

EXPÉRIENCES
SUR DES
GRAINES DE DIVERSES ESPÈCES
PLONGÉES DANS DE L'EAU DE MER

PAR
M. GUSTAVE THURET

Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Paris.

NOTE PRÉLIMINAIRE DE M. ALPH. DE CANDOLLE.

Une des questions les plus intéressantes de la géographie botanique est celle du transport des graines au travers de la mer par les courants, le vent, les oiseaux, les glaces flottantes, indépendamment des transports plus modernes et plus efficaces par l'homme. J'ai exposé, en 1855, dans ma *Géographie botanique raisonnée*, les faits alors connus, et après examen attentif, j'étais arrivé à la conclusion qu'on avait souvent exagéré l'action des moyens de transport autres que ceux de l'homme, en particulier l'effet du vent et des courants. Comme conséquence de cette opinion, les îles éloignées des terres, surtout celles qui offrent une flore variée et spéciale, devaient avoir été peuplées de végétaux ou par un développement local, contre lequel on pouvait élever des objections très-fortes, ou par d'anciens continents qui auraient disparu. Je demandais avec instance aux personnes vivant près de la mer, de faire des expériences sur la durée de la vitalité des graines dans l'eau

salée¹. M. Darwin avait de son côté la même idée. Il provoquait des observations au printemps de la même année 1855, et il en obtint effectivement de très-intéressantes, faites par M. Berkeley. Elles ont été publiées dans le premier volume des *Proceedings of the Linnæan Society*, 1856, p. 130. Immédiatement après, M. Charles Martins fit de nouvelles expériences, conduites un peu autrement et sur d'autres espèces. On connaît l'excellent exposé qu'il en a donné dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, 1857, p. 324. Malgré ces deux séries d'expériences, le sujet ne m'avait pas paru suffisamment éclairci, et j'avais prié M. Thuret de vouloir bien s'en occuper de nouveau. Il réside à Antibes, au bord de la mer Méditerranée ; il est habitué à observer les plantes marines, sur lesquelles il a fait des travaux justement célèbres, et son exactitude m'était connue, ainsi que son zèle pour l'avancement de la science. M. Thuret a eu l'obligeance de faire deux séries d'expériences, qu'il m'a autorisé à publier. Je le fais avec d'autant plus de plaisir que les résultats ne sont pas toujours conformes à ceux obtenus par M. Darwin ou M. Charles Martins. Ce n'est pas qu'aucun des trois observateurs ait été en faute, mais la manière de choisir les graines et de les placer dans l'eau de mer, la durée aussi de l'immersion, influent beaucoup. Chaque observateur a employé des procédés différents. La vérité doit ressortir de l'ensemble. Au reste le travail de M. Thuret se distingue des autres en un point essentiel : l'immersion des graines a duré jusqu'à treize mois, et ce temps est comparable à celui du transport par certains courants au travers de l'Atlantique.

¹ Pages 616 et 1344.

Je donnerai textuellement les deux lettres que M. Thuret a eu la bonté de m'adresser, et j'ajouterai ensuite quelques mots de conclusion tirés d'une troisième lettre du même savant, en date du 17 mai 1873.

PREMIÈRE LETTRE DE M. THURET.

Expériences sur les graines qui flottent dans l'eau de mer.

Antibes, 16 février 1869.

Monsieur,

Je vous envoie le résultat des recherches que vous m'aviez demandé de faire sur la durée du temps pendant lequel les graines flottent dans l'eau de mer. J'espérais pouvoir vous le communiquer plus tôt. Mais il m'est arrivé ici ce qui arrive presque toujours en pareille circonstance. Il n'est si petite expérience, si simple qu'elle soit, qui ne présente quelques difficultés quand on veut y mettre la précision nécessaire. Cette fois l'embarras était de distinguer, parmi les graines flottantes, celles qui sont pleines et celles qui sont vides. Ces dernières sont communes dans les plantes de jardin, et très-souvent il est impossible de les distinguer des autres par aucun caractère extérieur. Dans ces cas douteux j'ai dû recommencer mes expériences à plusieurs reprises, ce qui en a prolongé la durée fort au delà de mon attente.

Les plantes qui ont servi à mes recherches sont au nombre de 251, appartenant à 77 familles.

Dans la liste qui suit, les espèces dont les graines n'ont pas surnagé du tout sont en caractères ordinaires et ne sont suivies d'aucun chiffre. Celles dont les graines

ont surnagé plus ou moins sont en lettres italiques, et les numéros indiquent à quelle époque elles ont fini par descendre dans l'eau. Lorsqu'il y a deux chiffres, cela veut dire que les graines ont coulé successivement à fond en deux ou plusieurs jours. Ainsi par exemple après *Delphinium formosum* vous trouverez les chiffres 1, 2, parce qu'une partie des graines était tombée au fond du vase à la fin du premier jour, et le reste le second jour. Après *Escholtzia*, 0, 1, parce qu'une partie des graines a coulé immédiatement, et le reste le lendemain, etc., etc.

