



4Space



**SETTIS**  
Solutions et services digitaux

Novembre 2020



**MIKAEL**

**Expert DevOps  
Architecte logiciel**

***Coach  
DevOps***



**GABRIEL**

**Ingénieur informatique,  
statistique et calcul  
scientifique**

***Docteur  
en astrophysique***



**GIUSEPPE**

**Ingénieur informatique,  
algorithmique**

***Docteur en  
physique théorique***



## INNOVATION

- + 3000 satellites dans les 7 ans
- 6 Mrds d'opérations par seconde pour le projet Gaïa
- Evolution des besoins numériques
- Technologies de rupture



## CLIMAT

- 50% des variables climatiques ne peuvent être mesurées que dans l'espace.
- 60 agences spatiales ont signé les accords de New Dehli en 2016
- Observatoire spatial du climat



## EXPLORATION

- Réduction des coûts satellites
- Augmentation des performances des lanceurs
- Nouvelles perspectives d'exploration
- Coopération internationale



## VOLS COMMERCIAUX (ET AU DELA)

- SpaceShipTwo (Virgin Galactic)
- Bigelow Commercial Space Station: station spatiale privée mise en orbite par Bigelow Aerospace
- ASI et Virgin Galactic iront construire un port spatial pour vols suborbitaux



## POLLUTION

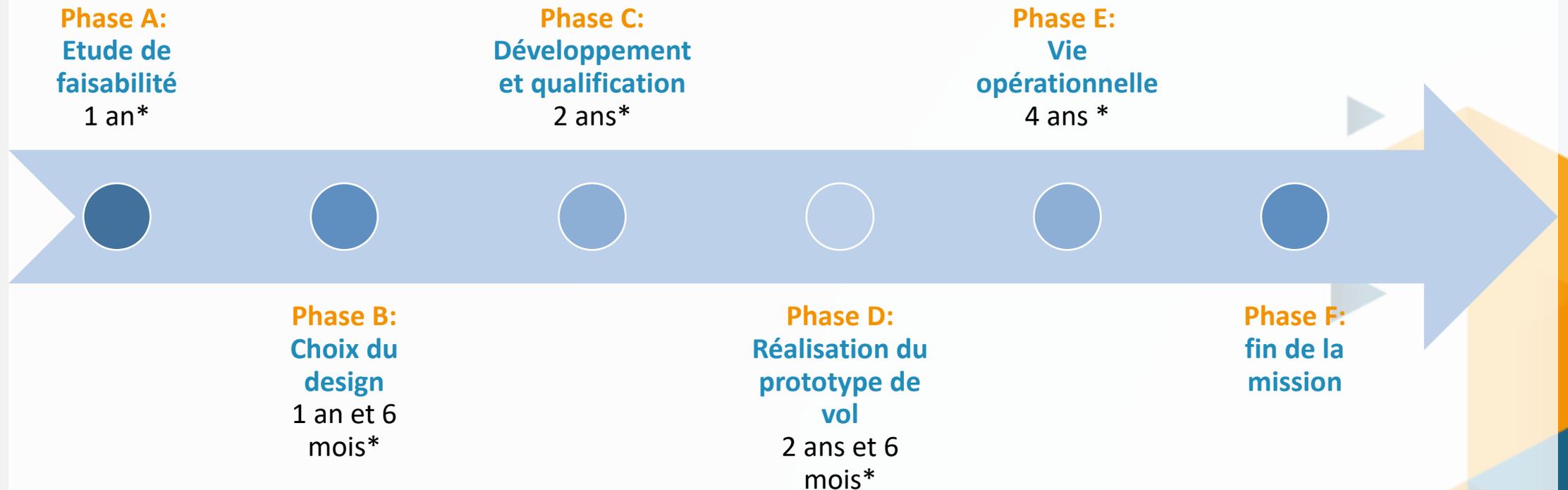
- Analyse du niveau de gaz à effet de serre dans l'atmosphère par des images satellitaires
- Programme Copernicus: monitoring atmosphérique, monitoring du milieu sous-marin...



