

LINK BYNET

Alwayson

Part of **Accenture**

FaaS, quelle solution pour le traitement des images de l'observation de la terre

9 Novembre 2021



Qui suis-je?



Sébastien Aucouturier

Consultant Opensource & DevOps Senior



- Libriste pragmatique
- Contributeur occasionnel
- Formateur dans l'âme
- Ancien Dev qui a mal tourné (qui aime bien les Ops et la Sécu)
- Mon plaisir : prendre une idée, créer une preuve de concept et industrialiser une solution fiable.
- ♦ Mon premier ordinateur ? un sinclair ZX81 en 1986. (RIP Mr Sinclair)



Projet RTFAAS4EO



sous le direction de Pierre-Marie Brunet du CNES

Face à la croissance des données spatiales d'OT couplée à la complexité des algorithmes, le CNES doit faire évoluer ses infrastructures systèmes et ses services tant sur l'optimisation et la robustesse du traitement de ces données que sur l'accès et la manipulation de celles-ci.

L'objectif de cette étude : permettre aux utilisateurs finaux (communautés scientifiques ou industriels) de se recentrer sur leur coeur de métier à savoir valoriser, exploiter et faire parler les données d'OT en s'affranchissant de toutes les contraintes qui en découlent. Ainsi ils s'affranchissent de déploiement de framework de traitements, leur administration, et toutes les difficultés qui en découlent.

- Comment relever ce défi?
- Est-ce qu'une architecture serverless ou FaaS va tenir toutes ses promesses?
- Quels sont les avantages et les inconvénients d'une telle architecture avec les cas d'usages du CNES ?





Comprendre les besoins et l'existant



au travers d'interview de différentes équipes Projets du CNES

Ce qui a confirmé que chaque projet a :

- son ensemble d'algorithmes de calculs, (majoritairement écrit en python)
- son propre ordonnanceur, (Zeebe, ActiveOn, Airflow, ... ou issu d'un développement spécifique)
- son architecture dédiée (HPC, HTC, Conteneurs, ..)

Mais tous voit un intérêt à utiliser le paradigme FaaS pour :

- rationaliser l'utilisation des algorithmes et des bibliothèques scientifiques comme OTB.
- automatiser les calculs récurrents (notamment pour la préparation des images)

What is it?

Mais FAAS?





Function As A Service ou FaaS



est un nouveau modèle de cloud computing

On-Premises	laaS	CaaS	PaaS	FaaS	
Functions	Functions	Functions	Functions	Functions	
Application	Application	Application	Application	Application	
Runtime	Runtime	Runtime	Runtime	Runtime	
Containers	Containers	Containers	Containers	Containers	
Operating System	Operating System	Operating System	Operating System	Operating System	
Hardware	Hardware	Hardware	Hardware	Hardware	
managed by you managed by platform provider					



FaaS utilise une architecture serverless pour permettre aux développeurs de déployer, mettre à jour et faire évoluer facilement des applications sans avoir à gérer les serveurs.

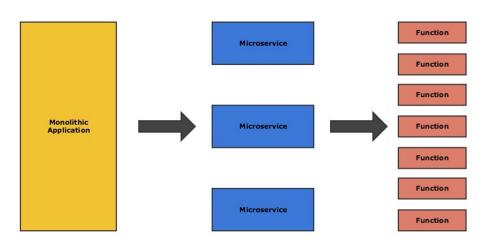


Fonctions



Définition: Une fonction est une tâche ou une opération spécifique écrite sous la forme d'un code discret et exécutée indépendamment.

Monolithic vs Microservice vs FaaS





Note : Si un microservice n'exécute qu'une seule action en réponse à un événement, il peut être considéré comme une fonction.





Fonctions pour le traitement des images de l'OT



Orfeo Toolbox (OTB) est une bibliothèque logicielle de traitement des images des satellites d'observation de la Terre.

OTB a été initié par l'agence spatiale française (CNES) en 2006.

Le logiciel est distribué sous licence libre ; de nombreux intervenants extérieurs au CNES participent au développement et s'intègrent à d'autres projets.

Quelques chiffres (pour la compréhension des slides à suivre)

En utilisant OTB pour une opération d´orthorectification sur une image issue des satellites Pléiade , le calcul sur une machine 8Go 4 cores prend 13 Minutes et génère une image de 20Go





Les Solutions FaaS existantes

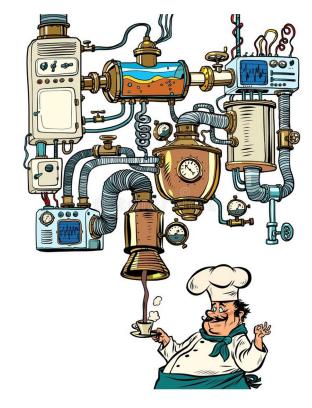
Avec l'essor de Kubernetes, et sa facilité pour conditionner, déployer et exécuter des conteneurs à grande échelle, plusieurs solutions FaaS ont été créées.



