

---

# ANNE GRANDMOUGIN-FERJANI

## PROFESSEUR des UNIVERSITES

### Physiologie et Biologie végétale

Université du Littoral Côte d'Opale

---

Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant (UCEIV)

Equipe Interactions Plantes-Champignons et Remédiation (IPCR)

Pôle de Calais, 50, rue Ferdinand Buisson, C.S. 80699, 62228 CALAIS

courriel: anne.grandmougin@univ-littoral.fr

---

## CURSUS UNIVERSITAIRE

- **Habilitation à Diriger les Recherches**, « Stéroïdes végétaux et fongiques, études des fonctions dans les cellules végétales, études conduites sur des champignons biotrophes phytopathogènes et symbiotiques » soutenue le 24 Janvier 2001 à l'ULCO.
  - **Doctorat de l'Université Louis Pasteur en Biologie Cellulaire et Moléculaire**  
24 Janvier 1989, Université Louis Pasteur, Strasbourg, mention très honorable, félicitations du jury.
  - **Diplôme d'Etudes Approfondies de Biologie cellulaire et moléculaire, option biologie végétale**, 1985, mention AB, Université Louis Pasteur, Strasbourg
  - **Maîtrise de Biochimie**, 1984, Université Louis Pasteur, Strasbourg,
  - **Licence de Biochimie**, 1984, Université Louis Pasteur, Strasbourg,
  - **Brevet de Technicien Supérieur**, 1982, « Analyses Biologiques » Nancy
  - **Baccalauréat C**, 1980, Académie de Nancy-Metz
- 

## CARRIERE UNIVERSITAIRE

- **Professeur** depuis 2003 en physiologie végétale, développement et animation dans le cadre du laboratoire MPE (EA n° 2062) puis de l'UCEIV (EA N° 4492) de l'étude des effets de polluants environnementaux sur la physiologie des lipides des champignons symbiotiques mycorrhiziens à arbuscules.
- **Maître de Conférences**, nomination à l'ULCO, 1992. Création en décembre 1993 du laboratoire de Mycologie/Phytopathologie/Environnement (MPE) conjointement avec le Pr Sancholle (PR USTL)
- **Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche**, 1991-1992, à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg dans le département d'Enzymologie Cellulaire et Moléculaire de l'Institut de Biologie Moléculaire des Plantes (IBMP) à Strasbourg.
- **Position postdoctorale** (1989-1990) dans le laboratoire de Biochimie des Plantes, Université Albert Ludwigs à Freiburg, Allemagne.
- **Stage doctoral** (1986) chez A. Kerkenaar à « Organization for Applied Research, TNO », Institute of Applied Chemistry, Zeist, Pays -Bas
- **Stage doctoral** (1986) chez P. Ricci à la station Botanique et de Pathologie Végétale, INRA Antibes
- **Allocataire de Recherche** (1985-1988), Université Louis Pasteur, Strasbourg

**Remarque:** Congé maladie pour maladie grave (CLM) durant 6 ans de 2011 à 2014 puis de 2015 à 2018; **RQTH** (Reconnaissance Qualité Travailleur Handicapé) depuis 2009.

---

---

## ACTIVITES d'ENSEIGNEMENT

- **Matières enseignées:**

- ❖ Physiologie et biologie végétale en Licence sciences de la vie
- ❖ Interactions symbiotiques, Ecotoxicologie, Ecologie des interactions, Méthodologie documentaire et bibliographique, en Master environnement

- **Responsabilités:**

- ❖ Mise en place lors de la création de l'ULCO en 1992 de l'enseignement en biologie et physiologie végétale en 1er et 2ème cycle universitaire
- ❖ Mise en place du master régional mention environnement lors du passage au LMD
- ❖ Responsable d'année et présidente de jury M1 et M2 en master Environnement à l'ULCO (2007 à 2013)

---

## ACTIVITES de RECHERCHE

### *Etudes de l'impact de polluants environnementaux sur le métabolisme des lipides:*

1-Importance des lipides dans les relations symbiotiques d'un champignon mycorrhizien à arbuscules (MA) avec sa plante hôte

