

MÉMOIRE

SUR

LES RACINES AÉRIFÈRES OU VESSIES NATATOIRES

DES ESPÈCES AQUATIQUES

DU GENRE JUSSIÆA

SUIVI D'UNE NOTE

SUR LA SYNONYMIE ET LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DU

JUSSIÆA REPENS DE LINNÉ

PAR

CHARLES MARTINS

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

DIRECTEUR DU JARDIN DES PLANTES DE LA MÊME VILLE

CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE ET DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE D'ÉDIMBOURG.



MONTPELLIER

BOEHM & FILS, IMPRIMEURS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

1866

EXTRAIT DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES DE MONTPELLIER.
(Section des Sciences.)

reçu par le Secrétaire le 20 Mars 1865

583.445

M 36 m

SUR

LES RACINES AÉRIFÈRES OU VESSIES NATATOIRES

DES ESPÈCES AQUATIQUES

DU GENRE JUSSIÆA L.



Le genre *Jussieuia*¹ ou *Jussiaea*² a été établi par Linné; il appartient à la famille des Onagracées et renferme actuellement environ quatre-vingts espèces : les unes terrestres, les autres aquatiques, végétant dans les eaux douces de l'ancien et du nouveau continent. Les organes dont nous allons parler n'existent que sur les parties immergées des espèces aquatiques; ce sont des corps blancs ou rosés, cylindriques ou cylindro-coniques, quelquefois vermiformes, spongieux, pénétrés d'air et se distinguant par leur forme et leur couleur des racines ordinaires et des feuilles qui naissent comme eux des nœuds de la souche fixée dans la vase ou des rameaux flottant à la surface de l'eau.

HISTORIQUE.

A ma connaissance, Rheede est le premier³ qui ait signalé et figuré les racines aérifères d'une plante qu'il appelait *Nir-Carambu*, et que Linné dé-

¹ C. Linnæi *Corollarium generum plantarum*. Lugduni-Batavorum, 1737, pag. 126.

² C. Linnæi *Flora Zeylanica*, 1747, pag. 75. — *Systema naturæ*, 1748, pag. 105. n° 422. — *Mantissa plantarum*, 1767, pag. 69. C'est ce dernier ouvrage que les auteurs citent ordinairement, mais à tort, comme celui dans lequel Linné aurait établi le genre *Jussiaea*.

³ *Hortus malabaricus*, tom. II, pag. 99 et tab. 51, 1679; et Dillwyn, *A review of the references to the Hortus malabaricus*. Swansea, 1839, pag. 9.

331820

L'ouvrage mentionné 26 816 lignes: 145

signa plus tard sous le nom de *Jussiaea repens*¹. Rheede reconnut la nature de ces organes, car il dit : « Radices, quæ ex caulibus hinc inde ad exortum minorum cauliculorum exeunt fibrosæ, albicantes ac rubescentes, aqueæ et fistulosæ. »

Longtemps après, Bonpland, décrivant le *Jussiaea natans* qu'il avait découvert, avec A. de Humboldt, flottant à la surface d'un marais près de Mompox dans la Nouvelle-Grenade, caractérisait les tiges de cette plante dans les termes suivants² : « Caules natantes, teretes, carnosî, glabri, ramosi, ad ramificationes vesiculis spongiosis niveis et radicibus fasciculatis instructi. » Humboldt et Bonpland croyaient que cette plante n'adhère pas au sol dans le fond de l'eau, mais qu'elle flotte à la surface, soutenue par ses vésicules aérifères.

Plus tard Wight et Arnott³ revirent sur le *Jussiaea repens* les organes indiqués et figurés par Rheede, car ils disent en parlant des rameaux de cette plante : « Creeping and floating by means of vesicles round the insertion of the leaves throwing out roots from the joints. » Enfin M. Hasskarl⁴ a donné la description suivante des racines aérifères du *Jussiaea repens* : « Utrinque ad basim petioli infra stipulas progeminant primo tubercula rosea 6-8 quæ mox magis excrescunt in radices bifformes ; partim radices hæ sunt valde incrassatæ, mollissimæ, tenerrimæ, candidæ, utrinque plus minus attenuatæ, spongiosæ, levissimæ (vesiculæ, W. A. *Prodr.* I, 535-1040) et inde fiunt radices natatoriæ, 1 ad 2, 5 pollices longæ, fusiformes e cellulis constantes stellulatis, canales aërios amplissimos foventibus, parenchyma spongiæforme (Schleiden *Handb.* 252, fig. 35) formantibus, partim radices filiformes, roseæ, elongatæ, in inferiore caulis parte ad 20 poll. longæ sat crassæ et spongiosæ ast quam radices natatoriæ firmiores. »

Sur le *Jussiaea grandiflora* Mich., c'est John Sims qui, le premier, a signalé⁵ ces organes sur des individus cultivés au Jardin de Kew : il distingue

¹ *Flora zeylanica*, 1747, pag. 75.

² *Plantæ æquinociales*, tom. I, pag. 16 et tab. III, fig. B, 1808, et Kunth, *Nova genera et species plantarum æquinocetialium*, tom. VI, pag. 99. 1824.

³ *Prodromus Floræ Peninsulæ Indiæ orientalis*, 1834, tom. I, pag. 335.

⁴ *Plantæ javanicæ rariores*, 1848, pag. 440.

⁵ *Curtis's Botanical Magazine*, tom. XLVII, tab. 2122. 1820.

très-bien les racines ordinaires fibreuses, d'une couleur foncée, des organes ramifiés composés d'une substance légère analogue à la moelle de Sureau ; il les compare à des flotteurs ou des bouées destinés à maintenir la plante près de la surface de l'eau, car M. Anderson, dit-il, n'a jamais observé qu'elles pénétrassent dans la terre, quoique l'eau dans laquelle la plante végétait n'eût pas plus de 18 pouces de profondeur.

Dans l'herbier de Delile, conservé au Jardin des Plantes de Montpellier, se trouve une note de sa main, avec la date d'août 1825, accompagnant des échantillons de *Jussiaea grandiflora* desséchés avec leurs racines aérifères. Je reproduis cette note en entier : « Caules immersi natantes cylindrici. Radices numerosæ, fasciculatæ ex axillis foliorum, aliæ simplices limum petentes, aliæ natantes in radículas laterales horizontales numerosas divisæ. Radices istæ succis plenæ, descendentes. Radices aliæ adventitiæ fusiformes, cellulosæ, inflatæ, exsuccæ, albæ, prioribus contiguæ, plantam sustinentes per aquam et vesicarum more auxiliatrices. Quin imò medulla radicum adventitiarum sub epidermide corticis interdum serpit, turget, corticem dilacerat ita ut crassior et levior insuletur et aliqua parte caulis mutetur : exsucca et levis hæc medulla aère plena locum tenet corticis ut figurâ ostenditur. »

La figure manque dans l'herbier, mais ce passage montre que Delile avait très-bien reconnu l'existence de ces organes et constaté leur utilité : ils ne sont pas mentionnés dans la description de 22 espèces indiquées comme aquatiques dans le troisième volume du *Prodromus* de De Candolle¹, qui parut en 1828.

Les descriptions plus détaillées faites depuis cette époque montrent que ces organes n'avaient pas échappé à l'attention des observateurs. Ainsi le nom seul de *Jussiaea helminthorrhiza*, donné par M. de Martius² à une espèce de Bahia, prouve déjà qu'il avait vu les racines aérifères qui ressemblent souvent à des vers intestinaux nématoides ; l'illustre botaniste a soin d'ajouter : « Radicibus pluribus in corpora spongiosa vermiformia, oblonga, utrinque acuta, alba roseave tumentibus. » Les racines aérifères ne sont mentionnées dans aucune des 56 autres espèces décrites dans le *Repertorium Botanices*

¹ *Prodromus systematis regni vegetabilis*, tom III, pag. 52.

² *Herbarium Floræ brasiliensis*. *Flora*, tom. XXII, pars 1, *Beiblätter*, pag. 61, 1839. Description reproduite dans Walpers, *Repertorium*, tom. II, pag. 74, 1843.

*systematicæ*¹ et les *Annales Botanices systematicæ*² de Walpers. Cependant, en parcourant les grands herbiers, il est facile de voir par le choix des échantillons que ces singuliers organes avaient frappé l'attention des collecteurs et de ceux qui observaient les plantes vivantes dans les jardins botaniques. Ainsi je trouve dans l'herbier de M. De Candolle un rhizôme de *Jussiaea grandiflora* cueilli en 1840 dans le Jardin de Genève, et accompagné d'une étiquette de M. Reuter portant : « Racines garnies d'un tissu cellulaire léger et spongieux qui les fait monter verticalement. » Néanmoins ces organes signalés par les botanistes descripteurs n'avaient pas encore été l'objet d'une étude particulière : c'est cette lacune que je vais essayer de combler par ce travail. Comme il est consacré spécialement à la description et à l'anatomie des racines aérifères des *Jussiaea repens* L. et *J. grandiflora* Mich., je me borne à indiquer deux autres espèces que j'ai trouvées munies de racines aérifères dans les herbiers du Muséum et de M. Delessert à Paris, ou de M. De Candolle à Genève. Leurs formes diffèrent peu, étant toujours plus ou moins cylindriques ; néanmoins elles ne sont jamais identiques dans deux espèces distinctes et peuvent aider à différencier celles qui se ressemblent par d'autres caractères ; ces espèces sont :

Jussiaea natans H. B. Nouvelle-Grenade près Mompox, Fernambouc (herb. Delessert), Paraguay (Weddell, 5259) et

Jussiaea helminthorrhiza Mart. Bahia, Salzmann 1850 (herb. de Candolle).

