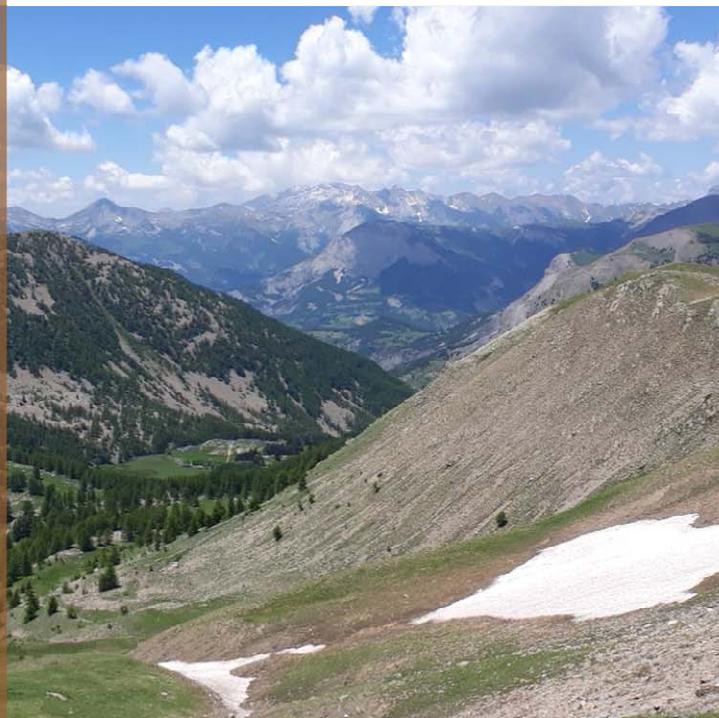


# TERRA FORMA

La spectroscopie dans le projet Terra Forma



Atelier spectroscopie FOCUS / OSUG

Mercredi 10 novembre 2021

Philippe Choler – LECA

Vision du projet - <https://terra-forma.cnrs.fr>

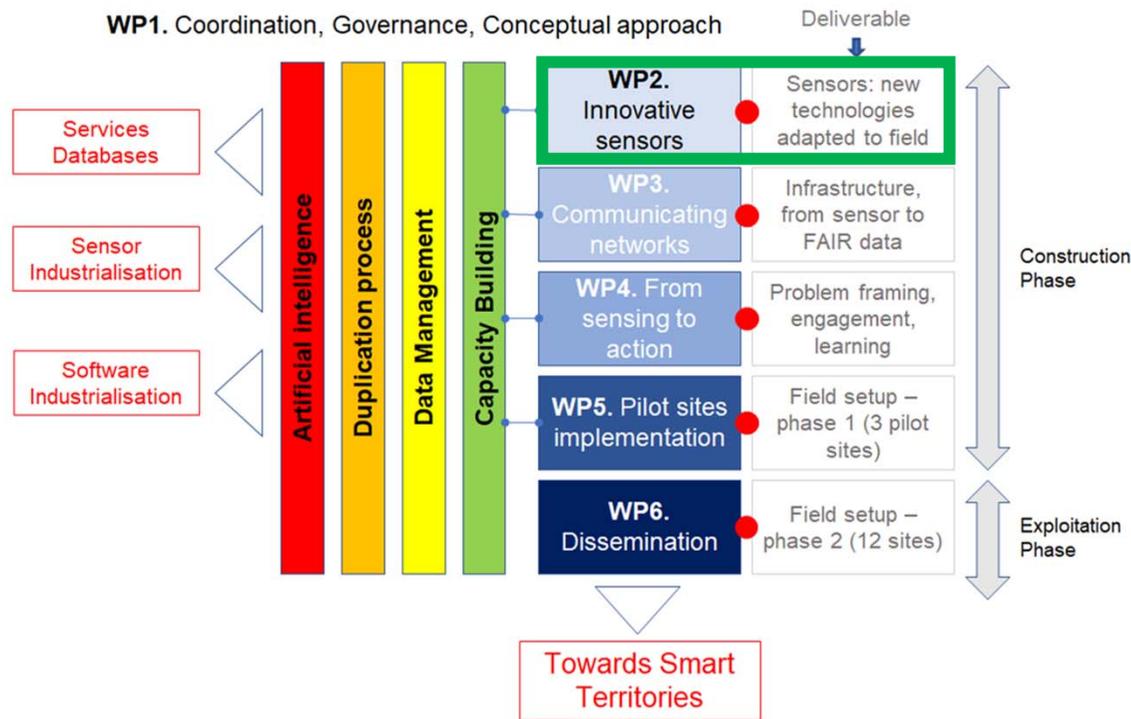
- **Enrichir nos représentations de la zone critique / des socio-écosystèmes**
- **Concevoir et tester des observatoires *in situ* de l'Anthropocène**
- **Développer de nouveaux capteurs autonomes, communicants et à bas coût**



