

# Influence de la conductibilité de l'air sur la photosynthèse note préliminaire

Autor(en): **Henrici, Marguerite**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **3 (1921)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741063>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INFLUENCE  
DE LA  
**Conductibilité de l'air sur la photosynthèse**

NOTE PRÉLIMINAIRE

PAR

**Mlle Marguerite HENRICI**

---

INTRODUCTION.

Au cours de mes recherches sur l'assimilation chlorophyllienne chez les plantes alpines, je constata, dans la période précédant un orage, des résultats différents des autres expériences, sans pouvoir donner une explication satisfaisante de ce phénomène. Je la cherchai dans les conditions électriques troublées de l'atmosphère (*Henrici*, 1919, p. 113 et suiv.). Mon opinion fut confirmée par les résultats de *Thouvenin* (1896) et de *Koltonski* (1908), qui avaient constaté une influence favorable de faibles courants électriques sur l'assimilation. Je me borne à cette observation sans entrer dans les détails de la littérature considérable relative à ces cultures électriques et s'occupant de cette matière.

En poursuivant ces recherches, je réussis à obtenir quelques résultats que je tiens à publier immédiatement, quoique les recherches ne soient pas terminées, la question étant très actuelle. Dans cette note préliminaire je me bornerai à étudier l'influence de la conductibilité de l'atmosphère dans différentes conditions d'intensité lumineuse et en présence de quantités différentes de  $\text{CO}_2$  contenues dans l'air.

J'ai comparé en première ligne les mêmes espèces dans des individus provenant des Alpes ou de la plaine. L'influence de la conductibilité une fois constatée, je discuterai seulement les résultats obtenus avec des plantes alpines.

Mes études furent rendues possibles grâce aux conseils précieux de M. *Matthies*, professeur de physique théorique, et de M. *Hagenbach*, professeur de physique expérimentale à l'université de Bâle, et grâce à l'assistance de M. *Walter Mörikofer*. Je saisis cette occasion d'adresser à ces messieurs mes remerciements ainsi qu'à M. *Niethammer*, directeur de l'institut astronomique, qui m'a procuré les instruments électriques nécessaires.

L'étude a été faite à l'institut botanique de Bâle et dans le laboratoire alpin de M. le Prof. *Senn* à Muottas Muraigl, Haute-Engadine. Je le remercie cordialement pour les facilités et l'intérêt qu'il n'a cessé de prêter à mon travail.

### 1. PLANTES UTILISÉES.

Les plantes de la plaine dont je me suis servie, ont été trouvées dans les environs de Bâle, à savoir: *Anthyllis Vulneraria*, *Bellis perennis* et *Hieracium Pilosella*. Je me fis envoyer les mêmes espèces des hauteurs alpines des Grisons.

Les espèces exclusivement alpines suivantes ont été utilisées: *Cardamine alpina*, *Potentilla aurea*, *Saxifraga aizoon* et *S. Seguieri*, *Sempervivum montanum*, *Primula integrifolia* et *P. farinosa*, *Soldanella alpina*, *Phyteuma pedemontanum*, *Homogyne alpina*, *Achillea nana*, *Antennaria dioica*, *Leucanthemum alpinum* et *Veronica bellidioides*. Toutes ont été déterminées à Muottas Muraigl et ses environs (2456 m).

### 2. MÉTHODE.

A Bâle, j'ai fait des expériences dans un laboratoire à une température constante. Pour varier l'intensité lumineuse, je me suis servie de différentes lampes Osram, ou bien j'ai varié la distance entre la lampe et le récipient contenant la plante. Tous les détails de la méthode seront indiqués dans une publication qui paraîtra prochainement dans les *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft*, Basel, Vol. 32, 1921, *Zweigipflige Assimilationskurven*. C'est là que l'on trouvera aussi la description de la méthode employée pour la détermination du CO<sub>2</sub>.

