

64 WALKER-ARNOTT. — *Pugilus plantarum Indiae orientalis*.

priorum sententiam magis inclino, cum tanti sit his plantis *Bidentium* similitudo.
Moonia heterophylla Arn. — Hab. in Ceylano.

SYKESIA.

(Loganiaceae, subordo Gaertneriae.)

Calyx turbidatus, repando 5-dentatus, dentibus acutis, demum late cupulatus.
Corolla infundibuliformis tubo, ad antherarum insertiones barbato; limbo 5-fidi
 astivatione convolato-imbricata. *Stamina* 5; *filamenta* brevia vel subnulla.
Antherae lineari-oblongae: pollen compresso-sphaericum, triangulare, laeve, an-
 gulis papilla sphaerica majuscula instructis. *Ovarium* calyci subaerctum trun-
 catum, biloculare, biovulatum, ovulis ad loculorum basin erectis. *Sylus* filifor-
 mis. *Stigma* pubescens vel puberulum bifidum. *Bacca* siccata, crustacea, libera,
 utrinque sulco notata, bilocularis, loculis monospermis. *Semina* erecta; orbicu-
 laria, plano convexa, esulcata. *Albumen* cornuum. *Embryo* erectus minutus in
 regione umbilici situs.

Frutices *ceylanici glabri*. Folia opposita, petiolata, integerrima; stipulis
 extraplicatis vaginantibus longe tubulosis nec truncatis nec plurisectiferis.
 Flores paniculati; pedicelli versus apicem vel calycem ad basin bracteolis 1-2
 minutis quandoque obsoletis, instructi.

Honori meritisque Cl. SYKES, qui circa Bombay plurimas plantas legit.

Etiamsi species Gaertnerae generis Lamarckeani genuinae quae viderim haud
 omnino perfectae essent et bene conservatae id saltem manifesto deprehensum
 apparebat species nostras ceylanicas enim Gaertneris non esse consociandas. Igitur
 cum meliores characteres in promptu non essent ad distinguendum novum hoc
 genus, tubum corollae barbatum arripui, qui vens Gaertneris, quoad observari a
 me potuerunt non est tributus.

1. *Sykesia Koenigii* Arn. — Hab. in Ceylano (*Psychotria vaginans*, D. C. Prodr. IV, p. 529.)
2. *Sykesia thyrsoiflora* Arn. — Hab. in Ceylano.
3. *Sykesia Walkei* Arn. — Hab. in Ceylano.

G. VROLIK ET W. H. DE VRIESE. — Sur le *Colocasia odora*. 65

NOUVELLES expériences sur l'élevation de température du spadice
 d'une *Colocasia odora* (Caladium odorum), faites au Jardin-
 botanique d'Amsterdam,

Par G. VROLIK et W. H. DE VRIESE.

Nous publîâmes, il y a près de trois ans, quelques expé-
 riences que nous avions faites au Jardin botanique d'Amster-
 dam, pour déterminer l'élevation de température du spadice
 d'une plante de la belle famille des Aroïdées (1). Nous avions
 alors formé le projet de continuer ces recherches, afin de con-
 tribuer aussi de notre part, par des observations fidèles et des
 expériences scrupuleuses, à éclairer ce phénomène, remar-
 quable.

Pendant cet intervalle, la même question continua à faire
 l'objet de notre attention, mais nous ne pûmes continuer nos
 expériences, puisque nos plantes ne nous en offrirent aucune oc-
 casion.

Il n'y a que peu de temps que cette occasion se présenta de
 nouveau et nous nous hasardons à soumettre au jugement et à
 l'attention des physiologistes le résultat de nos recherches. L'ac-
 cueil favorable qu'eurent nos recherches précédentes, nous fait
 espérer qu'on ne trouvera pas celles que nous publions actuel-
 lement dénuées de tout intérêt. (2)

Un naturaliste français publia l'an dernier un nouveau sys-
 tème de physiologie des plantes, dans lequel il donna une ex-

(1) Tydschr. voor nat. Gesch. en Phys. II, p. 296-314.

(2) Nos expériences susdites ont été recueillies en entier ou par extrait dans les Ann. des
 Sc. natur. II, 5, 134; par Meyen dans Wiegmann's Archiv. II, Jahrg. III, Heft. 1836, s.
 95; dans Forstier's Neue Notizen de la même année; dans Meyen's neues System der Pflanzen
 Physiologie II, 161. Berlin, 1838, par H. F. Link. El. Phil. Bot. Botol. 1837, II, 342.

plication purement physique de la chaleur observée par plusieurs botanistes dans le spadice des Aroïdées. (1)

Les expériences que nous rapporterons dans ce Mémoire montreront que cette explication n'est nullement fondée. Cependant, ce n'est pas pour réfuter les opinions de M. Raspail que nous publions maintenant une seconde série d'expériences; nous ne faisons qu'agir par la même conviction qui fit dire au célèbre Sennébiér: « Des expériences aussi délicates doivent être variées de mille manières et suivies avec le plus grand soin, pour offrir des conclusions tranchantes. » (2)

D'après les observations que communiqua M. Bory de Saint-Vincent, il était déjà aisé de déduire que la chaleur a sa source dans le spadice et non dans la spathe qui l'enveloppe, car il fait mention d'une expérience où cette dernière partie, ayant été fortement attachée au spadice, se fana absolument de la même manière que si on l'eût plongée dans l'eau chaude. Si l'on considère quel degré de chaleur fut noté par M. Bory de Saint-Vincent, on trouvera facilement l'explication du phénomène, d'où il suit évidemment que la chaleur provient du spadice et non de son involucre.

Quoiqu'il fût déjà prouvé par nos communications antérieures (3) que la spathe n'entre pour rien dans la production de la chaleur, puisque nous avons observé une augmentation considérable de chaleur dans une fleur dont nous avons retranché cet involucre, nous avons cependant cru devoir mettre, par de nouvelles expériences, ce fait en pleine et entière évidence.

Nous n'avons pas seulement fait des expériences sur notre *Colocasia odorata*, mais nous avons aussi fait usage de plusieurs autres Aroïdées, telles que l'*Arum italicum* et l'*Arum dracunculifolius* (4). Nous exposerons ici quelques-unes de ces expériences, d'après les tables que nous en avons dressées.

