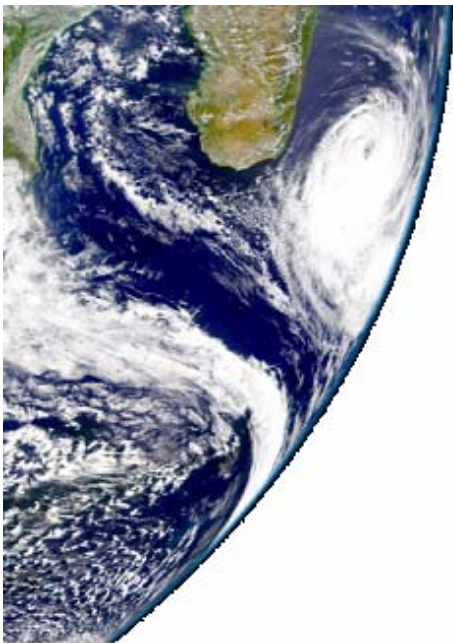


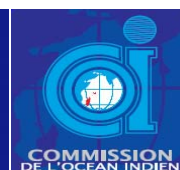
Université de La Réunion



DEMANDE D'HABILITATION

d'un Master International,
Région Océan Indien

Téledétection & Risques Naturels



Sommaire

1. Contexte	3
1.a. Projet SEAS-OI	5
1.b. OSU-Réunion	6
1.c. OPAR	7
1.d. OVPF	8
1.e. Partenaires Malgaches	9
2. Organismes en soutien à la formation	9
1.a. Soutien de l'AUF	10
1.b. Soutien de la COI	10
1.c. Participation du CNES	11
3. Fiche d'identité de la formation	12
4. Description de la formation	13
4.a. Objectifs de la formation et débouchés	14
4.b. Intégration dans la mention Géosphère	15
4.c. Contenu de la formation	15
- Master 1	15
- Master 2	17
4.d. Mise en œuvre de la formation	18
- Mutualisation	18
- Pratique des langues vivantes	19
- Utilisation des TICE comme outil pédagogique	19
- Place réservée à la culture générale scientifique et technique	19
4.e. Contrôle des connaissances	19
4.f. Encadrement pédagogique	20
- Laboratoires et équipes d'accueil	20
- Equipe pédagogique	25
5. Budget	27
4.a. Mobilité Etudiants	27
4.a. Mobilité Enseignants-Chercheurs	28
4.c. Equipements et frais divers	28
6. Annexes	29
(fiches des UE, convention SEAS- <i>oi</i> , lettres de soutiens AUF, COI, CNES,...)	

1. Contexte

Le sud ouest de l'océan indien (SOOI) est fortement exposé à des risques naturels qui menacent de façon récurrente les populations et l'environnement. Ces risques proviennent souvent de phénomènes naturels (séismes, cyclones, éruptions volcaniques, inondations, glissements de terrain, tsunamis, etc.), d'autres résultent de l'activité humaine, ou sont encore accentués par cette dernière (dégradation de l'environnement, pollutions du sol, de l'eau ou de l'air, brûlage de la biomasse, pollution à l'ozone, etc). La région du SOOI présente en outre un contexte économique très particulier à l'interface de pays développés, émergents et en voie de développement. Ce contexte structure les orientations de la coopération régionale.

Compte tenu des processus des changements climatiques en cours, ces risques sont amenés à s'intensifier et appellent à une prise en compte rapide et des actions coordonnées dans différents domaines. La nécessité de disposer de solides bases scientifiques pour mieux s'adapter et gérer les impacts de ces phénomènes impose d'intégrer l'enseignement supérieur dans les plans de gestion et de prévision de ces risques. L'enseignement supérieur doit permettre de former des spécialistes capables de comprendre, d'établir des scénarii, d'informer sur ces risques afin d'établir des plans stratégiques dans ce domaine.

La télédétection est l'un des outils les plus performants d'observation, de suivi et de prévention en matière de risque naturels. Avec une précision de plus en plus fine des images numériques, le nombre croissant des satellites dédiés à l'observation de la Terre et à l'Environnement, les images de télédétection spatiales sont en train de devenir le moyen le plus efficace, le plus simple et le moins cher pour obtenir des informations sur la surface de la Terre. Aussi, les applications des images et données spatiales connaissent-elles un fort développement notamment dans les domaines des sciences et technologies.

Les organisations internationales appuient et encouragent le développement de la télédétection. Ainsi, l'Union Africaine a mis en place un programme dénommé AMESD (*African Monitoring of the Environment for Sustainable Development*) consistant à utiliser les données géographiques et les images de télédétection pour appuyer la gestion de l'environnement et le développement durable des pays africains. Une des préoccupations principales de ce programme est d'initier des politiques de "capacity building" en Afrique pour y développer une masse critique d'experts capables d'effectuer localement les traitements et analyses.

Quant aux universités et centres de recherche français, ils participent aussi à ce mouvement mondial. L'IRD possède un certain nombre de stations de réception d'images dans toute la zone intertropicale : La Réunion, la Guyane française, les îles Canaries, la Nouvelle Calédonie et la Polynésie française. Ces stations de réception fonctionnent dans le cadre d'un réseau dénommé SEAS-net, ce qui leur permet de bénéficier d'une dynamique plus forte. Les objectifs de ce réseau scientifique et technologique sont :

- d'optimiser les développements techniques et de capitaliser les savoir-faire,
- de renforcer les filières d'applications scientifiques (mise au point de nouveaux produits spatiaux thématiques, collaborations régionales et internationales, etc.),
- de développer des services opérationnels à l'échelle des besoins régionaux.

A La Réunion, un important projet d'antenne SEAS-*oi* (*Surveillance de l'Environnement Assistée par Satellite*) pour l'Océan indien est lancé. Ce projet implique le Conseil Régional de la Réunion, l'IRD et l'Université de La Réunion. Cette nouvelle antenne couvrira toutes les îles de l'Océan Indien occidental, une grande partie du Mozambique, une partie de la Tanzanie, le Swaziland, une partie du Zimbabwe et une partie de l'Afrique du Sud, et bien entendu les deux grandes zones maritimes que sont l'Océan indien occidental et le canal de Mozambique.

Les pays de la région se préparent tous, chacun de son côté, à faire en sorte que les données issues de cette future station puissent être exploitées au mieux. Dans cette dynamique, l'IRD et l'Université de la Réunion ont mis en œuvre plusieurs programmes de recherche. A Madagascar, un comité « Télédétection », sous l'impulsion de l'Université d'Antananarivo, a été mis en place pour informer et préparer tous les utilisateurs, ou utilisateurs potentiels, d'images à Madagascar à l'arrivée prochaine de cette masse de données. Un atelier national « Télédétection » a été organisé récemment (Novembre 2009) à Antananarivo suivi d'une formation en télédétection avec la participation de chercheurs du centre national d'études spatiales (CNES) et de l'IRD. A La Réunion, des ateliers sur la télédétection et le projet SEAS-*oi* ont été organisés (Atelier Régional, 26-28 novembre 2008, Journées Réunionnaises de Télédétection, 16-20 novembre 2009).

Parmi les recommandations et besoins exprimés à l'occasion de ces différentes rencontres, on note prioritairement le renforcement des capacités des pays de la zone Océan Indien par le développement des formations régionales communes en anticipation du projet SEAS-*oi*, formations tant sur la télédétection que sur de grandes thématiques comme :

- le suivi des catastrophes et la gestion des risques,
- l'aménagement du territoire et l'environnement, et
- la gestion du milieu océanique

En effet, ce projet SEAS-*oi* va générer un nombre considérable de projets de recherche et d'applications. Ainsi, les besoins régionaux en personnes-ressources bien formées et capables de manipuler correctement des données spatiales vont s'accroître. Ces spécialistes trouvent leur place dans les divers projets d'aménagement urbain ou régional, dans les projets agricoles, dans les exploitations minières, dans les programmes de gestion de l'environnement et de conservation de la biodiversité, dans les programmes d'étude sur le changement climatique, ainsi que dans la recherche et l'enseignement, etc.

Or, à part durant une courte période de 1995 à 2003 où un centre de formation a été opérationnel à Antananarivo (Madagascar) avec l'aide de la coopération française, il n'existe dans la région aucune filière de formation spécialisée pouvant fournir les cadres nécessaires pour l'exploitation de tout le potentiel du projet SEAS-*oi*. Dans presque tous les pays de la ZOI, la plupart de ceux qui, aujourd'hui dans les entreprises, travaillent avec des images et données spatiales n'ont pas bénéficié d'une formation en adéquation avec les missions qui leur sont attribuées. Les rares personnes qui avaient pu suivre une formation académique dans ce domaine n'ont pas eu l'occasion de renouveler leurs connaissances.

C'est dans ce contexte, en association avec des universités et partenaires de la zone océan indien, que l'Université de la Réunion demande la création d'une formation dédiée à la télédétection et ses applications en matière de Risques Naturels.

L'objet de la présente demande est de présenter, dans ses grandes lignes, le projet de formation et les financements nécessaires pour sa mise en œuvre.

Ce projet s'appuie sur un partenariat régional qui implique trois universités :

- l'Université de la Réunion (coordonnateur principal de la formation)
- l'Université d'Antananarivo (partenaire régional), et
- l'Université de Montpellier II (partenaire national).

Il est à noter par ailleurs que le partenariat et les échanges Réunion-Madagascar sont bien développés, notamment en matière d'enseignement. Des formations de l'Université de La Réunion sont délocalisées à Madagascar (*Master de Génie Civil, Génie Énergétique, Génie de l'Environnement*) et des partenariats similaires sont en cours de montage dans le cadre de l'ESIROI (*Ecole Supérieure d'Ingénieurs Réunion Océan Indien*).

1.a. Projet SEAS-OI

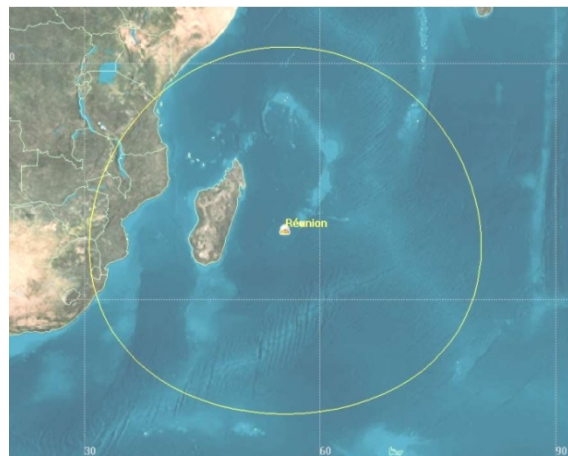
Une station de réception et de traitement d'images satellites Haute Résolution va prochainement être installée à La Réunion avec un rayon d'action de 2500 km. Cette plateforme technologique doit permettre de développer un pôle d'excellence en télédétection, véritable observatoire du développement durable dans le Sud-Ouest de l'océan Indien.

Elle doit permettre le développement des actions de coopération régionale, de formation, de recherche et de transfert vers l'opérationnel des technologies mises en œuvre.

Ce projet, dénommé SEAS-oi (*Surveillance de l'Environnement Assistée par Satellites*), est financé par l'Etat et la Région Réunion au titre du Contrat Etat-Région pour la période 2007-2013 et par l'Europe dans le cadre des Programmes Opérationnels Européens.



L'Université de la Réunion et l'IRD collaborent à la mise en place, à La Réunion, d'une antenne de réception d'images satellites.



Le dispositif est capable de réceptionner, en temps réel, les données acquises par des satellites se trouvant à la verticale d'un cercle de 2500 km de rayon, soit environ $19,6 \times 10^6$ km².

Les applications du projet SEAS-oi sont nombreuses, mais vont être axées principalement sur des besoins stratégiques, en réponse aux problématiques régionales : aménagement du territoire,

surveillance maritime (pêche et transport), surveillance épidémiologique, préservation de la biodiversité, définition et suivi d'indicateurs climatiques et gestion des risques.

Le projet SEAS-*oi* consiste à installer à La Réunion une antenne de réception satellitaire dans l'enceinte universitaire sud à proximité de l'IUT à Saint-Pierre. Elle permettra de réceptionner les images des satellites de plusieurs capteurs dont les orbites de passage se situent au-dessus de la région océan indien. La figure de gauche, ci-dessous, montre une photo de l'antenne de réception opérationnelle en Guyane ; alors que le graphique de droite délimite la zone de couverture géographique prévue pour l'antenne de La Réunion. La couverture géographique de l'antenne de La Réunion correspond à l'aire d'un cercle d'environ 2500 km de rayon centré sur la Réunion.

1.b. OSU-Réunion

L'Observatoire des Sciences de l'Univers de La Réunion, composante de l'Université de la Réunion, désigné par le sigle OSU-Réunion, est un observatoire des Sciences de l'Univers soumis aux dispositions de Code de l'Education, notamment les articles L 713-1 et L.713-9. Il est à ce titre une Ecole Interne de l'Université. Il a été créé par arrêté ministériel du 19 mai 2009 (paru au BO n°24 du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche le 11 juin 2009).

L'OSU-Réunion, qui a pour vocation la recherche et la formation dans le domaine de sciences de l'univers, comprend :

- des stations d'observation, notamment l'OPAR (Observatoire de Physique de l'Atmosphère de la Réunion),
- des laboratoires de recherche, qui lui sont associés, tel que l'UMR 8105 LACy (Laboratoire de l'Atmosphère et des cyclones), et
- des services d'observation.

L'OSU-Réunion a vocation à accueillir en son sein tout laboratoire ou station d'observation du domaine des Sciences de l'Univers localisé à l'Île de la Réunion et/ou dans les Terres Australes qui souhaiterait y adhérer. Une structuration de l'OSU élargi aux différentes composantes de la Fédération de Recherche «Observatoires des Milieux Naturels et du Changement Global» a été adoptée par le Conseil d'Administration de l'Université le 10 décembre 2009.

Les tutelles principales de l'OSU-Réunion sont l'Université de la Réunion et l'INSU. Les partenaires de l'OSU (Région Réunion, IPGP, IRD, Météo-France, CIRAD) sont membres *ès-qualités* du Conseil de l'OSU. Le Conseil de l'OSU est présidé par une personnalité extérieure choisie pour ses compétences. Son comité scientifique a une composition permettant de couvrir tous les domaines de spécialités de l'OSU élargi, avec des représentants de tous les laboratoires et stations d'observations. L'élargissement de l'OSU entraîne la création d'une unité mixte de service (UMS) de façon à pouvoir mutualiser plus facilement certains services techniques et à permettre aux différentes tutelles d'affecter plus facilement des personnels et des moyens à la structure.

L'observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise (OVPF) fait partie intégrante du service des observatoires volcanologiques du grand établissement IPGP, qui assume la mission nationale de surveillance des volcans actifs du territoire français. Comme tel, l'OVPF n'a pas vocation à faire partie intégrante de l'OSU-Réunion. Cependant, l'Université de la Réunion, tutelle de l'OSU-Réunion et l'IPGP signeront une convention de partenariat permettant de coordonner un certain nombre de leurs activités, dont celles de l'OVPF. L'Université de la Réunion et l'IPGP collaborent déjà au sein

d'une UMR commune (UMR CNRS 7154) dont les membres réunionnais (LGSR) sont partie intégrante de l'OSU-Réunion. En conséquence, l'IPGP, co-tutelle du laboratoire LGSR, sera représenté au Conseil et un représentant de l'OVPF siègera au comité scientifique en tant que personnalité extérieure.

Les laboratoires ou équipes adhérant à l'OSU sont les laboratoires ou équipes dont l'essentiel des activités est en rapport avec les missions de l'OSU-Réunion. L'US 140 Espace est une unité de service de l'IRD, avec une implantation secondaire à la Réunion, qui doit devenir au 1^{er} janvier 2011 l'UMR ESPACE-DEV (IRD / Université de la Réunion / Université Montpellier 2 / Université des Antilles et de la Guyane). Seule son équipe réunionnaise, responsable de la station SEAS-oi, sera rattachée à l'OSU.

Le périmètre de l'OSU-Réunion élargi couvre l'ensemble des disciplines relevant des Sciences de l'Univers au sens large. Il regroupe à l'Université de la Réunion trois unités de recherche membres de l'OSU (plus quatre équipes associées) et quatre stations d'observation, l'ensemble représentant environ une centaine de personnes (permanents ou temporaires).

