



Carrefours de l'innovation
agronomique

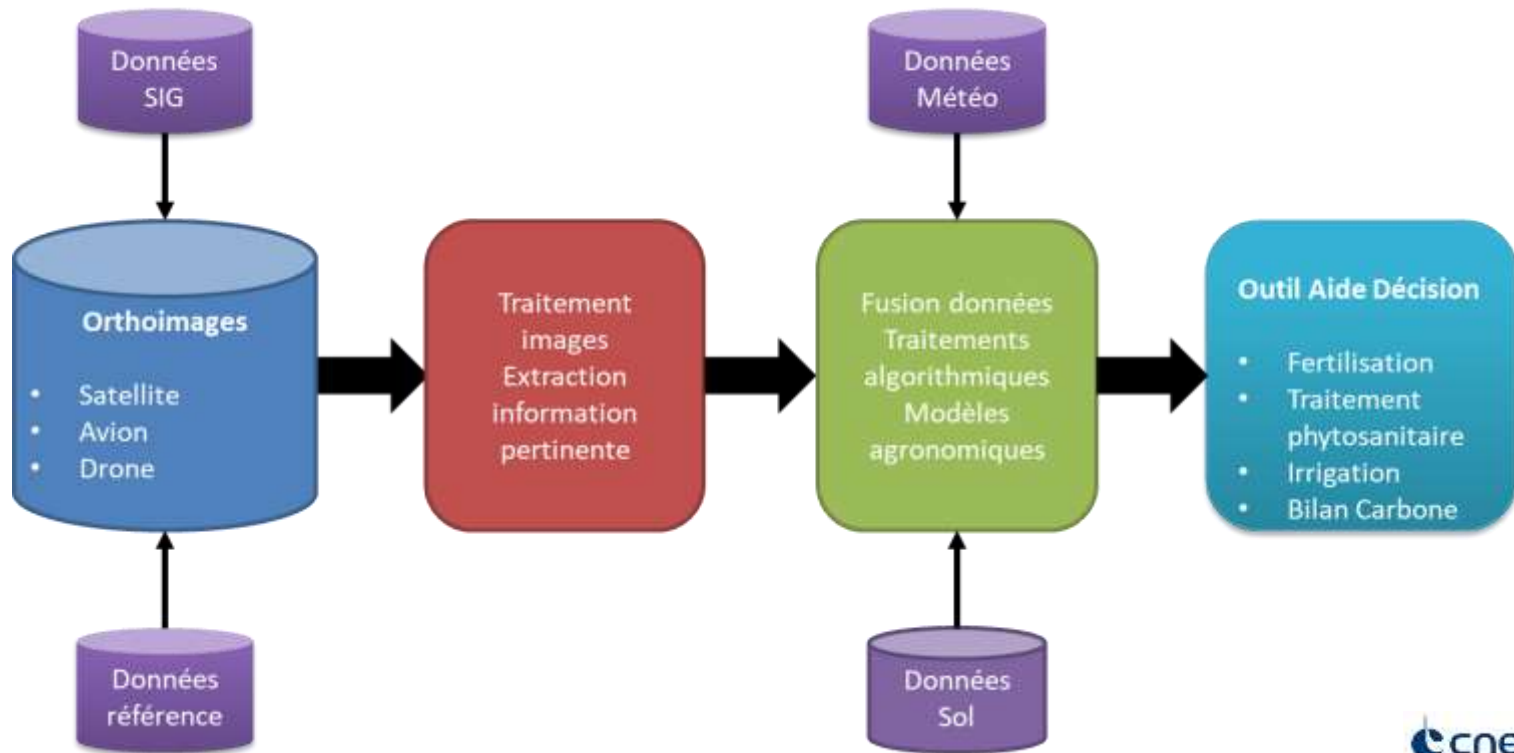
INRAE



Le spatial au service de la transition agro-écologique
Panorama de l'offre privée

T. Chapuis CNES thierry.chapuis@cnes.fr 16 décembre 2020

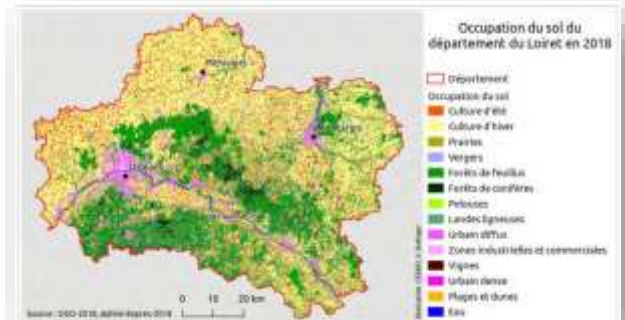
Une agriculture numérique au service de l'agro-écologie



