



FICHE PROJET DE THESE – ANNEE 2012-2013

Fiche à adresser, par voie électronique, à l'école doctorale avant le 12 janvier 2012

Discipline du Doctorat <i>Cf l'article 1^{er} de règlement intérieur de l'ED Indiquer le n° à 7 chiffres et l'intitulé (tout ou partie selon le cas)</i>	Mécanique des Fluides, Energétique, Thermique ... 4200014
Mention du Doctorat <i>Cf l'article 1^{er} de règlement intérieur de l'ED Indiquer le n° de la section CNU et l'intitulé</i>	Energétique, Génie des Procédés (62°)
Domaine scientifique principal	Energétique
Domaines scientifiques secondaires	Informatique, Climat, étude des gaz à effet de serre
Entités de rattachement - Centre de recherche (UMR LISA, UMR SPE, ERT, FRES, INRA-CIRAD) - Projet structurant	UMR CNRS 6134 SPE Energies Renouvelables
Direction de la thèse Nom, prénom, tél et E-mail du - Directeur - Co-directeur éventuel envisagé	Dr Notton Gilles, MCF-HDR (04.95.52.41.52) gilles.notton@univ-corse.fr Dr Paoli Christophe, MCF (04.95.45.02.09) christophe.paoli@univ-corse.fr
Collaborations extérieures éventuelles envisagées (convention de codirection, - de cotutelle ; entreprise...)	Chantier Méditerranée nommé MISTRALS initié par l'INSU, Laboratoire d'Aérodynamique - UMR 5560, Qualitair Région Corse, Office de l'Environnement de la Corse
Type de financement visé (<i>barrer les mentions inutiles</i>)	Aucun – Contrat doctoral – Contrat Grand Organisme : CNRS ; INRA ; CEA Contrat d'Entreprise : CORSEMPLOI-2 ; CIFRE Autre (préciser) :
Connaissances et compétences requis chez l'étudiant	<ul style="list-style-type: none">• Statistiques et Réseaux de Neurones Artificiels• Connaissance de la programmation MatLab et procédurale• Théorie des séries temporelles• Notions de la problématique liée aux polluants atmosphériques
Titre de la thèse	Prévision des concentrations de polluants atmosphériques en Corse et impacts sur la productivité des systèmes énergétiques solaires
Abstract 1 (5-8 lignes, police Arial 10) : Présentation explicite du projet de thèse – Aspects scientifiques <i>Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant</i>	Ce projet de thèse vise l'étude de la prévision de la qualité de l'air et le développement d'un outil statistique et informatique de prévision à court terme à partir de données provenant de stations de mesure appartenant au réseau Qualitair Corse et Météo-France. Cette étude nous permettra également de mettre évidence les interactions entre aérosols et rayonnement solaire et leur conséquence sur la productivité des systèmes énergétiques solaires.
Abstract 2 (5-8 lignes, police Arial 10) : Présentation des enjeux de la thèse <i>Adéquation avec la politique scientifique de l'UCPP - Intérêt de la recherche dans le cadre du développement régional</i>	Face au défi des changements climatiques et de la préservation de la qualité de l'air, ce sujet s'intègre parfaitement aux problématiques environnementales et régionales développées au sein des laboratoires et projets structurants de l'UCPP.
Explicitation sur page suivante	

Explicitation du Projet de thèse

1°) Présentation des aspects scientifiques du projet de thèse

(½ page à 1 page environ, police Arial 10)

Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant

Cette étude fait suite à l'encadrement de deux stages de Master dont les objectifs étaient d'initier une étude sur le thème de la prévision de la qualité de l'air, ainsi que le projet de construction d'un modèle statistique de prévision. Ainsi l'association agréée Qualitair Corse en collaboration avec l'université de Corse/UMR CNRS UMR 6134 propose de poursuivre ces études dans le cadre d'une thèse de doctorat. En effet, à des fins de complémentarité avec les modèles à grande échelle tels que PREV'AIR, Qualitair Corse a ressenti le besoin de disposer d'un outil informatisé de prédiction de pics de pollution à court terme, à partir de données provenant de stations de mesure appartenant à son réseau mais aussi à celui de Météo-France. En effet, les prévisions qui sont fournies actuellement à Qualitair Corse proviennent d'un modèle fonctionnant pour tout le bassin méditerranéen. Observant des erreurs entre la prévision calculée la veille et la pollution mesurée le lendemain, Qualitair Corse souhaite disposer d'un outil de prédiction de pics de pollution plus précis. Le relief corse ainsi que la présence de nombreux microclimats sont une des explications possibles et nous pensons que l'utilisation plus précise de données mesurées localement ainsi que l'intégration de paramètres géographiques donneront à notre outil une efficacité certaine. Un couplage avec tout ou parties des modèles à grande échelle est également envisagé.