1.c. OPAR

L'**OPAR**, Observatoire de Physique de l'Atmosphère de la Réunion, a été créé officiellement en février 2003, bien que les mesures atmosphériques par LiDAR, radiosondages, et spectromètre SAOZ aient débuté en 1992-1993. Dans le contexte des changements globaux, la surveillance des paramètres critiques de l'atmosphère et du climat est de plus en plus à l'ordre du jour. Il est particulièrement important d'inscrire dans la durée, le suivi de l'évolution des mécanismes de transport à grande échelle et de la composition de l'atmosphère notamment dans l'hémisphère Sud où les observations sont extrêmement peu nombreuses. C'est dans ce contexte que se positionnent les observations réalisées à l'OPAR. **La Réunion** est l'un des rares sites (actuellement site des réseaux NDACC, ex-NDSC, SHADOZ, AERONET et GAW) en zone tropicale où des mesures continues de l'atmosphère sont effectuées. Du fait de sa situation géographique et météorologique, le site offre des possibilités d'observation à l'intérieur et en bordure du réservoir stratosphérique tropical. Ceci rend possible des études sur les processus dynamiques qui gouvernent la circulation dans l'UT-LS (*Upper Troposphere - Lower Stratosphere*), ainsi que des études de variabilité et de tendances à moyen et long terme. L'île de la Réunion est située par ailleurs dans l'Océan Indien tropical et est dans la troposphère, directement sous l'influence du continent africain. Ce site est donc bien placé pour suivre les transports à grande échelle des polluants issus de ce continent en grande mutation. Outre les observations de la stratosphère par télédétection active à l'aide des LiDARs, l'OPAR prévoit à terme de suivre, à travers la mesure in situ de divers paramètres, les évolutions saisonnières de la pollution exportée du continent africain et malgache sur les zones océaniques de l'Océan Indien.

Les activités existantes ou en devenir touchent de nombreux objectifs scientifiques, les grands axes de recherche utilisant des données produites par l'OPAR concernent :

- la physico-chimie de la stratosphère ;
- la structure et la dynamique de l'atmosphère moyenne (détection des variations à long terme, étude de l'activité ondulatoire) ;
- les cirrus tropicaux et de leur influence sur le bilan radiatif ;
- la dynamique de la troposphère tropicale (convection tropicale) ;

- les échanges dynamiques entre les différents compartiments atmosphériques ;
- les échanges stratosphère-troposphère et échanges méridiens stratosphériques ;
- la chimie de la troposphère et notamment le bilan d'ozone troposphérique en zone tropicale ;
- la distribution des composés minoritaires dans la troposphère tropicale et subtropicale dans l'hémisphère sud et l'influence des transports de polluants depuis l'Afrique et l'Asie tropicale sur les zones océaniques de l'océan Indien ;
- l'impact des produits des combustions de biomasse (gaz et aérosols) sur la physico-chimie de la troposphère tropicale et le climat ;
- le suivi de l'évolution des concentrations de gaz à effet de serre, la modélisation à différentes échelles de l'atmosphère tropicale.

En complément des objectifs scientifiques répertoriés ci-dessus, l'OPAR est appelé à jouer un rôle croissant pour la validation des capteurs spatiaux. Les instruments existants ou à venir à l'OPAR permettent d'accéder à travers la télédétection depuis le sol (radiomètres, LiDARs, spectromètre FTIR) et les sondages, à une variété de paramètres qui donnent les profils de température, de vapeur d'eau et de divers constituants mineurs atmosphériques ainsi que certaines caractéristiques microphysiques et radiatives des nuages et des aérosols (depuis le sol jusqu'à la moyenne stratosphère). Les données produites à l'OPAR ont servi à la validation du capteur OMI sur AURA ; actuellement elles servent à la validation d'ENVISAT dans le cadre du projet EQUAL, et des satellites qui composent l'Aqua-Train (notamment CALIPSO) et également de IASI.

Pour accroître et inscrire dans la durée les observations des paramètres dynamiques et chimiques de l'atmosphère débutées dans les années 90 à la Réunion, un observatoire atmosphérique doit être construit sur le Piton Maïdo à 2200m d'altitude dans l'ouest de l'île. Il deviendra le site principal de l'OPAR. Les instruments actuellement hébergés à la Faculté des Sciences de la Réunion à Saint-Denis vont être déménagés dans ce bâtiment de 700 m². L'objectif de cette construction en altitude est principalement d'obtenir de meilleures données de télédétection optique. Elle permettra aussi d'effectuer un échantillonnage *in situ* dans la troposphère libre, notamment lors des périodes nocturnes de subsidence.

1.d. OVPF

L'OVPF, Observatoire Volcanologique du Piton de La Fournaise, fait partie de l'Institut de Physique du Globe de Paris (opérationnel depuis fin 1979). Il a deux missions principales : la recherche sur le fonctionnement et l'évolution des volcans d'un part et la surveillance de l'activité du Piton de la Fournaise d'autre part avec le suivi des éruptions et des coulées de laves.

Le Piton de la Fournaise est probablement le volcan avec le plus grand nombre d'éruptions par an dans le monde, avec 27 éruptions entre 1998 et 2007 et une moyenne d'une phase éruptive tous les 9 mois. L'activité du Piton de la Fournaise est surveillée 24h/24 par l'OVPF par plusieurs réseaux de surveillance et de recherche. L'accès au cratère n'est pas toujours autorisé en raison des risques d'effondrement de ses parois. Ce risque est particulièrement important depuis l'effondrement du Dolomieu, qui a profondément bouleversé la stabilité du massif.

1.e. Partenaires Malgaches

L'Institut & Observatoire Géophysique d'Antananarivo accueillera des stagiaires de ce master dans son laboratoire de télédétection et SIG, tout comme dans ses autres laboratoires (sismologie, instrumentation, géomagnétisme ou géophysique appliquée). L'IOGA comprend une dizaine de chercheurs, plusieurs doctorants et des étudiants de niveau master préparant leurs mémoires.

Le DBEV (Département de biologie et écologie végétales) peut également accueillir des stagiaires du master TRN au sein de ses programmes de recherche (environnement, écologie et biologie végétales). Il est de même du Centre National de Recherche sur l'Environnement (CNRE). Le programme MEM de l'IRD-Madagascar, installé à l'Université de Fianarantsoa, travaille sur la modélisation de l'environnement à Madagascar et notamment sur le mécanisme de fonctionnement du couloir forestier COFAV en utilisant les images avec les données de terrain. Il sera également un laboratoire d'accueil.

Le Laboratoire de Thermodynamique, Thermique et Combustion (LTTC), rattaché au Département de physique de la Faculté des Sciences (Université d'Antananarivo) effectuent des travaux de recherche sur les thèmes suivant :

- Energétique,
- Energies renouvelables,
- Thermique de l'Habitat,
- Plasma,
- Matériaux, et
- Outils mathématiques d'optimisation.

Il peut, selon les thèmes proposés, accueillir des stagiaires.

Selon leurs besoins, des institutions malgaches, ou ONG travaillant dans les domaines de la gestion des risques, de la gestion de l'environnement, ou qui intègrent cet aspect « Risques » dans leurs approches peuvent ponctuellement prendre des stagiaires : Bureau National de Gestion des Risques et Catastrophes (BNGRC), Programme de Gestion des Ressources Minières (PGRM), sociétés minières et pétrolières, Institut Pasteur de Madagascar, CIRAD-Madagascar, ministères, ONG de développement ou de gestion de l'environnement, etc.

2. Organismes en soutien à la formation : AUF, IRD, COI, CNES

Plusieurs organismes ont été approchés et ont manifesté leur soutien pour la création et l'accompagnement de cette formation. Parmi ces organismes, on trouve :

- l'Agence Universitaire de la Francophonie (**AUF**, bureau Océan Indien)
- l'Institut de Recherches et Développement (**IRD**-Réunion, IRD-Madagascar, IRD-Montpellier)
- la Commission de l'Océan Indien (**COI**), par
- le Centre National des Etudes Spatiales (**CNES**).

Plusieurs contacts formels et informels (positifs) ont été réalisés, notamment en direction des acteurs opérationnels du risque, du suivi et de la gestion des risques et aléas. L'objectif est de favoriser leur participation aux enseignements disciplinaires de cette formation, au cycle de conférences ou à l'accueil des étudiants stagiaires. Parmi ces contacts, on trouve :

- Préfecture de la Réunion, cellule de gestion de crise,
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, BRGM Réunion,
- Observatoire de Volcanologie Piton de la Fournaise (OVPF), IPGP,
- Direction Départementale de l'Équipement (DDE),
- Météo-France Réunion,
- Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA).

Soutien de l'AUF

L'Agence Universitaire de la Francophonie, AUF, apporte son soutien aux projets de coopération scientifiques inter-universitaires. Elle s'adresse, à travers ses programmes d'actions, aux enseignants et aux chercheurs des institutions membre du réseau AUF. Les projets soutenus par l'AUF admettent comme objectif principal le développement des pays du Sud. Ils sont multilatéraux et menés par un réseau d'un minimum de trois universités de pays différents, dont au moins une du Sud.

Les partenaires Malgaches et Français ont soumis dans le cadre d'un appel d'offres (lancé tous les deux ans) un PCSI (*Projet de Coopération Scientifique interuniversitaire*), pour le montage d'une formation régionale (région Océan Indien). Il s'agit du projet de Master « Télédétection et Risques Naturels », qui fait l'objet de la présente demande.

Comme l'atteste la notification AUF en annexe, notre PCSI a été classé parmi les projets financés. Une subvention de 11.000 € lui a été accordée.

Soutien de la COI

En matière de flux d'étudiants à l'entrée du Master TRN, l'ouverture à l'international est une bonne piste incontournable et à encourager fortement. Cela passe par la mise en place d'actions de coopération en matière de Formation et de Recherche. Cependant, certaines barrières doivent être levées. En effet, la complexité des procédures de visa et l'absence des bourses (*pour les étudiants des pays de la zone océan indien*) tendent à freiner/limiter cette ouverture. La réduction de ces barrières présente un levier formidable, en terme de flux d'étudiants et de coopération régionale, quand on sait l'handicape que constitue le contexte d'éloignement par rapport à la métropole.

Des initiatives urgentes et fortes doivent être prises pour favoriser le rayonnement de l'Université de La Réunion dans son environnement régionale. C'est ce que tend à faire certains partenaires, comme l'AUF et la Commission de l'Océan Indien (COI). Nos tutelles doivent stratégiquement peser pour apporter une réponse immédiate et durable à cette délicate équation. Cela passe par le soutien et l'accompagnement efficace des initiatives favorisant le rayonnement des universités ultramarines dans leur environnement régional.

Conscients de leurs vulnérabilités face au changement climatique et aux risques et catastrophes naturels, les pays de la Commission de l'Océan Indien, COI (*Union des Comores, Madagascar, Maurice,*

France/Réunion, Seychelles) tentent de réagir individuellement tout en coordonnant leurs actions au niveau régional et international. Ils ont lancé fin 2008 le Projet « Adaptation au Changement Climatique » ou « ACClimate », afin de renforcer les capacités de la COI et celles de ses Etats membres à s'adapter au changement climatique, en améliorant notamment la compréhension des impacts du changement sur l'économie régionale (*agriculture, santé, tourisme, préservation des ressources naturelles...*). Ce projet bénéficie d'un cofinancement du FFEM (1 M€), du MAEE (0,495 M€) et la Région Réunion (0,215 M€).

Le projet ACClimate de la COI considère comme prioritaire toutes actions d'information, de formation, d'éducation et de communication, sur l'impact du changement climatique pour les domaines économiques clés de la région (*agriculture, eau, énergie, santé, tourisme, transport, etc*). Avec l'appui notable du MAEE et de l'AUF, il travaille à l'appropriation de ce concept par les pays de la COI, via le montage d'opérations allant dans ce sens, et il est favorable à la mise en place d'une formation régionale qui intègre la problématique "changement climatique" ; ce qui est le cas du "Master TRN". ACClimate travaille, par exemple, à un concept de séminaires qui favoriserait le développement d'échanges entre les professionnels concernés, à la fois dans la région et avec les autres régions. Ce concept présente des similitudes avec les UE libre du Master TRN.

Participation du CNES

Le Centre National des Etude Spatiales, CNES, est un partenaire naturel du Master « Télédétection et Risques Naturels ». Il est également associé au projet d'antenne SEAS-*oi* de la Réunion.

Le CNES entretient des relations privilégiées avec les scientifiques de l'île de la Réunion et de la région océan indien depuis le démarrage du projet Kalideos/ BD Isles en 2002, visant à mettre à disposition des chercheurs une base de données d'images satellites prétraitées. Depuis, la Région s'est appropriée le concept et a décidé l'implantation d'une station de réception multi-satellite à St Pierre (projet SEAS-*oi*), le CNES ayant également fourni un support technique pour la rédaction du cahier des charges. Plus récemment lors des "journées réunionnaises de télédétection" organisées en novembre dernier dans le sud de l'île, St-Pierre, le CNES a pu mesurer le dynamisme de cette thématique ainsi que le haut niveau d'expertise, et confirmer sa volonté de poursuivre son implication dans le développement d'une expertise régionale en télédétection.

La création de ce master international nous semble un élément clé d'un tel développement et parfaitement en phase avec la stratégie du programme "Recherche spatiale et développement" du CNES. La qualité du consortium universitaire impliqué nous conforte dans notre choix de soutenir cette formation innovante et adaptée au contexte local de la COI. Notre soutien se fera sous forme de contribution aux enseignement ou conférences. D'autres formes de soutien pourront être envisagées et discutées ultérieurement.

3. Fiche d'identité de la formation

Domaine de Master : Sciences et Technologies, Santé

Mention : Géosphère

Cette mention se décline actuellement en trois spécialités :

- **Atmosphère** (Prof. H. Bencherif, LACy)
- **Magmas et Volcans** (Prof. P. Bachèlery, LGSR)
- **Transferts, Sol et Aquifère** (Prof. J.L. Join, LGSR)

La présente demande concerne une nouvelle spécialité.

Spécialité : Télédétection et Risques Naturels - TRN

master international, région Océan Indien

Établissement : Université de La Réunion

UFR ou institut : Faculté des Sciences et Technologies

Equipe(s) de recherche à l'appui de la mention

- Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones (LACy), UMR 8105 CNRS/Université/Météo-France, Université de La Réunion
- Laboratoire GéoSciences Réunion (LGSR), UMR 7154 CNRS / IPGP, Université de La Réunion
- UMR ESPACE DEV (*en cours d'évaluation*), IRD, Université de Montpellier 2
- Institut & Observatoire Géophysique d'Antananarivo, Université d'Antananarivo, Madagascar

Nom et qualité du coordinateur de la mention :

- **BENCHERIF Hassan, Professeur** Section CNU : 37
hassan.bencherif@univ-reunion.fr, Tél. : +262 262 93 82 55, Fax : +262 262 93 82 54

Nom et qualité des responsables de la spécialité TRN :

- **BENCHERIF Hassan, Professeur**

Renouvellement ? Non. Il s'agit d'une nouvelle spécialité.

Partenariat avec autre(s) composante(s) de l'établissement :

- IREMI (Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées), UFR Sciences,
- UFR Droit et Sciences Economiques,
- Cellule TICE,
- Centre multimédia.

Partenariats locaux, nationaux ou internationaux

- Université de La Réunion,
- Université d'Antananarivo, Madagascar,
- Université de Montpellier II,
- Cellule de Recherches Cycloniques, Météo-France Réunion
- Observatoire Réunionnais de l'Air - ORA, Réunion
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières - BRGM, Réunion
- Préfecture de la Réunion
- Université de Montpellier III,
- Centre National des Etude Spatiales - CNES, Paris
- Laboratoire d'Aérodologie de l'Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse
- Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo, Madagascar
- National Laser Centre, CSIR, Pretoria, Afrique du Sud
- Satellite Applications Centre, CSIR, Afrique du Sud

4. Description de la formation

Le Master TRN est une formation complète couvrant des domaines théoriques et applicatifs. Il est organisé dans le cadre d'un partenariat entre trois universités (Université de la Réunion, Université d'Antananarivo, Université de Montpellier II), selon le schéma retenu à l'issue des Etats Généraux de l'Outre-mer (mars 2009) visant « à transformer les universités d'outre-mer en des pôles d'attractivité dans leurs zones respectives, notamment en valorisant les partenariats avec les autres établissements d'enseignement supérieur de la zone ».

Il a pour objectif de former des spécialistes en télédétection appliquée à la gestion des risques naturels. Compte tenu du progrès technologique, la télédétection occupe aujourd'hui une place centrale dans les Sciences de l'Univers (physique de l'environnement, changements globaux, géophysique, instrumentation spatiale, etc.). Elle constitue aussi un outil largement utilisé en recherche appliquée (ressources terrestres, agriculture, urbanisme, risques naturels, pollution, etc.).

Le Master est organisé en trois semestres (S1, S2 et S3) d'enseignements disciplinaires, plus un semestre (S4) consacré aux stages d'application et de recherche. Aussi, chacune des universités partenaires peut accueillir la formation pour un semestre.

