



Equipe SIGMAPHY

Signal Images Physique

Jocelyn CHANUSSOT
Cornel IOANA



PRÉSENTATION

Quelques éléments quantitatifs

- Ressources humaines
- Ressources financières
- Ressources bibliographiques

Points saillants

- Start-ups
- Distinctions, projets
- Animation

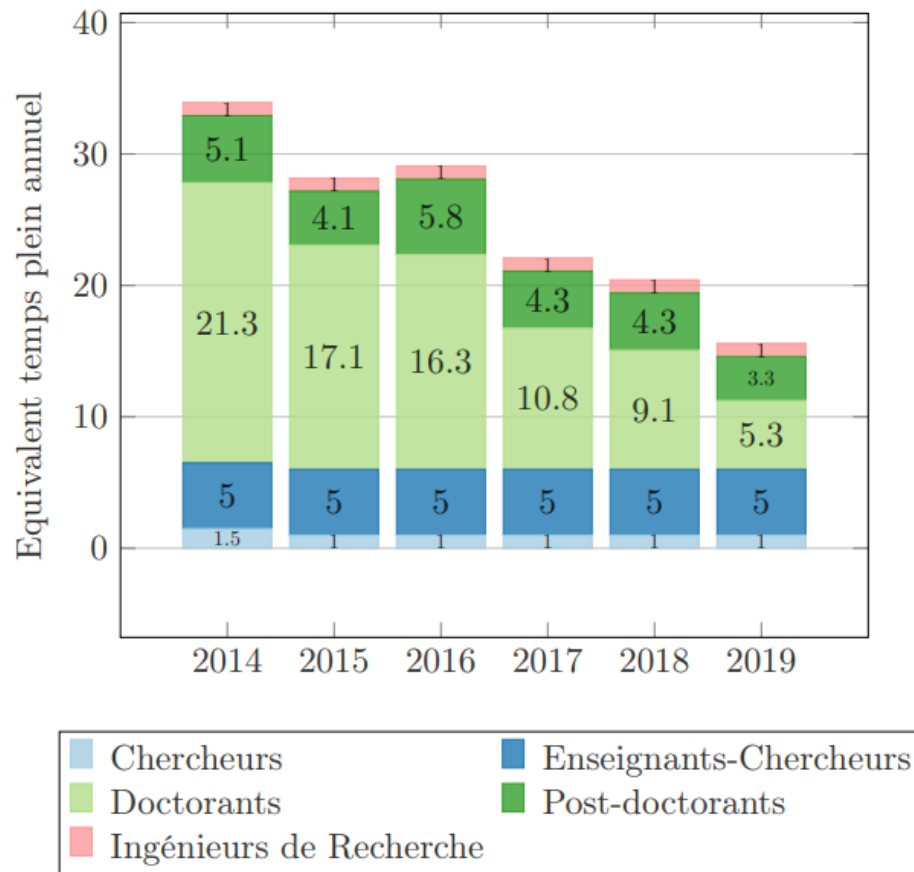
Illustrations scientifiques

- Thème 1: Analyse des Signaux Non Stationnaires et Transitoires
- Thème 2: Acoustique Sous Marine et Signal
Acoustique Ultrasonore et Signal
- Thème 3: Télédétection Radar
Télédétection Optique
Télédétection Multimodale

Conclusion: Analyse SWOT et perspectives

RESSOURCES HUMAINES

Equipe SIGMAPHY : Evolution des ressources humaines



Questions du comité:

Fort déclin des doctorants:

à relativiser:

en 2019 : 1,51 doct / ETP-C (1,13 pour le reste du DIS)

faible impact sur l'activité scientifique

Raisons:

en partie choix assumé

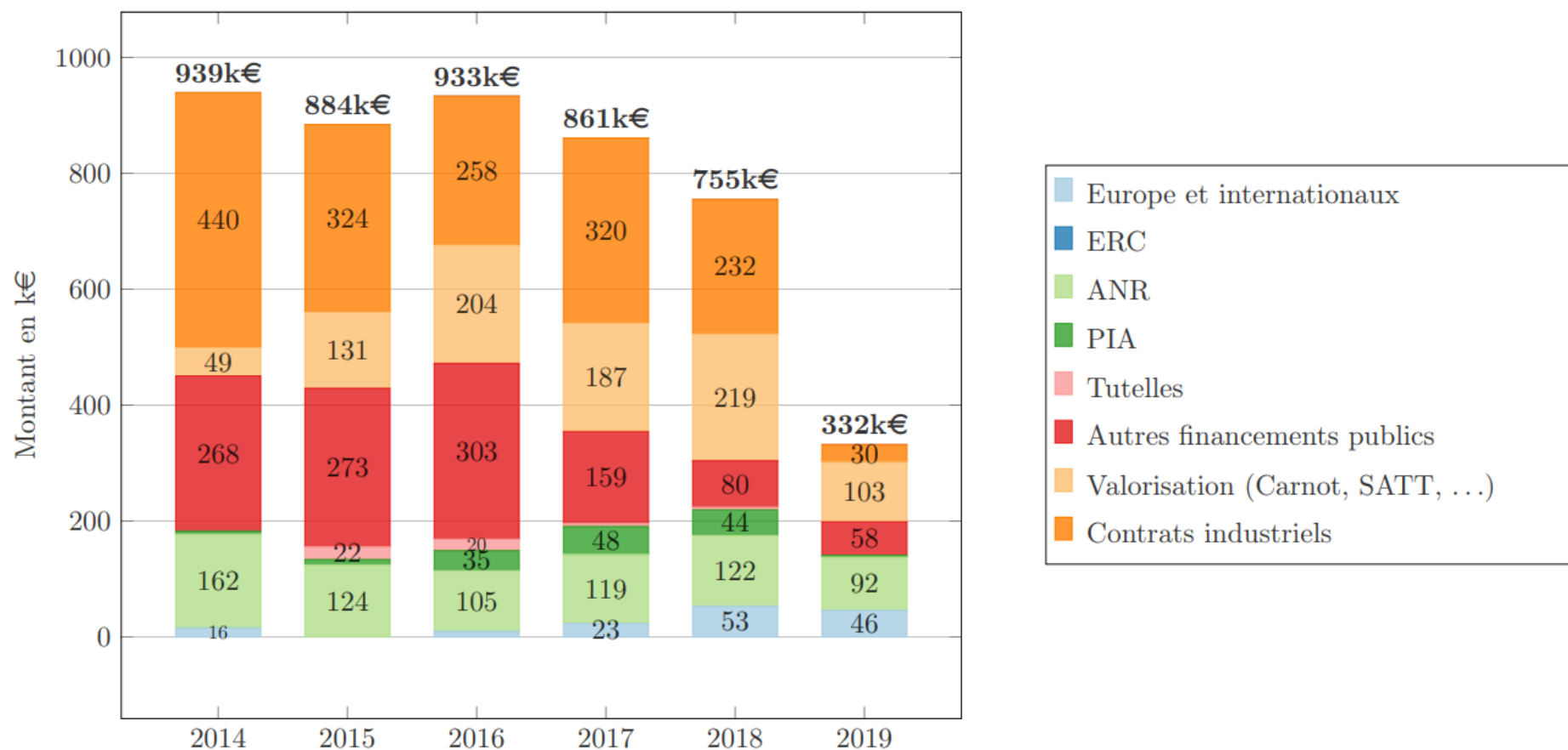
en partie situation subie (difficulté à avoir sujet, financement et candidature excellente synchronisés)

