Equipe ICAR

Image & Interaction

2013 - 2016

Responsable : W. Puech

Co-responsable : G. Subsol

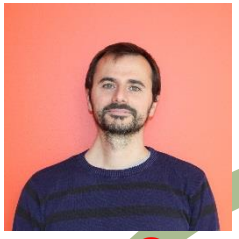
www.lirmm.fr/icar

ICAR : IMAGE & INTERACTION

- Equipe :
  - Thème : données visuelles (image, 3D, vidéo)
  - 3 axes de recherche
- Double culture Signal-Informatique :
  - Equipe transversale Robotique et Informatique.
- Gouvernance/animation :
  - 1 responsable par axe
  - 1-2 réunions d'équipe par mois avec les doctorants
  - Co-encadrement des doctorants
  - Montage de projets en collaboration (Environnement/Vivant)
  - Organisation de plusieurs journées de travail par an

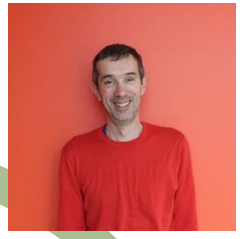
ICAR : Axes et permanents

Traitement de données visuelles : images, vidéos, objets 3D

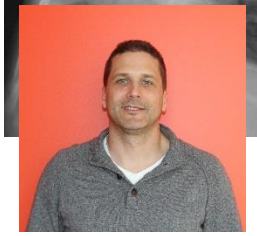


Vincent Creuze

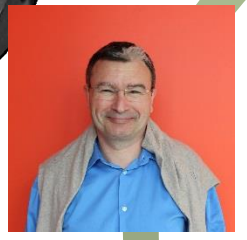
Analyse et Traitement



Olivier Strauss



Frédéric Comby



Christophe Fiorio

Image & Interaction

William Puech

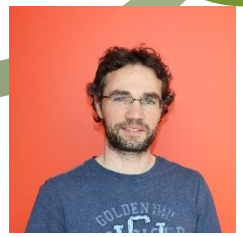
Nancy Rodriguez

Modélisation et Visualisation

Codage et Protection

Benjamin Gilles

Gérard Subsol



Marc Chaumont

ICAR : Docteurs 2013-2016

Analyse & Traitement - 9 thèses soutenues :

- Pol **KENNEL** (oct. 2009 - nov. 2013) Caractérisation de texture par analyse en ondelettes complexes pour la segmentation d'image : applications en télédétection et en écologie forestière. C. Fiorio, F. Borne (AMAP, CIRAD) (financement ANR SHIVA).
- Auréline **QUATREHOMME** (nov. 2010 - déc. 2013) Détection et identification d'images par similitude pour l'aide au diagnostic en imagerie médicale . G. Subsol, W. Puech (financement CIFRE, société IMAIOS).
- Guilhem **BRUNEL** (oct. 2011 - oct. 2014) Reconnaissance et caractérisation automatique d'organisations cellulaires dans des mosaïques d'images microscopiques de bois. M. Jaeger (AMAP, CIRAD), G. Subsol (financement Labex NUMEV / E.D. SIBAGHE).
- Xavier **HADOUX** (fév. 2012 - nov. 2014) Mise au point d'algo spectro-spatial pour la séparation cultures/adventice. N. Goretta, G. Rabatel (IRSTEA - ex-CEMAGREF), O. Strauss (financement IRSTEA).
- Eduardo **CAMPOS MERCADO** (oct. 2011 - déc 2014) Suivi de paroi ou de fond référencé-vision pour petits véhicules sous-marins. Co-tutelle UM2 - CINVESTAV (Mexico). O. Strauss, F. Comby, V. Creuze, J. Torres-Munoz, R. Lozano-Leal (financement PCP Conacyt).
- Fares **GRABA** (oct. 2011 - avr. 2015) Mosaïque d'images pour la numérisation haute résolution de grandes oeuvres. O. Strauss, F. Comby (Contrat doctoral).
- Awen **AUTRET** (oct. 2011 - déc. 2015) Amélioration qualitative et quantitative d'imagerie fonctionnelle par tomographie d'émission sur une architecture à base de processeurs graphiques. D. Visvikis, J. Bert (LaTIM, Telecom' Brest), O. Strauss (financement Télécom' Brest).
- Jérôme **PASQUET** (oct. 2013 - 4 nov. 2016) Modélisation, détection et classification d'objets urbains à partir d'images photographiques aériennes. M. Chaumont, G. Subsol (financement CIFRE, société Berger-Levrault).
- Rihab **HMIDA** (fin 2013 - déc. 2016) Co-design d'algorithmes et de circuits pour la vision et la reconstruction 3D : application à la robotique mobile. Cotutelle UM - Université de Monastir (Tunisie). F. Comby, L. Lapierre , R. Zapata (équipe EXPLORE).

Sécurité Multimédia - 1 HDR soutenue et 8 thèses soutenues :

- Mathieu **DESOUBEAUX** (nov. 2009 - oct 2013) Intégration de codes anticollusion dans le tatouage de seconde génération. G. Le Guelvouit (Orange Labs), W. Puech (fnancement CIFRE, société Orange Labs).
- Loïc **DUBOIS** (oct. 2010 - nov. 2013) Protection de vidéo comprimée avec application aux drones aériens. W. Puech (financement DGA).
- Sarra **KOUIDER** (oct. 2010 - déc. 2013) Codes correcteurs et sécurité en stéganographie. W. Puech, M. Chaumont (financement Ministère Algérien).
- Nicolas **TOURNIER** (sept. 2008 - nov. 2014) Tatouage robuste de formes 3D de chaussures. W. Puech, G. Subsol (financement CIFRE, société STRATEGIES).
- Vincent **ITIER** (oct. 2012 - déc. 2015) Tatouage robuste de formes 3D de chaussures. W. Puech, G. Subsol (financement CIFRE, société STRATEGIES).
- Iuliia **TKACHENKO** (oct. 2012 - déc. 2015) Authentification de documents. O. Strauss, W. Puech (financement CIFRE, société AUTHENTICATION INDUSTRIES).
- Anas **KHARBOUTLY** (sept. 2013 - 13 sept. 2016) Authentification de systèmes d'acquisition à partir d'images médicales 3D. W. Puech, G. Subsol (financement Dunia Beam, Erasmus Mundus Action).
- Amel **TUAMA** (sept. 2013 - 1er dec. 2016) Extraction de preuves dans des images. M. Chaumont, F. Comby (financement Gouvernement Irakien).

Modélisation & Visualisation - 3 thèses soutenues :

- Kevin **SOL** (oct. 2009 - déc 2013) Une approche combinatoire novatrice fondée sur les matroïdes orientés pour la caractérisation de la morphologie 3D des structures anatomiques . E. Gioan, S. Thomassé (équipe AlGCo), G. Subsol (Contrat doctoral).
- Christian **HERLIN** (nov. 2011 - déc. 2014) Modélisation du comportement des téguments en chirurgie plastique d'augmentation tissulaire. G. Captier (Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine), B. Gilles, G. Subsol (financement CHU de Montpellier).
- Meha **HACHANI** (2013 - déc. 2015) Conception d'un système hybride indexation/compression pour les maillages triangulaires 3D. Co-tutelle UM -ENIT (Tunis). A. Ouled Zaid, W. Puech (financement Tunisien).

