

Frédéric Devernay

né en 1970, nationalité française

frederic.devernay@polytechnique.org

http://devernay.free.fr

Chargé de Recherche INRIA

Docteur de l'École Polytechnique

Spécialité : Algorithmique

Ingénieur de l'École Polytechnique

Activités professionnelles

- 2000– **Chargé de Recherche INRIA**
(Institut National de Recherche en Automatique et Informatique),
au sein des équipes CHIR (Sophia Antipolis, jusqu'en janvier 2002), puis MOVI (Rhône-Alpes,
jusqu'en août 2006), pris PRIMA (Rhône-Alpes).
- 1999–00 **Maître de Conférences** (Université de Nice Sophia-Antipolis),
dans le département Informatique (cours Unix, IHM, synthèse d'images, niveaux DEUG à DESS).
- 1996–99 **Ingénieur de Recherche et d'Affaires** (Istar/Infoterra, Sophia-Antipolis),
dans une startup de l'INRIA, créée en 1988, qui commercialise des produits cartographiques
numériques fabriqués à partir d'imagerie spatiale ou aérienne : modèles numériques de terrain,
cartes d'occupation du sol, spatiocartes. Réalisations d'études internes ou financées par des clients
institutionnels ou industriels. Responsable prospection et propositions d'études financées (objectif
2,5MF/an).

Formation et Diplômes

- 1993–97 **Doctorat en Algorithmique**
Vision stéréoscopique et propriétés différentielles des surfaces,
soutenu le 10 février 1997 à l'École Polytechnique, sous la direction d'Olivier FAUGERAS.
Mention très honorable avec félicitations.
Jury : Stéphane MALLAT (X, Président), Olivier FAUGERAS (INRIA), Michael BRADY (Oxford),
Pascal FUA (EPFL), Nicholas AYACHE (INRIA), Rachid DERICHE (INRIA), Laurent RENOARD
(ISTAR).
- 1992–93 **DEA** Théorie et Applications de la Vision Artificielle et de la Robotique (Université de Nice
Sophia-Antipolis), mention Très Bien.
Projet de DEA (6 mois, INRIA) : *Calcul de propriétés différentielles de formes tridimensionnelles
à partir d'images stéréoscopiques, sans reconstruction 3-D explicite.*
- 1992 **Diplôme d'Ingénieur de l'École Polytechnique**
Majeures *Sciences des Matériaux et Informatique Fondamentale et Applications*.
Projet de fin d'études à University of Illinois at Urbana-Champaign, USA (4 mois) : *Conception
d'un modèle tridimensionnel pour la reconnaissance de visages.*

Depuis avril 2007, dans l'équipe PRIMA du LIG, je travaille sur un thème de recherche plus fondamental, la vision par ordinateur préattentive invariante au point de vue et à l'échelle, et sur un thème applicatif, la vision par ordinateur appliquée à la production, à la post-production et à la diffusion de media 3D et immersifs (films de cinéma, événements sportifs ou culturels) [DB10,DD10,DDR11,DLD12,DPC12]. Sur le premier thème, je travaille sur l'extraction pertinente d'informations de mouvement 3D en utilisant l'espace d'échelle, en vision monoscopique ou stéréoscopique [HD07,Hug09,QDC12,QDC13]. Le second thème a fait l'objet de plusieurs projets collaboratifs depuis 2005 avec Orange, Thomson R&D, Institut Telecom, Binocle, et AMP, et a été l'objet de deux contrats de cessions de licences logicielles avec la société Binocle en 2008.

De juillet 2002 à mars 2007, mes recherches étaient axées vers la vision 3D à partir d'un grand nombre de caméras, avec pour objectif principal l'extraction de données de mouvement 3D à partir des séquences vidéo. Les travaux en cours concernent notamment l'acquisition et l'étalonnage de flux vidéo multi-caméras utilisant une grappe de calcul [GS04,Amo06], la reconstruction 3D multi-vues et le calcul du flot de scène (version 3D du flot optique) [Hug08,Hug05], le suivi 3D de points d'intérêt ou d'éléments de surface [DMG06], et la saisie de mouvements avec et sans marqueurs utilisant des modèles déformables ou articulés (visage, main, corps) [Dew05,DDH06,DDHF06,KRHD06].

