

HOMMAGE À MARIE-THÉRÈSE L'HARDY-HALOS

Cécile LAMBERT^{a*} & Roger BUIS^b

^a Résidence Jean-Sébastien Bach, appartement 48,
2 rue du 81^e R.I., F-34000 Montpellier, France

^b Laboratoire Biomathématiques BAP, ENSAT,
Institut National Polytechnique de Toulouse,
F-31326 Auzeville cedex, France

Il n'y a pas si longtemps que la Faculté avait le souci de nous enseigner, avant tout autre chose, l'art d'observer les animaux, les végétaux et les roches tels qu'ils se présentent à nous dans la nature. C'est pourquoi la pratique du terrain était au programme dès le premier cycle universitaire. Et l'on parcourait des kilomètres sur de minuscules sentiers, et l'on pataugeait bottes aux pieds sur des rochers glissants... et l'on n'aurait pas cédé sa place pour un empire ! C'est dans ces conditions que Marie-Thérèse Halos a choisi de devenir chercheur en biologie des algues. Très tôt, ses centres d'intérêt majeurs ont été le repérage et le suivi des populations dans leurs milieux naturels, et surtout l'analyse morphogénétique des thalles. Ces thèmes firent l'objet de différentes approches selon la méthodologie de disciplines variées, telles que la biochimie, la cytologie, la génétique mendélienne et les mathématiques. Cette diversité, loin d'être dispersion, constitua un véritable fil directeur de ses recherches. Celles-ci nous offrent l'occasion de faire l'éloge de la pluri-disciplinarité qu'elles ont suscitée, ayant eu l'avantage de vivre en commun certaines d'entre elles.

La systématique a été au centre de la thèse de troisième cycle de Marie-Thérèse qui, déjà, s'intéressait tout particulièrement aux Cérarniacées. Inaugurée par la création d'un *Callithamnion feldmanniae*, son activité taxinomique s'est poursuivie jusqu'en 1998. Son nom est désormais annexé à plus de dix espèces dont la création, ou la re-définition, ne se réfère pas seulement aux critères classiques, essentiellement morphologiques, mais tient également compte des propriétés ontogéniques des thalles et de leurs réactions aux variations de facteurs externes.

Au cours des années soixante-dix, entre deux publications à l'Académie des Sciences, Marie-Thérèse est devenue Madame L'Hardy-Halos, ayant uni sa forte personnalité à celle, tout aussi remarquable, de Jean-Pierre L'Hardy. Nous saluons ici, avec émotion et regrets, la mémoire de ce condisciple hors du commun, dont le caractère tout pétri d'humour et de loyauté s'harmonisait à la perfection avec celui de notre infatigable amie.

Avec ses collègues étrangers, dispersés du nord au sud de l'Europe, et jusqu'au Nouveau Monde, Marie-Thérèse a établi de solides relations d'estime. M. Cormaci et G. Furnari lui ont dédié le genre *Halosia* – famille des Cérarniacées – en y incluant malicieusement une espèce *elisae*, en hommage à Elise Wollaston, une des principales interlocutrices (et contradictrices !) de Marie-Thérèse (*Phycologia*, 1994, 33: 19-23). Précisons que, dans le cadre de notre collaboration, nous avons été témoins du respect amical qui accompagnait les confrontations d'idées entre M.-Th. L'Hardy-Halos et E. Wollaston. Plus récem-

* Correspondance et tirés-à-la suite, lambertc@ensam.inra.fr

ment, J. Rueness s'est chargé de recueillir, dans son laboratoire à l'Université d'Oslo, les nombreuses souches que Marie-Thérèse avait, tout au long de sa carrière, adaptées à la culture *in vitro*.

Annie Castric-Fey a été l'une des premières scientifiques à accompagner Marie-Thérèse en plongée pour l'exploration de l'étagé sub-littoral. Ensemble, les deux phycologues ont établi des inventaires floristiques très complets, qui font référence auprès de la Direction régionale de l'environnement (DIREN – Bretagne). Depuis quelques années, Marie-Thérèse et Annie suivent l'extension de l'algue comestible *Undaria pinnatifida*, introduite en Bretagne par l'aquaculture : cette étude *in situ* porte à la fois sur le recrutement des populations, sur la morphologie des thalles et sur le développement de leurs organes reproducteurs.

