

quotidienne, qui, dans l'espèce, présentait son paroxysme dans la soirée des quatre premiers jours et dans la matinée des deux derniers.

Cette importante découverte, bientôt confirmée par les recherches thermo-électriques de MM. Vanbeck et Bergsma, ne tarda pas à être généralisée entre les mains d'un habile expérimentateur, M. Dutrochet. Je dois ajouter, car le fait devra nous aider, que M. Adolphe Brongniart a constaté, en outre, que la chaleur du spadice du *Colocasia* va en augmentant à partir de sa base où siègent les fleurs femelles, vers son sommet renflé en masse, en gradation que M. Dutrochet a constatée depuis dans le spadice de l'*Arum maculatum*, à l'aide du thermo-multiplicateur.

Jusqu'ici très peu de botanistes se sont occupés de la relation qui existe entre cette chaleur et l'air atmosphérique; Hubert avait reconnu que le contact de l'air était indispensable pour qu'elle se manifestât, et qu'elle cessait subitement lorsqu'il enduisait le spadice du *Colocasia* d'huile ou de miel. Il s'aperçut aussi qu'il viciait rapidement l'air atmosphérique, puisqu'il asphyxiait de petits oiseaux sous des cloches où le spadice de cette Aroïdée avait respiré. Théodore de Saussure savait aussi que l'action de l'air sur les plantes ne se borne pas seulement à décarboniser leur fluide nutritif en formant de l'acide carbonique, mais qu'il sert encore à produire un dégagement de calorifique; car, dit-il (*Rech. chim.*, p. 433), ce dégagement est un résultat nécessaire de cette combinaison; s'il échappe le plus souvent à nos observations, c'est par sa petite quantité et parce qu'il est opposé à l'effet de l'évaporation. Enfin, dans trois publications (*Annales des sciences naturelles*, 1835, 1839, 1840), MM. Vrolich et De Vriese, en confirmant les observations d'Hubert et de M. Ad. Brongniart sur le *Colocasia*, crurent reconnaître, en faisant respirer le spadice de cette plante dans le gaz oxygène et dans l'air (*Annales*, 1840), que la chaleur dégagée était le résultat d'une sorte de combustion. Ils disent, en effet (*loc. cit.*, p. 361): Nous ne sommes pas éloignés de cette conclusion, car, lorsque le dégagement de la chaleur est le plus fort, ce qui arrive vers le milieu du jour, le changement que subit l'air du cylindre est aussi le plus sen-

MÉMOIRE

SUR LES

RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE L'OXYGÈNE CONSOMMÉ

PAR LE SPADICE DE L'*ARUM ITALICUM*, EN ÉTAT DE PAROXYSMÉ.

ET LA CHALEUR QUI SE PRODUIT,

Par M. GARREAU.

Dès l'année 1777, de Lamarck avait constaté que le spadice de l'*Arum italicum* possède, à l'époque où la spathe commence à s'épanouir, un degré de chaleur bien supérieur à celui de l'atmosphère. Gmelin et Schweigger firent plus tard la même observation, et Senebier fut le premier qui mesura, à l'aide du thermomètre, la chaleur du spadice d'une autre Aroïdée (l'*Arum maculatum*), dont le maximum atteignit 8°, 6 centigrades au-dessus de l'air ambiant. Depuis, Hubert constata, à l'île Bourbon, que le spadice du *Colocasia odorata*, au moment de l'épanouissement de sa spathe, élevait quelquefois la colonne thermométrique à 25 degrés au-dessus de celui qu'elle marquait avant l'expérience. M. Schultze de Berlin trouva la chaleur du *Caladium pinatifidum* de 5 degrés au-dessus de celle de l'atmosphère; M. Geppert vit celle du spadice de l'*Arum Dracontium* s'élever à 17°, 5, et M. Adolphe Brongniart, en 1834, la trouva de 11 degrés plus élevés que la température de la serre qui renfermait le *Colocasia odorata*, sujet de son observation.

Mais la simple constatation du plus haut degré que la chaleur peut atteindre dans le spadice de cette plante ne pouvait suffire à cet habile observateur. Il étudia successivement les phases par lesquelles elle passe pendant plusieurs jours de suite, et découvrit que cette chaleur vitale était soumise à une sorte de fièvre

sible, ainsi qu'il nous a apparu par une expérience faite tout exprès, le 27 juin.

Ainsi, on le voit, si les auteurs, en raison de leur expérience unique, mettent une certaine réserve dans leur conclusion, leur opinion est cependant qu'il doit exister une relation entre la chaleur dégagée et l'oxygène consommé.

