



## Emmanuel Tric

Université Côte d'Azur,  
IMREDD / Laboratoire Geoazur  
9, Rue Julien Lauprêtre, 06200 Nice  
+33 (0)6.50.85.53.61  
emmanuel.tric@univ-cotedazur.fr

### Situation Professionnelle

---

2006 -	Professeur des Universités, Université Côte d'Azur, CE 2
1999 – 2006 :	Maître de Conférence, Université Côte d'Azur
1992 - 1999:	Maître de Conférence à l'Université Paris-Sud (Orsay), rattaché au Laboratoire d'Informatique et de Mécanique pour les Sciences de l'Ingénieur (LIMSI).
Sept.90 à Sept.92:	ATER à l'Université Paris XI (Orsay) Laboratoire de Géophysique.

### Domaine(s) de recherche :

- (1) **Géophysique** (Glissement de terrain, Subduction, Paléomagnétisme et dynamique interne terrestre, convection, géophysique appliquée).
- (2) **Dynamique des Fluides et des Transferts** (convection thermique en fluide simple ou binaire en milieu confiné tournant ou non par modélisation numérique).

Nombre total de : Publications de rang A : 57    Communications : 63    Nb direction de thèse : 14  
Citation index h = 23 ; Nombre de fois cités : 2025

### Diplômes.

---

- 1998 - Habilitation à Diriger des Recherches (Paris XI), Septembre 1998. Mécanique des fluides
- 1990 - Doctorat de l'Université d'Orsay (Paris XI), Mai 1990. Géophysique
- 1987 – DEA Géosciences – section géophysique de l'Université d'Orsay (Paris XI)
- 1986 – Maîtrise de Physique Fondamentale de l'Université d'Orsay (Paris XI)

### Responsabilités Administratives, d'enseignement et de recherche (1996 – 2023)

---

02/2023 - actuel :	Directeur de l'Institut Méditerranéen du Risque, de l'Environnement et du Développement Durable – composante d'Université Côte d'Azur
01/2020 – 12/2023 :	1 <sup>er</sup> Vice-Président d'université Côte d'Azur
08/2021 – 05/2022 :	Administrateur Provisoire de l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education
04/2021 – 04/2024 :	Président du COSP de l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education
05/2017 – 12/2019:	Président de l'Université Nice Sophia Antipolis (UNS)
10/2021 – actuel :	Membre du Conseil Scientifique de l'Observatoire des Sciences de l'Univers Grenoble
2019 et 2021	Président du consortium « Université Franco-Russe » (présidence tournante)
2017 – 2021 :	Président de l'Institut Confucius Côte d'Azur
2017 – 2021 :	Membre du Conseil Scientifique de l'Observatoire des Sciences de l'Univers Pytheas
2016 – 2021 ;	Membre de la section 18 du comité national du CNRS
2016 – 2017 :	Vice-Président du Conseil d'Administration de l'UNS
2010 – 2016 :	Directeur du Laboratoire Géoazur (UMR 7329 – UR82 – UNS – CNRS – IRD – OCA)
2007 - 2010 :	Directeur du Collège des Etudes Doctorales de l'UNS
2005 - 2009 :	Directeur du Département Terre-Environnement-Espace de l'UNS
2002 - 2009 :	Membre du Conseil de l'UFR Sciences de l'UNS
2000 - 2004 :	Membre élu au Conseil d'Administration de l'UNS de 2000 à 2004
2003 - 2006 :	Membre nommé du Conseil National des Universités section 36
2014 - 2015 :	Membre élu du Conseil National des Universités section 36
2001 – 2010 :	Responsable de l'Antenne de l'Association Bernard Grégory sur l'UNS et membre du Conseil d'Administration de l'ABG.
1998 - 1999 :	Directeur du service commun « bourse de l'emploi des doctorants – Antenne de l'ABG » de l'université Paris XI.
1998 - 1999 :	Membre élu du département de physique de l'Université Paris XI.
1996 - 1999 :	Membre élu du conseil de Laboratoire LIMSI.