Nous ne saurions rendre hommage à Marie-Thérèse sans souligner ses qualités de pédagogue. Ce souci pédagogique caractérise la plupart de ses publications. C'est le cas, en particulier, du récapitulatif des connaissances en morphogénèse expérimentale des algues, élaboré en collaboration avec J.P. Larpent, J. Gaillard, L. et M. Pellegrini (*Revue de Cytologie, Biologie végétale – Botanique*, 1984, 7: 311-362), ainsi que d'une présentation générale de l'œuvre de M. Chadeaud, publiée en 1986 (*Bulletin de la Société botanique de France – Lettres botaniques* 3: 247-255). Ces deux travaux mettent en valeur la fécondité des échanges entre disciplines, et les bénéfices que peuvent en retirer toutes les branches de la botanique. Citons encore l'article « Thalle » de l'*Encyclopedia Universalis*, rédigé avec J. Feldmann (*Encyclopedia Universalis*, 1985, 15: 1043-1047), par lequel les auteurs ont diffusé largement les bases d'une classification des différents types architecturaux observés chez les thallophytes. Rappelons que cette classification a été établie par M. Chadeaud qui l'a incluse dans une théorie plus générale de l'évolution morphologique des végétaux. Héritière enthousiaste des concepts définis par cet éminent mycologue, Marie-Thérèse lui a dédié l'espèce *Aglaothamnion chadeaudii* « en reconnaissance de son intérêt pour les algues et de sa bienveillante attention à l'égard de [ses] travaux sur la morphogénèse des Céramiacées ». (*Cryptogamie Algologie*, 1984, 4: 151-169).

Dans sa thèse d'État, intégralement publiée dans la *Revue générale de Botanique* (1970, 77: 211-287; 1971, 78: 201-256 et 1971, 78: 407-491), Marie-Thérèse L'Hardy-Halos a décrypté l'ensemble des mécanismes qui régissent le développement des Céramiacées, en particulier celui d'*Antithamnion plumula* (= *Pterothamnion plumula*). Ainsi ont été mises en valeur d'importantes différences qualitatives entre les deux sortes de ramifications latérales, appelées « cladomes latéraux » et « pleuridies » selon la terminologie de M. Chadeaud, ou désignées sous des termes simplement descriptifs – « axes à croissance indéfinie » et « axes à croissance limitée » – par les phycologues réticents à adopter cette terminologie. En outre, les résultats expérimentaux, obtenus par Marie-Thérèse, montrent que la formation rythmique des cladomes latéraux est associée à une séquence d'événements où interviennent des corrélations morphogènes antagonistes. Ces résultats ont conduit notre amie à forger l'expression « crise mitotique » pour traduire l'importance des transformations que subit la cellule apicale au cours de ce processus. Dans le cadre d'une passionnante collaboration, nous avons eu le plaisir d'apporter un complément quantitatif à ces travaux et montrer, par exemple, que la taille initiale et le temps de génération, qui caractérisent les cellules axiales dès leur naissance, sont des sortes de « marqueurs » de leur devenir, c'est-à-dire permettent de prévoir la nature des ramifications qui seront ultérieurement engendrées par ces cellules (*Canadian Journal of Botany*, 1990, 69: 1569-1573).

LA MORPHOGENÈSE ET LES MATHÉMATIQUES

L'usage des mathématiques en biologie fut longtemps cantonné à l'interprétation statistique des données. Cette tendance, bien que se réduisant fort heureusement, persiste encore chez bien des biologistes, de terrain ou de paillasse. Pourtant, mathématique et biologie peuvent nouer un dialogue fructueux, où chacune apporte sa contribution propre et irremplaçable. Marie-Thérèse en apporta une belle illustration.

Dans un premier type d'approche, qui visait à analyser la cinétique du grandissement des différentes cellules axiales chez *Antithamnion plumula*, notre amie s'attacha à l'élaboration d'une base de données qualitatives et quantitatives relativement exhaustive, où chaque cellule fut suivie et mesurée soigneusement dès sa formation et tout au long de son allongement, tout en notant ses éléments signalétiques majeurs : nature des ramifications engendrées, position par rapport au cladome latéral sous-jacent, niveau par rapport à la base du thalle. Une question cruciale fut le choix d'un modèle mathématique *ad hoc*. Contrairement aux fonctions usuelles, comme la logistique à laquelle on se réfère souvent, ce fut un modèle bi-logistique qui fut retenu. Il s'agissait en effet de tenir compte de nettes variations locales de la vitesse de croissance, variations qui sont hélas complètement négligées avec les sigmoïdes classiques. Nos analyses ont conclu à une décomposition du cursus du grandissement en deux processus distincts non-synchrones. Une interprétation cytologique a pu en être proposée (*Canadian journal of Botany*, 2000, 78: 1114-1123). Il faut souligner qu'il s'agissait là d'une comparaison en termes cinétiques et non dimensionnels : l'essentiel n'était évidemment pas de savoir si telle cellule était significativement plus grande qu'une autre ! L'intérêt était plutôt de montrer si telle cellule exhibait des particularités chronologiques – une « histoire » – que ne possédait pas telle autre. Ainsi purent être dégagées, grâce à la notion de structure temporelle de croissance, de nettes spécificités d'ordre strictement cinétique, introduisant de nouvelles bases de discrimination parmi les cellules axiales, suivant la nature des ramifications qu'elles portent : pleuridies ou cladome latéral.