J'ai été fort surpris, et vous le serez sans doute aussi, du désaccord que présentent mes observations sur ce point avec celles que M. Martins a publiées dans le *Bulletin de la Société botanique* (tome IV). M. Martins a trouvé que sur 98 graines les deux tiers surnageaient (il ne dit pas pendant combien de temps). Je présume que la différence provient de ce que M. Martins se sera contenté de jeter ses graines dans un vase sans remuer l'eau¹. Mais l'eau de la mer n'est pas tranquille comme celle d'un bocal. Aussi ai-je toujours pris soin d'agiter celle de mes vases, afin de mouiller les graines et de les dégager de l'air qu'elles peuvent entraîner avec elles. Cette précaution est surtout nécessaire pour les graines légères. Jetez par exemple une pincée de graines de Coquelicot sur un verre d'eau ; elles vous sembleront flot-

¹ Je ne crois pas que la différence tienne à cette cause. M. Martins avait mis ses graines dans une grande boîte flottante percée de trous, dans laquelle l'eau de la mer entraît et sortait librement, ce qui déterminait des secousses. La diversité vient plutôt de ce que M. Martins avait choisi volontairement (page 327 du Bulletin) des graines de grande dimension, pourvues d'un épisperme épais, et celles de plantes littorales, comme pouvant le mieux résister, tandis que M. Thuret a pris des espèces de toute sorte. (Alph. de Candolle.)

tantes. Mais agitez-les avec une baguette de verre, et vous les verrez aussitôt couler à fond. Par contre, je n'ai pas cru devoir, comme l'a fait M. Martins, enlever les aigrettes des Composées, Renonculacées, etc. Les aigrettes et les ailes contribuent certainement à faire flotter les graines plus ou moins longtemps ; mais il peut très-bien arriver que celles-ci tombent à l'eau munies de ces appendices. En résumé je crois pouvoir affirmer, contrairement à M. Martins, que le nombre des graines réellement flottantes est excessivement restreint. Je ne connais que celles des *Maurandia* et du *Phormium* que l'on puisse regarder comme telles. Ces graines d'ailleurs ont une structure qui explique fort bien leur *buoyancy*, comme on dit en anglais. Dans les *Maurandia* l'amande est entourée de crêtes celluleuses souvent très-développées, formées de cellules à parois réticulées dans lesquelles il reste des bulles d'air, qui soutiennent la graine sur l'eau. Dans le *Phormium tenax* les deux ailes de la graine sont formées d'un tissu à grandes mailles, qui produit le même effet. J'ajouterai que j'ai vu quelquefois flotter indéfiniment quelques pepins d'orange, de grenade, et les graines d'*Hibiscus speciosus*. Mais vérification faite, il s'est trouvé dans ces trois cas que l'embryon ne remplissait pas toute la cavité de la graine. J'ai semé ces graines imparfaites pour vérifier si elles étaient susceptibles de germer ; jusqu'à présent elles n'ont pas levé.

Il me paraît donc qu'il faut commencer par exclure les graines, akènes, etc., de l'hypothèse du transport par les courants marins. Restent les fruits indéhiscents. Ceux-ci surnagent en général plus longtemps que les graines. Malheureusement leur volume ne permet pas de faire à

cet égard des expériences assez nombreuses et assez concluantes. Il faudrait non-seulement essayer des fruits frais et secs, mais même des branches avec fruits, le bois pouvant faire flotter ceux-ci très-longtemps, etc. Tout cela est impraticable.

Au reste, Monsieur, puisque vous voulez bien me demander mon avis sur ce sujet, je vous dirai que ces expériences ne me semblent pouvoir rien ajouter à la force des preuves que vous avez déjà données contre l'hypothèse qui prétend expliquer ainsi la dispersion des espèces. Votre objection me paraît irréfutable. Car il est clair que même en supposant les circonstances les plus favorables, les courants marins pourraient tout au plus introduire quelques-unes des plantes qui croissent dans la vase marine ou sur le sable du littoral. Mais excepté celles-là, on ne saurait sérieusement admettre que des graines échouées sur la plage y rencontrent jamais les conditions nécessaires à leur développement et à la propagation de leur espèce.

Suit la liste des espèces :

RENONCULACÉES. *Clematis microphylla*, DC. [2]; *Delphinium formosum*, Hort. [1, 2]; *Ranunculus Canuti*, Coss. [1].

