

Équipe Algorithmes, Architectures, Analyse et Synthèse d'Images (A³SI)

1er janvier 2013 → 30 juin 2018

Visite du comité HCÉRES

12 février 2019



Présentation générale

- ▷ **Michel Couprie** (resp.), **Renaud Marlet** (resp. adj.)
- ▷ Effectif (06/18) : **26 permanents** (dont **12 HDR**), **29 doctorants**
- ▷ Activité principale : **Traitement d'images** (CNU 27, 61 / CoNRS 7)

- ▷ Recherche organisée en 5 axes principaux :
 - **Architectures dédiées pour l'imagerie**
 - **Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique**
 - **Morphologie mathématique, filtrage et analyse d'images**
 - **Optimisation, apprentissage et traitement d'images**
 - **Vision artificielle**

Sommaire

Axes de recherche

Bilan scientifique

Organisation de l'équipe

Analyse SWOT

Projets et perspectives

Axe : Architectures dédiées pour l'imagerie

Permanents

M. Akil (PREM ESIEE)
E. Dokladalova (MC ESIEE)
T. Grandpierre (MC ESIEE)
R. Kachouri (MC ESIEE)

Non permanents

13 doctorants sur la période
(9 soutenances 06/18)
(11 soutenances 12/18)

Thèmes :

- ▷ Algorithmes et architectures pour systèmes de vision embarquée
 - *ex. co-processeur morphologique (Bartovsky et al. JRTIP 2014, 2015)*



sécurité automobile



FPGA



orientation des lignes blanches

- ▷ Implémentation et optimisation d'applications temps-réel
- ▷ Applications au domaine médical

Axe : Géom. et topo. discrètes, géom. algorithmique

Permanents

G. Bertrand	(PREM ESIEE)
V. Biri	(PR UPEM)
M. Couprie	(PR ESIEE)
Y. Kenmochi	(CR CNRS, <i>HDR</i>)
N. Mustafa	(PR ESIEE)
V. Nozick	(MC UPEM)

Non permanents

9 doctorants sur la période
(7 soutenances 06/18)
(9 soutenances 12/18)
1 ATER

Thèmes :

- ▷ Topologie dans des espaces discrets (pixels, voxels, nuage de points...)
 - *ex. axiomatique homologie* ↔ *homotopie (Bertrand DGCI 2014)*
- ▷ Étude des déplacements dans les grilles régulières
- ▷ Problèmes NP-difficiles à données géom.
- ▷ Algèbres géométriques
- ▷ Applications en synthèse d'image
 - *ex. clustering de points lumineux virtuels (Bus et al. Eurographics 2015)*



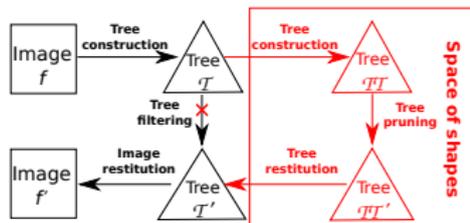
Axe : Morpho. math., filtrage et analyse d'images

Permanents

J. Cousty (MC ESIEE, HDR)
 R. Kachouri (MC ESIEE)
 L. Najman (PR ESIEE)
 V. Nozick (MC UPEM)
 B. Perret (MC ESIEE)
 J. Serra (PREM ENSMP, -2017)
 H. Talbot (PR ESIEE, -2018, ECP)

Non permanents

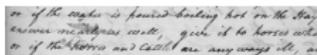
19 doctorants sur la période
 (10 soutenances 06/18)
 (12 soutenances 12/18)
 1 post-doc



Thèmes :

- ▷ Développement de la morphologie mathématique
 - ex. "shapping", filtrage connexe pour attributs de formes non-croissants (Xu et al. PAMI 2016)

- ▷ Représentations hiérarchiques
- ▷ Analyse d'images (médicales, biologiques...)



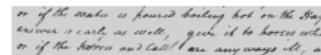
(a) Input image.



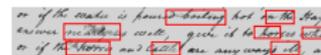
(c) Low threshold of A (subtractive).



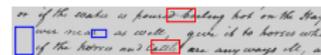
(e) Higher threshold of A (subtractive).



(b) Result of $\psi_{0.1}$.



(d) Low threshold of A (average).



(f) Higher threshold of A (average).