ICAR : Doctorants en cours

Analyse & Traitement - 5 thèses en cours :

- Selma **HAMITOUCHE** (oct. 2014 -) Image super-résolues à haute dynamique. O. Strauss, F. Comby (bourse d'excellence du gouvernement algérien).
- Alexandre **DUHANT** (oct. 2015 -) Etude et reconstruction d'images en tomographie térahertz. O. Strauss (financement CIFRE, société T-Waves).
- Florentin **KUCHARCZAK** (oct. 2015 -) Comparaison d'activités mesurées au sein de volume d'intérêts d'une tomographie par émission de positons reconstruite au moyen d'un algorithme itératif par intervalles : faisabilité et intérêt clinique en neurologie et en oncologie. O. Strauss, D. Mariano-Goulart (CHU Montpellier) (financement CIFRE, société Siemens).
- Lionel **PIBRE** (oct. 2015 -) Localisation d'objets urbains à partir de sources multiples dont des images aériennes, et analyse de leur état, leur évolution temporelle ou leur relation avec leur voisinage. M. Chaumont, D. Ienco (équipe ADVANSE), G. Subsol (financement CIFRE, société Berger-Levrault).
- Sébastien **VILLON** (oct. 2016 -) Estimation automatisée sur vidéos de la biodiversité et de l'abondance des poissons coralliens : développement d'un algorithme Deep-Learning et quantification des bénéfices issus des Aires Marines Protégées. D. Mouillot, S. Villéger (laboratoire MARBEC), M. Chaumont, G. Subsol (financement Labex CEMEB).

Sécurité Multimédia - 3 thèses en cours :

- Medhi **YEDROUDJ** (oct. 2016 -) Stéganalyse par Deep Learning. M. Chaumont, F. Comby (bourse d'excellence du gouvernement algérien).
- Mahmad **ZAKARIA** (sept. 2016 -) Batch steganography and Pool steganalysis in JPEG. M. Chaumont, G. Subsol (financement Libanais).
- Sébastien **BEUGNON** (Nov. 2016 - Nov. 2019), Sécurisation des maillages 3D pour l'industrie de la chaussure et la maroquinerie. W. Puech (financement CIFRE, société STRATEGIES).

Modélisation & Visualisation - 3 thèses en cours :

- Baptiste **MOREAU** (mars 2015 -) Caractérisations mécanique et géométrique de la population à partir de l'imagerie médicale en vue de personnaliser les systèmes de retenue de l'occupant (automobile) : application au thorax. P. Petit (GIE PSA-Renault), B. Gilles, G. Subsol , W. Puech (financement CIFRE, GIE PSA-Renault).
- Silvère **GAUTHIER** (octobre 2015 -) Reconstruction d'un modèle géométrique à partir d'un maillage 3D issu d'un scanner surfacique. W. Puech, G. Subsol (financement CIFRE, société C4W).
- Jean-Daniel **TAUPIAC** (avril 2016 -) Étude et conception d'environnements informatiques dédiés à l'apprentissage en réalité mixte et virtuelle. O. Strauss, N. Rodriguez (financement CIFRE, Capgemini Bayonne).

ICAR : autres membres

3 thèses extérieures

Jean DUMONCEL (nov. 2012 -) Modélisation 3D de structures anatomiques pour la paléo-anthropologie. J.P. Jessel (IRIT), G. Subsol (financement IE CNRS).
Faten CHAABANE (nov. 2013 -) Hierarchical traceability of multimedia documents. C. Benamar (Univ. Sfax), W. Puech (financement Université de Sfax, Tunisie).
Souha JALLOULI (nov. 2015 -) Compression d'images éparses. N Masmoudi, A. Masmoudi (Univ. Sfax), W. Puech (financement Université de Sfax, Tunisie).

1 nouvelle thèse !

Marion MORAND (janv. 2017 -) Analyse topographique tridimensionnelle des déformations posturales pour le diagnostic précoce de la scoliose idiopathique chez l'enfant. C. Fiorio, G. Subsol (financement CIFRE, société DMS-APELEM).

Ingénieurs sous contrat / post-doctorants

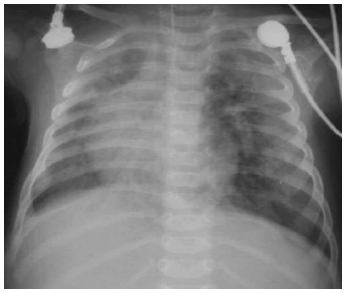
2013-2016 :
Pol KENNEL (jan. 2014 - mai 2014) Visualisation automatique de peintures numériques (financement Laoviland Experience)
Kevin LOQUIN (oct. 2012 – sept. 2014) Post-Doctorant (contrat Plan Cancer)
Iuliia TKACHENKO (déc. 2015 sept. 2016) Post-Doctorante société AUTHENTICATION INDUSTRIES
Sébastien VILLON (oct. 2015 - oct. 2016), Ingénieur d'Etudes, financement Labex NUMEV
Fares GRABA (sept. 2014 - août 2015) ATER, Université de Montpellier
Sarra KOUIDER (sept. 2013 – août 2014) ATER, Université de Montpellier
Vincent ITIER (sept. 2015 - août 2016) ATER, Université de Montpellier
EN COURS :
Dave TRINEL (mar. 2016 -) IE CNRS Informatique, en mission longue durée : plateforme de traitement d'images.
Cyril MORY (jan. 2016 - janvier 2017) Post-Doctorant, Université Catholique de Louvain, Belgique. Tomographie conique 3D + temps.
Noé LE PHILIPPE (1 sept 2016 - 28 février 2017) Ingénieur CNRS. Projet WESTERN de l'appel PEPS Sécurité du CNRS (W. Puech).

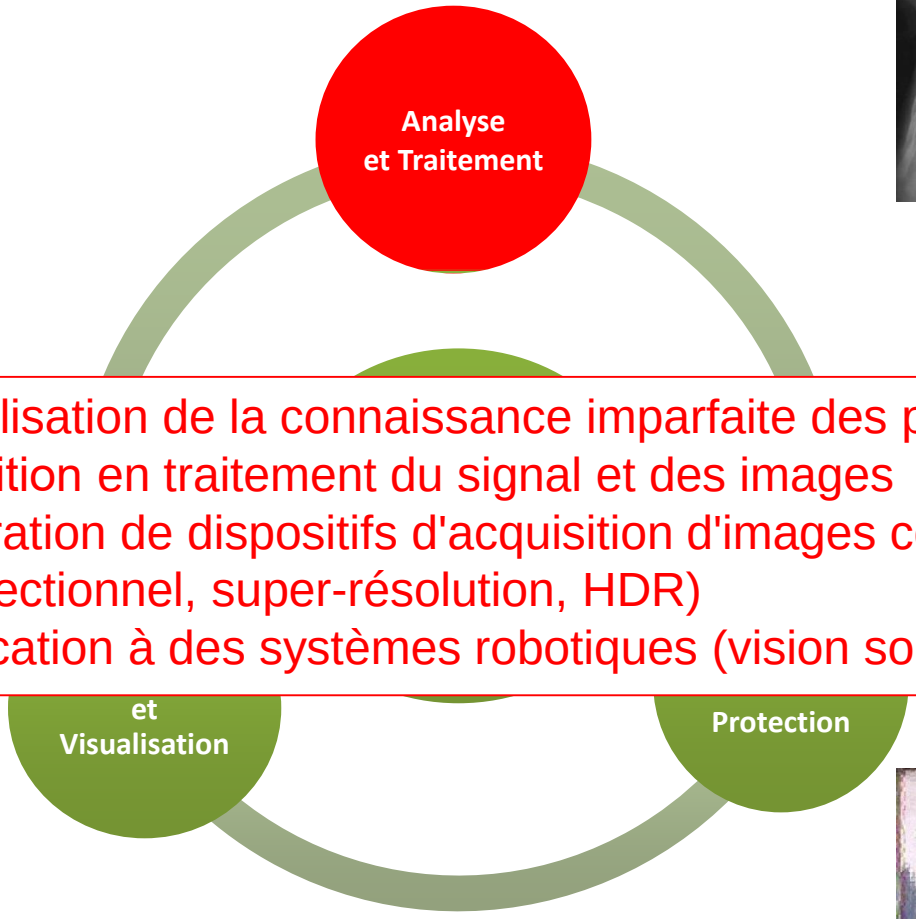
Collaborateurs proches

Philippe BORIANNE, Ingénieur de Recherche, CIRAD/AMAP, Montpellier
Inès COUSO, Dep. Statistics and O.R. - Universidad de Oviedo
Jean-François CROUZET, MCF en Mathématiques, Université de Montpellier/I3M
Marc JAEGER, Ingénieur de Recherche, CIRAD/AMAP, Montpellier
Denis MARIANO-GOULART, Professeur Université de Montpellier, Praticien Hospitalier, CHU Montpellier
Atef MASMOUDI, MCF en Informatique, Institut Préparatoire aux Études d'Ingénieur de Sfax, Tunisie
Philippe MONTESINOS, Maître Assistant, École des Mines d'Alès/LGI2P