(1) F. V. Raspail. Nouveau système de physiologie végétale et de botanique. 2. vol. Paris, 1837, II, 213-227.
(2) Physiologie végétale, par Jean Sennébiér, III, p. 312.
(3) Trésoriste, l. c. II, 308.
(4) Le professeur Goëppert, que nous avons cité dans nos premières expériences, parmi

La première observation eut lieu en plein air sur le spadice de l'*Arum italicum*. Malgré le plus grand soin et l'attention la plus minutieuse, nous n'observâmes aucun accroissement de température. Après avoir transporté la plante dans la serre, la température d'un autre spadice s'éleva sensiblement. Un vent assez fort fut probablement cause de ce que l'élevation n'avait pas été observée dans la première fleur. Nous sûmes donc à-peu-près dans le même cas où avait été M. Théodore de Saussure. (1)

Élévation de température des étamines de l'Arum italicum, après avoir coupé la spathe, tout accès de lumière étant intercepté.

20 JUIN 1838.	Thermomètre dans l'orangère.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
Après-midi.			
1 h. 30 m.	17°8 C.	18°6 C.	
2	18,0	"	On avait pendu la boule du thermomètre, le jour de l'évacuation du pollen, contre les étamines.
3	"	18,7	
3	"	18,9	
4	16,7	18,6	
5	16,8	18,9	
6	"	"	
7	"	"	

Les savans au zèle desquels la physiologie doit le plus de ses progrès dans ces recherches spéciales, nous a reproché de n'avoir pas fait mention de ses expériences sur l'*Arum dracunculifolius* (V. Forriep's Notizen, n. 1065 B. XLIX, juillet 1836). Comme il s'agissait simplement d'expériences sur la *Colocasia odora*, nous jugeâmes superflu de citer aussi l'*Arum dracunculifolius*. L'opuscule plein de mérite de M. Goëppert *Ueber Wärme-Entwickelung in den lebenden Pflanzen* etc., ne nous était nullement inconnu puisque l'un de nous, le Dr. de Vriese, répéta en 1833 à Rotterdam, ses expériences sur la production de chaleur dans les graines en germination. Ses occupations comme médecin, multipliées d'une manière extraordinaire par le choléra, l'empêchèrent d'en prendre régulièrement note.

(1) V. Th. de Saussure. De l'action des fleurs sur l'air et de leur chaleur propre, mémoire lu à la Société de physique et d'Hist. nat. de Genève en 1822, dans les Ann. de Ch. et de Ph. XXI, p. 279. 1822.

Plus tard, la température baissa lentement, mais les observations ne furent pas continuées ultérieurement.

Le maximum de différence fut de 2°, et fut observé à-peu-près à la même époque du jour où la plupart des physiologistes l'ont observé dans cette plante. (1)

Élévation de température du spadice d'une Colocasia odora, dont on avait retranché la spathe. La plante était placée dans l'orangerie, à l'ombre.

23 juin 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
<i>Après-midi.</i>			
12 h. 45 m.	17,8 C.	23,6 C.	
» 55	18,0	24,4	
» 5	»	24,7	
» 10	»	25,0	
» 15	»	25,6	
» 30	»	26,1	
» 45	»	»	
2	18,3	»	
» 15	18	25,9	
» 30	»	25,6	
» 45	»	26,6	
3	17,8	»	
» 15	»	24,4	
» 30	18,0	23,0	
» 45	»	21,1	
4	»	20	
5	»	19,4	
» 30	»	19,1	
6	»	»	
» 30	»	18,9	
7	»	»	
» 30	»	»	
8	»	»	

Maximum de différence,

9°.

Décroissement continu de température dans la fleur vers le soir.

La boule du thermomètre était suspendue contre le sommet du spadice, le thermomètre étant entièrement libre.

La première élévation de température fut déjà remarquée

(1) Quant à la chaleur qui se développe dans l'*Arum dipycnanthus*, on peut consulter les annotations du prof. Ol. Mulder dans le Tijdsch. voor Nat. Gesch. etc. III, 1, p. 66-70. 1836.

cinq minutes après qu'on eût suspendu le thermomètre contre la fleur.

Cependant nous ne pouvons passer ici sous silence que, pour observer le thermomètre, on avait ouvert un volet pour faire entrer un demi-jour.

Continuation des expériences sur la même fleur.

24 juin 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
<i>Avant midi.</i>			
11 h. » m.	18,3 C.	20,0	
» 15	»	»	
» 30	»	20,6	
» 45	»	21,1	
12	18,7	»	
» 15	19,4	22,2	
» 30	»	23,3	
» 45	»	23,9	
1	»	24,4	
» 15	»	»	
» 30	18,9	»	
» 15	17,2	25,6	
» 30	16,7	26,1	
» 45	15,6	25,6	
3	»	25,0	
» 30	15,0	24,4	
» 45	»	23,3	
4	»	22,8	
» 15	»	»	
» 30	18,7	»	
» 45	»	22,2	
5	»	22	
» 30	»	21	
6	»	20	
» 30	»	»	
7	»	»	
» 30	»	»	

Évacuation du pollen.

Maximum de différence,

11°.

Ce jour-là les expériences ne furent pas continuées ultérieurement. Mais, le jour suivant, la même fleur montra encore une élévation de température, ainsi que le prouve la table suivante.

Continuation des expériences sur la même fleur.

25 JUIN 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
Après midi.			
1 h. » m.	20° 7 C.	27° 8 C.	
» 30	»	28,9	
» 40	»	27,8	
» 45	20,4	28,1	
2 »	20,1	»	
» 15	20	»	
» 30	»	27,8	
» 45	»	»	
3 »	»	»	
» 15	»	27,2	
» 45	»	26,7	
4 »	»	25,6	

Maximum de différence,
8° 2.

Pour réfuter l'objection qu'on pourrait nous faire qu'en tranchant la spathe nous avions troublé la marche naturelle du phénomène (ce qui cependant n'a pas lieu, d'après notre avis, puisque l'élevation de température précéda absolument de la même manière que dans les plantes intactes, ainsi que le prouvent nos expériences antérieures), nous avons, dans plus d'une fleur, recourbé la spathe sans que cette partie en fût aucunement blessée ou déchirée. Nous observâmes des élévations de température absolument analogues à celles des autres fleurs.

