ont contre eux le fait des vrilles gemmipares, et, sans le moindre doute, celui de la vrille axillaire de l'*Anguria*, fait qu'ignorait le botaniste de Toulouse lorsqu'il disait : « La vrille n'a jamais été vue, que je sache, à l'aisselle d'une feuille. » (Voy. le *Bull.*, III, p. 547.) Il se pourrait aussi qu'on proposât une interprétation différente des mêmes faits; car, comme je l'ai dit dans une autre occasion, je ne puis me persuader que les faisceaux vasculaires qui appartiennent, par exemple, à des organes appendiculaires, puissent s'allonger notablement sans se diviser, et sous des formes insolites, hors de la situation normale des appendices dont ils seraient les représentants, selon la pensée des stipulistes; ni que, s'isolant, ils puissent s'éparpiller de manière à se montrer, tantôt latéraux, tantôt opposés, tantôt enfin axillaires relativement à l'organe démembré, selon l'idée très séduisante de M. Clos, ainsi qu'il faudrait l'admettre pour les cas rapportés ci-dessus. D'un autre côté, j'ai lieu de croire, quoique je n'aie pas encore tous les éléments pour une pleine et entière conviction à cet égard, que l'organe qui, à l'état adulte, se montre, dans les Cucurbitacées, sous l'apparence d'une vrille généralement latérale à la feuille, est, au contraire, opposé à celle-ci et tout à fait identique avec elle dans la période gemmaire. Enfin si des observations exactes démontraient fausse la théorie généralement adoptée relativement au mode de développement de la tige de la Vigne, c'est-à-dire si l'on ne devait plus regarder la vrille comme une inflorescence transformée, ni la tige comme une suite d'axes d'ordres différents, et s'il fallait admettre, au contraire, que le second méristhème est réellement la continuation du premier et que la vrille est un organe oppositifolié, « *opinion qui peut parfaitement être soutenue* » (voy. Fermond, in *Bull. Soc. bot.*, III, p. 595), dans ce cas, la supposition de l'origine foliaire des vrilles des Cucurbitacées trouverait un puissant appui dans ce qu'offrent les Ampélidées.

M. Martins fait à la Société la communication suivante :

EXPÉRIENCES SUR LA PERSISTANCE DE LA VITALITÉ DES GRAINES FLOTTANT A LA SURFACE DE LA MER, par M. CH. MARTINS.

Dans les indications de recherches qu'il propose aux botanistes physiologistes à la fin de sa *Géographie botanique raisonnée* (1), M. Alph. De Candolle place en première ligne la vitalité des graines dans l'eau de mer. « Si j'habitais près de la mer, dit-il, j'aurais essayé des expériences, en observant les précautions que j'ai suivies dans mes recherches sur la durée des graines conservées au sec et dans l'air (2). Pour la question des transports

(1) P. 1344.

(2) *Annales des sciences naturelles*, 3^e série, t. VI, p. 373, 1846.

par les courants et par les fleuves, pour celle de la conservation ou destruction des espèces à la suite de submersions plus ou moins prolongées, à des époques anciennes, ce serait d'un grand intérêt. On aurait beaucoup de facilités près de l'embouchure de certains fleuves ou dans les salins du midi de la France. Qu'on ne croie pas cependant ces expériences bien faciles. Il faudrait y apporter beaucoup de soins et de jugement. »

Ces motifs m'ont engagé à tenter une première expérience qui pourra en suggérer d'autres plus complètes et plus décisives.

Le transport des graines par les courants est un fait incontestable et incontesté. Déjà en 1695, Sloane (1) parle de haricots extraordinaires que la mer jetait sur les côtes de l'Ecosse, de l'Irlande et des îles Orkney, et dont on faisait des tabatières. Sloane reconnut dans ces graines celles de trois plantes qu'il avait observées lui-même en Amérique, et une autre qu'il avait vue dans des collections. Le nom de *beans* (haricots) qu'il leur donne montre que c'étaient des graines de Légumineuses. Dans la description de la première, qu'il nomme *Phaseolus maximus perennis*, il est facile de reconnaître celle du *Mimosa scandens* Sw.; dans la seconde, le *Dolichos urens* L., et dans la troisième le *Guilandina Bonduc* L. Sloane rend parfaitement compte du transport de ces graines par le *Gulfstream* jusque sur les côtes de l'Amérique du Nord; de là il les suppose poussées par les vents occidentaux. Mais la science moderne a montré que le *Gulfstream* traversait l'Atlantique pour aboutir sur les côtes septentrionales de l'Europe: il porte sur les côtes de Norvège des graines qui parcourent ainsi le quart de la circonférence du globe. Linné (2) nous apprend que l'on y trouvait de son temps des graines de *Cassia Fistula* L., *Anacardium occidentale* L., *Mimosa scandens* L. et *Cocos nucifera* L. J'ai ramassé moi-même au cap Nord (3), le plus septentrional de l'Europe, par lat. 71° 12' N., long. 23° 30' E., au milieu des galets du rivage, une graine d'*Entada Gigalobium* DC. (*Mimosa scandens* L.) que je conserve. Le Coco de mer, *Lodoicea Sechellarum* Labill., est porté depuis des siècles par un courant des îles Praslin aux Maldives (4). Mais pour que ces transports puissent contribuer à la dissémination des espèces à la surface du globe, la première condition c'est que ces graines aient conservé leurs facultés germinatives. Peu d'expériences ont été faites à cet égard, et pourtant la question est de la plus haute importance, non-seulement pour expliquer la dissémination des graines depuis les temps historiques, mais encore pour se rendre compte de l'établissement à

(1) *Philosophical Transactions to the end of the year 1700, abridged*, t. III, p. 540.