ICAR : Analyse et Traitement

Traitement de données visuelles : images, vidéos, objets 3D





- Modélisation de la connaissance imparfaite des processus d'acquisition en traitement du signal et des images
- Intégration de dispositifs d'acquisition d'images complexes (omnidirectionnel, super-résolution, HDR)
- Application à des systèmes robotiques (vision sous-marine)

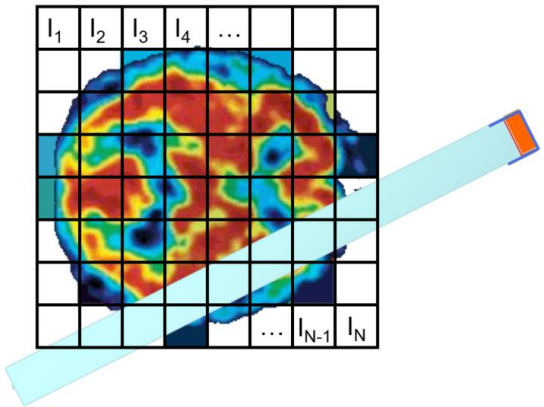
ICAR : Analyse et Traitement

Pourquoi quantifier le niveau de bruit ?

Diagnostic basé sur la tomographie par émission

- H0: $\mu(A) \neq \mu(B)$
- H1: $\mu(A) = \mu(B)$

Inversion de la transformée discrète de Radon

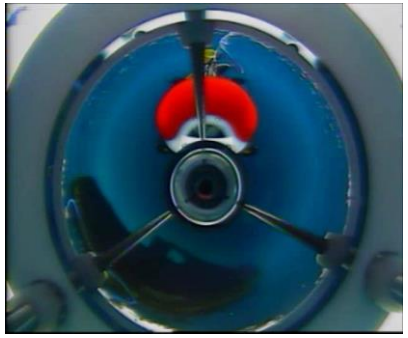


Quantification du bruit en utilisant un modèle de variation

ICAR : Analyse et Traitement

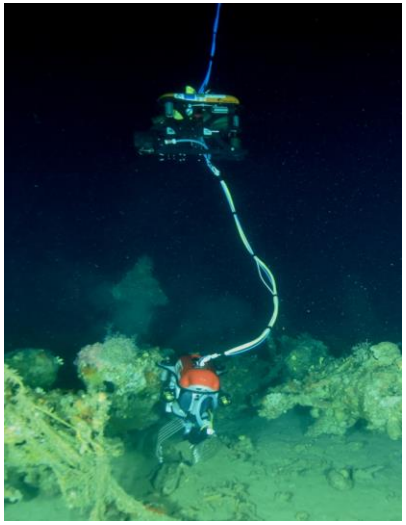
Conception de robots sous-marins embarquant des capteurs d'images (étanchéité, délais liés à la transmission des flux vidéos, etc.)

- Aide à la navigation télé-opérée
- Ajout de capteurs de vision catadioptrique : vision à 360°



Asservissement visuel basé couleur

- Guidage pour coopération de robots
- Contraintes temps réel



Collaboration avec :

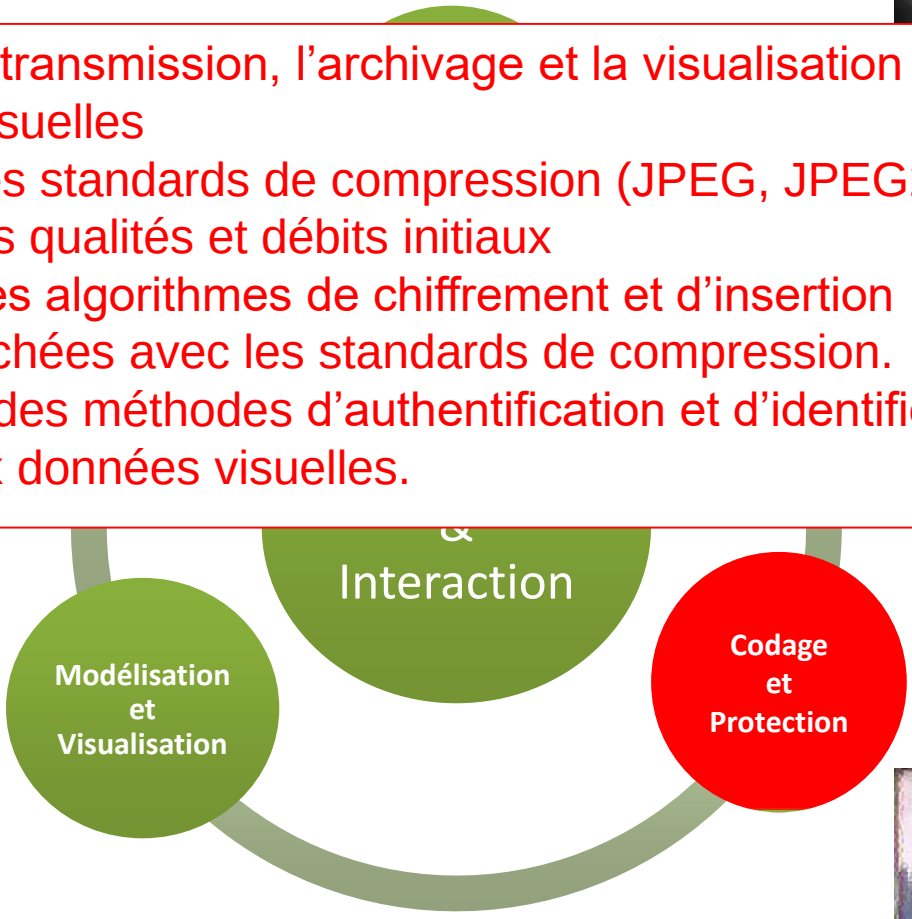
drassm
DÉPARTEMENT DES RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES SUBAQUATIQUES ET SOUS-MARINES

tecnalia

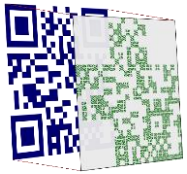
ICAR : Codage et Protection

Traitement de données visuelles : images, vidéos, objets 3D

- Sécuriser la transmission, l'archivage et la visualisation des données visuelles
- Respecter les standards de compression (JPEG, JPEG200, H.264, …),
- Préserver les qualités et débits initiaux
- Combiner des algorithmes de chiffrement et d'insertion de données cachées avec les standards de compression.
- Développer des méthodes d'authentification et d'identification spécifiques aux données visuelles.