Nous croyons qu'après cette nouvelle série d'expériences, il ne peut plus exister aucun doute sur la partie de la plante d'où provient la chaleur. Par conséquent, nous considérons ce fait comme mis hors de tout doute et pleinement démontré par nous, pour la seconde fois.

Il reste, quoique ce fait soit démontré, bien d'autres questions à résoudre, dans un phénomène aussi intéressant. Il faut chercher à pénétrer jusqu'à son origine.

Pour y réussir, il faut l'envisager sous différents points de vue. Les efforts réunis des botanistes, des physiciens et des chimistes, des séries d'expériences qui ne laisseraient pas d'en-

traîner des frais considérables, seront indispensables pour parvenir à des résultats positifs.

Nous sommes tellement persuadés de l'étendue de cette question que nous voulons contribuer autant que nous pourrions pour atteindre ce but.

Dans l'état actuel des sciences, et surtout de la connaissance de la nature organique, on peut toujours admettre que le principe vital est le premier et principal agent, sans lequel on ne saurait s'imaginer aucune fonction dans l'économie animale ou végétale. Mais on doit se souvenir en même temps que la physiologie est une science non-seulement dynamique mais aussi physique et chimique. Et, quoique nous soyons intimement persuadés que les agents physiques ne puissent ni réunis, ni séparément produire aucune action organique dans les animaux et les plantes, sans le principe nommé vital, cependant nous croyons qu'on a souvent négligé, à tort, de tenir compte des agents physiques. Lorsqu'on aura réussi à bien déterminer la ligne de démarcation entre les forces appelées mortes et le principe vital, dans l'action qu'ils exercent ensemble sur la nature organique, on aura fait un pas immense vers la vraie connaissance de ce dernier principe, ce qui est sans doute la question la plus ardue et la plus compliquée de l'étude des animaux et des plantes.

Il n'est peut-être pas inutile de faire de pareilles remarques, quand plusieurs questions, relatives à la physique et à la chimie des plantes, ont été entièrement perdues de vue, ou bien ont été traitées d'une manière imparfaite et nullement en rapport avec la marche progressive actuelle des sciences. La préférence générale pour les recherches systématiques et microscopiques, semble peu faite pour encourager le zèle pour de pareilles expériences plus difficiles.

Pour nous basarder un peu plus loin sur ce vaste champ scientifique, nous jugeâmes à propos d'examiner quel serait l'effet de quelques circonstances variées sur nos spadices. Une trentaine d'observations faites par Hubert et communiquées par M. Bory de Saint-Vincent, nous montrent que ce colon voulut tirer de l'occasion qu'il avait d'observer ces plantes dans leur état naturel, tout le parti pour la science que lui permet-

taient les circonstances et les faibles moyens scientifiques dont il pouvait disposer (1). Nous ferons précéder la relation de nos expériences d'un précis des siennes.

Hubert plaça trois spadices coupés de la plante dans une bouteille, à l'époque où le maximum de chaleur fut observé. Il les tint enfermés vingt-quatre heures dans cette bouteille, afin de déterminer la quantité d'eau qu'elles produiraient par évaporation. Elles donnèrent $1\frac{1}{2}$ pouces cubiques d'eau décolorée, dans laquelle on pouvait dissoudre du savon. Il enduisit d'autres spadices d'huile, après quoi tout accroissement de chaleur, déjà commencée, cessa subitement. Il plaça encore d'autres spadices dans de l'eau ou du vinaigre. L'élévation de la température cessa pareillement, et reprit de nouveau son cours après qu'il les eut retirés de ces fluides. Un enduit de miel prévenait toute production de chaleur. Un bain d'alcool produisait le même effet, et, après avoir retiré la fleur de ce fluide, il vit descendre le thermomètre au-dessous de la température ambiante, à cause de la forte évaporation de l'esprit-de-vin. L'absence de la lumière n'avait nulle influence sur l'accroissement de température. Les spadices, enveloppés d'un cornet de papier, communiquaient leur chaleur à celui-ci d'une manière si évidente à travers le papier, qu'on pouvait s'en assurer facilement, même par le contact. Si l'on introduisait de petits oiseaux sous une cloche que des spadices avaient remplie de leurs exhalaisons, ces animaux étaient menacés d'être suffoqués.

Telles furent les expériences de M. Hubert. Nous voulions exposer, en premier lieu, nos spadices à l'influence de divers gaz, et éviter en même temps, autant que possible, l'erreur considérable dans laquelle tombèrent plusieurs scrutateurs de la nature, savoir, l'altération des fonctions vitales, qu'on produisit en retranchant la partie qu'on veut examiner, et en faisant cesser toute communication avec la plante-mère.

A cette fin, nous avons imaginé un appareil qui a assez bien répondu à notre but. La planche ci-jointe (Pl. 2) représente cet appareil. Nous en donnerons ici une description succincte.

(1) Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique, fait en 1801-1802, par J.-B.-G. Bory de Saint-Vincent. II. Paris, 1806, p. 66.

Au milieu du fond d'une cuvette de verre, qui a 131^{mm} de haut et un diamètre de 183^{mm} , on avait fait une ouverture ronde, dans laquelle on avait ajusté un tube de verre ouvert aux deux extrémités, long de 183^{mm} et d'un diamètre de 33^{mm} , de telle sorte qu'il n'y avait aucun espace libre entre les parois du tube et du trou de la cuvette.

Le tube s'avancait de 39^{mm} en dehors du fond de la cuvette; le reste était enfermé dans la cuvette même. Au bord extérieur (qu'on avait dépoli) de l'extrémité inférieure, nous ajustâmes aussi solidement et aussi hermétiquement que possible, l'ouverture d'un large tube de caoutchouc, long de 156^{mm} . Ce tube devait servir à faire passer par son ouverture inférieure la tige de la fleur, et à être ensuite pressée contre celle-ci pendant l'expérience.

A l'extrémité supérieure de notre tube de verre, s'élevant dans la cuvette, se trouvait un couvercle ou une soupape, capable d'intercepter tout accès d'eau ou d'air. Nous pouvions ouvrir cette soupape à volonté avec une ficelle dont le mouvement sera indiqué plus tard.