Néanmoins, compte tenu de l'éloignement de la métropole (dans un souci environnemental pour la mise en place d'une formation à faible bilan carbone), les enseignements du Master TRN sont géographiquement répartis entre l'Université d'Antananarivo (UAM) et l'Université de la Réunion (UR) :

	<i>période</i>	<i>lieu</i>	<i>Co-responsable français</i>	<i>Co-responsable malgache</i>
▪ Semestre 1	Septembre - Décembre	Madagascar	-	-
▪ Semestre 2	Février - Juin	Réunion	-	-

▪ Semestre 3	Septembre - Décembre	Madagascar	-	-
▪ Semestre 4	Février - Juin	stages	-	-

Le dernier semestre (S4) de la formation sera complété par une (ou deux) journée(s) scientifique(s) (journées TRN) organisée(s) alternativement à Madagascar et à La Réunion, selon la répartition géographique des stages.

Les enseignements des partenaires métropolitains se feront préférentiellement par visioconférences (à La Réunion) ou dans le cadre de missions pédagogiques sous forme de séminaires thématiques hebdomadaires incluant des travaux pratiques sur le terrain ou en laboratoire ou sur machine. Ce dispositif est utilisé avec succès (depuis plus de trois ans) dans le cadre des enseignements du Master Atmosphère de l'Université de la Réunion.

4.a. Objectifs de la formation et débouchés

L'objectif de cette formation est de former des ingénieurs des pays de la zone océan indien par un programme interdisciplinaire avec une perspective d'ouverture sur le monde de la recherche et vers la pratique professionnelle. La formation est assurée conjointement entre universitaires et professionnels dans le domaine de la télédétection et de ses applications pour l'évaluation, la gestion et le suivi des risques naturels, ainsi que dans des métiers de l'exploitation des systèmes d'acquisition des données de télédétection et d'analyse d'images. En effet, le Master TRN est notamment ouvert aux étudiants des pays de la zone O.I. où il manque des cadres/experts dans le domaine Télédétection et Risques Naturels.

L'insertion professionnelle des étudiants en fin de ce Master international, sera facilitée par les stages de longue durée en milieu professionnel ou de recherche, ainsi que par des enseignements professionnalisant et des contacts avec les professionnels intervenant dans la formation.

Le master TRN présente un caractère original du fait de son interdisciplinarité puisqu'il associe les connaissances nécessaires à la compréhension de la mesure par les instruments de télédétection et géomatique à des applications diverses en rapport avec la recherche, de l'enseignement et notamment les métiers de la gestion de l'environnement et de gestion des risques dans un contexte de changement climatique et d'adaptation.

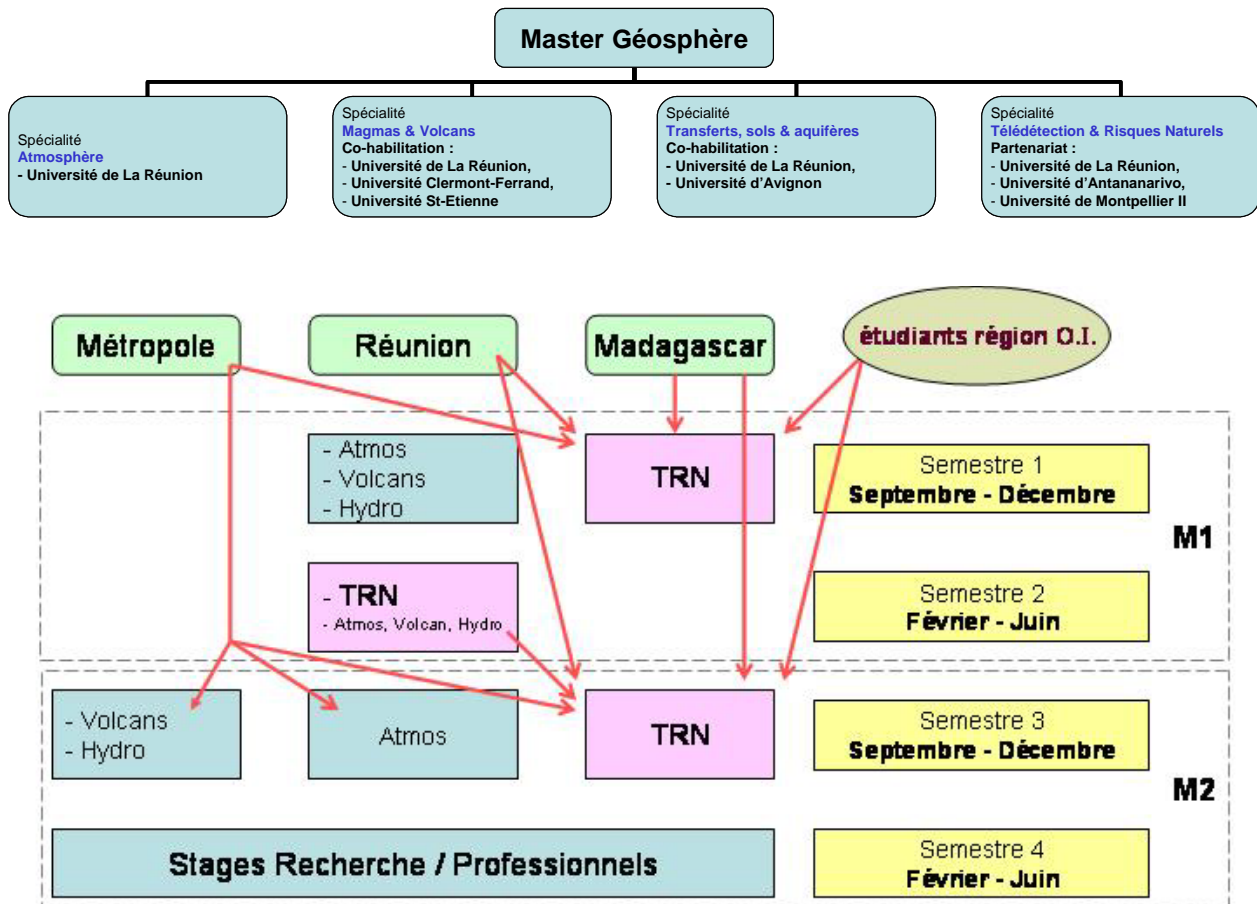
Il s'agit de former des cadres/ingénieurs d'emplois dans les collectivités territoriales, les ministères avec leurs directions régionales et départementales, ou dans les agences d'aménagement régional, etc, ainsi que dans les bureaux d'études.

Débouchés

- Chargés de mission « Risques naturels » auprès de collectivités territoriales et locales, de syndicats d'aménagement, de communautés de communes et de services de l'Etat (mise en place des procédures « Plans de Préventions des Risques Naturels », « Plans Communaux de Sauvegarde », etc.),
- Consultants indépendants ou en Bureau d'Etude,
- Responsables de secours et de sécurité (*Risk managers*),
- Métiers de la surveillance des territoires,
- Formateurs,

- Experts assurance Risque,
- Enseignement supérieur / Recherche,
- ... etc.

4.b. Intégration dans le mention Géosphère



Les flèches indiquent les flux d'entrée des étudiants pour le Master Géosphère.

4.c. Contenu de la formation

Master 1 (S1 & S2)

► admission

Compte tenu de la structure organisationnelle de cette formation (enseignement sur plusieurs sites à La Réunion et à Madagascar), le nombre de places est limité : **15 étudiants par promotion**. Selon la répartition suivante :

France	Madagascar	autres pays OI	total
6	5	4	15

L'admission en M1 est ouverte aux étudiants(es) titulaires de Licence (L3) de **Physique**, de **Physique-Chimie**, de **Mathématiques** ou de **Géosciences**, sur critères pédagogiques, et dans la

limite des places disponibles. Les candidatures d'étudiants titulaires de L3 ou équivalent en **Sciences Environnementales** (secteur géographie, biologie, ...) seront examinées au cas par cas et selon les qualités et motivations du candidat.

L'admission des étudiants(es) ayant des diplômes équivalents (français ou étrangers) et des étudiants(es) des écoles d'ingénieurs françaises ou étrangères (Sc. de l'ingénieur, Sc. physique, mathématiques, ...) se fait sur dossier et sur critères pédagogiques.

Sont recevables également les dossiers de candidatures des professionnels titulaires des titres équivalent (équivalent à L3) ou admis sur dossier de Validation des Acquis de l'Expérience au titre de la formation continue.

Toutes les demandes d'admission seront examinées par un jury d'admission et de validation des acquis. Celui-ci est composé par :

- le responsable du diplôme (ou son représentant qui est un enseignant titulaire), et
- des membres de l'équipe pédagogique (statutaires et professionnels prenant part aux enseignements).

► **semestre 1** (~300h, 30 ECTS)

UE1	Bases physiques et mathématiques de la télédétection	50h	5 ECTS
UE2	Information géographique, SIG et représentations spatiales	40h	4 ECTS
UE3	Traitement du signal géophysique (mutualisé, Géosphère)	30h	3 ECTS
UE4	Traitement des images (mutualisé, Géosphère)	30h	3 ECTS
UE5	Le climat et sa variabilité, le changement climatique (mutualisé, BEST)	30h	3 ECTS
UE6	Connaissance et dynamique des fluides géophysiques externes	30h	3 ECTS
UE7	Modélisation et méthodes numériques (mutualisé, Géosphère)	30h	3 ECTS
UE8	Aspects professionnels : entreprise, TICE (transversal)	30h	3 ECTS
UE9	Anglais et rédaction scientifiques (transversal)	30h	3 ECTS
UE Libre	Cycle de conférences sur des questions de risques, climat et environnement	-	-

► **semestre 2** (~270h, 30 ECTS)

UE1	Télédétection optique	30h	3 ECTS
UE2	Télédétection radar	30h	3 ECTS
UE3	Aspects juridiques des risques Mutualisable avec master droit public territoire, risque et action public	30h	3 ECTS

UE4	Connaissance de la Terre interne, dynamique des fluides géologiques	30h	3 ECTS
UE5	Hydrologie (mutualisé, Géosphère)	20h	2 ECTS
UE6	Cyclones tropicaux et systèmes convectifs (mutualisé, Géosphère)	30h	3 ECTS
UE7	Transferts radiatifs et télédétection (mutualisé, Géosphère)	30h	3 ECTS
UE8	Instrumentation, bases de données : TP, méthodes d'observation et de télédétection	40h	3 ECTS
UE9	Risques Littoraux et côtiers	30h	3 ECTS
UE10	Travaux Encadrés de Recherche	-	4 ECTS
UE Libre	Cycle de conférences sur des questions de risques, climat et environnement	-	-

Master 2 (S3 & S4)

► admission

Compte tenu de la structure organisationnelle de cette formation (enseignement sur plusieurs sites à La Réunion et à Madagascar), le nombre de places est limité : **15 étudiants par promotion**. Selon la même répartition que pour le M1 :

France	Madagascar	autres pays OI	total
6	5	4	15

L'admission en M2 se fait sur dossier et dans la limite des places disponibles.

L'admission en M2 est prononcée par le jury après examen des dossiers de candidature, aussi bien pour les étudiants issus du M1 de la présente spécialité que pour les étudiants extérieurs qui devront en outre déposer un dossier de demande de validation d'acquis auprès du service de scolarité et/ou du responsable pédagogique, Université de La Réunion.

Sont recevables les dossiers de candidatures des étudiants titulaires :

- d'une maîtrise ou d'un Master 1^{ère} année Sciences, ou équivalent,
- d'un diplôme d'ingénieur, ou équivalent,
- de diplômes français/européens ou étrangers équivalents,
- de niveaux attestés d'années d'études ou de crédits équivalents,

ou des professionnels titulaires des mêmes titres ou admis sur dossier de Validation des Acquis de l'Expérience au titre de la formation continue.

Toutes les demandes d'admission seront examinées par un jury d'admission et de validation des acquis. Celui-ci est composé par :

- le responsable du diplôme (ou son représentant qui est un enseignant titulaire), et
- des membres de l'équipe pédagogique (personnels statutaires et professionnels prenant part aux enseignements).

► **semestre 3** (~280h, 30 ECTS)

UE1	Observation spatiale de la Terre, approche & applications et recherches régionales : Seas-Net, SEAS-oi, IOGA, Afrique du Sud	50h	6 ECTS
UE2	Evaluation spatialisée des risques et des vulnérabilités	40h	4 ECTS
UE3	Pollution atmosphérique et météorologie de la couche limite	30h	3 ECTS
UE4	Bases de données spatiales et <i>web mapping</i>	40h	4 ECTS
UE5	Risques Telluriques (mutualisé, GUE, Tampon)	30h	3 ECTS
UE6	Méthodes et outils de gestion des crises et risques Préfecture Réunion, DDE-Réunion, OVPF/IPGP	30h	3 ECTS
UE7	Outils de traitement d'image de télédétection : logiciels open sources (OTB, Spring, etc)	35h	4 ECTS
UE8	Montage et gestion de projets individuels	25h	3 ECTS
UE Libre	Cycle de conférences sur des questions de risques, climat et environnement	-	-

► **semestre 4** (stage 5 mois, 30 ECTS)

4.d. Mise en œuvre de la formation

– Mutualisation

Une partie des cours théoriques (120 heures) peut être mutualisée avec les Masters de l'Université de la Réunion :

- avec les spécialités de la mention Géosphère (Atmosphère, Volcans et Magmas, Transferts sols et aquifères), Faculté des Sciences et Technologies
- avec le Master Biodiversité et EcoSystèmes Tropicaux (BEST), Faculté des Sciences et Technologies
- avec le Master Génie Urbain et Environnement (GUE), Faculté des Sciences de l'Homme et de l'Environnement
- avec le Master Droit Public, Territoire, Risque et Action public (DPTRAP), Faculté de Droit et d'Economie

Taux de mutualisation par semestre

	Géosphère	BEST	Transversal	DPTRAP	GUE	total
Semestre 1	40%	10%	10%	-	-	60%
Semestre 2	29%	-	-	11%	-	40%
Semestre 3	-	-	-	-	16%	16%
Semestre 4	-	-	-	-	-	-

- Pratique des langues vivantes

Un module de 30h d'anglais est prévu. Il a pour objectif d'initier les étudiants aux méthodes de rédaction d'articles de recherche, et d'obtenir d'eux une compréhension et une expression courante dans une langue vivante étrangère.

- Utilisation des TICE comme outil pédagogique

Compte tenu du caractère international de la formation et de la mobilité nécessaire pour son fonctionnement, l'usage des TICE est indispensable. Un site web et un espace « bureau virtuel » dédiés à la formation seront opérationnels comme plates-formes d'informations (*générales, administratives et pédagogiques*). Chaque étudiant disposera d'un ordinateur portable et les enseignants rendront accessibles, via le site web et le « bureau virtuel » de la formation, leur documents et supports de cours, de travaux dirigés ou de travaux pratiques.

Des séances de formation (pour étudiants et enseignants) à l'usage des TICE et du bureau virtuel sont prévues dans le cadre de l'UE8 « Aspects professionnels : entreprise, TICE ».

Par ailleurs, dans un souci environnemental pour la mise en place d'une formation à faible bilan carbone, pour certaines interventions (*de la métropole pour ce qui concerne l'Université de Montpellier ou du campus sud de l'Université de la Réunion pour ce qui concerne les enseignements mutualisés avec le Master Génie Urbain et Environnement*), nous privilégierons l'usage de la visioconférence. Il en sera de même pour les réunions pédagogiques et les jurys.

- Place réservée à la culture générale scientifique et technique

Durant la formation, des cycles de conférences sont prévus dans le cadre d'une unité d'enseignement (UE Libre). Ces conférences, destinées aux étudiants du Master, sont coordonnées et animées en liaison avec les laboratoires et équipes partenaires de la formation : LACy, LGSR, UMR Espace DEV, IRD, CNES, etc. Les étudiants seront également invités à assister à certains séminaires de laboratoires ou à des manifestations régulières comme le cycle de conférences du Conseil Régional de la Réunion conjointement avec la MCUR (*Maison des Civilisations et de l'Unité Réunionnaise*) sur les changements climatiques et notamment sur les activités de l'ONERC (*Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique*).

Par ailleurs, lorsque les structures de l'OSU-Réunion seront installées et opérationnelles, le Master TRN bénéficiera de sa mission de formation à travers les cycles de conférences et les écoles thématiques que l'OSU-Réunion compte animer.

4.e. Contrôle des connaissances

La spécialité est conforme au système européen et correspond à 120 ECTS (*European Credit Transfer System*). Elle se déroule sur quatre semestres de 30 ECTS chacun (~280h d'enseignement, en moyenne). Chaque Unité d'Enseignement (UE) fait l'objet d'évaluations notées, qui se présentent sous forme de contrôles continus (travaux pratiques et/ou travaux dirigés), d'examens écrits en temps limité ou d'un dossier ou d'un rapport.