Stratégie pour attirer des jeunes chercheurs:

équipe très attractive (34 années équivalent-recherche de visiteurs et stagiaires)

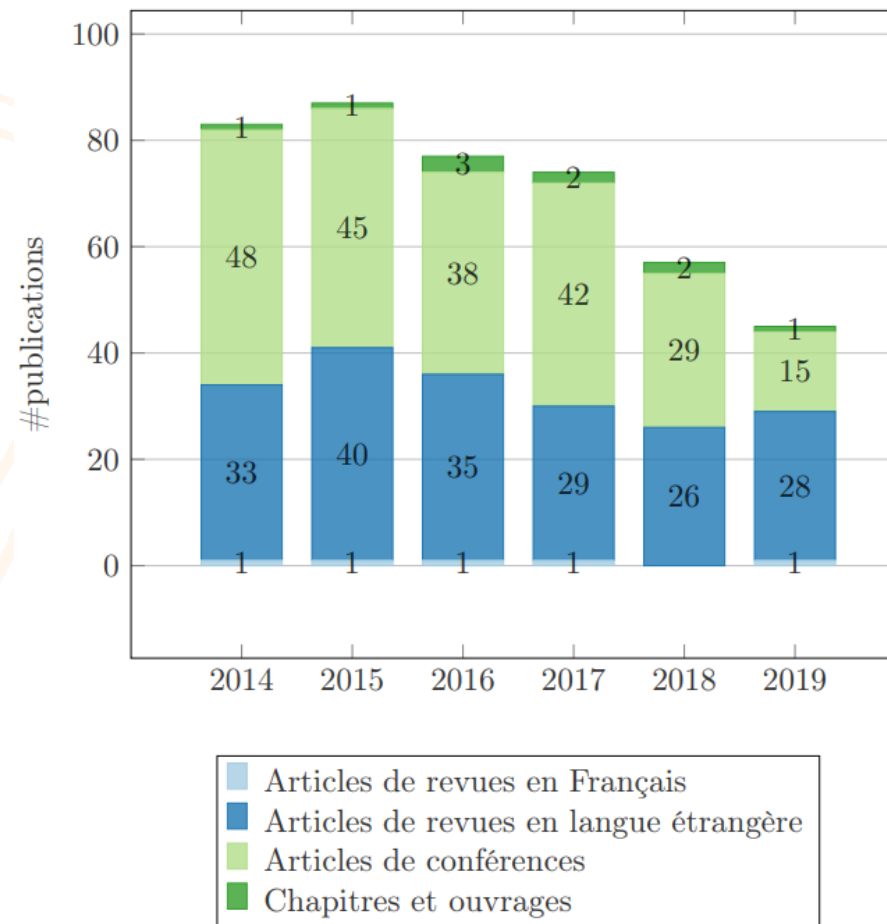
RESSOURCES FINANCIÈRES

Equipe SIGMAPHY : Evolution des ressources financières par type



RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Equipe SIGMAPHY : Publications par type



Articles de revues en langue étrangère	Conférences avec actes	Chapitres d'ouvrages	Ouvrages et direction d'ouvrages	Brevets et logiciels
191	188	8	2	17

PRÉSENTATION

Quelques éléments quantitatifs

- Ressources humaines
- Ressources financières
- Ressources bibliographiques

Points saillants

- Start-ups
- Distinctions, projets
- Animation

Illustrations scientifiques

- Thème 1: Analyse des Signaux Non Stationnaires et Transitoires
- Thème 2: Acoustique Sous Marine et Signal
Acoustique Ultrasonore et Signal
- Thème 3: Télédétection Radar
Télédétection Optique
Télédétection Multimodale

