

Les deux premiers corps avaient déjà été entrevus par M. L. van Itallie, qui a préparé les composés halogénés correspondants du zinc; le dernier corps a été préparé pour la première fois par M. Schuyten.

La note, très substantielle, de l'auteur ne se prête pas à un extrait, car elle est la description de procédés de préparation et de propriétés spéciales dont on ne peut faire un résumé.

A mon avis, ces recherches augmentent utilement nos connaissances sur les dérivés, déjà nombreux, de l'anti-pyrine; j'ai donc l'honneur de proposer à la Classe l'insertion de cette note dans le *Bulletin* de la séance. »

M. Jorissen, second commissaire, se rallie à cette proposition, qui est adoptée par la Classe.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Recherches expérimentales sur l'assimilation de l'azote ammomiactal et de l'azote nitrique par les plantes supérieures; par Ém. Laurent, Ém. Marchal et Ém. Carpioux.

Seuls parmi les organismes, les végétaux sont capables de faire la synthèse, non seulement des matières hydrocarbonées, mais encore celle des substances albuminoïdes. Ils utilisent l'azote libre, l'acide nitrique, l'ammoniaque et les combinaisons azotées organiques.

Chez les Légumineuses, l'assimilation de l'azote libre est l'œuvre de microbes spéciaux qui vivent dans les nodosités radicales; bien qu'elle ait lieu à l'obscurité, elle dépend indirectement de la lumière; en effet, pendant ce travail de synthèse, il y a disparition d'importantes réserves d'amidon provenant de l'assimilation foliaire (*).

Le *Clostridium Pasteurianum*, de Winogradsky, consume, pendant qu'il fixe l'azote, de grandes quantités de sucre (**).

Quant aux Algues, telles que les Nostocacées, qui, seules ou en symbiose avec des bactéries, assimilent l'azote libre, elles ne se développent qu'à la lumière.

Ces divers micro-organismes empruntent sans aucun doute l'énergie nécessaire à la synthèse des matières albuminoïdes, soit directement, soit indirectement, à la radiation solaire; à défaut de chlorophylle, ils utilisent une substance hydrocarbonée appropriée.

En est-il de même pour la synthèse des substances albuminoïdes à l'aide des nitrates et des sels ammoniacaux? Ces combinaisons azotées peuvent-elles pénétrer dans la matière vivante sans l'intervention de l'action solaire?

Pour les organismes inférieurs privés de chlorophylle, la question est résolue depuis longtemps déjà.

(*) ÉM. LAURENT, *Recherches sur les nodosités radicales des Légumineuses*. (ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR, t. V, 1891.)

(**) S. WINOGRADSKY, *Recherches sur l'assimilation de l'azote libre de l'atmosphère par les microbes*. (ARCHIVES DES SCIENCES BIOLOGIQUES, t. III, n° 4, 1895.)

Pasteur a fait croître, à l'obscurité, la Levure de bière dans un milieu minéral additionné de sucre et d'un sel ammoniacal (*). D'autres, après lui, ont cultivé de même des bactéries et des moisissures dans des mélanges salins renfermant un nitrate ou un sel ammoniacal (**).

Assurément, pour les organismes ainsi cultivés comme pour le *Clostridium Pasteurianum*, il faut qu'une certaine quantité de sucre soit brûlée pour fournir l'énergie nécessaire à la synthèse des matières albuminoïdes. Néanmoins, on peut affirmer que chez les plantes inférieures l'assimilation de l'azote ne dépend ni de la chlorophylle ni de la lumière (directe), qu'il s'agisse de l'azote des combinaisons minérales, ou, à plus forte raison encore, de l'azote des combinaisons organiques plus ou moins simples.

L'état de nos connaissances est beaucoup moins parfait si l'on envisage, non plus les végétaux cellulaires, mais les plantes supérieures. On sait déjà que leurs capacités de synthèse pour les substances hydrocarbonées sont beaucoup plus limitées que celles des microbes (***). En serait-il de même pour la production des matières albuminoïdes?

(*) PASTEUR, *Mémoire sur la fermentation alcoolique*. (ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, t. LVIII, 1859.)