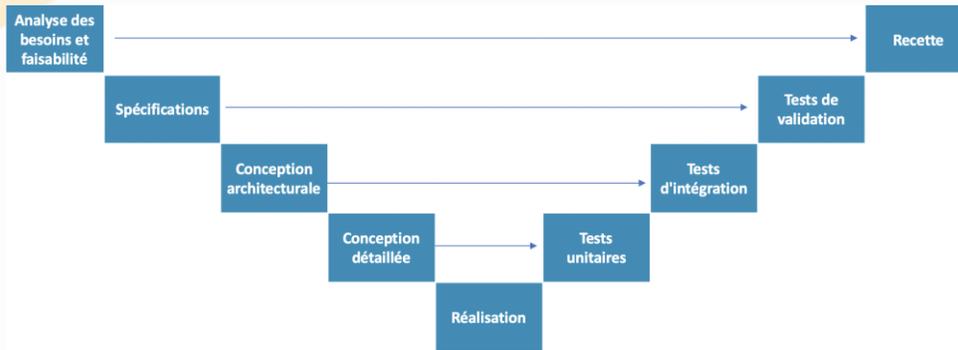
## VOYAGES VERS LES STATIONS SPATIALES

- Toyohiro Akiyama (pour Tokyo Broadcasting) en orbite une semaine sur la station Mir (1990)
- Dennis Tito (Space Adventures) une semaine sur l'ISS (2001)
- Roscosmos et Space Adventures enverront des cosmonautes sur l'ISS pour la fin du 2021

# Etat de l'art: le cycle de vie d'un projet Spatial

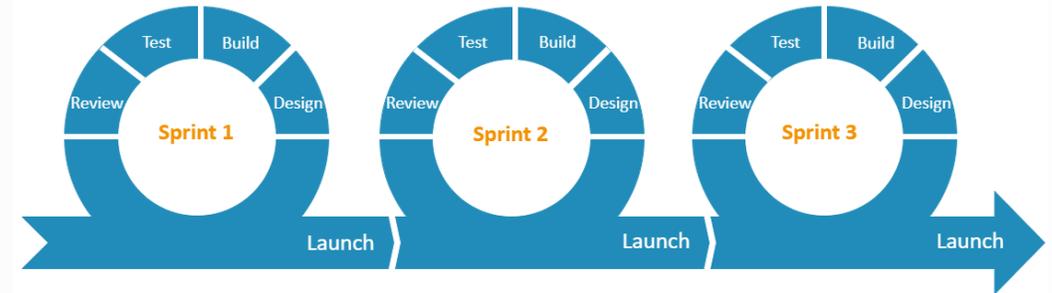


\* Durées approximatives tirées de la mission Planck. Début de la phase A: 1995. Fin des opérations : 2013.



## CYCLE EN V

- Structuré en plusieurs phases composées par plusieurs sous-étapes de validation et revue
- Rigidité structurelle
- Inapte à réagir rapidement aux modifications en cours qu'un projet peut subir
- Business non impliqué dans le projet

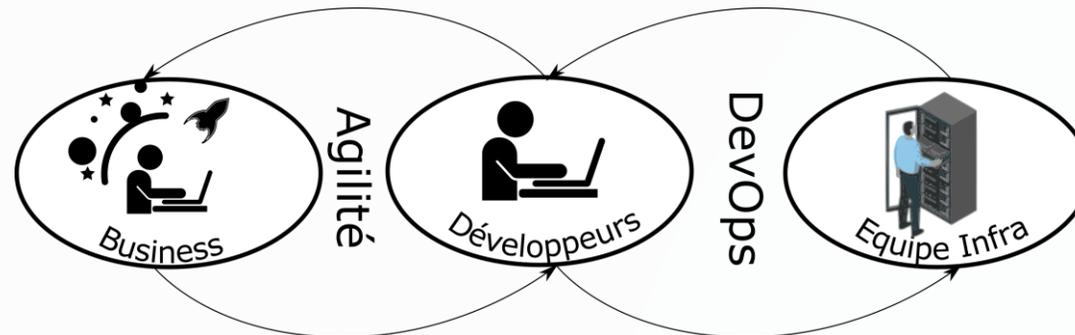


## METHODE AGILE

- Facilité de dialogue entre business et équipes de développement
- Possibilité de raffinement/évolution du besoin en cours de route
- Méthode applicable soit au logiciel, soit au matériel
- Business impliqué dans le projet, itérations rapides