Dans toutes les expériences j'ai étudié deux individus de la même

espèce en même temps. Lorsqu'il s'agissait de comparer l'exemplaire de la plaine à celui des Alpes, deux individus différents furent exposés au même air. Pour les expériences avec des plantes exclusivement alpines, l'une se trouvait dans l'air ordinaire, l'autre dans l'air enrichi ou dépourvu d'ions. La conductibilité de l'air fut augmentée au moyen de l'oxyde de thorium (*St. Meyer et Schweidler*, 1916, p. 395 et suiv.) contenu dans un manchon à gaz placé dans le récipient contenant la plante. Pour éviter une action des rayons  $\alpha$ , j'ai mis une feuille d'aluminium assez épaisse entre la plante et l'oxyde (*St. Meyer et Schweidler*, 1916, p. 259). Faisant passer l'air par un tube rempli de laine de verre, je le débarassais de ses ions (*Kohlrausch*, 1914, p. 647). Cette méthode a permis de résoudre la question de savoir si la conductibilité de l'atmosphère exerce une influence sur la photosynthèse. Cette action une fois constatée, je ne faisais des expériences qu'avec l'atmosphère contenant d'un côté le nombre naturel d'ions et, d'autre part, avec l'atmosphère débarassée de ses ions.

Dans les recherches sur l'échange gazeux des plantes, on se sert toujours de récipients à ouvertures étroites pour le passage de l'air. Pour travailler avec l'air ordinaire contenant des ions, cet arrangement est exclu, car avec les tubes et ouvertures étroits, l'air est presque entièrement déchargé, de sorte qu'il n'y a que très peu d'ions qui parviennent à la plante. Pour éviter cet inconvénient, j'ai choisi, selon le conseil de M. *Matthies*, un récipient à ouverture très large ( $9\pi$  cm<sup>2</sup>).

Une pareille ouverture semble inouïe pour les physiologistes, vu la diffusion de l'air en arrière. Mais en évaluant la diffusion d'après la formule de Riecke (1912, Bd. 1, p. 304), on trouve qu'une telle diffusion est complètement exclue pour l'acide carbonique.

Dans la formule

$$m_1 = D_{12} \frac{d_1^a - d_1^b}{l} q\tau .$$

$D_{12}$  sera le coefficient de diffusion, pour CO<sub>2</sub> — air =  $\frac{0,151 \text{ cm}^2}{\text{sec}}$

$d_1^a$  = pression partielle de CO<sub>2</sub> +  $\frac{\text{respiration de la plante p. heure}}{3600}$

$d_1^b$  = pression partielle de  $\text{CO}_2$ ,  $l$  = longueur du tube

$q_1$  = grandeur de l'ouverture =  $9\pi \text{ cm}^2$  et

$m_1$  le nombre de grammes qui diffusent en arrière.

En supposant que la plante soit éloignée de dix cm de l'ouverture et qu'elle ait une respiration très grande, 5 mgr par heure, on obtient

$$m_1 = \frac{0,151 \cdot 5 \cdot 9\pi}{36000} = 0,00059 \text{ gr } \text{CO}_2$$

qui, par seconde, diffusent en arrière. En même temps l'air du récipient avance avec la vitesse de 8 litres par heure ou bien  $\frac{8000}{3600} = 2,2 \text{ cm}^3$  par seconde. En progression linéaire, le courant d'air avance donc d'une vitesse de 0,0786 cm par seconde. Les 0,00059 gr  $\text{CO}_2 = 0,00029 \text{ cm}^3$  diffusent en arrière avec la vitesse de 0,00001 cm en progression linéaire. L'avancement de l'air étant 700 fois plus grand que la diffusion en arrière, cette dernière peut être négligée.

Au moyen de l'électromètre d'*Elster et Geitel* (voir la description p. e. dans *Mache et Schweidler*, 1909, p. 9), j'ai constaté que tous les ions pénétraient par l'ouverture large du récipient.

Les récipients constituaient la partie essentielle de l'appareil. J'en avais besoin de trois : l'un pour la plante exposée à l'air sans ions, le deuxième pour la plante exposée à l'air ionisé, le troisième pour mesurer le nombre d'ions.