(**) ÉM. LAURENT, *Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniacaux comme aliment de la Levure et de quelques autres plantes*. (ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR, t. III, 1889.)

(***) Comparer, à ce point de vue, les résultats des essais d'ÉM. LAURENT, *Sur la nutrition de la Levure et de la Pomme de terre avec des solutions organiques*. (BULL. DE LA SOC. ROY. DE BOT. DE BELGIQUE, t. XXVI, et ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR, t. III, 1889.)

Les expériences de Th. Schloesing fils et Ém. Laurent ont démontré que les plantes vasculaires, autres que les Légumineuses, qui n'ont pas de nodosités microbiennes, n'assimilent jamais l'azote libre (*).

A la suite des travaux de A.-B. Frank, on admet, sans que ce soit absolument démontré par l'expérience, que diverses espèces de plantes pourvues de mycorhizes peuvent se nourrir aux dépens non seulement des composés hydrocarbonés de l'humus, mais également de ses combinaisons organiques azotées. Ce mode de nutrition doit être fréquent dans les forêts des régions équatoriales abondamment pourvues d'humus.

Les plantes carnivores ont aussi la propriété d'utiliser les produits azotés de la digestion des petits animaux qu'elles capturent. Enfin, expérimentalement, on a pu alimenter des plantes privées de mycorhizes (Maïs) avec des solutions d'asparagine privées de microbes.

Pour ce qui est des nitrates, on a des raisons de supposer que les plantes supérieures ne peuvent les utiliser en l'absence de lumière, mais c'est là une opinion qui a été mise en doute. Quoi qu'il en soit, on ne sait pas non plus si la consommation des nitrates est liée ou non à la présence de la chlorophylle.

Si nous considérons l'assimilation des sels ammoniacaux, les quelques faits relatifs à leur disparition dans les feuilles manquent de netteté; ici encore, on ne peut affirmer, d'une façon formelle, si leur utilisation exige l'intervention de la lumière et de la chlorophylle.

(*) *Annales de l'Institut Pasteur*, t. VI, pp. 65 et 824, 1892.

Nous nous sommes proposé d'élucider la question de la production de matière organique azotée aux dépens de l'ammoniaque et de l'acide nitrique.

Les travaux antérieurs sur la question.

Ce fut Pagnoul qui observa, le premier, que dans les tissus des plantes exposées au soleil, les nitrates disparaissent et sont transformés en combinaisons organiques azotées. Il fut amené à faire cette importante découverte à la suite des inconvénients que présente pour la pureté des jus l'emploi tardif des nitrates dans la culture de la Betterave à sucre (*).

Il voulut rechercher si l'accumulation dans les racines de ces sels était due uniquement à cette cause, à une surabondance d'éléments azotés, et ne pouvait être attribuée aux conditions de la végétation et notamment à l'intensité de la lumière.

En analysant à des moments déterminés des Betteraves en croissance, cultivées en sol enrichi de nitrates, dans des conditions variables d'éclaircissement, il put constater que, sous l'influence de la lumière, les nitrates amenés dans les feuilles y disparaissent presque aussitôt; au con-

(*) *Expériences diverses faites à la Station agricole du Pas-de-Calais sur la culture de la Betterave*. (ANNALES AGRONOMIQUES, t. V, p. 481, 1879.) — *Champs d'expériences de la Station agricole du Pas-de-Calais. Essais divers*. (IDEM, t. VII, p. 5, 1881.) — *Influence de la lumière dans les phénomènes de végétation*. (BULL. DE LA STATION AGRONOMIQUE DU PAS-DE-CALAIS, p. 27, 1890.)

traire, ils s'accablent à l'obscurité et ne subissent pas de modification.

Pagnoul fut ainsi amené à cette conclusion fort importante : « La lumière paraît avoir à remplir, dans la décomposition des nitrates et dans la formation des principes azotés et des corps organiques, un rôle analogue à celui qu'elle joue dans la décomposition de l'acide carbonique pour la formation des corps hydrocarbonés. »

Cette conception nouvelle de la formation des principes azotés des plantes n'a point subi jusqu'ici d'autre contrôle expérimental.