## Expertise

---

- Expert auprès de l'HCERES
- *Expert* auprès du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- Expert auprès de la Direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de la Région Languedoc-Roussillon, et de la DRRT
- Expert auprès du Programmes des Nations Unies pour le Développement (PNUD)

## Participation ou coordination de programmes scientifiques et/ou pédagogiques

---

### *Programmes scientifiques depuis mon intégration à l'Université Côte d'Azur*

- 2002 – 2004 : programme Prévention des catastrophes Naturelles SAMOA : Surveillance et Auscultation de Mouvements Gravitaires Alpins. Coordination : C. Delacourt, D. Amitrano, O. Maquaire ;
- 2003 -2004 : Participation au programme Relief INSU dirigé par D. Bourles (CEREGE, Marseille).
- 2004 – 2005 : GIS Curare : participant à l'axe I « Instabilités Gravitaires Terrestre » coordonné par J. Virieux.
- 2004 – 2006 : Programme National DyETI – INSU « Dynamique de la Subduction » dirigé par S. Lallemand (Montpellier).
- 2007 : Programme National Action Incitative – INSU « Dynamique des Subduction » dirigé par L. Husson (Rennes).
- 2010-2013 : Projet MASSA (Medium And Small Size rockfall hazard Assessment);
- 2011-2015 : projet VALSE en partenariat avec le BRGM et le Lab. CEREGE (Vulnérabilité et adaptation pour les sociétés face aux érosions de falaises côtières en région PACA).
- 2014 : Co-PI du projet INSU – Aléas : « Influence de la géométrie d'un glissement de terrain lent sur la déformation et la cinématique de la masse glissée: Application au glissement de La Clapière (France) ».
- 2014 – 2020 : Co P.I du projet CPER « Plateforme d'Observation et de Suivi des Risques Naturels en Région PACA afin de renforcer la résilience des territoires » (PORTE) (750 k€).
- 2014-2015 membre du comité de pilotage du projet IDEX – UCA-JEDI et co-responsable de l'axe « Périmètre d'Excellence » 2014 – 2015
- 2016 – 2017 : Coordonnateur de l'Académie d'Excellence « Espace, Environnement, Risques et Résilience » du projet IDEX de l'Université Côte d'Azur
- 2017 : membre du comité de pilotage de création d'une Jeune Equipe Scientifique Haïtienne en Géorisques à l'Université d'Etat d'Haïti sous le pilotage de l'IRD. Projet validé en décembre 2017.
- Validation en fev. 2021 pour 5 ans : création du Laboratoire Mixte International CARIBACT « Aléas naturels, variabilité climatique et impacts dans le nord caraïbe » dont les PI sont E. Calais (ENS-Geoazur) et D. Boisson (Prof. Univ. d'Etat d'Haïti). Je suis membre du CoPil de ce projet et plus particulièrement en co-organisation/animation des formations au sein de ce LMI (910 k euros sur 5 ans, 14 laboratoires impliqués, 11 universités impliquées (France, Caraïbe, Amérique Latine), 53 enseignants-chercheurs et chercheurs).

### *Programmes pédagogiques depuis mon intégration à l'Université Côte d'Azur*

- Responsable et organisateur des « doctoriales » de 1998 à 2000 par Paris XI et de 2004 à 2010 à l'UNS.
- Co-P.I et coordonnateur du projet Master PREFALC (Pérou-Equateur-France) « Géologie – Aménagement et Gestion des Risques Naturels » 2008 - 2011
- PI du projet de création du Collège des Etudes Doctorales de l'UNS (validation et mise en route en 2006)
- P.I et organisateur de l'offre de formation doctorale de l'UNS « formation professionnelle » 2006 – 2010.
- 2012 – 2016 : Co P.I. du projet « Partenariat Lycées-Université pour les Sciences » dans le domaine des Géosciences avec J-L Berenguer (enseignant au Lycée de Valbonne, Géoazur).
- 2017 - 2022 : Co-Pi avec le Professeur D. Boisson (Université d'Etat d'Haïti) du programme de Master « Géosciences – Géorisques » à dimension Caraïbienne de l'Université d'Etat d'Haïti (ouverture en octobre 2017).

## Présentation synthétique des thématiques de recherche : grands axes de recherche et apport dans le ou les domaines concernés

---

Mes activités de recherche s'articulent autour de deux disciplines : la mécanique des fluides et la géophysique. Que cela soit sur Paris XI ou Université Côte d'Azur (anciennement Université Nice Sophia Antipolis), mon objectif principal a toujours été de favoriser l'interdisciplinarité et d'apporter par des regards différents issus de

mes collaborateurs des originalités dans les approches. Au cours de ces 4 dernières années cela se traduit par une activité originale avec des mathématiciens, géophysiciens, géographes physiciens et géographes en sciences humaines.