- FaaS Managé:
 - · Lambda AWS
 - Azure Functions
 - Google Cloud Functions
 - Scaleway Elements Serverless Platform
- FaaS Opensource :
 - OpenFaaS
 - Kubeless
 - Knative
 - Nuclio
 - Fission
 - Fn Projects
 - Dispatch
 - OpenWhisk
 - OpenLambda

Data Processing as Function Framework :

- Actinia
- Lithops
- Pesto







Les solutions FaaS Managées



ne sont pas adaptées aux défis du traitement des données OT

	Function Timeout	Memory	Temporary disk space
AWS Lambda	900s	Up to 3GB	500 Mb
Azure Functions	300s	Up to 1.5 Gb	512 Mb
Google Cloud Functions	540s	Up to 2Gb	tmpfs : it consume memory
Scaleway (Beta)	No limitation	Up to 2Gb	unknown

YOURSHOES DONT MATCH





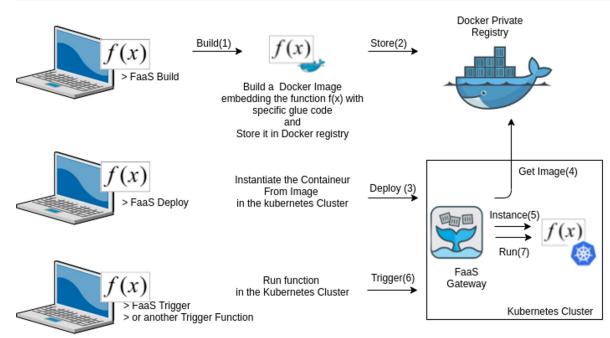


Les Solutions OpenSource (1)



Parmi les solutions FaaS Opensource , ll existe deux approches différentes pour l'hébergement et l'exécution de nos fameuses fonctions.

Approche 1: Les fonctions sont embarquées dans une image Docker dédiée :



Solution: OpenFaas, Nuclio, Knative

Pros : Le couple Image/Function peut être testé et validé sur la machine du développeur

Cons

- Besoin d'une registry pour l'hébergement des images
- Présence d'un delai de type Cold start lors de l'instanciation du premier run

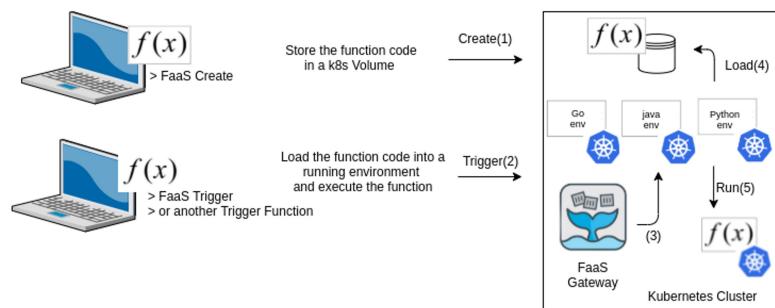




Les Solutions OpenSource (2)

OPEN SOURCE EXPERIENCE

Approche 2 : Les fonctions sont exécutées par un "runtime environment container"



Solution: Fission

Pros: Reduit le delai de "ColdStart".

Cons: Les Fonctions ne peuvent être testées que sur la platform FaaS





Problématique de l'autoscaling via HPA



- Toutes les solutions utilisent le mécanisme Horizontal Pod Autoscaler de Kubernetes.
- une requête vers l'opérateur FaaS ne déclenche pas automatiquement la création d'un nouveau conteneur pour traiter la demande donc un conteneur peut exécuter plusieurs fonctions en parallèle.
- La mise à l'échelle du nombre de conteneurs pour pouvoir absorber un nombre croissant de requêtes se fait au travers des metrics reçus de Prometheus ou des metrics Kubernetes
- Le mécanisme HPA utilise l'objet replicaSet de Kubernetes pour ajuster le nombre de pods à la hausse ou la baisse,
- Si il n'y a aucun soucis avec l'upscaling, cela se complique lors du downscaling.

Lorsque le nombre est à la baisse, un ou plusieurs pods vont être eliminer Mais sans prendre en compte les metrics du pod ... C'est la roulette Russe C'est peut être celui qui exécute une fonction depuis 15 minutes qui va être supprimé ... alors que le pod a coté ne fait rien ...







Contourner la Problématique de l'autoscaling



Solution 1: utilisation du Hook Pre-Stop

Lorsque qu'un pod reçoit un ordre de Terminaison, celui ci peut exécuter une fonction au travers du hook Pre-Stop.