Conclusion: Analyse SWOT et perspectives

POINTS SAILLANTS: START-UPS

Translocator : Lauréat du concours Grid'Up by ENEDIS (05/2017)
création prévue en S1/2020

Motrhys : Lauréat concours I-Lab 2018
start-up créée en 2018

Motrhys : Lauréat concours Innovation Day organisé par General Electric (11/2019)
Thème Machine Learning dans le domaine Hydro



POINTS SAILLANTS: DISTINCTIONS, PROJETS

2016 Prix de thèse UGA, Lucas Drumetz (3 prix pour approx. 1000 thèses)

2019 Prix IEEE Mikio Takagi

2016 Best Paper Award, Acoustic Society of America

2016 Best Paper Award, SPIE Advanced Topics in Optoelect., Microelec. and Nanotech.

2015 IEEE GRSS Symposium Best Paper Award (parmi 2424 soumissions originales)

2018, 2019 Highly Cited Researcher (Thomson Reuters / Clarivate Analytics)

Chaire 3IA / MIAI « multiscale, multitemporal, multimodal remote sensing »



Evaluation HCERES – 7 au 9 janvier 2020

SIGMAPHY



POINTS SAILLANTS: ANIMATION

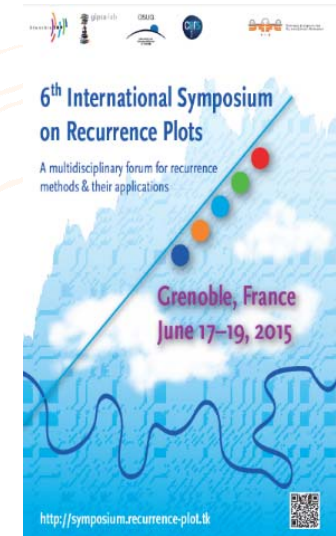
- 2017 IEEE GRSS Chapter Excellence Award
- 2017 IEEE France Section Outstanding Chapter Award
- 2016 IEEE GRSS Outstanding Service Award
- Vice President, IEEE Geoscience and Remote Sensing Society

Congrès international sur l'analyse par récurrence, Grenoble, 2015

SpectroExpo / IEEE GRSS WHISPERS

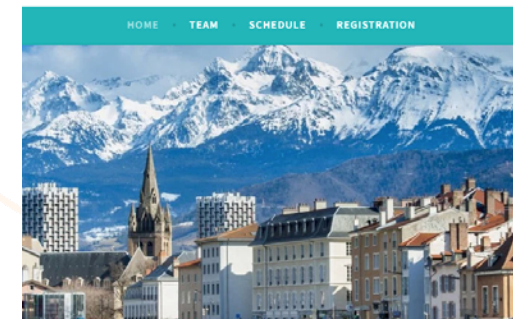
IEEE MTS OCEANS

Winter School Data Sciences



Data Sciences for Geosciences 2018

- Doctoral course, 15-19 January 2018, Grenoble, France -



Evaluation HCERES – 7 au 9 janvier 2020

SIGMAPHY



PRÉSENTATION

Quelques éléments quantitatifs

- Ressources humaines
- Ressources financières
- Ressources bibliographiques

Points saillants

- Start-ups
- Distinctions, projets
- Animation

Illustrations scientifiques

- Thème 1: Analyse des Signaux Non Stationnaires et Transitoires
- Thème 2: Acoustique Sous Marine et Signal
Acoustique Ultrasonore et Signal
- Thème 3: Télédétection Radar
Télédétection Optique
Télédétection Multimodale

