

# Action ImHyp

## Imagerie Hyperspectrale

M. Dalla Mura, M.-F. Devaux, J. Chanussot

**GdR MaDICS**

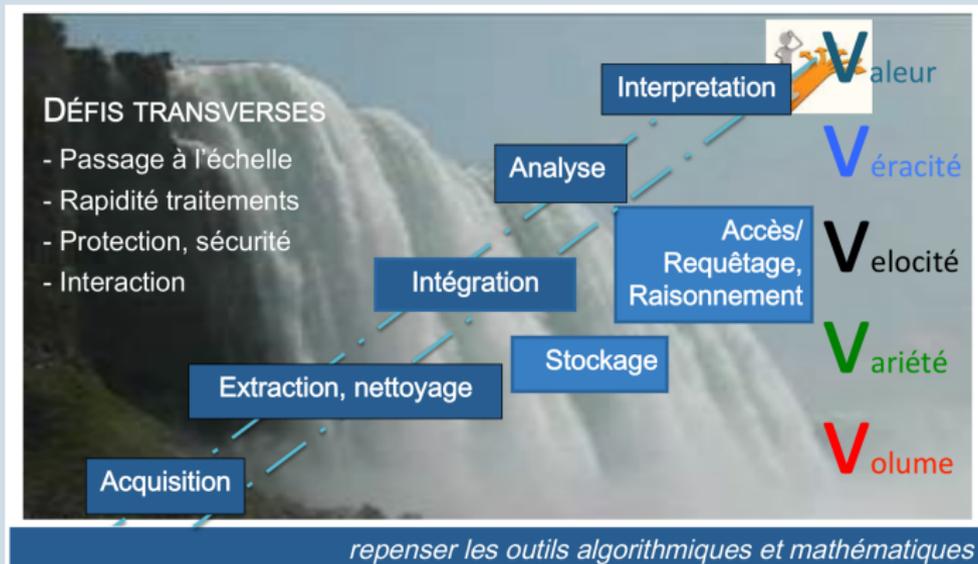
Groupement de recherche sur les Masses de Données, Informations et  
Connaissances en Sciences  
**Big Data - Data Science**

<http://www.madics.fr/>



## Contexte

Masses de données scientifiques provenant d'instruments, de simulations numériques, de multiple dispositifs de collecte de données  $\Rightarrow$  défis accompagnant les changements de paradigme de traitement



## Objectifs

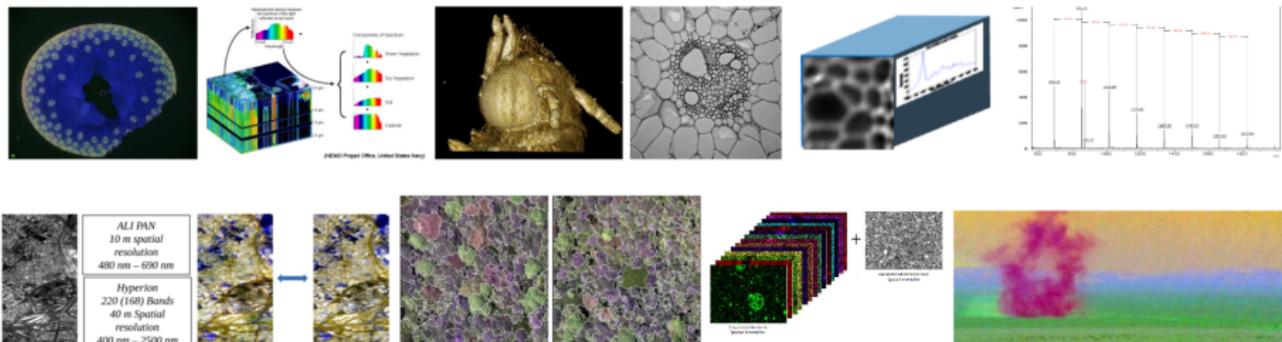
- Créer un écosystème pour impulser une dynamique de rapprochement / travail entre
  - ▶ chercheurs de différentes disciplines / communautés
  - ▶ scientifiques en lien avec des masses de donnéessur de nouvelles méthodes et outils pour la gestion, l'exploitation et la valorisation des données des Sciences
- Faire émerger des « activités » interdisciplinaires (journées d'animation scientifiques/thématiques, études prospectives, écoles, ateliers, séminaires,...) au travers d'Actions et des réponses collectives au niveau européen (en coordination avec des outils COST, NoE, ...)
- Lieu d'expertise pour les décideurs, favoriser la valorisation
- Identification de compétences, analyses stratégiques
- Participer à la formation des «data scientist » (informatique, statistique, mathématiques, intelligence métier)

