



Pôle Sciences des Données

Bertrand RIVET



GENÈSE DU PÔLE

Regrouper dans un même pôle :

- **communautés scientifiques diverses**
- problématiques communes « **science des données** » pour l'observation

Renforcer les compétences et interactions autour du traitement du signal et des images, de l'apprentissage, de la robotique et de la cognition :

- développements méthodologiques et théoriques
- améliorer la performance des algorithmes
- étendre leurs champs d'application

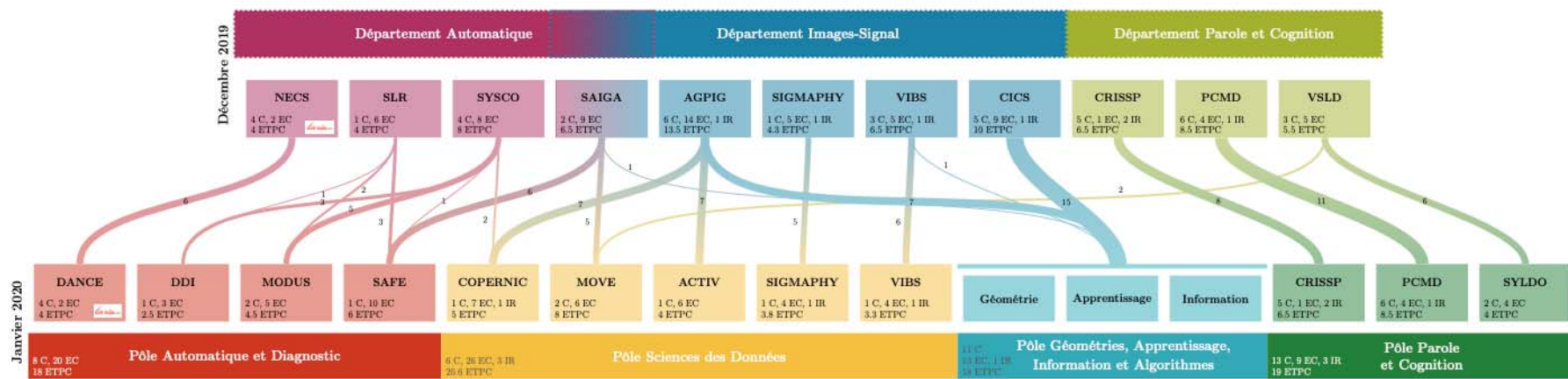
Répondre aux défis scientifiques et enjeux sociétaux d'aujourd'hui et de demain :

- Thématiques : environnement, vivant, santé, biomédical, robotique, perception, ...
- Méthodologiques et théoriques : modélisations physique et cognitive, extraction de l'information, apprentissage statistique ou non, algorithmique et architecture, ...

GENÈSE DU PÔLE

Regrouper dans un même pôle :

- communautés scientifiques diverses
- problématiques communes « science des données » pour l'observation



GENÈSE DU PÔLE

Théorie & Méthodologie
modélisation physique,
développements théoriques,
analyse de performances,
algorithmes adaptés/performants