Axe : Optim., apprentissage et traitement d'images

Permanents	Non permanents
G. Chierchia (MC ESIEE, 2015-)	2 doctorants sur la période
N. Komodakis (CR ENPC, HDR)	(0 soutenance 06/18)
B. Neveu (DR ENPC)	(1 soutenance 12/18)
G. Obozinski (CR ENPC)	
N. Paragios (DR ENPC, -2013)	

Thèmes :

- ▷ Parcimonie structurée
- ▷ Optimisation et modèles graphiques
- ▷ Algorithmes d'optimisation
 - *ex. algo. rapides pour résoudre des problèmes pénalisés par la variation totale sur un graphe pondéré général (Landrieu et al. SIIMS 2017)*



- ▷ Optimisation exacte

Axe : Vision artificielle

Permanents

M. Aubry	(CR ENPC, 2014–)
M. de La Gorce	(CR ENPC, –2016)
N. Komodakis	(CR ENPC, HDR)
R. Marlet	(DR ENPC)
P. Monasse	(CR ENPC, HDR)
N. Paragios	(PR ECP-ENPC, –2013)
C. Wang	(MC UPEM, 2014–)

Non permanents

24 doctorants sur la période
(13 soutenances 06/18)
(20 soutenances 12/18)
4 post-docs

Thèmes :

- ▷ Interprétation de données visuelles 2D/3D
- ▷ Perception 3D
 - *ex. estimation de pose basée lignes (Salaün et al., ECCV 2016)*
- ▷ Reconstruction de modèles de haut niveau (géométrie, sémantique)

Champs d'applications principaux :

- ▷ Bâtiments, ville, patrimoine...



Ce qui nous caractérise

Objets scientifiques

- ▷ Largeur et variété des approches
 - discrètes ou continues
 - modèles écrits ou modèles appris
 - diversité des liens avec l'optimisation
 - théorie et pratique
 - software et hardware
 - de la 2D à la 3D... à la nD

Production

- ▷ Fort taux d'encadrement de doctorants ($> 1/\text{chercheur}$)
- ▷ Forte activité éditoriale et de publication
- ▷ Forte activité contractuelle, tant institutionnelle que privée

Sommaire

Axes de recherche

Bilan scientifique

Organisation de l'équipe

Analyse SWOT

Projets et perspectives

Production scientifique : publications

A3SI	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Journaux	19	29	24	21	29	21	143
Articles de synthèse	1	0	1	0	0	0	2
Actes de conférences	46	38	47	39	42	16	228
Actes de workshops	5	6	4	9	3	7	34
Edition d'actes	0	1	1	0	0	0	2
Direction d'ouvrages	2	0	0	0	0	0	2
Chapitres d'ouvrages	7	1	1	0	3	0	12
Total	80	75	78	69	77	44	423

- ▷ Travaux le plus souvent collaboratifs
- ▷ Près de 3 publications/an par permanent
- ▷ Nombreuses publications de rang A
- ▷ Importance des conférences (vs revues) dans nos domaines
- ▷ Développements théoriques et résultats expérimentaux

Production scientifique : logiciels et jeux de données

- ▷ **Résultats expérimentaux** requis dans une majorité des thèmes A3SI
⇒ développement de nombreux prototypes et jeux de données
- ▷ **Code et données** d'évaluation des publications souvent publics
⇒ augmentation du nombre de citations
- ▷ **Logiciels à visée plus large**
⇒ fédérateurs, plus grande ampleur, plus longue durée de vie
- ▷ **Pas d'ingénieur de recherche**
⇒ développeurs = chercheurs et doctorants

Principaux logiciels (libres)

- ▷ **Pink** : bibli. opérateurs de traitement d'images (400 kLOC, > 200 algo.)
⇒ enseignement et contrats
- ▷ **OpenMVG** : bibli. géométrie multi-vue, SfM (50 kLOC, > 60 contributeurs)
⇒ des milliers d'utilisateurs
- ▷ **Imagine++** : bibli. graphique et algèbre linéaire (17 kLOC)
⇒ enseignement et recherche
- ▷ **IBEX** : bibli. de résolution de contraintes non-linéaires nb réels (> 40 kLOC)

Moyens matériels

Matériel informatique

- ▷ 1 Blade center 18 lames, 180 cœurs, 8 To disque, 568 Go RAM
- ▷ 2 serveurs de calcul Dell 16 cœurs \times 3.3 GHz, 198 Go RAM
- ▷ 11 machines dédiés au deep learning avec \pm 4 GPU/machine (obsolescence étagée)