Suite à la collaboration avec le SPE UMR 6134, les porteurs de ce projet se sont orientés vers l'utilisation de techniques d'intelligence artificielle, et vers les réseaux de neurones artificiels plus précisément, afin de concevoir un tel outil. Ces techniques ont été utilisées avec succès dans le cadre du projet EnR pour prédire le rayonnement solaire. Avant l'utilisation de ces techniques, il sera essentiel de procéder à un état de l'art, aussi complet que possible de la littérature sur le sujet et sur les techniques de prévision de pics de pollution. En effet, il sera important de comparer ces techniques au prédicteur construit à l'issue de ce projet. Suite à cette étude, nous pensons être en mesure de développer un outil logiciel permettant de prévoir les pics de pollution pour la région de la Corse sur tous les sites avec des données, mais aussi sur des sites ne possédant pas de données. En ce qui concerne ce dernier point, nous pensons combiner réseaux de neurones artificiels et systèmes d'information géographiques, conférant un caractère très innovant à ce projet. Un ou plusieurs experts associés de l'INSU (cf argumentaire ci-après) avec une expérience dans ce domaine seront sollicités afin de guider les membres de ce projet.

Deux objectifs ont pu être clairement identifiés :

- L'objectif principal de ce travail doctoral sera de développer un prédicteur à horizon « h+24 » pour l'ensemble des polluants dont l'association est en charge de la surveillance. Ainsi nous souhaitons disposer un jour à l'avance, par exemple à 18h00 le jour J, des taux de pollutions du jour J+1 à chaque heure pour pouvoir prévenir plus efficacement les autorités puis la population en cas de prévision de dépassement des taux limites. Il est à noter que l'ensemble des polluants seront étudiés dans le cadre de ce doctorat : Ozone, PM10 et NO2.
- Le second objectif de cette thèse sera de mettre évidence les interactions entre aérosols et rayonnement solaire. En effet, il existe actuellement très peu d'étude sur les impacts des pollutions sur le rayonnement solaire et donc leur conséquence sur la productivité des systèmes énergétiques solaires. L'approche neuronale privilégiée dans cette étude est ainsi appropriée en leur qualité de "boîte noire", capable de mettre en relation des jeux de données hétérogènes.

La section suivante met en valeur l'adéquation de ce projet avec la politique scientifique de notre université et son intérêt dans le cadre du développement régional.

2°) Présentation des enjeux de la thèse

(½ page à 1 page environ, police Arial 10)

Adéquation avec la politique scientifique de l'UCPP - Intérêt de la recherche dans le cadre du développement régional.

Le SPE, dans le cadre du projet « énergies renouvelables », développe des thématiques de recherche concernant l'étude et la gestion des ressources naturelles telles que le vent et le soleil. Le renforcement de l'utilisation de ces sources d'énergie renouvelable pour remplacer les combustibles fossiles répond de manière efficace au défi des changements climatiques et de la qualité de l'air. Le SPE s'est forgé des compétences dans le domaine de la prédiction de l'ensoleillement utilisé avec succès dans le cadre du projet EnR. Cette étude permettra un affichage explicite de la participation du SPE au sein du Chantier Méditerranée nommé MISTRALS initié par l'INSU qui propose la création d'un observatoire de l'environnement atmosphère-océan en Corse associant l'association agréée Qualitair Corse, l'université de Corse/UMR CNRS UMR 6134, le Laboratoire d'Aérodynamique - UMR 5560 de l'université de Toulouse et l'Office de l'Environnement de la Corse.

Les chercheurs de l'université de Corse associés à ce projet bénéficieront des études de corrélations qui seront menées entre aérosols et rayonnement solaire. Ainsi l'impact de ces polluants sur la productivité des systèmes énergétiques solaires pourra être mise en évidence.