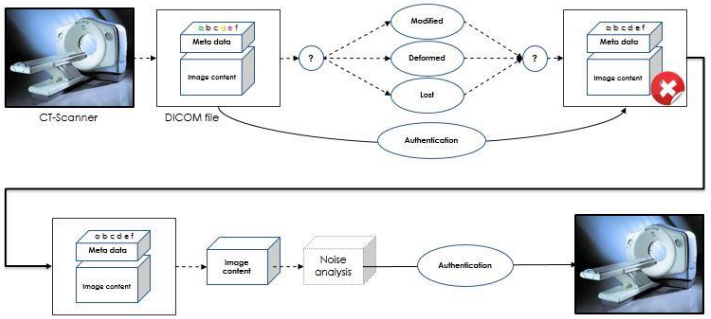


ICAR : Codage et Protection

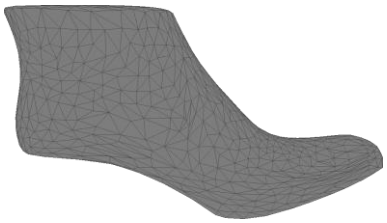


Codes graphiques pour l'authentification de documents imprimés.
– 1er niveau standard – second niveau avec un alphabet q-aire
– augmentation de la capacité – sensible à la copie

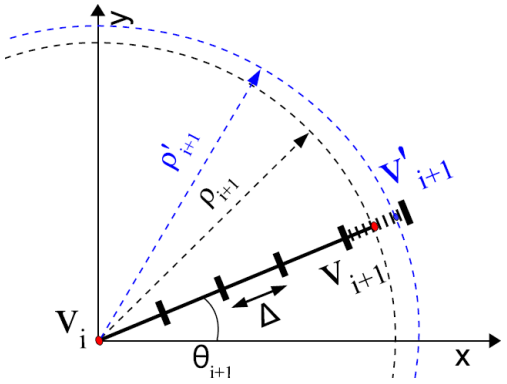
Iu. Tkachenko, W. Puech, C. Destruel, O. Strauss, J.-M. Gaudin and C. Guichard
Two-Level QR Code for Private Message Sharing and Document Authentication.
IEEE Transactions on Information Forensics and Security, March 2016



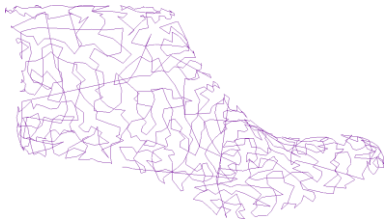
Identification d'appareils par analyse de bruit dans les images.



Maillage original
Recherche du sommet le plus proche



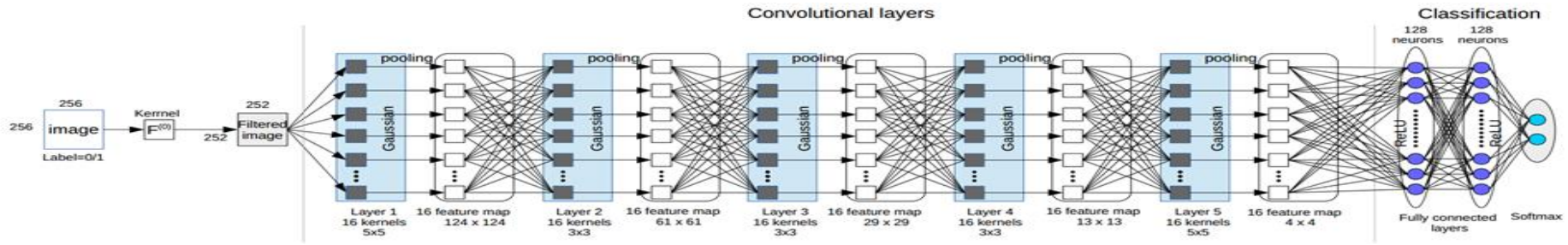
Insertion entre 2 sommets



Chemin Hamiltonien tatoué

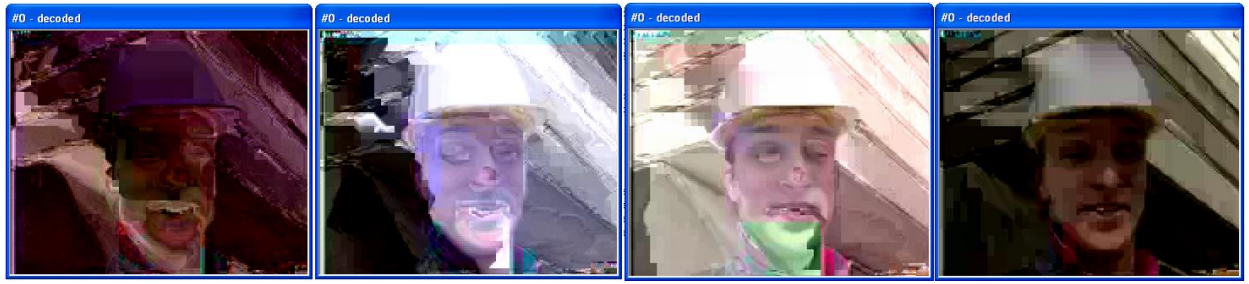
V. Itier, N. Tournier, W. Puech, G. Subsol, and J.-P. Pedeboy, Analysis of an EMST-based path for 3D meshes.
Computer-Aided Design, Elsevier, vol. 64, p : 22-32, 2015

ICAR : Codage et Protection



Stéganalyse par deep learning

L. Pibre, J. Pasquet, D. Ienco, and Marc Chaumont. Deep learning is a good steganalysis tool when embedding key is reused for different images, even if there is a cover source-mismatch. Electronic Imaging, Media Watermarking, Security, and Forensics, San-Francisco, CA, USA: IS&T, 2016.



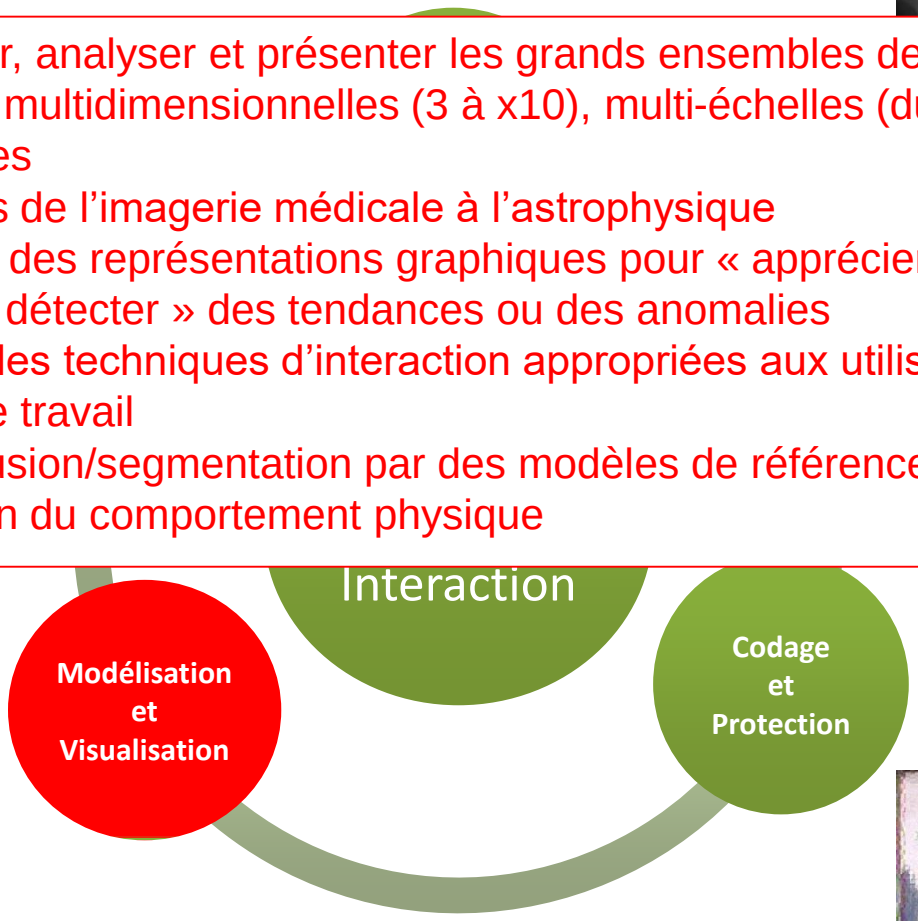
Chiffrement sélectif de vidéos (H264, HEVC)

Z. Shahid, W. Puech, Visual Protection of HEVC Video by Selective Encryption of CABAC Binstrings. IEEE Transactions on Multimedia, 2014, 16 (1), pp.24-36.