(2) *Coloniæ plantarum, Amœnitates academicæ*, t. VIII, p. 3, 1785.

(3) *Voyage botanique le long des côtes septentrionales de la Norvège*, p. 128.

(4) Hooker, *Bot. Magaz.*, t. 2734.

la surface du globe de différentes flores perdues dont nous retrouvons les débris dans toute la série des terrains. Tout nous dit, en effet, qu'à ces époques la mer occupait la plus grande partie du sphéroïde terrestre. Les continents n'existaient pas, mais un grand nombre d'archipels étaient semés à la surface de l'Océan. Sous ce point de vue, la dernière époque tertiaire ne différait pas des autres, et les courants marins ont été considérés à priori comme le principal agent de la dissémination des végétaux à cette époque et aux précédentes (1); mais s'il était prouvé que les courants marins ne contribuent en rien à la diffusion des espèces, il faudrait en conclure que celles qui sont séparées par l'immense étendue des mers n'ont pas un centre de création unique, mais des centres multiples; un seul individu de chaque espèce ne serait pas la souche commune de tous les individus existant à la surface du globe; un certain nombre d'individus spécifiquement identiques auraient, au contraire, apparu sur des points du globe très éloignés les uns des autres. La conclusion est forcée pour les espèces disjointes qui se trouvent dans les régions froides ou tempérées des deux hémisphères sans exister dans la zone intertropicale (2).

L'importance du problème suffisamment indiquée, nous allons voir que la science nous offre peu d'observations ou d'expériences pour décider si les graines conservent leur vitalité après avoir été transportées ainsi à de grandes distances par les courants marins.

M. Louis Necker affirme (3) que les graines jetées par le *Gulfstream* sur les côtes d'Écosse, ne germent pas. Cependant je lis dans Lyell (4) que Brown, dans son Supplément à l'ouvrage de Tuckey, n° 5, p. 481, rapporte que le *Guilandina Bonduc* provient d'une graine trouvée sur la côte occidentale de l'Irlande. M. le professeur Godron a constaté (5) de son côté, dans le voisinage des étangs salés, que des graines submergées pendant tout un hiver n'ont point perdu leur vitalité. L'année dernière, j'ai vu germer parfaitement des graines extraites de fragments de gousses de *Cassia Fistula* (6), que le courant qui longe les côtes de Provence et de Languedoc avait portées de Marseille sur la plage de Montpellier, où nous les trouvâmes échouées; mais ces graines étaient évidemment protégées par le péricarpe qui les entoure et les cloisons qui les séparent. Enfin, M. J.

(1) Lyell, *Principes de Géologie*, traduits par M^{me} Meulien, t. IV, p. 151.

(2) Alph. De Candolle, *Géographie botanique*, p. 1047.

(3) Article GÉOGRAPHIE BOTANIQUE par De Candolle, du *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. XVIII, p. 404.

(4) *Principes de Géologie*, t. IV, p. 149.

(5) *Migration des végétaux*, p. 11.

(6) Sur la germination des graines de plusieurs gousses de *Cassia Fistula*, échouées sur la côte du Languedoc (*Mém. de l'Acad. de Montpellier*, t. III, p. 239, 1856; et *Bulletin de la Société botanique de France*, t. III, p. 34, 1856).

Salter (1) a trouvé de l'Orge, de l'Avoine, *Lysimachia vulgaris*, *Epilobium hirsutum* et *Centaurea Calcitrapa*, sur des tās de boues retirées en 1843 du fond du port de Poole. Ces plantes formaient un îlot de végétation contrastant avec la végétation littorale environnante, composée de *Statice*, *Salicornia*, *Atriplex*, etc. Or les céréales les plus rapprochées sont à 1600 mètres du port, *Epilobium hirsutum* à 4 ou 5 kilomètres, *Lysimachia vulgaris* à 7 ou 8, et enfin *Centaurea Calcitrapa*, à peine connu dans le comté, ne se trouve pas dans un rayon de 16 kilomètres de Poole; mais le port de cette ville reçoit deux rivières, Frome et Piddle, qui traversent la partie occidentale du comté de Dorset, et dont les bords sont couverts des espèces d'*Epilobium* et de *Lysimachia* mentionnées. Ces cours d'eau ont amené les graines dans le port, où elles ont été enfouies dans une vase imprégnée d'eau saumâtre qui n'a point anéanti leurs facultés germinatives. Ces observations ont été publiées en 1856. La même année, M. Charles Darwin invitait les lecteurs du *Gardener's Chronicle* (2) à lui adresser les documents qu'ils posséderaient sur ce sujet, et à se livrer à quelques essais. M. J. Berkeley répondit à son appel (3), et ces messieurs publièrent le résultat de leurs recherches dans le *Journal of the proceedings of the Linnean Society*, t. I, p. 130, 1856. M. Darwin mettait ses graines dans de petites bouteilles remplies d'eau de mer artificielle; M. Berkeley envoya les siennes à M. Hoffmann, à Ramsgate, où elles séjournèrent dans des baquets dont l'eau de mer était journellement renouvelée. Sans connaître les expériences de ces messieurs, qui n'ont été publiées qu'en novembre 1856, j'entrepris au printemps de la même année des essais du même genre.

Je choisis dans le catalogue du Jardin de Montpellier des graines récentes et dont la germination ne manque jamais. J'en pris dans les principales familles, préférant cependant en général les graines de grande dimension, pourvues d'un épisperme épais, et celles des plantes littorales: les premières devant mieux résister à l'action de l'eau salée par leur volume et l'épaisseur de leurs enveloppes; les secondes étant celles qui, échouées sur une plage sablonneuse, ont le plus de chances de germer.