Conclusion: Analyse SWOT et perspectives

THÉMATIQUES DE RECHERCHE

Analyse non stationnaire
et Transitoire

Signal et Acoustique

Télédétection

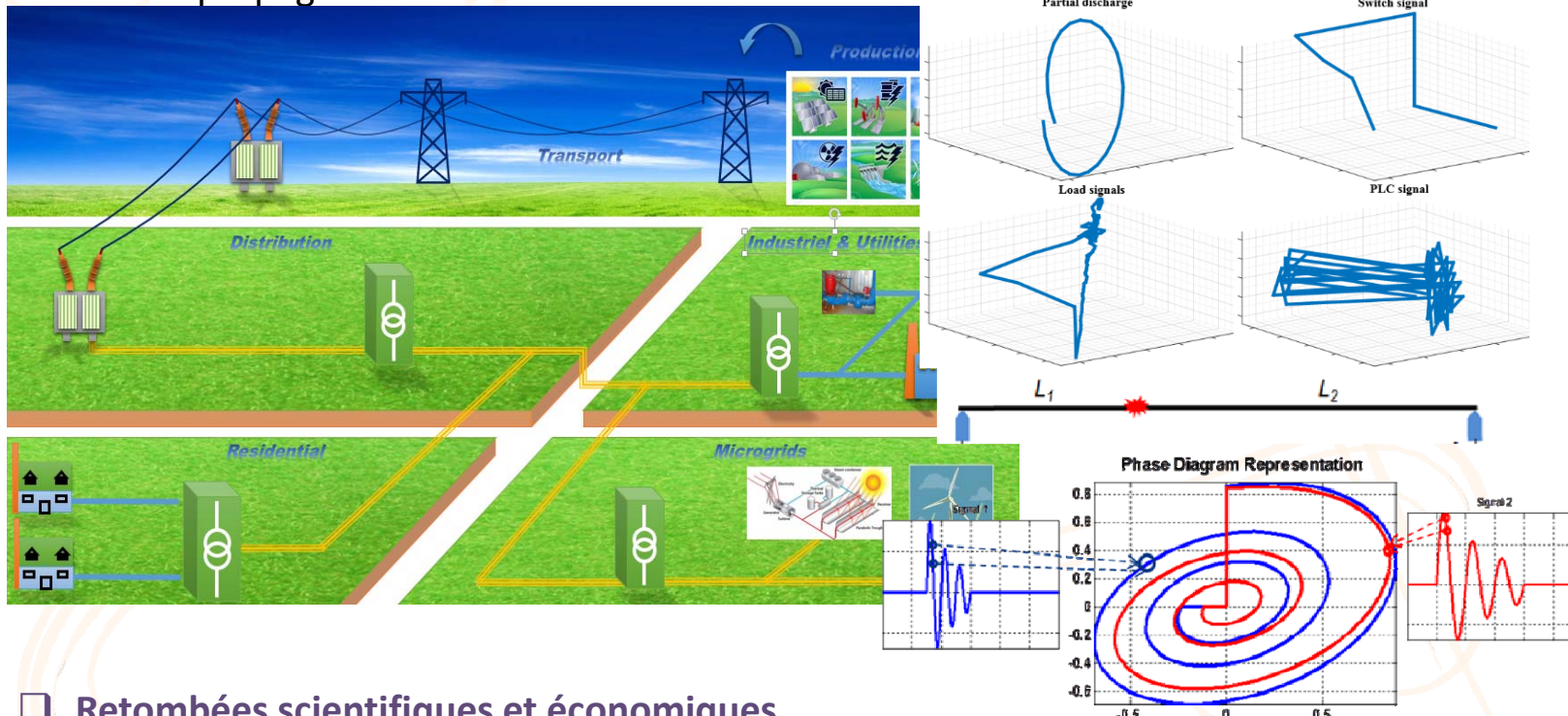
THEME 1 : ANALYSE DES SIGNAUX NON STATIONNAIRES ET TRANSITOIRES

☐ Sujet

- ✓ Analyse des transitoires et Sensing (Localisation et Classification) distribué des phénomènes transitoires

☐ Méthodologie

- ✓ Mise en place des algorithmes d'analyse data driven et exploitation des phénomènes physiques dus à la propagation



ENEDIS
L'ELECTRICITE EN RESEAU

edf

Yee Electrical

Schneider Electric

G2E Lab
Grenoble Génie Electrique
Grenoble Electrical Engineering

☐ Retombées scientifiques et économiques

- ✓ Approche reconnue pour le sensing des réseaux électriques avec un rapport efficacité/prix UNIQUE
- ✓ Outils opérationnels déjà utilisés (en France et en Chine) => Création de la startup TRANSLOCATOR en S1/2020

TransLocator

* 2 thèses, 2 articles revue, 1 dépôt APP, **1 brevet**

THÉMATIQUES DE RECHERCHE

Analyse non stationnaire et
Transitoire

Signal et Acoustique

Télédétection

THÈME 2 : ACOUSTIQUE SOUS MARINE ET SIGNAL

- Compétences en traitement du signal, acoustique sous-marine, biologie marine : Lien entre « les sciences de l'information » et « les sciences de l'environnement »
- Développer et valoriser de nouvelles méthodes d'observation des écosystèmes marins.



Monitoring par acoustique passive - Ecologie des paysages acoustiques, Mer et Glace

4 thèses ont été publiées, 13 revues internationales, 15 conférences, De nombreux projets scientifiques (2 ANR Mer Calme et GAAP) Multiples projets industriels en générant 1 388K€.

❑ Traitement d'antenne

- ✓ Introduction des méthodes HR dans le processus de tomographie (Thèse DGA Van Barsel 2019)
- ✓ Sonar Actif : Détection de cibles en distance sur antenne remorquée (Thèse CIFRE THALES Mours)
- ✓ Sonar Actif : Détection par mesure de distance de Haussdorf (Thèse THALES P. Martins 2018)
- ✓ Déconvolution de sources sonores : régularisation L1/L2 à poids
- ✓ Estimation de sources sonore underwater Mining: impact (Thèse FUI MicrodB V. Baron 2020)
- ✓ Détection et classification de drones (Thèse MicrodB 2017_2020)

❑ Classification par Machine Learning en acoustique et géosciences

- ✓ Classification, détection, utilisation de features dans 3 domaines : Thèse M. Malfante (2019)
- ✓ Détection et classification de signaux seismovolcaniques 2022 these A. Falcin IPGP