Le récipient le plus simple est celui dans lequel la plante ne reçoit pas d'ions. C'est un cylindre se composant de deux pièces et se terminant des deux côtés en tube étroit. A leurs ouvertures larges les deux pièces sont rodées et se superposent de sorte que, légèrement graissées, elles forment une fermeture hermétique.

Un cylindre de même dimension m'a servi pour recevoir la plante exposée à l'air contenant les ions. D'un côté il a une large ouverture par laquelle entre l'air, de l'autre côté il se termine en tube étroit par lequel l'air sort ; la largeur de l'ouverture permet d'y placer la plante.

Pour mesurer la conductibilité, je me suis servie d'un troisième cylindre-condensateur spécialement construit pour mes recherches. Un tuyau d'aluminium est placé dans un cylindre

pareil à celui qui contient la plante exposée à l'air ionisé. Le cylindre est percé au milieu de sa longueur pour laisser passer deux fils de métal portant le tuyau d'aluminium. L'un des fils est muni d'une vis à laquelle est attaché un fil isolé. Celui-ci est relié pendant l'expérience à la conduite d'eau, afin que le tuyau d'aluminium soit au même potentiel que le sol. Au centre du tuyau se trouve une baguette d'aluminium fixée avec du soufre dans la petite ouverture du récipient. La baguette est

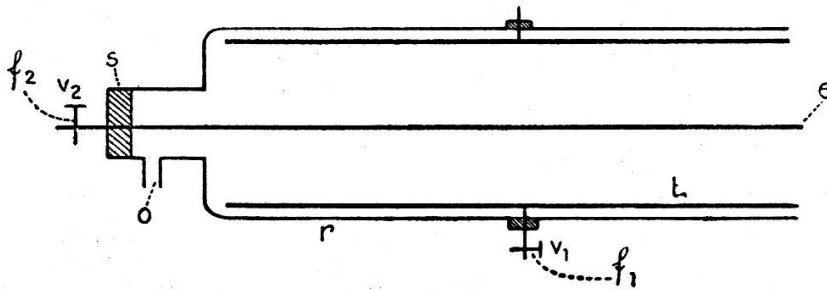


Fig. 1. Récipient pour mesurer la conductibilité de l'air: *r*, Récipient de verre; *t*, tube d'aluminium; *e*, baguette d'aluminium; *s*, soufre; *v*<sub>1</sub>, vis à laquelle est attaché le fil isolé *f*<sub>1</sub> relié à la conduite d'eau; *v*<sub>2</sub>, vis à laquelle est attaché le fil isolé *f*<sub>2</sub> joint à l'électromètre; *o*, ouverture pour le passage de l'air.

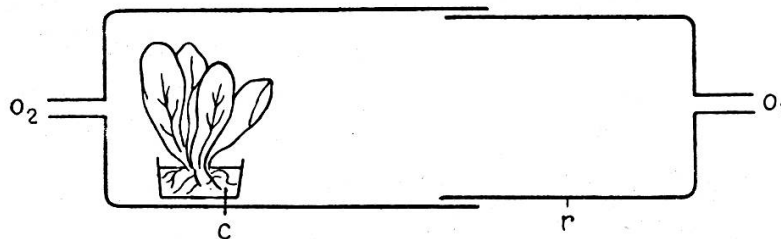


Fig. 2. Récipient pour l'exposition de la plante à l'air sans ions: *r*, Récipient de verre; *o*<sub>1</sub>, ouverture par laquelle entre l'air; *o*<sub>2</sub>, ouverture par laquelle sort l'air; *c*, coupe contenant de l'eau.

jointe à l'électromètre d'*Elster et Geitel* par un fil isolé. L'électromètre est chargé au moyen d'une baguette d'ébonite frottée avec du caoutchouc ou de la soie. Le tuyau et la baguette d'aluminium ont une longueur de 18 cm.