Voici la liste de ces plantes, rangées par ordre de familles:

Dicotyledonæ.

RANUNCULACEÆ. *Clematis Vitalba* L. —
Delphinium Ajacis L., p. — *Ranunculus*
creticus L., p.

NYPHÆACEÆ. *Nelumbium speciosum*
 Willd. — *Nelumbium speciosum* (bis
 graines incisées). — *Nymphæa cærulea*
 Savigny.

CRUCIFERÆ. *Alyssum maritimum* Lam. —

(1) *On the vitality of seeds after prolonged submersion in the sea* (*Proceedings of the Linnean Society*, t. I, p. 140, 1856).

(2) N° 15, p. 242, 14 avril 1855.

(3) *Gardener's Chronicle*, n° 17, p. 278, 28 avril 1855.

- Brassica hispida* Tenor., *p.* — *Cakile maritima* L. — *Crambe maritima*, L. — *Isatis tinctoria* L. — *Matthiola sinuata* R. Br., *p.* — *Sinapis alba* L., *p.*
- LINACEÆ. *Linum maritimum* L., *p.*
- MALVACEÆ. *Althæa cannabina* L. — *Lavatera arborea* L. — *Malva crispa* L., *p.*
- ACERINEÆ. *Acer neapolitanum* Ten.
- SAPINDACEÆ. *Kœlreuteria paniculata* Lam.
- MELIACEÆ. *Melia Azedarach* L.
- RUTACEÆ. *Ruta montana* L., *p.*
- CORIARIÆ. *Coriaria myrtifolia* L.
- CELASTRINEÆ. *Evonymus europæus* L.
- RHAMNEÆ. *Paliurus aculeatus* L.
- LEGUMINOSÆ. *Acacia Julibrissin* Willd. — *Astragalus bæticus* L. — *Cassia marylandica* L. — *Cercis Siliquastrum* L. — *Cytisus Laburnum* L. — *Dolichos biflorus* L. — *Genista candicans* L. — *Gleditschia horrida* Willd. — *Gleditschia triacanthos* L. — *Hedysarum coronarium* L. — *Lathyrus magellanicus* Lam. — *Lotus conjugatus* L. — *Medicago marina* L. — *Melilotus officinalis* L., *p.* — *Mimosa pudica* L. — *Onobrychis sativa* Lam. — *Phaseolus rufus* Jacq. — *Pisum sativum* L. — *Poinciana Gilliesii* Hook. — *Sophora japonica* L. — *Tetragonolobus siliquosus* Roth., *p.*
- ONAGRARIÆ. *Oenothera taraxacifolia* Sw. *p.*
- CUCURBITACEÆ. *Cucurbita Pepo* L.
- UMBELLIFERÆ. *Buplevrum fruticosum* L. — *Echinophora spinosa* L. — *Cachrys lævigata* Lam. — *Daucus maritimus* Lam., *p.* — *Eryngium maritimum* L. — *Ferula glauca* L. — *Crithmum maritimum* L.
- DIPSACEÆ. *Dipsacus ferox* Loisl. — *Scabiosa maritima* L., *p.*
- COMPOSITÆ. *Achillea Ageratum* L. — *Aster Tripolium* L., *p.* — *Anthemis maritima* L. — *Chondrilla latifolia* Koch. — *Xanthium macrocarpum* DC.
- CAMPANULACEÆ. *Campanula Rapunculus* L., *p.*
- ASCLEPIADEÆ. *Asclepias Cornuti* Decaisne.
- CONVOLVULACEÆ. *Convolvulus Soldanella* L. — *Ipomœa cordigera* Mart.
- BORRAGINEÆ. *Lithospermum officinale* L.
- SOLANÆ. *Datura Stramonium* L. — *Hyoscyamus albus* L., *p.* — *Nicotiana angustifolia* L.
- PLUMBAGINEÆ. *Statice oleifolia* Pourr., *p.*
- PLANTAGINEÆ. *Plantago Psyllium* L., *p.*
- NYCTAGINEÆ. *Mirabilis Jalapa* L.
- CHENOPODEÆ. *Salsola Kali* L., *p.* — *Atriplex Halimus* L., *p.* — *Beta vulgaris* L.
- POLYGONEÆ. *Rumex aquaticus* DC. — *Polygonum maritimum* L., *p.*
- EUPHORBIACEÆ. *Euphorbia Paralias* L. — *Ricinus africanus* L. — *Ricinus communis* L.
- ARISTOLOCHIEÆ. *Aristolochia Siphon* Lhér.
- JUGLANDEÆ. *Juglans nigra* L.
- CONIFERÆ. *Cupressus fastigiata* L. — *Juniperus phœnicea* L. — *Gingko biloba* L. — *Gingko biloba (bis)*. — *Ephedra distachya* L.
- Monocotyledonæ.**
- ALISMACEÆ. *Sagittaria sagittifolia* L., *p.*
- CANNACEÆ. *Caña gigantea* Desf.
- IRIDÆ. *Iris Pseudacorus* L.
- AMARYLLIDÆ. *Pancratium maritimum* L. — *Agave americana* L.
- LILIACEÆ. *Asphodelus cerasiferus* Gay. — *Allium arenarium* L.
- GRAMINEÆ. *Hordeum vulgare* L. — *Ægilops ovata* L. — *Zea Mays* L. — *Panicum altissimum* Brouss., *p.* — *Poa maritima* Huds., *p.* — *Saccharum Ravennæ* L., *p.*