Le nombre des espèces de *Jussiaea* sur lesquelles j'ai observé des racines aérifères ne s'élève donc pas à plus de quatre ; mais je suis convaincu qu'on retrouvera ces organes sur toutes les espèces aquatiques, lorsque l'on sera prévenu de leur existence. On les cherchera sous l'eau en arrachant les tiges submergées de la plante, au lieu de se borner, comme on le fait habituellement, à cueillir les sommités fleuries qui dépassent la surface.

DESCRIPTION DES RACINES AÉRIFÈRES DU *JUSSLEA REPENS* L.

Le *Jussiaea repens* L. (*J. adscendens* L., *J. diffusa* Forsk., *J. grandiflora* Mich., *J. peploides* H. B., *J. polygonoides* H. B. *J. fluvialis* Blume,

¹ Tom. II, pag. 72, 1843, et tom. V, pag. 664, 1845-1846.

² Tom. II, pag. 531, 1851-1852, et tom. III, pag. 861, 1852-1853.

J. ramulosa DC., *J. Swartziana* DC., *J. stolonifera* Guill. et Perr., *Jussieua alternifolia* E. Meyer) est une plante des parties chaudes et tempérées de l'ancien et du nouveau monde ; elle occupe une large bande dont les deux bords, parallèles à l'équateur, sont éloignés chacun de 55 degrés latitudinaux de la ligne équinoxiale. Les marais d'eau douce, les bords des fleuves, les terrains inondés de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Océanie, sous tous les méridiens, ont pour ainsi dire été envahis par cette espèce, qui se propage à la fois par ses nombreux stolons et par ses innombrables graines dont la germination est très-facile.

C'est en octobre 1862 que M. Durieu de Maisonneuve me montra cette plante qu'il avait reçue d'Afrique, où M. Letourneux l'avait découverte dans un canal près de Bône, le 20 septembre 1861. Elle était cultivée dans les plates-bandes du jardin botanique de Bordeaux et végétait dans un tonneau peu profond ; ses nombreuses racines aërifères s'élevant du fond de l'eau me frappèrent vivement. L'année suivante, grâce aux graines envoyées par M. Durieu, je cultivai la plante dans le Jardin de Montpellier, où elle réussit admirablement. Quand on considère la plante végétant dans une terrine ou un baquet, sous quelques décimètres d'eau, on distingue cinq sortes de racines flottantes, partant toutes des nœuds de la souche ou des branches sur lesquelles naissent également les feuilles et les rameaux :

1° Des racines flottantes simples, filiformes, rougeâtres, de 1 à 20 centimètres de long, poussant principalement sur les derniers nœuds immergés des rameaux flottants (*pl. I et II a a a*).

2° Des racines, modification des premières, également rougeâtres, mais hérissées de petites radicules fines. Ces racines ont de 5 à 40 centimètres de longueur, en général 20 centimètres ; elles sont également flottantes, mais s'implantent quelquefois dans la vase par leur extrémité (*pl. I et II b b b*).

3° Des racines, également ramifiées, mais dont l'axe, au lieu d'être grêle et rougeâtre, est tuméfié, spongieux, aërifère, d'un blanc-jaunâtre (*pl. I c*). Ces racines, que j'appellerai *mixtes*, sont quelquefois flottantes, mais plus souvent enfoncées dans la vase. Quand on extrait un pied de *Jussieua* de sa terrine, et qu'on enlève au moyen de lavages répétés toute la vase, on voit

¹ Collection Kralik, n° 159. (herb. De Candolle et Cosson).

que le système racinaire par lequel la plante adhère au fond de l'eau se compose en entier de *racines mixtes*, qui forment la transition à celles que nous allons décrire sous le nom de *racines aërifères*, et qui se présentent sous deux formes, savoir :

4° Les racines aërifères des rameaux flottants, véritables *vessies natatoires* de la plante : elles naissent sur les nœuds comme les autres, formant des faisceaux composés de deux à quatre, rarement cinq racines. Leur longueur moyenne est de 2 centimètres, mais elle varie de 1 à 5 ; leur forme est celle d'un cône très-allongé, terminé par une pointe de couleur rosée qui contraste avec le blanc mat de la partie cylindrique. Molles, spongieuses, non ramifiées, elles ne s'enfoncent pas dans le sol, et l'air s'en échappe en petites bulles quand on les comprime entre les doigts au-dessous de la surface de l'eau (*pl. I et II v v v*).

5° Enfin, les racines aërifères qui naissent de la souche, et quelquefois des racines mixtes enfoncées dans la vase. Elles s'élèvent verticalement comme des colonnes du fond de l'eau (*pl. I et II d d d*). Leur longueur varie de 10 à 4 centimètres ; elle est en général de 5 à 6 et augmente ou diminue suivant la profondeur de l'eau, dont elles cherchent à atteindre la surface. Leur diamètre atteint en moyenne 5 millimètres ; leur forme est celle d'un cylindre terminé par une petite pointe ; leur couleur, un blanc d'argent ; leur consistance, molle et spongieuse. Elles sont rarement ramifiées (*pl. II d' d' d'*), et ne présentent alors que deux ou trois rameaux latéraux naissant du même côté. Quand ces racines sont nombreuses, elles forment, au fond de l'eau, une sorte de tapis argenté du plus singulier effet.

Telles sont les cinq espèces de racines que possède le *Jussiaea repens* : les deux premières ne sont ni spongieuses ni aërifères ; la troisième offre un axe spongieux et des ramifications qui ne le sont pas ; les quatrième et cinquième sont simples et entièrement spongieuses et aërifères. Ces cinq sortes de racines se combinent entre elles de diverses façons. Ainsi, j'ai vu des vessies natatoires sur des racines mixtes ou même sur des racines ordinaires ramifiées ; mais l'anomalie la plus singulière est celle que Delile avait déjà aperçue sur le *Jussiaea grandiflora* : c'est lorsqu'une portion plus ou moins longue de la tige devient spongieuse (*pl. II é é*). Cela se voit uniquement sur les parties submergées. Le tissu aërifère se développe sous l'épiderme, qui se

soulève, se déchire et permet à la tige de se gonfler dans toute la portion envahie. Le tissu spongieux s'arrête brusquement, et la tige reprend sa grosseur et sa structure ordinaires.

DESCRIPTION DES RACINES AÉRIFÈRES DU *JUSSLEA GRANDIFLORA* Mich.

(*J. repens* var. *grandiflora* Nob.)

Espèce distincte ou simple variété du *Jussiaea repens*, le *Jussiaea grandiflora*, découvert par Michaux¹ aux environs de Savannah en Géorgie, a été retrouvé sur la côte orientale de l'Amérique depuis le Kentucky jusqu'au Rio de la Plata. Delile la cultivait dès 1823 dans le canal de l'École botanique du Jardin des Plantes de Montpellier. Vers 1830, le jardinier en chef, appelé Millois², en porta quelques pieds dans la petite rivière du Lez, près du port Juvénal, où elle s'est naturalisée en occupant toute la rivière en aval du pont qui la traverse. MM. De Candolle père et fils³ l'ont constaté en 1836. Depuis, cette plante a envahi non-seulement tout le cours inférieur du Lez, de manière à gêner la navigation de la partie canalisée de cette rivière qui conduit à la mer, mais encore elle a pénétré dans tous les canaux et fossés d'irrigation des prairies de Lattes, où elle est la plante dominante. Cette naturalisation est d'autant plus singulière que l'espèce se propage uniquement par stolons, car jamais elle ne fructifie en France et rarement dans son pays natal⁴. Cependant les fleurs sont souvent visitées par les abeilles. Le pollen, parfaitement organisé, identique à celui du *J. repens*, laisse échapper dans l'eau sa fovilla animée du mouvement brownien; d'un autre côté, l'ovaire contient de nombreux ovules transparents, en tout semblables à ceux du *J. repens*, qui donne chaque année, à Montpellier comme à Bordeaux, un grand nombre de graines fertiles.

Une comparaison minutieuse des parties florales, calice, corolle, étamines,

¹ *Flora boreali-americana*, tom. I, pag. 267.

² Chapel, Sur l'acclimatation dans le Lez de quelques plantes aquatiques. (*Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault*, avril 1838.)

³ Alph. De Candolle, Végétaux phanérogames naturalisés près de Montpellier. (*Bibliothèque universelle de Genève*, nov. 1836), et Géographie botanique, pag. 714.