Pendant l'expérience dans laquelle la plante n'était pas exposée aux ions, l'air traversait d'abord le condensateur et sortait ensuite par une petite ouverture latérale dans le tube rempli de laine de verre qui déchargeait tous les ions. Puis il entra dans le récipient contenant la plante et parcourait ensuite les tubes renfermant la potasse caustique destinés à l'absorption du  $\text{CO}_2$ .

Dans l'expérience, pendant laquelle la plante était exposée aux ions, l'air entraît directement dans le récipient et traversait après les tubes absorbants.

### 3. — RÉSULTATS.

#### I. — *Comparaison des mêmes espèces provenant des Alpes et de la plaine.*

*Influence de la conductibilité dans différentes conditions d'intensité lumineuse et à une température constante.*

Dans une étude antérieure (1919, p. 74) j'ai démontré que l'assimilation de deux individus d'une espèce calculée pour la même surface de feuille, est à peu près pareille, si l'on choisit les plantes de la même station et si on les soumet avant et pendant l'expérience aux mêmes conditions extérieures. Si l'on expose ces deux individus à des conditions identiques et qu'on ne change pour une des plantes que la conductibilité de l'air, la différence dans l'assimilation des deux plantes est uniquement due à la différence de la conductibilité.

C'est ce que j'ai fait avec des individus alpins de *Bellis perennis*, d'*Anthyllis Vulneraria* et de *Hieracium Pilosella*, avec une atmosphère enrichie d'ions par l'oxyde de thorium d'une part et avec une atmosphère pauvre en ions d'autre part, l'air entrant dans le récipient par un tube étroit. Pour ces expériences, j'avais choisi une intensité lumineuse assez forte (2000 Lux) et une température de 17-20° C. Dès les premières expériences je constatai que les plantes se trouvant dans l'atmosphère riche en ions montraient une énergie assimilatrice plus grande que les plantes de contrôle. Je répétai ces expériences dans les mêmes conditions, avec les mêmes espèces, mais avec des individus provenant de la plaine. Le résultat était tout différent. Les plantes montraient dans l'atmosphère riche en ions une assimilation moins grande que les individus dans l'atmosphère pauvre en ions. Or, la question qui se posait était celle-ci : est-ce qu'il existe une différence absolue entre l'individu de la plaine et celui des Alpes en ce qui concerne la réaction aux ions au point de vue de l'assimilation ?

Pour résoudre cette question, il était de toute importance de savoir comment l'assimilation des plantes prises à une altitude moyenne se comporte vis-à-vis d'une conductibilité élevée de l'atmosphère, et si, peut-être, la plante ne réagit pas du tout. En effet, il existe des espèces dont l'assimilation à la lumière forte et à une température moyenne est la même dans l'atmosphère riche que dans l'atmosphère pauvre en ions.

Au lieu de changer les plantes, on peut varier les conditions de l'expérience. C'est pourquoi j'exposai les plantes à une lumière beaucoup moins intense (75-400 Lux). L'individu de la plaine exposé à l'atmosphère contenant des ions montra alors une énergie assimilatrice plus grande que celui végétant dans l'atmosphère sans ions. A une intensité lumineuse moyenne, il n'y a plus de différence d'assimilation entre les deux individus. Si, au contraire, j'exposais les exemplaires alpins à la lumière très forte, l'assimilation de la plante dans l'atmosphère riche en ions était la même que celle de la plante dans l'atmosphère dépourvue d'ions, ou même elle était moindre.

Il s'ensuit que la conductibilité de l'air exerce une action favorable sur l'assimilation chlorophyllienne; mais pour les plantes de différentes altitudes, cette influence favorable est restreinte à certaines intensités lumineuses différentes. Pour la plante de la plaine, l'action favorable ne se manifeste qu'à la lumière faible; à une intensité lumineuse moyenne, les ions n'exercent plus aucune influence; à la lumière intense, la conductibilité de l'air ralentit même l'assimilation. Par contre, la photosynthèse de la plante alpine est augmentée par les ions de l'air à la lumière faible et moyenne; elle n'est pas stimulée, parfois même diminuée à la lumière très forte.