MAGNOLIACÉES. *Magnolia grandiflora*, L. [1].

BERBÉRIDÉES. *Berberis Hookeri*, Hort.

PAPAVÉRACÉES. *Eschsholtzia Californica*, Cham. [0, 1]; *Papaver dubium*, L.; *Papaver Rhæas*, L.; *Rœmeria hybrida*, DC.

CRUCIFÈRES. *Alyssum Atlanticum*, Desf.; *Alyssum maritimum*, Lam.; *Biscutella hispida*, DC. (fruits secs), [1]; *Brassica Botrytis*, Mill.; *Brassica campestris*, L.; *Brassica napus*, L.; *Cheiranthus mutabilis*, L'Hér.; *Malcolmia maritima*, R. Br.; *Moricandia arvensis*, DC.

RÉSÉDACÉES. *Reseda odorata*, L. [1].

CISTINÉES. *Cistus ladaniferus*, L. ; *Cistus laurifolius*, L. ; *Cistus vaginatus*, Ait. ; *Helianthemum Niloticum*, Dun.

VIOLARIÉES. *Viola arborescens*, L. [1].

PITTOSPORÉES. *Pittosporum undulatum*, Vent. ; *Pittosporum viridiflorum*, Sims. ; *Sollya linearis*, Lindl.

POLYGALÉES. *Polygala virgata*, Thunb. [2].

CARYOPHYLLÉES. *Silene Atocion*, Murr. ; *Silene integripetala*, Bory et Ch. ; *Silene Schafta*, Gmel. ; *Spergularia media*, Pers. ; *Viscaria oculata*, Lindl.

LINÉES. *Linum angustifolium*, DC. ; *Linum grandiflorum*, Desf.

MALVACÉES. *Hibiscus esculentus*, L. ; *Malva fragrans*, Jacq. [3, 7] ; *Pavonia præmorsa*, Willd. [2, 5] ; *Sida mollis*, Ort. ; *Sida pulchella*, Bonpl.

BYTTNÉRIACÉES. *Hermannia alnifolia*, L. ; *Hermannia denu data*, L. f. ; *Rulingia hermanniæfolia*, Steetz.

TILIACÉES. *Aristotelia Maqui*, L'Hér. ; *Entelea arborescens*, R. Br. ; *Sparmannia palmata*, E. Mey.

AURANTIACÉES¹. *Citrus aurantium*, L. [0, 1] ; *Citrus nobilis*, Lour.

HYPÉRICINÉES. *Hypericum Canariense*, L. [1].

SAPINDACÉES. *Dodonæa viscosa*, L. ; *Melanthus minor*, L.

MÉLIACÉES. *Melia Azedarach*, L. (fruits frais) et *Melia Azedarach* (fruits secs), [1, 4].

AMPÉLIDÉES. *Vitis vinifera*, L.

GÉRANIACÉES. *Erodium Botrys*, Pers. (fruits secs), [1].

RUTACÉES. *Correa alba*, Andr.

RHAMNÉES. *Colletia spinosa*, Lam. ; *Pomaderris apetala*, La Bill.

TÉRÉBINTHACÉES. *Rhus vernicifera*, DC.

PAPILIONACÉES. *Adesmia viscosa*, Gill. (fruits secs), [1, 2] ; *Chorisema varium*, Benth. ; *Coronilla pentaphylla*, Desf. ; Co-

¹ Les pepins d'orange tombent en général presque immédiatement au fond de l'eau. Quelquefois cependant ils restent flottants parce que l'embryon ne remplit pas toute la cavité de la graine. Les pepins des Mandarines (*C. nobilis*), remarquables par leurs cotylédons verts, sont toujours bien pleins et coulent à fond sur-le-champ.

ronilla Valentina, L. (fruits verts), et *Coronilla Valentina*, L. (fruits secs), [1, 2]; *Dolichos funarius*, Molina; *Fagelia bituminosa*, DC.; *Genista Numidica*, Spach; *Genista Scorpius*, L.; *Goodia medicaginea*, Müll. ¹. *Hardenbergia ovata*, Benth.; *Indigofera incana*, Thunb.; *Lotus Jacobæus*, L.; *Lupinus macrocarpus*, Hook. et Arn.; *Medicago circinnata*, L. (fruits secs), [1]; *Melilotus sulcata*, Desf. (fruits secs), [2]; *Pocockia Græca*, Boiss. et Sp. (fruits secs), [2, 3]; *Psoralea glandulosa*, L. (fruits secs), [1, 2]; *Psoralea sericea*, Poir. (fruits secs), [1]; *Swainsonia Greyana*, Lindl.; *Swainsonia Osbornii*, Moore; *Viminaria denudata*, Sm. (fruits secs), [3, 4].

