



Projet ANR: MOSAICO
Multi-layer Orchestration for Secured and low lAtency appliCatiOns
Projet No.: ANR-19-CE25-0012

Compte-Rendu Kick-off meeting  
02-03/12/2019  
Orange Labs - Chatillon

**Participants:**

- Orange : Bertrand Mathieu, Olivier Dugeon
- ICD-UTT : Guillaume Doyen, Boris Kouame Ndjore
- Montimage : Edgardo Montes De Oca, Hong Long Mai, Huu Nghia Nguyen
- CNRS-Loria : Thibault Cholez

L'agenda proposé est validé.

- ***Présentations du projet***

L'objectif de cet après-midi de kick-off du projet MOSAICO était que les membres contributeurs du projet fassent connaissance et que chacun soit au niveau sur les objectifs et tâches du projet.

**Tour de table**

Chacun des membres présents s'est présenté aux autres, en rappelant son background, ses compétences scientifiques et les tâches sur lesquelles il contribuera dans le projet.

Plusieurs personnes n'ayant pu être présentes sur ce kick-off, le responsable de chaque partenaire a décrit « par procuration » les autres contributeurs du projet.



### **Présentation générale du projet MOSAICO : Orange (Bertrand)**

A travers quelques slides, Bertrand a présenté le contexte et les objectifs globaux du projet. La découpe et l'organisation des tâches ont été ensuite introduites, avant un rappel sur les moyens des partenaires.

Bertrand a rappelé que le projet avait obtenu la labellisation Systematic, entraînant un échange sur les coûts pour chaque partenaire.

PA Bertrand : contacter le pôle Systematic pour savoir si les adhésions au pôle par les partenaires relatives à la labélisation du projet sont OK.

### **Présentation Tâche 1 : Orange (Olivier)**

Présentation des objectifs de la tâche et des sous-tâches par Olivier.

Il va falloir identifier les services et micro-services que nous voulons adresser et lister des use-cases qui pourraient être concernés/réalisés avec ces micro-services. Il a été décidé de ne pas faire le choix du use-case pour le démonstrateur maintenant, car notre objectif est d'avoir des micro-services et une solution applicable à différents types de services, ayant les contraintes 5G de type low-latency et sécurité du projet (cloud gaming, course de drones, téléchirurgie, compétition e-sport, réalité virtuelle, services de véhicules, etc.).

Concernant les micro-services de QoS, il est prévu de réfléchir à un algorithme de priorisation pour flux Low-Latency, à une évolution de Segment Routing pour le chaînage de micro-services avec possiblement un algorithme de type Flex-Algo et la mise en œuvre de services de measurement.

Pour les micro-services de sécurité, nous focaliserons principalement sur l'attaque de type Low-rate, ainsi que sur les coûts de chiffrements de données sécurité vis-à-vis des contraintes Low Latency.

Il a été rappelé les contributions de chaque partenaire et les livrables.

Des discussions ont été initiées sur l'utilisation de concepts issus des solutions de type DetNet (Deterministic Networks) pour configurer, orchestrer le réseau. A voir durant la tâche 1.

Il a été validé d'utiliser UML pour la définition de l'architecture, et éventuellement pour les diagrammes de séquences si besoin.

### **Présentation Tâche 2 : Loria (Thibault)**

Présentation des activités de la tâche et des sous-tâches par Thibault.

Il faudra analyser des technologies en fonction de leurs spécificités pour pouvoir être capable de savoir si un micro-service doit être implémenté en NFV, SDN, P4 ou par plusieurs technologies éventuellement. Le cas échéant, il faudra pouvoir les comparer.



Il existe plusieurs papiers concernant la découpe en micro-services, notamment dans le monde du logiciel. Il faudra regarder ces solutions et éventuellement nous en servir comme base pour nos analyses.

Notre expérience métier réseau permettra d'analyser les différents micro-services possibles pour réaliser un service concerné.

L'objectif est de fournir des micro-services hautement performants, faiblement couplés et avec une facilité de déploiement.

Par contre, ceci étant innovant dans la communauté réseau, il y a quelques risques comme la difficulté d'implémentation des micro-services ou encore l'inexistence d'équipement réseau adéquat et la possibilité que les environnements simulés ne soient pas réalistes.

### **Présentation Tâche 3 : ICD (Guillaume)**

Présentation des activités de la tâche et des sous-tâches par Guillaume

Dans cette tâche, il faudra définir pour l'orchestrateur des algorithmes permettant de choisir la technologie (NFV, SDN, P4) et la localisation des nœuds sur lequel déployer les micro-services, en fonction des contraintes de services et des capacités des environnements.