3- Apport de la symbiose mycorrhizienne dans la tolérance des plantes au stress induit par des contaminants d'origine industrielle (POP ex HAP, métaux lourds...), impact sur le métabolisme lipidique des partenaires impliqués

4- Impact de fongicides sur le développement de la symbiose endomycorhizienne

5-Analyse des particularités du métabolisme lipidique de champignons biotrophes ou symbiotiques:

- Mycorrhizien à arbuscules, apport de ces analyses à la taxonomie
- Pathogène: *Blumeria graminis* f sp *graminis*

### *Activités de recherches antérieures:*

1- Action des stérols sur la pompe à protons de la membrane plasmique de cellules végétales

2- Implication du cycle des Inositol Phosphates lors de l'élicitation de cellules de soja par *Phytophthora megasperma*

### *Responsabilités scientifiques*

- Management du projet européen FUNGIMYC, n° 514213, Marie Curie Host fellowship for Early Stage research Training (EST) intitulé « Influence of the sterol biosynthesis inhibitor fungicides on the arbuscular mycorrhizal symbiosis » en partenariat avec le Pr S Declerck (MUCL, Belgique) et le Dr L Lanfranco, Italie), 2007-2009, 170 000 euros, organisation du meeting annuel en janvier 2007

- Programme PHYTENER (ADEME) (11 partenaires), convention ADEME 0972C0055, 2010-2014, 84 000 euros. Développement de la phytostabilisation sur des sols contaminés par des métaux à des fins énergétiques : Viabilité écologique, intérêt social et bilan économique (2009-2014)

- GIS IRENI (Institut de recherche en environnement industriel), AXE 2: Impacts Sanitaires, , action 3: Écotoxicologie, CPER 2007-2013, 125 000 euros, Éco-toxicologie: Apport de la symbiose endomycorhizienne dans la tolérance des plantes au stress induit par les aérocontaminants d'origine industrielle. (2008-2013)

---

## PRODUCTION SCIENTIFIQUE ET RAYONNEMENT

---

Publications internationales de rang A (34), publication francophone (1) actes de colloques (9), chapitres d'ouvrages internationaux (3), séminaires internationaux sur invitation (3), communications orales dans des colloques internationaux (29 dont 3 sur invitation), communications sous forme de posters (55), séjour en tant qu'enseignant-chercheur invité (Université de Sfax, Tunisie), direction ou co-direction de thèses de doctorat (4), responsable de stages de Master (10), jurys de thèses de Doctorat (8 dont 5 en tant que rapporteur et 2 en tant que présidente), jurys d'HDR (3), membre de commission de spécialistes (pendant 10 ans) et membre de comités de sélection universitaires (2), expertises de projets de recherche (4), membre de comités de thèse (2), participation régulière à des comités de lecture de revues scientifiques (Mycological Research, Chemosphère, Phytochemistry...), obtention en 2008 de la Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherche (PEDR).