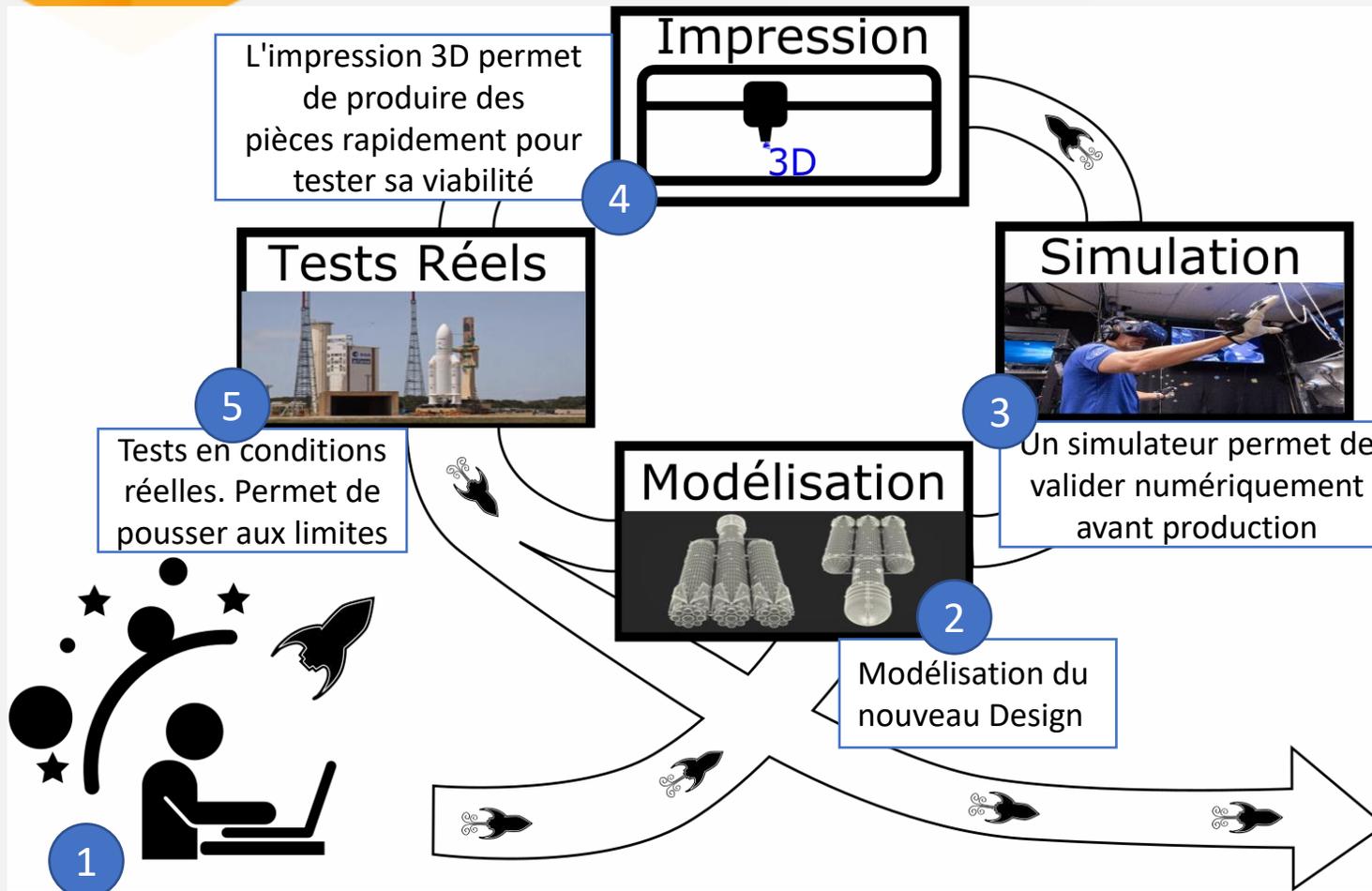
# ... vient ensuite le DevOps

- ✶ L'adoption du DevOps, c'est aller encore plus loin dans l'agilité. Cette culture vise à améliorer le travail des projets au quotidien en favorisant le dialogue entre les équipes de développement et d'exploitation (infrastructure). Le but commun est l'amélioration de la livraison.



- ✶ Il s'applique tout à fait à l'univers du spatial et peut aider les scientifiques dans leurs travaux quotidiens:
  - Aide au design de nouvelles pièces
  - Aide au développement logiciel

# La Delivery Pipeline: aide au design



## Bénéfices multiples (exemples):

Automatisation des étapes de production -----  
 → réduction du Time to Market

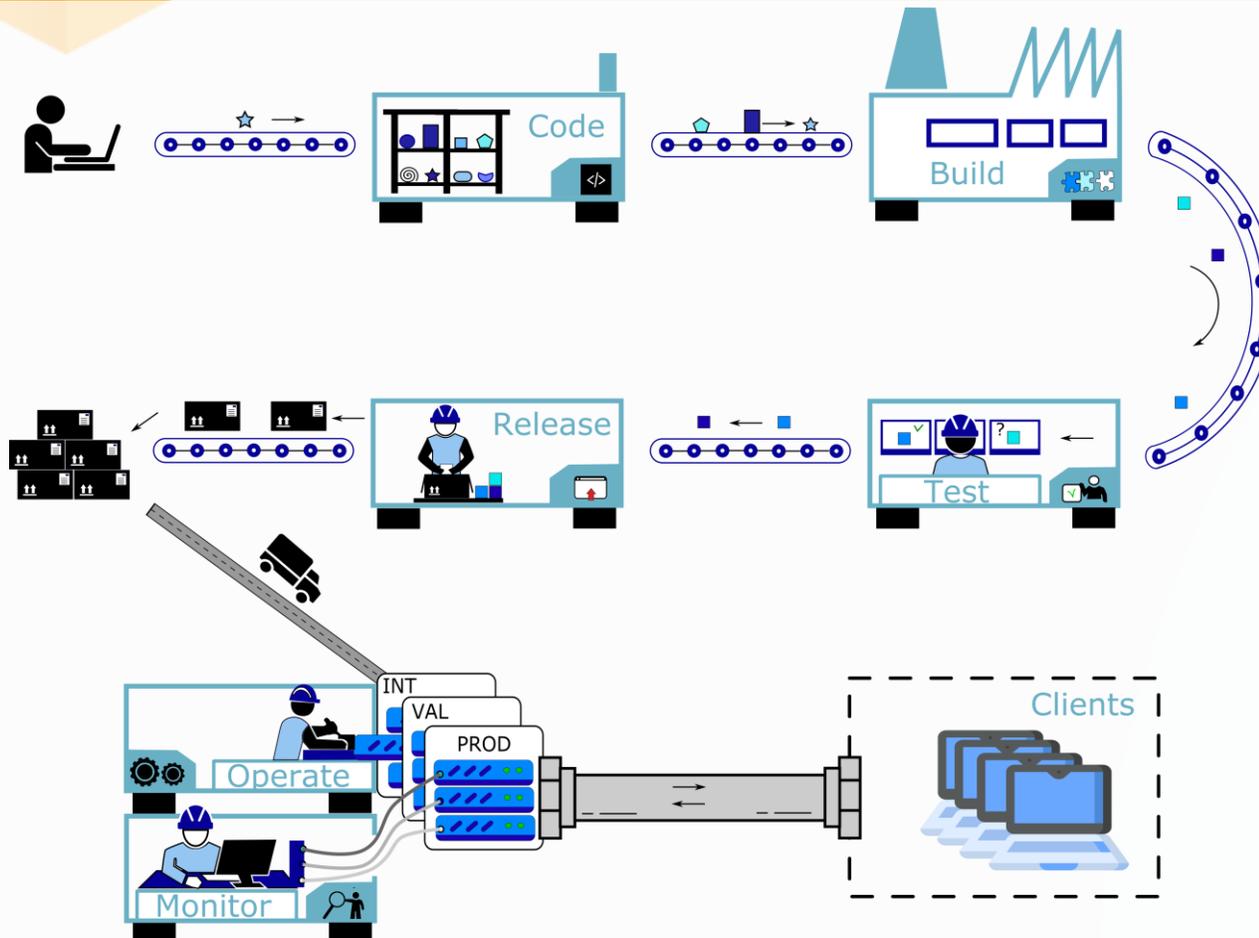
Impression 3D de pièces dont le design évolue constamment  
 → réduction des coûts de production