⁴ Chapmann, *Flora of the southern United States*, 1860, pag. 140,

et des feuilles examinées comparativement à la loupe et au microscope ne m'ayant pas permis d'apercevoir la moindre différence, sauf la grandeur des parties, entre les deux espèces, je les réunis donc et considère le *J. grandiflora* Mich. comme une variété à grandes fleurs et grandes feuilles du *J. repens*. Cette variété, ne se propageant que par stolons, maintient ses caractères. Sa distribution géographique vient encore à l'appui de mon opinion, car elle occupe une position relativement limitée, savoir : les côtes orientales d'Amérique, depuis la Géorgie jusqu'au Rio de la Plata, comprise dans l'aire américaine du *J. repens* qui s'étend du Kentucky au Rio de la Plata, le long des côtes de l'Atlantique comme de la mer Pacifique, où personne n'a encore signalé la présence de la variété à grandes fleurs.

Les parties émergées de la tige sont simples ou rameuses : elles présentent des nœuds très-marqués où s'insèrent les feuilles et les fleurs axillaires qui leur correspondent. Mais si l'on arrache la plante de façon à pouvoir observer les parties immergées, on voit que ces nœuds portent en outre des faisceaux de racines fort différentes entre elles comme celles du *J. repens*, savoir : 1° des racines filiformes, simples ou ramifiées (*pl. III. bbb*), rougeâtres; 2° des racines dont l'axe est spongieux et que j'ai appelées mixtes (*pl. III. ccc...*); enfin 3° des racines blanches, spongieuses, aërifères, simples, dressées verticalement et partant de la souche, des racines mixtes enfoncées dans la terre, ou de la partie inférieure des tiges (*pl. III. ddd...*). Quand la plante végète dans une rivière ou un canal, leur longueur ne dépasse pas 5 à 7 centimètres sur 2 à 5 millimètres de diamètre. En général plusieurs, fixées sur le même nœud caulinaire, forment des faisceaux composés de deux à cinq racines. Mais si l'on cultive la plante dans une terrine, ces racines, groupées en faisceaux nombreux et serrés, atteignent une longueur de 15 à 17 centimètres sur 2 à 5 millimètres de diamètre : elles sont cylindriques, d'un blanc d'argent, et leur pointe se contourne en hélice. On n'observe pas dans le *J. grandiflora* ces racines aërifères, coniques, véritables vessies natatoires qui garnissent toute la partie immergée des rameaux flottants du *J. repens* ou du *J. natans*, et les soutiennent à la surface de l'eau. Les tiges émergées du *J. grandiflora* se soutiennent par elles-mêmes et sont plus ou moins dressées : aussi les racines aërifères de cette variété rappellent-elles ces organes sans fonctions dont l'existence, chez certaines espèces, ne protège que

l'unité de composition des organismes semblables, dans les végétaux comme dans les animaux.

Les cinq espèces de racines adventives que nous avons décrites se développent sous l'influence de l'eau. Les extrémités de la tige qui s'élèvent au-dessus du liquide en sont complètement dépourvues. Si l'on cultive les *Jussiaea* précitées dans une terrine enfoncée dans le sol, les stolons, longs souvent de 50 centimètres, qui dépassent les bords de la terrine, sont complètement dépourvus de racines; mais si l'on a soin de faire plonger de nouveau dans un vase rempli d'eau une certaine portion de l'un de ces stolons, les racines filiformes, puis de petites racines aérifères, apparaîtront bientôt. Un *Jussiaea* cultivé dans un terrain sec ne pousse des racines caulinaires que dans la portion inférieure de la tige en contact avec le sol, qui conserve toujours un peu d'humidité après les pluies; jamais il ne se développe de racines aérifères. Si la plante pouvait vivre dans un terrain parfaitement sec, je suis convaincu que sa tige ne présenterait même point de traces de racines; car celles qui se développent dans les circonstances ordinaires d'une plante terrestre de jardin, sont très-grêles et très-courtes. La plante tout entière est alors fort différente des sujets venus dans l'eau. Le port général, la disposition des rameaux, dont les entre-nœuds rapprochés portent de petites rosettes de feuilles avortées, ne sont plus les mêmes. Les feuilles, réduites au quart de leur grandeur naturelle, se couvrent de poils blanchâtres qui manquent sur celles de la plante immergées dans l'eau. Presque tous les rameaux florifères sont remplacés par des branches courtes, non ramifiées, composées uniquement de feuilles encore plus petites que celles dans l'aisselle desquelles ces branches ont pris naissance. Les fleurs sont plus hâtives, plus rares et plus petites, mais leurs caractères sont les mêmes que ceux des individus qui végètent dans l'eau.

COMPARAISON DES VESSIES NATATOIRES DES JUSSIEA AVEC CELLES DE
QUELQUES AUTRES VÉGÉTAUX ET ANIMAUX AQUATIQUES.

Chez les plantes aquatiques appartenant à d'autres familles naturelles, ce sont en général les organes foliacés qui remplissent le rôle de vessies natatoires. Je me contenterai de citer les *Utricularia vulgaris*, *U. intermedia*

et *U. minor*, où une partie des ramifications de la feuille décomposée deviennent vésiculeuses¹; celles de l'*Aldrovandia vesiculosa*, où c'est le limbe lui-même d'une feuille simple² qui se renfle. Dans d'autres plantes, c'est le pétiole qui se gonfle et se remplit d'air; ex : *Trapa natans*³, *Pontederia crassipes*⁴, et nous constaterons que la composition de l'air qui remplit ces organes se rapproche beaucoup de celle de l'air contenu dans les lacunes des racines spongieuses.

Chez les animaux, nous voyons également des organes différents remplir la fonction de vessie natatoire; dans les Poissons, c'est la vessie aérienne qui appartient au système œsophagien et correspond au poumon des animaux aériens. Dans l'Argonaute, c'est la légèreté même de la coquille qui aide l'animal à se soutenir à la surface de l'eau; chez le Nautilé et d'autres univalves, ce sont les cloisons remplies d'air traversées par le siphon⁵. Enfin, dans les Acalèphes hydrostatiques ou Siphonophores, ce sont des vésicules aériennes situées au sommet de la grappe et des cloches natatoires rangées sur les côtés⁶. Dans les Vellelles, c'est un bouclier avec canaux aérifères⁷. Enfin, dans un mollusque gastéropode pélagique de la Méditerranée, la Janthine, ce sont de petites bulles d'air emprisonnées dans une écume dont les cellules sont formées par la mucosité que sécrète le pied de l'animal. Semblable à un ludion, cette écume le soutient à la surface de l'eau. La vessie natatoire de la Janthine n'est donc plus même un organe transformé, mais seulement le produit d'une sécrétion devenue aérifère par suite des mouvements particuliers du pied de l'animal⁸.

¹ Cosson et Germain, Atlas de la flore des environs de Paris, pl. XVIII bis, fig. A 5, B 3 et C 5, et *Dict. des sciences natur.* pl. XXVII, 4.

² Lamarck, Illustrations, pl. CCXX, b.

³ De Candolle, Organographie. pl. LV, p. et i.

⁴ Schnizlein, *Iconographie*, tom. 1, pl. LIV.

⁵ Milne Edwards, *Éléments de zoologie*, pag. 785, fig. 314.

⁶ Vogt, Sur les Siphonophores de la mer de Nice, pl. III, fig. 2, a. c. d.; pl. VII a. et c.; pl. XII, fig. 2 et 3, etc.

⁷ *Ibid.* pl. I, fig 5 et 6.

⁸ Voyez Lacaze-Duthiers, Comment les Janthines font leur flotteur? (Recherches sur les animaux des faunes maritimes de l'Algérie et de la Tunisie, pag. 317. 1866.)

STRUCTURE ANATOMIQUE DES RACINES AÉRIFÈRES DES *JUSSIEA* REPENS
ET *J. GRANDIFLORA*.

Si l'on fait une section longitudinale sur une petite radicule aérifère de *Jussiaea repens* d'un centimètre de longueur, et qu'on l'examine avec un grossissement de six fois, on remarque d'abord à l'extrémité une petite coiffe (piléorhize ¹ *Wurzelhaube* ²) dont la partie extérieure, déjà morte, commence à se détacher (*pl. IV, fig. 1 m m'*); au centre est un faisceau de vaisseaux rayés *a a*; à l'extrémité de la radicule, et en contact avec le faisceau central, on voit des rangées de cellules prismatiques *b b* non séparées par des espaces lacunaires et contenant des granules verts; le corps de la radicule spongieuse se compose de tissu cellulaire (*fig. 1 et 2 d d*) dont les lacunes ou intervalles des cellules sont remplis d'air et paraissent noirs avec un centre blanc sous le microscope. Enfin, à la circonférence se trouve une mince couche de lacunes et de cellules *ff* pénétrées d'eau, qui sont transparentes.

Avec un grossissement de 80 fois (*pl. IV, fig. 2*), on observe que les cellules les plus extérieures *f* sont déchirées et que la racine aérifère est complètement dépourvue de couche épidermique. Avec un grossissement de 200 fois (*fig. 3*), on voit le cloisonnement de ces cellules, les lacunes qu'elles laissent entre elles et les *nucleus n n* qu'elles contiennent.