Le mémoire de première année (TER) et le stage obligatoire de seconde année (S4) feront l'objet de rapports écrits et de soutenances publiques. Les rapports seront déposés obligatoirement sur support numérique en respectant des normes de présentation préalablement définies. En seconde année, une convention de stage sera signée entre l'organisme d'accueil et l'Université de La Réunion.

- Epreuves académiques

- Epreuve pratiques

Travaux Encadrés de Recherche (M1)	coefficient = 03 ECTS
Soutenance du mémoire de stage (M2)	coefficient = 06 ECTS
Qualité du manuscrit (M2)	coefficient = 06 ECTS
Qualité du travail de stage (M2)	coefficient = 18 ECTS

L'évaluation du stage est faite par un jury composé comme suit :

- le responsable du diplôme (ou son représentant qui est un enseignant titulaire),
- membres de l'équipe pédagogique (personnels statutaires et professionnels ayant pris part aux enseignements ou à l'encadrement du stage).

Le jury tient compte dans son appréciation du travail présenté, de la présentation orale et du manuscrit, ainsi que de l'avis du responsable de stage.

- Chaque semestre est obtenu lorsque la moyenne générale du semestre est supérieure ou égale à 10/20.
- Chaque UE du semestre est prise en compte dans le calcul de la moyenne du semestre avec un coefficient égal au nombre d'ECTS correspondants.
- Chaque semestre est obtenu lorsque la moyenne générale prenant en compte toutes notes des UE du semestre est supérieure ou égale à 10/20.
- Le diplôme est obtenu lorsque la moyenne générale du Master (M1 et M2) est supérieure ou égale à 10/20.

4.f. Encadrement pédagogique

Laboratoires et équipes d'accueil

Cette formation s'appuie sur un partenariat entre trois universités dont deux de la région Océan Indien (Université d'Antananarivo - UA et Université de La Réunion - UR) et une métropolitaine (Université de Montpellier II). A l'Université d'Antananarivo, un groupe « Télédétection » s'est constitué autour du Laboratoire de Géophysique de l'Environnement et Télédétection (LGET) de l'Institut & Observatoire Géophysique d'Antananarivo (IOGA), dont les départements de physique, de géologie et de biologie et écologie végétales (DBEV) de l'UA, et le département Information Géographique et Foncière de l'Ecole Supérieure Polytechnique (IGF/ESP). Des programmes de recherche communs sont en cours d'exécution et impliquent des chercheurs de spécialités différentes. Leurs thèmes de recherche couvrent des domaines aussi variés que le stockage du carbone, la modélisation de l'érosion ou du paysage, l'aménagement régional, le traitement numérique des images, etc. Des chercheurs du Centre National de la Recherche sur l'Environnement (CNRE) et de l'IRD-Madagascar se sont joints également à ce groupe. Il est à noter également que l'IOGA est le laboratoire d'accueil d'une formation de troisième cycle (DEA) en géophysique de la faculté des

sciences. Cette formation comprend une option « géomatique » où les étudiants sont plus orientés vers la télédétection et les SIG.

- le Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones, UR

Le **LACy** est une Unité Mixte de Recherche Université de la Réunion – CNRS – Météo France. En raison de la situation géographique de La Réunion, le LACy est positionné en terme de recherche dans le contexte national et international sur des créneaux originaux qui concernent l'étude de la stratosphère tropicale, la dynamique et la physico-chimie troposphérique en milieu océanique sous l'influence du continent Africain, et enfin l'étude de cyclones avec à la fois un volet de recherche fondamentale et un volet plus appliqué tourné vers l'aide à la prévision cyclonique. Ces thématiques qui font l'originalité et la force de ce laboratoire ont été bien notées par l'AERES (Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) sont maintenues et consolidées dans le contrat quadriennal 2010-2013. Le LACy a fortement œuvré pour favoriser l'émergence de l'Observatoire de Physique de l'Atmosphère de la Réunion (**OPAR**) qui a vu le jour en février 2003, sur l'initiative de l'Université, de La Région, du CNRS-INSU et de l'UVSQ-IPSL (Institut Pierre-Simon-La-Place). Le développement et les missions de l'OPAR sont jusqu'à présent assumés, pour l'essentiel, par les membres du LACy.

Le LACy et l'OPAR sont solidement adossés à l'OSU-Réunion pour relier étroitement observations et études des tendances à long terme et pour souligner que la collecte des données ne peut avoir de sens que dans la perspective de l'analyse, et particulièrement de l'analyse des tendances climatiques, notamment dans le contexte actuel du changement climatique.

Les principaux éléments structurants pour le projet 2010-2013 du LACy peuvent être résumés ainsi :

- la construction de la station d'observation du Maïdo (site en altitude, ~2000 m), le développement instrumental, le renforcement de l'équipe technique de l'OPAR et l'intégration dans une structure fédérative, l'Observatoire des Sciences de l'Univers de la Réunion (OSU-Réunion) ;
- le rayonnement accru du laboratoire, conforté par les conférences sur l'ozone stratosphérique et sur les cyclones que nous avons organisées, ainsi que par des collaborations renouvelées, diversifiées et renforcées au niveau national et régional (Océan Indien). Ces initiatives ont permis et vont permettre de lancer de grands projets dans lesquels le laboratoire joue un rôle moteur et qui auront un effet fédérateur au sein du laboratoire lui-même ;
- les recrutements de nouveaux chercheurs au LACy ont favorisé l'émergence de nouveaux thèmes et devrait surtout renforcer nos compétences actuellement limitées en modélisation numérique, notamment sur les aspects dynamique et physico-chimie troposphérique et stratosphérique.
- Des projets d'ampleur internationale notamment :
 - le Groupement de Recherche International (GDRI) mis en place avec l'Afrique du Sud et dont le but est de coordonner les efforts déjà entrepris et d'harmoniser les mesures effectuées dans les différentes stations des laboratoires français et sud africains afin d'inscrire ces mesures dans un contexte régional qui est désormais le cadre le plus pertinent pour

aborder la question du changement climatique ;

- l'expérience SWICE (*South-West Indian Ocean Cyclone Experiment*). Cette expérience, qui permettra de documenter par des mesures *in situ* les cyclones et leur environnement, a pour but premier d'apporter une aide à la connaissance et à la prévision des cyclones dans le bassin ouest de l'océan Indien.

- le Laboratoire GéoSciences Réunion, UR

Le Laboratoire GéoSciences Réunion (LGSR) est une équipe de l'Université de La Réunion rattachée à l'UMR 7154 (CNRS – IPGP – Paris 7 – UR). Ce laboratoire mène des travaux de recherche sur les processus et risques liés à la « Terre solide » (volcanisme, mouvements de terrain, érosion et hydrogéologie). Il est spécialisé sur l'étude des systèmes volcaniques insulaires, avec une approche multidisciplinaire et multi échelle.

Par ailleurs, le LACy et le LGSR sont des laboratoires d'accueil du master « Géosphère » de l'Université de la Réunion, auquel est associée cette formation.

L'unité ESPACE-DEV, IRD

L'unité ESPACE-DEV est une UMR en cours d'évaluation. Elle a pour objectifs de développer et de mettre en œuvre des recherches fondamentales, technologiques et appliquées permettant d'intégrer des données, connaissances et méthodes dans des processus décisionnels en environnement pour le développement durable des territoires aux échelles locales, régionales et globales. Elle se place ainsi dans une perspective de développement durable des territoires en général et prioritairement en milieu tropical, en mettant en œuvre des méthodologies de spatialisation des dynamiques de l'environnement, depuis l'acquisition des données jusqu'aux processus décisionnels pour permettre l'adaptation des sociétés du Sud aux changements globaux. La finalité est de contribuer à l'émergence de réseaux d'observatoires de l'environnement pour le développement durable. Les activités de recherche de l'unité ESPACE-DEV s'appuient sur un dispositif multi-sites comprenant des implantations permanentes et des chantiers géographiques correspondant généralement à l'empreinte spatiale des plates-formes d'observation de la Terre par satellites :

- i.* Guyane-Amazonie-Caraïbes,
- ii.* La Réunion-océan Indien,
- iii.* Montpellier-Méditerranée-Afrique
- iv.* Nouvelle-Calédonie-Pacifique Sud.

Le projet scientifique de l'unité ESPACE-DEV s'appuie sur un réseau de pôles de compétences ouverts en premier lieu sur leur environnement régional où la coopération internationale jouera un rôle central. Sur le site de La Réunion et de l'océan Indien, le Campus de La Réunion sera tourné vers les pays de la Commission de l'océan Indien (COI), en particulier Madagascar, mais aussi les petits États insulaires de la région et l'Afrique du Sud.

L'unité ESPACE-DEV est structurée en trois équipes de recherche :

- Observation Spatiale de l'Environnement (OSE) rassemblant sur une approche méthodologique (télédétection) des chercheurs et ingénieurs issus des sciences de l'environnement au sens large,

- Approche Intégrée des Milieux et des Sociétés (AIMS) composée essentiellement de géographes et d'écologues,
- Systèmes d'Information et de Connaissance (SIC) centrée sur l'Informatique et les Mathématiques Appliquées.

Les tutelles de cette UMR sont l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), l'Université de Montpellier (UM2), l'Université des Antilles et de la Guyane (UAG) et l'Université de La Réunion (UR). L'unité regroupera environ 88 personnes dont 54 statutaires (enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs et techniciens) : 33 chercheurs, ingénieurs et techniciens de l'IRD et 21 enseignants-chercheurs des Universités de Montpellier II, des Antilles-Guyane, de La Réunion et des universités partenaires, dont 5 associés, ainsi que 24 thésards et une dizaine de post-doctorants et CDD.

+ Labo(s) Malgaches

L'Institut & Observatoire Géophysique d'Antananarivo accueillera des stagiaires de ce master dans son laboratoire de télédétection et SIG, tout comme dans ses autres laboratoires (sismologie, instrumentation, géomagnétisme ou géophysique appliquée). L'IOGA comprend une dizaine de chercheurs, plusieurs doctorants et des étudiants de niveau master préparant leurs mémoires.

Le DBEV (Département de biologie et écologie végétales) peut également accueillir des stagiaires du master TRN au sein de ses programmes de recherche (environnement, écologie et biologie végétales). Il en est de même du Centre National de Recherche sur l'Environnement (CNRE). Le programme MEM de l'IRD-Madagascar, installé à l'Université de Fianarantsoa, travaille sur la modélisation de l'environnement à Madagascar et notamment sur le mécanisme de fonctionnement du couloir forestier COFAV en utilisant les images avec les données de terrain. Il sera également un laboratoire d'accueil.

Le Laboratoire de Thermodynamique, Thermique et Combustion (LTTC), rattaché au Département de physique de la Faculté des Sciences (Université d'Antananarivo) effectuent des travaux de recherche sur les thèmes suivant :

- Energétique,
- Energies renouvelables,
- Thermique de l'Habitat,
- Plasma,
- Matériaux, et
- Outils mathématiques d'optimisation.

Il peut, selon les thèmes proposés, accueillir des stagiaires.

Selon leurs besoins, des institutions malgaches, ou ONG travaillant dans les domaines de la gestion des risques, de la gestion de l'environnement, ou qui intègrent cet aspect « Risques » dans leurs approches peuvent ponctuellement prendre des stagiaires : Bureau National de Gestion des Risques et Catastrophes (BNGRC), Programme de Gestion des Ressources Minières (PGRM), sociétés minières et pétrolières, Institut Pasteur de Madagascar, CIRAD-Madagascar, ministères, ONG de développement ou de gestion de l'environnement, etc.

+ EA GESTER, Montpellier

Gestion des Sociétés, des Territoires et des Risques

L'équipe GESTER axe sa réflexion sur la gestion des territoires. Il s'agit de diagnostiquer les dysfonctionnements territoriaux et des recompositions territoriales notamment dans le cadre des nouvelles dispositions réglementaires (PLU, SCOT, etc).

L'activité de recherche de l'équipe GESTER est structurée selon deux thématiques principales :

- *Gouvernance urbaine et territoriale*, et
- *Risques, structuration territoriale et développement durable*.

Ces études concernent plusieurs zones géographiques : France métropolitaine, Méditerranée, Maghreb, Moyen-Orient, Afrique subsaharienne, îles et Etats insulaires, Asie du Sud-Est, petites Antilles.

GESTER est une équipe pluridisciplinaire (géographes, aménageurs, juristes), où se côtoient chercheurs, professionnels et étudiants en formation. Chacun d'eux, dans sa discipline travaille sur des projets de recherche nationaux, européens et internationaux. GESTER compte au total 35 collaborateurs, membres permanents ou associés. Les docteurs - ayant soutenus depuis sa création - renforcent également l'équipe par de nouveaux liens tissés dans le monde professionnel et à l'international.

Parmi les formations adossées à cette équipe d'accueil, on trouve le Master « *Gestion des Catastrophes des Risques Naturels – GCRN* » de la mention Territoire et Sociétés, Aménagement et Développement.

- Equipe pédagogique

Nom, prénom	Qualité	Établissement de rattachement ou entreprise	Équipe de rattachement	Section CNU
- Bachelery Patrick	Pr.	Univ.Réunion	LGSR, CNRS	35
- Baray Jean-Luc	Phys. Adj.	Univ.Réunion	LACy/OPAR	37
- Baret Gilles	PRAG	Univ.Réunion	IREMIA	-
- Bencherif Hassan	Pr.	Univ.Réunion	LACy, CNRS	37
- Caroff Philippe	Ing. MF	Météo France, Reunion	Service prévision	-
- Chane-Ming Fabrice	MC HDR	Univ.Réunion	LACy, CNRS	37
- Claire Stéphan	PRAG	Univ.Réunion	Départ. Anglais	-
- Delmas Robert	DR	Univ.Réunion	LACy, CNRS	-
- Dessay Nadine	IE	UM2, IRD	Unité Espace DEV	-
- Laurent Durieux	CR	UM2, IRD	Unité Espace DEV	-
- Eric Bourreau	MC	UM2	LIRMM	27
- Finizola Anthony	MC	Univ.Réunion	LGSR, CNRS	35
- Florent Brenguier	Phys. Adj.	IGPG	OVPF	-
- Fontaine Fabrice	MC	Univ.Réunion	LGSR, CNRS	36
- Fortescue Alex	IE	SAC/CSIR, Afrique du Sud	Afrique du Sud	-
- Jean Philippe Caminade	IE	IRD - Réunion	Unité Espace DEV	-
- Jean-Christophe Desconnet	IR	IRD, UM2	Unité Espace DEV	-
- Join Jean-Lambert	Pr	Univ.Réunion	LGSR, CNRS	36
- Lajoie Gilles	Pr.	Univ.Réunion	Unité Espace DEV	23
- Leclair de Bellevue Jimmy	MC	Univ.Réunion	LACy, CNRS	37
- Libourel Thérèse	PR	UM2, IRD	Unité Espace DEV	27
- Molinaro Franck	MC HDR	Univ.Réunion	LACy, CNRS	61
- Naim-Gesbert Eric	MC	Univ.Réunion	Dépt. Droit	02
- Nedelec Jean-Louis		BRGM	BRGM - Réunion	-
- Paris Didier	Colonel	Préfecture	Etat Major	
- Pennober Gwenaëlle	MC	Univ.Réunion	Unité Espace DEV	23
- Petit Michel	DR	IRD, UM2	Unité Espace DEV	-
- Plu Matthieu	Ing.PC	CRC, Météo-France	LACy, CNRS	-
- Rabarimanana Mamy	MC	Univ.Antananarivo, Mada	ESPA	-

Nom, prénom	Qualité	Établissement de rattachement ou entreprise	Équipe de rattachement	Section CNU
- Rakotobe Mamy Haja	IGE	Univ.Réunion	Cellule TICE	-
- Rakotondraompiana Solofo	Pr	Univ.Antananarivo, Mada	IOGA	-
- Rakotoniaina Solofoarisoa	Pr	Univ.Antananarivo, Mada	IOGA	-
- Ramos Antonio	CR	Univ. de Las Palmas	Canaries, Espagne	-
- Ranaivo-Nomenjanahary Flavien	Pr	Univ.Antananarivo, Mada	IOGA	24
- Randriamanantany Zely	Pr	Univ.Antananarivo, Mada	Dpt Physique	-
- Ravazza Philippe		Préfecture	Réunion	-
- Réchou Anne	MC	Univ.Réunion	LACy, CNRS	37
- Roux Frank	Pr.	Univ. Toulouse	LA, CNRS	37
- Sand Aurélie		CNES, Paris	DSP/OT	-
- Sébastien Olivier	IGE	Univ.Réunion	Cellule TICE	-
- Seven Michèle	CM	Préfecture	Réunion	-
- Sivakumar Venkataraman	Pr.	SAC/CSIR, Afrique du Sud	Afrique du Sud	-
- Tulet Pierre	CR	Univ.Réunion, Météo-France	LACy, CNRS	-
- Unterner Robert	IE	DDE	Service RISC	-
- Villeneuve Nicolas	MC	Univ.Réunion/IRD	Unité Espace DEV	23