Dans la cuvette, nous plaçâmes un cylindre de verre, haut de 366^{mm} et large en diamètre de 144^{mm} . Le tube mentionné ci-dessus était donc aussi enfermé dans ce cylindre. Ce cylindre avait un col haut de 39^{mm} et large de 52^{mm} , et reposait à son extrémité inférieure sur un petit trépid de bois dans la cuvette. De cette manière, il était aisé de maintenir la communication entre l'intérieur du cylindre et l'espace ambiant de la cuvette.

Dans le col du cylindre était ajusté un bouchon qui le fermait entièrement et était percé de deux petits trous: le premier, coïncidant avec l'axe du cylindre, avait un écrou de cuivre par lequel passait un axe pareillement de cuivre et taillé en vis, portant à son bout extérieur une manivelle, et pouvant monter et descendre verticalement par le mouvement de la vis dans l'écrou, de sorte qu'on pouvait le presser contre la soupape du tube de verre, si par hasard celle-ci ne fermait pas l'ouverture aussi exactement qu'on le désirait. A 26^{mm} de distance de son bout inférieur, l'axe portait un petit crochet latéral, afin d'y pouvoir attacher un thermomètre.

La seconde ouverture du bouchon servait au passage d'un tuyau d'étain recourbé, pénétrant dans le cylindre par le col et pouvant être ouvert ou fermé à volonté par un robinet. Aux parois intérieures du cylindre, on avait attaché dans la partie la plus haute un autre crochet de cuivre, attaché à un anneau du même métal pressé contre le cylindre. On avait prolongé ce crochet autant qu'il était nécessaire pour suspendre le thermomètre libre, sans contact avec les parois du cylindre.

Tout notre appareil, reposant sur un disque de bois par le centre duquel passait le tube de verre, fut suspendu par trois cordes passant par ce disque et se réunissant au-dessus de l'appareil en une seule. Au moyen d'une poulie, on pouvait faire monter ou descendre l'appareil.

La plante en fleurs fut placée, le jour avant celui où elle devait produire son maximum de température, de telle manière que le spadice se trouvait juste au-dessous de l'appareil. La spathe fut coupée le jour suivant jusqu'aux pistils stériles. Nous descendîmes prudemment l'appareil, de sorte que le spadice pénétra par le tube de caoutchouc dans le tube de verre, qui restait fermé par la soupape. Le spadice remplissait à peu près tout le tube. Son sommet touchait à la soupape. Alors le tube de caoutchouc fut attaché fortement à l'enflure du pédoncule, qui contient les germes; et, pour exclure encore plus efficacement tout accès d'air ambiant, on avait enveloppé cette partie d'une vessie fortement liée. Cependant, malgré toutes ces précautions, on ne put prévenir qu'il ne restât une petite quantité d'air atmosphérique dans le tube où se trouvait le spadice. Cette quantité était cependant très petite, et nous pouvons assurer qu'on peut la négliger en comparaison de la colonne de gaz, que nous nous proposons d'introduire dans le cylindre.

Nous devons mentionner ici une autre circonstance qu'il ne faut pas perdre de vue dans le jugement qu'on portera sur nos expériences, savoir: que la tige, quoique fortement pressée par le tube de caoutchouc, n'en fut cependant nullement blessée. A la fin de nos expériences, on n'apercevait nulle marque de pression. Une des fleurs dont nous nous sommes servis dans

cés expériences, promet même des semences mûres, ce qui prouve que les fonctions de la tige n'ont nullement souffert.

Après avoir ainsi disposé la plante dans l'appareil, nous remplîmes le cylindre d'eau, afin d'en chasser tout l'air atmosphérique. Rien n'était plus facile, car l'eau versée dans la cuvette, montait dans le cylindre à mesure que nous aspirions l'air par le tube d'étain, dont nous avions ouvert le robinet.

Le lecteur pourra avoir remarqué que notre intention était d'empêcher que le spadice ne fût affecté d'aucune humidité, pendant que nous remplissions notre appareil d'eau, qui devait ensuite être remplacée par un certain gaz. La soupape fermant aussi parfaitement que possible le tube de verre, avait cette destination. Nous avions atteint entièrement ce but et évité ainsi une autre altération, l'humectation des organes qui contiennent le pollen: car il est pleinement connu et confirmé par des expériences physiologiques, que l'eau trouble l'acte de la fécondation, et c'était justement pendant celle-ci que nos expériences avaient lieu.

Lorsqu'on eut rempli entièrement le cylindre d'eau, le robinet fut fermé et l'on y vissa une vessie remplie d'oxygène, pareillement fermée par un robinet. En ouvrant les deux robinets unis par un tube en caoutchouc, et en pressant la vessie, l'eau sortait du cylindre à mesure que l'oxygène y entra, jusqu'à ce qu'il en fût entièrement rempli.

Après s'être bien assuré que l'air ne pouvait s'échapper nulle part, on fit monter l'axe de cuivre qui pressait le couvercle contre le cylindre de verre, par le moyen de la vis, jusqu'à ce que ce couvercle fût devenu entièrement libre; après quoi l'on retira le couvercle. Cela se faisait par une ficelle qui était attachée à une partie allongée de cette soupape ou couvercle, passant en-dessous du trépid de bois par un petit œillet de cuivre et avait son autre bout libre en dehors de la cuvette. Le couvercle étant tiré de cette manière à côté du cylindre il n'en sera plus question dans cette expérience.

Nous fîmes alors descendre notre appareil de 65^{mm}. Par ce procédé le spadice s'éleva de la même quantité au-dessus du tube dans le cylindre et le tube de caoutchouc s'éleva pareillement de 65^{mm} avec la tige, à laquelle il était lié, dans le tube de verre.

Nous avons attaché, avant que le cylindre fût posé dans la cuvette, un thermomètre non-seulement au crochet, à l'extrémité de l'axe, mais aussi au crochet dans la partie supérieure du cylindre. Ils s'accordaient aussi bien que nous pouvions le désirer, ayant été comparés ensemble et avec nos autres thermomètres. Le premier était destiné à être appliqué contre ce spadice, afin d'en indiquer l'élévation de température; l'autre pour indiquer la température de l'air dans le cylindre. Nous pouvions facilement, au moyen du mouvement de l'axe vertical, tenir le thermomètre en contact avec le spadice, car il se faisait quelquefois que, par suite de la croissance de celui-ci, la petite boule du thermomètre s'en trouvait écartée.