De septembre 1999 à janvier 2002, j'ai effectué mes recherches au sein de l'équipe ChIR de l'INRIA Sophia-Antipolis, sur le thème de la robotique médicale, plus particulièrement sur la reconstruction du réseau coronarien d'un cœur battant à partir de ciné-angiographie [SDC+03,BMV+03,BVD+02,SDCM02], et sur les apports de la vision artificielle à une application de réalité augmentée en chirurgie cardiaque [DMC01,MD+01]. L'équipe, incluant des membres de plusieurs projets INRIA (Robotvis, Épidaure, Prisme) intègre également des industriels (Intuitive Surgical et General Electric Medical Systems) et l'équipe du Pr. Alain Carpentier à l'hôpital Broussais (Paris). Ces recherches ont mené à des publications dans les domaines concernés et à un contrat CIFRE avec General Electric Medical Systems.

Au sein de la société ISTAR (startup de l'INRIA, devenue depuis Infoterra France), j'ai effectué des recherches sur les techniques permettant d'obtenir des modèles numériques d'élévation urbains à partir d'imagerie aérienne ou spatiale haute résolution [Ves00,DD99,VD99,VD00,VD01], et sur le calibrage simultané de plusieurs centaines de caméras.

Pendant ma thèse [D97], je me suis intéressé à divers sujets en rapport avec la vision stéréoscopique par ordinateur : stéréoscopie par corrélation avec calcul implicite des normales et courbures de la surface [DF94a], autocalibration d'un système stéréoscopique [DF96], calibration de la distorsion non linéaire [DF95a]. J'ai participé à une expérience commune aux projets Epidaure et RobotVis de l'INRIA, consistant à utiliser la vision stéréoscopique pour le recalage de données volumiques IRM [BFAD95].

Membre du comité de direction du GdR 720 ISIS <http://gdr-isis.org>, animateur de l'axe « Vision, géométrie 3D, mouvement » du thème B « Image et Vision ».

Co-organisateur avec Peter Sturm des journées ORASIS (jeunes chercheurs en vision par ordinateur) 2011 à Praz-sur-Arly.

Membre du comité d'organisation (*demo chair*) de la conférence ECCV 2008 (10th European Conference on Computer Vision), Octobre 2008, Marseille.

Membre des comités de programme (*program committee*) de ICCV 2009, ICCV 2005, ICCV 2003, CVPR 1999, RFIA 2010, RFIA 2008.

Membre du comité d'organisation (*registration chair*) du workshop IEEE MMSP'01 (Workshop on Multimedia Signal Processing), Octobre 2001, Cannes (125 participants).

Transfert de logiciels de contrôle et de correction de prises de vues stéréoscopiques pour le cinéma et la télévision en relief, vers la société Binocle (2008).

Transfert de logiciels de captation et de traitement temps-réel de vidéo multi-vues sur grappe de calcul vers la startup INRIA 4D View Solutions (2007).

Réalisation d'une étude de faisabilité concernant une application d'aide au parking de véhicule (IMRA Europe). en 2000

Transfert de logiciels de reconstruction 3D par stéréoscopie vers la société RealViz (aujourd'hui AutoDesk) en 1999.

Participation active à la création et à la maintenance de bibliothèques d'outils mathématiques et informatiques pour la vision par ordinateur au sein du projet RobotVis de l'INRIA (aujourd'hui utilisées par la société RealViz, issue de l'INRIA) : calcul matriciel, optimisation, traitement d'images...

Transfert du logiciel d'auto-calibrage de la distorsion développé en thèse vers la société Poseidon (Paris) en 1997.

Réalisation d'un système à base de miroirs permettant l'acquisition de paires d'images stéréoscopiques à partir d'une seule caméra [MD95].

Participation à la réorganisation de la chaîne de développement d'ISTAR (500000 lignes de code), avec mise en place d'un serveur WWW intranet et d'un serveur CVS.

Participation active à divers projets de logiciels libres (GNOME, Mesa, AUC-TeX, Octave...).

Participation au logiciel d'étalonnage de caméras par la méthode de Tsai, écrit par Reg Willson (3M/CMU) <http://www.cs.cmu.edu/~rgw/TsaiCode.html>.