Dans T3.1 sera défini surtout l'algorithme optimal et en T3.2 une implémentation (qui pourrait être moins performante si les technologies ne permettent pas l'optimisation).

Il faudra aussi regarder la faisabilité de l'orchestrateur et des algorithmes avec les contraintes réseaux actuelles réelles, en termes de performance et de passage à l'échelle.

Concernant l'implémentation de l'orchestrateur, il faudra réfléchir pour savoir si on part sur tout ONAP, ou une partie (par exemple simplement OpenDaylight (ou son équivalent utilisé par Stratum). Ce sera en lien avec les réflexions d'architecture de la tâche 1.

### **Présentation Tâche 4 : Montimage (Edgardo)**

Présentation des activités de la tâche et des sous-tâches par Edgardo.

L'objectif est de pouvoir évaluer les solutions MOSAICO avec l'implémentation des use-cases, en prenant en comptes les contraintes 5G.

Le testbed sera basé sur OAI, avec des switch P4 (linux ou hardware suivant la disponibilité).

La tâche 4 permettra l'intégration et la validation des micro-services, suivant des KPI définis pour la sécurité et la QoS.

Il est prévu de commencer cette tâche assez tôt, avec une intégration en continu et ainsi permettre un feedback aux autres tâches.

Différentes solutions technologiques candidates ont été introduites comme : ONOS/Stratum/P4, SONIC/P4, BMv2, AOI/NextEPC, OAI config etc.

Des échanges ont eu lieu sur la possibilité d'utiliser un orchestrateur Kubernetes pour gérer des conteneurs Docker (par ex. SONIC), avec



pourquoi pas du code P4 déployé dans l'ASIC via un conteneur P4 présent dans SONIC.

Des discussions, relatives au testbed, seront à mener dans cette tâche pour savoir s'il doit être distribué, permettre des tests de bout-en-bout, avec des utilisateurs réels, si on l'ouvre pour des évènements, etc. ?

- ***Debrief de la réunion ANR : Bertrand***

Bertrand a participé le matin à une réunion à l'ANR pour informer les nouveaux projets du mode de fonctionnement et de suivi ANR et en restitue les messages principaux au consortium.

Il y a 3 interlocuteurs ANR pour le projet : scientifique (Fatiha Boujdaine), Administratif (Rossalinda Ducoeur), financier (Lucrece Ebonog)

Il y a 3 documents contractuels : le règlement financier, la convention juridique ANR, l'annexe financière, propre à chaque partenaire

Plusieurs entités (dont le CNRS et INRIA) sont passées sous un mode de conventionnement différent : la « décision » avec pour objectif de faciliter les process, qui devrait être généralisé plus tard à tous établissements publics.

Toutes les dépenses depuis le 01 octobre 2019 sont éligibles. La date de fin d'éligibilité des couts est la date de fin scientifique du projet (31/05/2023 pour MOSAICO).

Il est possible de faire une demande de prolongation de projet via l'outil mis en place par l'ANR. C'est simple pour une demande 12 mois supplémentaires. Cela peut permettre de finaliser le financement de thèses commencées tardivement ou de participer à des conférences.

L'ANR sera plus regardant sur les demandes d'équipement (PC par exemple) à la fin du projet (dans les derniers jours/semaines).

Pour cette année, l'ANR fera une avance initiale de 30% et un solde de 10% (à la fin une fois tous les documents soumis et validés par ANR), alors qu'habituellement, c'est 20%-20%.

Il faudra fournir un rapport intermédiaire à T0+18 mois, comme indiqué sur convention et règlement financier et le rapport final au plus tard 3 mois après la fin du projet.

L'accord de consortium est obligatoire. L'ANR a besoin de ce document pour le 1er versement intermédiaire. Il faut qu'il soit signé par tous au plus tard 1 an après le lancement du projet, mais il faut essayer de le valider rapidement, c'est mieux pour tout le monde.

Les demandes de modifications de projet doivent passer exclusivement par SIM (site de suivi des projets ANR). Cela a pour objectif d'améliorer la transmission et la traçabilité des demandes.

Concernant les chiffres relatifs aux projets ANR pour cet appel 2019.