Les quatre grandes thématiques sur lesquelles j'ai travaillé sont :

- *L'étude des instabilités du champ magnétique terrestre au cours du pléistocène (1987 – 2000)*  
Cette activité est terminée depuis mon arrivée à Nice. Mes études ont permis pour la première fois de révéler à partir de l'étude de l'inversion géomagnétique Olduvai des comportements similaires à l'échelle de toutes les inversions. L'étude statistique, qui en a découlé, a montré que des chemins préférentiels du Pôle Géomagnétique Virtuel pouvaient avoir existés au cours des temps géologiques (Tric et al., 1991). Parallèlement à cela, j'ai pu obtenir pour la première fois au monde à partir de l'analyse de carottes sédimentaires une courbe d'évolution continue sur les 80 000 dernières années de l'intensité calibrée du champ magnétique terrestre (Tric et al., 1992). Cette courbe a révélé que l'intensité du CMT avait connu en dehors des périodes d'inversion des variations importantes de son intensité. Outre son aspect continu, cette courbe m'a permis également de proposer une correction de la calibration de l'âge Carbone 14 (Tric, 1990).
- *La convection d'origine thermique ou thermo-compositionnelle en milieu confiné (1992 – 2000)*  
Mon arrivée au LIMSI (Université Paris XI – CNRS) en 1992 m'a permis d'interagir avec des mécaniciens des fluides et d'initier des recherches sur la convection d'origine thermo-solutale en cavité fermée en rotation ou non. Nos études tridimensionnelles ont apporté dans le cas classique de la cavité différentiellement chauffée des résultats nouveaux (Tric et al. 2000). Nous avons ainsi déterminé pour la première fois la valeur du seuil de la transition à l'instationnarité. Contre toute attente, cette valeur s'est révélée être beaucoup plus faible que celle obtenue en géométrie carrée, ce qui laissait entrevoir un effet purement tridimensionnel dans l'origine de cette transition. Cela a pu être confirmé par la suite et nous avons montré qu'elle était caractérisée par une brisure de symétrie et par un phénomène d'hystérésis. Tous ces résultats révèlent que les mécanismes qui sont à l'origine de cette transition sont propres à la géométrie 3D.
- *L'étude du couplage Lithosphère/Asthénosphère au niveau d'une zone de subduction (1995 – 2011)*  
Les contrastes thermiques au niveau d'une zone de subduction jouent un rôle dans l'organisation de la dynamique interne et par voie de conséquence sur celle des contraintes au sein de la plaque. On peut se demander comment la géométrie de subduction couplée à la cinématique des plaques va modifier la dynamique convective sous les plaques, en particulier, sous la plaque chevauchante. Ou encore, quel est l'effet thermomécanique de la déshydratation de la plaque subduite sur la convection locale et la plaque subductée ? Ce sont ces questions qui ont soutenu mon activité de recherche liée à ce thème.  
Ces études ont ainsi permis (1) d'étudier l'influence de la déshydratation du slab sur la dynamique de la recirculation de fluide mantellique et l'impact thermo-mécanique sur la lithosphère chevauchante, (2) l'influence de la troisième direction dans la déformation de la plaque supérieure, (4) de montrer dans le cadre d'un couplage avec un fluide iso-visqueux et isotherme que la géométrie du slab, la topographie et le régime de contrainte étaient contrôlés par la résistance visqueuse du manteau, et que l'interaction entre le slab et la discontinuité à 670 km profondeur pouvait contrôler le processus de surface de la subduction et piloter le régime de subduction et sa dynamique.

Un résultat marquant a été de montrer que la perte de résistance des roches hydratées dépend du mode d'assimilation de l'eau (dissolution ou formation de phases nominalement hydratées) (Fig 1). Suivant ce mode, le mécanisme d'érosion de la plaque chevauchante est différent et peut être important. Le mécanisme érosif est contrôlé soit par un niveau de découplage intra-lithosphérique, associé à un changement du mode d'absorption de l'eau autour de l'isotherme 980°C, soit à la faveur d'une convection secondaire, identique à celle régulant les épaisseurs de lithosphère océanique, ici intensifiée par la présence d'eau. Sous certaines conditions, l'amincissement de la plaque supérieure conduit à sa rupture, et à l'entrée en subduction de la micro-plaque d'arc.