Vision d'artiste des nouvelles représentations de la terre habitable et habitée – F. Ait-Touati (Terra-Forma)



# Un projet EquipEx+ (PIA3)



## 42 Laboratoires

Agréger les compétences, impliquer largement les acteurs et étudiants

## 9,6 Millions

Favoriser un effet levier, définir un cadre attractif auprès de financeurs



thématiciens (INSU, INEE), instrumentation s./i. (INSIS, IN2P3, INP, INS2I)



## Aperçu des principaux développements

Principaux développements	Livrables et nouvelles opportunités
WP2.1 Au-delà des couleurs	Caméra hyperspectrale <b>haute résolution + IA</b> , Etat des systèmes intégratifs (végétation, rivières), <b>de la diversité fonctionnelle au fonctionnement des écosystèmes</b>
WP2.2 Sonde multiparamètre	<b>Sonde flux de matière bas cout</b> : débit, Chl-a turbidité, O2, pH, CO2, Nitrate, matière organique dissoute. <b>Bassins de tête et variabilité</b>
WP2.3 Métabolisme des rivières	<b>Isotopes du carbone in situ</b> , gaz dissous inertes et réactifs, <b>origine du carbone inorganique dissous</b>
WP2.4 Bioaccumulation des contaminants	Intégrateurs <b>rapides et contrôlés large spectre</b> pour métaux trace, pesticides, résidus, contaminants émergents ...
WP2.5 Gaz à effet de serre - flux d'échanges	<b>Cartographie haute résolution des flux</b> de CO2, CH4, H2O <b>embarqué sous drone</b> .
WP2.6 Biologging	<b>Colliers GPS/accéléromètre</b> , capteurs miniatures, de la <b>position au comportement</b>
WP2.7 Capteurs biogéochimiques	<b>Sondes de suivi de l'activité microbologique</b> , spatialisation par hydrogéophysique.
WP2.8 Pièges audio-video	Pièges audio/vidéo, <b>AI embarquée</b> avec <b>identification en ligne</b> .



## Objectifs du WP2.1

- 1. accompagner la conception de spectro-imageurs répondant aux besoins des communautés zone critique / écosystèmes**
- 2. abaisser le coût unitaire de ces instruments afin de les déployer de manière plus large sur nos sites**





## Pourquoi l'imagerie hyperspectrale ?

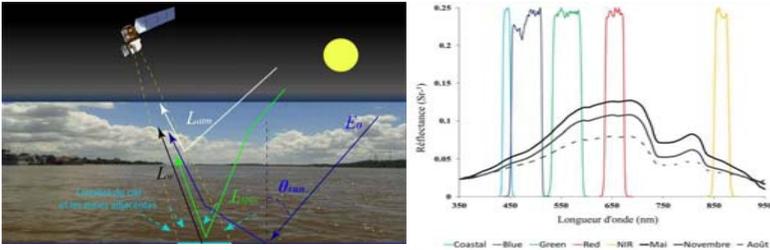
- 1. technique non intrusive**
- 2. caractérisation à haute fréquence temporelle**
- 3. liens avec programmes d'observation spatiale**