Au total :



- en Phase 1, 42% de prépropositions invitées en Phase 2
- en Phase 2, 38% des projets soumis en Phase 2 ont été retenus
- soit pour les 2 phases, un taux d'acceptation de 15,7 % pour 1032 projets retenus (601 PRC, 332 JCJC, 99 PRCE)

Pour le CES 25 (celui de MOSAICO, qui est un PRCE) :

- 79 projets soumis en Phase 1 (dont 28 PRCE) et 33 retenus (12 PRCE)
- 14 projets retenus (dont 4 PRCE, avec une aide demandée en moyenne de 735 k€)
- Soit taux d'acceptation de 17,7 %, pour une aide demandée de 6,4 M€

Il y a eu 2,9 expertises en moyenne par projet.

Des réflexions sont en cours pour que la revue intermédiaire habituellement à T0+18 se fasse vers les  $\frac{3}{4}$  du projet. Cette revue est plutôt une revue constructive avec des experts plutôt qu'un « Audit du projet »

Il n'y a pas de revue finale de projet.

Il faut mentionner le Logo ANR sur tous les documents projet et présentations.

Toutes les publications doivent être déposées dans HAL : voir éventuellement avec le juridique pour politiques autres organismes (IEEE, ACM, Elsevier, etc.)

Pour la Science Ouverte, un PGD (Plan de Gestion de Données) du projet doit être transmis à l'ANR à T0+6 et mis à jour à mi-parcours et à la fin du projet. L'ANR a un modèle de PGD, mais on peut aussi utiliser un autre modèle d'un partenaire. Chaque projet doit donc statuer sur l'ouverture ou pas des données et si non, le dire.

PA Bertrand : Initier le PGD et faire le point avec tous les partenaires.

- **Tâche 0 : Bertrand**

### **Accord de consortium**

Orange a envoyé une première version de l'accord de consortium en septembre, puis une deuxième version le 12 novembre suite aux retours du Loria/CNRS et de Montimage. Il faut maintenant que le service juridique de l'UTT relise cette version et fasse ses commentaires, modifications le cas échéant.

PA UTT : Relire l'accord de consortium et faire un retour à Orange

### **Outils de communications pour le projet :**

Une liste de diffusion de messagerie pour les membres du projet est déjà opérationnelle.



Un site Web sera mis en place, visant à présenter les grandes lignes du projet, présenter les partenaires, héberger les livrables publics, annoncer les événements importants (réunions plénières, workshops, conférences), etc.

L'UTT est responsable de l'installation et de la maintenance du site Web mais compte aussi sur les partenaires pour les informer de nouveaux contenus à publier.

Une première maquette est déjà réalisée, il faut maintenant que le service communication de l'UTT la mette en ligne publique. Ce devrait être fait début 2020.

PA UTT : Mettre en place le site Web : [www.mosaico-project.org](http://www.mosaico-project.org)

Il n'est pas prévu de réaliser une plaquette descriptive du projet dès maintenant, mais plutôt d'envoyer une présentation PowerPoint descriptive du projet aux personnes intéressées ou de les rediriger vers le site Web.

Si besoin, des flyers pourront être réalisés en cas de participation à des événements, workshops, etc.

Par contre, comme bon moyen de communication actuel, le consortium réfléchit à la possibilité de réaliser un court vidéo (90 sec) de présentation du projet, qui serait très grand public, pas trop technique et dynamique. Cette vidéo pourrait être basée sur un jeu de slides.

PA Bertrand : Proposer une première idée et version de vidéo au consortium

### **Fonctionnement du projet : Réunions**

Il a été décidé de faire des réunions physiques tous les 3 mois, sur une durée de 1,5-2 jours, en fonction des durées de transports.

Il est convenu que chaque partenaire hébergera à tour de rôle cette réunion.

La prochaine réunion physique aura lieu les 11-12 Mars à l'UTT (Troyes).

PA Bertrand : Regarder les horaires de transport pour définir les horaires de réunion

PA Guillaume : Réserver une salle et organiser la réunion.

La réunion physique suivante aura lieu les 10-11 Juin à Orange (Lannion).

L'UTT, Loria et Montimage pensent arriver la veille au soir et repartir le 11 en milieu d'après-midi.

PA Bertrand : Réserver une salle et organiser la réunion.

Il est aussi prévu de faire une audio-conf de suivi de projet tous les mois pour faire le point sur l'avancement du projet, les difficultés rencontrées, les objectifs, les livrables à discuter, la dissémination, etc.



Il est décidé d'avoir cette audio-conf tous les 3ème jeudi de chaque mois de 14h-16h.