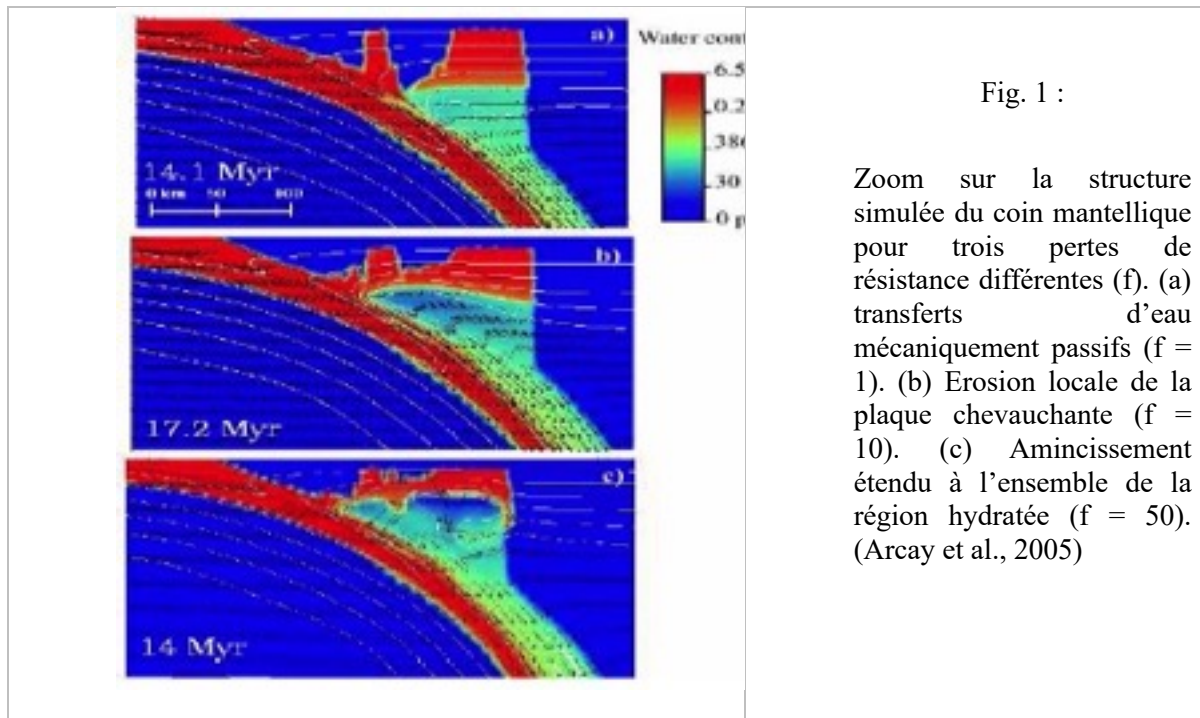


Fig. 1 :

Zoom sur la structure simulée du coin mantellique pour trois pertes de résistance différentes ( $f$ ). (a) transferts d'eau mécaniquement passifs ( $f = 1$ ). (b) Erosion locale de la plaque chevauchante ( $f = 10$ ). (c) Amincissement étendu à l'ensemble de la région hydratée ( $f = 50$ ). (Arcay et al., 2005)

- *L'étude des instabilités de versant à mer ou à terre par une approche couplée géophysique - modélisation numérique (2001 – 2018)*

Une classe de mouvement du sol qui affecte fortement la région des Alpes Maritimes est celle des instabilités de terrain qu'elles soient en mer ou à terre. Leurs origines sont multiples, mais elles sont classiquement d'origine gravitaire ou sismique avec une influence fondamentale du paramètre "eau". C'est sur cette nouvelle thématique que nous avons engagé au sein du Laboratoire en 2001 plusieurs actions de recherche en couplant différentes approches. J'ai travaillé principalement sur deux zones : l'une à terre et plus spécifiquement sur le glissement de La Clapière (Alpes -Maritimes) qui est le plus ancien observatoire naturel existants en France et le plus grand glissement rocheux d'Europe (thèses H. Jomard - 2006, M. Hernandez - 2009 et E. Palis - 2017), l'autre en mer au large de l'aéroport de Nice (thèse M. Kelner - 2018).

Sur le glissement de La Clapière nous avons obtenu pour la première fois une image en profondeur de la structure de ce glissement et localiser clairement la surface de glissement (thèse de H. Jomard) montrant le rôle prépondérant de l'influence de l'eau dans le processus actuel. Par ailleurs, les analyses multivariées intégrant l'état de surface (déplacements, déformations, perturbations) et interne (niveau piézométrique, résistivité électrique) ont permis de quantifier les liens entre l'état comportemental du versant étudié et les contributions météorologiques. Ce travail (thèse d'E. Palis – 2017) a mis finalement en avant l'importance des études observationnelles multi-paramètres dans l'élaboration des modèles descriptifs et prédictifs, ainsi que les systèmes d'alerte associés à ces risques majeurs.