CÆSALPINIÉES. *Cassia lævigata*, Willd.; *Cassia lævigata* (fruits secs), [5, 6]; *Cassia Sophora*, L.

MIMOSÉES. *Acacia acinacea*, Lindl.; *A. brachybotrya*, Benth.; *A. cyanophylla*, Benth.; *A. Cyclopis*, Cunn.; *A. dealbata*, Link; *A. dodonæifolia*, Willd.; *A. extensa*, Lindl.; *A. longifolia*, Willd.; *A. retinodes*, Schlecht.; *A. stenophylla*, Cunn. (fruits secs), [6, 13]; *Albizzia lophantha*, Benth.; *Albizzia Neumanni*, Hort.; *Mimosa Uruguayensis*, Gill. et Hook.

ROSACÉES. *Acæna Sanguisorbæ*, Vahl. (fruits secs), [6, 9]; *Cratægus Pyracantha*, Pers.; *Geum sylvaticum*, Pourr. [3, 6]; *Pêcher*; *Photinia serrulata*, Lindl. (fruits secs), [2, 3].

GRANATÉES. *Punica Granatum*, L.

MYRTACÉES. *Angophora lanceolata*, Cav.; *Bæckea virgata*, Andr. [0, 2]; *Callistemon lanceolatus*, DC. [0, 1]; *Callistemon rigidus*, DC. [0, 1]; *Eucalyptus cosmophylla*, Müll. [1]; *Eucalyptus Globulus*, La Bill. [0, 1]; *Fabricia lævigata*, Sm. [0, 1]; *Leptospermum flavescens*, Sm. [0, 1]; *Melaleuca densa*, R. Br. [0, 1]; *Melaleuca hypericifolia*, Sm. [0, 1]; *Myrtus communis*, L. (graines), et *Myrtus communis* (fruits frais), [3, 5].

CUCURBITACÉES. *Cucumis Melo*, L. [1, 2]; *Lagenaria sphaerica*, Naud. [1].

PASSIFLORÉES. *Passiflora Banksii*, Benth.; *Passiflora edulis*, Sims.

LOASÉES. *Bartonia aurea*, Lindl.

¹ Les fruits de cette espèce ont flotté pendant quatre jours, et quelques-uns surnageaient encore au bout de quinze jours, quand je les ai retirés de l'eau pour les faire semer.

PARONYCHIÉES. *Telephium Imperati*, L.

FICOÏDÉES. *Mesembrianthemum brevicaule*, Haw. ; *Mesembrianthemum edule*, L. ; *Tetragonia expansa*, Ait. (fruits secs¹).

CACTÉES. *Opuntia Ficus-Indica*, Mill. , et *Opuntia Ficus-Indica*, Mill. (fruits frais), [7] ; *Opuntia polyantha*, Haw.

OMBELLIFÈRES. *Anthriscus Cerefolium*, Hoffm. ; *Apium graveolens*, L. ; *Condylocarpus Apulus*, Hoffm. [5, 7] ; *Eryngium planum*, L. [2, 4] ; *Ferula communis*, L. [1, 2] ; *Fœniculum piperitum*, DC. [1] ; *Hasselquistia lanata*, Boiss. (graines concaves du centre de l'ombelle), [1], et la même (graines plates de la circonférence), [2].

ARALIACÉES. *Hedera Helix*, L. [1, 2] ; le même (fruits frais), [4].

CAPRIFOLIACÉES. *Lonicera brachypoda*, Hort. , et le même (fruits frais) ; *Lonicera Chinensis*, Wats. (fruits frais), et *Lonicera Chinensis* (fruits secs), [0, 6].

RUBIACÉES. *Rubia peregrina*, L. , et *Rubia peregrina* (fruits frais), [1].

VALÉRIANÉES. *Centranthus ruber*, DC. [2, 3].

DIPSACÉES. *Scabiosa Cretica*, L. [2].

COMPOSÉES. *Bæria chrysostoma*, R. et S [1] ; *Brachycome diversifolia*, Fisch. et Mey. [1] ; *Calendula Aegyptiaca*, Desf. [1, 2] ; *Calendula officinalis*, L. [2] ; *Calliopsis Drummondii*, Don. [2, 7] ; *Calotis erinacea*, Steetz [3] ; *Carduus nutans*, L. : *Centaurea Amberboi*, Lam. [2] ; *Centaurea Canariensis*, L. ; *Centaureidium Drummondii*, Torr. et Gr. [1, 2] ; *Charieis heterophylla*, Cass. [1, 2] ; *Chrysanthemum Broussonetii*, Balb. [1] ; *Chrys. coronarium*, L. : [1, 2] ; *Chrys. fœniculaceum*, DC. [1] ; *Chrys. pinnatifidum*, L. [1] ; *Cynara Cardunculus*, L. ; *Echinops Ritro*, L. ; *Gaillardia Drummondii*, DC. [2, 4] ; *Lactuca sativa*, L. ; *Osteospermum moniliferum*, L. ; *Sonchus oleraceus*, L. [1] ; *Tragopogon porrifolius*, L. [1, 2].