Un premier essai consistait à savoir quelles sont celles de ces graines qui surnagent à l'eau de mer et celles qui plongent au fond. Les expériences ont été faites les graines se trouvant dans l'état où elles doivent se comporter à la mer, après avoir flotté quelque temps : ainsi celles des Composées, des Renonculacées ont été dépouillées de leur aigrette ; d'autres, au contraire, telles que les akènes, les caryopses, les fruits monospermes, indéhiscentes en général, n'étaient pas séparées de leur péricarpe. Sur 98 graines observées, 59 surnagèrent ; 39, au contraire, sont spécifiquement plus lourdes que l'eau de la Méditerranée, dont la densité déterminée d'après

des échantillons pris au large, devant le port de Cette (1), est de 1,0258. Quelques graines avaient une pesanteur spécifique presque égale à l'eau de mer: c'étaient celles de *Nelumbium*, *Datura Stramonium*, *Juglans nigra* et *Gingko*; elles nageaient pour ainsi dire entre deux eaux; d'autres descendaient immédiatement au fond de l'eau, par exemple les graines des Légumineuses (*Hedysarum coronarium*, *Mimosa pudica* et *Onobrychis sativa* exceptés), quelques Crucifères et quelques Monocotylédones. On se tromperait si l'on croyait que les grosses graines sont, en général, spécifiquement plus lourdes que les petites. En effet, tandis que les graines du *Juglans nigra*, du *Nelumbium*, du *Gingko*, du *Mimosa scandens* surnagent, celles du *Brassica hispida*, du *Sinapis alba*, du *Lithospermum officinale*, du *Medicago marina*, du *Lotus siliculosus* et du *Plantago Psyllium* plongent très rapidement. En résumé, sur 98 graines choisies au hasard, les deux tiers surnagent. Je n'ai pas besoin de faire ressortir l'importance de cette condition pour le transport par les courants. En effet, quoique, par des gros temps, la mer rejette souvent sur le rivage des corps spécifiquement plus lourds que l'eau salée, cependant la propriété de flotter à la surface sera toujours une des conditions les plus favorables aux voyages lointains des graines végétales. Aussi celles de *Mimosa scandens*, *Cassia Fistula*, *Dolichos urens*, *Guilandina Bonduc*, *Cocos nucifera*, que l'on a trouvées sur les côtes occidentales de l'Europe, surnagent; l'*Anacardium occidentale* ne surnage pas, et cependant il est porté par les courants des Antilles jusque sur les côtes de Norvège, soutenu probablement par son réceptacle charnu, dont il se sépare lorsque le fruit, échoué après son long voyage, est roulé sur les galets de la plage.

Pour expérimenter l'action de l'eau de mer sur les graines, je n'ai pas cru devoir procéder comme MM. Ch. Darwin et Berkeley, c'est-à-dire plonger simplement les graines dans de l'eau salée. J'ai cherché à les placer dans les conditions physiques où elles se trouvent lorsqu'elles flottent à la surface de la mer; pour cela j'ai fait faire une boîte carrée en tôle, ayant 30 centimètres de côté et 3 centimètres d'épaisseur. Cette boîte était divisée en cent compartiments égaux. Les grandes parois opposées de la boîte étaient criblées de petits trous qui permettaient à l'eau d'entrer et de sortir librement. Chaque case était occupée par une espèce de graine. La boîte remplie, je fis souder le couvercle, et grâce à l'obligeance de M. Itier, directeur général des douanes, je pus amarrer solidement cette boîte sur une bouée flottante, à l'entrée du port de la douane, à Cette. Le mouvement des vagues, même par une mer tranquille, soulevait la bouée, puis la laissait retomber, de façon que la boîte était alternativement plongée dans la mer et élevée au-dessus de sa surface.

(1) Voy. Usiglio, *Analyse de l'eau de la Méditerranée sur les côtes de France* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris*, 1848, t. XXVII, p. 429).

Les graines étaient ainsi exposées à la fois à l'action de l'air et de l'eau, comme elles le sont quand elles flottent. Chaque case contenait vingt graines. Cependant vingt grosses graines n'entraient pas toujours dans une case. Ainsi il n'y avait qu'une graine de *Juglans nigra*, 12 de *Nelumbium* (6 intactes et 6 incisées); 12 graines de *Gingko*, 18 de Potiron. Je ne comptais pas les petites graines, j'en mettais une pincée, c'est-à-dire plus de vingt, car M. Alph. De Candolle a prouvé qu'elles perdent plus souvent et plus vite leur faculté germinative (1). Dans la liste, p. 327-328, j'ai fait suivre de la lettre *p* celles qui sont dans ce cas. Autant que possible, j'ai laissé la graine dans les conditions où elle se trouve en tombant de l'arbre ou de la plante; ainsi je n'ai pas détaché le péricarpe des graines des *Cakile maritima*, *Crambe maritima*, *Isatis tinctoria*, *Cachrys lævigata*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Juniperus phœnicea*, *Ephedra distachya*, *Melia Azedarach*, *Onobrychis sativa*, *Medicago marina*, *Paliurus aculeatus*, *Beta vulgaris*, *Acer neapolitanum* et de toutes les Composées.

La boîte remplie de graines, je l'amarrai sur la bouée le 14 février 1856; elle y resta jusqu'au 1^{er} avril, c'est-à-dire quarante-cinq jours. Le jour même elle fut ouverte: 41 espèces de graines sur 98 étaient pourries; les autres furent semées immédiatement dans des pots remplis de terre de bruyère et placés sous une bâche.

Je donne ici leur liste, avec le nombre (entre parenthèses) des graines germées et l'indication des six époques où j'ai constaté la germination, savoir, le 13, le 16 et le 23 avril, le 2 et le 24 mai, enfin le 5 juin. Toutes les semences qui n'avaient pas germé à cette époque étaient pourries ou gâtées. Les graines qui ne sont suivies d'aucune indication n'ont pas levé.

