

# THESIS

submitted for the Degree of

Doctor of the University of Montpellier II

Discipline: Physics

Doctoral Field: Astrophysics

Doctoral school: Information Structures Systèmes (I2S)

4th June 2008

by

Andrea Chiavassa

# Atmospheric Dynamics of Red Supergiant Stars



## Jury

Dr. Daniel Bonneau (thesis opponent)

Dr. Bruno Lopez

Dr. Hans-Günter Ludwig

Pr. Miguel Manna

Dr. Nils Ryde (thesis opponent)

*Thesis advisor* : Pr. Bertrand Plez

Mis en page avec la classe thloria.

# Remerciements

Enfin, nous y voici! Quelle aventure...

Une thèse, bien entendu, c'est un travail de longue haleine, un défi que l'on se donne à soi-même avec des hauts et des bas. Mais c'est surtout une formidable histoire de relations, de rencontres et d'amitiés. Sans cela, je ne serais pas arrivé sur le sommet de la montagne de mon travail. La pratique de la recherche scientifique m'a placé face à des questionnements intellectuels et des problèmes techniques, dont les solutions ont été loin d'être linéaires. Elles se sont imposées par le fruit de nombreux contacts que j'ai eu l'occasion de créer avec nombre de personnes passionnées par leurs projets spécialités. Cette période de mon doctorat restera toujours parmi les plus beaux chapitres de ma vie, et cela grâce aussi aux personnes qui ont participé à son écriture...

Je commence en remerciant vivement mon directeur de thèse, Bertrand Plez, qui, entre la France et la Suède, m'a soutenu et conseillé tout au long de mon travail de thèse; et qui, surtout, m'a permis de m'amuser en travaillant avec lui.

J'aimerais aussi remercier Eric Josselin pour toute sa patience en répondant à mes questions (souvent par "42")... et pour m'avoir suivi tout au long de mes avancées.

Enfin, merci à tous les deux de m'avoir accompagné sur ce chemin rempli d'embûches, de m'avoir guidé et enseigné les réflexes du bon chercheur, malgré leur régulière surcharge de travail. J'espère également qu'ils garderont un souvenir aussi bon que le mien de tout ce temps passé à travailler ensemble et que je pourrai travailler avec eux encore longtemps.

Je remercie aussi les membres du jury : Bruno Lopez d'avoir accepté de le présider et d'avoir lu le manuscrit, ainsi que Miguel Manna; Hans-Günter Ludwig pour les fructueux échanges; Daniel Bonneau et Nils Ryde (Tak!) d'avoir accepté la tâche de lecture minutieuse de ce manuscrit et d'avoir apporté de nombreux commentaires et des critiques enrichissantes et encourageantes.

Cette thèse n'aurait jamais vu le jour sans l'aide et les modèles de Bernd Freytag. Je tiens particulièrement à le remercier pour les longues discussions, scientifiques ou non, qui m'ont accompagné tout au long de ce travail. Je suis sûr que dans le futur il y aura un nombre très important de publications qui montreront l'importance et côté innovant de son travail.

J'aimerais également remercier les membres du laboratoire GRAAL. Tout d'abord pour leur accueil chaleureux qui m'a permis de me sentir "come a casa". Merci à Agnès Lebre, la directrice du laboratoire, pour son soutien moral dans les moments plus difficiles. Muchas gracias Ana Palacios por su ayuda y las diversiones pasadas juntas (lo siento para mi pobre español). Merci à Cyril Dorcy et Olivier Richard pour leur aide dans l'exploitation des ressources informatiques du laboratoire. Merci à Jocelyne Gauthier et à Carole Prevot pour leur éclaircissements dans les intriquées et intrigantes affaires bureaucratiques, toujours avec leur bonne humeur. Je tiens aussi à remercier Michel Belmas pour son initiation à python sans laquelle je n'aurais pas pu réaliser une grosse partie de

mon travail et Dahbia Talbi pour ses explications et sa sympathie. Encore merci à toutes les personnes du laboratoire avec les quelles j'ai eu la chance de discuter et travailler: Gérard Jasniewicz, Richard Monier, Nicolas Mauron (Forza Francia!), le grand Etienne de Vautibault, Henri Reboul, Christian Magnan, Fabrice Martins, Christophe Mercier, Denis Puy, Jean-Pierre Cordoni.

Je ne peux pas oublier mes collègues thésards et assimilés avec qui j'ai partagé le bureau et les soirées. Je vais commencer par le "péquenot" et maintenant papa Thomas Masseron pour ses conseils et sa sympathie. Je remercie aussi Marwan Gebran pour les conversations interminables sur la diffusion et autre... d'ailleurs, il faut que je lui demande une chose. Merci aussi à Patrick Vonlanthen pour m'avoir supporté dans le phase finale de ma thèse, bientôt je pourrai prononcer correctement son nom. Encore un gros merci à Matthieu Vick pour la lecture d'une partie de ce manuscrit et la correction de l'anglais.

Mes remerciements s'adressent au Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur où (CINES) une partie importante des modèles présentés dans cette thèse ont été calculés.

Je tiens aussi à remercier Philippe Falandry, ingénieur au CINES pour son aide précieuse à la création d'un logiciel pour la visualisation 3D.

Merci aux membres de l'observatoire d'Uppsala pour leur hospitalité pendant mes séjours froids et plein de neige en Suède.

Parmi mes amis, je tiens à remercier Sylvain Guiriec dont je vais peut être dire un jour, quand il sera un astronaute célèbre, que je l'ai connu...; Richard Britto pour les kebabs mangés ensemble avec les tiramisú à crème fraîche; l'équipe de football "NewTeam": le capitaine Radouane Gannouji, le défenseur Sean Bailly, l'attaquant Christian Farnier et la muraille chinoise Armand Fiasson; les géologues Riccardo Vassallo (forza juve!), Fabien Graveleau, Nicolas Le Moigne, Véronique Le Roux; et aussi Sophie Rogalle, Emelyne Calimoutou, Sandrine Trulla, Diane Talon, Caroline Thomas, et mes copains de volley et de hockey sur gazon.

Je tiens à remercier mon étoile, pas seulement celle que on voit dans le ciel mais celle du coeur, Lise Rebattu pour toute sa patience et son soutien...

Malgré la distance qui nous sépare, grazie anche ai miei genitori che fin da quando sono piccolo mi hanno permesso di inseguire i miei sogni fino a realizzarli.

Enfin je remercie Rôti pour sa compagnie velue et tiède.

Chers lecteurs, je vous remercie d'avoir déjà passé la première étape qui consistait à ouvrir ce manuscrit et à en lire les remerciement. Je sais que la plupart entre vous n'ira pas plus loin, mais pour les plus courageux, je vous souhaite une bonne lecture!

... Et comme écrivait Dante Alighieri : "Lasciate ogni speranza voi ch'entrate"...

*Alla mia famiglia*

*Cover image shows the integrated intensity map in the GAIA G band (320-1060 nm). The brightest areas are shaded darkest*