CAMPANULACÉES. *Specularia pentagonia*, DC.

ÉRICINÉES. *Arbutus Unedo*, L. (fruits frais et secs).

ÉBÉNACÉES. *Diospyros Kaki*, L. f.

¹ La plupart des fruits ont coulé à fond successivement à partir du neuvième jour ; mais quelques-uns ont continué à flotter indéfiniment.

OLÉACÉES. *Olea Europæa*, L., et *Olea Europæa* (fruits frais), [0, 8].

JASMINÉES. *Jasminum fruticans*, L.; *Jasminum fruticans* (fruits secs ¹); *Jasminum odoratissimum*, L. (fruits frais); *Jasminum odoratissimum*, L. (fruits secs), [6, 8].

ASCLÉPIADÉES. *Asclepias Mexicana*, Cav.; *Gomphocarpus physocarpus*, E. Mey.; *Stapelia normalis*, Jacq. [2, 3].

LOGANIACÉES. *Gelsemium nitidum*, Mich. [1, 2].

BIGNONIACÉES. *Tecoma australis*, R. Br. [2, 4]; *Tecoma stans*, Juss. [1, 2].

HYDROPHYLLÉES. *Nemophila atomaria*, Fisch. et Mey.; *Nemophila insignis*, Benth.

POLÉMONIACÉES. *Phlox Drummondii*, Hook.

CONVOLVULACÉES. *Convolvulus Mauritanicus*, Boiss.; *Convolvulus tricolor*, L.; *Ipomœa ficifolia*, Lindl. [4, 5].

BORRAGINÉES. *Echium fastuosum*, DC. [2, 3]; *Echium simplex*, DC. [1].

SOLANÉES. *Capsicum annuum*, L.; *Capsicum annuum*, L. (fruits secs), [3, 5]; *Cyphomandra betacea*, Sendtn. et *Cyphomandra betacea*, Sendtn. (fruits frais), [14, 27]; *Nicotiana Tabacum*, L. [0, 2]; *Petunia violacea*, Hook. [0, 1]; *Solanum Capsicastrum*, Link [1]; le même (fruits frais ²); *Solanum laciniatum*, Ait.; *Solanum marginatum*, L. f.

SCROPHULARINÉES. *Collinsia bicolor*, Benth. [0, 2]; *Halleria lucida*, L.; *Linaria bipartita*, Willd.; *Linaria tristis*, Mill. [1, 2]; *Maurandia* ³ *antirrhiniflora*, Willd.; *Maurandia Barclayana*, Lindl.; *Maurandia semperflorens*, Ort.; *Nycterinia selaginoides*, Benth.; *Scrophularia sambucifolia*, Duby; *Veronica Syriaca*, R. et S.

ACANTHACÉES. *Acanthus latifolius*, Hort.

VERBÉNACÉES. *Duranta Plumieri*, L. (fruits frais), et *Du-*

¹ La plupart des fruits ont coulé à fond successivement dans les dix premiers jours; mais il en reste encore un flottant au bout d'un mois.

² La plupart des fruits ont coulé à fond immédiatement; mais il en reste encore un flottant au bout d'un mois.

³ Quelques graines de *Maurandia* ont coulé à fond immédiatement; mais la plupart se sont mises à flotter indéfiniment.

ranta Plumieri (fruits secs), [1, 2]; *Lantana Camara*, L. (fruits frais).

MYOPORÉES. *Myoporum ellipticum*, R. Br. (fruits frais).

LABIÉES. *Eremostachys Iberica*, Fisch. et Mey. [1]; *Lavandula multifida*, L.; *Phlomis ferruginea*, Ten.; *Salvia Candellabrum*, Boiss.; *Salvia Canariensis*, L. [1, 3]; *Salvia Indica*, L.; *Salvia polystachya*, Ort.; *Thymus capitatus*, Link.

PLUMBAGINÉES. *Armeria Mauritanica*, Wallr. [2].

PLANTAGINÉES. *Plantago Webbii*, Barn.

CHÉNOPODÉES. *Beta maritima*, L. (fruits secs), [2, 3]; *Beta Rapa*, Dum. (fruits secs), [6]; *Chenopodium auricomum*, Lindl. [0, 4]; *Chenopodium Quinoa*, Willd. (graines pures); *Spinacia glabra*, Mill. (fruits secs), [0, 1].