5. Budget prévisionnel

5.a. Mobilité Etudiants

Effectif

France	Madagascar	autres pays OI	total
6	5	4	15

Semestre 1

▪ Lieu des enseignements	Univ d'Antananarivo, Madagascar (UAM)	
▪ Période	septembre – décembre	4mois
▪ Frais de Transport		5,5 k€
▪ Hébergement/Séjour		16.0 k€
▪ Total		21,5 k€

Semestre 2

▪ Lieu des enseignements	Univ de La Réunion, France (UR)	
▪ Période	février – mai	4mois
▪ Frais de Transport		5,0 k€
▪ Hébergement/Séjour		21.5 k€
▪ Total		26,5 k€

Semestre 3

▪ Lieu des enseignements	Univ d'Antananarivo, Madagascar (UAM)	
▪ Période	septembre – décembre	4mois
▪ Frais de Transport		5,5 k€
▪ Hébergement/Séjour		16.0 k€
▪ Total		21,5 k€

Semestre 4

▪ Lieu des enseignements	selon répartition géographique des stage	
▪ Période	février – juin	4mois
▪ Frais de Transport	prise en charge par le labo ou organisme d'accueil	0,0 k€
▪ Hébergement/Séjour	Stage rémunéré par le labo ou organisme d'accueil	0.0 k€
▪ Total		0,0 k€

5.b. Mobilité Enseignants-Chercheurs

▪ Semestre 1	- Univ d'Antananarivo, Madagascar (UAM) - septembre – décembre	22,8 k€
▪ Semestre 2	- Univ de La Réunion, France (UR) - février – juin	15,9 k€
▪ Semestre 3	- Univ d'Antananarivo, Madagascar (UAM) - septembre – décembre	26,4 k€
▪ Semestre 4	- Selon répartition géographique des stages - septembre – décembre	12,4 k€
▪ Total		77,5 k€

5.c. Equipements et frais divers

▪ Portables étudiants	renouvelable tous les 4-5 ans	24,0 k€
▪ Matériel pédagogique	renouvelable tous les 4-5 ans	27,0 k€
▪ Frais divers	par année	9,5 k€
▪ Total		60,5 k€

Tableau de Synthèse

▪ Semestre 1	Mobilité Etudiants	21,5 k€
	Mobilité Enseignants	22,8 k€
▪ Semestre 2	Mobilité Etudiants	26,5 k€
	Mobilité Enseignants	15,9 k€
▪ Semestre 3	Mobilité Etudiants	21,5 k€
	Mobilité Enseignants	26,4 k€
▪ Semestre 4	Mobilité Etudiants	00.0 k€
	Mobilité Enseignants	12.4 k€
▪ Equipement et Frais divers		60.5 k€

6. Annexes

- annexe (a). Fiches des UE par semestres
- annexe (b). Convention SEAS-*oi*
- annexe (c). Notification PCSI - AUF
- annexe (d). Lettre de soutien du projet ACCLimate - COI

Fiches des Unités d'Enseignement

Semestre 1

UE1 : Bases et Physique et Mathématiques de la Télédétection

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Solofo RAKOTONDRAOMPIANA**, PR, Université d'Antananarivo

Intervenants :
 - Solofo Rakotondraompiana, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Solofoarisoa Rakotoniaina, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Hassan Bencherif, PR, LACy, Université de La Réunion, CNU 37

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	5	18	18	14	1
Pré-requis	- Bonnes connaissances générales en physiques et en mathématiques					
Objectifs	- Maîtriser les bases physiques et mathématiques nécessaires à la compréhension de la télédétection					
Contenu	- Rappel sur les rayonnements électromagnétiques ; - Interactions rayonnement-atmosphère, rayonnement-cible ; - Système d'acquisition de données, capteurs imageurs et non imageurs ; - Résolution spatiale, spectrale, radiométrique ; - Réponses spectrales d'un objet ; - Orbitographie ; - Statistique et Analyse des données ; - techniques de localisation par satellite (GPS, Argos,..)					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3				2						
	2		5										
SPECIAL*	1		3				2						
	2		5										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

- régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE2 : Information Géographique, SIG et Représentations Spatiales

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Gwenaëlle PENNOBER**, MC, Université de la Réunion, CNU 23

Intervenants :
 - Gwenaëlle PENNOBER, MC, Université de la Réunion, CNU 23
 - Rakotondraompiana SOLOFO, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Gille LAJOIE, PR, Université de la Réunion, CNU 23
 - Mamy RABARIMANANA, MC, Université d'Antananarivo, Madagascar

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	4	10	30	-	1
Pré-requis	- Notions de cartographie et de bases de données					
Objectifs	- Comprendre les concepts de la géomatique et aborder la mise en place d'un SIG afin de savoir : <ul style="list-style-type: none"> ▪ gérer, intégrer et produire ses propres données à référence spatiale. ▪ Evaluer les bases d'informations géographiques existantes pour les applications en matière de risque naturel. - Initiation à 1 logiciel de SIG : Argis, Grass,...					
Contenu	- SIG : définition, principes, concepts, fonctionnalités, cadrage national et international - Données à référence spatiale : raster, vecteur, - Notion de géoréférencement et de référentiel géographique - intégrations de données : GPS, numérisation. - Requêtes : requêtes spatiales, requêtes multicritères. - Cartographie : sémiologie graphique, production de cartes, habillage, mise en page. Métadonnées et évaluation des produits existants					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		4										
	2		4										
SPECIAL*	1		4										
	2		4										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE3 : Traitement du Signal Géophysique

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Franck MOLINARO**, MC, HDR, Université de la Réunion

Section CNU : 61

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	14	8	8	1
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaissance et maîtrise des outils de traitement du signal					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Numérisation d'un signal : Echantillonnage, Quantification ▪ La Transformée de Fourier Discrète (TFD) : Définition et propriétés de la TFD, Calcul de la TFD : la Transformée de Fourier Rapide (TFR), Utilisation de la TFR ▪ Filtrage numérique : Filtre RIF, Filtre RII ▪ Analyse spectrale : Analyse spectrale classique : méthodes non-paramétriques, Méthodes paramétriques 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE4 : Traitement des Images

Responsable de l'UE : **Fabrice CHANE MING**, MC, HDR, LACy, Université de la Réunion, CNU 37

Intervenants : - Fabrice Chane Ming, MC, HDR, LACy, Université de la Réunion, CNU 37
 - Solofoarisoa Rakotoniaina, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	14	8	8	1
Pré-requis	Connaissances de base en mathématiques du signal et de la programmation					
Objectifs	Connaissance et maîtrise des outils de traitement de l'image pour la télédétection					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction, ▪ Outils mathématiques 2D, ▪ Algorithmes de prétraitement (opérations ponctuelles, filtrage spatiale, filtrage fréquentielle), ▪ Quelques transformées, ▪ Texture et traitement d'images couleurs, ▪ Compression d'image, méthodes de classification, ▪ Applications aux images radar 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE5 : Le climat et sa variabilité, le changement climatique

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Robert DELMAS**, DR CNRS, Université de la Réunion

Intervenants :

- Robert DELMAS, DR CNRS, Université de la Réunion
- Hassan BENCHERIF, PR, Université de la Réunion, CNU 37

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	16	14	-	1
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaissances et bases de la dynamique tropicale et principaux mécanismes de l'interaction à l'échelle climatique entre l'océan et l'atmosphère en région tropicale. Sensibilisation aux risques potentiels dus aux changements climatiques.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction à la climatologie ▪ Mécanismes du climat ▪ Couplages Océan-Atmosphère et Variabilité Climatique <ul style="list-style-type: none"> - Forçages océaniques (ENSO, IOD, ...) - Dynamique tropicale (oscillation quasi-biennale) ▪ Effet de serre additionnel et changement climatique <ul style="list-style-type: none"> - gaz à effet de serre, - Indicateurs du changement climatique, - Facteurs d'incertitude. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE6 : Connaissance et dynamique des fluides géophysiques externe

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Hassan BENCHERIF**, PR, Université de la Réunion,
CNU : 37

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	14	8	8	1
Pré-requis	Bases en thermodynamique et mécanique des fluides.					
Objectifs	Etude des écoulements de moyenne et grande échelle dans l'océan et l'atmosphère.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction et notions de bases sur les fluides géophysiques ▪ Applications des équations de mécanique du point, mécanique des fluides et de thermodynamique aux fluides géophysiques ▪ Circulation générale et lois de conservation appliquées aux fluides géophysiques <ul style="list-style-type: none"> - Equilibre des mouvements à grande échelle : analyse d'échelle - Cas de l'atmosphère et de l'océan en équilibre géostrophique - Circulation atmosphérique et circulation océanique, ▪ Observations et principales caractéristiques de l'atmosphère et de l'océan ▪ Télédétection satellitaire: océans et atmosphères vus de l'espace 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CT E	Oral	CTO	TP	CTT P	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTT P : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE7 : Modélisation et Méthodes Numériques

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Yves DUMONT**, MC, HDR, Université de la Réunion,
 CNU : 26

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	14	8	8	1
Pré-requis	Analyse (série de Fourier, espaces fonctionnels, EDOs, ...), algèbre linéaire (matrices, résolution de systèmes...), analyse numérique, notions de Matlab (Scilab) ou de programmation					
Objectifs	Ce cours a pour but de donner aux étudiants les notions nécessaires à une étude théorique et numérique des EDPs ...					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exemples d'Equations aux Dérivées Partielles. ▪ Introduction à la théorie des EDPs elliptiques. ▪ Résolution numérique des EDPs elliptiques : méthodes des différences finies, ▪ Introduction aux problèmes d'évolution (équations paraboliques et hyperboliques). ▪ Résolution numérique : discrétisations spatiales, discrétisations temporelles (consistance, stabilité, convergence,...). ▪ TP sous Scilab. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP,
 CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE8 : Aspects professionnels : entreprise, TICE

Nom et qualité du responsable de l'UE : Mamy Haja RAKOTOBY

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	10	8	12	1
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Acquérir la démarche d'insertion professionnelle en donnant les repères nécessaires à une bonne compréhension du monde du travail. Usage TICE et communication orale, etc.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissances de l'entreprise, statuts, fonctionnement, ... - Procédures et phases de création d'entreprise, - Connaissance des dispositifs d'aide et accompagnement à la création d'entreprise, - Aspects de gestion de l'entreprise, - Usage des TICE, et techniques de communication - ... 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		1,5				1,5						
	2		3										
SPECIAL*	1		1,5				1,5						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE9 : Anglais scientifique et publications

Nom et qualité du responsable de l'UE : X

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1	obligatoire	3	10	8	12	1
Pré-requis	Connaissance de base de l'anglais					
Objectifs	Préparation aux présentations orales, la prise de parole et initiation à la rédaction des publications.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compréhension audio ou vidéo traitant de sujets en rapport avec la discipline d'étude. ▪ Travail de repérage et de traitement de l'information. ▪ Présentation orale d'exposés thématiquement intégrés dans le domaine d'étude de l'étudiant. ▪ Technique de communication et d'expression. ▪ Structuration et rédaction de publications scientifiques. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		1,5				1,5						
	2		3										
SPECIAL*	1		1,5				1,5						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE libre : Cycle de conférences

Nom et qualité du responsable de l'UE :
CNU 37

Hassan BENCHERIF, PR, Université de la Réunion,

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1, 2 et 3	libre	-	24	-	-	1 et 2
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaissances et culture générale sur les risques, climat et environnement					
Contenu	<p>Des conférences seront programmées tout au long de l'année, afin de permettre aux étudiants d'acquérir une culture générale sur la télédétection et ses applications dans le domaine des risques et de la gestion de l'environnement. La programmation des conférences recouvre des thèmes connexes en relation avec le climat, la biodiversité, l'énergie, le changement climatique, l'évolution de la couche d'ozone, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conférences CNES <ul style="list-style-type: none"> - Panorama des programmes spatiaux français et européens. - Apport de la télédétection à la gestion de crise opérationnelle : Charte Espace et Catastrophes majeures des agences spatiales. ▪ Conférences IRD <ul style="list-style-type: none"> - Actions et organisation de l'IRD dans le monde et dans l'océan indien. - ... ▪ Conférences LACy <ul style="list-style-type: none"> - Influence du transport à petite échelle sur la pollution atmosphérique, observations et modélisation. - Réseaux d'observation atmosphérique et changement climatique. - Interactions océan-atmosphère : rôle de la stratosphère et évolution de la couche d'ozone. ▪ + autres conférences : selon le lieu des enseignements, l'équipe pédagogique mettra en place des cycles de conférences thématiques. 					

Fiches des Unités d'Enseignement

Semestre 2

UE1 : Télédétection Optique

Responsable de l'UE : **Solofoarisoa RAKOTONIAINA**, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar

Intervenants : - Solofoarisoa Rakotoniaina, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
- Solofo Rakotondraompiana, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	16	14	-	1
Pré-requis	Bases physiques et mathématiques					
Objectifs	Comprendre le mécanisme de l'observation de la terre en mode optique et les traitements utilisés					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques de quelques satellites ; - Corrections géométriques des images ; - Corrections radiométriques des images ; - Ratio et indices ; - ACP ; - Textures ; - Classification d'image : MDV, k-nn, k-means, neuronale, orientée objet ; 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

- régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE2 : Télédétection Radar

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Nicolas Villeneuve**, MC, IRD, Université de La Réunion, CNU 23

Intervenants :
 - Nicolas Villeneuve, MC, IRD, Université de La Réunion, CNU 23
 - Solofo Rakotondraompiana, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Solofoarisoa Rakotoniaina, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	16 ?	14 ?		1
Pré-requis	UE bases physiques et mathématiques de la télédétection					
Objectifs	Comprendre le mécanisme de l'observation de la terre par les satellites radar					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Optique vs Radar ; - Rappels rapides sur les phénomènes vibratoires, interférence, Propagation des ondes ; - Equation radar ; - Interaction radar-objet terrestre : rugosité, humidité ; - Le radar imageur RAR ; - La synthèse d'ouverture ; - Interférométrie ; - Polarimétrie ; 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE 3 : Aspects juridiques des risques

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Eric Naim-Gesbert**, MC, HDR, UFR Droit, Université de La Réunion

Intervenants :
 - Eric Naim-Gesbert, MC, HDR, UFR Droit, Univ. Réunion
 - Marie-Mita Manouvel-Savrimoutou, MC, UFR Droit, Université de La Réunion
 - Tristan Aoustin, MC, UFR Droit, Université de La Réunion

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	20	10	-	1
Pré-requis	▪					
Objectifs	▪ Acquisition de connaissances juridiques sur les différents aspects du risque naturel.					
Contenu	- Droit des risques maritimes. Ce cours comprendra l'étude du plan Polmar, de la répartition des compétences entre les autorités, de l'action de l'État en mer et des politiques de prévention. - Organisation de l'interface terre/mer, plan orsec terrestres et unification des plans antérieurs seront le cœur de cet enseignement. Les régimes des plans de prévention des risques et leur valeur juridique seront analysés, comme seront aussi envisagés des régimes spéciaux de responsabilité et d'expropriation pour risques naturels. - Etudes de cas L'étude de cas consiste, avec les professionnels du secteur (en l'occurrence préfecture, FAZSOI, DIREN), à mener à bien des cas pratique et envisager les processus de décision et d'application. Le déroulement d'un plan orsec et d'un plan polmar sont ainsi prévus avec des acteurs engagés dans ceux-ci. L'analyse d'un PPR avec son auteur et ceux qui le pratique est aussi envisagée.					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE4 : Risques Telluriques

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Patrick BACHELERY**, PR, Université de la Réunion, CNU : 35

Intervenants : - Patrick BACHELERY, PR, Université de la Réunion, CNU : 35

- Mamy RABARIMANANA, MC, Université d'Antananarivo, Madagascar

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	22	8	-	1
Pré-requis	Bases en Sciences de la Terre					
Objectifs	Connaître et comprendre les aléas telluriques, appréhender les paramètres physiques qui déterminent les aléas telluriques générateurs de risques et leur magnitude, comprendre leurs effets sur l'environnement humain. Connaître les systèmes de prévention, les parades, les mesures avant et pendant la crise, le cadre légal.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction générale sur la notion de risques (aléas, vulnérabilité, temps de retour...) - Histoire des catastrophes naturelles - Connaissance de la structure de la Terre : la production de chaleur, les enveloppes de la Terre interne, les fluides géologiques, les différents contextes géodynamiques - Le risque sismique : origine et quantification des séismes, grandeur d'accélération et effets sur les structures, les mesures parasismiques, le risque de tsunami - Le risque volcanique : les différents types de manifestations volcaniques, risques directs et indirects, la gestion du risque volcanique : surveillance et prévision des éruptions, les mesures. - Les mouvements de terrain et mouvements gravitaires et les risques associés : les mesures de prévention, les protections. Les risques liés aux crues - Les mesures de protection, les plans de protection contre les risques, les structures légales, la gestion des crises et la problématique de la perception du risque - Etudes de cas 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