Evaluation HCERES – 7 au 9 janvier 2020

SIGMAPHY



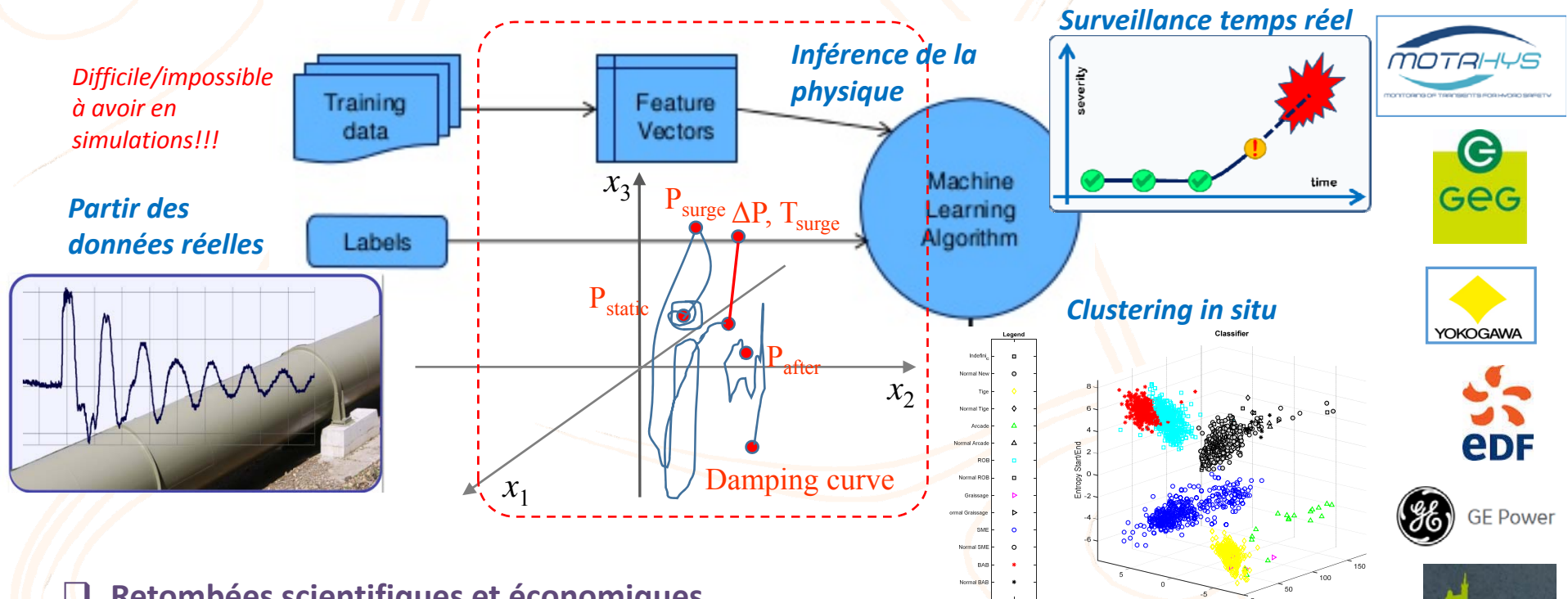
THÈME 2 : ACOUSTIQUE ULTRASONORE ET SIGNAL

☐ Sujet

- ✓ Caractérisation des phénomènes transitoires hydrauliques par analyse acoustique

☐ Méthodologie

- ✓ Approche Machine Learning avec un Feature Extraction data-drive + Inférence de la Physique!!!



☐ Retombées scientifiques et économiques

- ✓ Création de la start-up MORTHYS en 2018; lauréat du concours I-Lab 2018 et création de 4 emplois début 2019; **Prix GE 2019, volet Machine Learning**
- ✓ Contribution à la surveillance des ouvrages – maintenance prédictive

* 2 thèses, 1 dépôt APP, 1 brevet en cours

THÉMATIQUES DE RECHERCHE

Analyse non stationnaire et
Transitoire

Signal et Acoustique

Télédétection

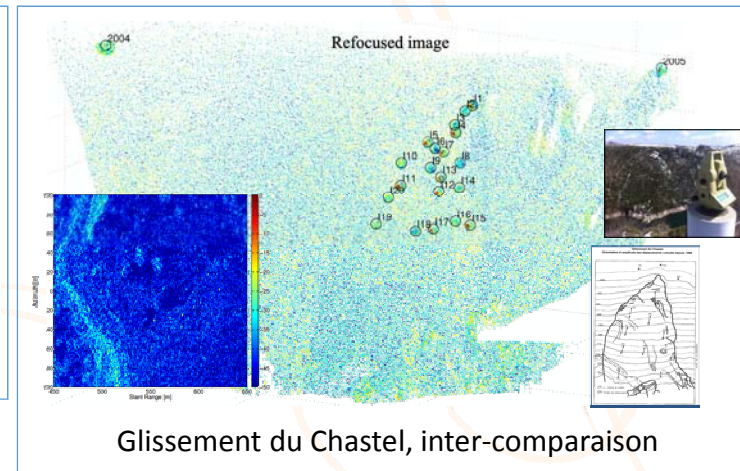
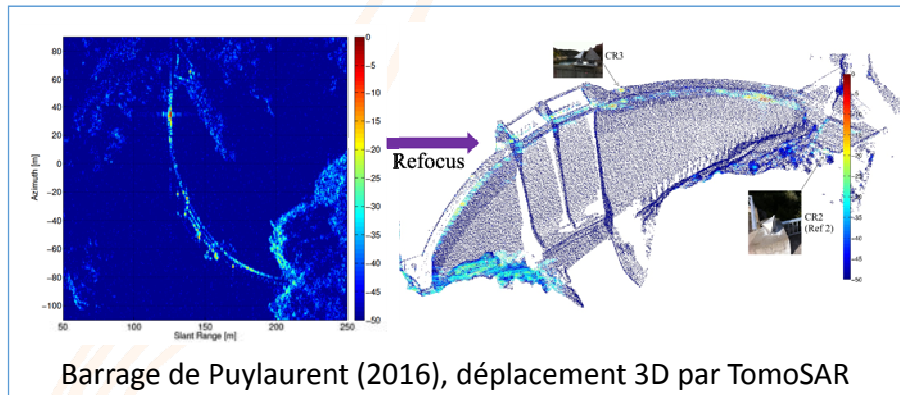
TÉLÉDÉTECTION RADAR (1)

☐ Sujet

- ✓ Surveillance des ouvrages d'art par satellite radar InSAR → mesure de déplacement
(i) Visibilité ; (ii) Détection/localisation du centre de phase ; (iii) Monitoring (précision *mm*)

☐ Méthodologie

- ✓ *Range autofocus* par ré-échantillonnage temporel (analyse des signaux harmoniques)
- ✓ Fusion des données radar (satellites) et topographique (in situ - nouages 3D)
- ✓ Développement d'un nouveau logiciel de traitement SAR interféro-tomographique
 - Détection / pistage temps - fréquence - élévation