Le business se concentre à 100% sur son métier

Les cycles courts soutenus par la Delivery pipeline réduisent le risque d'échec et favorise l'innovation

DevOps4Space

# L'usine Logicielle: aide au développement logiciel



## Bénéfices multiples (exemples):

Automatisation des étapes de production  
→ réduction du Time to Market

Le business se concentre à 100% sur son métier

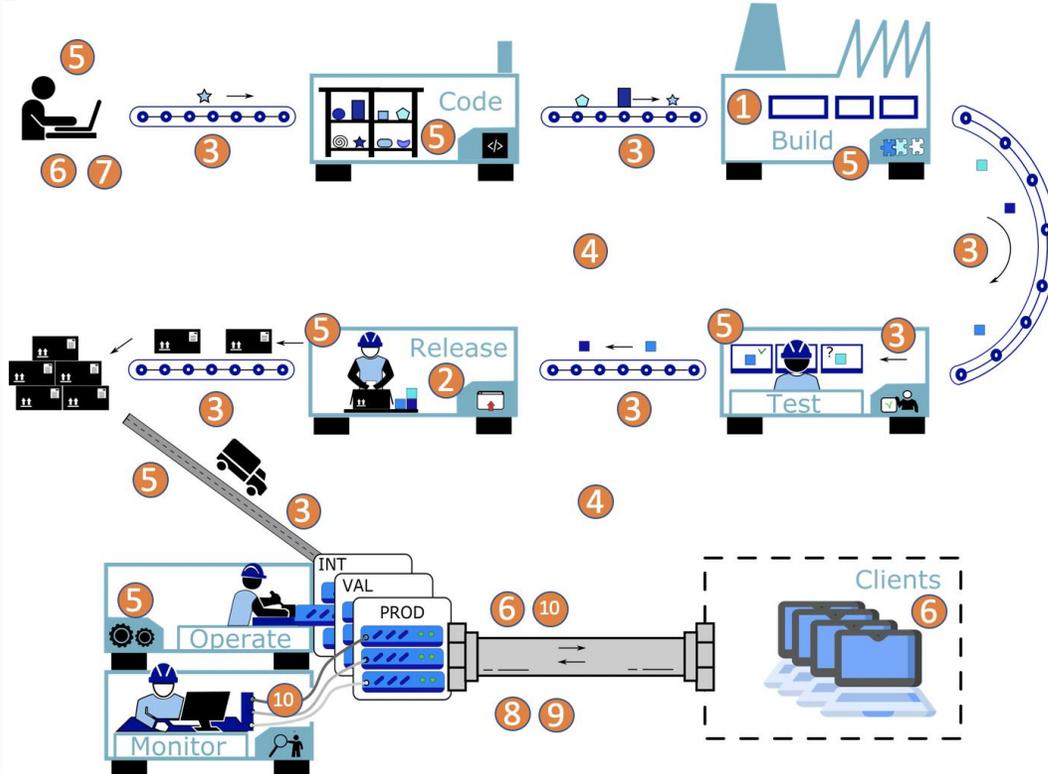
Les cycles courts soutenus par l'usine logicielle réduisent le risque d'échec et favorise l'innovation