---

## PUBLICATIONS

### PUBLICATIONS (revues internationales à comité de lecture)

**Indicateurs bibliométriques : (Scopus, Février 2019)**

**Nombres d'articles référencés par Scopus: 32**

**h-index: 15**

**Nombre total de citations: 633**

1. LABIDI, S., FONTAINE, J., LARUELLE, F., TISSERANT, B., DALPE, Y., GRANDMOUGIN-FERJANI, A., DOUAY, F., LOUNES-HADJ SAHRAOUI, A. (2015). Fly ash-aided phytostabilisation of highly trace element polluted topsoils improves the telluric fungal biomass: A long-term field experiment. *Applied Soil Ecology*, 85, 69-75.
2. CALONNE M., FONTAINE J., DEBIANE D., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. 2014. The arbuscular mycorrhizal *Rhizophagus irregularis* activates storage lipid biosynthesis to cope with the benzo[a]pyrene oxidative stress. *Phytochemistry* 97: 30-37.
3. CALONNE M., FONTAINE J., DEBIANE D., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. 2014. Impact of anthracene on the arbuscular mycorrhizal fungus lipid metabolism. *Botany* 92 : 173-178.
4. CALONNE M., FONTAINE J., TISSERANT B., DUPRE DE BOULOIS H., GRANDMOUGIN-FERJANI A., DECLERCK S., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. 2014. Polyaromatic hydrocarbons impair phosphorus transport by the arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizophagus irregularis*. *Chemosphere* 104: 97-104.
5. DEBIANE D., CALONNE M., FONTAINE J., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. (2012) Benzo[a]pyrene induced lipid changes in the monoxenic arbuscular mycorrhizal chicory roots *Journal of Hazardous Materials* 209-210 : 18-26
6. CALONNE M., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., CAMPAGNAC E., DEBIANE D., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., FONTAINE J. (2012) Propiconazole inhibits the sterol 14 $\alpha$ -demethylase in *Glomus irregulare* like in phytopathogenic fungi. *Chemosphere* 87: 376-383
7. LABIDI S., BEN JEDDI F., TISSERANT B., DEBIANE D., REZGUI S., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A. (2011). Role of arbuscular mycorrhizal symbiosis in root mineral uptake under CaCO<sub>3</sub> stress. *Mycorrhiza* . 22: 337-345 (IF 2,571).

- 
8. LABIDI S., CALONNE M., BEN JEDDI F., DEBIANE D., REZGUI S., LARUELLE F., TISSERANT B., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A. (2011). Calcareous impact on arbuscular mycorrhizal fungus development and on lipid peroxidation in monoxenic roots. *Phytochemistry*. 72 : 2335 - 2341 (IF 3,15).
  9. DEBIANE D., CALONNE M. , FONTAINE J., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. (2011) Lipid content disturbance in the vesicular-arbuscular mycorrhizal, *Glomus irregulare* grown in monoxenic conditions under PAHs pollution. *Fungal biology*. 115(8) 782-792
  10. SALVIOLI A., CHIAPELLO M., FONTAINE J., LOUNES HADJ-SAHRAOUI A., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LANFRANCO L. ET BONFANTE P. (2010) Endobacteria affect the metabolic profile of their host *Gigaspora margarita*, an arbuscular mycorrhizal fungus. *Environmental Microbiology Reports* 12 (8) : 2083-2095
  11. CAMPAGNAC E., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., DEBIANE D., FONTAINE J., LARUELLE F., GARÇON G., VERDIN A., DURAND R., SHIRALI P., GRANDMOUGIN-FERJANI A. (2010) Arbuscular mycorrhizal partially protect chicory roots against oxidative stress induced by two fungicides, fenpropimorph and fenhexamid. *Mycorrhiza* 20: 167-178
  12. OGER E. , GHIGNONE S., CAMPAGNAC E., FONTAINE J., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LANFRANCO L. (2009) Functional characterization of a C-4 sterol methyl oxidase from the endomycorrhizal fungus *Glomus intraradices*. *Fungal genetics and Biology* 46:486-495
  13. CAMPAGNAC E., FONTAINE J., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., LARUELLE F., DURAND R., GRANDMOUGIN-FERJANI A. (2009) Fenpropimorph slows down the sterol pathway and the development of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices*. *Mycorrhiza*. 20: 167-178
  14. DEBIANE J., GARCON G., VERDIN A., FONTAINE J., DURAND R. SHIRALI P., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A. (2009) Mycorrhization alleviates benzo[a]pyrene-induced oxidative stress in an *in vitro* chicory root model. *Phytochemistry* 70: 1421-1427
  15. BIDAR G., VERDIN A., GARCON G., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., DOUAI F., SHIRALI P. (2008) Changes in fatty acid composition and content of two plants (*Lolium perenne* and *Trifolium repens*) grown in heavy metal (Pb, Cd, Zn) contaminated field. *Water, Air , & Soil Pollution* 192: 281-291
  16. ZOCCO D., FONTAINE J., LOZANOVA E., RENARD L., BIVORT C., DURAND R, GRANDMOUGIN-FERJANI A., and DECLERCK S. (2008) Effects of two sterol biosynthesis inhibitor fungicides (fenpropimorph and fenhexamid) on the development of an arbuscular mycorrhizal fungus. *Mycological Research* 112:592-601
  17. DEBIANE J., GARCON G., FONTAINE J., VERDIN A. ,SHIRALI P., DURAND R. GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. (2008) *In vitro* evaluation of the genotoxic and oxidative stress potentials of anthracene on mycorrhizal chicory roots. *Environmental and Experimental Botany* 64 :120-127
  18. CAMPAGNAC E., FONTAINE J., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., LARUELLE F., DURAND R. , GRANDMOUGIN-FERJANI A. (2008) Differential effects of fenpropimorph and fenhexamid, two sterol biosynthesis inhibitor fungicides, on arbuscular mycorrhizal development and sterol metabolism in carrot roots. *Phytochemistry* 69: 2912-2919
  19. VERDIN A., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., FONTAINE J., GRANDMOUGIN-FERJANI A., DURAND R. (2006) Effects of anthracene on development of an arbuscular mycorrhizal fungus and contribution of the symbiotic association to pollutant dissipation *Mycorrhiza* 16: 397-405
  20. VERDIN A., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., DURAND R. (2006) Effect of the high molecular weight PAH benzo[a]pyrene on fatty acids and sterols composition of the mitosporic fungus *Fusarium solani* *Mycological Research* 110: 479-484
-