Cependant, plusieurs faits tendent indirectement à prouver que c'est surtout dans les feuilles, sous l'influence des radiations, que s'effectue la formation des matières organiques azotées aux dépens des nitrates. L'absence de ces composés dans les limbes foliaires, alors qu'ils existent plus ou moins abondamment dans les racines, les tiges, les rameaux et les pétioles, a été signalée par B. Frank (*), puis surtout par Schimper (**). Toutefois, Frank pensait que chez les arbres et certaines espèces pauvres en nitrates, l'assimilation de ces sels peut avoir lieu dans tous les organes traversés par des faisceaux libéroligneux, même déjà dans les racines.

L'accumulation d'asparagine dans les feuilles pendant

(*) *Ursprung und Schicksal der Salpetersäure in der Pflanze.* (BER. D. DEUTSCHEN BOT. GES., t. V, p. 472, 1887.)

(**) *Botan. Zeitung*, 1888, n° 5; *Flora*, 1890.

le jour, démontrée par Frank et Otto (*), peut aussi trouver son explication dans la réduction des nitrates à la lumière.

Quant à l'assimilation de l'ammoniaque, on sait que ce corps peut servir à la production de matières organiques azotées, aussi bien chez les plantes supérieures que chez les micro-organismes.

Cette transformation s'opère directement, sans oxydation de l'ammoniaque. Les recherches de Molisch (**), de Frank (***), de Schulze (iv), de Kreuzler (v) et les expériences toutes récentes de Pagnoul (vi) ne laissent subsister aucun doute à ce sujet. Elles prouvent que, contrairement à l'opinion de Berthelot et André (vii), les plantes supérieures ne nitrifient jamais l'ammoniaque.

L'influence de la radiation sur l'assimilation de l'ammoniaque n'a pas encore été précisée. A la fin de son important travail sur l'intervention de l'ammoniaque

(*) FRANK et OTTO, *Untersuchungen über Stickstoffassimilation in der Pflanze.* (BER. D. DEUTSCHEN BOT. GES., t. IX, 1890.)

(**) MOLISCH, *Ueber einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen in der Pflanzen.* (SITZUNGSBER. D. MATH.-NATUR. CL. D. KAIS. AKADEMIE WIEN, Bd. XCV, Heft I, p. 221.)

(***) SCHULZE, *Bilden sich Nitrate im Organismus höherer Pflanzen?* (BER. D. DEUTSCHEN CHEM. GES., p. 1500, 1887.)

(iv) *Ber. der deutschen bot. Ges.*, t. V, 1887.

(v) KREUSLER, *Bildet sich im Organismus höherer Pflanze Salpetersäure?* (BER. D. DEUTSCHEN CHEM. GES., p. 999, 1887.)

(vi) PAGNOUL, *Assimilabilité de l'azote par les plantes sous les deux formes nitrique et ammoniacale.* (ANNALES AGRONOMIQUES, t. XXII, 1896.)

(vii) BERTHELOT et ANDRÉ, *Sur la formation du salpêtre chez les végétaux.* (ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, 6^e série, p. 116, 1886.)

atmosphérique dans la nutrition végétale, Muntz (*) fait remarquer que la lumière favorise l'utilisation des composés ammoniacaux par les plantes; mais il ne cite pas d'expérience bien concluante à l'appui de cette opinion.

En revanche, les recherches de Kinoshita (**), faites sur des plantes d'Orge et de Maïs développées à l'obscurité, tendent à prouver que l'assimilation de l'azote ammoniacal ne dépend pas de l'action du soleil; et il émet la même opinion pour ce qui concerne les nitrates.

Méthodes d'analyse adoptées.

L'azote nitrique a été dosé par le procédé Schloesing. Un poids de matière séchée à 100° est soumis à l'extraction alcoolique pendant douze heures en présence d'un peu de chaux.

L'extrait évaporé à sec, repris par l'eau, est mis à bouillir dans un ballon, afin d'en chasser l'air; puis, sans laisser pénétrer celui-ci, on introduit 30 centimètres cubes de chlorure ferreux, 30 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, qu'on a purgés d'air par une courte ébullition. Le bioxyde d'azote qui se dégage est reçu dans une cloche à mercure dans laquelle on a placé 20 centimètres cubes d'un lait de chaux destiné à absorber l'acide chlorhydrique qui a passé avec le gaz.