Matériel spécifique

- ▷ un scanner laser (Faro Focus 3D)

Perspectives

- ▷ Attentifs aux moyens GPU que le CNRS va mettre à disposition

Formation par/pour la recherche

- ▷ **Thèses** : 29 en cours + 38 soutenues
- ▷ **HDR** : 3 soutenues

Enseignement en master

- ▷ master 2 *Science de l'image* de l'UPEM (resp. V. Nozick)
- ▷ master 2 *Mathématiques Vision et Apprentissage* (MVA) de l'ENS Paris-Saclay
- ▷ master 2 *Spécialité image* (IMA) de Télécom ParisTech
- ▷ master 1 *spécialité informatique* à l'ENS Ulm
- ▷ post-master Institut de Technologie et d'Innovation (PSL-ITI)

Contribution à des filières d'ingénieurs pouvant continuer en thèse

- ▷ filières informatiques de l'ESIEE (responsables A3SI) et de l'ENPC
- ▷ ingé. image, multimedia, audiovisuel & com. (IMAC) UPEM (resp. V. Biri)
- ▷ filière image de l'Institut Supérieur des BioSciences de Paris (ISBS)

Quelques écoles thématiques, écoles d'été et cours invités.

Formation doctorale

- ▷ école doctorale MSTIC : M. Couprie dir. adjoint, R. Marlet membre du conseil

Accueils, visites et délégations

Chercheurs accueillis

- ▷ 1 ATER
- ▷ 6 post-doctorants
- ▷ 3 prof. invités : K. Kanatani (U. Okayama), T. Tamaki (U. Hiroshima),
Jesús A. De Loera (UC Davis)

Visites longues à l'étranger

- ▷ L. Najman, visiting professor 1 an au Technion (Israël)
- ▷ J. Cousty, invited professor 1 mois/an × 3 ans, UFMG (Brésil)
- ▷ B. Neveu, 2 semaines \forall année à Univ. Federico Santa Maria (Chili)
- ▷ B. Perret, 2 semaines à Univ. pontificale du Minas Gerais (Brésil)

Délégations

- ▷ V. Nozick en délégation CNRS 2 an au JFLI (Japon)
- ▷ J. Cousty en délégation CNRS 1 an au MAP5 (Paris Descartes)

Principales collaborations académiques

Île-de-France

- ▷ ENS Paris-Saclay, ENS Ulm, EPITA, IFSTTAR, IGN, Inria, *ONERA*
- ▶ *Facebook* (FAIR)

Régions

- ▷ Inria (Sophia Antipolis), LAMA (Chambéry), LIMOS (Clermont), LIRIS (Lyon), LIRMM (Montpellier), LORIA (Nancy), LSIIT (Strasbourg), *CSTB*

À l'étranger

- ▷ Japon : NII, Univ. Hiroshima, Univ. Tokyo
- ▷ Brésil : Univ. Belo Horizonte, Univ. Campinas
- ▷ USA : UC Berkeley, New York Univ. (NYU) ▶ *Adobe Research*
- ▷ Univ. Bangalore, Univ. Lodz

Bilan scientifique : projets et contrats

Activité contractuelle forte et équilibrée

- ▷ 3,7 M€ sur la période d'évaluation (> 25k€/an par permanent)
- ▷ financements 60% institutionnels, 40% industriels
- ▷ contrats 70% nationaux, 30% internationaux

Principaux projets (porteur ou taille)

- ▷ H2020 ITN Sundial : survey network for deep imaging analysis & learning
- ▷ FP7 ICT Robo-spect : robotic system with intelligent vision and control
- ▷ ANR JCJC EnHerit : enhancing heritage image databases
- ▷ ANR JCJC Saga : structural geometric approximation for algorithms
- ▷ ANR Semapolis : semantic visual analysis & 3D recons. of urban environments
- ▷ Cœur de filière numérique, Papaya : calcul intensif et simulation numérique

Principaux contrats

- ▷ établissements publics : CSTB
- ▷ industriels : Bouygues Construction, Facebook, GE Healthcare, Heartflow Inc, L'Oréal, RTE, SAGEM

Rayonnement scientifique (1/3)