Tel était l'état de la question du rapport qui existe entre la chaleur vitale des plantes et l'air atmosphérique, quand, dans les premiers jours de juin 1851, je résolus de m'en occuper pour élucider quelques points relatifs à cette question, que j'avais abordée incidemment dans mon premier mémoire sur la respiration des plantes (*Mém. de méd. chir. et pharm. milit.*, 1851). J'avais à ma disposition, au Jardin botanique de l'hôpital de Lille, une touffe d'*Arum italicum* garnie de nombreux spadices; et, dès que les premiers entrèrent en paroxysme, je construisis un petit appareil propre à mesurer à la fois la progression avec laquelle ils consomment l'oxygène et la chaleur qui l'accompagne. Cet appareil, très simple, se composait (pl. 20, fig. 4) d'une petite cloche graduée et tubulée A, dans la tubulure de laquelle était adapté un petit thermomètre gradué sur tige B, à l'aide d'un bouchon exempt de pores, de telle façon que son réservoir cylindrique arrivât jusqu'à la partie moyenne de la cloche. Ce réservoir était muni d'une petite gaine de taffetas gommé criblée de petits pertuis dans laquelle la partie renflée du spadice supporté par une petite éprouvette e, que soutenait une soucoupe garnie d'eau, venait s'engager, quand on le recouvrait de la cloche préalablement enduite d'une solution d'hydrate potassique concentrée. Toutes les expériences ont été faites dans une chambre dont la température était maintenue entre 18 et 20 degrés centigrades, et sur des sujets de 4 à 5 grammes pris au moment où ils venaient d'entrer en paroxysme. A cet effet, aussitôt qu'un spadice commençait à montrer un degré de chaleur un peu supérieur à celui de l'air ambiant, il était cueilli, débarrassé de sa spathe, et sa hampe enfouie dans du sable humide que contenait l'éprouvette jusqu'à la naissance des organes sexuels femelles et recouvert de la cloche, de manière à faire coïncider sa partie

renflée avec le réservoir thermométrique. La température de l'air ambiant et celle du spadice étaient notées toutes les 30 minutes, en même temps que la diminution de l'atmosphère de la cloche marquait l'oxygène consommé (1). Je me contenterai de publier les trois observations suivantes, prises parmi d'autres plus nombreuses et non moins concluantes.

7 juin 1851. Spadice avec organes sexuels. Poids 3gr., 5.
Température atmosphérique, 18 degrés centigrades.

HEURES DU PAROXYSMÉ.	CHALEUR DU SPADICE.	CHALEUR MOYENNE.	OXYGÈNE CONSOMMÉ.	VOLUME DE L'OXYGÈNE CONSOMMÉ, l'organe étant pris pour unité.
1 ^{re} heure.	2,5 3,9	3,2	39 cc.	11,4
2 ^e id.	3,9 6,7	5,3	57	16,2
3 ^e id.	5 30 6 30	7,8	75	21,4
4 ^e id.	6 30 7 30	8,3	100	28,5
5 ^e id.	7 30 8 30	6,0	50	14,2
6 ^e id.	8 30 9 30	2,7	20	5,7
Moyennes par heure de paroxysme.		5,5	56,8	16,4
Oxygène consommé pendant six heures de paroxysme.			341 cc.	52,5 cc.
Oxygène consommé pendant les dix-huit heures suivantes.			184	

(1) Les fractions de degré n'ont pu être notées que d'une manière approximative, le thermomètre employé n'étant divisé qu'au demi-degré.

8 juin 1851. Spadice avec organes sexuels. Poids, 4^{sr}, 5.
Température atmosphérique, 19 degrés centigrades.

HEURES DU PAROXYSMÉ.	CHALEUR DU SPADICE.	CHALEUR MOYENNE.	OXYGÈNE CONSOMMÉ.	VOLUME DE L'OXYGÈNE CONSOMMÉ, l'organe pris pour unité.
1 ^{re} heure.	2 h. 30'	2,8	75 cc.	16,5
2 ^e id.	3 30	3,6		30
3 ^e id.	4 30	5,6	95	21,1
4 ^e id.	5 30	8,8	125	27,7
5 ^e id.	6 30	10,8	85	18,9
6 ^e id.	7 30	6,6	55	12,2
	8 30	3,6	25	5,5
		1,8		
Moyennes par heure de paroxysme.		6,4	76,6	16,19
Oxygène consommé pendant six heures de paroxysme.			460 cc.	
Oxygène consommé pendant les dix-huit heures suivantes.			230	690 cc.