UE 5 : Hydrologie

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Jean-Lambert JOIN**, PR, Université de la Réunion, CNU :

36

SEMESTRE	STATUT DE L'UE							ECTS	CM	TD	TP	M	
2	obligatoire							2	10	10	-	1	
Pré-requis	- Bases en Sciences de la Terre												
Objectifs	- Appréhender les notions indispensables en hydrologie opérationnelle à l'échelle d'un bassin versant.												
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Base de l'hydrologie. - Hydrologie : Pluviométrie, météorologie, analyses statistiques, courbes intensité, durée, fréquence distribution spatiale. - Evapotranspiration : processus physiques et physiologiques, utilisation des formules empiriques de calcul. - Quantification des écoulements : relation et modélisation pluie - débit, fonction de production - fonction de Transfert, méthodes régionalisées, prédétermination des crues. - Les travaux personnels de l'étudiant comporteront des applications des méthodes de calcul présentées dans les cours. 												
MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
		ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
REGIME	SESSION	ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTT P	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCT P
GENERAL	1	2											
	2	2											
SPECIAL*	1	2											
	2	2											

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

* régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE6 : Cyclones Tropicaux et Systèmes Convectifs

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Frank ROUX**, PR, Université de Toulouse, CNU : 37

Intervenants : - Frank ROUX, PR, Université de Toulouse, CNU 37

- Matthieu PLU, Ing.PC, LACy, Cellule de Recherche Cyclonique, Météo-France, Réunion

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	12	10	8	1
Pré-requis	- Dynamique des fluides géophysique (UE6 du S1)					
Objectifs	- Connaissances théoriques et pratiques des systèmes convectifs et cyclones tropicaux					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques de l'atmosphère tropicale : dynamiques, humidité et chaleur latente, océans et continents, équilibre radiatif-convectif, cycle diurne. - Dynamique de grande échelle : Cellule de Hadley, ITCZ, circulation de Walker, moussons, ondes équatoriales, ondes d'Est et perturbations synoptiques. - Convection et grande échelle : ondes tropicales, équilibre convection-rayonnement. - Climatologie des Cyclones : définitions, régions océaniques et continentales impliquées, occurrence, intensité, trajectoires, variabilité interannuelle et prévision. - Le cyclone tropical à maturité : structure nuageuse et précipitante, circulations primaire et secondaire, le cycle de Carnot équivalent, les cyclones et le changement climatique, le cycle de remplacement des murs de l'œil. - Evolution et propagation des cyclones : cyclogenèse tropicale, asymétries et phénomènes ondulatoires, influence du relief et transitions continentales, transition extra-tropicale. - Prévisions et trajectoires des cyclones tropicaux dans l'océan indien (<i>Recherche CRC-LACy</i>) - Modélisation des cyclones et intégration des données de télédétection - TP sur les méthodes de Dvorak (Météo-France Réunion) 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CT E	Oral	CTO	TP	CTT P	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

UE7 : Transfert Radiatif et Télédétection

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Jimmy LECLAIR DE BELLEVUE**, MC, Université de la Réunion, CNU 37

Intervenants : - Jimmy LECLAIR DE BELLEVUE, MC, LACy, Université de la Réunion, CNU 37
 - Flavien Ranaivo-Nomenjanahary, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Zely Randriamanantany, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
 - Anne Réchou, MC, LACy, CNRS, Université de la Réunion, CNU 37

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	16	14	-	1
Pré-requis	- Bonnes connaissances en optique					
Objectifs	Introduire les notions de transfert radiatif direct et inverse qui sont à la base de l'exploitation des observations spatiales du système Terre-Atmosphère. Compréhension des mécanismes d'interaction des rayonnements électromagnétiques avec l'atmosphère et leur prise en compte dans la télédétection.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction au transfert radiatif : bilan radiatif terrestre et observation spatiale - Champs de rayonnement : grandeurs énergétiques de base et unités, caractéristiques des surfaces, rayonnement du corps noir - Equation de transfert radiatif (transmission atmosphérique, équation de transfert radiatif, application au rayonnement montant) - Spectre d'absorption de l'atmosphère terrestre (résolution spectrale, banques de données spectroscopiques) - Transmission atmosphérique (coefficient d'absorption et facteur de transmission, formes de raie, Chemin géométrique, Largeur équivalente, modèles raie-par-raie, Modèles de bande) - Inversion de l'équation de transfert radiatif (problèmes directs et inverses, fonction de poids, inversion de l'ETR) - Sondage vertical par satellites 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CT E	Oral	CTO	TP	CTT P	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

UE8 : Instrumentation, Bases de Données et Systèmes d'Information

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Jean-Luc Baray**, Phys. Adj., LACy, CNRS

Intervenants : - Jean-Luc Baray, Phys. Adj., LACy-OPAR, CNRS
 - Philippe Caroff, Ing. Prévisionniste, Météo-France Réunion
 - Jean Philippe Caminade, IGE, IRD, UMR ESPACE DEV
 - Florent Brenguier, Phys. Adj., OVPF, IPGP,
 - Bruno Sieja, Directeur de l'Observatoire Réunionnais de l'Air,

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	4	-	-	40	1
Pré-requis	- Aucun					
Objectifs	Faire découvrir aux étudiants un ensemble d'instruments de télédétection et de réseaux d'observations opérationnels à la Réunion et dans la région de l'océan indien.					
Contenu	<p>L'UE consiste en un ensemble de travaux pratiques (TP). Cette UE de TP constitue une base d'initiation pratique aux méthodes d'observation, de télédétection appliquée dans différentes situations de risque, allant de la prévision météorologique et des cyclones, aux risques sismiques et volcanologiques. Cette UE implique la plupart des acteurs du risque de point de vue opérationnel et se déroule sur plusieurs sites :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le campus du Moufia (ultérieurement sur le site du Maido) pour ce qui concerne les instruments de télédétection et d'observation de l'OPAR, - sur les sites de St-Denis et St-Pierre pour les antennes Seas-Net et l'antenne SEAS-oi, une fois opérationnelle, - sur le site de Météo-France Réunion, - sur le site du volcan pour l'OVPF, - en plus des sites de l'ORA : réseau et bases de données de surveillance de pollution atmosphérique. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1						4						
	2												
SPECIAL*	1						4						
	2												

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

UE9 : Risques Littoraux et Côtiers

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Gwenaëlle PENNOBER**, MC, Université de la Réunion, CNU 23

Intervenants : - Gwenaëlle PENNOBER, MC, Université de la Réunion, CNU 23
- Jean-Louis Nedelec, Ing. Expert Risques, BRGM, La Réunion

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
2	obligatoire	3	16	14		1
Pré-requis	Notions de géomorphologie littorale et de géomatique					
Objectifs	<p>La zone côtière est soumise plus que d'autres à un ensemble de risques, que les évolutions climatiques semblent renforcer pour certains (recul du trait de côte, submersions marines, avancées dunaires...). En s'appuyant sur une démarche interdisciplinaire, il s'agit de comprendre les processus qui sont à l'origine de ces risques et les enjeux qu'ils représentent. Le risque naturel en zone littoral résulte de phénomènes naturels que la pression des activités humaines peut aggraver. Les objectifs de ce cours sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>i.</i> la compréhension des processus qui conditionnent la vulnérabilité côtière <i>ii.</i> l'évaluation des causes et de la recrudescence des risques en zones côtières <i>iii.</i> les conséquences sur les communautés littorales. <i>iv.</i> montrer à travers des exemples l'apport de la géomatique dans ce domaine 					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition et caractérisation de la zone côtière ▪ Analyse des forces en action sur le littoral et des processus générant du risque (vagues, marée, vent) ▪ Etudes des risques côtiers et des enjeux à travers des exemples. Ces exemples seront choisis dans l'ensemble de la sous région SOOI car leur étude, en fonction du niveau de développement de l'information géographique, met en jeu différents types de données. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE libre : Cycle de conférences

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Hassan BENCHERIF**, PR, Université de la Réunion, CNU 37

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1, 2 et 3	libre	-	24	-	-	1 et 2
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaissances et culture générale sur les risques, climat et environnement					
Contenu	<p>Des conférences seront programmées tout au long de l'année, afin de permettre aux étudiants d'acquérir une culture générale sur la télédétection et ses applications dans le domaine des risques et de la gestion de l'environnement. La programmation des conférences recouvre des thèmes connexes en relation avec le climat, la biodiversité, l'énergie, le changement climatique, l'évolution de la couche d'ozone, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conférences CNES <ul style="list-style-type: none"> - Panorama des programmes spatiaux français et européens. - Apport de la télédétection à la gestion de crise opérationnelle : Charte Espace et Catastrophes majeures des agences spatiales. ▪ Conférences IRD <ul style="list-style-type: none"> - Actions et organisation de l'IRD dans le monde et dans l'océan indien. - ... ▪ Conférences LACy <ul style="list-style-type: none"> - Influence du transport à petite échelle sur la pollution atmosphérique, observations et modélisation. - Réseaux d'observation atmosphérique et changement climatique. - Interactions océan-atmosphère : rôle de la stratosphère et évolution de la couche d'ozone. ▪ + autres conférences : selon le lieu des enseignements, l'équipe pédagogique mettra en place des cycles de conférences thématiques. 					

Fiches des Unités d'Enseignement

Semestre 3

UE1 : Observation spatiale de la Terre, approche & applications régionales

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Michel PETIT**, DR, IRD, UMR ESPACE DEV, Montpellier

Intervenants :

- Michel Petit, DR, IRD, UMR ESPACE DEV, Montpellier
- Nicolas Villeneuve, MC, IRD, Université de La Réunion, CNU 23
- Jean Philippe Caminade, IGE, IRD, UMR ESPACE DEV, La Réunion
- Alex Fortescue, Satellite Applications Centre, CSIR, Afrique du Sud
- Solofoarisoa Rakotoniaina, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
- Solofo Rakotondraompiana, PR, Université d'Antananarivo, Madagascar
- Antonio Ramos, CR, Université Las Palmas, Canaries, Espagne

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	5	18	16	16	2
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaissances et bases physiques de télédétection et de traitement d'image 					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développer chez les étudiants une très bonne connaissance du point de vue régional sur : <ul style="list-style-type: none"> (i) les enjeux (typologie et hiérarchisation), les moyens humains et techniques et l'intégration dans la politique spatiale internationale (ii) les programmes scientifiques, politiques et techniques (iii) les méthodologies appliquées à des exemples concrets. 					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Synergies Programmes - Politiques - Moyens - Enjeux, de l'international au régional et du régional au local - Suivi et surveillance des milieux océaniques : de l'océanographie physique à la gestion des ressources et de milieux - Géodésie spatiale : applications aux risques naturels 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		4			1							
	2		5										
SPECIAL*	1		4			1							
	2		5										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

UE2 : Evaluation Spatialisée des Risques et des Vulnérabilités

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Frédéric LEONE**, PR, Université de Montpellier, CNU 23

Intervenants :
 - Frédéric LEONNE, PR, Université de Montpellier, CNU 23
 - Tony REY, MC, Université de Montpellier, CNU 23
 - Laurent CHAPELON, PR, Université de Montpellier, CNU 24

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	4	24	16	-	2
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> Une bonne culture scientifique Maîtrise de l'outil MapInfo et Excel Approche naturaliste 					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Une connaissance des principaux aléas géodynamiques à cinétique rapide et générateurs de risque. Une compréhension de leurs modalités d'endommagement (mécanismes, intensité, durée, extension spatiale) et des principaux facteurs de vulnérabilité des enjeux via le REX (retour d'expérience). Mettre en place un protocole de diagnostic de risque intégrant des critères de vulnérabilité (personnes, activités, réseaux). Restituer des niveaux de risques au moyen de scénarios et d'indicateurs de risque spatialisés sous SIG. Aider à la prise de décision en matière de réduction et de prévention des risques en particulier en milieu insulaire tropical. 					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> Typologies, mécanismes, intensités, durée, répartition spatiale, modalités d'endommagement Les facteurs de vulnérabilités humaines et territoriales aux aléas naturels (personnes, réseaux, activités) Cartographie intégrée des risques sous SIG et Bases de données 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		4										
	2		4										
SPECIAL*	1		4										
	2		4										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité

UE3 : Risque de Pollution et Météorologie de la Couche Limite

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Pierre TULET**, CR, LACy, Météo-France

Intervenants : - Pierre TULET, CR, LACy, Météo-France, Université de la Réunion
- Bruno Sieja, Directeur de l'ORA, La Réunion

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	3	12	6	12	2
Pré-requis	- Thermodynamique Physique et Mécanique des Fluides, Notion de chimie.					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - L'objectif de cet unité d'enseignement est de fournir aux étudiants des notions sur les principaux polluants atmosphériques afin de leur permettre de mieux comprendre leurs origines, leur cycle de vie dans l'atmosphère et les risques sur les écosystèmes et la santé. - Aux cours théoriques s'ajoute un volet pratique dont l'objectif est de se confronter à un dispositif instrumental de mesure de la pollution, suivi par une série d'exercices de traitement et d'exploitation de données. Des visites sont organisées à l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) et à l'Observatoire de Physique de l'Atmosphère de la Réunion (OPAR). 					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions de base : principaux polluants atmosphériques, gaz et particules, échelles de temps et d'espace, cycle de vie des polluants, interaction avec la météorologie et risques sanitaires et sur les écosystèmes. ▪ Modélisation de la qualité de l'air: modèles météorologiques, sources anthropiques et naturelles, sources ponctuelles et dispersées, transformations chimiques, couplage avec la météorologie. ▪ Moyens d'observations et analyses (Travaux Pratiques) : Introduction au fonctionnement de quelques instruments de mesure de qualité de l'air en fonctionnement (OPAR, ORA). Traitement de données. 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2				1						
	2		3										
SPECIAL*	1		2				1						
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE4 : Bases de données spatiales

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Thérèse LIBOUREL**, PR, Univ Montpellier 2, CNU 27

Intervenants :
 - Thérèse Libourel, PR, Univ Montpellier 2, CNU 27
 - Jean-Christophe Desconnet, IR, IRD, UMR ESPACE DEV, Univ Montpellier 2

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	4	20	20	-	2
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> Notions de bases de données 					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et mettre en œuvre les projets système d'information à référence spatiale 					
Contenu	<p>Les spécificités de l'information géographique</p> <ul style="list-style-type: none"> Composantes Thématique, Spatiale, Temporelle Notion d'acquisition de données géoréférencées (géoréférencements et projections) Panorama des logiciels de mise en œuvre (SIG outil et SGBD spatiaux) Les modes de représentation (Vecteur, Raster, Liaison spatial-thématique) Les modèles (Modèle spaghetti, Modèle réseau, Modèle topologique), SGBD spatiaux et modèles objet relationnel <p>Notion d'Analyse spatiale</p> <ul style="list-style-type: none"> Les opérateurs Métadonnées Connexion Web-SIG (cartographie dynamique) Pratique : Arc-info Postgres-Postgis, Oracle Spatial 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3			1							
	2		4										
SPECIAL*	1		3			1							
	2		4										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE5 : Risques Telluriques

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Patrick BACHELERY**, PR, Université de la Réunion, CNU : 35

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	3	22	8	-	2
Pré-requis	Bases en Sciences de la Terre					
Objectifs	Connaître et comprendre les aléas telluriques, appréhender les paramètres physiques qui déterminent les aléas telluriques générateurs de risques et leur magnitude, comprendre leurs effets sur l'environnement humain. Connaître les systèmes de prévention, les parades, les mesures avant et pendant la crise, le cadre légal.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction générale sur la notion de risques (aléas, vulnérabilité, temps de retour...) - Histoire des catastrophes naturelles - Connaissance de la structure de la Terre : la production de chaleur, les enveloppes de la Terre interne, les fluides géologiques, les différents contextes géodynamiques - Le risque sismique : origine et quantification des séismes, grandeur d'accélération et effets sur les structures, les mesures parasismiques, le risque de tsunami - Le risque volcanique : les différents types de manifestations volcaniques, risques directs et indirects, la gestion du risque volcanique : surveillance et prévision des éruptions, les mesures. - Les mouvements de terrain et mouvements gravitaires et les risques associés : les mesures de prévention, les protections. Les risques liés aux crues - Les mesures de protection, les plans de protection contre les risques, les structures légales, la gestion des crises et la problématique de la perception du risque - Etudes de cas 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.
régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE6 : Méthodes et Outils de Gestion des Crises et Risques

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Florent BRENGUIER**, Physicien Adjoint, OVPF, IPGP, Réunion