Productions fortement citées

- ▷ 1500 (aujourd'hui \approx 1750), contrib. au succès récent du deep learning
C. Farabet, C. Couprie, L. Najman, Y. Le Cun. Learning hierarchical features for scene labeling. *IEEE Trans. PAMI*, 2013.
- ▷ 600 (aujourd'hui \approx 900)
S. Zagoruyko, N. Komodakis. Wide residual networks. In BMVC 2016.
- ▷ 400 (aujourd'hui \approx 530)
S. Zagoruyko, N. Komodakis. Learning to compare image patches via convolutional neural networks. In CVPR 2015.
- ▷ 400 (aujourd'hui \approx 500), des milliers d'utilisateurs
Bibli. logicielle OpenMVG. **P. Moulon, P. Monasse, R. Marlet et al.**

Distinctions

- ▷ **Mohamed Akil** doct. honoris causa de U. West Bohemia (Rép. tchèque)
- ▷ **Ravi Kiran** prix de thèse MSTIC de Université Paris-Est 2015
- ▷ **Odyssée Merveille** prix de thèse AFRIF 2016

Rayonnement scientifique (2/3)

Comités éditoriaux

- ▷ **CVIU** (Comp. Vis. & Image Understanding) : N. Komodakis, L. Najman
- ▷ **IPOL** (Image Processing On Line) : P. Monasse
- ▷ **IJCV** (International Journal of Computer Vision) : N. Komodakis
- ▷ **JMIV** (Journal of Mathematical Imaging and Vision) : H. Talbot
- ▷ **JRTIP** (Journal of Real-Time Image Processing) : M. Akil
- ▷ **PRL** (Pattern Recognition Letters) : M. Couprie
- ▷ **SPL** (Signal Processing Letter) : L. Najman, H. Talbot
- ▷ 4 “guest editors” de 3 numéros spéciaux de revues

Nombreuses relecture d'articles

- ▷ CVIU, IJCV, JMIV, JMLR, Machine Learning, PAMI, STCO, TSP...

Rayonnement scientifique (3/3)

Principaux comités de programme (area chair)

- ▷ **ACCV** (Asian Conf. on Comp. Vision) : Y. Kenmochi (tuto. '16), P. Monasse ('14)
- ▷ **AISTATS** (Conf. on Artificial Intelligence and Statistics) : G. Obozinski ('13)
- ▷ **BMVC** (British Machine Vision Conference) : N. Komodakis ('17, '18)
- ▷ **CVPR** (Comp. Vis. & Pat. Recog.) : M. Aubry ('18), N. Komodakis ('16, '17, '18)
- ▷ **ICCV** (Int'l Conference on Computer Vision) : N. Komodakis ('15)
- ▷ **ICML** (Int'l Conference on Machine Learning) : G. Obozinski ('15, '17, '18)
- ▷ **NIPS** (Advances in Neural Info. Processing Syst.) : G. Obozinski ('13, '14, '16, '18)
- ▷ **SoCG** (Int'l Symp. on Computational Geometry) : N. Mustafa ('15)

Comités de conférences plus spécialisées

- ▷ **ACIVS** (Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems) : H. Talbot ('13-'18)
- ▷ **DGCI** (Int'l Conf. on Discrete Geom. for Comp. Imagery) : G. Bertrand ('14, '16), M. Couprie ('14, '16), Y. Kenmochi ('16) [\[DGCI 2019 en mars à l'ESIEE\]](#)
- ▷ **ICTAI** (Int'l Conf. on Tools with Artificial Intelligence) : B. Neveu ('14-'16)
- ▷ **ISMM** (Int'l Symp. on Math. Morpho.) : J. Cousty ('09-), L. Najman ('13, prog. chair '15, '17), B. Perret ('17), H. Talbot ('13, prog. co-chair '15, '17)
- ▷ **VISIGRAPP** (Comp. Vis., Imaging, Comp. Graph. Theory & Appli.) : V. Biri ('15-'18)

Nombreuses relecture

- ▷ AISTATS, BMVC, COLT, CVPR, ECCV, ICCV, ICLR, ICML, NIPS, SoCG...