Apport fondamental des satellites SENTINEL pour l'agriculture

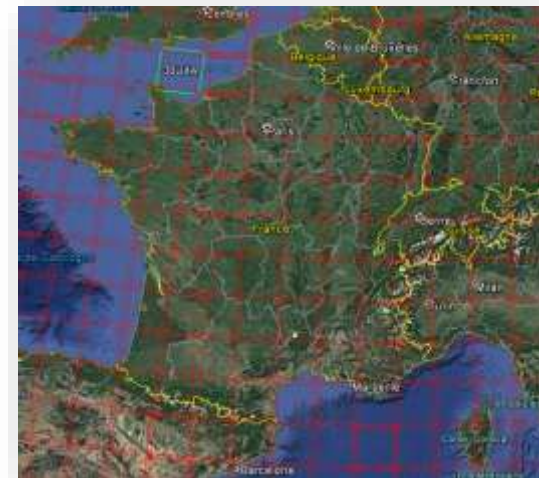
- Données gratuites et pérennes
- Qualité des images
- Couverture mondiale et périodicité temporelle
- Haute résolution spatiale : 10 m
- Complémentarité SENTINEL-1 et SENTINEL-2
- Traitement des images à différentes échelles
 - Exploitation agricole
 - Coopérative
 - Département
 - Etat
 - Continent

Carte NDVI



Un environnement de développement riche

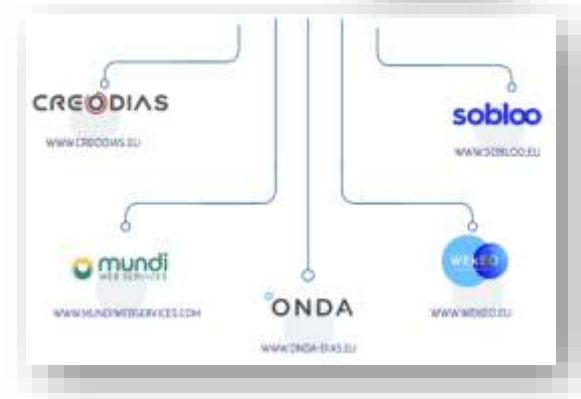
- **Grande quantité de données à manipuler**
 - Images SENTINEL-1 et SENTINEL-2 ~ 600 Moctets
 - Couverture de la France sur 1 an SENTINEL-2 ~ 3,5 Toctets
 - Besoin forte capacité de stockage
- **Besoin puissance de calcul**
 - Mise en œuvre d'algorithmes d'IA
 - Traitements déportés sur Machines Virtuelles
- **Bibliothèque d'outils**
 - ORFEO Tool box
 - SNAP,
 - EO browser
- **Logiciels dédiés agriculture disponibles pour installation**
 - SEN2-AGRI, SEN4CAP



77 tuiles pour la France

Accès images SENTINEL

- Copernicus Open Access Hub
- PEPS
- 5 DIAS
 - Images stockées sur cloud privé
 - Téléchargement externe ou interne (plus performant)
 - Flux OGC (Open Geospatial Consortium)
 - Archives données chaudes/froides
 - Services de catalogage
 - Financement jusqu'en 2021, pérennité?
- Archive SENTINEL-2 sur Google cloud et AWS Amazon
- Archive SENTINEL-1 sur AWS d'Amazon



Images Très Haute Résolution

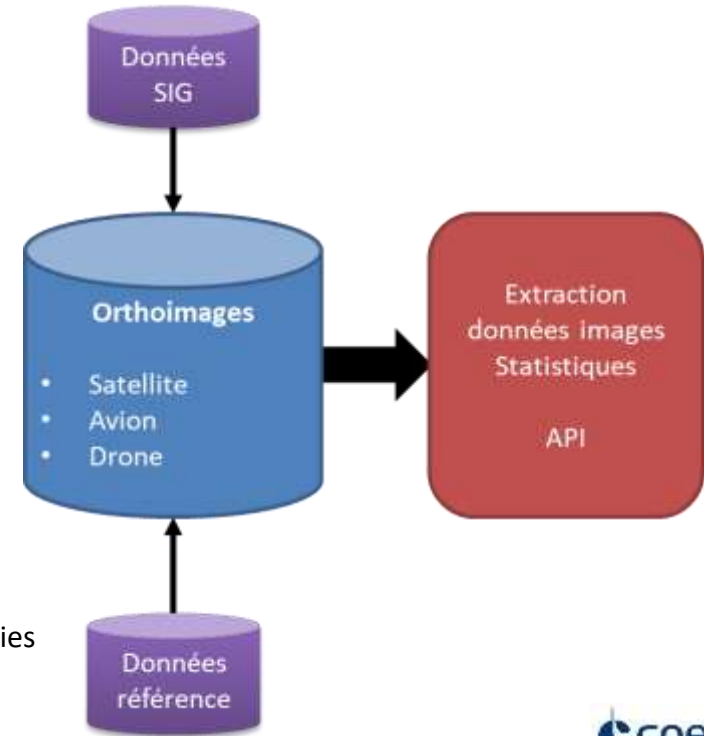
- **Optique** : Spot6/7, Pléiades, Pléiades-Néo
- **Radar** : TerraSarX, Cosmo-Skymed
- **Images non gratuites, besoin de programmation**
 - Zone d'observation limitée
 - Coût d'un suivi multi-temporel
- **Utilisation limitée dans le domaine de l'agriculture**
 - Intérêt pour viticulture
 - Capacité de fournir des MNS précis
- **Accès aux images : archive ou demande de programmation**
 - Geostore AIRBUS
 - e-geos Telespazio