Une autre sorte de collaboration entre morphogenèse et mathématiques fut menée à bien par Marie-Thérèse, en collaboration avec J. et H.B. Lück (*Acta biotheoretica*, 1999, 47: 329-351), et visait à modéliser graphiquement le développement d'*Antithamnion* en utilisant les grammaires formelles, plus exactement des L-systèmes. Dans cette approche, l'accent fut mis principalement sur la morphologie de l'ensemble du thalle et sur sa ramification. La mise en œuvre de règles précises de production cellulaire a débouché sur une intéressante imagerie du développement, d'où l'on peut tirer des propriétés morphogénétiques fondamentales de cet organisme.

Ces différentes recherches biomathématiques sur la morphogenèse d'*Antithamnion* attestent que la collaboration entre biologie et mathématique, réputée difficile *a priori* en raison de la différence de langage, s'est révélée fructueuse, permettant d'aboutir à des conclusions biologiques originales.

LA MORPHOGENÈSE DES ALGUES EN PERSPECTIVE

En 1996, Marie-Thérèse a participé, avec quelques autres phycologues de renommée mondiale, à l'organisation du sixième Congrès international de Phycologie, qui s'est tenu à Leiden sous la présidence de W.J. Woelkerling.

Marie-Thérèse L'Hardy-Halos a soutenu l'émergence des nouvelles disciplines telles que la génétique moléculaire, à l'époque où elle siégeait à la section de biologie végétale du CNRS, mais, pour sa part, elle n'a jamais renoncé à ses propres méthodes de réflexion, résolument inspirées d'une démarche de synthèse. Nous nous réjouissons de cette constance car nous en avons partagé l'aventure avec un plaisir sans cesse renouvelé, tandis que le monde scientifique voyait certaines de ses équipes se reconvertir hâtivement et perdre un précieux savoir « naturaliste ».

À présent, c'est l'Association pour la découverte du monde sous-marin qui bénéficie largement de son érudition en phycologie, prodiguée au cours de stages thématiques. Cet autre aspect de son activité ne saurait être considéré comme mineur : il est le fruit direct de ses propres recherches fondamentales dont il faut espérer une poursuite qui soit aussi fructueuse que le fût l'importante tâche accomplie par Marie-Thérèse. Car il serait absurde, dans ce domaine comme en bien d'autres champs disciplinaires, de borner nos connaissances dans leur état actuel ! Notons qu'un regain d'intérêt pour la morphogenèse des algues, dans toute la diversité d'approches que lui a donnée Marie-Thérèse, aiderait les chercheurs à améliorer leurs méthodes de « phénotypage » (reconnaissance, par des moyens non destructeurs, des organismes porteurs d'une particularité génétique donnée), passage obligé – et encore trop souvent obstacle insurmontable – de toute recherche en biologie dite intégrative.

Pour l'heure, une responsabilité toute différente mobilise l'attention de notre amie : celle de son jardin familial de Gassin, dont elle a enrichi la diversité jusqu'à en faire un véritable Conservatoire botanique. La flore méditerranéenne dans son ensemble y est répertoriée avec rigueur et s'y mêle à une prodigieuse collection d'*Iris*. En ce lieu enchanteur, c'est avant tout l'enseignante qui accueille les visiteurs, en particulier les jeunes élèves des écoles voisines, et qui les invite à exercer cette qualité irremplaçable qu'est l'observation. Les amis viennent, quant à eux, rafraîchir leurs souvenirs anciens d'herborisation et aussi glaner de précieuses graines et boutures. Ces lieux, et l'esprit qui les anime, font penser à cette belle phrase d'Henri Bosco dans *Le Mas Théotime* : « *Ma tâche accomplie honnêtement, j'ai réservé ici l'étendue d'une petite retraite où je peux composer, avec le parfum des herbes sauvages et quelques âmes amicales, un monde clos qui m'appartient* ». Bien sûr, il s'agit ici d'un monde « préservé », et non jalousement « clos », que les amis quittent toujours avec quelque regret après y avoir passé de merveilleux moments en compagnie de la maîtresse des lieux et de ses enfants, Élisabeth et François-Nicolas.

C'est en reconnaissance de tous ces partages, nés du travail en commun et enrichis d'une amitié fidèle, que nous exprimons ici à Marie-Thérèse notre profonde estime.