Intervenants : - Michèle SEVEN, chargée de mission AEM et questions maritimes, Préfecture, Réunion
 - Colonel Didier PARIS, chef Etat-Major de zone et de protection civile de l'Océan indien
 - Philippe RAVAZZA, en charge SIG et cartographie, Préfecture, La Réunion
 - Robert UNTERNER, chef du service RISC (risque, sécurité), DDE, La Réunion
 - Florent BRENGUIER, Physicien Adjoint, OVPF, IPGP, La Réunion

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	3	16	14	-	2
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaître les outils de prévention et d'information préventive, l'architecture ORSEC (départementale, zonale, maritime), les systèmes d'alerte, la typologie des outils de crise (juridiques, financiers, matériels) et d'une manière générale les aides à la décision en gestion de crise, les obligations et compétences respectives des collectivités locales et de l'État.					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction, généralités sur les risques naturels, mesures de protection, études de cas. - Risques significatifs : sismique, volcanique, cyclonique, d'inondation, de mouvement de terrain. - Aspects généraux sur la Politique du risque à la Réunion et dans l'Océan indien. - Cyclones et événements météorologiques dangereux : perturbation, dépression, tempête ou cyclone, fortes pluies, orages, vents forts ou fortes houles, ... systèmes d'alerte. - Interventions sur le champ de l'ORSEC départemental et zonal outils de crise et plans de secours. - Intervention sur la nécessité de la prise en compte des risques : planification. - Gestion spécifique des risques maritimes par l'État en France : <ul style="list-style-type: none"> ▪ aspects internationaux ▪ organisations de lutte sous régionales contre la pollution déjà en place via la COI, et ▪ plan de lutte régional (en cours de formalisation). 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		3										
	2		3										
SPECIAL*	1		3										
	2		3										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.
 régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE7 : Outils de Traitement d'Image de Télédétection

Nom et qualité du responsable de l'UE : Nadine DESSAY, IE, ESPACE DEV, IRD, Univ Montpellier 2

Intervenants :
 - Nadine Dessay, IE, ESPACE DEV, IRD, Univ Montpellier 2
 - Aurélie Sand, IE, CNES, Paris
 - Laurent Durieux, CR, ESPACE DEV, IRD, Univ Montpellier 2

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	4	6	24	-	2
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none"> Notion de télédétection et traitement d'image 					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Exploration de différentes démarches proposées par les logiciels commerciaux et libres en traitement d'image de télédétection. 					
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - OTB - Spring - Approches orientées objets 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2			2							
	2		4										
SPECIAL*	1		2			2							
	2		4										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE8 : Montage et gestion de projets individuels

Nom et qualité du responsable de l'UE : **Thérèse LIBOUREL**, PR, Univ Montpellier 2, CNU 27

Intervenants : - Thérèse LIBOUREL, PR, Univ Montpellier 2, CNU 27
- Eric Bourreau, MC, Univ Montpellier 2, CNU 27

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
3	obligatoire	4	10	10	10	2
Pré-requis	▪ aucun					
Objectifs	▪ Le cours a pour objectif de fournir une méthodologie pour le développement de projets dans le domaine de l'Information géographique					
Contenu	Le cours aborde : <ul style="list-style-type: none"> - Diverses notions de Cycle de vie d'un SI, - Cycle de vie du logiciel, - Conduite de projet : diagrammes de Pert, de Gantt., Méthode systémiques et objets, - Qualité (à coupler avec aspects juridiques et éthiques), - Aspects financiers 					

MODALITE DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES													
REGIME	SESSION	ECRIT TERMINAL						CONTROLE CONTINU					
		ET	CTE	Oral	CTO	TP	CTTP	Ecrit	CCE	Oral	CCO	TP	CCTP
GENERAL	1		2			2							
	2		4										
SPECIAL*	1		2			2							
	2		4										

ET : écrit terminal, CTE : contrôle terminal écrit, CTO : contrôle terminal oral, TP : travaux pratiques, CTTP : contrôle terminal TP, CCE : contrôle continu écrit, CCO : contrôle continu oral, CCTP : contrôle continu TP.

régime spécial : salariés et autres dispensés d'assiduité.

UE libre : Cycle de conférences

Nom et qualité du responsable de l'UE :
CNU 37

Hassan BENCHERIF, PR, Université de la Réunion,

SEMESTRE	STATUT DE L'UE	ECTS	CM	TD	TP	M
1, 2 et 3	libre	-	24	-	-	1 et 2
Pré-requis	Aucun					
Objectifs	Connaissances et culture générale sur les risques, climat et environnement					
Contenu	<p>Des conférences seront programmées tout au long de l'année, afin de permettre aux étudiants d'acquérir une culture générale sur la télédétection et ses applications dans le domaine des risques et de la gestion de l'environnement. La programmation des conférences recouvre des thèmes connexes en relation avec le climat, la biodiversité, l'énergie, le changement climatique, l'évolution de la couche d'ozone, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conférences CNES <ul style="list-style-type: none"> - Panorama des programmes spatiaux français et européens. - Apport de la télédétection à la gestion de crise opérationnelle : Charte Espace et Catastrophes majeures des agences spatiales. ▪ Conférences IRD <ul style="list-style-type: none"> - Actions et organisation de l'IRD dans le monde et dans l'océan indien. - ... ▪ Conférences LACy <ul style="list-style-type: none"> - Influence du transport à petite échelle sur la pollution atmosphérique, observations et modélisation. - Réseaux d'observation atmosphérique et changement climatique. - Interactions océan-atmosphère : rôle de la stratosphère et évolution de la couche d'ozone. ▪ + autres conférences : selon le lieu des enseignements, l'équipe pédagogique mettra en place des cycles de conférences thématiques. 					

Annexe (B)



Contrat de Projet et POE 2007/2013

Création d'un pôle d'excellence en télédétection

oooooooooooo

CONVENTION DE PARTENARIAT ETAT, REGION REUNION, INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT ET UNIVERSITE DE LA RÉUNION

1. ENTRE

L'ETAT, Préfecture de La Réunion, Place du Barachois - 97405 Saint-Denis, représenté par le Préfet de Région et du Département de La Réunion, **Monsieur Pierre-Henry MACCIONI**,

LA REGION REUNION, Région d'outre mer, Hôtel de Région, 1, avenue René Cassin – Le Moufia - BP 7190 - 97719 Saint-Denis, représenté par son Président, **Monsieur Paul VERGES**,

L'INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT, ci-après dénommé IRD, établissement public à caractère scientifique et technologique, ayant son siège, 213, rue La Fayette, 75010 Paris, représenté par son Directeur Général, **Monsieur Michel LAURENT**,

L'UNIVERSITE DE LA RÉUNION, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, ayant son siège 15, avenue René Cassin, BP 7151 - 97715 Saint-Denis, représentée par son Président, **Monsieur Mohamed ROCHDI**,

Ensemble désignés « les Parties »

CONSIDERANT le Contrat de Projet ETAT – REGION – DEPARTEMENT pour la période 2007/2013 signé le 15 février 2007.

CONSIDERANT les Programmes Opérationnels Européens 2007/2013, « FEDER convergence » et « FEDER coopération territoriale ».

CONSIDERANT la convention cadre pluriannuelle entre la Région Réunion et l'IRD.

CONSIDERANT la délibération (N° SAR/2008/00336) du Conseil Régional en date du 17 juin 2008

autorisant son Président à la signature de la présente convention.

CONSIDERANT la volonté des Parties de développer à La Réunion un pôle d'excellence en télédétection en s'appuyant sur une station de réception directe et de traitement des images produites par des satellites d'observation de la terre.

CONSIDERANT que ce projet de développement constitue un atout majeur pour le rayonnement de La Réunion au titre de la coopération régionale au sein de l'océan Indien avec pour objectifs :

- le développement des formations et de la recherche dans le domaine de l'observation de la terre et la télédétection,
- le développement d'outils d'aide à la décision,
- le transfert « vers l'opérationnel » des technologies spatiales pour faire émerger un nouveau secteur d'activité à forte valeur ajoutée,
- le développement des actions de valorisation au bénéfice de la coopération régionale dans l'océan Indien.

CONSIDERANT que ce projet épouse la politique spatiale européenne et les directives ministérielles pour une démarche fédératrice inter établissements de recherche (cf. Pacte pour la Recherche).

CONSIDERANT la position géographique privilégiée de l'île de La Réunion, les compétences et savoir-faire scientifiques existants, les orientations stratégiques de développement définies par les pouvoirs publics en lien avec les opérateurs économiques et socioprofessionnels, qui font de La Réunion une région d'accueil des plus pertinentes pour la mise en place d'un observatoire spatial du développement durable dans le Sud-Ouest de l'océan Indien.

CONSIDERANT que cette initiative est cohérente avec les projets internationaux, notamment AMESD et GMES.

CONSIDERANT qu'un système équivalent procédant de la même philosophie est opérationnel depuis fin 2005 à Cayenne (Guyane) ; que cet équipement a été réalisé en partenariat par l'IRD, le CNES et Spot Image sur financement du Conseil Régional de Guyane, de l'Union Européenne et de l'IRD, et que cette expérience constitue un atout majeur pour une mise en place réussie du projet **SEAS-OI** (Surveillance de l'Environnement Assistée par Satellites dans l'Océan Indien) à La Réunion ; les deux opérations étant *in fine* des éléments structurants d'un réseau mondial d'observation de la terre.

CONSIDERANT que la mise en oeuvre d'un tel pôle d'excellence nécessite la mise en place d'un mode de gouvernance adapté pour assurer une cohérence d'ensemble entre les différents aspects du projet :

- réalisation des infrastructures scientifiques et techniques,
- élaboration d'une politique de coopération régionale,
- définition et mise en oeuvre d'un programme de valorisation.

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

Les Parties s'engagent à réaliser, jusqu'à son terme, la première phase d'aménagement du pôle d'excellence en télédétection, à savoir l'opération de construction et d'équipement d'une station de réception directe et de traitement d'images satellites haute résolution dénommée SEAS-OI et à en organiser le fonctionnement futur en accord avec les considérations évoquées ci avant.

ARTICLE 1 : OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention définit les modalités de gouvernance et de coopération entre les Parties pour la mise en œuvre du projet SEAS-OI.

Elle précise ainsi les contributions respectives des Parties pour appuyer le Maître d’Ouvrage dans la mise en œuvre de l’opération.

ARTICLE 2 : MAITRISE D’OUVRAGE

L’opération programmée fait partie des investissements répertoriés comme étant prioritaires au titre des infrastructures de recherche universitaire (cf. contrat de projet et POE).

Le Préfet de Région et du Département Réunion, agissant au nom et pour le compte du Ministre de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche a agréé l’opération qui prévoit l’attribution de la Maîtrise d’Ouvrage confiée, à sa demande, à la Région Réunion en application des dispositions législatives en vigueur. (cf. décision d’agrément n° 692 SGAR/ DSAF du 11 septembre 2007).

Cette délégation de maîtrise d’ouvrage doit être officialisée par la convention de maîtrise d’ouvrage confiée qui intègre le Programme Technique Détaillé de Construction de la station.

ARTICLE 3 : SITE D’IMPLANTATION

Comme suite à l’étude de site réalisée par l’IRD, le CNES et l’Université de La Réunion et en accord avec ses conclusions et recommandations, SEAS-OI sera implantée sur l’emprise du site Universitaire de Terre Sainte à Saint Pierre propriété de l’Etat – Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR). La localisation de l’équipement au sein du site est précisée sur l’extrait de plan joint à la présente.

Les espaces prévus au Programme Technique Détaillé ont été définis pour être mis au service des bénéficiaires du projet. Par ailleurs, les espaces connexes à l’antenne doivent pouvoir évoluer pour ne pas limiter les capacités d’accueil sur le site d’implantation.

ARTICLE 4 : FINALITES ET THEMATIQUES PRIORITAIRES

Les objectifs et leurs finalités ainsi que les attentes des Parties doivent être traduits de façon concertée en termes d’actions. Une expertise sera rapidement engagée pour définir les valorisations possibles de ce projet dans un contexte local et régional afin de le dimensionner en conséquence.

Les Parties ont défini les thématiques prioritaires à développer et les conditions de mise en oeuvre, fixant ainsi la feuille de route du projet.

Les thématiques identifiées sont :

- aménagement du territoire (l’urbanisation, la problématique foncière, la gestion intégrée des zones côtières),
- environnement marin et côtier (la surveillance maritime : trafic, pêche, pollution ...),
- risques naturels (le suivi des catastrophes et la gestion des risques),
- biodiversité,
- surveillance épidémiologique,
- changements climatiques,

D’autres thématiques pourraient être prises en compte.

Chacune de ces thématiques devra être appréhendée dans une dimension régionale afin de faire émerger des partenariats à l'échelle de l'océan Indien et en particulier en matière d'aménagement et de surveillance maritime.

Une réflexion sera conduite sur l'application géostratégique du projet.

La plate-forme de réception devra être en mesure de capter un large panel de satellites y compris les satellites de nouvelle génération. La politique d'accès à la donnée devra être également ouverte pour permettre de répondre à une demande accrue.

ARTICLE 5 : GOUVERNANCE

La gouvernance de l'opération SEAS-OI et du projet de création d'un pôle d'excellence en télédétection est assurée par un comité de pilotage auquel est adossé un secrétariat exécutif.

▣ **Le comité de pilotage** se compose du Président et d'un vice-président du Conseil Régional, du Préfet de Région, du Recteur d'Académie, du Président de l'Université de La Réunion et du Directeur Général de l'IRD ou de leur représentant nommément désigné. Le Président du Conseil Régional assure la présidence du comité de pilotage.

Le rôle de ce comité de pilotage est :

- d'arrêter les orientations à prendre par le projet notamment en terme de valorisation,
- de définir les contributions respectives des Parties en appui au Maître d'Ouvrage pour la mise en œuvre du projet,
- d'examiner et de valider les propositions du secrétariat exécutif,
- de constituer une structure juridique apte à prendre en charge la gestion, le développement, la valorisation et le fonctionnement de la station dès sa mise en service.

Cette structure devra être créée par les Parties avant le démarrage des travaux de construction de la station SEAS-OI.

Le périmètre du champ de compétences de cette future structure devra recouvrir les aspects suivants :

- (i) recherche des financements, mise en place et exécution des budgets permettant le fonctionnement et le développement de la structure,
- (ii) sélection des projets de recherche et de coopération,
- (iii) suivi des programmes internationaux d'observation de la terre (AMESD, GMES,...),
- (iv) politique d'accès à la donnée,
- (v) contrôle de la bonne utilisation des données par rapport aux thématiques prioritaires retenues dans la feuille de route,
- (vi) recrutement des agents sur site,
- (vii) stratégie de communication.

Les décisions de ce comité sont prises à l'unanimité.

Le comité de pilotage se réunit à l'initiative de son président ou à la demande de l'un de ses membres ou du secrétariat exécutif et au minimum une fois par an. Il siège en présence des membres du secrétariat exécutif qui en préparent les séances.

La Région Réunion assurera l'animation du comité de pilotage.

▫ **Le secrétariat exécutif (SE)** regroupe les représentants de chacune des Parties (Etat, Région Réunion, IRD et Université de La Réunion). Il peut s'ouvrir à des experts. Ses séances seront alimentées par les contributions des Parties. Il se réunit autant que de besoin et au minimum avant chaque comité de pilotage.

Le secrétariat exécutif est un organe opérationnel dont la mission est :

- d'évaluer, voire d'élaborer les cahiers des charges techniques,
- de proposer les procédures et d'en planifier la mise en œuvre,
- d'explorer les options possibles en matière de structure juridique de gestion à mettre en place,
- de rendre compte de l'avancement de l'opération au comité de pilotage,
- de préparer et de mettre en œuvre les décisions du comité de pilotage.

L'IRD assurera l'animation du SE.

A chaque réunion du comité de pilotage et du SE, les Parties rapporteront sur leurs activités depuis la dernière réunion.

ARTICLE 6 : MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

Le projet de construction de la station de réception et de traitement d'images satellites à La Réunion nécessite d'associer les compétences spécifiques de chacune des Parties pour accompagner le Maître d'Ouvrage dans la mise en œuvre de l'opération.