Mon expérience pédagogique s'oriente autour de cours soit théoriques, généraux (algorithmique) ou en rapport avec mes sujets de recherche (traitement d'images, vision par ordinateur, télédétection), soit techniques (Unix, C/C++, OpenGL, IHM...). Les cours techniques sont motivés par la possibilité, en enseignant à des élèves plus jeunes et moins spécialisés, de montrer des applications des matières enseignées, en recherche ou dans l'industrie.

- 2008– **CPP** (Grenoble) : Cours (à partir de 2006, 42h.éq.TD/an), TP et TD (en 2005, 25h.éq.TD) *Informatique* en classes préparatoires.
- 2005–12 **ENSIMAG** (Grenoble) : Cours (à partir de 2006, 42h.éq.TD/an), TP et TD (en 2005, 25h.éq.TD) *Algorithmique* en filière ASI.
- 2001–11 **ENSG** (Marne-la-Vallée) : Cours *Vision Stéréoscopique* au Mastère de Photogrammétrie Numérique (14h cours/an).
- 2001–02 **ESINSA** (Sophia Antipolis) : Cours et TP *Vision Artificielle 3D* en 5ième année du cycle ingénieur (18h cours + 6h TP).
- 1998–02 **ESSI** et **DESS Télécom** (Sophia Antipolis) : Travaux dirigés du cours *Synthèse d'images temps réel avec OpenGL* (10 séances de 2h de TD + projet de programmation, 36h par an). Le cours reprend les bases des techniques de synthèse images, puis décrit la manière dont ces techniques ont été traitées dans la bibliothèque de rendu 3D temps réel OpenGL. Travaux dirigés du cours *Techniques graphiques 3D* (20h TD).
- 2000–01 **CERAM** (Sophia Antipolis) : Cours Unix Utilisateur au Mastère MBDS, (12h cours/an).
- 1999–00 **Université de Nice** : Cours et TD *Interface Homme/Machine*, aspect théoriques (sciences cognitives, ergonomie) et pratiques (programmation), en Maîtrise Math-Info (18h cours + 34h TD), réécriture complète du cours et des TDs. Divers cours et TD d'Informatique (114h équ. TD).
- 1996–00 **ESSI** (Sophia Antipolis) : Enseignant du module *Internet et World Wide Web : aspects système et programmation* (40h par an, cours et TD + projet de programmation, 116h d'enseignement au total). Le cours aborde différents sujets permettant la compréhension et le développement d'applications WWW : protocole HTTP, mise en place et configuration d'un serveur, scripts CGI, HTML4, CSS... Le projet de programmation consiste à développer une application WWW complète.
- 1997–98 **GDTA** (Toulouse) et **Université de Nice** (Sophia Antipolis), DEA Aravis : Cours *Production de Modèles Numériques de Terrain par Stéréoscopie SPOT, Interférométrie ROS, et Radargrammétrie* (11h au GDTA, 2h en DEA). Le cours reprend les différentes étapes à mettre en $\frac{1}{2}$ uvre pour la fabrication de MNT à partir de paires stéréoscopiques d'images SPOT ou SAR : spatio-triangulation, rectification, corrélation automatique, géoréférencement, corrections. Les stagiaires du GDTA viennent d'horizons variés (militaires, CEE, collectivités locales...), et souhaitent perfectionner leurs connaissances en télédétection.
- 1994–96 **Lycée International de Valbonne** (Sophia-Antipolis) : Khôleur de Mathématiques en classe de Mathématiques Spéciales (2h par semaine).