La conductibilité de l'atmosphère permet de diminuer l'intensité lumineuse à un degré auquel la plante, en absence d'ions, ne montre plus de photosynthèse. Mais, quelque grande que soit la conductibilité, elle ne peut pas remplacer la lumière complètement. mais seulement à un certain degré. Plusieurs fois je suis arrivée à une intensité lumineuse si faible que l'individu alpin ne montrait plus de photosynthèse ni dans l'atmosphère riche en ions, ni dans celle pauvre en ions.



## II. Comparaison d'individus alpins exposés à l'air contenant des ions ou à l'air déchargé.

### a) Influence de la conductibilité dans différentes conditions d'intensité lumineuse.

L'action qu'exerce la conductibilité de l'atmosphère sur la photosynthèse de la plante purement alpine est la même que celle déjà décrite pour l'individu alpin d'une espèce ubiquiste : elle est favorable à la lumière faible jusqu'à la lumière assez forte (2000 Lux), tandis que, dans la plupart des cas, elle est défavorable au grand soleil alpin, parfois déjà à la lumière d'une forte lampe Osram (12000-48000 Lux). Il faut bien avouer que, dans ce dernier cas, il est difficile de constater s'il s'agit en effet d'une influence défavorable des ions de l'atmosphère ou simplement d'une sorte de fatigue, vu que ces plantes étaient exposées d'abord à la lumière faible, puis à la lumière moyenne et enfin à la lumière intense. A la lumière faible et moyenne, la photosynthèse de la plante exposée aux ions étant assez forte, celle de la plante dans l'air déchargé étant insignifiante, il se peut bien que les chloroplastes de la plante se fatiguent plus vite dans l'air électrisé, de sorte que la diminution de l'assimilation à la lumière très forte est compréhensible. Par contre, dans les expériences de courte durée, on observe parfois, même à cette haute intensité lumineuse, une action favorable des ions.

### b) Influence de la conductibilité aux différentes températures.

En variant la température entre 5 à 25° C., je ne pus constater aucune influence sur l'action des ions sur l'assimilation chlorophyllienne. A quelque température que l'on fasse l'expérience, les ions de l'atmosphère sont toujours favorables à la photosynthèse, pourvu que la lumière soit faible ou moyenne.

D'autre part, la conductibilité de l'air ne peut pas empêcher l'influence funeste des hautes températures sur la plante scia-phile alpine. J'ai fait des expériences avec *Cardamine alpina* provenant d'une pente exposée au nord. A une température de 20° C., ni la plante dans l'atmosphère ionisée, ni celle dans l'atmosphère déchargée n'assimilaient à aucune intensité lumineuse. Peut-être les températures très basses pourraient-elles

influencer l'action de la conductibilité sur la photosynthèse. N'ayant pas encore fait les expériences relatives à cet objet, je n'en peux rien dire; cependant, une influence me semble peu probable.

*c) Influence de la conductibilité aux différentes pressions partielles du CO<sub>2</sub>.*

L'influence de la conductibilité de l'atmosphère dépend beaucoup de la pression partielle du CO<sub>2</sub>. Dans l'atmosphère contenant le CO<sub>2</sub> en quantité normale de 0,3-0,6 mgr par litre, l'influence favorable des ions est très grande. Lorsque la pression partielle du CO<sub>2</sub> dépasse 4,0 mgr, on ne remarque presque plus d'influence des ions.

Dans un travail qui paraîtra prochainement (*Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft*, Basel, 1921), j'ai constaté qu'avec une concentration croissante du CO<sub>2</sub> dans l'air, l'intensité lumineuse minimum pour la photosynthèse décroît. Les deux facteurs, grande pression partielle du CO<sub>2</sub> et conductibilité de l'atmosphère, exercent donc la même action: ils abaissent l'intensité lumineuse minimum pour l'assimilation. Ce fait, peut-il être considéré comme une indication que ces deux facteurs sont du même ordre dans la photosynthèse? En tout cas il prouve que la conductibilité peut remplacer en partie la pression partielle de CO<sub>2</sub>.