Graines semées sous bâche après un séjour de quarante-cinq jours à la surface de la mer.

Dicotyledoneæ.

Nelumbium speciosum (3). — 23 avril.
Nelumbium speciosum, incisées.
Alyssum maritimum.
Brassica hispida (4). — 13 avril.
Cakile maritima (13). — 13 avril.
Crambe maritima.
Sinapis alba (15). — 13 avril.
Linum maritimum. — 24 mai.
Ruta montana. — 5 juin.
Acer neapolitanum.
Melia Azedarach. — 24 mai.
Kœlreuteria paniculata (4). — 2 mai.
Cucurbita Pepo (13). — 13 avril.

Paliurus aculeatus. — 24 mai.
Evonymus europæus.
Acacia Julibrissin (7). — 13 avril.
Astragalus bœticus.
Cassia marylandica (2). — 2 mai.
Cytisus Laburnum.
Dolichos biflorus.
Gleditschia horrida (5). — 16 avril.
— *triacanthos* (4). — 13 avril.
Hedysarum coronarium.
Lathyrus magellanicus.
Onobrychis sativa.
Medicago marina. — 24 mai.
Phaseolus rufus.
Poinciana Gilliesii (2). — 16 avril.

(1) Sur la durée relative de la faculté de germer dans des graines appartenant à diverses familles (*Annales des sciences naturelles*, 3^e série, t. VI, p. 381, 1846).

Sophora japonica.
Buplevrum fruticosum.
Cachrys lævigata.
Echinophora spinosa.
Eryngium maritimum (11). — 2 mai.
Scabiosa maritima. — 23 avril.
Xanthium macrocarpum (10). — 13 avril.
Lithospermum officinale. — 23 avril.
Asclepias Cornuti (6). — 16 avril.
Convolvulus Soldanella.
Ipomœa cordigera.
Salsola Kali (12). — 13 avril.
Beta vulgaris (12). — 13 avril.
Rumex aquaticus (16). — 23 avril.
Ricinus africanus (9). — 16 avril.
 — communis (9). — 16 avril.

Euphorbia Paralias. — 24 mai.
Mirabilis Jalapa (3). — 16 avril.
Aristolochia Siphon.
Juglans nigra.
Ginkgo biloba (5). — 2 mai et 5 juin.
Juniperus phœnicea.
Ephedra distachya (14). — 23 avril.

Monocotyledonæ.

Canna gigantea (2). — 24 mai.
Asphodelus cerasiferus (2). — 2 mai.
Pancratium maritimum (14). — 2 mai.
Iris Pseudacorus.
Ægilops ovata. — 13 avril.
Hordeum vulgare. — 13 avril.

Sur ces 57 espèces de graines, en apparence non altérées, 35 seulement ont germé. De ces 35 graines il faut en retrancher 16 qui, étant spécifiquement plus lourdes que l'eau salée, n'auraient pu nager à sa surface : cela réduit à 19 le nombre des graines qui, après six semaines de flottaison, peuvent germer lorsqu'elles sont placées dans les circonstances les plus favorables : c'est environ un tiers du nombre total, proportion fort minime comparée aux 98 espèces mises en expérience. Ces 19 espèces sont : *Asclepias Cornuti*, *Asphodelus cerasiferus*, *Beta vulgaris*, *Cakile maritima*, *Cucurbita Pepo*, *Ephedra distachya*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia Paralias*, *Ginkgo biloba*, *Linum maritimum*, *Nelumbium speciosum*, *Paliurus aculeatus*, *Pancratium maritimum*, *Ricinus africanus*, *R. communis*, *Rumex aquaticus*, *Salsola Kali*, *Scabiosa maritima* et *Xanthium macrocarpum*. Telles sont les graines qui, échouées après une navigation de six semaines, auraient eu quelques chances de s'établir sur le rivage.

Six semaines sont un temps très court, comparé à celui que certaines graines doivent rester en route pour naviguer d'un continent à l'autre. Je résolus donc de mettre de nouveau à la mer les 34 graines qui avaient germé, après y avoir séjourné pendant quarante-cinq jours, et qui sont mentionnées, avec l'époque de leur germination, dans la liste commençant à la page précédente (1). Sauf celles de *Ginkgo* (six seulement) et une pincée des petites graines, telles que *Brassica hispida*, *Sinapis alba*, *Salsola Kali*, *Scabiosa maritima*, *Linum maritimum* et *Rumex aquaticus*, elles furent placées, chacune au nombre de 20, dans la même boîte, que j'amarrai sur la bouée le 17 juin : elles y restèrent jusqu'au 18 septembre, savoir 93 jours ou 3 mois. Au bout de ce temps, onze de ces graines étaient réduites en putrilage (2). Je semai le 18 septembre les 23 restantes,

(1) Je ne mis pas dans la boîte les graines de *Ruta montana*, qui germaient à peine au bout de deux mois de séjour sous la bâche.

(2) Ce sont : *Nelumbium speciosum*, *Gleditschia horrida*, *Poinciana Gilliesii*,

et les examinai le 29 du même mois, le 6, le 11 et le 20 octobre. Depuis cette date aucune ne germa, quoiqu'elles eussent été transportées de la bâche dans la serre. La liste suivante indique l'époque de la germination ; les noms qui ne sont suivis d'aucune date sont ceux des graines qui n'ont pas levé.

Graines semées sous bâche après un séjour de quatre-vingt-treize jours à la surface de la mer.

Dicotyledoneæ.