9 juin 1851. Spadice avec organes sexuels. Poids, 4^{sr}, 5.
Température atmosphérique, 20 degrés centigrades.

HEURES DU PAROXYSMÉ.	CHALEUR DU SPADICE.	CHALEUR MOYENNE.	OXYGÈNE CONSOMMÉ.	VOLUME DE L'OXYGÈNE CONSOMMÉ, l'organe pris pour unité.
1 ^{re} heure.	4 h. 0'	2,5	45 cc.	10,0
2 ^e id.	5 0	4,5	70	15,5
3 ^e id.	6 0	7,7	95	21,1
4 ^e id.	7 0	9,5	140	31,1
5 ^e id.	8 0	11,5	85	13,9
6 ^e id.	9 0	8,5	35	7,7
		3,0		
Moyennes par heure de paroxysme.		7,3	78,3	17,3
Oxygène consommé pendant six heures de paroxysme.			470 cc.	
Oxygène consommé pendant les dix-huit heures suivantes.			300	770 cc.

Dans chacun de ces trois exemples, quel que soit le point de vue d'après lequel la comparaison s'établisse, on trouve toujours que, pendant les heures où la chaleur s'est le plus élevée, l'oxygène disparu est aussi représenté par le chiffre le plus haut; de même que, comparés entre eux, c'est encore celui dont la chaleur moyenne a atteint le chiffre le plus fort qui a consommé la plus grande masse d'oxygène. On a, en effet, pour six heures de paroxysme :

N° 1. Chaleur moyenne, 5°, 5	Volume d'oxygène consommé, 16,1
N° 2. id. 6°, 4	id. 16, 9
N° 3. id. 7°, 3	id. 17, 3

Je n'ai pas eu occasion de constater le retour du paroxysme, pendant le jour, dans le spadice de cette plante; il se peut qu'il soit très peu marqué, ou qu'il ait lieu la nuit. J'ajouterai que le maximum de chaleur constaté dans les recherches qui viennent d'être relatées, ne représente pas, à beaucoup près, celui que peuvent atteindre certains spadices; car il m'est arrivé d'en rencontrer plusieurs qui marquaient 15 degrés, et même 17 degrés centigrades au-dessus de l'air ambiant qui était à 20 degrés.

Après ces recherches, il était intéressant de savoir s'il n'existait pas quelque cause organique, à l'aide de laquelle on pût se rendre compte de l'action si facile de l'air atmosphérique sur le spadice de cette Aroidée. L'examen microscopique démontra, en effet, qu'il présente une surface absorbante beaucoup plus grande qu'on n'aurait pu le supposer, attendu que les cellules qui limitent sa surface sont autant de cônes qui font saillie au dehors; ce sont ces cellules ainsi allongées qui donnent à l'organe son aspect velouté. Mais ces cellules, bien que présentant la disposition des cellules épidermales de certaines fleurs veloutées, et offrant çà et là des stomates béants, ne constituent pas un véritable épiderme; elles forment, si je puis m'exprimer ainsi, un épiderme à l'état rudimentaire, car il manque de cuticule, sinon immédiatement à partir de la base de sa portion renflée, au moins dès son premier tiers jusqu'au sommet. D'après cela il devient facile de comprendre comment il se fait, comme l'a re-

marqué M. Ad. Brongniart, que la chaleur est plus élevée dans cette partie que partout ailleurs, puisque l'action de l'air s'exerce sur un tissu presque dénudé qui peut l'absorber sans obstacle. On peut, par une expérience fort simple, confirmer que la disposition organique que je signale possède une influence bien marquée sur l'absorption.

Cette expérience consiste à laisser la partie renflée du spadice perdre une partie de son eau de végétation, et à la plonger ensuite dans l'eau, en ayant soin de ne pas immerger la partie correspondante à la section. Au bout de peu de temps l'absorption compense, en grande partie, la perte qui avait été occasionnée par évaporation. Si, d'autre part, on prend la hampe qui portait le spadice, et qu'après l'avoir exposée à l'air pendant quelque temps de manière à lui faire perdre une partie de son poids, puis qu'on l'immerge dans l'eau après avoir enduit les extrémités de cire, afin d'empêcher l'absorption par ces points, il n'absorbe pas la moindre trace de ce liquide. Voici les résultats de cette expérience :

1° Hampe d'*Arum italicum* = 2 grammes; exposée à l'air 48 heures, se réduit à 4^{gr.}, 6; immergée 48 heures, pèse 4^{gr.}, 6.