ICAR : Modélisation et Visualisation

Traitement de données visuelles : images, vidéos, objets 3D

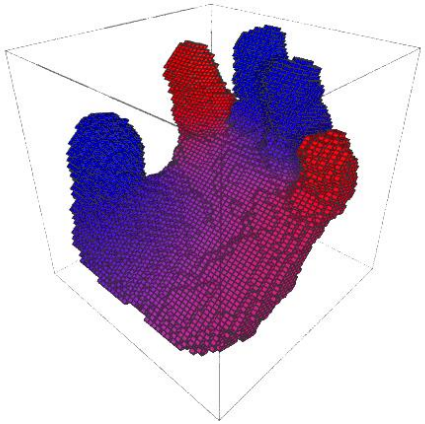
- Représenter, analyser et présenter les grands ensembles de données hétérogènes – multidimensionnelles (3 à x10), multi-échelles (du µm au km) et multi-modales
- Applications de l'imagerie médicale à l'astrophysique
- Développer des représentations graphiques pour « apprécier » l'information disponible et « détecter » des tendances ou des anomalies
- Concevoir des techniques d'interaction appropriées aux utilisateurs et contextes de travail
- Recalage/fusion/segmentation par des modèles de référence déformables
- Modélisation du comportement physique



ICAR : Modélisation et Visualisation

Comment modéliser la forme 3D d'un objet ?

Analyse de la forme 3D d'une main

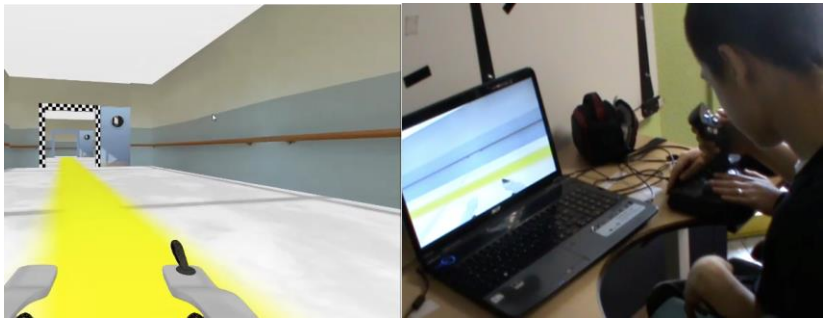


C. Fiorio, C. Mercat, F. Rieux, Multigrid Convergent Curvature Estimator, 17th IAPR International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery, March, 2013.

Collaboration avec le laboratoire de mathématiques

Comment modéliser et visualiser des environnements virtuels ?

Application de Réalité Virtuelle pour des enfants polyhandicapés



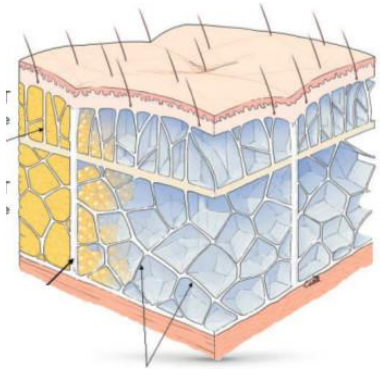
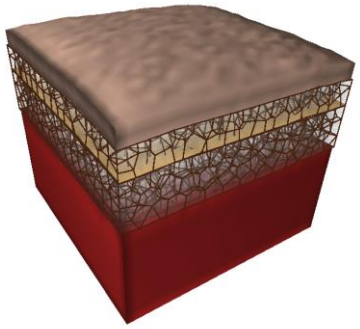
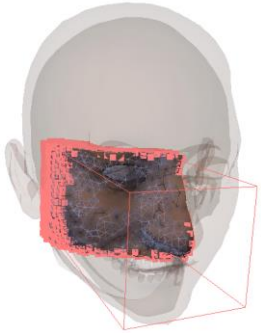
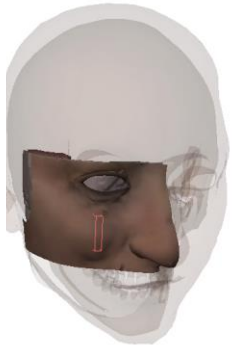
N. Rodriguez, Development of a wheelchair simulator for children with multiple disabilities. VAAT : Virtual and Augmented Assistive Technology, Mar 2015. 3rd International Workshop on Virtual and Augmented Assistive Technology, IEEE Virtual Reality, pp.19-21, 2015.

Collaboration avec le centre de rééducation Coste-Rousse

ICAR : Modélisation et Visualisation

Comment modéliser la géométrie et le comportement physique des structures anatomiques déformables ?

Modélisation 3D du tissu sous-cutané

C. Herlin, B. Gilles, G. Subsol, G. Captier, Generic 3D Geometrical and Mechanical Modeling of the Skin/Subcutaneous Complex by a Procedural Hybrid Method. Int. Symposium on Biomedical Simulation, ISBMS, vol. 8789, p173, 2014.

Thèse d'un praticien hospitalier du CHU Montpellier.
Best Paper, ISBMS 2014.

Au niveau Régional

Forte implication au niveau de l'Université (Enseignement / Recherche)

- Vice-Président délégué à la Stratégie de l'immobilier et du système information
- Membre de la commission de recherche à l'Université
- Responsable du département Robotique, Responsable adjoint du département Informatique
- Responsable de la spécialité doctorale informatique de l'ED I2S (2012-2015)
- Chargé de mission Valorisation du laboratoire
- Organisation du module IMAGE de l'ED I2S (depuis 15 ans, 40 personnes/an)
- Responsable parcours IMAGINA (Image numérique et Jeux vidéo) du Master Informatique de la FdS

Sollicitation au niveau de la Région Languedoc-Roussillon (-> Occitanie)

- Membres du COSTI de Transfert LR : *Acquisition de Données Traitement et Visualisation des Données Numériques - Groupe Numérique*
- Expertises CIR, JEI
- Rencontres avec des porteurs de projets via le BIC Montpellier et la French TECH
- Collaboration avec l'équipe VORTEX de l'IRIT : dépôt de projet ANR, organisation de journées de travail communes, co-encadrement de thèse

Au niveau National

Forte implication dans les GDR

- GDR ISIS : Directeur Scientifique Adjoint du GDR ISIS sur le thème D : compression/protection
- GDR Robotique : Responsable du GT Robotique marine et sous-marine
- PréGDR Sécurité Informatique : Responsable du GT Sécurité et données multimédia

Autres implications nationales

- Membre du Comité de Pilotage du colloque CORESA (Compression et REprésentation des Signaux Audiovisuels) (entre 70 et 100 personnes / an)
- Membre du CNU 61
- Expertises HCERES, ANR, ANRT, projets universitaires
- Participation à plus de 20 jurys (thèse et HDR) par an

Au niveau International

Editeurs associés

- Depuis 2011 : Editeur associé du journal JASP (Journal on Advances in Signal Processing, Springer) (IF 0.810)
- Depuis 2013 : Editeur associé du journal SPIC (Signal Processing : Image Communication) (IF 1.286)
- Depuis 2014 : Editeur associé du journal SP (Signal Processing) (IF 2.238)
- Depuis 2016 : Editeur associé du journal IEEE TDSC (IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing) (IF 1.592)

Organisation de conférences/écoles

- 2013 : General Chair du workshop ACM IHMMSEC 2013 (ACM Information Hiding & Multimedia Security, http://www.ihmmsec.org/ Montpellier, France
- 2014 : IPMU'2014 15th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems, Montpellier, France
- 2014 : 6th SIPTA school on Imprecise Probabilities, Montpellier, France
- 2016 : 7th SIPTA school on Imprecise Probabilities, Durham, France

Autres

- 6 collaborations internationales avec publications (Espagne, Mexique, 2 US, UK et Tunisie)
- Membre élu du comité technique d'IEEE Signal Processing Society: Information Forensics and Security
- Relecteurs pour de nombreuses revues internationales (IEEE, Elsevier, Springer, ACM).
- Membres de comités de programmes, présidents de sessions et organisateurs de sessions spéciales dans de nombreuses conférences internationales

Faits marquants

Intégration de 3 permanents de plus dans l'équipe durant la période (2013-2016) :

- 2014 : Vincent CREUZE (MCF 61) en vision sous-marine,
- 2015 : Christophe FIORIO (PU 27) en traitement des images et géométrie discrète,
- 2016 : Dave TRINEL (IE CNRS Informatique, en mission longue durée) plateforme de traitement d'images.