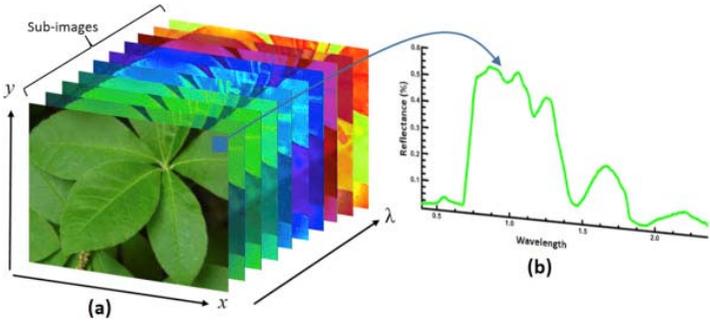
# Deux applications retenues

1. Hydrologie -> flux sédimentaires



Yepez Figueroa. 2018

2. Ecologie -> biodiversités

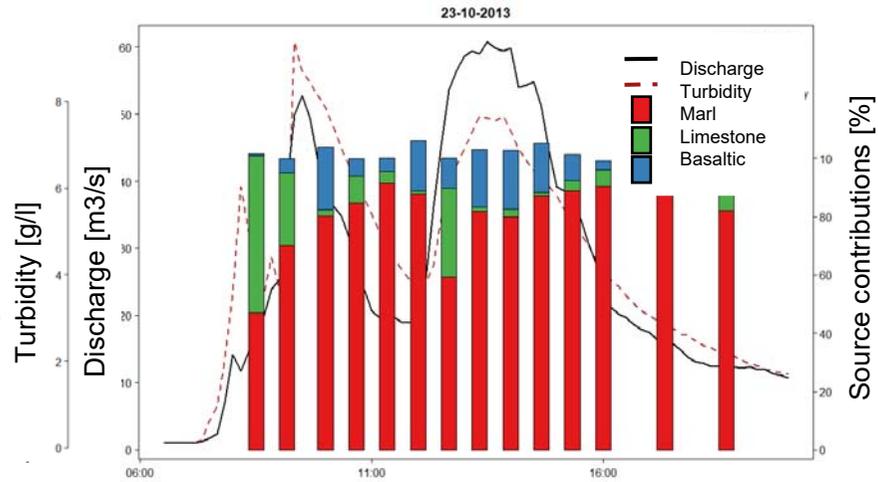


Mishra & al. 2017





# Flux hydrosédimentaires



Poulenard et al. JH (2012)  
 Legout et al. JSS (2013)  
 Uber et al. JSS (2019)



- Traçage-source - origine des matières en suspension transportées dans les rivières
- Dynamique des processus hydrosédimentaires dans les bassins versants et liens avec les cycles biogéochimiques





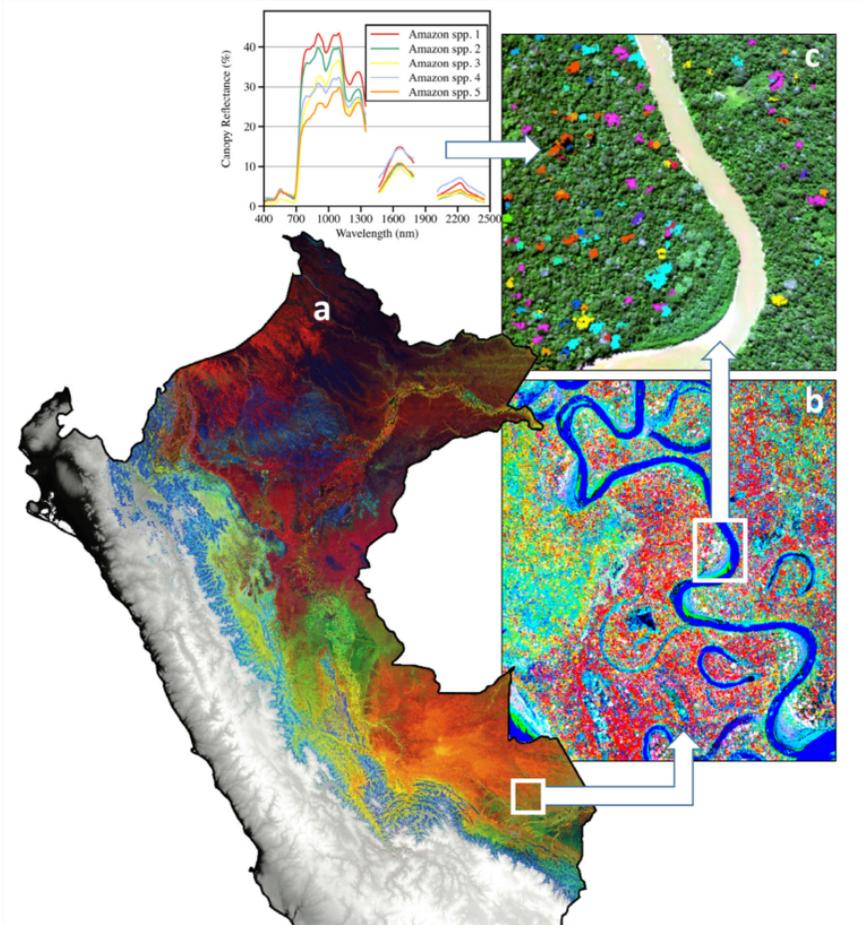
# Biodiversité

## 1. Distribution des biodiversités fonctionnelles

Variations à différentes échelles de temps / d'espace  
Liens avec les forçages climatiques, l'usage des terres

## 2. Fonctionnement des canopées

Recherche des meilleurs proxys de l'activité photosynthétique



Source: Asner, G. P., and R. E. Martin. (2016). *Global Ecology and Conservation* 8:212-219.

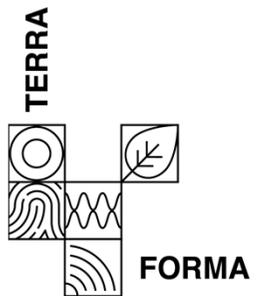




## Conclusion

1. entre attente et méconnaissance...
2. acquisition de données dans le cadre d'observations intégrées, multi-échelles
3. dvpts numériques (spectre -> indicateur)





# TERRA FORMA

La spectroscopie dans le projet Terra Forma