1° Partie renflée du spadice = 2 grammes; exposée à l'air 48 heures, se réduit à 0^{gr.}, 5; immergée 6 heures, pèse 4^{gr.}, 7.

Conclusion.

Il résulte de ces données que la chaleur qui se manifeste dans le spadice de l'*Arum italicum* croît avec la quantité d'oxygène que cet organe consomme dans un temps donné, et que l'intensité qu'elle acquiert s'explique par la disposition organique qui vient d'être signalée.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 20.

A. Cloche graduée, tubulée, enduite d'une solution concentrée d'hydrate potassique et reposant sur une soucoupe garnie d'eau. — B. Thermomètre gradué sur tige, dont le cylindre entouré d'une gaine de taffetas gommé, criblée de petits pertuis, et recevant le contact de la partie renflée du spadice que supporte l'éprouvette.

ÉTUDES SUR L'ORGANISATION

DES

ESPÈCES QUI COMPOSENT LE GENRE *MELIOLA*,

Par Ed. BORNET.

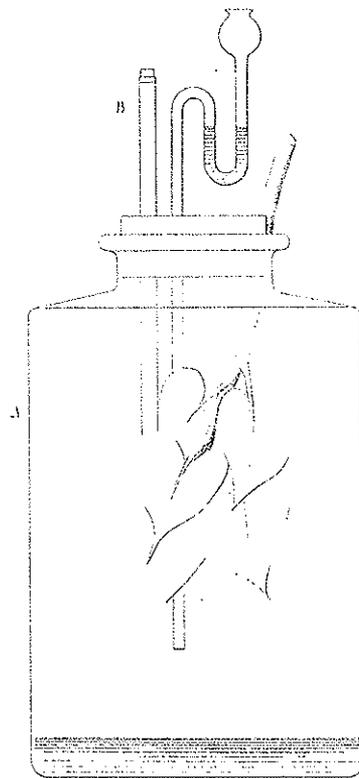
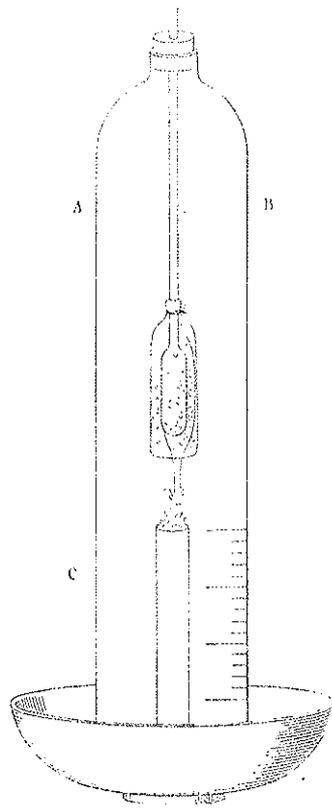
§ 1^{er}. — Préliminaires.

Lorsque l'on compare les flores de deux pays situés à des distances considérables, on est frappé de la ressemblance que présentent quelques parties de leur végétation pour un certain nombre de plantes placées dans des conditions analogues. Cette ressemblance, ce parallélisme résulte de la substitution d'espèces différentes à des espèces du même genre, du remplacement de certains genres par des genres équivalents ou voisins.

Ce fait remarquable, que l'étude de la Phanérogamie établit surabondamment, se rencontre à chaque pas aussi dans celle de la Mycologie. Un des exemples les plus curieux que l'on en puisse citer est celui de la substitution des *Meliola* aux Érysiphés dans les contrées intertropicales. Les Érysiphés, qui croissent si abondamment dans toutes les parties de l'Europe et sur un si grand nombre de plantes, n'ont jamais été rapportés par les voyageurs, et cependant les taches blanches qu'ils forment à la surface des feuilles les rendent faciles à découvrir. En revanche les collections renferment une assez grande quantité de *Meliola* qui, de même que les Érysiphés, ne demandent qu'un point d'appui aux plantes qu'ils attaquent, et qui sont aussi vagabonds, aussi cosmopolites que ceux-ci.

Les *Meliola* forment un groupe parallèle aux Érysiphés : leur analogie est si frappante que le professeur Fries (1) l'avait sentie avant qu'une analyse rigoureuse vint en fournir la démonstration,

(1) *Summa vegetabilium*, p. 406.



Goubeau del.

M^{re} Drouot sc.

Respiration des plantes.

S. Armand, imp. r. des Saussaures 65. Paris.