Pendant cette expérience, les volets de l'orangerie furent fermés. Notre plante, ainsi placée dans une atmosphère d'oxygène ne fut donc exposée ni à l'influence des rayons solaires, ni à la chaleur suffocante d'une serre, ni à celle de l'air atmosphérique, qui était assez grande aux premiers jours de juillet.

L'occasion se présenta, ce qui arrivait rarement dans les jardins botaniques, d'observer en même temps le spadice d'un autre individu non moins vigoureux de la même espèce. Lorsque la fleur de cette plante fut aussi avancée que celle que nous voulions examiner dans le cylindre, nous les plaçâmes à côté l'une de l'autre dans notre orangerie. Toutes les deux avancèrent d'un pas égal, développèrent et ouvrirent en même temps leurs spathe et commencèrent presque en même temps à montrer une élévation de température. Nous jugâmes que par cet heureux concours de circonstances, notre expérience sur le spadice dans l'oxygène pourrait faire naître une comparaison qui donnerait lieu à un résultat éminemment scientifique. Nous donnons ici les observations, généralement de quart d'heure en quart d'heure, de 5 thermomètres dont la marche avait été antérieurement comparée.

Spadice placé dans l'oxygène, comparé avec un autre dans l'air atmosphérique le jour avant l'émission du pollen.

JEUDI 5 juillet 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadice dans l'orangerie.	Thermomètre libre dans l'orangerie.	Thermomètre en plein air.	OBSERVATIONS.
1 h. 45 m.	25°6 C.	23°3 C.	27°2 C.	23°3 C.	25°0 C.	Maximum de différence de température observé aujourd'hui : entre le spadice dans l'oxygène et l'air dans le cylindre, = 4,2; entre le même et le spadice dans l'orangerie, = 2,8; entre le même et l'air de l'orangerie, = 4,4.
2 15	26,3	24,4	26,1	23,9	»	
» 30	»	24,1	25,6	»	»	
» 45	»	»	»	»	»	
» 15	»	»	»	»	»	
» 30	27,9	»	25,1	»	»	
» 45	27,8	»	24,4	»	»	
» 15	26,1	»	23,3	»	24,7	
» 30	26,0	»	»	23,6	»	
» 45	25,0	23,9	»	»	»	
» 15	24,4	23,6	22,2	23,3	»	
» 30	»	23,3	21,7	23,0	24,4	

Il est intéressant d'observer l'influence prompte et immédiate de l'oxygène sur le spadice; car, une demi-heure après qu'il fut exposé à ce gaz, la différence de température avec le spadice de l'orangerie était déjà de 2,2.

Nous n'avons pas indiqué ici nos observations plus tard que 5 1/2 heures de l'après-midi, quoiqu'il les fussent continuées jusqu'à 8 1/2 heures du soir. Alors les deux thermomètres dans le cylindre marquaient la même température et ne surpassaient ceux de l'orangerie que de 0,14 c.; tout au plus de 0,28 c. Les deux thermomètres de l'orangerie et du spadice exposé dans ce bâtiment, indiquaient la même température. Nous étions obligés de faire entrer de temps en temps une nouvelle quantité d'oxygène en ouvrant les robinets. Nous calculons que l'eau ambiante montrait toutes les 3 heures à-peu-près de 13^{mm} dans le cylindre. Le 6 juillet nous continuâmes les annotations de nos expériences. L'émission du pollen commença à 10 1/2 heures du matin et fut la plus forte vers midi. Nous observâmes aussi notre maximum vers ce temps, ce qui était plus tôt que le 5. Dans l'autre fleur l'émission commença un peu plus tôt.

Lorsque le dernier de nous quitta l'endroit de nos expériences, le 6 juillet, vers les 9 h. du soir, il avait noté la hauteur de l'eau ; le lendemain, à 7 h. du matin, elle était montée d'environ 52 mm. Ceci peut dépendre d'une double cause : ou de l'absorption du gaz acide carbonique qui aura été formé par le spadicé aux dépens de l'oxigène, ou de l'absorption de l'oxigène par le même organe. Ces deux causes existaient probablement simultanément.

Second jour de l'expérience.

VENDREDI 6 juillet 1888.	Thermomètre dans le spadicé	Thermomètre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadicé	Thermomètre dans l'orange.	Thermomètre dans l'orange.	Thermomètre dans l'orange.	Thermomètre en plein air.	OBSERVATIONS.
Avant midi.	23°3 C.	23°3 C.	22°8 C.	22°8 C.	22°2 C.	26°1 C.		
10 h. 30 m.	» 45	22,8	»	22,6	»	»		
11 »	25,0	22,5	»	23,3	»	»		
» 15 »	25,5	»	»	»	22,5	»	26,7	
» 30 »	26,1	»	»	»	22,8	»	»	
» 45 »	28,3	»	»	23,7	»	»	»	
12 »	28,6	22,5	»	24,4	»	»	27,2	Maximum de dif-
» 15 »	»	22,8	»	24,6	»	»	27,8	férence entre les deux
» 30 »	»	»	»	26,4	»	»	»	spadicés, de 4,6.
» 45 »	»	»	»	27,5	»	»	»	
1 »	28,9	»	»	27,8	»	»	»	
» 15 »	29,7	»	»	»	»	»	»	
» 30 »	»	»	»	»	»	»	»	
» 45 »	30,0	»	»	»	»	»	»	
2 »	30,3	23	»	27,2	22,2	»	26,1	Maximum de diffé-
» 30 »	»	»	»	»	»	»	25,8	rence entre le spadicé
» 45 »	30,6	»	»	»	»	»	»	et l'air de l'orange,
3 »	»	»	»	»	»	»	»	de 5°.
» 15 »	30,8	»	»	»	22,8	»	27,2	
» 30 »	30,7	»	»	27,5	22,2	»	»	
» 45 »	30,6	23,3	»	»	22,3	»	»	Maximum de diffé-
4 »	30,3	23,0	»	27,8	22,8	»	26,1	rence entre les deux
» 15 »	»	»	»	»	22,5	»	»	thermomètres dans le
» 30 »	29,1	»	»	»	»	»	»	cylindre, de 7°,5.
» 45 »	28,3	»	»	27,2	»	»	»	
5 »	28	»	»	26,1	»	»	22,8	Orage violent ac-
» 15 »	»	22,8	»	26,7	»	»	21,4	compagné de forte
» 30 »	27,8	23,3	»	27,2	22,2	»	22,2	pluie.
» 45 »	27,5	»	»	26,2	22,5	»	»	
6 »	27,2	»	»	26,1	22,2	»	21,7	
» 15 »	27,0	»	»	23,9	»	»	21,4	
» 30 »	»	»	»	23,3	»	»	21,5	
» 45 »	25,0	»	»	23,2	22,3	»	16,1	
							16,8	