L'examen microscopique des racines ordinaires du *Jussiaea grandiflora* (*pl. IV, fig. 4*) nous dévoile très-bien la transformation du tissu cellulaire normal sans lacunes en tissu cellulaire lacunaire aérifère. Sur des racines simples et filiformes on remarque souvent une ou deux rangées de cellules *c* situées vers la périphérie, séparées par des lacunes longitudinales et apparaissant sous le microscope comme deux bandes noires, blanches au centre. Sur des racines ordinaires ramifiées, ces espaces intercellulaires aérifères se multiplient. Dans d'autres préparations, les cellules sont plus écartées, les espaces lacunaires agrandis, et on remarque les prolongements latéraux qui,

¹ Trécul, Origine des racines (*Ann. sc. nat.* 3^e série, tom. VI, pag. 310.)

² Schacht, *Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse*, tom. II, pag. 166.

en s'allongeant transversalement, transforment peu à peu le tissu cellulaire, qui se composait uniquement de rangées de cellules prismatiques juxtaposées, en un réseau à mailles aérifères carrées (*fig. 4 et 5 d*). Ainsi, la section longitudinale d'une racine ordinaire ramifiée de *Jussiaea grandiflora* présente symétriquement de chaque côté : 1° au centre, le faisceau vasculaire (*fig. 4*), *aa* composé de vaisseaux rayés; 2° en dehors, le tissu cellulaire formé de rangées de cellules allongées *bb*, juxtaposées les unes aux autres; 3° plus en dehors, les mêmes cellules *c*, déjà séparées par des lacunes aérifères; 4° ces mêmes cellules écartées munies de prolongements latéraux, et le tissu transformé en tissu lacunaire aérifère (*fig. 4 et 5 d*); enfin un épiderme composé de cellules fort semblables à celles du centre, formant des rangées juxtaposées sans lacunes aériennes (*fig. 4 et 5 g*).

On reconnaît donc que la structure d'une racine spongieuse blanche aérifère est la même que celle d'une racine ordinaire, quoique leur apparence et leurs fonctions soient bien différentes. Dans la racine aérifère, les méats intercellulaires en se remplissant d'air se sont agrandis, des trabécules transversales se sont formées, et il en est résulté un tissu aréolaire à mailles carrées (*pl. IV, fig. 4 et 5 d*) renfermant de l'air. Cette transformation de la racine en un corps spongieux aérifère, propre à soutenir la plante à la surface de l'eau, a amené des changements organiques et biologiques, dont les principaux sont : 1° la tuméfaction de l'organe; 2° son moindre allongement; 3° la destruction de l'enveloppe épidermique; et 4° l'avortement presque constant des ramifications latérales. Ces ramifications naissent des faisceaux vasculaires centraux, comme M. Trécul¹ l'a montré pour le *Nufar luteum* et un certain nombre de plantes terrestres.

En résumé, la transformation des racines ordinaires des *Jussiaea* en racines aérifères obéit aux lois générales de ce genre de métamorphoses. Dans les deux organes, les éléments sont les mêmes; seulement l'un de ces éléments s'hypertrophie aux dépens des autres, et les lacunes aériennes qui existent dans la tige et dans les racines des végétaux aquatiques envahissent toute la racine, excepté le faisceau vasculaire central, qui devient l'axe d'un système lacunaire aérifère flotteur, au lieu d'être celui d'un organe d'absorption, comme dans les racines non modifiées.

¹ *Loc. cit.*, pag. 309.

Les tiges du *Jussiaea grandiflora* ne sont pas dépourvues de lacunes aëri-fères, mais elles se trouvent dans la partie corticale; en effet, la coupe transversale d'une tige (*pl*; IV, *fig.* 6) nous montre au centre : 1° un faisceau vasculaire *a*; 2° un tissu aréolaire à cellules pentagonales *b*; 3° une zone vasculaire *c* représentant la couche ligneuse des végétaux arborescents; 4° une couche corticale d'un tissu cellulaire serré dans lequel sont creusées de grandes lacunes aëri-fères ovalaires, bien différentes pour la forme des lacunes à section quadrilatère des racines aëri-fères; 5° enfin un tissu cellulaire *g* épidermique, à mailles serrées et dépourvu de lacunes. Cette étude microscopique a été faite avec mon collègue et ami M. Rouget, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Montpellier. Sa grande habitude de ce genre d'observations est un garant de leur exactitude.

COMPOSITION DE L'AIR CONTENU DANS LES LACUNES DES RACINES SPONGIEUSES
DES JUSSIEA AQUATIQUES.

Ce travail n'eût pas été complet, si je n'avais cherché à connaître la composition de l'air contenu dans les lacunes aëri-fères des racines de mes deux espèces de *Jussiaea*. Pour cela, je m'adressai à M. Moitessier, agrégé de chimie à la Faculté de médecine de Montpellier, qui voulut bien se charger de ces analyses.

Composition de l'air dans les racines du Jussiaea grandiflora.

Il était d'abord intéressant de savoir quelle était la composition de cet air lorsque la plante est, pour ainsi dire, dans des conditions normales. Pour cela, M. Moitessier a recueilli, le 23 juillet 1864, en l'exprimant sous l'eau dans une éprouvette, environ 20 centimètres d'air des racines ordinaires semi-spongieuses ramifiées du *Jussiaea grandiflora*, qui vit et se propage dans les eaux courantes du Lez. Cet air, analysé par le phosphore, se trouva composé de ¹ :

Azote.....	91,1
Oxygène.....	8,9
	<hr/>
	100,0

¹ Tous les volumes gazeux de ces analyses étaient de 15 à 30 centimètres cubes et ont été ramenés à la température de zéro et à la pression de 760 millimètres.

Deux analyses de l'air des racines spongieuses non ramifiées ont donné :

Azote.....	87,5	88,5
Oxygène.....	12,7	11,5
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Dans les eaux stagnantes d'une mare près de Gramenet, non loin de la mer, on a trouvé, le mois suivant, dans deux expériences sur des racines aërifères non ramifiées :

Azote.....	85,5	87,8
Oxygène.....	14,5	12,2
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

On voit qu'en pleine eau, en dehors des conditions artificielles de la culture des jardins, la composition de l'air contenu dans les racines spongieuses du *Jussiaea grandiflora* est en moyennede :

Azote.....	87,5	87,5
Oxygène.....	12,7	12,7
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

La même espèce, végétant dans un baquet dont l'eau était sans cesse renouvelée par un courant continu, a donné, dans deux analyses comparatives, dont la première a été faite à l'aide de l'acide pyrogallique, les résultats suivants pour l'air contenu dans ses racines aërifères :

Azote.....	88,9	87,4
Oxygène.....	11,1	12,6
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Dans un baquet dont l'eau était également renouvelée, M. Moitessier trouva, le 29 juillet 1864, que l'air contenu dans les racines spongieuses se composait de :

Azote.....	89,5	89,5
Oxygène.....	10,7	10,7
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

La composition de l'air dissous dans l'eau du baquet était de : azote, 67,5; oxygène 52,5, qui est celle qu'on trouve habituellement pour l'air dissous dans l'eau.

Une autre expérience faite en juillet 1863 sur la même plante végétant dans un baquet dont l'eau ne se renouvelait pas constamment, a donné pour résultat:

Azote.....	87,0
Oxygène.....	13,0
	<hr/>
	100,0

L'air dissous dans le baquet avait, suivant deux analyses très-concordantes, la composition suivante, bien différente de celle trouvée pour l'air contenu dans un baquet où l'eau se renouvelait sans cesse. L'air de l'eau stagnante contenait 84,1 d'azote sur 15,9 d'oxygène (a).

Ainsi, dans l'eau courante, la proportion d'oxygène de l'air dissous est supérieure à celle de l'air atmosphérique ; c'est le contraire quand l'eau ne se renouvelle pas. Mais, quelle que soit la composition de l'air dissous dans l'eau, celle de l'air contenu dans les racines ne varie pas ; elle a été, *en moyenne*, dans les neuf analyses :

(b) Azote.....	87,5
Oxygène.....	12,5
	<hr/>
	100,0

Composition de l'air contenu dans les racines aërifères du Jussiaea repens.

Une analyse faite en août 1864, de l'air des racines aërifères d'une plante végétant dans un baquet dont l'eau se renouvelait sans cesse, a donné :

Azote.....	85,8
Oxygène.....	14,2
	<hr/>
	100,0

L'air dissous dans l'eau de ce baquet contenait 69,9 d'azote et 30,1 d'oxygène.