Si adoption du cloud:

- La puissance de calcul s'adapte au besoin
- Possible d'exposer les services métier à d'autres projets voir industriels

# L'usine Logicielle: point sécurité

- La sécurisation de l'usine logicielle est un facteur clef de la réussite de l'adoption du DevOps. Les points de vigilances sont nombreux:



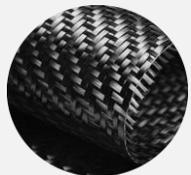
N°	Description
1	Des outils DevOps sont dédiés à la détection de problèmes de sécurité
2	Des audits de sécurité doivent être faits régulièrement afin d'identifier les brèches éventuelles.
3	Les communications entre les briques DevOps doivent être encryptées. Chaque entité doit être authentifiée.
4	Le réseau doit être sécurisé. DMZ et VPC, switch ...
5	Tout doit être à jour (logiciel, OS ...) et les patches de sécurité installés
6	Les mots de passe doivent être gérés au niveau domaine: SSO, MFA, forcer des mot de passe fort et changement régulier
7	Utiliser des PC masterisés pour le développement
8	Faire des audits de sécurité réseau: permet d'identifier les plus gros risques de sécurité
9	Il faut une équipe de sécurité dédiée à la sécurisation du réseau
10	Monitorer le trafic pour détecter les intrusions et les activités suspectes

# L'agilité, DevOps et leadership, facteurs de réussite de SpaceX



Starship est le 2ème étage du vaisseau spatial de SpaceX créé pour transporter un équipage sur Mars

Elon Musk venant du monde IT (Paypal), l'agilité et le DevOps font parties de l'ADN de SpaceX. Pour Starship, son PDG a investi dans une Delivery Pipeline permettant d'atteindre les objectifs fixés par le groupe



Lors des développements de Starship, le design a dû être profondément revu: la fibre de carbone a été remplacé par de l'acier inoxydable

Avec des méthodes et outils traditionnels l'impact sur le programme aurait été de plusieurs années



Chez SpaceX, l'impact n'a été que de quelques mois ...

# L'agilité et le DevOps pour aider à répondre aux problématiques du spatial

## EXPLORATION

### Réduction des coûts satellites:

- Matériel: utilisation d'une Delivery Pipeline
- Logiciel: utilisation d'une usine logicielle

### Augmentation des performances des lanceurs:

- Les cycles de développement courts couplés à une Delivery Pipeline contenant les outils adéquats (simulateur, imprimantes 3D, etc.)

### Nouvelles perspectives d'exploration :

- Grâce à l'automatisation des tâches récurrentes dans les pipelines, le business a plus de temps à consacrer aux enjeux métier

### Coopération internationale:

- Mise à disposition d'outils à tous les acteurs du spatial => meilleure communication, partage savoir (docs, etc..)

## INNOVATION

### + 3000 satellites dans les 7 ans:

- Adoption de l'agilité et du DevOps pour soutenir les délais de livraison courts (Time To Market)

### Evolution des besoins numériques:

- L'agilité permet de répondre rapidement à une nouvelle expression de besoin

### 6 Mrd d'opérations/s pour le projet Gaïa :

- adoption de DevOps et du Cloud qui permet de facilement augmenter la puissance de calcul

### Technologies de rupture:

- Grâce à la culture DevOps amenant à une diminution du risque et de la peur de l'échec, les projets sont plus enclins à innover

- En 2020, dans le domaine spatial en Europe:
  - Les principaux industriels utilisent déjà les méthodes Agiles (ou sont en cours d'adoption): Airbus DS, TAS, ESA, CNES, etc..
  - Les initiatives DevOps se multiplient
- Le chemin peut paraître long mais ce changement de culture peut être mis en œuvre rapidement. La première étape de la réussite passera par l'adoption commune de DevOps par chacun des acteurs Européen du spatial
- Proposition: l'ESA(?) met à disposition une usine logicielle au service de l'ensemble des acteurs



# Questions / Réponses