Contributions et rayonnement sur le site

Labex Bézout (LIGM, LAMA, CERMICS)

- ▷ Co-direction de 2/5 axes
 - Images et géométrie (Y. Kenmochi)
 - Smart cities (R. Marlet)
- ▷ 3 mastériens Bézout doctorants dans A3SI
- ▷ 2 × 1/2 alloc. doctorale
- ▷ 3 mois prof. invité (J. De Loera, UC Davis, avec N. Mustafa)
- ▷ financement de colloques (Discrete curvature 2013, RFIAP/CFPT 2018)

I-SITE FUTURE

- ▷ 1 alloc. doctorale
- ▷ 4 projets : Dixite, UrbaRiskLab, Urban Vision, Metamaq
- ▷ Invitation au colloque *Innovation et villes de demain*
 - table ronde *Construction numérique / BIM*

Responsabilités et expertises

Responsabilités

- ▷ **G. Bertrand**, resp. du dépt informatique de l'ESIEE (2002-2017)
- ▷ **V. Biri**, vice-président enseignement de l'UPEM (2016-)
- ▷ **M. Couprie**, dir. adjoint de l'école doctorale MSTIC (2009-2018)
- ▷ **H. Talbot**, directeur de la recherche de l'ESIEE (2015-2017)

Expertise

- ▷ **G. Obozinski**, membre d'un comité d'évaluation de l'ANR (2018)

Sommaire

Axes de recherche

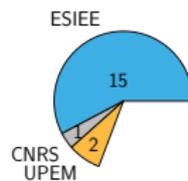
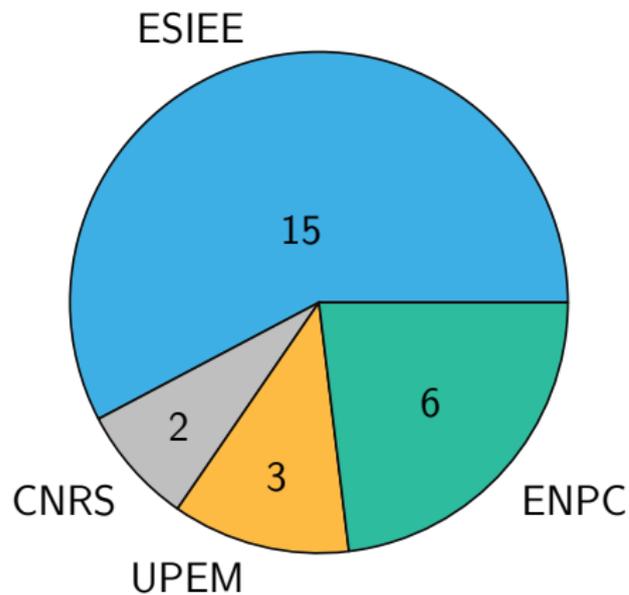
Bilan scientifique

Organisation de l'équipe

Analyse SWOT

Projets et perspectives

Tutelles et locaux

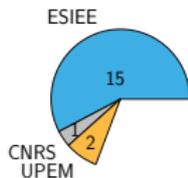


Axes de recherche et locaux

- ▷ Architectures dédiées pour l'imagerie
- ▷ Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique
- ▷ Morphologie mathématique, filtrage et analyse d'images

- ▷ Optimisation, apprentissage et traitement d'images

- ▷ Vision artificielle



Cohésion et vie d'équipe ?

▷ Séminaire d'équipe

- localisé à l'ESIEE ou à l'ENPC
- ciblé ou opportuniste (visiteurs en région parisienne)
- 6 à 12/an

▷ Atelier doctorants

- 4 présentations inter-axes devant tout A3SI ⇒ feedback
- travail avancé mais pas nécessairement fini
- 2 à 3/an
- au moins 1 fois/doctorant

▷ Nombreuses thèses en co-encadrement (à 2 voire 3)

▷ Projets communs intra- et inter-axes (I-Site Future, ANR...)