A 7 h. du soir nous démontâmes notre appareil et l'air du cylindre fut recueilli sous des cloches. Nous gardâmes aussi une partie de l'eau qui avait servi à entourer le cylindre.

La fleur n'était nullement endommagée. Elle continuait à bien croître. Son spadicé avait la longueur de 222 m. depuis l'enture (où la spathe est insérée à la tige) jusqu'au sommet.

En ouvrant la spathe on aperçoit toujours une couleur jaune verdâtre, qui devient plus tard entièrement jaune. Notre spadicé, placé dans l'oxigène, avait conservé la couleur jaune, qu'on admire dans cette plante devenue si intéressante pour les physiologistes. L'odeur n'était pas moindre, on dirait même presque plus forte que dans l'autre fleur.

L'examen de l'air resté dans le cylindre nous montra que c'était encore en grande partie de l'oxigène, mais qu'une partie était changée en acide carbonique. Dans l'eau, la présence de l'acide carbonique, sans doute absorbé du cylindre, était manifeste. Nous fûmes cependant hors d'état de déterminer d'une manière exacte quelle quantité avait été formée et absorbée.

Le 19 juillet nous plaçâmes une fleur, qui devait commencer son élévation de température, de la même manière que la précédente dans le cylindre, qui fut rempli maintenant de gaz azote; le tout dans l'obscurité.

A l'instant où la fleur fut introduite, le thermomètre du spadicé, montrait déjà un accroissement de quelques degrés; mais plus tard, il descendit au même degré que le thermomètre attaché au sommet intérieur du cylindre.

Spadice dans l'azote.

19 JUILLET 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre dans l'orangeie.	OBSERVATIONS.
<i>Avant midi.</i> 11 h. 30 m.	21,3 C.	18,7	18,6	Maximum de différence des thermomètres dans le cylindre, 3°.
12 »	»	»	»	
» 30 »	»	»	»	
» 45 »	21,8	»	»	
1 »	20,0	»	»	
» 15 »	18,7	»	13,5	
» 30 »	»	»	»	
» 45 »	»	»	»	
2 »	»	»	17,8	
» 15 »	»	»	13,0	
» 30 »	»	»	»	
» 45 »	17,2	»	16,9	
3 »	»	17,2	»	
» 15 »	»	»	»	
» 30 »	»	»	»	
» 45 »	17,1	»	16,7	
4 »	»	»	»	
5 »	»	»	»	
6 »	»	»	16,5	
» 15 »	»	»	»	
» 30 »	»	»	16,2	
» 45 »	16,8	»	16,7	
7 »	16,7	»	»	
» 15 »	»	»	»	
» 30 »	»	»	16,5	
» 45 »	»	»	»	

Le 20 juillet 1838 eut lieu l'émission du pollen. Nous avions en même temps une petite et très jeune plante en fleur, qui déchargea son pollen et développa son maximum de chaleur simultanément avec le spadice dans le cylindre. Comme cette plante montra très inopinément sa fleur, ainsi que cela arrive quelquefois avec cette espèce de *Colocasia*, on ne s'en était aperçu que trop tard, le jour précédent, pour s'en servir à la comparaison. Cet individu fut transporté le matin, de bonne heure, de la serre à l'orangeie, et placé à côté de l'autre plante. Son élévation de chaleur fut observée en même temps et nous plaçons ici ces observations dans le tableau suivant à

côté des autres; mais, à cause de la grande différence entre les spécimens, nous ne désirons pas qu'on y attache autant de prix qu'aux comparaisons faites avec la plante placée dans l'oxigène,

Second jour de l'expérience. Emission entière du pollen.

20 JUILLET 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadice dans l'orangeie.	Thermomètre libre dans l'orangeie.
<i>Avant midi.</i> 11 h. 30 m.	20	20	23,2	21,1
12 »	»	»	22,8	21,4
» 30 »	19,4	19,4	23,9	»
» 45 »	»	»	25,5	»
1 »	»	»	26,4	20
» 15 »	»	»	26,7	»
» 30 »	»	»	28,6	19,7
» 45 »	»	»	27,8	18,9
2 »	»	»	27,2	18,6
» 15 »	»	»	24,4	18,9
» 30 »	»	»	23,0	»
» 45 »	»	»	»	»

Nous n'avons pas continué nos annotations ultérieurement. Il nous suffisait de nous être assurés que notre spadice ne montrait dans l'azote nul accroissement de température, le jour de l'émission du pollen, où elle aurait dû atteindre son maximum.

Nous croyons que la comparaison de la température, observée dans nos expériences avec l'oxigène et l'azote, doit donner des résultats qui mènent à une connaissance plus intime du phénomène observé dans les Aroïdées.

Mais dans le spadice placé dans l'azote il y eut encore à observer plusieurs circonstances dignes d'être mentionnées. Le développement et l'accroissement de cette partie de la plante semble s'arrêter tout-à-coup. C'était comme si le spadice se raidissait subitement. Il n'y eut nul accroissement ni en longueur ni en diamètre. La couleur resta d'un vert pâle, et à la fin on y découvrit quelques raies noires, aux endroits où les

séparations des anthères sont visibles sur la surface. En faisant sortir la fleur du cylindre, nous ne sentimes aucunement l'odeur toujours si caractéristique de cette fleur.