De toutes ces expériences il résulte que la conductibilité n'active la photosynthèse que quand celle-ci est affaiblie par un « limiting factor » au sens de *Blackman* (1905).

*d) Influence du degré de conductibilité sur l'assimilation chlorophyllienne.*

Dans les conditions favorables de lumière, la photosynthèse de la plante exposée à l'air sans ions est de 1,5-4 fois moins grande que celle dans l'atmosphère ionisée. Si l'intensité lumineuse est si faible que l'assimilation n'a lieu que sous l'influence des ions, il est naturellement impossible d'établir une proportion, l'assimilation de l'un des individus étant égal à zéro. D'autre part, j'ai obtenu la même proportion de 1,5-4 en exposant l'un des deux individus à l'air enrichi en ions par l'oxyde de thorium. En outre, le rapport de la valeur assimilatrice d'une plante exposée à un très petit nombre d'ions comparée à celle d'une

plante exposée à l'air sans ions n'est que de 1,07-1,1. Il faut donc un nombre d'ions qui ne soit pas trop petit pour qu'il y ait une influence favorable sur l'assimilation.

Or, il n'est pas nécessaire que l'atmosphère contienne un très grand nombre d'ions au-dessus de ce minimum pour que l'assimilation soit augmentée; la distribution naturelle de l'atmosphère suffit donc complètement; elle est même parfois trop grande dans les Alpes, ou dans la cave me servant de laboratoire. Le degré favorable de la conductibilité varie naturellement selon les espèces et même selon les différents individus de la même espèce; mais en général la limite supérieure jusqu'à laquelle on peut constater une augmentation de la photosynthèse causée par la conductibilité est voisine de la décharge de 8 volts par minute observée à notre électromètre.

J'ai déjà mentionné que les individus d'une espèce de la même station ne sont pas tous pareillement sensibles à la conductibilité de l'air. Mais les différences des valeurs assimilatrices obtenues dans les mêmes conditions électriques sont pourtant plus petites que celles obtenues dans les mêmes conditions lumineuses.

#### ESSAI DE THÉORIE.

Après avoir exposé les résultats obtenus avec les plantes exposées à l'air, avec et sans ions, je devrais donner une explication de ce phénomène. Mais pour le moment, il m'est complètement impossible de le faire. Je ne peux qu'émettre quelques idées.

Tout d'abord il faut se demander s'il s'agit d'une influence directe de la conductibilité sur la photosynthèse pareille à celle de la lumière ou si cette influence est indirecte pareille à celle du radium sur le corps animal.

Pour se former une idée, il faut préciser d'abord les conditions électriques de la plante elle-même. Elle a un potentiel différent de celui du sol parce qu'elle est isolée de celui-ci par du verre, à savoir par le récipient et la petite coupe contenant les racines (voir *Henrici*, 1919, p. 72). Sans doute le potentiel est différent de zéro, mais on n'a pas encore constaté s'il est positif ou négatif. En tout cas, il est possible que la plante entourée d'air ionisé

décharge les ions positifs ou négatifs et qu'elle repousse ceux qui ont la même charge qu'elle-même.

On pourrait se figurer que l'action des ions sur la photosynthèse consiste dans le fait que les ions ont un mouvement plus grand que les molécules déchargées et qu'ils se portent directement vers la plante. Mais, d'après *Mache* et *Schweidler* (1909, p. 93), les molécules chargées de  $\text{CO}_2$  ont une vitesse plus petite que celles de l'oxygène ou de l'air. Sans doute ces indications se rapportent aux gaz purs, et j'ignore comment les molécules différentes se meuvent dans un mélange de gaz tel que l'air. En tout cas cette explication ne semble pas très probable.