En cas d'empêchement d'un partenaire, il faudra l'annoncer au plus tôt, et nous ferons un sondage Doodle pour définir une autre date.

La prochaine audio-conf de suivi de projet aura lieu le 16 janvier à 14h

PA Bertrand : Envoyer un message Outlook de réservation de réunion automatique pour ces créneaux du jeudi après-midi.

Chaque leader de tâche pourra aussi proposer à son gré des réunions de suivi de tâche (en audio-conf ou en physique) selon les besoins et l'avancement de la tâche.

### **Recrutement des thésards, stagiaires**

Concernant les demandes de stages relatifs à MOSAICO :

- Orange (Bertrand) a trouvé un stagiaire, qui commencera le 03 février.
- Le Loria (Thibault) a reçu un CV intéressant et doit contacter le candidat.
- L'UTT (Guillaume) a proposé 2 stages. Il a trouvé une candidate pour un stage (sécurité) et doit rencontrer un candidat pour le 2<sup>ème</sup> stage (RO avec Caroline).

Edgardo parle du projet Secondment Marie Curie. Il s'agit d'un thésard d'une université d'un autre pays qui peut venir en stage chez un partenaire d'un autre pays. Le partenaire d'accueil n'a rien à payer. C'est un projet en cours de montage, avec cependant pour ces appels, un taux d'acceptation assez faible. Edgardo envoie le processus à Bertrand pour analyse et voir si possible en interne Orange. Idem pour UTT et Loria.

PA Edgardo : Envoyer dossier secondment aux partenaires

Les thèses de l'UTT et Loria relatives au projet ont été diffusées, mais la date tardive des annonces d'acceptation d'ANR rendent difficile la recherche de candidats pour commencer rapidement. Les 2 académiques n'ayant pas trouvé, ils ciblent maintenant un recrutement de thésard pour la rentrée 2020-2021 (dans #9 mois). Cela pourrait induire un décalage dans la production du projet et la nécessité d'une prolongation de 6-9 mois. L'UTT et le Loria y réfléchissent et on en reparlera à la prochaine plénière.

PA Bertrand : Envoyer un message à l'ANR pour demander de revoir leur planning de proposition/acceptation de projets pour que cela soit fait plus tôt (par ex acceptation en février/mars) et permettre ainsi un recrutement de thésard dès les premiers mois du projet.

L'UTT et Montimage vont certainement proposer une thèse Ciffre, qui pourrait être possible dans 12-18 mois.



Orange va réfléchir pour proposer une thèse Ciffre, qui pourrait être possible dans 12-18 mois.

### **Acknowledgement pour les papiers**

Pour les papiers soumis et acceptés dans les conférences, journaux ou autres actions de communications, il faudra mentionner la phrase suivante : « This work is partially funded by the French ANR MOSAICO project, No ANR-19-CE25-0012 and supported by the french Systematic cluster. ».

Le Loria ou l'UTT qui auront un co-financement région pourront compléter avec leur organisme de financement.

PA Tous : Ajouter cette section remerciement dans tout papier

### **Normalisation**

Plusieurs instances de normalisation ou consortium Open Source ont été identifiés : ONS (ONAP, OpenDaylight), ONF (Stratum, P4), IETF, ETSI NFV. Chaque partenaire doit regarder un peu mieux ces organismes, les intérêts éventuels et nous en discuterons à la prochaine réunion. Mais l'idée est plutôt d'y aller quand le projet aura des premiers résultats à présenter.

PA Tous : Regarder organismes

### **Outil de travail collaboratif/partage : Sharelatex, Gitlab**

Il est décidé de rédiger les livrables en Latex. Le Loria va mettre en place un projet ShareLatex pour le projet MOSAICO.

Il est prévu d'avoir un GitLab pour le partage de documents. Le Loria va mettre en place un GitLab pour MOSAICO.

PA Loria : Mettre en place ShareLatex et Gitlab

Le Loria va créer un répertoire « Etat de l'art » et il est prévu que chaque partenaire ajoute dans ce répertoire les papiers scientifiques intéressants relatifs au projet.

Guillaume mentionne le projet P4Sec qui présente des activités en relation avec MOSAICO et qu'il faudrait regarder.

PA Tous : Mettre dans ce dossier les papiers jugés pertinents pour l'état de l'art et la base de MOSAICO.

- **Tâche 1 : Olivier**

Durant le créneau dédié à la tâche 1, nous avons abordé les use-cases du projet et discuté des micro-services relatifs à la QoS et la sécurité en fonction des use-cases.