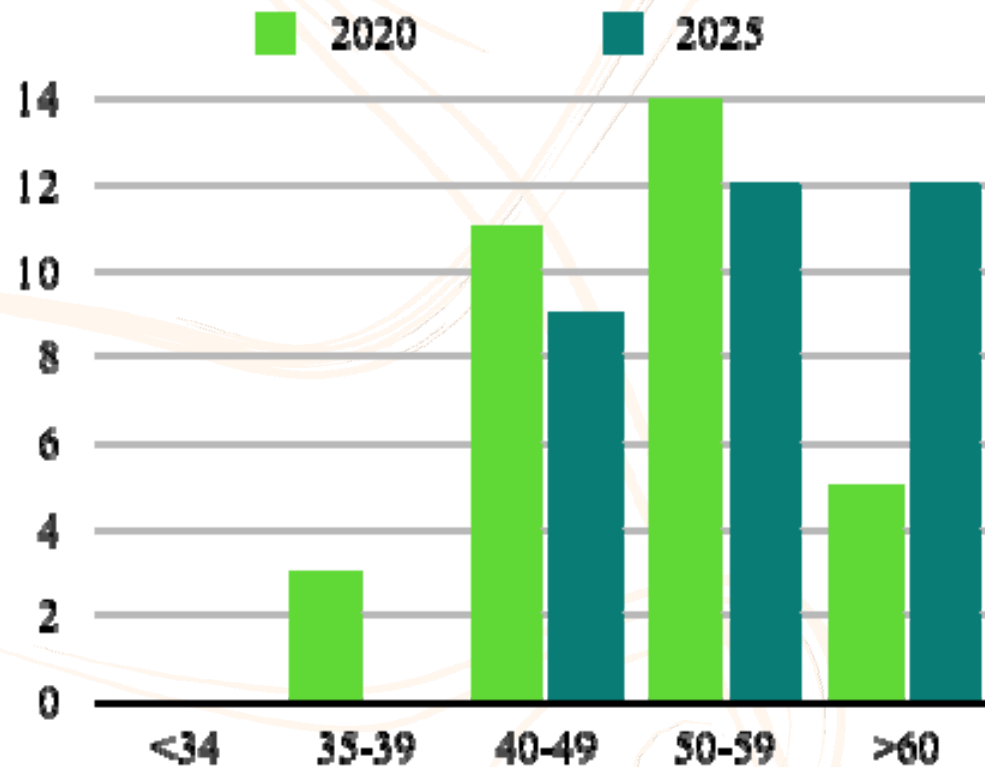
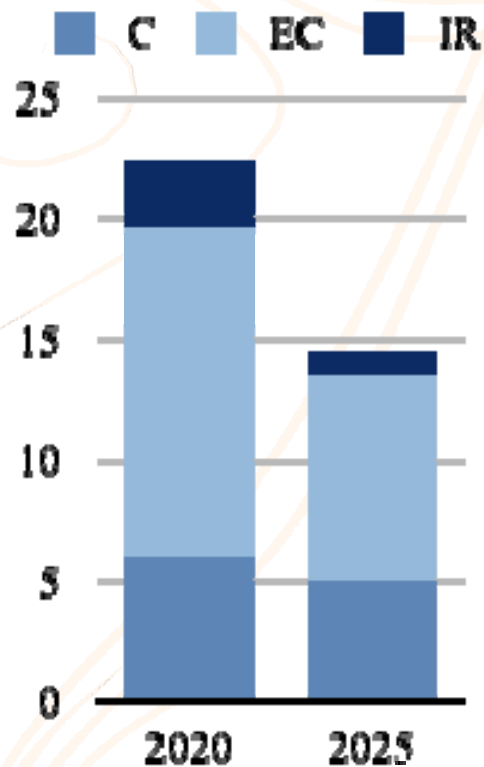
MAÎTRISE DE LA SCIENCE DES DONNÉES DE L'ACQUISITION À L'INTERPRÉTATION ET LA DÉCISION

Enjeux sociétaux
santé, environnement,
transition écologique,
mobilité intelligente

Plateformes

- Environnement (ISEE, HYDRO SIGNAL, MONT-BLANC,...)
- Vivant (BIOMECA, LARYNX, AERO, KINOVIS, PERSEE,...)
- Robotique (ATTENTIVE, ARCHI, ROBOTIQUE AERIENNE,...)

CARTOGRAPHIE RH



Permanents issus des 3 anciens départements

Départ continu des cadres (rang-A) pendant le prochain contrat (12 -> 5)

Pyramide des âges déséquilibrée (génération <40 ans absente)

ORGANISATION - FONCTIONNEMENT

Structuration du pôle en 5 équipes :

- Apprentissage Classification Traitement d'Images et de Vidéos (ACTIV)
- Control, Perception, Robots, Navigation and Intelligent Computing (COPERNIC)
- Analyse et modélisation de l'homme en mouvements (MOVE)
- SIGnal-IMAgés-PHYsique (SIGMAPHY)
- Vision and Brain Signal Processing (ViBS)

Bureau de pôle (resp. pôle & resp. équipes) : vie scientifique du pôle, animation, budget du pôle, stratégie scientifique du pôle

Animation scientifique au niveau du pôle :

- thématiques scientifiques présentes dans plusieurs équipes
- régulière & diverse (intervenants, forme, ...)

Echanges pour partage : de données, de logiciels/algorithmes, de méthodologies, ...

Valorisation des recherches : intégration de codes dans logiciels/platformes, transferts, ...

SWOT

<p>FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thématiques porteuses : enjeux sociétaux importants • Liens OSUG, Persyval, MIAI, Robotex • Dynamisme : # thèses, projets, publications importants • Bonne valorisation industrielle • Plateformes : acquisition de nos propres données et développements méthodologiques • Implications dans responsabilités de formation 	<p>FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peu de chercheurs CNRS (6/33) • Enseignant-chercheurs avec forte charges administratives • Difficulté de recrutement permanents & doctorants sur profil pluridisciplinaire
<p>OPPORTUNITES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thématiques porteuses et d'actualité au cœur de MIAI • Nouveaux recrutements d'ici 2025 • Valoriser plateformes : partage de données et expertises • Interactions avec les autres pôles du GIPSA-lab 	<p>MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> • RH (rang-A, pyramide des âges) : pérennité de certaines thématiques à fort enjeu • Perte de visibilité et risque de non inclusion/reconnaissance thématiques dans MIAI et autres structures • Implication instance nationale/internationale • Risque de cloisonnement entre pôles du GIPSA-lab