Brassica hispida.
Melia Azedarach.
Kœlreuteria paniculata.
Cucurbita Pepo (2). — 11 octobre.
Paliurus aculeatus.
Acacia Julibrissin (1). — 6 octobre.
Gleditschia triacanthos.
Eryngium maritimum.
Xanthium macrocarpum (3). — 29 sept.
Salisola Kali.
Beta vulgaris (10). — 29 septembre.
Rumex aquaticus (4). — 20 octobre.

Ricinus africanus (4). — 11 octobre.
 — communis (3). — 11 octobre.
Euphorbia Paralias.
Mirabilis Jalapa.
Gingko biloba.
Ephedra distachya (5). — 11 octobre.

Monocotyledoneæ.

Canna gigantea (2). — 20 octobre.
Asphodelus cerasiferus.
Pancratium maritimum.
Ægilops ovata.
Hordeum vulgare.

On voit que 14 espèces de graines ne levèrent pas : 9 seulement germèrent ; mais de ces 9 il faut en retrancher 2 : *Acacia Julibrissin* et *Canna gigantea*, qui ne surnagent pas à l'eau de mer. Restent donc en tout 7 espèces qui auraient pu flotter pendant trois mois dans la mer sans perdre leur faculté germinative ; c'est donc 1/14 seulement du nombre total sur lequel nous avons opéré. Si l'on songe maintenant au concours prodigieux de circonstances favorables qui est nécessaire pour qu'une graine, échouée sur la plage, y lève, se développe, fructifie et devienne le centre d'une colonie végétale, on conclura, avec M. Alph. De Candolle, que ce mode de transport, si souvent invoqué, a dû avoir une part bien minime, à notre époque et aux époques géologiques, sur la diffusion des végétaux à la surface du globe.

Quoique les expériences de MM. Darwin et Berkeley ne me semblent pas faites dans des circonstances qui reproduisent suffisamment les conditions où se trouvent des graines flottant à la surface de la mer, cependant il m'a paru intéressant de réunir leurs résultats aux miens, pour étudier les familles végétales sous le point de vue de la résistance de leurs graines à l'action de l'eau salée.

Le nombre total des graines expérimentées par les deux savants anglais est de 88, savoir : 71 dicotylédones et 17 monocotylédones. Sur ces 88 es-

Cassia marylandica, *Cakile maritima*, *Sinapis alba*, *Brassica hispida*, *Scabiosa maritima*, *Linum maritimum*, *Asclepias Cornuti* et *Lithospermum officinale*.

pèces, 13 germèrent après sept à vingt-deux jours dans l'eau salée, 23 après un mois de séjour, 12 après six semaines.

Si je compare ma première liste, p. 327-328, à celle de ces messieurs, je trouve que nous avons cinq espèces communes : *Crambe maritima*, *Pisum sativum*, *Ricinus communis*, *Hordeum vulgare* et *Zea Mays*. La première a très bien germé après trente-sept jours d'immersion dans l'eau salée, en Angleterre ; à Montpellier, la faculté germinative avait été détruite par quarante-cinq jours de flottaison. Les pois se sont gonflés et pourris ; quelques-uns ont germé, après onze jours, chez M. Darwin. Le Ricin a également bien résisté dans les deux expériences ; il germait après trente-six jours en Angleterre ; il a germé encore, après quatre-vingt-treize jours de flottaison, à Montpellier. L'Orge, qui pousse après quarante-cinq jours dans les deux pays, ne supporta pas quatre-vingt-treize jours d'immersion. La faculté germinative du Maïs ne résista pas à un mois de mer.

Les graines qui ont résisté à plus de quatre-vingts jours d'immersion, dans les expériences de MM. Darwin et Berkeley, sont :

Rheum Rhaponticum, 82 jours ; *Raphanus sativus*, *Lepidium sativum*, *Daucus Carota*, *Lactuca sativa* et *Phalaris canariensis*, 85 jours ; *Brassica oleracea* (sauvage), *Cucurbita Melopepo*, *Ageratum mexicanum*, *Solanum tuberosum*, *Atriplex hortensis*, *Beta vulgaris*, *Avena sativa*, *Allium Cepa*, 100 jours ; *Spinacia oleracea*, 120 jours ; *Apium graveolens* et *Capsicum annuum*, 137 jours.

Je n'ai malheureusement qu'une espèce commune dans cette liste avec MM. Darwin et Berkeley, mais elle a montré une persistance égale dans l'eau salée de l'Océan et celle de la Méditerranée : c'est le *Beta vulgaris*.

Voyons maintenant si les graines de certaines familles sont mieux préservées que d'autres contre l'action de l'eau de mer. En additionnant les Polygonées et les Chénopodées des deux listes anglaise et française, nous trouvons 8 espèces, dont 6 ont séjourné impunément de quarante-cinq à cent vingt jours dans l'eau salée ; il est donc probable que ces deux familles sont les plus remarquables sous ce point de vue. Viennent ensuite les Crucifères : sur 14 espèces, 10 résistèrent de quinze à cent jours. M. Darwin a fait la curieuse observation que les différentes variétés de Chou supportent très inégalement le séjour dans l'eau de mer. Ainsi des graines de Chou sauvage recueillies sur les rochers de Tenby, dans la baie de Caermarthen, germèrent très bien après cent dix jours ; celles de Chou cavalier (*Cattles cabbage*) après trente-six seulement ; le Chou-fleur printanier après vingt-deux, mais non après trente-six, et le Brocoli blanc après onze et non après vingt-deux.

Sur un total de 10 Graminées expérimentées, 6 germaient après des immersions de trente à cent jours ; enfin, sur 30 Légumineuses, 9 donnèrent naissance à de nouvelles plantes, après vingt-deux à quatre-vingt-treize

jours de flottaison. Pas une seule Renonculacée n'a supporté un mois d'immersion ; une seule Malvacée a résisté.