Création de la start-up ANATOSCOPE http://www.anatoscope.com/ en Aout 2015 : B. Gilles, F. Faure (prof. Université Joseph Fourier, chercheur à l'INRIA Grenoble), O. Palombi (prof. d'anatomie Université Joseph Fourier, Neurochirurgien) et F. VanMeer (Ingénieur/chercheur). Valorisation de recherches sur la personnalisation automatique et la simulation de modèles anatomiques 3D du corps humain.
Depuis sept. 2016 : détachement CNRS de B. Gilles.

Développement d'une plateforme de traitement des images en ligne mettant en avant des algorithmes spécifiques développés par l'équipe : http://www.lirmm.fr/icar/en_ligne/

2 prix et 1 nomination mettant en avant des travaux de doctorants :

- 2014 : Best Paper Award, International Symposium on Biomedical Simulation : C. Herlin
- 2016 : Nomination par l'Académie Nationale de Chirurgie : V. Favier
- 2016 : Meilleur papier CORESA 2016 : S. Gauthier

Sur la période : 20 thèses et 1 HDR soutenues et 11 thèses en cours

Sur la période : 32 contrats (725 k€, hors salaire) dont 11 contrats de recherche CIFRE

Quelques chiffres

Publications 2013-2016 (4 ans) (au 1er janvier 2017 : 4.5 ETP)

- 45 RI dont 30 en Q1/Q2 (67%) => 1.67 RI Q1/Q2 par ETP par an

2 FSS, 1 IEEE TIFS, 1 ACM ToG, 1 IEEE TMM, 2 CAD, …
…, Plastic and Reconstructive Surgery, Ocean Engineering, Computational Biology, Journal of Nuclear Medicine

- 72 CI dont 29 sélectives (A+ A B) (40%) => 1.17 CI sélectives par ETP par an

2 ACM SIGGRAPH, 1 CVPR, 1 ICONIP, 1 IROS, 1 IEEE VR, 1 IEEE ICFS, 7 IEEE ICIP, 8 EUSIPCO, 1IEEE ICASSP, 1 ICPR, 1 ICIAP, …

Valorisation – Transfert 2013-2016 (4 ans)

- Dépôt d'un brevet en collaboration avec la Société AUTHENTICATION INDUSTRIES, *Code visuel graphique à deux niveaux d'information et sensible à la copie, procédés de génération et de lecture d'un tel code visuel*, (FBN-N14 OTS CVT)

- 32 contrats (725 k€ hors salaire) :
  - 24 contrats de collaboration recherche dont 11 CIFRE + 10 associés à des CIFRE
  - 2 contrats ANR SEAHAND
  - 1 contrat PEPS Sécurité Numérique
  - 5 contrats équipe conseil avec des start-up de la Région

- Création de la start-up ANASTOCOPE (Benjamin Gilles)

Start-up

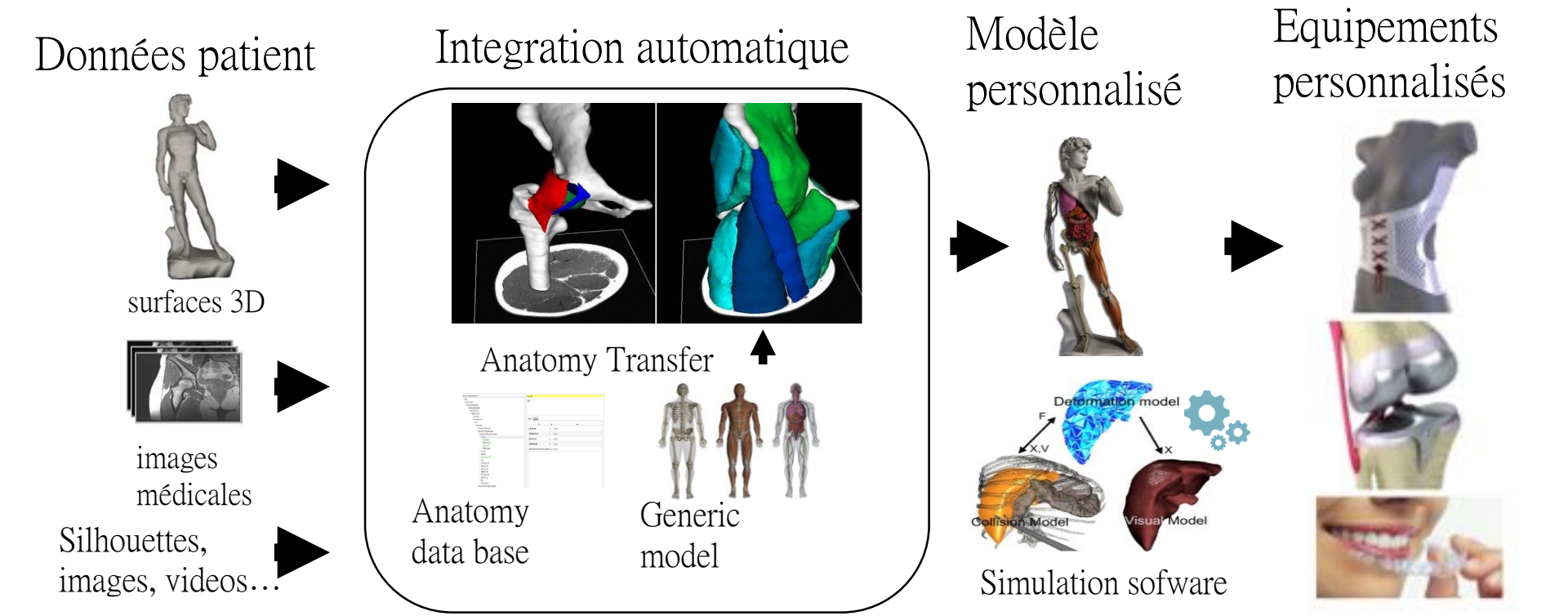
ANATOSCOPE

Applications : personnalisation, prédiction, efficacité, maitrise des coûts

Médecine personnalisée
- Communication : personnel médical (dossier patient)
- Communication : médecin – patient – entourage (modèle unifié Cloud)
- Suivi – rééducation : Objets connectés (Acc, force…), kinect…

Planification et simulation
- Dentaire, orthopédie, maxillo-facial, plastique
- Appareillage personnalisé par impression 3D