Thèses

- [Puj15] Encadrement de la thèse de Sergi Pujades-Rocamora (UJF), *Modèles de caméras et algorithmes pour la création de contenu vidéo 3D*, dirigée par Rémi Ronfard (LJK, Grenoble), en cours.
- [Dec13] Co-encadrement de la thèse de Marion Decrouez (INPG), *Modélisation de la structure statique et des objets dynamiques pour la localisation*, dirigée par James Crowley (LIG, Grenoble), soutenance le 7 mai 2013.
- [Hug09] Encadrement de la thèse de Frédéric Huguet (INPG), *Flot de scène stéréoscopique par méthodes variationnelles*, co-dirigée par Éric Bonnetier (LMC, Grenoble), soutenance en avril 2009 <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00421958/>
- [Mor08] Encadrement de la thèse de Julien Morat (INPG), *Vision stéréoscopique par ordinateur pour la détection et le suivi de cibles pour une application automobile*, co-dirigée par Radu Horaud (INRIA, Montbonnot), convention CIFRE entre INRIA et RENAULT S.A, soutenance en juillet 2008 <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00343675/>.
- [Dew05] Co-encadrement de la thèse de Guillaume Dewaele (INPG), *Modélisation, suivi et simulation d'objets articulés et déformables : application au modelage réel d'une argile virtuelle*, pour la partie concernant le suivi 3D des mouvements de la main, co-dirigée par Radu Horaud et Marie-Paule Cani (INRIA, Montbonnot), soutenance en décembre 2005 <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00584946/>.
- [Mou03,Blo04] Co-encadrement des thèses de Fabien Mourgues (ENS Cachan), *Guidage par réalité augmentée : application à la chirurgie cardiaque robotisée*, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00346341/>, et Christophe Blondel (UNSA, Nice), *Modélisation 3D et 3D+t des artères coronaires à partir de séquences rotationnelles de projections rayons X*, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00346997/>, de Septembre 2000 à Janvier 2002, sous la direction, respectivement, d'Olivier Faugeras et de Nicholas Ayache (soutenances en Septembre 2003 et Mars 2004).
- [Ves00] Encadrement industriel et scientifique de la thèse de Christophe Vestri (UNSA, Nice), *Extraction de bâtiments à partir d'imagerie aérienne ou satellitale*, sous la direction d'Olivier Faugeras, convention CIFRE entre INRIA (projet Robotvis) et Istar/Infoterra (soutenance en Septembre 2000) <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00346358/>.

Stages de troisième cycle universitaire ou d'ingénieur

- [Arq12] *Automatic certification of 3D movies*, Pierre Arquier (M2R MOSIG), juin 2012.
- [Boi12] *Stereoscopic video copy-and-paste*, Laurent Boiron (M2R MOSIG), juin 2012.
- [Ram10] *Interpolation de vues pour le cinéma stéréoscopique*, Adrian Ramos-Peon (M2R MOSIG), juin 2010.
- [Amo06] *Calibrage colorimétrique de caméras*, Thomas Amory (ASI ENSIMAG), septembre 2006.
- [Hug05] *Reconstruction 3D dynamique par stéréoscopie et applications géologiques*, Frédéric Huguet (Master Recherche Mathématiques Appliquées, UJF, Grenoble), juin 2005.
- [Pic04] *Saisie de mouvements avec marqueurs réfléchissants*, Yohann Piccoli (Master Recherche Imagerie Vision Robotique, INPG, Grenoble), septembre 2004.
- [GS04] *Régie vidéo multi-caméra*, Florian Geffray et Élodie Sannier (Master Pro Génie Informatique, UFJ, Grenoble), septembre 2004.
- [PH03] *Synchronisation de réseau de caméras piloté par grappe de PC*, Fabien Philippe et Bertrand Holveck (ASI ENSIMAG), septembre 2003.
- [Mou00] *Reconstruction 3D du réseau coronarien pour une application de réalité augmentée en chirurgie*, Fabien Mourgues (ENS Cachan/DEA Aravis, Nice), 2000.
- [Hew99] *Visualisation temps réel en VRML de données géographiques 3D*, Marcus Hewat (DESS Image et Réseau, Lyon), 1999.
- [Mes99] *Vectorisation 3D de Modèles Numériques Urbains*, Marion Mesnage (X/ENSTA, Paris), 1999.
- [Ran98] *Migration en C++ d'un logiciel d'aérotriangulation multi-capteurs*, Cécile Rangheard (ESSI, Nice), 1998.
- [Car98] *étude de modèles de propagation d'ondes électromagnétiques pour la téléphonie mobile*, Pasqualino de Carolis (EPFL, Lausanne & Politecnico di Torino), 1998.
- [Row97] *Bibliothèque de capteurs aéroportés et spatiaux en C++*, Lucian Rowe (ESSI, Nice), 1997.
- [Ves97] *Extraction semi-automatique de Modèles Numériques Urbains à partir d'imagerie aérienne et spatiale haute résolution*, Christophe Vestri (DEA Aravis, Nice), 1997.
- [Ger96] *Extraction automatique et filtrage de points homologues à partir de photographies aériennes*, Nathalie Gerbier (ENSEEIH/DEA Traitement d'Images, Toulouse), 1996.