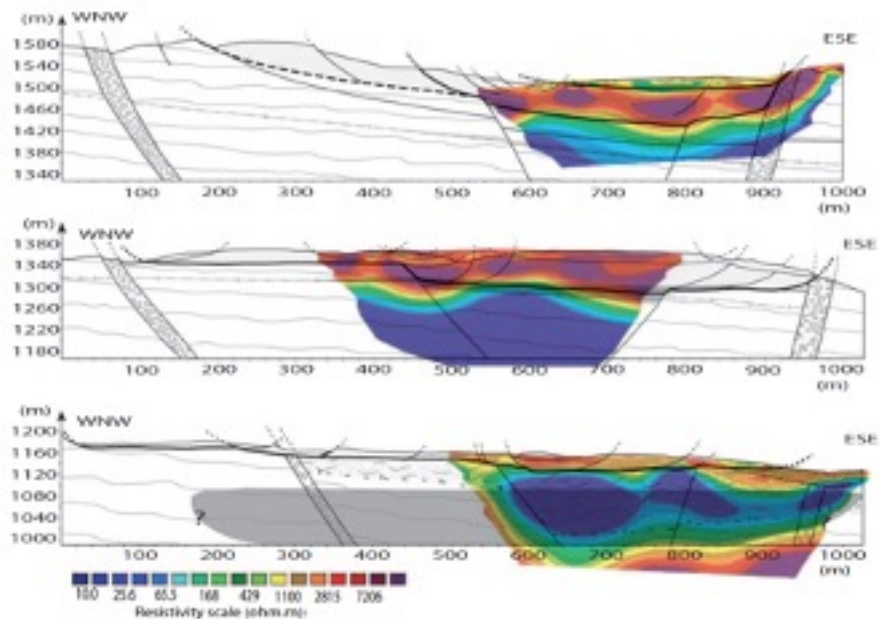


Fig. 2 : Profils tomographiques électriques versus coupe interprétative du glissement de La Clapière (Jomard et al. 2010).

- Depuis 2016, je participe à une nouvelle thématique de recherche sur l'analyse des vulnérabilités et résiliences des espaces littoraux azuréens au risque de submersion marine par tsunami (thèse de L. Boschetti, soutenue en 2020) et l'étude du comportement humain face aux risques naturels. Cette démarche se réalise en étroite collaboration avec D. Provitolo, géographe, membre de Géoazur et spécialiste de ces questions (ANR - COM2SICa piloté par D. Provitolo et la thèse de L. Boschetti que nous avons co-encadrée). Mon implication s'est concentrée sur l'approche numérique des comportements humains face à un risque qu'il soit naturel ou non et plus précisément sur le risque tsunami sur les Alpes Maritime. Face à des aléas, qu'ils soient naturels ou non, on peut observer des comportements de sidération, de panique, de fuite et de combat, d'entraide, etc qui peuvent s'apparenter à des processus physiques de conduction, de convention voire de rayonnement. Peu de données sont disponibles pour identifier la dynamique des déplacements associés à ces comportements et pour analyser l'impact des configurations spatiales sur cette dynamique. Sur la base du modèle Panic-Control-Reflex (PCR) récemment publié, nous avons introduit un nouveau modèle de comportement humain pondéré. Ce nouveau modèle PCR pondéré couplé prend en compte le rôle des configurations spatiales sur la dynamique comportementale dans un réseau de rues et de places. Il intègre, via un effet de goulot d'étranglement, l'étroitesse et la longueur des rues, et donc la pression et la contre-pression de la foule dans les lieux dangereux et sûrs. A ce stade les simulations numériques d'évacuation mettent en évidence que, selon leur taille, les lieux intermédiaires modulent la dynamique et la vitesse de circulation de la foule lors de son évacuation vers un lieu sûr. Beaucoup de choses restent bien entendu à faire comme le transfert de comportement d'un individu à un autre ou d'une foule à une autre et d'évaluer ainsi la dynamique de foule associée et les conséquences humaines, sociales envisagées dans une structure urbaine (Provitolo, Lozi, Tric, 2020, 2021). Ce travail se poursuit actuellement dans le cadre de la thèse de P. Foulquier que je co-dirige avec J. Douvinet (Prof. A l'Université d'Avignon) et en partenariat avec l'entreprise Ohnys, basée à Sophia Antipolis, qui est spécialisée dans la modélisation et la simulation des flux piétons, des mouvements de foule et des comportements dans les espaces urbains.