Formation
- Visualisation et navigation anatomique
- Simulation interactive

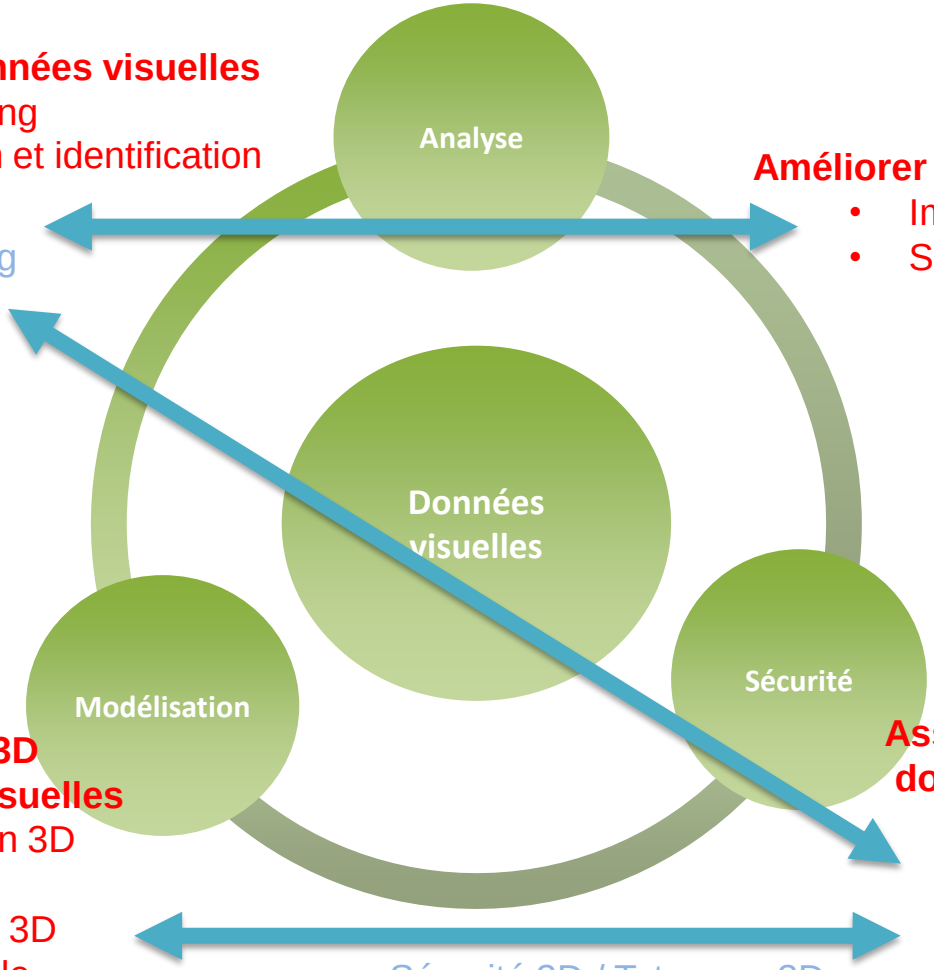


Dynamique de l'équipe ICAR jusqu'en 2020

Traitement de données visuelles (2D, 3D, 2D+t, 3D+t…)

Caractériser les données visuelles
- Deep learning
- Localisation et identification

Machine learning



Améliorer la qualité des données visuelles
- Imprécision de la mesure
- Super résolution / HDR

Statistiques
Données imprécises

Modéliser des objets 3D à partir de données visuelles
- Reconstruction 3D
- Géométrie 3D
- Morphométrie 3D
- Réalité Virtuelle

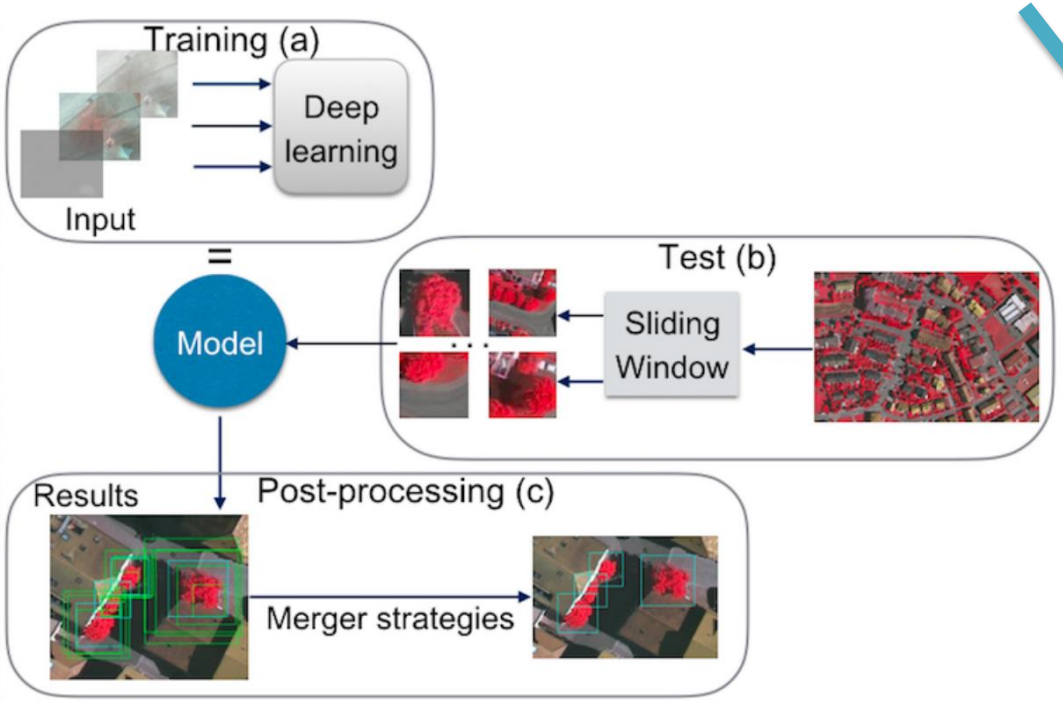
Assurer la sécurité des données visuelles
- Authentification d'images
- Images cryptées
- Stéganographie/stéganalyse

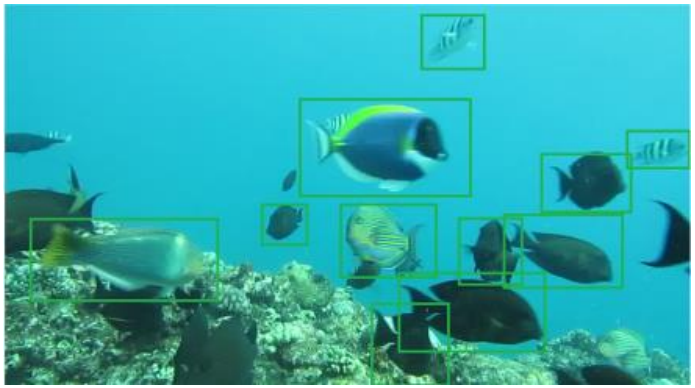
Sécurité 3D / Tatouage 3D

Caractériser les données visuelles

Deep learning : localisation et identification

Détection d'arbres
CIFRE Berger-Levrault
Détection de plaques d'égouts
Collaboration avec lab. HydroScience
Détection de poissons
Collaboration avec lab. Marbec



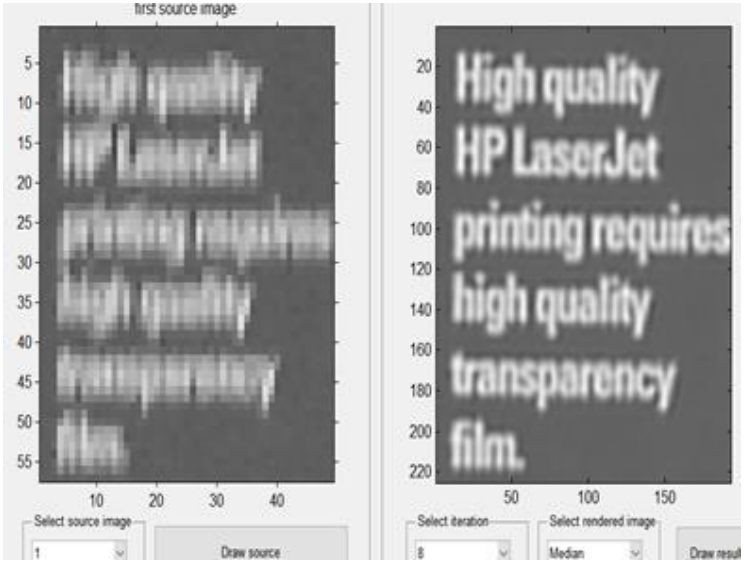


Améliorer la qualité des données visuelles

Super résolution : améliorer la résolution d'une image à partir d'une séquence (avec déplacements).

- Méconnaissance de la fonction de transfert de la caméra (du continu au discret)
- Méthode imprécise de super résolution
- Utilisation de noyaux maxitifs (représente une famille de noyaux)
- Evite choix arbitraires de noyaux (forte influence sur la reconstruction)

F. Graba, F. Comby, and O. Strauss, Non-Additive Imprecise Image Super-Resolution in a Semi-Blind Context, IEEE Transaction on Image Processing, accepted in December 2016

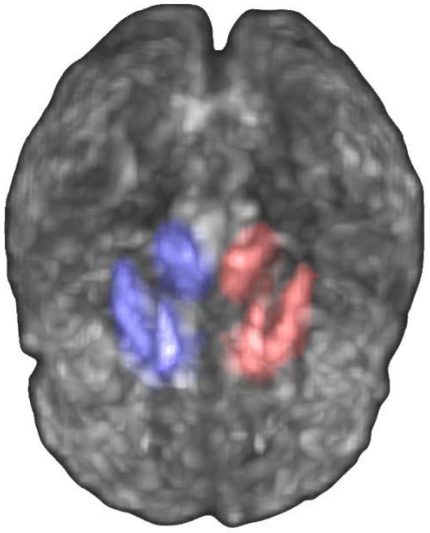


Imprécision de la mesure : de produire une estimation de l'erreur de reconstruction pendant la reconstruction.