Deux analyses comparatives, la première avec le phosphore, la seconde par l'acide pyrogallique, de l'air des racines spongieuses d'une plante végétant dans un baquet dont l'eau ne se renouvelait pas, ont donné en août 1864 :

(c)	Azote.....	86,4	87,0
	Oxygène.....	13,6	13,0
		<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Dans une autre expérience faite en juillet 1865, l'air dissous dans l'eau stagnante d'un baquet contenait 82,7 d'azote sur 17,3 d'oxygène, résultat qui concorde avec celui de l'analyse (a). L'air des racines spongieuses avait la composition suivante :

(d)	Azote.....	88,1
	Oxygène.....	11,9
		<u>100,0</u>

Étant parvenu à faire végéter des boutures de *Jussiaea diffusa* pendant l'hiver, dans la serre tempérée, M. Moitessier voulut bien analyser l'air contenu dans les racines spongieuses qui s'étaient développées sur les plantes, malgré leur végétation languissante, et il trouva, en janvier 1866, qu'il contenait :

	Azote.....	84,2
	Oxygène.....	15,8
		<u>100,0</u>

La quantité d'oxygène est plus forte que dans les deux analyses (c et d) de la plante végétant en plein air et en été, dans des conditions semblables ; et cependant la composition de l'air dissous dans l'eau renouvelée du baquet était la même, car deux analyses très-concordantes ont donné pour sa composition : azote 82,9 ; oxygène 17,1, comme pour l'air dissous dans l'eau de l'analyse de juillet 1865.

En résumé, cinq analyses de l'air des racines spongieuses du *Jussiaea repens*, végétant dans diverses conditions, donnent, quelle que soit la composition de l'air dissous dans l'eau, le résultat moyen suivant :

	Azote.....	86,5
	Oxygène.....	13,7
		<u>100,0</u>

composition très-analogue à la moyenne (b) des neuf analyses de l'air contenu dans les racines spongieuses du *Jussiaea grandiflora*.

Nous avons voulu savoir encore si les racines aërifères exhalaient de l'air. Pour cela, nous avons placé des éprouvettes remplies d'eau sur des racines dressées verticalement au fond des terrines. Quelques éprouvettes sont restées vides d'air, d'autres contenaient une bulle plus ou moins grande; l'émission se faisait irrégulièrement, de jour comme de nuit; en un mot, nous avons acquis la certitude que cet air s'échappait uniquement par suite de la rupture de quelques lacunes aërifères; il avait une composition analogue à celle de l'air que nous exprimions des racines spongieuses, car il contenait :

Azote.....	87,2
Oxygène.....	<u>12,8</u>
	100,0

Ces résultats sont d'accord avec ceux que Dutrochet¹ a obtenus sur une autre plante aquatique, le *Nufar luteum*. Comme nous, il a trouvé que l'air contenu dans les racines était pauvre en oxygène, puisqu'il n'en contenait que 8 pour 100, tandis qu'il en trouvait 16 dans l'air que la pompe pneumatique dégageait du rhizôme, et 18 pour 100 dans celui des feuilles. Le célèbre physiologiste en concluait que l'air atmosphérique absorbé par les feuilles descendait peu à peu dans les racines en s'appauvrissant de son oxygène, qui se combinait avec le tissu végétal. Nos expériences ne sont pas contraires à cette théorie, car elles démontrent que la composition de l'air contenu dans les racines ordinaires ou aërifères est indépendante de la composition de celui qui est dissous dans l'eau, et qui, par endosmose, aurait pu pénétrer directement dans les racines. Deux expériences de M. Moitessier sont dans le même sens que celles de Dutrochet; à ma prière, il voulut bien analyser l'air contenu dans les pétioles des feuilles du *Pontederia crassipes* Mart. et celui des feuilles de l'*Aldrovandia vesiculosa* L., retrouvé en abondance par M. le docteur Duval-Jouve, dans les caisses d'emprunt du chemin de fer, à la station de Raphèle près d'Arles. L'air des pétioles du *Pontederia* contenait 14,1 pour 100 d'oxygène; celui de l'*Aldrovandia* 15,5 : proportion un peu plus forte que celle qui se trouve dans les racines aërifères des deux espèces de *Jussiaea*, où elle est en moyenne de 13,0.

¹ Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux, tom. II, pag. 340. 1837.

RÉSUMÉ.

1° Un certain nombre d'espèces aquatiques du genre *Jussiaea*, telles que *J. repens*, *J. grandiflora*, *J. natans* et *J. helminthorrhiza*, sont pourvues de racines spongieuses aérifères simples, cylindriques ou coniques, blanchâtres ou rosées.

2° Ces organes remplissent les fonctions de vessies natatoires.

3° Ils se rattachent par les transitions les plus ménagées aux racines rameuses ordinaires.

4° Leur structure anatomique est la même; le faisceau vasculaire central n'est pas changé, seulement le tissu cellulaire est devenu lacunaire, rempli d'air et formé d'aréoles prismatiques; l'épiderme est détruit, la racine est courte, tuméfiée, et ses ramifications avortent le plus souvent.

5° En moyenne, par quatorze analyses, la composition de cet air est de :

Azote.....	87,0
Oxygène.....	13,0
	<hr/>
	100,0

6° Cette composition est indépendante de celle de l'air dissous dans l'eau, au fond de laquelle les plantes sont plongées.

SUR LA SYNONYMIE
ET LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DU

JUSSIEA REPENS de Linné.



Après avoir cultivé pendant quatre ans, dans les conditions les plus diverses de sécheresse et d'humidité, d'ombre et de lumière, une espèce aquatique du genre *Jussiaea*, le *J. repens* L., provenant de graines originaires de Bône en Algérie, j'ai pu constater combien la forme, la dimension, la pubescence de ses feuilles, la grandeur de ses fleurs, le port enfin tout entier de la plante, étaient sujets à varier. Bien familiarisé avec toutes ces modifications d'un même type spécifique, j'ai abordé les herbiers et visité personnellement ceux du Muséum, de M. Delessert et de M. Cosson, à Paris ; de Delile et de Cambessèdes, à Montpellier ; de M. De Candolle, à Genève. M. Dalton Hooker a bien voulu, à ma prière, parcourir l'herbier de Kew, et M. Boissier celui qu'il possède à Genève. J'ai ensuite compulsé tous les ouvrages où cette plante est nommée, dans les bibliothèques du Muséum et de M. Delessert, à Paris ; de Requien, à Avignon ; de M. Alph. De Candolle, à Genève. Après ces études, j'ai cru pouvoir rétablir la synonymie et faire connaître la distribution géographique de cette espèce.

Synonymie du *Jussiaea repens* L.

Voici d'abord, rangés par ordre chronologique, tous les noms sous lesquels cette plante a été désignée :

1. NIR CARAMBU (Rheede *Hortus malabaricus*, tom. II, pag. 99, tabl. 54. 1679).
2. CARYOPHYLLUS SPURIUS MALABARICUS PENTAPETALUS AQUATICUS, REPENS (Raji *Historia plantarum*, pag. 1510. 1695).
3. LYSIMACHIA INDICA NON PAPPOSA, REPENS, FLORE PENTAPETALO, FRUCTU CARYOPHYLLOIDE (Raji *Historia plantarum*, pag. 1510. 1695. — Commelin, *Flora malabarica*, pag. 41. 1696).
4. CUBOSPERMUM PALUSTRE LOUV. (Loureiro, *Flora cochinchinensis*, in-4^o, p. 275. 1740).
5. JUSSLÆA REPENS L. (Linnæi *Flora zeylanica*, p. 75. 1747).
6. JUSSLÆA ADSCENDENS L. (Linnæi *Mantissa plantarum*, p. 69. 1767).
7. JUSSLÆA DIFFUSA Forsk. (Forsk., *Flora ægyptiaco-arabica*, p. 210. 1775).
8. JUSSLÆA GRANDIFLORA Michx. var. MAJOR Nob. (Michaux, *Flora boreali-americana*, t. I, p. 267. 1803).
9. JUSSLÆA PEPLOIDES H. B. K. 1823.
10. JUSSLÆA POLYGONOIDES H. B. K. (Humboldt et Bonpland, *Nova genera americana*, t. VI, p. 97. 1823. Kunth, *Synopsis plantarum æquinoctialium*, t. III, p. 394, 1824).
11. JUSSLÆA FLUVIALIS Bl. (Blume, *Bigdragen tot de Flora van Nederlandsch Indie*. 1825).
12. JUSSLÆA RAMULOSA DC. (De Candolle, *Prodromus systematis regni vegetabilis*, t. III, p. 54. 1828).
13. JUSSLÆA SWARTZIANA DC. (De Candolle, *ibid.*).
14. JUSSLÆA STOLONIFERA Guill. et Perr. (Guillemin, Perrottet et Richard, *Floræ senegambiæ tentamen*, p. 292. 1830-1835).
15. JUSSIEUA ALTERNIFOLIA E. Mey. (W. Peters, *Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique*, t. I, p. 69. 1862).
16. JUSSLÆA AUSTRALATICA Ferd. Muell. (Herb. Kewense).
17. JUSSLÆA FLUITANS Hochst. (Herb. Kewense, nec non Boissier).

Peut-être faudrait-il encore ajouter à cette série *Jussiaea petibilsensis*, H.-B. Kunth ; mais comme je n'ai pas trouvé dans les herbiers d'échantillons portant ce nom, j'ai préféré m'abstenir, quoique Steudel, dans son *Nomenclator botanicus*, identifie cette espèce avec le *D. polygonoides* des mêmes auteurs.