- 
21. MUCHEMBLED J., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A., GRANDMOUGIN-FERJANI A., SANCHOLLE M. (2006) Changes in lipid composition of *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* conidia produced on wheat leaves treated with heptanoyl salicylic acid. *Phytochemistry* 67 : 1104-1109
  22. MUCHEMBLED J., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A., LARUELLE F., PALHOL F., COUTURIER D., GRANDMOUGIN-FERJANI A., SANCHOLLE M. (2005) Methoxylated fatty acids in *Blumeria graminis* conidia . *Phytochemistry* 66:793-796
  23. ZARNORWSKI R., JAROMIN A., CERTIK M., CZABANY T., FONTAINE J., JAKUBIC T., IQBAL M.C.M., GRANDMOUGIN-FERJANI A., KOZUBEC A. and PIETR S. J. (2004) The oil of *Adenanthera pavonina* L. seeds, *Z. Naturforsch.*, 59c: 321-326
  24. FONTAINE J., GRANDMOUGIN-FERJANI A., GLORIAN V. and DURAND R. (2004) 24-methyl/methylene sterols increase in monoxenic roots after colonization by arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytol.*, 163: 159-167
  25. FONTAINE J., GRANDMOUGIN-FERJANI A., HARTMANN M.A. and SANCHOLLE M. (2001) Sterol biosynthesis by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices*. *Lipids* , 36:1357-136
  26. FONTAINE J., GRANDMOUGIN-FERJANI A. and SANCHOLLE M. (2001) Métabolisme lipidique du champignon endomycorrhizien *Glomus intraradices*. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 324: 847-853.
  27. MUCHEMBLED J., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A., GRANDMOUGIN-FERJANI A. and SANCHOLLE M. (2000) Effect of age on the fatty acid content of *Blumeria graminis* conidia. *Bioch. Soc. Trans.*, 28 : 875-877.
  28. DECLERCK S., CRANENBROUCK S., DAVID S, DALPÉ Y., GRANDMOUGIN-FERJANI A., FONTAINE J. and SANCHOLLE M. (2000) *Glomus proliferum* sp. nov.: a description based on morphological, biochemical, molecular and monoxenic cultivation data. *Mycologia* 92: 1178-1187
  29. MUCHEMBLED J., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A., GRANDMOUGIN-FERJANI A. and SANCHOLLE M. (2000) Evolution of sterol composition in conidia maturation process of *Erisiphe graminis*. *Can. J. Bot.* 78: 1288-1293
  30. GRANDMOUGIN-FERJANI A., DALPE Y., HARTMANN M.A., LARUELLE F. and SANCHOLLE M. (1999) Sterol distribution in Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Phytochemistry*, 50 : 1027-1031.
  31. GRANDMOUGIN-FERJANI A., SCHULER-MULLER I. and HARTMAN M.A. (1997) Sterol modulation of the plasma membrane H<sup>+</sup>-ATPase activity from corn roots reconstituted into soybean lipids. *Plant Physiol*, 113 : 163-174.
  32. GRANDMOUGIN-FERJANI A., SCHULER I., BENVENISTE P. and HARTMANN M.A. (1992) Sterol modulation of H<sup>+</sup>- translocation by the plasma membrane ATPase from maize roots inserted into vesicles. *Physiologia Plantarum*, Vol 85(3), Part 2.
  33. GRANDMOUGIN A., ULLMAN P., BOUVIER-NAVE P., BENVENISTE P. and HARTMAN M.A (1989) Cyclopropyl sterols and phospholipid composition of membrane fractions from maize roots treated with fenpropimorph. *Plant Physiol*, 90 : 591-597
  34. HARTMANN M.A., GRANDMOUGIN A. et BENVENISTE P. (1985) Modification du profil stérolique de la membrane plasmique de racines de Maïs par le fenpropimorphe. *C.R. Acad. Sci. Paris* , 301, Ser III: 601-604