AMARANTACÉES. *Deeringia celosioides*, R. Br., et *Deeringia celosioides* (fruits secs), [3].

POLYGONÉES. *Mühlenbeckia complexa*, Meissn. (fruits secs), [1].

LAURINÉES. *Laurus nobilis*, L.

PROTÉACÉES. *Banksia marcescens*, R. Br. [1, 2]; *Grevillea Thelemanniana*, Hügel; *Hakea brachyrrhyncha*, Müll. [2, 3].

THYMÉLÉES. *Gnidia carinata*, Thunb. [2, 3]; *Passerina hirsuta*, L. [2]; *Pimelea elegans*, Moore [2].

EUPHORBIACÉES. *Euphorbia piscatoria*, Ait. [0, 1].

CUPULIFÈRES. *Quercus Ilex*, L.

CONIFÈRES. *Actinostrobus pyramidalis*, Miq. [3, 4]; *Cupressus Benthami*, Endl. [1]; *Cupressus Goveniana*, Gard. [1]; *Cupressus horizontalis*, Mill. [2]; *Pinus insignis*, Dougl. [2, 4].

IRIDÉES. *Antholyza Aethiopica*, L.; *Gladiolus Borneti*, Ard. [2, 5]; *Gladiolus Segetum*, Ker.; *Iris Chamæiris*, Bert.; *Iris unguicularis*, Poir.; *Sisyrinchium striatum*, Sm.

AMARYLLIDÉES. *Narcissus aureus*, Lois.; *Pancratium maritimum*, L. [4, 7].

ASPARAGINÉES. *Asparagus officinalis*, L., et *Asparagus officinalis* (fruits frais), [4, 21]; *Myrsiphyllum asparagoides*, Willd.; *Ruscus Hypophyllum*, L., et *Ruscus Hypophyllum* (fruits frais), [4, 5].

LILIACÉES. *Allium Porrum*, L.; *Allium Siculum*, Ucria; As-

phodelus microcarpus, Viv. ; Liliun candidum, L. ; *Phormium tenax*¹, Forst. ; Yucca aloifolia, L.

PALMIERS. Phœnix dactylifera, L. ; *Sabal Adansoni*, Guers. (fruits secs), [1, 2].

CYPÉRACÉES. Scirpus Holoschænus, L.

GRAMINÉES. Aegilops speltæformis, Jord. ; *Erianthus Ravennæ*, P. B. (graines avec les balles), [3, 4].

DEUXIÈME LETTRE DE M. THURET.

Expériences sur la durée de la vitalité des graines plongées dans de l'eau de mer.

Antibes, 7 mai 1873.

Monsieur,

J'ai fait dernièrement quelques expériences sur la durée de la vitalité des graines plongées dans l'eau de mer. Après celles de MM. Darwin et Martins sur le même sujet, celles-ci n'ont rien de nouveau que la plus longue durée du temps (treize mois) pendant lequel les graines ont été soumises à l'immersion. J'ai cru cependant que sous ce rapport elles pouvaient vous offrir quelque intérêt, et c'est ce qui m'engage à vous en faire part.

Je crois vous avoir écrit autrefois que j'avais obtenu quatre pieds d'asperge, de graines mises dans un flacon d'eau de mer le 29 décembre 1868, et semées le 27 janvier 1870. Un peu plus tard il a levé également deux pieds d'*Hibiscus speciosus* de graines qui étaient restées flottantes dans un flacon d'eau de mer depuis le 4 janvier 1869 jusqu'au 27 janvier 1870. Au commencement de l'année dernière, voulant répéter le même essai sur un plus grand nombre d'espèces, j'ai pris 33 sortes de

¹ Ces graines flottent indéfiniment.

graines que j'avais en quantité suffisante, et j'ai partagé chaque sorte en deux lots. L'un des lots était destiné à l'eau de mer ; l'autre a été conservé en sachets pour être semé en même temps que le lot correspondant. Cette contre-épreuve m'a paru nécessaire, car il arrive souvent qu'un semis ne réussit pas, sans qu'on puisse en déterminer la cause, et il ne faut pas se hâter de conclure en ce cas que les graines n'auraient pas levé si elles avaient été semées à un autre moment.