On pourrait considérer une série d'expériences de l'action de l'azote sur les plantes, leur vie et leurs fonctions, comme très intéressante pour la physiologie des plantes, même après les recherches que M. Théodore de Saussure a faites au commencement de ce siècle et continuées plus tard. Le mémoire sur ce sujet, présenté par le savant français, M. Boussingault, à l'Académie des Sciences, et qu'on ne connaît encore que par des extraits sera par conséquent vivement accueilli par les physiologistes. (1)

Dans le résultat des expériences antérieures de M. de Saussure, on voit une analogie frappante, pour ce qui regarde l'action de l'azote, avec les nôtres, savoir: que les parties de la plante, non vertes, ne peuvent continuer à vivre dans l'azote. Les parties non vertes requièrent absolument l'oxygène. Les semences ne germent pas dans l'azote, et celles qui ont déjà commencé à germer ne continuent pas à le faire dans ce gaz, et tombent en dissolution. M. de Saussure (2) vit que les bourgeons de peupliers et de saules qui commencent à s'épanouir, deviennent stationnaires lorsqu'on les expose à ce gaz, et finissent par pourrir. Dans notre spadicée des phénomènes pareils auraient probablement produit le même résultat, si nous eussions laissé le spadice exposé plus long-temps à l'action de l'azote.

De tous ces faits connus nous pouvons conclure que l'azote, s'il n'est pas mélangé avec la quantité nécessaire d'oxygène, est aussi pernicieux aux parties des plantes non vertes et non entièrement développées qu'aux animaux. Tous les deux requièrent une grande quantité d'oxygène.

Le gaz azote ne fut pas absorbé par la fleur, dans notre expérience, ou, s'il le fut, c'était une quantité imperceptible. Nous ne fûmes par conséquent pas obligés de faire entrer du

(1) Ce mémoire a pour titre: De l'influence de l'air atmosphérique dans la végétation.

(2) Recherches chimiques sur la végétation. Paris, 1804, p. 194.

nouveau gaz après que le cylindre eut été rempli pour la première fois.

Dans l'air resté dans le cylindre il n'y avait nul indice d'acide carbonique. Ceci s'accorde parfaitement avec les expériences de M. de Saussure qui ne trouvait ce gaz dans une pareille atmosphère artificielle, que lorsqu'on avait exposé les parties vertes des plantes à l'action de l'azote. Les parties non vertes ne donnaient au contraire jamais d'acide carbonique.

Après cette fleur, nulle autre ne se présenta. Il fut par conséquent impossible d'examiner quelle variation aurait lieu dans la marche de la température, si l'on exposait ces fleurs à d'autres gaz.

Quelle différence frappante ne voit-on pas entre nos expériences avec l'oxygène et l'azote! Dans l'oxygène nous voyons un accroissement considérable, un développement plein de vigueur, une couleur naturelle, une température très haute; enfin tout ce qui annonce une action vivifiante et excitante dans toutes les fonctions. Dans l'azote, au contraire, cessation de mouvement, stagnation de toute action vitale, accroissement arrêté, couleur perdue, production de chaleur interrompue, et dissolution entière à craindre.

Ce fut donc l'oxygène qui exerça son action vivifiante, visible dans toute la nature, et confirmée par des centaines d'expériences sur les animaux et les plantes. Nous vîmes donc confirmé dans nos expériences, d'une manière assez évidente, la théorie qu'on avait déjà proposée; savoir: que l'absorption d'oxygène par les parois des fleurs, qui est suivie plus tard par un dégagement d'acide carbonique, ne doit pas être perdue de vue dans le phénomène de la production de chaleur dans les Aroïdées, et que peut-être un pareil phénomène, quoique dans un moindre degré, pourrait être observé dans la plupart des plantes si nos instruments étaient assez subtils.

Dans notre expérience beaucoup d'oxygène avait été absorbé et beaucoup d'acide carbonique exhalé. La même chose avait donc lieu ici, qui arrive dans les parties non vertes des plantes et surtout dans les graines pendant la germination; une action qui a beaucoup d'analogie avec la décarbonisation des fleurs.

On sait par l'opuscule cité de M. Goepfert, qu'il y a aussi élévation de température, quand les graines germent, surtout dans le blé et les plantes alimentaires. Cette expulsion de carbone était nécessaire aux semences et aux fleurs pour le développement et la croissance, les semences ne germent pas quand elles sont privées de l'oxygène de l'atmosphère, et les fleurs meurent bientôt quand on les place, comme la nôtre, dans l'azote.

Il nous reste une explication à donner au sujet de notre expérience avec le spadicé exposé à l'action de l'azote. Notre spadicé placé dans l'azote donnait, dans le premier moment, une élévation de température à laquelle on ne se serait pas attendu, et qui passa bientôt pendant la suite de l'expérience; car ensuite la fleur garda à-peu-près la température de l'air dans le cylindre. Nous croyons devoir attribuer cela à ce que notre plante avait déjà commencé à développer de la chaleur dans sa fleur avant qu'elle fût placée sous l'appareil, et que l'élévation de température notée par nous le 19 juillet, de 11 3/4 h. avant midi jusqu'à 1 1/4 h. après midi, ne fut que l'action prolongée de l'air atmosphérique, à laquelle notre plante avait été exposée préalablement.

Après cet exposé de nos recherches, nous avouons sincèrement qu'il reste encore bien des recherches à faire et beaucoup de questions à résoudre. On n'y parviendra donc que par de nouvelles séries d'expériences et de recherches exactes. Quant à nous, pour le présent, cela nous fut impossible, puisque les fleurs nous manquaient pour pouvoir déterminer quelle est l'influence d'autres gaz au jour et à l'ombre; quelle proportion de gaz est absorbée; quelle quantité de gaz et de vapeur aqueuse est exhalée, etc.

Notre travail n'est donc pas achevé et nous jugeons que nos recherches et celles d'autres en cette matière ne sont pas finies, mais simplement ajournées. Ce ne sera qu'en examinant ce sujet sous tous les rapports qu'on pourra y pénétrer intimement. Il faut, pour ainsi dire, répéter. Il n'y a que peu de questions scientifiques dont on peut dire qu'elles sont, sous tous les rapports, connues, et auxquelles il n'y a plus rien à ajouter; et, même de nos jours, on peut soutenir que la sentence da-

grand Sennebiër est encore éminemment vraie: «Un fait bien vu est une connaissance précieuse; il y en a peu qui soient connus dans tous leurs détails.»