☐ Retombées scientifiques et économiques

- ✓ 2 brevets déposés sur le traitement interféro-tomographique des données acoustiques US
- ✓ Intégration de la technologie InSAR parmi les moyens d'auscultation d'ouvrages à EDF DTG



* 1 thèse, 4 articles revue, 1 livre, 1 dépôt APP



Evaluation HCERES – 7 au 9 janvier 2020

SIGMAPHY



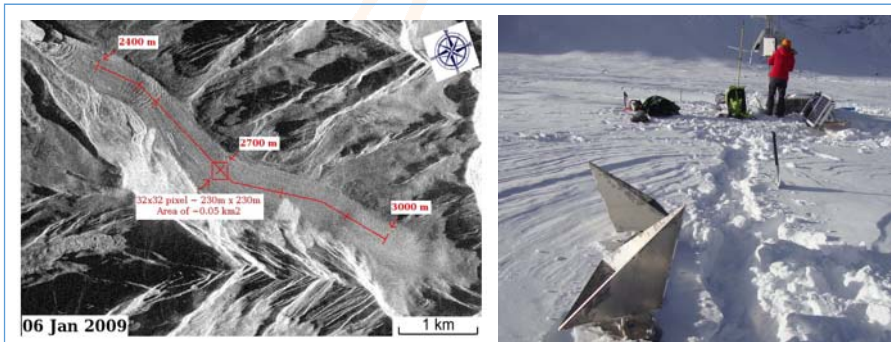
TÉLÉDÉTECTION RADAR (2)

❑ Sujet

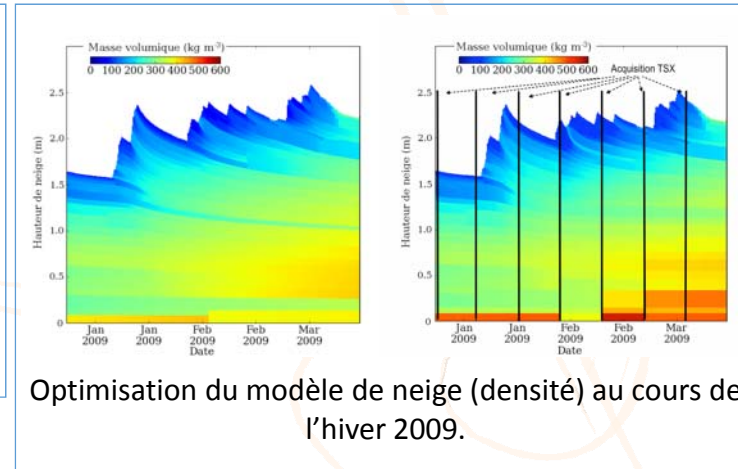
- ✓ Assimilation de données exogènes 1-2-3D (radar satellitaire (POL)SAR / multi-spectral)
→ caractérisation de l'évolution spatio-temporelle du manteau neigeux (SWE)

❑ Méthodologie

- ✓ Séparation Aveugle de Sources (SAS) vs. Analyse en Composantes Principales (ACP)
- ✓ Détection des changements / anomalies (tests statistiques de conformité)
- ✓ Assimilation variationnelle (1D VAR) des images satellitaires radar (bandes X-C)
 - Modélisation électromagnétique radar de la neige (transfert radiatif)



Glacier d'Argentière, acquisition TerraSAR-X et mesures terrain.



❑ Retombées scientifiques et économiques

- ✓ Outils d'analyse multi-X (modale, résolution, temporel) dans un contexte *Big Data*
- ✓ Amélioration des modèles d'évolution de la neige et de la prévision des risques associés



* 2 thèses, 6 articles revue, 1 dépôt APP



Evaluation HCERES – 7 au 9 janvier 2020

SIGMAPHY



TÉLÉDÉTECTION OPTIQUE (1)

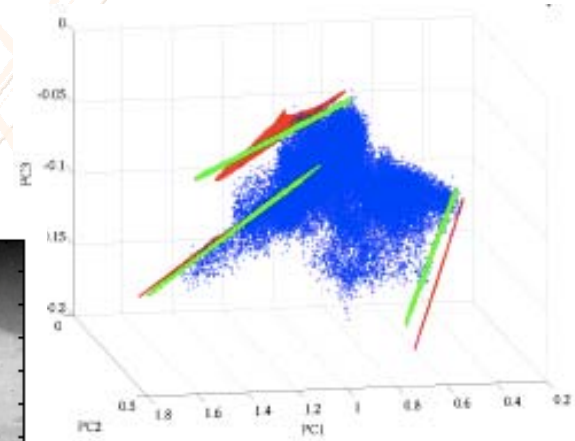
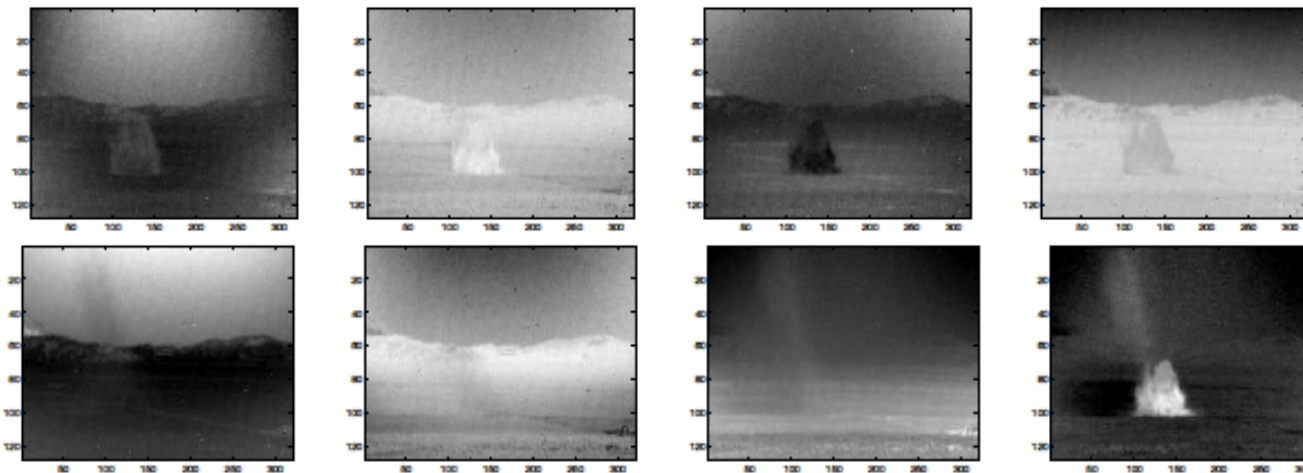
❑ Sujet