Il faut bien identifier les micro-services, avec les contraintes/points clés nécessitant l'architecture MOSAICO, qu'on ne peut pas réaliser avec les architectures actuelles.



Concernant la sécurité, il faut pouvoir réaliser la détection et la réaction sans impacter le délai (low-latency services). Il faudra ainsi voir comment découper en micro-services et voir s'il faut distribuer ou pas et comment. On peut imaginer une séquence : redirection du trafic suspect, nettoyage ou blocage puis réinjection sans perturber autres flux.

La détection pourrait retarder tous les flux car traitement trop long, donc il faut voir pour un micro-service P4 performant. Par contre, si c'est un module complexe (calcul basé sur moyenne, variance ou calculs évolués), ce ne sera certainement pas possible de le faire en P4 au line-rate, donc peut-être une 1<sup>ère</sup> solution de duplication naturelle des flux vers un nœud NFV d'analyse pourrait être mise en œuvre. Si détection de problème, alors configuration des équipements pour rediriger les données des flux mauvais vers un service de nettoyage/blocage, n'impactant pas les autres (par exemple en P4 ou configuration simple des switches).

Les « Low-rate attacks » rendent un service non opérationnel à cause des problèmes réseaux pour acheminer les données Low Latency, mais contrairement aux attaques classiques vers un serveur, cela ne les fait pas forcément saturer/planter. C'est donc plus une attaque qui perturbe le réseau que les serveurs.

Un papier présenté à IM 2019 présente une solution de détection de DOS line rate en P4 natif (issu du projet P4sec).

Une autre solution de détection pourrait être réalisée en NFV, mais dans ce cas, peut-être seulement sur certains paquets échantillonnés car pas traitement pas possible au line rate (moins bien).

Enfin, on peut imaginer un mix P4/NFV avec une découpe en micro-services, fonctionnant sur différents points pour faire une détection efficace. Ou une détection à 2 niveaux : grossière en P4, puis raffinée en NFV si besoin pour les flux suspectés par le 1<sup>er</sup> niveau.

Concernant le use-case QoS et notamment un algorithme différencié LL, il faudra voir en détail si on peut modifier les algorithmes (et faire son propre algo) de file d'attente en P4 ou sinon, si on peut utiliser un autre algorithme (par exemple WFQ) et ajouter un mécanisme en amont pour adapter le traitement de la QoS.

Pour le cas, avec Segment Routing, on pourrait avoir une intégration de micro-services P4 et de micro-services VNF pour faire le traitement et avec une gestion des stacks de labels en P4.

Concernant le concept des micro-services, des échanges ont eu lieu relatifs à l'état de l'art et notamment au fait que ce concept est plus avancé dans le domaine du logiciel. Il faudrait voir si on peut appliquer/adapter cela pour le réseau.



Il faudrait aussi voir s'il existe des patrons (design patterns) de micro-services (réseau ou logiciel).

PA Thibault : Regarder l'état de l'art micro-services réseau/logiciel et patron.

Des échanges ont eu lieu sur l'isolation des micro-services et traitement différencié. En NFV, cela est réalisable par isolation de VNF (tenant), mais comment faire en P4 pour les micro-services réseau data-plane (par détection de pattern ? Choix de machines dédiées pour placement de code ? Autre ?). Il faudrait étudier cela dans la tâche 1.

Le critère topologie réseau sera à prendre en compte pour traitement réseau P4.

D'une manière plus globale, il faudra faire une classification sommaire des 3 technologies en fonction de différentes caractéristiques : mémoire disponible, temps de déploiement, cout de traitement, etc.

Enfin, dans cette tâche sera abordée l'architecture globale du projet et donc cela implique différents composants, dont certains complexes, qu'il est nécessaire de connaître. Il est prévu d'organiser aux premières réunions physiques des temps de présentations et d'échanges sur certaines technologies.

Pour la prochaine réunion, il est ainsi prévu une présentation de :

- Segment Routing : Olivier D.
- Design Patterns micro-services : Thibault
- Algorithme Orchestration : Caroline (A confirmer)
- P4 : Co-réalisation UTT et Orange et co-présentation: Boris et Bertrand
- ONF (Stratum) : Olivier D.

PA Olivier D. : Préparer présentations sur Segment Routing et sur ONF

PA Thibault: Préparer présentation sur micro-services

PA Boris et Bertrand : Préparer présentation sur P4

PA Caroline (si confirmé) : Préparer présentation sur algorithme Orchestration