Je ne pousserai pas cette étude plus loin : il est clair que le nombre des espèces expérimentées n'est pas assez grand pour pouvoir conclure quelque chose de définitif sur la résistance relative des diverses familles à l'eau de mer. Il faudrait, pour s'en assurer, choisir plusieurs groupes naturels, et dans chacun d'eux beaucoup d'espèces en nombre égal, afin que les chances fussent les mêmes pour chaque famille. On verrait alors si cette résistance à l'eau salée est une qualité spécifique, comme je suis porté à le croire, ou bien un caractère de famille analogue à celui des propriétés médicales.

M. Alph. De Candolle ayant fait des expériences sur la vitalité des graines conservées à l'abri de tout agent destructeur, tel que la chaleur, le froid, l'humidité, la lumière, etc., il m'a paru curieux de comparer l'influence seule du *temps* sur la faculté germinative des graines à celle de l'eau de mer.

M. Alph. De Candolle a semé en 1846 trois cent soixante-huit graines (1) provenant du jardin de Florence, et vieilles de quinze ans. Je regrette que sa liste et la mienne n'aient que 8 espèces communes. Ce sont : *Lithospermum officinale*, *Beta maritima*, *Sinapis alba*, *Mimosa Julibrissin*, *Cytisus Laburnum*, *Melilotus officinalis*, *Cupressus pyramidalis* et *Lavatera arborea*. Les quatre premières ont germé après six semaines d'immersion dans l'eau salée, tandis qu'un séjour de quinze ans dans un cabinet obscur, à l'abri de l'humidité et des variations de température, avait détruit leur vitalité. Les trois suivantes n'ont résisté ni à l'une ni à l'autre épreuve. La dernière, le *Lavatera arborea*, forme seule un singulier contraste avec les autres. Une immersion de quarante-cinq jours dans l'eau salée avait pourri ses graines ; quinze ans passés à l'abri de l'air, de la lumière et des extrêmes de température n'avaient pas anéanti ses facultés germinatives, qui ne persistèrent que dans 17 graines sur 368. Ce serait une curieuse étude pour un chimiste, de chercher quelles sont les modifications que la graine éprouve dans sa composition, après le séjour dans l'eau de mer et après une conservation prolongée.

Si nous étudions la structure organique des graines qui ont résisté le plus longtemps, nous en trouvons dont l'épisperme est dur, épais et résistant ; telles sont : *Acacia Julibrissin*, *Canna gigantea*, *Cucurbita Pepo*, *Ricinus africanus* et *R. communis*, *Xanthium macrocarpum* ; mais celles de *Beta vulgaris*, *Rumex aquaticus* et *Ephedra distachya* ne sont pas aussi bien protégées. Parmi celles qui n'ont point résisté à six semaines d'immersion, il en est dont l'épisperme est tout aussi dur. Je citerai le *Mimosa pudica*, le *Phaseolus rufus*, le *Sophora japonica*, la Noix protégée par son

(1) Mémoire cité (*Annales des sciences naturelles*, 3^e série, 1846, t. VI, p. 373).

endocarpe osseux et les petites graines des Crucifères. Cependant on ne saurait nier l'importance de cette condition qui a assuré pendant quarante-cinq jours d'immersion la vitalité des graines de *Gingko*, *Nelumbium*, *Kæltreuteria paniculata*, *Poinciana Gilliesii*, *Gleditschia*, *Lithospermum officinale*, *Sinapis alba*, *Melia Azedarach*, *Paliurus aculeatus* et *Asphodelus cerasiferus*; mais celles de Scabieuse, de *Salsola*, d'*Eryngium maritimum*, d'*Asclepias Cornuti*, ont résisté tout autant sans être aussi bien protégées.

J'ai voulu savoir aussi si les graines pourvues d'un albumen supporteraient mieux l'immersion que celles qui en sont dépourvues. Le dépouillement des espèces prouve que cette disposition organique ne paraît pas être sans quelque influence sur la persistance de la vitalité. Parmi les graines qui germèrent après six semaines de séjour dans la mer, 18 étaient pourvues d'un albumen, 14 n'en avaient pas, et parmi celles qui germèrent après trois mois de flottaison, 5 avaient un endosperme, et 3 en étaient dépourvues. La nature de cet endosperme ne paraît pas d'une grande importance, car dans les graines qui résistèrent le plus longtemps, nous trouvons l'albumen huileux du Ricin, corné du *Canna*, charnu de l'*Ephedra* et farineux des *Rumex*.

En résumé, les conclusions de ce mémoire sont les suivantes :

1° La plupart des graines surnagent à l'eau salée; toutefois on peut estimer qu'un tiers environ plonge immédiatement au fond.

2° Dans mes expériences, le tiers seulement des graines a germé après six semaines d'immersion, et un onzième seulement après trois mois.

3° Si l'on retranche des graines germées celles qui, tombées à la mer, auraient plongé immédiatement, pour ne considérer que les graines flottantes, le nombre de celles qui ont levé après six semaines d'immersion est d'un cinquième du nombre total; après trois mois, il est d'un quatorzième seulement.

4° Les Renonculacées, Malvacées, Convolvulacées, sont les familles qui paraissent résister le moins à l'action de l'eau salée.

5° Les Salsolacées, Polygonées, Crucifères, Graminées et Légumineuses sont celles qui semblent supporter le mieux une immersion prolongée.

6° Un périsperme dur et la présence d'un albumen sont des conditions favorables à la conservation.

7° Conclusion : le transport des graines par les courants doit avoir joué et jouer encore un rôle insignifiant dans la diffusion des espèces entre des pays séparés par la mer. Or si l'on considère le nombre d'espèces disjointes qui n'auraient pu se répandre que par cette voie, l'idée de la multiplicité des centres de création acquiert tous les jours plus de probabilité.