Il semble exclu que les ions de  $\text{CO}_2$ , puissent entrer à l'intérieur de la plante avec leur charge, attendu que les stomates, par leur petitesse, devraient les décharger. C'est pourquoi il est difficile de se figurer de quelle manière les cellules assimilatrices du mésophylle, entourées partout de l'épiderme, peuvent réagir mieux sur le  $\text{CO}_2$  à état ionisé qu'à état ordinaire. Mais peut-être les faibles courants électriques qui circulent dans la plante vivante (voir la littérature dans *Bernstein*, 1912, p. 175 et *Loeb et Beutner*, 1912) sont-ils modifiés sous l'action de la conductibilité de l'air. Alors ce changement pourrait influencer sur la photosynthèse, sans que le degré de conductibilité fût changé par la plante (voir *Ursprung et Gockel*, 1918). Sans pouvoir dire comment la chose se passe, je crois que cette éventualité a le plus de vraisemblance. Dès que le  $\text{CO}_2$  de l'atmosphère entre à l'intérieur de la cellule, il est en solution comme dans un électrolyte et peut être transporté comme anion par un courant électrique. Si celui-ci était changé par la conductibilité de l'atmosphère dans un sens favorable, le  $\text{CO}_2$  pourrait arriver plus vite aux chromatophores, son lieu de destination.

Pour l'édification d'une hypothèse quelque peu satisfaisante, les résultats obtenus jusqu'à présent ne suffisent pas. Il est nécessaire de poursuivre les recherches dans différentes directions. Il conviendrait en particulier de constater si l'air ionisé a une influence sur l'ouverture des stomates. C'est ce que je ferai prochainement en vue de donner une explication plus précise dans une publication ultérieure qui contiendra aussi les détails des recherches que je viens d'esquisser.

TABLEAU I

Photosynthèse dans différentes conditions électriques de l'atmosphère.

Expériences à la lumière électrique.

N°	Date.	Plante.	CO <sub>2</sub> par litre d'air en mgr en °C.	Température en °C.	Assimilation de 100 cm <sup>2</sup> de surface de feuille en mgr CO <sub>2</sub> par heure.		Observations.
					A	B	
Série 1/1	5. II. 1918	Anthyllis Vulneraria 2025 m	1,4	20°	2000 Lux	A, plante exposée à l'air enrichi en ions par l'oxyde de thorium. B, plante exposée à l'air ordinaire.	
»	1/26 29. III. 1918	Hieracium Pilosella 2300m	3,5	17°	976 Lux	84,3 24,0 8000 Lux	
»	1/24 14. III. 1918	»	2,6	20°	57,3 36,6	58,6 45,6 8000 lux 53,3 31,8 69,6 40,8	
»	1/22 12. III. 1918	Plantes échangées Bellis perennis de Bâle	2,2	20°	1000 Lux	»	
»	1/54 3. IV. 1918	Plantes échangées Primula farinosa 400 m	0,6	17°	57,7 90,4 59,0 71,2 400 Lux	»	
»	1/42 23. IV. 1918	Hieracium Pilosella de Bâle	0,7	17°	12,7 0	8000 Lux 20,6 52,8 400 Lux	A, dans l'air ordinaire (récipient à ouverture large). B, dans l'air sans ions.
		Plantes échangées	2,0	17°	22,5 53,9 49,8 20,7	18,0 39,2 22,9 26,1	»

TABLEAU II

## Photosynthèse dans l'air ionisé et dans l'air sans ions.

Expériences faites à Müottas Múraigl à la lumière diffuse et à la lumière directe du soleil.

N°	Date.	Plante.	CO <sub>2</sub> par litre d'air en mgr. en °C	Température en °C	Assimilation de 100 cm <sup>3</sup> de surface de feuille en mgr. CO <sub>2</sub> par heure.				Observation.		
					A	B	A	B			
Série 2/1	23. VII. 1920	Veronica bellidoides 2500 m	0,4	10°	lumière diffuse	pluie	25,5	22,8	13,8	0	A: Plante exposée à l'air ionisé (récipient à ouverture large). B: Plante exposée à l'air sans ions.
»	2/11 29. VII. 1920	Veronica bellidoides 2500 m	1,0	12°	lumière diffuse forte	lumière très faible	21,1	16,7	21,7	0	
»	2/13 2. VIII. 1920	Saxifraga Seguieri 2300 m	0,4	7°	pluie		18,4	5,5			
		A et B échangées	0,4	12°	lumière très faible		20,3	0			
»	2/19 10. VIII. 1920	Achillea nana 2300 m	0,9	13°	soleil direct, ciel pur	lumière diffuse	53,1	50,3	26,4	9,8	
»	2/22 14. VIII. 1920	Primula farinosa 2300 m	1,5	16°	lumière faible		21,1	7,4			

TABLEAU III

## Photosynthèse dans l'air ionisé et dans l'air sans ions.

Expériences faites à la lumière électrique, à Bâle.