ÉQUIPE ACTIV

APPRENTISSAGE, CLASSIFICATION, TRAITEMENT D'IMAGES ET DE VIDÉOS

Resp. : Pascal Bertolino

OBJECTIF :

Analyse bas niveau et interprétation haut niveau du contenu des images et des vidéos

THÈMES :

- **Étude du comportement humain** : détection, segmentation, suivi, modélisation, classification de gestes et de l'activité (individu, foule), analyse de visages.
- **Modélisation de scène** : analyse par modèles d'objets, analyse et perception 3D des objets et de la scène.
- **Contrôle d'intégrité des images** : détection d'images falsifiées, identification de l'origine et de l'historique des traitements appliqués.
- **Contrôle et surveillance** : détection et suivi de cibles, application aux systèmes interactifs, aux systèmes de mesures physiques et à l'édition de vidéos.

APPROCHES :

- Extraction de caractéristiques, modèles statistiques, graphes, *deep learning*, CNN.
 - compréhension des caractéristiques extraites par les CNN (en fonction du but recherché).
 - développement de méthodes semi ou faiblement supervisées.=> projets de type transfert de technologie



ÉQUIPE COPERNIC

CONTROL OPTIMIZATION PERCEPTION NAVIGATION AND INTELLIGENT COMPUTING

Resp. : Ahmad Hably

Équipe composée de chercheurs spécialistes

- du **déplacement des robots**
- de la **perception embarquée**



PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE :

Déplacement d'un "agent" (robot mobile, drone, personne en situation de handicap) dans un environnement complexe de façon efficace et sécuritaire.

- La perception utilisée pour améliorer la commande
- Le mouvement utilisé pour améliorer la perception

THÈMES :

- Détermination de lois de **commandes** adaptées et adaptables pour faire des mouvements complexes de déplacement en environnement contraint et incertain.
- Système de **perception** multimodale embarqué pour positionner l'agent dans son environnement, analyser la situation, détecter des personnes, obstacles...
- Réactivité **temps réelle** : architectures matérielles et logicielles adaptées

PLATEFORMES :

Drones, robots compagnons, simulateurs d'environnement

ÉQUIPE VIBS : VISION AND BRAIN SIGNAL PROCESSING

Resp. : Marco Congedo

Cerveau, vision et cognition

→ resserrer les thématiques de recherche autour de

- Mouvements oculaires et perception visuelle
- Perception multistable
- Modèles de compréhension de texte
- EEG, ECG, Neurofeedback et Interface Cerveau-Machine

→ relever le défi de la taille croissante des données par

- Traitement de données multimodales
- Réseaux de capteurs et séparation de sources
- Systèmes dynamiques
- Géométrie riemannienne

Méthodologie d'analyse des signaux cérébraux

→ positionnement sur l'Open Source et contributions

- PerSee (propre)
- IRMaGe (partagé)
- Logiciel/Données

Plateforme et Bases de Données

ÉQUIPE SIGMAPHY
SIGNAL IMAGE ET PHYSIQUE

Resp. : Gabriel Vasile

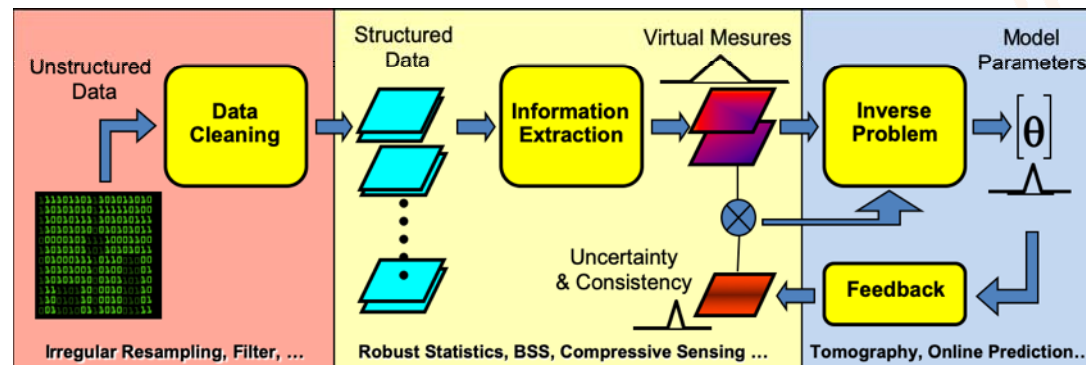
L'OBSERVATION ET LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT (LABEx OSUG)

- *Téledétection* : traitement et analyse des images pour les données massives de téledétection,
- *Acoustique* : la physique au centre des algorithmes de traitement du signal.