- L'imagerie hyperspectrale est utilisée dans un nombre croissant d'applications
  - ▶ télédétection satellitaire
  - ▶ biologie
  - ▶ biomédical
  - ▶ contrôle qualité
- Données particulièrement massives
- Exploitation optimale pose de nombreuses questions sur l'ensemble de la chaîne de traitement
  - ▶ acquisition
  - ▶ instrumentation
  - ▶ manipulation
  - ▶ visualisation
  - ▶ les traitements
  - ▶ utilisation conjointe de différentes modalités (fusion)

- Construire un réseau pluridisciplinaire autour de la multimodalité en imagerie hyperspectrale
- Aborder des problématiques communes dans l'analyse des données multimodales (multirésolution, différentes modalités d'acquisition spectrales) dans les différentes communautés
- Partager les expériences et compétences méthodologiques au travers d'ateliers
- Mise en commun de données
- Benchmarking méthodes

- **Méthodes d'analyse** d'images hyperspectrales (séparation de sources (démélange spectral), apprentissage en grande dimension, représentation parcimonieuse, méthodes tensorielles,...)
- **Manipulation** des données hyperspectrales (compression, stockage, couplage de différentes modalités,...)
- **Visualisation** d'images hyperspectrales
- **Applications** (biologie, sciences des matériaux, astrophysique, télédétection,...)
- **Données**
  - ▶ Images hyperspectrales multimodales et multirésolution
  - ▶ Données spectrométriques multimodales (collections de spectres individuels)

- Données d'images hyperspectrales multimodales et multirésolution
- Données spectrométriques multimodales (collections de spectres individuels, sans relation spatiale)



<http://www.madics.fr/>

- Imagerie hyperspectrale thématique transdisciplinaire en plein essor au niveau international et national
- Plusieurs domaines d'application : télédétection satellitaire et aéroportée, chimométrie, biologie, biomédical, astrophysique et planétologie etc) et de sujets variés au niveau méthodologique (représentation de données en grande dimension, traitement des signaux et des images, statistique, séparation de sources etc).
- Liens intra GdR MaDICS : Action MAESTRO (au niveau d'application) et l'Action GRAMINEES (pour ce qui concerne le traitement de données)
- Liens inter GdR : GdR ISIS et partiellement avec le GdR MIA
- Liens niveau national : Chapitre Française de IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (<http://sites.ieee.org/france-grss>)

## ① Labellisation du **SFPT-GH 2017 – 5ème Colloque du Groupe Hyperspectral de la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection**

9-11 Mai, 2017 IFREMER, Brest

[https://www.sfpt.fr/hyperspectral/?page\\_id=1400](https://www.sfpt.fr/hyperspectral/?page_id=1400)

- ▶ Manifestation principale au niveau de la télédétection hyperspectrale
- ▶ Thematiques: géosciences, végétation, milieux littoraux et urbains, atmosphère, instrumentation, algorithmes,...
- ▶ Bilan : 71 participants(30 présentations orales, 6 posters et 5 stands d'exposition d'industriels)
- ▶ L'Action ImHyp a présenté un poster de ses activités.

## ② Labellisation de l'**ECOLE THEMATIQUE Imagerie hyperspectrale: "HYEP2017"**

28 août - 1 septembre, Aspet (31)

Org. Ch. Weber, <https://hyep2017.sciencesconf.org/>

- ▶ École thématique sur 5 jours: blocs de session, de discussion et de terrain avec manipulations instrumentales avec drone.
- ▶ Sessions sur méthodes de traitement et applications
- ▶ L'école a vu la participation de 25 personnes.