(*) MUNTZ, *Recherches sur l'intervention de l'ammoniaque atmosphérique dans la nutrition végétale.* (ANNALES DE LA SCIENCE AGRONOMIQUE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE, série 2, t. 1, 1896.)

(**) KINOSHITA, *Bull. College of agriculture.* Tokio, 1895.

Le bioxyde d'azote est transvasé dans un ballon purgé d'air par l'ébullition de quelques centimètres cubes d'eau. Le gaz est absorbé par le vide qui se produit pendant le refroidissement du ballon. Ce dernier est mis en communication avec le gazomètre à oxygène; après six heures, tout le bioxyde est transformé en acide nitrique. Il ne reste plus qu'à doser l'acide formé par une solution d'ammoniaque titrée.

Le dosage de l'azote organique et ammoniacal a été fait par le procédé Kjeldahl :

Un gramme environ de la matière séchée à 100°-105° et finement pulvérisée est introduit dans un ballon avec 20 centimètres cubes d'acide sulfurique à 66nd et 0^{gr},8 de bioxyde de mercure. Le ballon est chauffé jusqu'à ce que le mélange devenu d'abord goudronneux soit complètement décoloré.

Après refroidissement, on ajoute au liquide transvasé dans un grand ballon, 100 centimètres cubes de soude caustique à 30 %, 20 centimètres cubes de sulfure de sodium à 8 % et 1 gramme de poudre de zinc. Les vapeurs ammoniacales sont reçues dans 100 centimètres cubes d'acide sulfurique titré. L'excès de cet acide est neutralisé par l'ammoniaque titrée en prenant le tournesol pour indicateur.

Le procédé Kjeldahl ainsi appliqué permet de doser l'azote organique (albuminoïdes, amides, asparagine) et ammoniacal. Les nitrates échappent intégralement à l'analyse, grâce à la présence du bioxyde de mercure.

L'azote ammoniacal est obtenu par distillation de la matière sèche pulvérisée, en suspension dans l'eau, en présence de magnésie calcinée. On sait que celle-ci ne décompose que les sels ammoniacaux et laisse intacte

la presque totalité des composés organiques azotés des végétaux, si ce n'est toutefois quelques principes amidés instables.

Pour les matières bien homogènes, la limite d'erreur du chef des lectures et des mesurages de solutions titrées peut être évaluée à 0^m^{gr},5 d'azote. D'habitude, nos opérations sur le quart ou le sixième de la matière et l'erreur maxima était de 2 ou de 3 milligrammes. Le plus souvent, pour le dosage de l'azote organique et ammoniacal, on a fait deux dosages au moins et on a pris la moyenne des résultats. Rarement, ils différaient de plus de 2 milligrammes pour des quantités totales de 200 à 300 milligrammes.

Faute d'avoir tenu compte de l'erreur inévitable dans ce genre d'analyses, on a pu être conduit à des interprétations vicieuses des résultats donnés par des recherches sur l'azote des végétaux.

EXPÉRIENCE I.

FEUILLES VERTES DE BETTERAVE EXPOSÉES A LA LUMIÈRE
SOUS DES ÉCRANS ABSORBANTS.

Les recherches de Pagnoul ont mis en évidence l'action de la lumière sur l'assimilation des nitrates dans les feuilles vertes. Bien que cet expérimentateur ait opéré avec des plantes cultivées sous une cloche en verre violet, on n'avait aucun renseignement sur l'influence propre aux diverses régions du spectre sur la réduction des nitrates. Car dans les essais de Pagnoul, les plantes sont restées constamment sous la cloche violette, ce qui a dû forcément troubler toute leur nutrition. On ne peut donc tirer aucune conclusion de ce fait que, dans ces condi-

tions, les plantes renfermaient des quantités considérables de nitrates. Comme on va le voir par les résultats de l'expérience I et aussi par ceux de l'expérience IX, ce sont les rayons violets et surtout ultra-violet qui interviennent dans l'assimilation des nitrates.