C'est en 1747 que Linné établit définitivement dans son *Flora Zeylanica* le genre *Jussiaea*, qu'il avait déjà indiqué dix ans auparavant dans son *Corollarium generum plantarum* sous le nom de *Jussieuia*. Ce genre *Jussiaea*, de la Flore de Ceylan, ne reposait alors que sur deux espèces : le *J. erecta*, que Linné avait vu vivant issu de graines dans le jardin d'Upsal, et le *J. repens*, qu'il ne connaissait que par des échantillons desséchés, les descriptions de Ray, de Commelin et la figure de Rheede, auxquels il renvoie. Cette plante ayant été retrouvée dans toutes les parties chaudes de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Australie, il n'est pas étonnant qu'elle ait reçu tous les noms que nous avons indiqués ci-dessus, d'autant plus qu'elle varie prodigieusement, d'abord suivant les climats où elle se trouve, et encore plus suivant les circonstances très-diverses dans lesquelles elle végète. Plante semi-aquatique, elle élève toujours ses rameaux et ses fleurs hors de l'eau ; mais celle-ci peut monter, et alors la plante reste submergée, ou bien disparaître peu à peu, comme cela arrive si souvent dans les pays chauds. La plante croit alors à sec sur le sol ; les racines seules y puisent encore un reste d'humidité. De tels changements dans les conditions d'existence amènent des variations de forme qui ont conduit les botanistes à voir des espèces différentes dans de simples modifications d'un seul et même type végétal.

Quand on élève le *Jussiaea repens* de graines semées sous l'eau, et que les tiges n'ont pas plus d'un décimètre de long, les feuilles sont lisses, rougeâtres, pétiolées, obovales et variant de longueur entre 1 et 2 centimètres. A mesure que la plante grandit, les feuilles grandissent également ; le pétiole, dont la longueur était égale à la longueur du limbe, devient relativement plus court. La feuille alors est plus ou moins elliptique, ovale, obovale, spatulée, mais elle reste toujours molle, lisse et luisante (*pl. II, fig. 1, fff*). Ces formes correspondent aux *J. repens* L., *J. adscendens* L., *J. peploides* H. B., *J. polygonoides* H. B., *J. fluvialis* Blume, *J. ramulosa* DC. et *J. Swartziana* DC.

Quand la plante végète en pleine eau dans un canal ou une rivière, alors ses feuilles atteignent, vers l'extrémité des rameaux, 10 centimètres de longueur sur deux centimètres et demi de large (*pl. II, fig. 2*) : elles sont alors elliptiques ou ovales-lancéolées, et sauf la grandeur des fleurs, la plante reproduit complètement la forme *Jussiaea grandiflora* Michaux.

Mais lorsque la plante ni les rameaux ne sont plus plongés dans l'eau depuis longtemps, les feuilles s'allongent, se rétrécissent, se couvrent de poils, et finissent par devenir roides et étroitement lancéolées (*pl. I, fig. 2*) ; cette forme correspond aux synonymes *J. diffusa* Forskh. et *J. stolonifera* Guill. et Perr. Cette dernière surtout, qui croit sur les terrains inondés des bords du Sénégal, qui se dessèchent en été, prend la forme d'un sous-arbrisseau couché sur le sol, à feuilles lancéolées, étroites, aiguës, roides, couvertes de poils blanchâtres et rudes : c'est la forme la plus terrestre du *J. repens*.

Je ne suis pas le seul botaniste qui ait ainsi réduit la synonymie du *Jussiaea repens* de Linné. Déjà, dans le *Species plantarum* de Linné, le *J. ascendens* n'est plus cité ni comme espèce, ni comme variété. De Candolle, dans le *Prodromus*, reconnaît l'affinité du *J. fluvialis* Blume avec le *J. repens*, opinion confirmée par Miquel ¹. Guillemain et Perrottet, dans leur *Flore de Sénégambie*, soupçonnent que leur *J. stolonifera* n'est que le *J. diffusa* de Forskal, et Delile, dans une note de sa main laissée dans l'herbier du Muséum de Paris, reconnaît l'identité des deux espèces. Schiede et Ehrenberg ² ne séparent pas le *J. Swartziana* DC. du *J. polygonoides* H.-B. Kunth. Torrey et Asa Gray ³ identifient la première de ces deux espèces avec le *J. repens* L., et Hasskarl, dans le *Flora* de 1844, p. 604, réunit ensemble les *J. repens* L., *J. fluvialis* Blume et *J. Swartziana* DC. Enfin, Grisebach ⁴ ne distingue pas *J. repens* L. des *J. Swartziana* DC., *J. peploides* Kunth et *J. ramulosa* DC. Pour l'identification du *J. repens* L. avec le *J. diffusa* Forskh., que j'ai vus vivants l'un et l'autre, le premier issu de graines originaires de Bône, et le second à l'état sauvage dans les marais d'Alexandrette en Asie-Mineure ⁵, j'invoquerai l'autorité du docteur Dalton Hooker, qui m'écrit pour me dire qu'il ne sépare pas ces deux espèces. J'espère donc que les botanistes partageront mon opinion, en réduisant à néant les douze synonymes imposés successivement à la plante linnéenne. L'aire immense qu'elle occupe en Asie, en Afrique, en Amérique et en

¹ *Flora Indiæ Batavæ*, t. I, p. 623. 1845.

² *De plantis mexicanis Linnæa*, t. XII, p. 270. 1838.

³ *A Flora of North America*, t. I, p. 520. 1838.

⁴ *Flora of the british Westindian Islands*, p. 72. 1860.

⁵ Ch. Martins, Promenade botanique le long des côtes de l'Asie-Mineure, p. 13.

Australie, explique et justifie jusqu'à un certain point cette profusion de noms appliqués à un même type spécifique.

Distribution géographique du *Jussiaea repens* L.

Pour établir cette distribution géographique, je me servirai uniquement de documents empruntés aux herbiers du Muséum de Paris, Delessert, Cosson, De Candolle, Delile et Cambessèdes, que j'ai visités moi-même, et de ceux de Kew et Boissier, sur lesquels M. Dalton Hooker et M. Boissier lui-même m'ont transmis des renseignements. Ces documents sont suffisants pour déterminer l'extension géographique de l'espèce.

AFRIQUE.

Dans le canal de Magronia, Charchara 20 septembre, près Bône (Algérie). Letourneux 1861. *J. diffusa*, Forsk. — Nabaroth (Basse-Égypte) Husson, herb. Boissier et Cosson. — Source de l'Endaoueh (Égypte) Pacho 1826; herb. Mus. par. *J. stolonifera* Guill. et Perrot.; — Onalo sur le fleuve Sénégal; Perrottet 1825; herb. Mus. par. Delessert et Cambessèdes. — Nil blanc, Sabatier 1842; herb. Mus. par. — Nil blanc, latitude 8°, 50' N. Dr Brownell; herb. Kew. — Afrique tropicale, lat. 5°, 1' S. long. 35° est de Greenwich, Speecke et Grant; herb. Kew. — Natal. *J. fluitans* Hochst. herb. Kew. et *J. alternifolia* E. Meyer. Guenvius, herb. Boissier.

CAP DE BONNE-ESPÉRANCE. Drege herb. Boissier. — Verreaux 1831 herb. Delessert. — *J. fluitans* Hochst. Crauss. herb. Boissier. — Madagascar Bouron; herb. Delile et Dr Lyall n° 254; herb. Kew. — Ile Maurice Néraud et Sieber; herb. Delessert. — Ile de la Réunion, étangs de Saint-Paul, Boivin, 1846; herb. Mus. n° 1402, herb. Boissier.

ASIE.

Marais d'Alexandrette (Asie-Mineure) Ch. Martins, octobre 1857, *J. diffusa* Forsk. herb. Delile, Delessert, Cosson et Kew. — Elmalu en Lycie, Bourgeau, juillet 1860. *Kralik plantæ algeriensis selectæ* n° 1419; herb. De Candolle et Cosson. — Bords du Jourdain en Syrie Bové, août 1852; herb. Mus. par. — Marais de Mérom en Judée Boissier, herb. Boissier. — Lac de Tibériade Aucher-Éloy, 1851, n° 2850; herb. Boissier et Mus. par. — Eaux de Baniyas en Palestine Boissier, mai 1846; herb. Mus. par. — Korna sur l'Euphrate près Bagdad. Noé, mai 1851, nos 113 et 1047; herb. Mus. paris. et Boissier.

INDES ORIENTALES. Lady Dalhousie 1846; herb. Delessert et Wright, herb. Kew., Delessert et Mus. par. — Gange supérieur, D. Hooker et Thomson, à 300 mètres d'altitude, 1839. — Saharampour (province de Delhi) Lemann; herb. Boissier. — Moradabad,

province de Calcutta, Thomson, juin 1845; herb. Kew. — Calcutta, jardin botanique, Wallich, n° 6851. — Bengale, Hooker et Thomson, 1859; herb. Kew. et Mus. par. — Coromandel, Macé; herb. Mus. par. — Madras, Dr Shuter; herb. Kew.; — Pondichéry, Commerson; herb. Mus. par. — Var. *pubescens*, Ceylan, Leschenault; herb. Mus. par. et Twaites n° 2793; herb. Kew. et Mus. par. — Mergui (Inde transgangaïque), var. *foliis latioribus apice rotundatis obtusis*; herb. Kew.