- ✓ Démélange hyperspectral : prise en compte de la variabilité des sources (endmembers)

❑ Méthodologie

- ✓ Modèle de variabilité dérivé d'un modèle physique (simplification du modèle de Hapke)

$$\arg \min_{\mathbf{A} \in \Delta_P, \mathbf{S} \geq 0, \Psi \geq 0} \frac{1}{2} \sum_{k=1}^N (\|\mathbf{x}_k - \mathbf{S}_k \mathbf{a}_k\|_2^2 + \lambda_S \|\mathbf{S}_k - \mathbf{S}_0 \psi_k\|_F^2) \\ + \lambda_A \mathcal{R}_A(\mathbf{A}) + \lambda_\Psi \mathcal{R}_\Psi(\Psi).$$



❑ Points saillants

- ✓ Prix de thèse UGA, Lucas Drumetz (3 prix pour approx. 1000 thèses)
- ✓ ANR Advanced Processing of Hyperspectral Images and Sequences (APHYPIS): GIPSA-Lab, UCLA

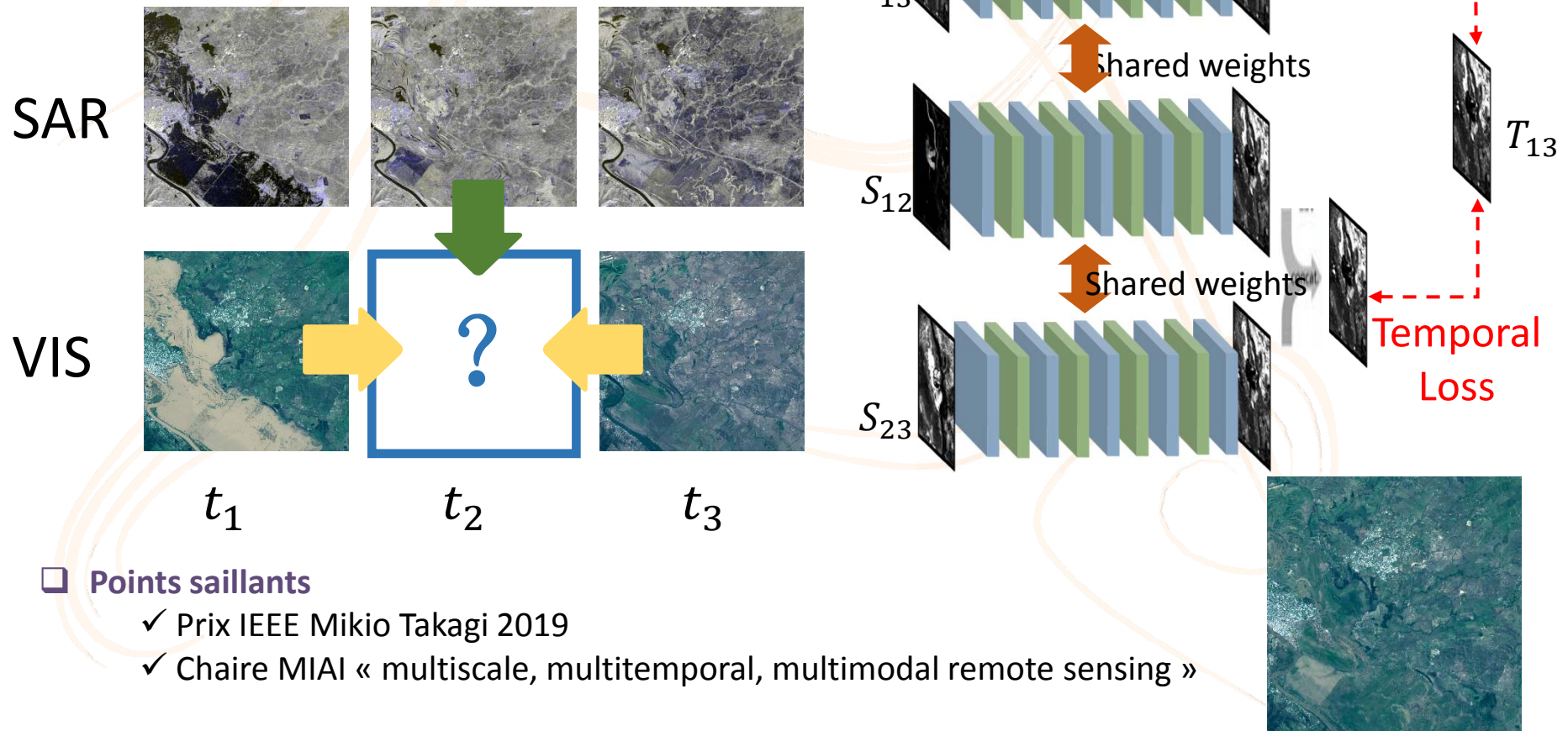
TÉLÉDÉTECTION MULTIMODALE (2)