#### CHAPITRES D'OUVRAGES (à comité de lecture)

- 
1. CALONNE M. , FONTAINE J., DEBIANE D., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A. and LOUNES-HADJ SAHRAOUI A. (2010) Propiconazole toxicity on the non-target organism, the arbuscular mycorrhizal fungus, *Glomus irregulare*. Dans Fungicides. Carisse O. (ed), Intech, 325-346.
  2. GRANDMOUGIN-FERJANI A., FONTAINE J. and DURAND R. (2005) Carbon metabolism, lipid composition and metabolism in arbuscular mycorrhizal fungi in Soil Biology, vol 4, In vitro culture of mycorrhizas, Declerck S. (ed.), Springer- Verlag, pp159-180
  3. SANCHOLLE M., DALPE Y. and GRANDMOUGIN-FERJANI A. (2001) Lipids of mycorrhizae. In The Mycota IX, Hock B.(ed.), Springer-Verlag, 63- 93 (30 pages)
  4. J. MUCHEMBLED, A. LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI, A. GRANDMOUGIN-FERJANI, M. SANCHOLLE (1998) Does induction by heptanoyl salicylic acid influence the sterol composition of the plant-pathogen partnership *Triticum aestivum* (Var.Sideral)/*Blumeria graminis* f.sp. *tritici* ? Advances in plant lipid research, 560-563, J. Sanchez, E. Cerda-Olmedo and Martinez-Force Eds, 1998

#### **PUBLICATION FRANCOPHONE à comité de lecture**

LABIDI S., BEN JEDDI F., DALPE Y., TISSERANT B., GRANDMOUGIN-FERJANI A., WALLANDER H., LOUNES- HADJ SAHRAOUI A. (2010). Identification de quelques espèces de champignons mycorrhiziens à arbuscules associés aux plantes de sulla du nord (*Hedysarum coronarium* L.) au parc National Nahli, Tunisie. Revue de l'I.N.A.T. 25 (2). ISSN: 0330-8065.

#### **CONFERENCES INTERNATIONALES SUR INVITATION**

- 1 Les champignons endomycorhiziens à arbuscules: physiologie et perspectives biotechnologiques dans les domaines agricoles et environnementaux. A. GRANDMOUGIN-FERJANI. Mars 2005, Université de Sfax, Tunisie
- 2- Sterol biosynthesis by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* . A GRANDMOUGIN-FERJANI Max-Planck-Institute for terrestrial microbiology, 19 mars 2001, Marburg, Allemagne
- 3 Effects of sterols on plasma membrane H<sup>+</sup>-ATPase from maize roots. A. GRANDMOUGIN, MAGG agrochemicals, juillet 1988, Dielsdorf, Suisse