- Comparer cette méthode aux deux autres méthodes de la littérature sur une base d'expérimentations réelles,
- Constater l'apport de cette quantification dans le diagnostic précoce d'une maladie neuro-dégénérative.

CIFRE T-Waves
CIFRE SIEMENS, CHU de Montpellier

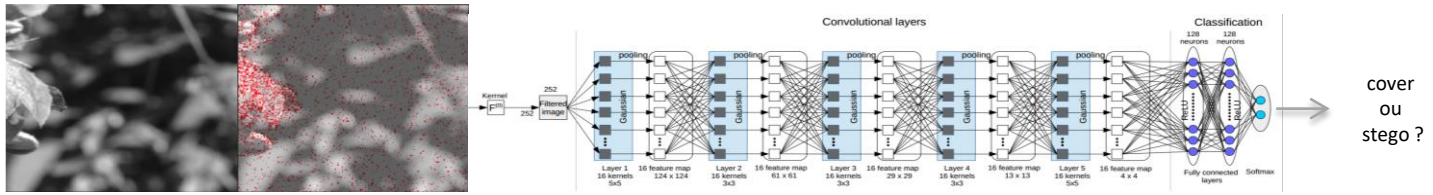
F. Kucharczak, K. Loquin, I. Buvat, O. Strauss, D. Mariano-Goulart, Interval-based reconstruction for uncertainty quantification in PET, Submitted to IEEE Transactions in Medical Imaging.



Assurer la sécurité des données visuelles

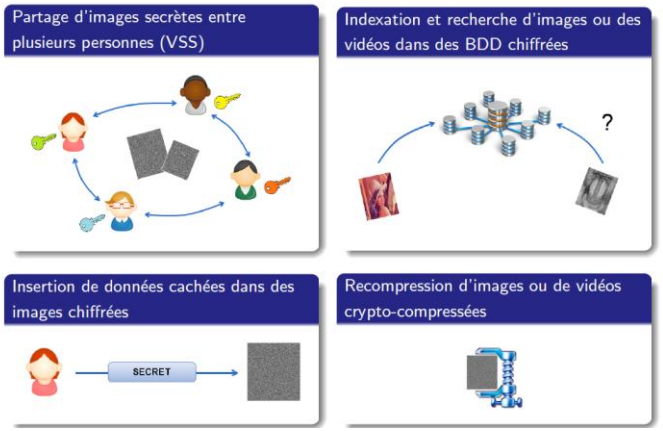
Stéganographie : comment cacher l'information ? (communication secrète)

Stéganalyse : comment détecter l'information ? (est-ce qu'un message est caché ?)



Traitement des images dans le domaine chiffré :

- Analyse statistique et psycho-visuelle des images chiffrées sélectivement
- Insertion de données cachées réversible dans des images chiffrées (et stéganalyse)
- Re-compression d'images crypto-compressées



Projet PEPS WESTERN (Sécurité Numérique)
CIFRE STRATEGIES

P. Puteaux, D. Trinel and W. Puech, High-Capacity Data Hiding in Encrypted Images using MSB Prediction, IEEE IPTA, Finlande, dec. 2016

Authentification d'images :

- Analyse statistique globales et locales des falsifications
- Authentification, localisation et caractérisation des falsifications
- Prise de décision dans l'incertain à partir d'informations non homogènes

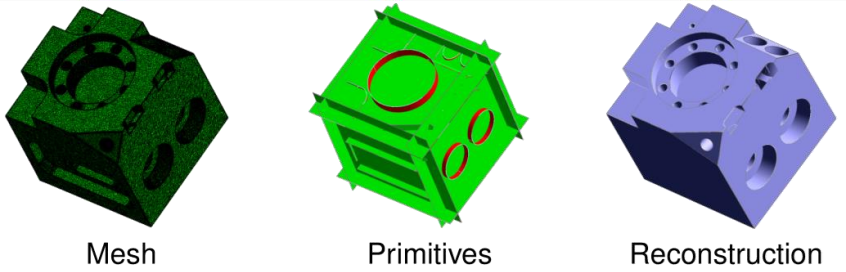
Projet ANR ŒIL : statistiques rObustEs pour l'apprentIssage Léger (Challenge DGA DEFALS)

Modéliser les objets 3D à partir de données visuelles

Rétro-ingeniérie : retrouver une représentation continue d'un objet à partir de sa numérisation 3D

- Segmentation du maillage en zones homogènes
- Reconnaissance des primitives géométriques et de leur relations
- Prise en compte de données métier pour optimiser la reconstruction.

CIFRE avec la société C4W (2015-2018)

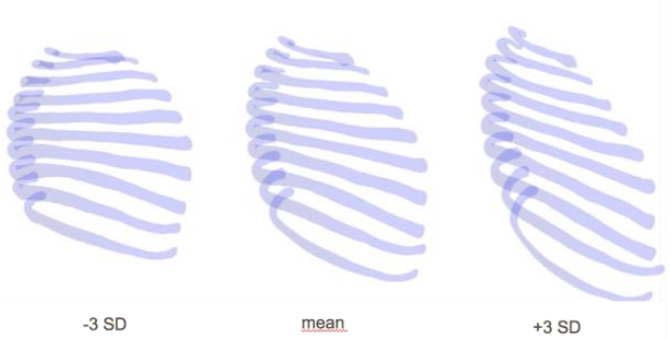


S. Gauthier, **W. Puech**, R. Bénière, **G. Subsol**, Digitized 3D mesh segmentation based on curvature analysis. 3D Image Processing, Measurement (3DIPM), and Applications, January 2017.

Morphométrie 3D : analyser la forme et les déformations d'un objet

- Extraire des paramètres caractéristiques (courbure, symétrie)
- Trouver des correspondances entre les différents maillages d'une base de données
- Etude statistique

CIFRE avec la société DMS-APELEM (2017-2020)
CIFRE avec la société Renault-PSA (2015-2018)



Réalité Virtuelle 3D pour l'apprentissage :

- Utilisation de « métaphores » (par exemple la ville)
- Analyse de l'interaction avec l'utilisateur

CIFRE avec la société Cap Gemini (2016-2019)

J.D. Taupiac, **N. Rodriguez**, **O. Strauss**. Immercity : Communiquer sur les Réalités Virtuelle, Augmentée et Mixte par leur utilisation. Journées de l'AFRV 2016, Oct 2016, Brest, France. 2016

Conclusions

De nombreuses collaborations et applications dans l'Environnement et le Vivant

Labex NUMEV, Labex CEMEB, AMAP, MARBEC, AMIS, CHU…

Projet I-SITE MUSE : sciences du vivant et de l'environnement

Visibilité nationale et internationale au niveau de la Sécurité Numérique

Workshop ACM IHMMSEC 2013, membres IEEE SP-IFS, éditeurs associés RI, …

Projet PEPS WESTERN (Sécurité Numérique), Projet ANR ŒIL (Challenge DGA DEFALS)

Transfert / Valorisation

6 thèses CIFRE soutenues, 7+1 thèses CIFRE en cours (DMS-APELEM, IMAIOS, C4W, STRATEGIES, Siemens, T-Waves, Berger-Levrault, Yellow-Scan, Cap Gemini, RENAULT, Orange Labs, Authentication Industries)

Soutien à la création de 6 start-up + start-up Anastoscope

Région : Transfert-LR, COSTI, BIC, Commission Valo du laboratoire, …