Amsterdam, 1^{er} août 1838.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

a. Ouverture de verre. — *b.* Ouverture au fond, pour faire passer le tube de verre. — *c.* Tube de verre. — *d.* Son extrémité inférieure. — *e.* Son extrémité supérieure s'élevant dans le cylindre. — *f.* Tube de caoutchouc. — *g.* Son ouverture inférieure. — *h.* Le pédoncule. — *i.* Couverture ou souppes du tube de verre. — *j.* Ficelle pour ôter le couvercle. — *k.* Partie allongée du couvercle, où était attachée la ficelle. — *l.* Cylindre de verre. — *m.* Son col. — *n.* Son bord inférieur. — *o.* Trépidet de bois sur lequel ce bord repose. — *p.* Bouchon qui ferme le col. — *q.* Écrou au milieu du bouchon. — *r.* Axe de cuivre taillé en vis et passant par l'écrou. — *s.* Bout extérieur de cet axe, se terminant en manivelle. — *t.* Partie de l'axe enfoncée dans le cylindre. — *u.* Pointe de l'axe qui presse le couvercle. — *v.* Crochet de cuivre pour suspendre le thermomètre. — *w.* Ouverture du bouchon pour faire passer le tube de cuivre. — *x.* Robinet pour ouvrir et fermer ce tube. — *y.* Crochet de cuivre dans le cylindre, pour suspendre le second thermomètre. — *z.* Tube de cuivre. — *aa.* Ombrelle de cuivre au trépidet pour faire passer la ficelle. — *bb.* Sommet de la fleur-toucheant au couvercle. — *cc.* Vessie remplie d'oxygène ou d'azote. — *dd.* Robinet de la vessie. — *ee.* Tube de caoutchouc servant à unir les deux robinets.

МОХОГАРНИЕ *des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil* *médional et de la République Argentine,*

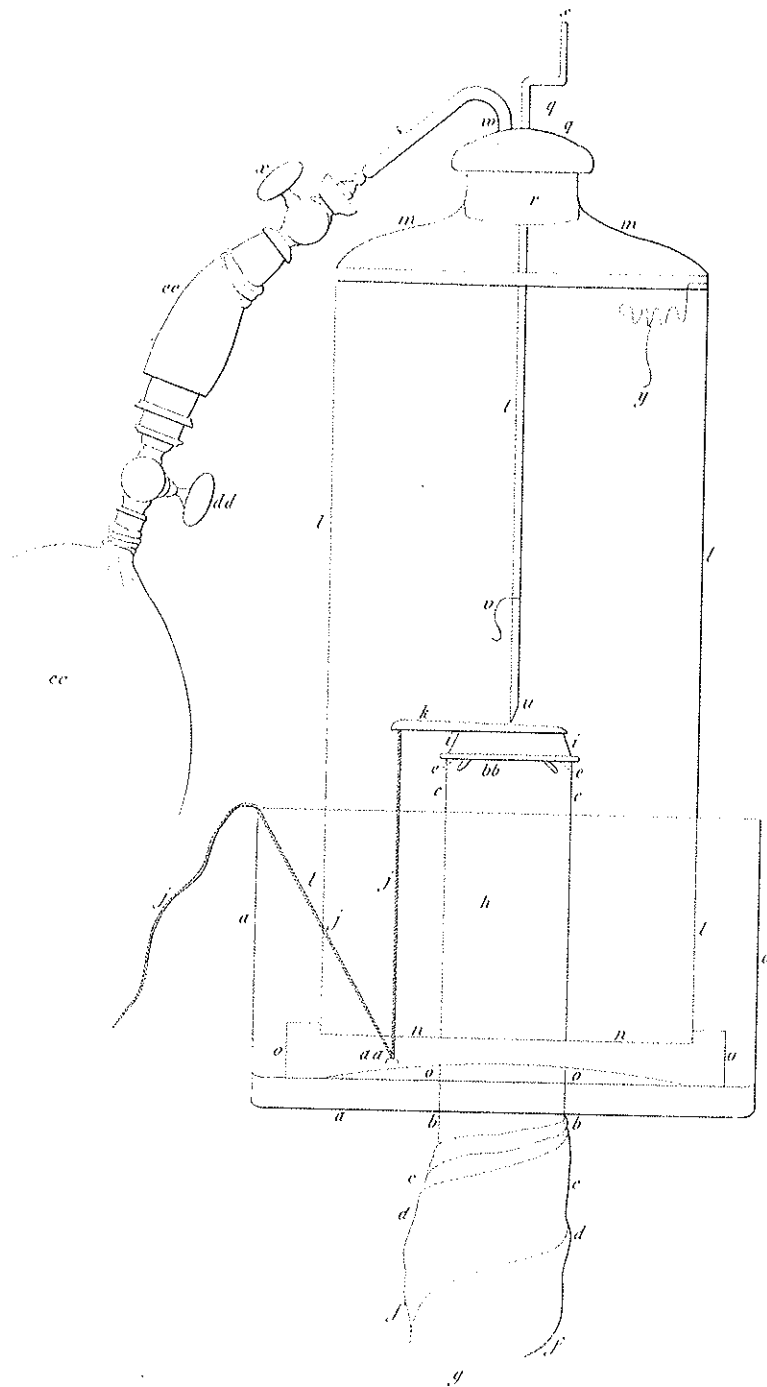
Par MM. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE et FREDÉRIC DE GRIMM.

§ I. *Primulacées* Juss.

I. PELLITIERA Aug. Saint-Hil.

CAJUX 5-partitus persistens. PETAIA 3, hypogyua, calyce multoties minima, ovata, unguiculata, distantia. STAMINA 3, basi petalorum inserta, insidem opposita: antherae basi cordatae, biloculares, introrsae. STYLI 1, persistens. STIGMA capitatum. OVARIA globosum, 1-loculare, 2-spermatum: ovula placenta cent-





Action de divers Gaz sur le Colocasia odorata