MULTI-X ET APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE POUR LES SIGNAUX NATURELS

- *Multimodalité, multi-échelle et séries multi-temporelles* :
 - fusion de données acquises par différents capteurs,
 - caractérisation fine de la non-stationnarité déterministe et stochastique.
- *Apprentissage automatique* : extraction des informations pertinentes via des méthodes numériques ou l'apprentissage statistique (projet **MIAI@UGA**).

- Par exemple :



PARTICIPATION ACTIVE À DES EXPÉRIMENTATIONS en milieu représentatif (monitorage acoustique, optique et radar) ou à l'échelle réelle (instrumentation en milieu naturel et traitement des données issues des ces campagnes).

ÉQUIPE MOVE

ANALYSE ET MODÉLISATION DE L'HOMME EN MOUVEMENT : BIOMÉCANIQUE, COGNITION, VOCOLOGIE

Resp. : Franck Quaine

Objectif

Analyse, modélisation et étude du contrôle cognitif des gestes dans le domaine de la motricité et de l'expressivité humaine.

Défis scientifiques : les 3 C

- **Défi 1 : Cinématique**
 - ✓ De la capture à l'analyse du geste
- **Défi 2 : Cinétique**
 - ✓ Modélisation de l'actionnement musculaire
- **Défi 3 : Contrôle**
 - ✓ Lois de contrôle neuromusculaire

Application/valorisation

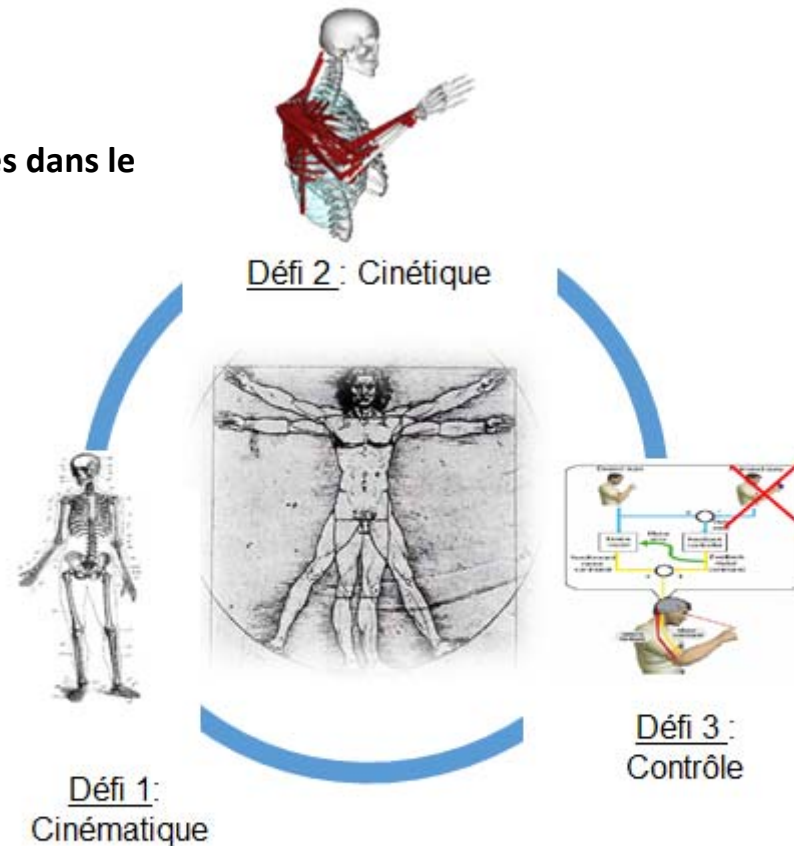
- Santé
- Sport
- Vocologie

Plateformes techniques et expérimentales

BIOMECA, BEDEI, ANECHO, AERO, KINOVIS, LARYNX

Collaborations

CHUGA, 3SR, LPNC, LIG, TIMC-IMAG, Politecnico, USC



THÉMATIQUES DE RECHERCHE - STRATÉGIE

Pôle science des données : 5 équipes

- de taille modeste (5 à 8 permanents)
- problématiques bien identifiées

Mais...

des **thématiques communes entre plusieurs équipes** pour articuler et animer le pôle autour

- Multimodalité
- Apprentissage statistique ou non
- Séparation/extraction de sources
- Capteurs intelligents et réseaux de capteurs
- Perception-action : homme, robots
- Sciences cognitives, neurosciences
- Systèmes dynamiques : non-stationnarité, détection de ruptures