Le 27 janvier 1872, chacun des lots de la première série a été placé dans un flacon d'eau de mer, daté, étiqueté, puis abandonné à son sort sur la tablette d'un cabinet où le soleil ne donne pas. Sur les 33 espèces, 10 ont pourri plus ou moins promptement. J'en ai remplacé deux le 1^{er} mars 1872, par deux autres espèces, dont une a pourri à son tour. Il ne m'en restait donc plus que 24 au bout de treize mois, temps que j'avais fixé pour la durée de l'immersion. Le 27 février 1873, chaque espèce a été retirée de son flacon et mise en terre immédiatement dans un pot numéroté. Le même jour ont été semés de même les 25 lots correspondants conservés en sachet. Les deux séries de pots ont été placés à une grande distance, pour éviter que les arrosements ne fissent sauter quelque graine de l'une dans l'autre. Vous trouverez sur la feuille ci-jointe les résultats détaillés de l'expérience. En voici le résumé. Sur les 24 espèces, dix ont levé. Il y en a six dont les graines plongées dans l'eau de mer n'ont pas levé, tandis que les graines conservées à sec ont levé régulièrement. Il en reste huit dont les graines n'ont levé ni dans un lot ni dans l'autre. De celles-là il n'y a rien à conclure. Il se peut que les graines fussent mauvaises. Quelques-unes d'ailleurs (Adonis,

Viola, Callistemon) doivent être semées en automne. Enfin celles du *Chæmærops*, qui germent très-lentement, pourront fort bien lever plus tard.

Je ne pense pas que des expériences de ce genre comportent une précision absolue. Mais il en résulte au moins un fait certain, c'est qu'une très-longue immersion dans l'eau de mer n'enlève pas toujours aux graines la faculté de germer. Dans plusieurs de mes semis, l'effet de l'immersion a été certainement plus ou moins nuisible. Mais il y en a au moins trois (*Mesembrianthemum*, *Campanula*, *Lycopersicum*) qui n'en ont nullement souffert, et dans lesquels la germination s'est opérée aussi franchement, aussi vigoureusement que celle des graines conservées à sec. Il est probable d'ailleurs que mes graines n'étaient pas dans des conditions aussi favorables à leur bonne conservation que si elles avaient été dans la mer même. Des *Hygrocrocis* se sont développés à plusieurs reprises dans les flacons, ce qui a obligé à en renouveler l'eau trois ou quatre fois dans le cours de l'expérience.

Voici la liste des plantes dont les graines, mises dans des flacons d'eau de mer le 27 janvier 1872 et semées le 27 février 1873, ont levé après treize mois d'immersion.

Silene Atocion, Murr.; trois graines seulement ont levé. Les graines conservées à sec ont levé abondamment.

Hibiscus speciosus, Ait.; levé le 11 avril. Comme dans l'expérience faite sur cette plante deux ans auparavant, ce sont les graines flottantes sur l'eau qui ont levé. Les graines tombées au fond du vase ont pourri.

Medicago sativa, L.; deux graines sur cinq levées le 10 mars. Les autres graines étaient pourries au moment du semis. Elles avaient été mises dans l'eau de mer le 1^{er} mars 1872.

Mesembrianthemum crystallinum, L. ; levé abondamment le 11 mars. Il n'y a aucune différence entre le semis des graines plongées dans l'eau de mer et des graines conservées à sec.

Apium graveolens, L. ; levé le 20 mars. Le semis des graines plongées dans l'eau de mer est plus vigoureux aujourd'hui que celui des graines conservées à sec.

Cichorium Endivia, L. ; deux graines seulement ont levé le 20 mars. Les graines conservées à sec ont levé beaucoup plus abondamment

Campanula laciniata, L. ; levé abondamment le 20 mars. Point de différence entre le semis des graines plongées dans l'eau de mer et des graines conservées à sec. Le premier paraît même aujourd'hui un peu plus développé que le second.

Lycopersicum esculatum, Mill. ; levé abondamment le 20 mars. Point de différence appréciable entre les deux semis.

Phytolacea.....? (species perennis, e seminibus Mexicanis orta. *Ph. octandrarum* affinis videtur, sed stamina 16, ovarium 8-costatum). Les graines conservées à sec n'ont pas levé, mais celles de l'eau de mer ont bien levé.

Beta vulgaris, L. ; levé le 22 mars.

Plantes dont les graines conservées à sec ont bien levé, mais dont les graines, plongées pendant treize mois dans l'eau de mer, n'ont pas levé.

Hunnemannia fumariæfolia, Sweet. *Cucumis Melo*, L.

Hermania denudata, L. f. *Digitatis lanata*, Ehrh.

Colletia spinosa, Lam. *Salvia Indica*, L.

Plantes dont les graines n'ont levé ni dans l'une ni dans l'autre série.

Adonis æstivalis, L.

Viola segetalis, Jord.

Malva fragrans, Jacq.

Sida pulchella, Bonpl.

Callistemon rigidus, R. Br.