Si normalement ce Hook est utilisé pour clore proprement les File Descriptors et les processus, cette fonction peut être utilisé pour attendre la fin du calcul avant de rendre la main. Pendant ce temps, le pod sera dans un état "Termination" et ne recevra plus aucune requête.

Solution 2: Utilisation de la solution Keda (avec Fission)

Keda est une solution open source venant étendre les possibilités d'auto scaling de kubernetes. Elle permet par exemple de créer un nouveau pod pour chaque nouvelle requête, de gerer le zeroscale, et le downscaling de manière plus adapté à nos besoins scientifiques.





Long Time Running Functions

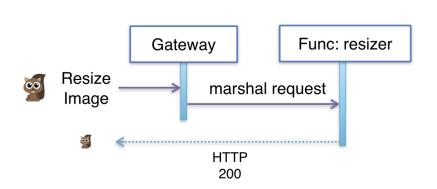


Avec des fonctions au temps d'exécution > 5 minutes,

Il est préférable, fortement recommandé, Obligatoire, d'utiliser un mode de requête Asynchrone.

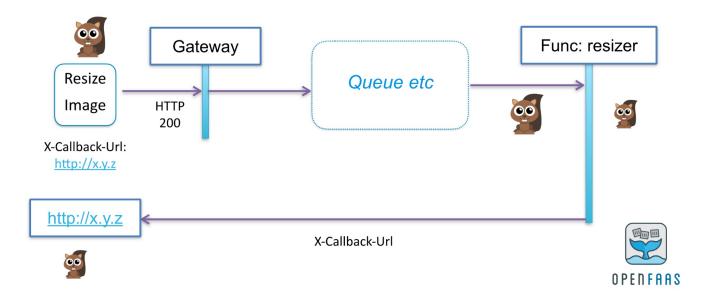
OpenFaas utilise la solution du callback-url :

Synchronous flow



Asynchronous invocation

WITH A CALLBACK-URL







L'heure du Choix



Dans le cadre de cette étude, le choix pour construire une preuve de concept, c'est porté sur :

OpenFaaS

Pourquoi?

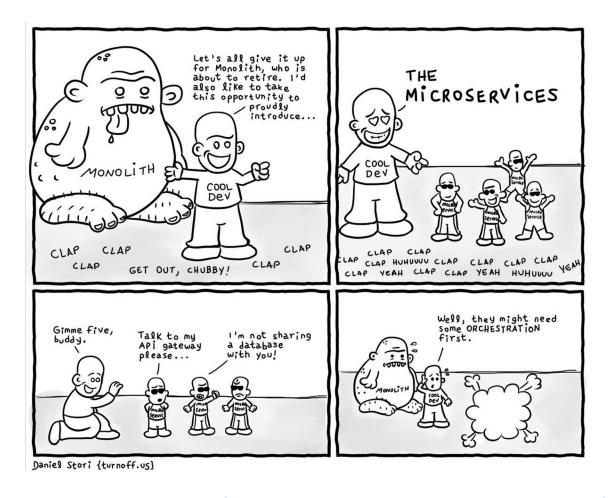
- Possibilité de réutiliser des dockerfiles existants et développé par le CNES pour les images FaaS
- Suffisamment fonctionnel sans être trop complexe
- Ne nécessite pas un énorme Cluster K8s pour fonctionner
- Présence d'une forte communauté open source avec un leader actif : Alex Ellis





Orchestrez les FaaS





Mais cela est un autre sujet, pour une prochaine fois ...





Source CASTING

OpenFaaS : openfaas.com

Kubeless: kubeless.io

Knative: kantibve.dev

o Nuclio: nuclio.io

Fission: fission.io

Fn Projects: fnproject.io

Dispatch : github.com/vmware-archive/dispatch

OpenWhisk: openwhisk.apache.org

OpenLambda: github.com/open-lambda/open-lambda

Actinia: actinia.mundialis.de/

Lithops: github.com/lithops-cloud/lithops

Pesto: github.com/AirbusDefenceAndSpace/pesto

keda : keda.sh

Orfeo OTB: www.orfeo-toolbox.org

Kubernetes: kubernetes.io

Image humoristiques: forrestbrazeal.com, memegenerator.net, turnoff.us

o Books: Hands-On Serverless Computing, serverless for everyone else







Pour vous remercier d'avoir assisté à ma présentation

je vous offre des COUPONS DE RÉDUCTION pour découvrir le Devops D-Day

OPENXP50 (50% pour les 10 plus rapide)

OPENXP30 (30% sans limite)



JEUDI 18 NOVEMBRE 2021 ORANGE VÉLODROME, MARSEILLE

http://devops-dday.com







LINK BYNET

Alwayson

Part of **Accenture**



Thank you. 5-9 RUE DE L'INDUSTRIE

WWW.LINKBYNET.COM

93200 SAINT-DENIS