❑ Sujet

- ✓ Reconstruction de données manquantes par fusion multimodale et multitemporelle

❑ Méthodologie

- ✓ Apprentissage profond



❑ Points saillants

- ✓ Prix IEEE Mikio Takagi 2019
- ✓ Chaire MIAI « multiscale, multitemporal, multimodal remote sensing »

PRÉSENTATION

Quelques éléments quantitatifs

- Ressources humaines
- Ressources financières
- Ressources bibliographiques

Points saillants

- Start-ups
- Distinctions, projets
- Animation

Illustrations scientifiques

- Thème 1: Analyse des Signaux Non Stationnaires et Transitoires
- Thème 2: Acoustique Sous Marine et Signal
Acoustique Ultrasonore et Signal
- Thème 3: Télédétection Radar
Télédétection Optique
Télédétection Multimodale

Conclusion: Analyse SWOT et perspectives

ANALYSE SWOT

Forces

- ✓ Formation de doctorants
- ✓ Réseaux loc/nat/internat variés et durables (publics et privés, co-enc.)
- ✓ Liens avec l'industries
- ✓ Plateformes expérimentales
- ✓ Publications, brevets
- ✓ Ambiance sereine de travail
- ✓ Valorisation via la création des start-ups

Faiblesses

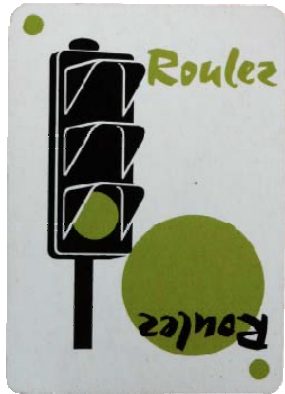
- ✓ Faible effectif

Opportunités

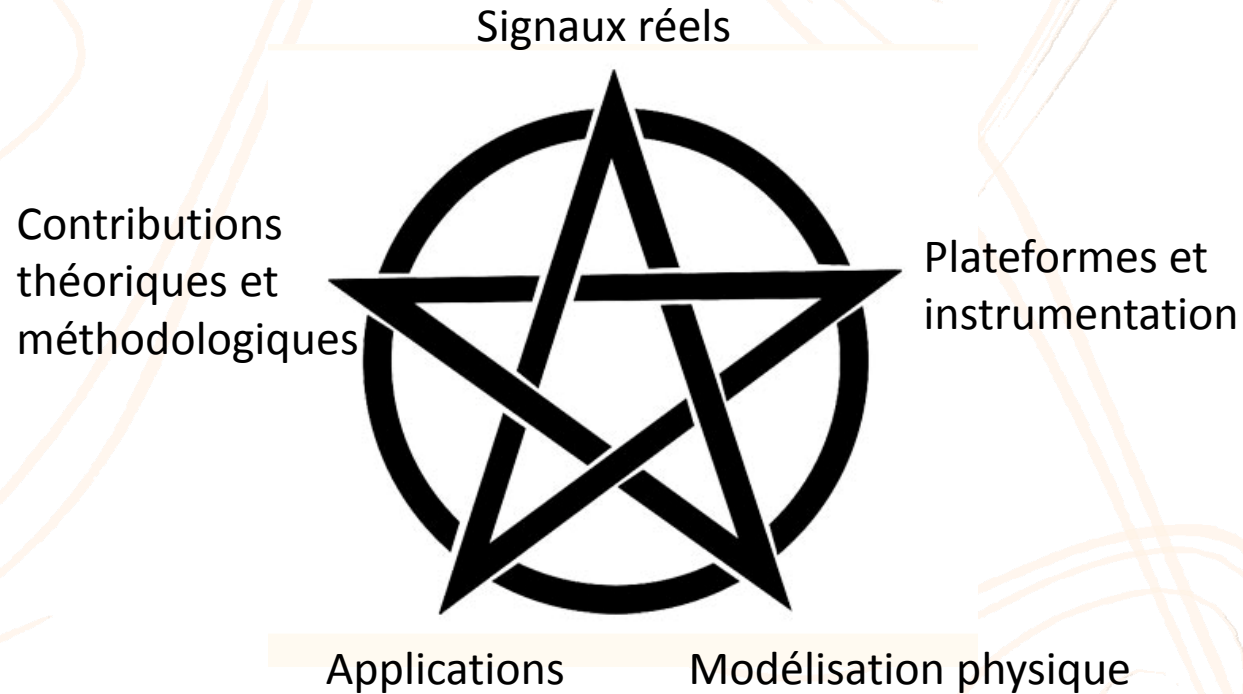
- ✓ Liens avec l'OSUG
- ✓ Séjours longs de prof. invités
- ✓ Thématiques porteuses (acoustique passive, hyperspectral, environnement)
- ✓ MIAI : lien théorie – cadres applicatifs
- ✓ Relation INRIA, équipe THOTH (J. Mairal)

Menaces

- ✓ Thème « Signal-Acoustique » en danger en raison du nombre réduit de permanent
- ✓ Ratio non-perm./perm. élevé
- ✓ Pas de recrutement



PERSPECTIVES



publications - brevets - formation doctorale – transfert - start-ups