N°	Date.	Plante.	CO <sub>2</sub> par litre d'air en mgr.	Température en °C.	Assimilation de 100 cm <sup>3</sup> de surface de feuille en mgr CO <sub>2</sub> par heure.		Intensité lumineuse en Lux.		Assimilation de 100 cm <sup>3</sup> de surface de feuille en mgr CO <sub>2</sub> par heure.			
					A	B	A	B	A	B		
Série 2/28	12. X. 1920 *	Veronica bellidoides	1,6	14,5	33,6	0	5,6	0	30,6	72,7	33,6	72,7
» 2/29	13. X. 1920 *	»	0,5	24°	13,0	0	10,0	0	19,8	48,7	15,0	3,9
» 2/31	15. X. 1920	Cardamine alpina	1,0	15°	59,3	0	118,6	110,1	52,5	1,8		
» 2/33	17. X. 1920	»	3,0	15°	122,1	111,9	76,2	184,1	81,3	288,0		

\* Les valeurs assimilatrices plus grandes obtenues à la lumière faible qu'à la lumière moyenne seront expliquées dans un travail paraissant prochainement (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft, Basel. Vol. 32).

A : Plante dans l'air ordinaire avec les ions (récipient à ouverture large).

B : Plante dans l'air sans ions.

## LITTÉRATURE

1912. BERNSTEIN, Julius. Elektrobiologie. Braunschweig, Vieweg.
1905. BLACKMAN, Forst. Optima and limiting factors. *Annals of Botany*, Vol. 19, p. 281-295.
1909. GIRARD, Pierre. Rôle de l'électrisation dans la perméabilité des membranes aux électrolytes. *Comptes rendus*, Paris, Vol. 148, p. 1047-1050.
1919. HENRICI, Marg. Chlorophyllgehalt und Kohlensäure-Assimilation bei Alpen- und Ebenenpflanzen. *Dissertation*, Basel. *Verh. naturforsch. Gesell. Basel*, Vol. 30, p. 43-136.
1921. — Zweigipfligen Assimilationskurve. *Verh. naturforsch. Gesell. Basel*, Vol. 32, p. 107-171.
1914. KOHLRAUSCH, Friedrich. Lehrbuch der praktischen Physik. 12. Aufl. Leipzig, Teubner.
1908. KOLTONSKI, Alexander. Ueber den Einfluss der elektrischen Ströme auf die Kohlensäureassimilation der Wasserpflanzen. *Beihefte zum botanischen Zentralblatt*, Bd. 23, I, p. 204-271.
1909. MACHE und SCHWEIDLER. Die atmosphärische Elektrizität. *Sammlung: Die Wissenschaft*, Nr. 30.
1916. ST. MEYER und SCHWEIDLER. Radioaktivität. Leipzig, Teubner.
1912. RIECKE, Eduard. Lehrbuch der Physik, Vol. 1, Leipzig, Veit.
1909. SCHINZ und KELLER. Flora der Schweiz. 3. Aufl. Zürich, Raststein.
1896. THOUVENIN, Maurice. De l'influence des courants électriques continus sur la décomposition de l'acide carbonique chez les végétaux aquatiques. *Revue générale de Botanique*, Vol. 8, p. 433-450.
1918. URSPRUNG et GOCKEL. Ueber Ionisierung der Luft durch Pflanzen. *Ber. deutsch. bot. Gesell.*, Vol. 36, p. 184-192.
-