CHINE. — Gaudichaud, déc. 1858; herb. Delessert. — Macao et îles avoisinantes, rév. G.-H. Vachel, mai 1850, n° 260; herb. Kew. et Callery, 1844, n° 117, herb. Mus. par.

OCÉANIE.

Philippines, Cumming, 1841, n° 1217; herb. Delessert et Boissier. — Java, Zollinger, n° 406, herb. Mus. par., Delessert et Boissier. — Batavia, Adolphe Delessert; herb. Delessert. — Timor, herb. Delessert.

AUSTRALIE. — *J. repens* Caley, herb. Delessert; Gillionay, n° 184, herb. Kew; Leikhart, herb. Mus. par. — Moreton-bay, Verreaux, 1846, n° 602; herb. Mus. par. — *J. australatica* F. Müller, fleuve Murray et marais de Snowy-river, herb. Kew.

AMÉRIQUE.

AMÉRIQUE DU NORD. — *J. Swartziana* DC. Lenghelm, herb. Boissier. — Kentucky, Dr Shout, herb. Kew et Boissier. — Var. *Louisiana* A. Gray herb. Boissier. — *J. repens* n° 109, *J. grandiflora* n° 108, Nouvelle-Orléans, Drummond, 1853, herb. Kew et Delessert. — *J. repens*. Texas, marais du Guadalupe, à Victoria. Trécul, herb. Mus. par. — Frontières du Mexique (mexican Boundary Survey, n° 381), herb. Kew. — Var. Mexique, Berlandier, herb. Boissier. — Mexico, Dr Coulter, n° 184, herb. Kew. — Orizaba, M. Botteri, 1856, herb. Mus. par. — Oajaca, M. Franco, herb. Boissier.

ANTILLES. Var. Cuba Pœppig herb. Boissier. Havane Boldo herb. Delile. — Var. Jamaïque. P. Gosse, herb. Boissier. — Var. *foliis latioribus*, Mac-Tadion et Marsh n° 383, herb. Kew. — *J. repens* Saint-Domingue, Jacquemont, 1827, herb. Cambessèdes.

AMÉRIQUE DU SUD. — Venezuela, Hudley, 1855, n° 443, herb. Kew. — La Paila (Nouvelle-Grenade), Holten, 1855, n° 887, herb. Kew. — *J. repens*. Guyane anglaise, Schomburgk, 1843, n° 354, herb. Delessert et Kew. — Guayaquil (république de l'Équateur), Jermerson, herb. Boissier. — Pérou, Pavon, herb. Boissier. — *J. repens*. *J. inclinata* L. fils, Lima, Dombey, 1779, herb. Cambessèdes et Mus. par. — Port de Callao, herb. Kew. — Brésil, Gardner, n° 1601, herb. Boissier. — *J. Swartziana* DC. Brésil, Aug. Saint-Hilaire, herb. Cambessèdes. — Santarem (Amazones), Spruce, août 1850, n° 1054, herb. Kew. — *J. repens*, province de Ceara, Gardner, 1858, herb. Delessert. — Bahia, Blanchet, 1852, n° 1055, herb. Delessert et Salzmänn, herb. Kew. — *J. grandiflora* Mich., Sainte-Catherine, herb. Kew. — Chili, Lechler, n° 407, herb. Boissier. — *J. repens* Mares des environs de la Serena (Coquimbo), Claude Gay, herb. Mus. par. — *J. repens*, Santiago,

Ph. Germain, 1855, herb. Delessert.—Valdivia (Chili), Claude Gay herb. Mus. par. — Insula Valenzuela (Valdivia) Hohenacker, n° 457, herb. Mus. par. — *J. grandiflora* Uruguay et Buénos-Ayres, Twedie, herb. Kew.—Var. *hirta*, Mendoza (Rio de la Plata), Gillies, herb. Kew.

Linné avait déjà constaté en Laponie ¹ le fait étendu depuis par M. Alph. De Candolle ² à toute la surface de la terre, que les plantes aquatiques occupent une aire beaucoup plus large que les plantes terrestres. Le *Jussiaea repens* est une confirmation éclatante de cette vérité, puisqu'il est certainement répandu sur toutes les parties chaudes de l'ancien et du nouveau continent. En Afrique, il s'étend de l'Algérie au cap de Bonne-Espérance et de la Sénégambie à la côte de Mozambique, couvrant une surface de 71 degrés latitudinaux et de 57 degrés en longitude, et même 73 degrés, en considérant les îles Maurice et de la Réunion comme appartenant au continent africain.

Si nous réunissons l'Asie avec l'Océanie, et nous sommes autorisé à le faire puisque nous suivons la plante d'étape en étape depuis l'Asie-Mineure jusqu'au sud de l'Australie, nous trouvons que son aire en longitude comprend 112 degrés et en latitude 74 degrés. En Amérique, l'extension de cette plante est moins grande ; les points extrêmes sont, en latitude, le Kentucky et Montevideo, savoir : 72 degrés ; et, en longitude, Mexico et Bahia, ou 61 degrés.

En résumé, le *Jussiaea repens* occupe une large bande faisant le tour du globe et dont les deux bords extrêmes situés, l'un dans l'hémisphère nord, l'autre dans l'hémisphère sud, sont éloignés chacun de 35 degrés de la ligne équinoxiale, ce qui donne 70 degrés latitudinaux pour la largeur totale de cette bande.

Une autre plante asiatique, le *Leersia hexandra* Swartz a peut-être une aire aussi étendue, car elle se trouve dans les régions intertropicales de l'ancien et du nouveau monde. Mon ami, M. E. Cosson³, s'en est assuré par l'étude d'échantillons authentiques ; comme le *Jussiaea repens*, cette espèce

¹ *Flora laponica*, prolegomena. § 31.

² Géographie botanique, p. 519.

³ Flore de l'Algérie, t. I. p. 16.

est affligée de treize synonymes, conséquence inévitable de sa présence dans des pays très-éloignés l'un de l'autre.

La distribution géographique du *Jussiaea grandiflora* est bien plus circonscrite ; cette forme n'a été observée que dans le nouveau Monde, de la Géorgie à Buénos-Ayres, savoir du 52° nord au 35° sud, sur une étendue de 67 degrés latitudinaux, et uniquement sur la côte orientale de l'Amérique. L'aire de cette espèce se trouve donc pour ainsi dire intercalée dans le domaine du *J. repens*, qui s'étend sur les deux côtes et dans l'intérieur du continent américain, depuis le Kentucky, lat. 36° nord, jusqu'au Rio de la Plata, qui forme probablement la limite méridionale des deux espèces dans l'Amérique du Sud. Le *J. grandiflora* occupe donc une partie relativement restreinte de l'aire immense du *J. repens*. Cette distribution n'est-elle pas une présomption que ces deux espèces dérivent du même type, et que le *J. grandiflora* ne serait qu'une variété à grandes fleurs et à grandes feuilles du *J. repens* ? Ce qui confirme cette idée, c'est que les deux espèces ne présentent aucune différence dans la structure de leurs fleurs ni dans la pubescence de leurs feuilles. J'ai comparé minutieusement les divisions du calice, les pétales, les étamines, sans pouvoir trouver d'autre différence que la grandeur relative des parties. Le dimorphisme des feuilles est aussi accentué que dans le *J. repens* : ainsi les feuilles immergées ou flottantes à la surface de l'eau sont elliptiques ou obovales (*pl. III, fig. 2*), tandis que celles des extrémités qui s'élèvent au-dessus de la surface des eaux sont lancéolées (*pl. III, fig. 1*). Quant aux fruits, on ne saurait en faire la comparaison, car c'est un fait que le *J. grandiflora* ne fructifie pas aux environs de Montpellier, et, suivant Chapman, ses ovaires mûrissent rarement dans son pays, quoique le pollen, la fovilla et les ovules soient parfaitement développés. J'ajoute que les rameaux flottants ne portent pas sur leurs nœuds ces groupes de petites racines aérifères cylindro-coniques qui font surnager ceux du *J. repens*. L'avortement des fruits et des vessies natatoires n'expliquerait-il pas le plus grand développement des feuilles aériennes et des fleurs ? Ce soupçon avait déjà surgi dans l'esprit de quelques botanistes. Sir William Hooker ¹ signale une variété du *Jussiaea grandiflora*, qu'il considère comme

¹ *Companion to the botanical magazine*, t. I, p. 25, 1835.

si voisine du *J. repens* qu'elle ne lui semble pas spécifiquement distincte; et Chapman, dans sa *Flore du sud des États-Unis*¹ ne nomme que le *J. grandiflora*, qu'il réunit nécessairement avec l'autre espèce que Torrey et Asa Gray² n'ont pas confondue avec elle, et que d'autres voyageurs³ et d'autres botanistes ont signalé dans les mêmes régions. Si la notion d'espèce avait actuellement un sens défini, j'attacherais de l'importance à cette discussion. Dans l'état présent des idées sur ce point, je me borne à dire que, pour les botanistes à esprit synthétique, le *Jussiaea grandiflora* Mich. ne sera qu'une variété du *J. repens* L., propre aux régions orientales de l'Amérique; tandis que pour les botanistes chez lesquels l'esprit analytique est prédominant, ces deux formes continueront à représenter deux espèces distinctes.