▷ Jurys de thèses : 4 examinateurs inter-axes

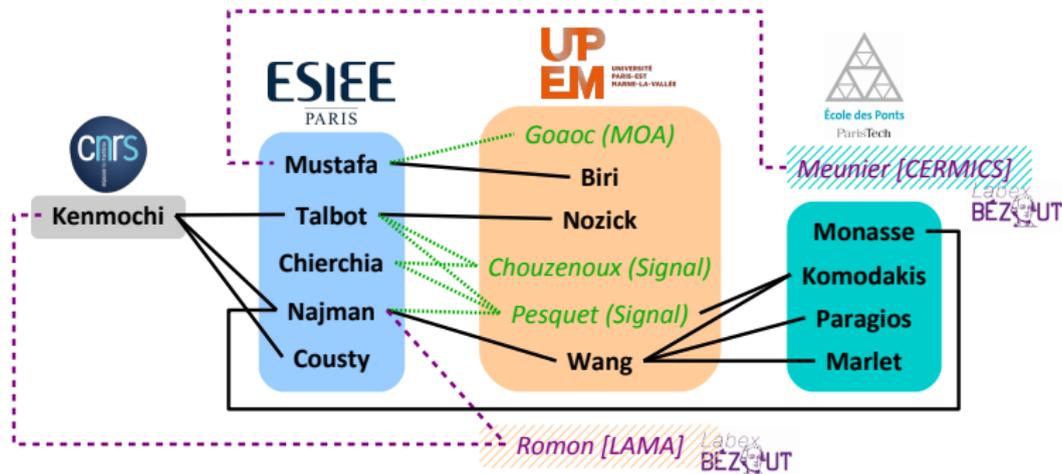
⇒ Graphe des publications : 1 seule composante connexe

▷ Discussions régulières des chefs de l'équipe (ESIEE, ENPC) à l'occasion de divers conseils (du LIGM, de l'école doctorale MSTIC)

Collaborations inter-tutelles/équipes/labos (1/2)

[it. vert = autre équipe du LIGM, it. violet = autre labo (cadre du labex Bézout)]

Collaborations scientifiques



- ▷ 22 revues
- ▷ 31 conférences
- ▷ 9 doctorants
- ▷ projets financés : DiXite, Urban Vision (I-Site Future), *CoMeDiC (ANR)*

Collaborations inter-tutelles/équipes/labos (2/2)

[it. vert = autre équipe du LIGM, it. violet = autre labo (cadre du labex Bézout)]

Organisation de manifestations scientifiques

- ▷ 2013 Discrete curvature à Luminy (ESIEE / UPEM)
- ▷ 2014 Journée Data Science and Massive Data Analysis (ESIEE / ENPC)
- ▷ 2015 Journées Informatique et Géom. (JIG) à l'ESIEE (ESIEE / UPEM / CNRS)
- ▷ 2015 *École hiver Combin. and algo. aspects of convex. à IHP (ESIEE / UPEM)*
- ▷ 2016 DGMM4CV (ACCV workshop) à Taipei (ESIEE / CNRS)
- ▷ 2018 RFIAP/CFPT à la Cité Descartes (ESIEE / ENPC / UPEM)

Invitations

- ▷ *J. De Loera (UC Davis, USA) : 3 ans × 1 mois/an (ESIEE / UPEM / ENPC)*

Formation

- ▷ enseignants ESIEE et ENPC dans le master 2 *Science de l'image* de l'UPEM
- ▷ 4 jurys de thèses ENPC-ESIEE

Évolution des effectifs

Date	Ens.-cherch.	Cherch.	Doc.	Ing.	Emérites
jan. 2013	14	8	24	1	1
	7 PR, 7 MC	3 DR, 5 CR			1 PR
juin 2018	16	7	29	1	3
	5 PR, 11 MC	2 DR, 5 CR			2 PR, 1 DR

Arrivées

C. Wang (MC UPEM 2014)
M. Aubry (CR ENPC 2014)
R. Jeansoulain (DREM CNRS 2014)
G. Chierchia (MC ESIEE 2015)

S. Berraf (MC ESIEE 2017)
C. Chu (PR ESIEE 2017)
A. Sahli (MC ESIEE 2017)



Départ

M. de La Gorce (CR ENPC) → fin de CDD
N. Paragios (DR ENPC 50%) → CentraleSupélec
J. Serra (PREM) → retraite
H. Talbot (PR ESIEE) → CentraleSupélec

Spécialités : génie industriel, recherche opérationnelle
2018 : intégration à l'essai dans LIGM/A3SI
(LIGM pas vocation à dvlp RO mais optim. dans A3SI)
(optim. exacte A3SI = BB, petit nb var. contin. ≠ RO)
2019 : rapprochement avec LRT ?
+ collab. optim. CERMICS ⇒ cadre du labex Bézout