Carte modulation dose produit phytosanitaire

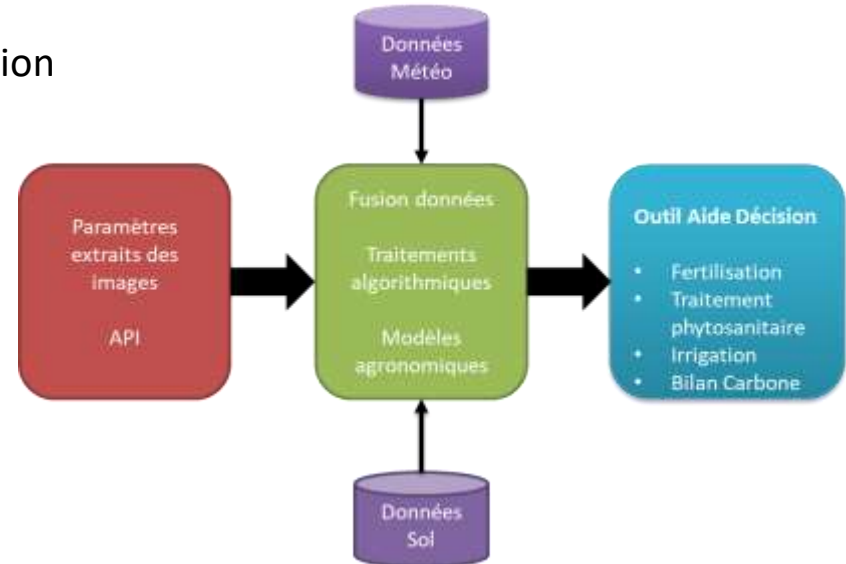
Traitement des orthoimages

- **Données SIG**
 - Cadastre, RPG, BD Topo, BD forêt
- **Données de référence**
 - Humidité du sol, rendement à la parcelle
- **Algorithmes IA et production de cartes**
 - Indices végétation, paramètres biophysiques
 - Indicateurs biodiversité
 - Humidité des sols
 - Occupation des sols
 - Type de culture, couvert végétal inter-cultures, présence de haies
- **Qualité de la base d'apprentissage fondamentale**



Outils d'Aide à la Décision

- **Données météo**
 - Données Météo-France ou météo de précision
- **Données sol**
 - Caractéristiques du sol de la parcelle
- **Fusion et traitement données**
 - Intégration données météo et sol
 - Modélisation comportement plante
 - Préconisation temporelle d'apport d'intrant
 - Modulation parcellaire ou intra-parcellaire
 - Préconisation de sélection pour récolte
- **Importance du modèle agronomique**



Exemples OAD

- **Fertilisation azotée grandes cultures**
 - AIRBUS (FARMSTAR), GEOSYS (FARMSAT), FertiSAT (TerraNIS), CROPWIN (ITK)
- **Pilotage irrigation**
 - CropWIN (ITK), 360 viti (Fruition Science)
- **Conseil viticulture**
 - OENOVIEW (TerraNIS), VINTEL (ITK)
- **Traitement phytosanitaire**
 - Xarvio (BASF)
 - Avizio (SYNGENTA)
 - DeciTrait (IFV)
- **Suivi production semence**

Traitement orthoimage : création de startups

- **Nouveaux services liés à la transition agro-écologique**
 - Surveillance pratiques culturales, indicateurs biodiversité
 - Stockage Carbone
- **Possibilité d'adresser d'autres marchés : aménagement urbain, assurances**
- **Support du CNES**
 - Support technique Labo-Observation de la Terre du CNES
 - Information produits Théia et travaux laboratoires scientifiques
 - Mise en relation avec acteurs régaliens ou privés
 - Possibilité co-financement développement de services sur budget national ou Européen
- **Sociétés en cours d'accompagnement**
 - Kormap, SpaceSence, MEOSS



Interaction avec l'offre publique

- **Valoriser les travaux des différents laboratoires scientifiques**
 - Visibilité grâce à la plate-forme THEIA : documentation, contacts, lettres d'information
- **Données publiques gratuites**
 - Gratuité images SENTINEL
 - Données publiques de l'IGN (vecteur et ortho-images) seront libres et accessibles gratuitement à partir 1^{er} janvier 2021
- **Appel à un acteur privé si besoin d'un service opérationnel**
 - Automatisation des traitements
 - Support client, maintenance
- **Modèle économique doit être viable**
 - Marché concurrentiel