Passiflora Herbertiana, Lindl.

Antholyza Æthiopica, L.

Chamærops Fortunei, Hook.

Plantes dont les graines ont complètement pourri dans l'eau de mer.

Raphanus sativus, L.	Anchusa Capensis, Thunb.
Linum flavum, L.	Plantago Webbii, Barn.
Phaseolus vulgaris, L.	Allium Cepa, L.
Pisum sativum, L.	Hordeum vulgare, L.
Cassia corymbosa, Lam.	Zea Mays, L.
Quillaia saponaria, Mol.	

J'ai trouvé ces graines pourries lors de mon retour ici en automne. L'oignon et l'orge avaient commencé à germer dans l'eau. Le haricot et le pois, ayant pourri de très-bonne heure, avaient été remplacés le 1^{er} mars 1872 par les *Cassia corymbosa* et *Medicago sativa*.

NOTE ADDITIONNELLE DE M. A. DE CANDOLLE.

Je laisserai les botanistes rapprocher et comparer les documents de MM. Darwin, Charles Martins et Thuret, qui se complètent les uns les autres.

Quant à l'action des transports de graines par les courants pour introduire des espèces nouvelles à de grandes distances, je la crois toujours extrêmement faible et de nature à influencer seulement sur les plantes du littoral, comme je l'avais admis autrefois. Les graines, et surtout les fruits secs et légers, peuvent bien flotter et amener quelquefois une germination sur une côte éloignée du pays primitif de l'espèce, mais la chance que les jeunes pieds ne soient pas desséchés par le soleil, détruits par les animaux ou étouffés par l'ombre et les racines des plantes déjà en possession du sol est singulièrement petite. Il faudrait des dépôts nombreux de ces graines conservant la

faculté de germer et des temps singulièrement prolongés pour que la flore indigène en fût altérée. Lorsqu'une île sort de la mer, comme les îles madréporiques ou certains volcans, et qu'il s'agit de plantes maritimes, les courants peuvent amener quelques espèces qui s'emparent vite du terrain, mais beaucoup d'îles offrent des flores d'une nature absolument différente, beaucoup plus variée, sur leurs montagnes principalement. M. Thuret m'a confirmé dans cette opinion. Voici comment il s'exprime dans une dernière lettre qu'il a eu l'obligeance de m'adresser : « A vrai dire, si la persistance de vitalité des graines « dans l'eau de mer me semble assez curieuse, sous le « rapport physiologique, elle ne me paraît pas rendre « plus vraisemblable la dispersion des espèces par les « courants marins, et les excellentes raisons par lesquelles « vous avez combattu autrefois cette hypothèse, conser- « vent toujours leur force. »

Il reste maintenant à étudier, plus qu'on ne l'a fait, le résultat du transport des graines et des fragments de plantes par les oiseaux. Les naturalistes anglais, MM. Darwin et Lyell, en particulier, attribuent à ces transports plus d'importance que je ne leur en avais donné dans mon ouvrage sur la géographie botanique. J'ai cherché depuis à obtenir des renseignements sur les oiseaux qui fréquentent certaines îles et sur ceux qui traversent régulièrement la mer Méditerranée, mais on a rarement répondu à mes questions, et d'ordinaire, quand on m'a dit avoir examiné des oiseaux, on n'avait trouvé aucune graine dans leur intérieur ou à leur surface. Je désire beaucoup recevoir de nouveaux renseignements, et si l'on veut bien m'en adresser, je trouverai probablement une occasion de les introduire dans la science.

Cette voie d'observations directes sur les oiseaux me paraît pourtant assez difficile et incertaine. Il faudrait en ouvrir des centaines et savoir toujours d'une manière précise d'où ils viennent et s'ils ne se sont pas arrêtés sur une terre intermédiaire. Pour résoudre la question je pense plutôt à une méthode nouvelle, que j'espère avoir l'occasion de mettre en pratique, mais qui exige assez de recherches.

Elle consiste à examiner si telle flore d'une île ou d'un archipel, contient plus d'espèces de nature à être transportées par les oiseaux que les flores des continents situés d'une manière analogue. Par exemple les flores de Madère ou des Canaries ont-elles plus d'espèces à baies, contenant des noyaux ou graines dures, et d'espèces à graines visqueuses de nature à adhérer aux pattes des oiseaux ou à leurs plumes, que les flores du Portugal, de l'Espagne ou de l'Algérie? S'il y en a plus, et cela dans une proportion notable, une partie des espèces est probablement venue par les oiseaux. En suivant cette méthode on pourra peut-être constater que certaines îles ont été peuplées essentiellement par les oiseaux, tandis que d'autres n'auraient pas subi ce genre d'influence.