Ainsi, différentes contributions organisées en trois volets principaux ont été définies et leurs mises en œuvre se fera en étroite partenariat entre les Parties :

- **Volet « Infrastructures et équipements »** : Ce volet est confié à la Région Réunion en qualité de « Maître d'Ouvrage délégué » en lien étroit avec le Rectorat qui a pour mission de rédiger le Programme Technique Détaillé et la convention de maîtrise d'ouvrage confiée visée à l'article 2. Le rôle du Conseil Régional consiste à :
 - conduire l'ensemble du processus de réalisation de l'infrastructure et de ses équipements (définition des procédures, choix des intervenants, lancement des consultations, passation suivi et liquidation des marchés, réception des ouvrages, recette des équipements, suivi des garanties contractuelles, etc ...) en partenariat étroit avec le Rectorat, l'Université de La Réunion et l'IRD (cf. dispositions de la convention de maîtrise d'ouvrage confiée),
 - mobiliser les financements programmés (Etat, IRD, UE, Région Réunion).
- **Volet « scientifique et technique »** (hors construction) : Ce volet est confié à l'IRD en liaison étroite avec l'Université de La Réunion avec laquelle il a développé un partenariat étroit en terme de recherche et de formation universitaire dans ce domaine. Le rôle de l'IRD consiste à :
 - (i) définir et proposer des *scénarii* d'installation et d'acquisition,
 - (ii) définir et proposer de la faisabilité en termes d'applications recherche,
 - (iii) définir et proposer des caractéristiques techniques de l'infrastructure et des équipements scientifiques,
 - (iv) rédiger des Cahiers des Charges des équipements
 - (v) préparer l'ensemble des démarches nécessaires aux choix des capteurs, à l'accès aux données et aux contrats de maintenance,
 - (vi) réaliser le suivi de l'exécution et la recette du marché des équipements et participer à la réception des travaux d'infrastructure.

Etant précisé que les marchés à conclure pour l'acquisition des équipements sont soumis aux dispositions du code des marchés publics et que la mise en œuvre de ces procédures est du ressort de la Région Réunion en sa qualité de « Maître d'Ouvrage délégué ».

- **Volet « politique de valorisation des données de la station »** : Ce volet est confié à la Région Réunion

Les domaines prioritaires que la Région Réunion entend développer dans le cadre de la coopération régionale, en complémentarité avec les actions de recherche et d'enseignement envisagées sont les suivantes :

- formation professionnelle,
- animation économique,
- aménagement et environnement.

L'objectif étant de favoriser l'utilisation des données par les acteurs publics et le transfert des innovations vers le secteur privé.

L'accent sera mis sur l'adéquation entre les programmes de recherche, la formation et les besoins opérationnels, notamment au regard des objectifs de coopération régionale.

Pour la conduite de ce volet, la Région Réunion s'appuiera sur les actions d'ores et déjà engagées en matière de recherche et sur les formations actuelles et/ou envisagées par l'Université de La Réunion. Par ailleurs, la Région Réunion s'appuiera sur l'IRD pour valoriser les accords de partenariat déjà conclus ou en cours de définition pour fédérer autour du projet de pôle d'excellence, les pays de la zone couverte par SEAS-OI notamment au travers du projet AMESD.

ARTICLE 7 : COMMUNICATION

Une stratégie de communication et d'information commune sur l'opération est jugée nécessaire par les Parties. Elle facilitera la bonne conduite du projet et son appropriation locale et régionale.

La Région Réunion est chargée de la mise en oeuvre et de la coordination de ces actions. Elle s'appuiera sur l'IRD et l'Université de La Réunion pour le volet scientifique.

Le secrétariat exécutif est chargé de proposer des choix et des actions (site Internet, logo unique, affiches, plaquettes, présentation aux élus, ateliers, séminaires...).

Concernant la communication événementielle mise en œuvre dans ce cadre, chacune des Parties assure par ses propres moyens ou des moyens conjoints l'information sur le projet.

ARTICLE 8 : FINANCEMENT

► **Montant de l'opération retenu : 9 M€ HT** (cf. expertise agréée) selon la répartition prévisionnelle suivante :

- 1,85 M€** pour la part infra (bâtiment, VRD) et premier équipement mobilier,
- 7,15 M€** pour la part équipements lourds d'acquisition et de traitement de l'image.

Cette répartition prévisionnelle sera ajustée au vu des résultats des études de conception et des négociations conduites concernant les équipements lourds sans pour autant que le montant retenu soit modifié.

► **Plan Prévisionnel de financement :**

L'intérêt de cette opération et plus globalement du projet de création d'un pôle d'excellence en télédétection au regard du développement de la formation, de la recherche et de la coopération territoriale a permis son inscription au Contrat de Projet et aux Programmes Opérationnels Européens convergence et coopération territoriale 2007/2013 en tant qu'équipement de recherche universitaire et outil de coopération régionale.

Le plan prévisionnel de financement est le suivant (cf. expertise agréée)

° **ETAT : 2,1M€** dont 0,5M€ sur le BOP 150 « Formations supérieures et Recherche universitaire » au titre des équipements structurants de recherche ; 0,3M€ sur le BOP 187 « Recherche » à charge de l'IRD et 1,3M€ sur le BOP 123 « Conditions de vie Outre-Mer » géré par le Préfet de Région.

° **REGION : 1,9M€**

° **UE : 0,8M€** au titre du POE « FEDER convergence » et **4,2M€** au titre du POE « FEDER Coopération Territoriale »

Ce plan de financement couvre la part investissement propre à la station ; il n'inclut pas les frais de structure et de fonctionnement des Parties pour la mise en oeuvre du projet.

► **Financements complémentaires :**

Pour autant que des financements complémentaires dédiés aux infrastructures et aux équipements de la station soient utiles et nécessaires (notamment pour couvrir les incidences financières liées à la migration des fréquences utilisées par des opérateurs extérieurs et susceptibles de contrarier la bonne réception des images), ils seront discutés entre les Parties en application de la convention de Maîtrise d'Ouvrage Confiée et seront intégrés à la présente convention par voie d'avenant.

► **Financements liés au fonctionnement de la station :**

La présente convention n'engage pas les Parties sur le plan de financement futur du volet « fonctionnement » de la station.

Cependant, les Parties s'engagent à définir un ou plusieurs *scénarii* de financement avant le terme de la présente convention. Ces scénarii devront couvrir les incidences financières liées au fonctionnement et au développement de la station, et être adaptés au type de structure juridique envisagée. L'engagement des Parties sera notamment arrêté au regard des programmes de valorisations retenus.

ARTICLE 9 : PERSONNEL

Chaque Partie conserve vis-à-vis de son personnel toutes les charges et obligations afférents à sa qualité d'employeur.

Chaque Partie prend en charge la couverture de son personnel conformément à la législation applicable dans le domaine de la Sécurité Sociale, des accidents du travail, des maladies professionnelles, cela dans le cadre de son statut propre.

Chaque Partie est responsable suivant les règles du droit commun, des dommages de toute nature causés aux tiers par ses personnels.

ARTICLE 10 : PROPRIETE ET USAGE

Conformément aux dispositions réglementaires relatives aux investissements réalisés dans le cadre des contrats de projets, les infrastructures et les équipements réalisés et mis en place sur les financements cités à l'Article 8 seront, après réception, remis par la Région Réunion à L'Etat en pleine propriété. L'Etat les remettra ensuite à L'Université de La Réunion à titre de dotation.

Cependant, l'outil SEAS-OI étant le produit d'une collaboration entre plusieurs partenaires et l'infrastructure de base du projet de création d'un pôle d'excellence en télédétection, il sera mutualisé dans le cadre de la structure juridique partenariale qui sera constituée pour assurer sa gestion, son fonctionnement et son développement. A ce titre et pour la mise en oeuvre des applications de télédétection et des actions de valorisation, chacune des Parties disposera d'un droit d'usage à titre gratuit. Chaque Partie pourra ainsi disposer d'espace pour développer des programmes de recherche, de formation ou de valorisation opérationnelle sur site.

Les règles concernant la propriété des données communes acquises dans le cadre du fonctionnement de projet SEAS-OI et / ou dans le cadre des expériences et des projets de recherche qui seront menées par l'une quelconque des Parties seront précisées par les organes de gestion de la future structure juridique et notamment le comité d'orientation.

ARTICLE 11 : DUREE ET MODIFICATION

La présente convention prend effet à la date de sa signature pour une durée de trois ans. Toutes modifications à la présente convention se feront sous forme d'avenants avec l'accord des Parties.

Fait en quatre exemplaires originaux,

A Saint Denis, le

Pour l'Etat

Pierre-Henry MACCIONI
Préfet de La Réunion

Pour La Région Réunion

Paul VERGES
Président du Conseil Régional

Pour l'IRD

Michel LAURENT
Directeur Général

Pour l'Université de La Réunion

Mohamed ROCHDI
Président

Annexe (C)

**AGENCE
UNIVERSITAIRE
DE LA FRANCOPHONIE**

Bureau Océan Indien
7, rue Joël Rakotonalala
Paravohitra, BP 3349
101 Antananarivo, Madagascar
T : +261 20 32 316 04/12
www.auf.org/region/occean-indien

Antananarivo, le 25 janvier 2009

Monsieur Solofo RAKOTONDRAOMPIANA
Professeur
Institut et Observatoire de géophysique
d'Antananarivo (IOGA)
BP : 3843
Antananarivo 101

Réf. : N° 6318PS005

Monsieur,

Dans le cadre de l'appel d'offres 2009 pour les *Projets de coopération scientifique inter-universitaire*, votre université a présenté le projet dont vous êtes responsable, intitulé : «*Préparation à la création d'une formation régionale en télédétection dans la région océan Indien*».

L'ensemble des dossiers de candidature a été soumis à la Commission régionale d'experts de l'Agence universitaire de la Francophonie, lors de sa session d'octobre 2008.

21 dossiers ont été reçus ; 13 ont été jugés recevables, puis ont été classés.

Les 8 premiers dossiers recevables ont pu être retenus pour financement. Le classement a été établi en tenant compte, au-delà de la valeur scientifique de chaque projet, de l'impact qu'il présente pour le développement des pays du Sud.

J'ai le plaisir de vous informer que votre projet a été jugé recevable et qu'il a été classé parmi les projets financés.

Une subvention de 11 000 € lui a été accordée.

Je vous fais tenir une convention que vous voudrez bien me retourner dans les meilleurs délais, dûment complétée et signée, en quatre exemplaires originaux, accompagnée de son annexe « Budget et calendrier prévisionnels ».

Vous trouverez dans cette convention, des informations sur les modalités du soutien de l'AUF. La subvention vous sera versée en deux tranches représentant chacune la moitié des crédits. La première tranche sera versée dès que vous m'aurez retourné la convention et son annexe budgétaire.

Je vous souhaite plein succès dans la réalisation de ce projet et vous prie de croire, Monsieur, l'expression de mes meilleures salutations.


Auguste MOUSSIROU - MOUYAMA
Directeur Régional
Bureau Océan Indien
Agence Universitaire de la Francophonie

P.J. Convention + annexe

PROJET DE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE INTER-UNIVERSITAIRE

Programme « Renforcement de l'excellence universitaire,
partenariats, relations avec les entreprises »

Années 2009-2010

Bureau régional : BOI
Référence : 6318PS005

Date de notification :
25 / 01 / 2010

CONVENTION

entre les soussignés :

l'établissement bénéficiaire (préciser) :

Adresse : Université d'Antananarivo – B.P. 566 Antananarivo 101 - Madagascar

représenté par son plus haut responsable

Prénom et NOM : Abel ANDRIANTSIMAHAVANDY

Titre : Président de l'Université

d'une part,

et

l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF)

représentée par le directeur du bureau régional : Bureau Océan Indien

Prénom et NOM : Auguste Moussirou-Mouyama

Adresse : Agence universitaire de la Francophonie, sise au 7 Rue Joël Rakotomalala, Faravohitra,
Antananarivo 101- Madagascar

d'autre part,

il est convenu ce qui suit :

Préambule

L'Agence universitaire de la Francophonie apporte son soutien aux Projets de coopération scientifique inter-universitaires. Cette action du programme « Renforcement de l'excellence universitaire, partenariats, relations avec les entreprises » s'adresse aux enseignants et aux chercheurs des institutions membres de l'AUF.

Les projets de coopération scientifique inter-universitaires ont pour objectif principal le développement au Sud. Les projets doivent être multilatéraux. Ils sont menés par un réseau d'un minimum de trois universités de pays différents, dont au moins une du Sud.

Un appel d'offres est lancé tous les deux ans. Deux types de projets sont éligibles :

- « Projets partagés de recherche (et/ou de formation à la recherche) »
- « Projets partagés de formation »

8 projets ont été retenus pour financement et mise en œuvre en [2010-2011].

La subvention est versée à l'établissement qui a soumis le projet. Le responsable du projet au sein de cet établissement, assure la mise en œuvre du projet en relation avec les co-responsables scientifiques dans les universités partenaires.



Annexe (D)



COI – SECRETARIAT GENERAL
Q4, Avenue Sir Guy Forget, BP7
Quatre Bornes, Maurice
Tél : (230) 427 6172 / 427 6199 / 427 3366
Fax : (230) 425 2709

Quatre Bornes, le 18 février 2010

Monsieur Hassan BENCHERIF
Professeur des Universités
Université de La Réunion
15 avenue René Cassin - BP 7151
97715 Saint-Denis Messageries Cedex 09

N/Réf :

Objet : soutien du projet « ACclimate » pour le Master TRN.

Monsieur,

Suite à nos divers échanges de mail et rencontres, j'ai l'honneur de vous confirmer tout l'intérêt du projet dont j'ai la responsabilité pour la création d'un Master TRN. Cet intérêt est tout naturel car ce master concourt à certains de nos objectifs essentiels.

En effet, vous n'êtes pas sans savoir que l'accélération du réchauffement climatique enregistré depuis le début de l'ère industrielle présente un risque majeur pour nos sociétés insulaires. Décidé par les pays membres de la COI (Union des Comores, Madagascar, Maurice, France/Réunion, Seychelles) afin de s'en prémunir, ACclimate a ainsi pour but de renforcer leurs capacités dans le domaine de l'adaptation au changement climatique. Ce projet bénéficie d'un cofinancement du FFEM, du MAEE et la Région Réunion. Il est mis en œuvre par le Secrétariat Général de la Commission de l'Océan Indien- Quatre Bornes - Maurice et il intervient dans trois directions complémentaires:

- **COMPRENDRE**

Dans un plus ou moins proche avenir, à quoi peuvent s'attendre les pays de la COI, au moins en termes de changement de température et de précipitation, de modification du régime des alizés et des cyclones ?

Pour mieux appréhender l'évolution de ces paramètres météorologiques essentiels pour le développement de la région - et donc mieux appréhender les risques et les vulnérabilités - le projet a lancé une analyse des tendances climatiques sur une période de 150 ans (1950-2100).

Toutefois, ce n'est qu'une première étape, limitée par nos capacités et celles de nos pays. A l'exception notable de la Réunion, nous manquons en effet de moyens "améliorés" de collecte et d'exploitation des données, de moyens de modélisation, afin d'intégrer le facteur climatique dans la prise de décision, que ce soit à courte (gestion du risque) moyenne (atténuation) ou longue (adaptation) échéance. A cet égard, les outils qui devraient être mobilisés dans le cadre du Master "TRN" nous offrent l'occasion de parfaire nos connais-

../..

../..

sances des dynamiques atmosphérique et océanique, à l'origine du climat de la région. Mais encore faut-il savoir les utiliser !

- **INFORMER ET FORMER**

Le succès de la lutte contre le changement climatique est en effet conditionné par la disponibilité en informations utiles mais également par la capacité à les interpréter ! C'est pourquoi le Projet considère comme prioritaire toutes actions d'information, d'éducation, de communication, de formation, sur l'impact du changement climatique pour les domaines économiques clés de la région (agriculture, eau, énergie, santé, tourisme, transport...).

Avec l'appui notable du MAEE et de l'AUF, il travaille au montage d'opérations allant dans ce sens, et il est bien entendu très favorable à la mise en place d'une formation régionale comme le master TRN qui aborde la problématique « changement climatique ».

ACCLIMATE travaille également à un concept de séminaires qui favoriserait le développement d'échanges entre les professionnels concernés, à la fois dans la région et avec les autres régions. Ce concept présente des similitudes avec les UE libres du Master TRN.

- **ADAPTER**

Comme le développement durable, au delà d'une certaine vision commune et négative du changement climatique, l'adaptation doit être perçue comme une priorité et une impulsion porteuse d'avenir pour de nouvelles politiques publiques. Dans un très proche futur, elle va bénéficier de flux financiers extrêmement importants du nord vers le sud.

En ligne avec cette logique et afin d'exploiter la manne financière qui l'accompagne, la plupart des pays dans le Monde vont mettre ou mettent déjà en place des mesures d'adaptation au changement climatique. Notre ambition est de contribuer à ce mouvement pour les pays de la COI et d'aboutir aux grandes lignes d'une stratégie régionale d'adaptation qui valorise les synergies, évite la duplication des actions et permette l'utilisation efficaces des ressources disponibles.

Par ailleurs et pour votre information, la COI instruit en ce moment même un projet de gestion des risques et des catastrophes naturelles, avec probablement un volet formation, qui serait mis en place d'ici un an.

En vous souhaitant une réussite dans la concrétisation de votre projet je vous prie d'agréer, Monsieur, mes cordiales salutations.

Brice MONTFRAIX
Chef de Projet