¹ *Flora of the southern United States*, p. 140, 1860.

² *Flora of north America*, t. I, p. 520.

³ Drumond, Dr Lenghelm, Dr Shout, Asa Gray, etc.; voy. ci-dessus, p. 26.



EXPLICATION DES PLANCHES

des mémoires sur les **Racines aërifères** et la **distribution géographique**
du *Jussiaea repens*.

PL. I. FIG. 1. *Jussiaea repens* sans fleurs, mais portant des racines simples filiformes, mixtes et aërifères sur la souche et sur les rameaux.

aaa racines flottantes simples, filiformes.

bb racines flottantes ramifiées.

c racine mixte à axe spongieux.

vvv racines aërifères des rameaux ou vessies natatoires.

ddd racines aërifères de la souche.

fff feuilles développées.

FIG. 2. Rameau exondé de *Jussiaea repens* avec fleur et fruit à feuilles lancéolées. (*Jussiaea diffusa* Forsk., *J. stolonifera* Guill. et Perott.)

PL. II. FIG. 1. *Jussiaea repens* avec tige partiellement spongieuse et racines simples, filiformes, ramifiées et aërifères simples ou ramifiées.

aaa racines flottantes simples filiformes.

bbb racines flottantes ramifiées.

vvv racines aërifères vésiculeuses des rameaux.

ddd racines aërifères de la souche.

d' d' racines aërifères ramifiées.

d" d" d" racines aërifères terminées par une extrémité effilée.

ee portion de tige devenue spongieuse.

fff feuilles.

FIG. 2. Extrémité de *Jussiaea repens* plantée dans le Lez et à feuilles aussi grandes et de même forme que celles du *J. grandiflora*. (Pl. III, fig. 1.)

PL. III. FIG. 1. Tige fleurie de *Jussiaea grandiflora* Mich.

bbb racines flottantes ramifiées.

ccc racines mixtes à axe spongieux.

ddd racines aërifères vermiformes.

FIG. 2. Extrémité de rameau flottant du *Jussiaea grandiflora* naturalisé dans le Lez.

PL. IV. FIG. 1. Racine aërifère des rameaux ou vessie natatoire de *Jussiaea repens*, grossie 6 fois.

- mm'* débris de la piléorhize.
- aa* axe composé de vaisseaux rayés.
- bb* cellules allongées juxtaposées contenant des granules verts.
- dd* tissu cellulaire lacunaire rempli d'air.
- ff* lacunes et cellules périphériques transparentes.

FIG. 2. Portion de la racine aërifère précédente, grossie 80 fois.

- ddd* tissu cellulaire lacunaire rempli d'air.
- f* cellules extérieures déchirées.

FIG. 3. Cellules précédentes grossies 200 fois.

- nn* nucléus.

FIG. 4. Coupe longitudinale d'une racine ordinaire de *Jussiaea grandiflora*. Grossissement, 25 fois.

- aa* axe central composé de vaisseaux rayés.
- bb* cellules allongées juxtaposées.
- cc* cellules déjà séparées par des lacunes aërifères.
- dd* tissu lacunaire aërifère.
- g* épiderme composé de cellules juxtaposées.
- rrrr* ramifications latérales.

FIG. 5. Portion périphérique de la racine *fig. 4*, grossie 80 fois.

- dd* tissu lacunaire à mailles carrées.
- gg* cellules épidermiques.

FIG. 6. Section transversale d'une tige de *Jussiaea grandiflora*.

- a* faisceau vasculaire central.
- b* tissu aréolaire à cellules pentagonales.
- c* couche vasculaire.
- d* tissu cellulaire lacunaire.
- g* tissu cellulaire épidermique.



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Fig. 2.



Fig. 1.





Jussiaea repens L.
[Grandeur naturelle.]



Fig. 2.



Fig. 1.



Tussica repens L.
[Grandeur naturelle.]



Fig. 1.

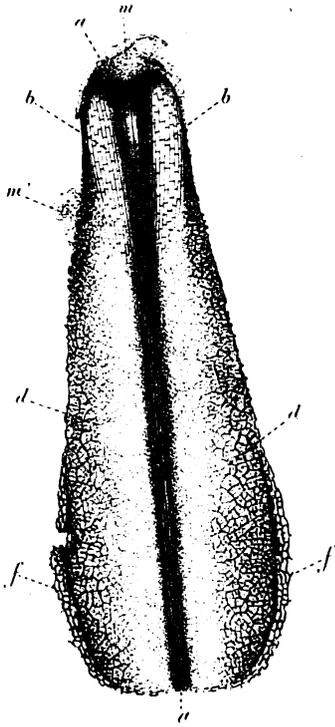
Fig. 2.



Jussiaea grandiflora Michx.

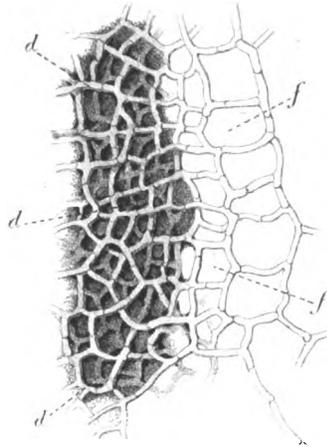
(Fig. 1. Demi nature. — Fig. 2. Grandeur naturelle.)

Fig. 1.



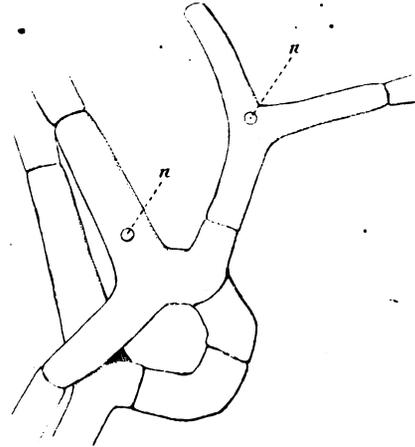
Gr. 6 fois.

Fig. 2.



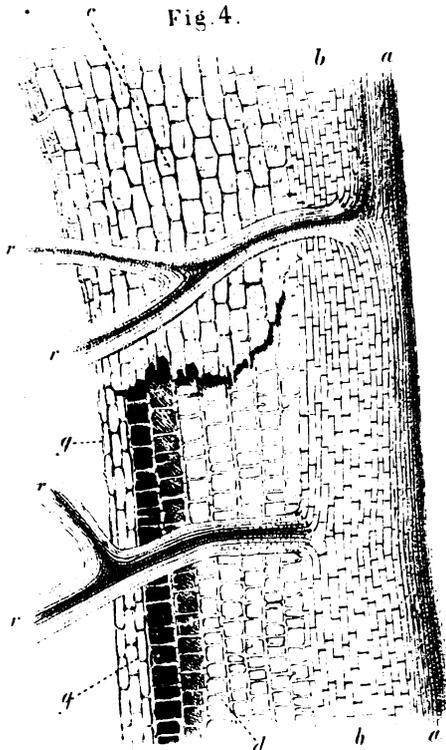
Gr. 80 fois.

Fig. 3.



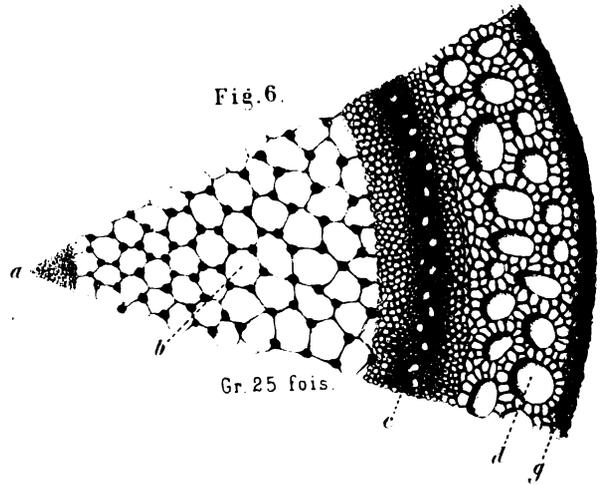
Gr. 200 fois.

Fig. 4.



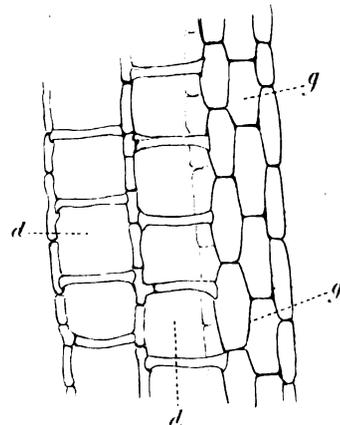
Gr. 25 fois.

Fig. 6.



Gr. 25 fois.

Fig. 5.



Gr. 80 fois.

*Anatomie des racines et de la tige du *Suaeda repens* L.*