M. Payer demande à M. Martins s'il a cherché le rapport qui peut exister entre la durée de la résistance des graines à l'action de l'eau de mer et la durée ordinaire de la germination de ces graines.

M. Martins répond qu'il n'a pas cherché ce rapport, mais qu'il a toujours noté avec soin le temps que les graines ont mis à germer.

M. Alph. De Candolle dit qu'il a écouté avec beaucoup d'intérêt la communication de M. Martins, qui touche au problème important de la disjonction des espèces. Il considère aussi comme très faible la probabilité du transport des graines par les courants marins. C'est toujours l'influence directe ou indirecte de l'homme qui lui paraît en avoir été l'agent.

M. Martins fait remarquer que les résultats qu'il a obtenus militent d'autant moins en faveur du transport des graines par les courants marins, que ses expériences ont porté sur des espèces littorales. S'il se fût agi de plantes de l'intérieur des terres, le résultat de l'expérience eût été probablement encore plus défavorable à l'hypothèse en question. M. Martins, d'ailleurs, est d'avis que la naturalisation des plantes amenées par les courants marins ou par l'influence de l'homme est toujours très difficile. Il cite le Port-Juvénal, près Montpellier, où un grand nombre d'espèces apparaissent chaque année, mais où bien peu d'entre elles ont persisté. Il ne peut expliquer la disjonction des espèces que par l'hypothèse des centres multiples de création,

M. de Schoenefeld, vice-secrétaire, après avoir donné lecture de la circulaire (1) qui sera incessamment adressée à tous les membres de la Société, pour leur annoncer la session extraordinaire de Montpellier et leur faire connaître les facilités obtenues pour le voyage, ajoute les observations suivantes :

Il me reste, Messieurs, un devoir à remplir : c'est de signaler à votre reconnaissance celui de nos confrères auquel nous devons les avantages considérables et presque inespérés que nous avons obtenus. Ils sont unique-

(1) Nous croyons inutile de reproduire ici cette circulaire, par laquelle tous les membres de la Société ont appris que la libéralité éclairée des Compagnies des chemins de fer de Paris à Lyon, de Lyon à la Méditerranée, d'Orléans, du Midi, de l'Ouest, du Nord et de l'Est leur accordait une réduction de 50 ou même de 75 pour 100 sur le prix ordinaire des tarifs, pour se rendre de tous les points de la France à Montpellier et pour en revenir.

ment le résultat de la puissante intervention et des efforts dévoués de notre honorable vice-président M. le comte Jaubert, qui a ainsi ajouté un service de plus à ceux qu'il ne cesse de rendre aux botanistes, à la Société et à la science.

Je crois aller au-devant de vos désirs en vous proposant de voter de vifs et sincères remerciements à M. le comte Jaubert.

Le Bureau ne manquera pas de remercier, au nom de la Société, les Compagnies qui ont bien voulu avec tant d'empressement acquiescer à nos demandes.

M. Chatin, lui aussi, a droit à une part de notre gratitude. N'oublions pas que c'est lui qui a consenti à faire participer, l'année dernière, les membres de la Société à la faveur qu'il avait obtenue de la Compagnie d'Orléans, pour ses élèves, et qui a ouvert ainsi la voie aux avantages plus grands et surtout plus généraux qui nous sont accordés aujourd'hui.

Ces avantages, je le répète, sont considérables et ont une grande portée. Ils ne consistent pas seulement, en effet, dans la petite économie pécuniaire dont profiteront cette année beaucoup d'entre nous. Une fois obtenus, surtout si nous n'en abusons pas, ces avantages nous sont presque garantis pour l'avenir. Ainsi encouragée et soutenue, la Société verra s'étendre son influence et croître ses succès. Songez, Messieurs, qu'aujourd'hui nous pouvons dire que toute la France est ouverte à nos explorations, depuis les dunes de la Flandre jusqu'aux Pyrénées, depuis les rochers du Finistère jusqu'aux sommets des Alpes et aux côtes de la Provence. Nos courses devenant si faciles, si rapides, si peu dispendieuses, pourront ainsi réunir chaque année nos confrères des points les plus éloignés, et produiront entre eux ce perpétuel échange d'idées, d'où seul peut jaillir la vraie lumière. Dans peu d'années nous nous connaissons tous, nous nous apprécierons tous, car nous nous serons tous vus, pour ainsi dire, sur le terrain; et la Société que nous avons fondée, ne donnant plus lieu seulement à quelques conférences entre les maîtres et les disciples de la science à Paris, sera réellement le lien qui mettra en contact et unira d'une manière indissoluble toute la grande famille des botanistes français.

La Société vote des remerciements unanimes à M. le comte Jaubert pour les démarches qu'il a bien voulu faire en sa faveur auprès des Compagnies de chemins de fer.

M. Boisduval présente à la Société plusieurs espèces en fleur qu'il cultive avec succès. Ce sont les *Fritillaria Meleagris*, *Dodecatheon Meadia*, *Androsace Chamæjasme*, *A. carnea*, *Orchis papilionacea*.

M. Decaisne présente à la Société une nouvelle livraison de son

Martins, M Ch . 1857. "Expériences Sur La Persistance De La Vitalité Des Graines Flottant A La Surface De La Mer." *Bulletin de la Société botanique de France* 4, 324–337. <https://doi.org/10.1080/00378941.1857.10826203>.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/8628>

DOI: <https://doi.org/10.1080/00378941.1857.10826203>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/157985>

Holding Institution

Missouri Botanical Garden, Peter H. Raven Library

Sponsored by

Missouri Botanical Garden

Copyright & Reuse

Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.