Passage de relais entre cadres actuels et futurs



Politique d'avancement et d'autonomisation

- ▷ Direction de thèses
 - co-encadrements HDR + non-HDR
 - HDRisation (3 dans la période + 2 depuis + 4 en préparation)
- ▷ ESIEE, ENPC : évolution interne MC/CR → PR/DR (≠ univ., CNRS)
- ▷ Contrats
 - association des juniors aux séniors
 - aide dans la soumission de projets (ex. ANR JCJC)

Sommaire

Axes de recherche

Bilan scientifique

Organisation de l'équipe

Analyse SWOT

Projets et perspectives

Analyse SWOT

Points forts

- ▷ Forte production
 - qualité et quantité
 - théorie et applications
 - publications et logiciels
 - techniques d'actualité (data sciences, AI/deep learning)
- ▷ Fonctionnement en équipe
 - co-encadrements & politique de HDRisation
 - contrats
- ▷ Partenariats forts
 - académiques de haut niveau
 - industriels solides avec vrais défis scientifiques
 - nationaux et internationaux

Analyse SWOT

Points à améliorer

- ▷ Effectif sous-critique en vision artificielle et en apprentissage
 - quantité et largeur des champs ouverts
 - demandes ↗ des étudiants (cours, mentor., projets, stages in/out...)
 - demandes ↗ des industriels
- ▷ Difficultés pour coordonner les tutelles
 - ENPC, ESIEE : politique d'embauche (définition fiche de poste) par l'établissement, pas par le laboratoire
 - mais directeur LIGM invité dans comité de recrutement ESIEE

Analyse SWOT

Risques liés au contexte

- ▶ Au moins **6** départs récents ou en 2019 (retraite, mobilité)
 - incertitude forte à l'ESIEE : 4 (/12+3) → ?
 - réduction confirmée à l'ENPC : 2 (/6) → 1
- ▶ Mise en danger de thématiques A3SI
 - topologie discrète (départ G. Bertrand, M. Couprie)
 - machine learning (départ G. Obozinski, non renouvelé)
- ▶ Incertitudes liées à l'université Gustave Eiffel (UGE)
 - degré de fusion de UPEM, ESIEE avec autres (IFSTTAR...)
 - ENPC dans I-SITE FUTURE mais hors UGE
 - structuration de la recherche (par applications vs par discipline)
 - mauvais contexte pour politique d'embauches cohérente scientifique.

Analyse SWOT

Possibilités liées au contexte

- ▷ Dynamique liée à l'I-SITE FUTURE (ville de demain)
 - rapprochement de laboratoires (ex. GRETTIA, LEPSIS)
 - financements : 1 thèse, 3 projets (Dixite, Urban Vision, Metamaq)
- ▷ Dynamique scientifique forte créée par nos partenariats académiques
 - ANR CoMeDiC : LAMA (Chambéry), LIRIS, LJK
 - ANR BIOM : IGN, Inria Sophia Ant., CSTB, INSA Strasbourg
 - ANR CONTREDO : LIRMM, ENSTA Paris+Brest, IMT Atlant.
 - H2020 ITN SUNDIAL : 9 académiques + 5 industriels
 - FUTURE UrbanVision : IFSTTAR, IGN
 - FUTURE DiXite : IFSTTAR, EIVP, ENSAPM, EAVT, CSTB
 - construction numérique à l'ENPC (laboratoire Navier)

Sommaire

Axes de recherche

Bilan scientifique

Organisation de l'équipe

Analyse SWOT

Projets et perspectives

Projets et perspectives

Organisationnels

- ▷ Poursuivre le **passage de relais** junior → sénior
- ▷ Répondre à la question de l'**intégration des chercheurs RO** dans A3SI
- ▷ Inciter au **renouvellement des postes** (voire création de nouveaux)
- ▷ **Renforcer les collaborations** induites par I-Site Future et autres projets

Scientifiques (extraits)

- ▷ Architecture générique sur FPGA pour le traitement d'images
- ▷ Vision pour l'embarqué (drone)
- ▷ Axiomatique pour la topologie combinatoire/discrète
- ▷ Apprentissage de mesures de gradient pour méthodes de level sets
- ▷ Classification hiérarchique et segmentation hiérarchique
- ▷ Équations différentielles discrètes
- ▷ Apprentissage semi/faibl. supervisé via GAN ou données synthétiques
- ▷ Apprentissage de la perception 3D et de données 3D
- ▷ ...