- ③ Organisation du **séminaire de Lori Mann Bruce (Mississippi State University) “Hyperspectral Image Analysis with Applications of UAVs for Precision Agriculture”**  
29 Aout 2017, ENSAT, Toulouse  
(Participation ~30 personnes)
- ④ Co-organisation d’une **journée avec le GdR ISIS et GdR MIA “Co-conception : capteurs hybrides et algorithmes pour des systèmes innovants”**  
20 Octobre 2017, Paris  
<http://www.gdr-isis.fr/index.php?page=reunion&idreunion=338>

## ⑤ Organisation des **journées de l'Action ImHyp** dans le cadre de l'Atelier **“Traitement de données multimodales pour l'exploration et l'observation des planètes”**

20-22 novembre 2017, Grenoble

<http://ipag.osug.fr/MultiPlanNET/>

- ▶ Cycle de Formation aux techniques de traitement multi-modal des données planétaires.
  - Physique de la télédétection planétaire. Modèles et simulations. (Sylvain Douté, IPAG, Grenoble)
  - Problèmes inverses et algorithmes d'optimisation pour l'analyse de données. (Said Moussaoui, Ecole Centrale, Nantes).
  - Obtention et exploitation de modèles numériques de terrain. (Marion Massé, LPGN, Nantes)
  - Traitement et fusion d'images multimodales. Interprétation conjointe. (Mauro Dalla Mura, Gipsa-Lab, Grenoble).
- ▶ Atelier (sessions orales et poster)

## 6 Inventaire et constitution d'une base de données d'images hyperspectrales

- ▶ Acquisition d'images en autofluorescence dans l'UV lointain au synchrotron SOLEIL : image multispectrale plein champ (image plus résolue spatialement) et image hyperspectrale acquise en microspectrophotométrie dans l'UV lointain (image plus résolue spectralement).
- ▶ Acquisition d'images en autofluorescence dans l'UV et le visible à parti d'un microscope à fluorescence et d'un microscope confocal à fluorescence (INRA Nantes). Dans ce cas, l'image acquises en macroscopie est à la fois moins résolue spatialement et spectralement que l'image acquise au microscope confocale.
- ▶ Nous envisageons de rendre disponible ces données à travers de la plateforme de partage de jeux de données PerSCiDO (<https://persyval-platform.imag.fr/perscido/web/0/searchbyrecently>)

- Un chapitre du livre “Hyperspectral Imaging. Analysis and Applications” (Elsevier) édité par Jose Manuel Amigo Rubio est en cours de rédaction (soumission Février 2017)

Ce chapitre porte sur l'utilisation de l'imagerie hyperspectrale en télédétection et couvre un large spectre de domaines d'application. Le chapitre recueille les contributions de plusieurs chercheurs de la communauté hyperspectrale française. Ce projet est né grâce aussi aux activités organisées par l'Action ImHyp en 2015 et 2016, qui ont fourni un lieu de rencontre et d'échange en favorisant la genèse de ce projet collaboratif.

- 1 Co-organisation d'une école doctorale "Data Sciences for Geosciences 2018" sur les méthodes d'analyse de données en Géoscience (dont l'imagerie hyperspectrale) <https://dsg2018.wordpress.com/>
- 2 Accroissement du réseau Action ImHyp grâce aux contacts propres et aux nouveaux réseaux des membres courantes de l'Action (poster, présentation)
- 3 Finaliser la récolte de données hyperspectrales et mise en place du répertoire disponible à la communauté à travers de la plateforme de partage de jeux de données PerSCiDO
- 4 Renforcer le partenariat entre le GdR MaDICS et GdR ISIS sur les thèmes de l'Action par exemple via l'organisation conjointe d'une journée commune GdR MaDICS-GdR ISIS.
- 5 Organisation d'un Atelier/Table ronde de l'Action ImHyp: Hyperspectral et végétation (8-9 Mars, Grenoble)
- 6 Organisation/participation à des manifestations sur l'imagerie hyperspectrale (ex. IEEE WHISPERS, SFPT-GH)

- + Fédération, favoriser la proposition d'activités
- + Soutien aux manifestations
- + Favoriser collaborations
  - Accroissement nombre inscriptions
  - Labellisation vs soutien