Le 16 juillet 1895, à 8 heures du matin, des feuilles de Betterave à sucre sont cueillies dans un champ. On en fait quatre lots, dont l'un *A* doit servir à doser les nitrates; il est aussitôt desséché et soumis à l'analyse.

Le lot *B* est placé sous une cloche à double paroi contenant une couche de 30 millimètres d'eau; les pétioles des feuilles plongent dans l'eau distillée.

Le lot *C* est placé sous un écran formé par une solution de bichromate de potassium à saturation, de la même épaisseur que la couche d'eau recouvrant *B*.

Enfin, la cloche qui se trouve au-dessus du lot *D* contient une solution de sulfate de cuivre ammoniacal à 2 %.

Les pétioles des feuilles composant les lots *C* et *D* plongent aussi dans l'eau distillée.

L'expérience a duré du 16 juillet, à 9 heures du matin, au soir du 22 du même mois, c'est-à-dire pendant sept jours. Durant ce laps de temps, le ciel a été presque toujours couvert et pluvieux, sauf le 17 et le 18 avant midi.

L'acide nitrique a été dosé dans chaque lot par la méthode de Schloesing.

Lot *A* (échantillon) : Poids sec, 3^{gr},405.

Azote nitriqué : 19^m^{gr},2 = 5,6 ‰ du poids sec.

Lot *B* (sous l'eau) : Poids sec, 4^{gr},036.

Azote nitriqué : 5^m^{gr},63 = 1,4 ‰ du poids sec.

Lot C (sous le bichromate de potassium) : Poids sec, 5^{gr},057.

Azote nitrique : 12^{mgr},2 = 4 ‰ du poids sec.

Lot D (sous le sulfate de cuivre) : Poids sec, 5^{gr},678.

Azote nitrique : 5^{mgr},1 = 1,4 ‰ du poids sec.

Au moment où elles ont été cueillies, les feuilles renfermaient une quantité d'azote nitrique égale à 5,6 ‰ de leur matière sèche; sous l'écran formé par la solution de bichromate de potassium, une petite partie de cet azote a disparu, tandis que sous l'eau et le sulfate de cuivre la plus grande partie a été transformée.

La réduction des nitrates dans les feuilles vertes est un phénomène que domine l'action des rayons les plus réfrangibles du spectre.

EXPÉRIENCE II.

TIGES ÉTIOLÉES DE POMME DE TERRE CONSERVÉES A L'OBSCURITÉ.

Des Pommes de terre ont germé dans une cave obscure. Le 12 juillet 1895, on a cueilli 1,250 grammes de tiges étiolées, dont on a fait quatre lots désignés par les lettres A, B, C et D. Ils sont de composition bien uniforme : on évite de rassembler un grand nombre de tiges minces dans un même lot; pour éviter des inégalités dans la composition, on n'emploie que les portions supérieures des tiges et on rejette les parties vieilles, ligneuses.

Le lot A pèse 100 grammes; il servira au dosage de la matière sèche, de l'azote organique et ammoniacal.

Le lot B, de 250 grammes, est placé à l'obscurité et plonge dans l'eau jusqu'à 3 centimètres de profondeur.

On prépare la solution suivante, qui n'est autre que le mélange salin de Sachs, dans lequel le nitrate de potassium est remplacé par le sulfate du même métal et auquel on ajoute du sucre.

Eau (privée de nitrate et d'ammoniaque)	1,000 ^{cc}
Sulfate de potassium	0 ^{gr} ,5
— de magnésium	0 ^{gr} ,5
— de calcium	0 ^{gr} ,5
Saccharose très pure	40 ^{gr} ,0

Comme l'eau, la saccharose est très pure; elle ne contient que des traces d'azote ammoniacal et nitrique.

A une moitié de la solution, on ajoute 2 ‰ de nitrate de potassium; à l'autre moitié, 2 ‰ de sulfate d'ammoniaque.

Nous avons employé ces solutions dans les expériences II à IX; nous les désignerons simplement sous les noms de solutions nitrique et ammoniacale. Il est bien entendu qu'elles renferment toujours des sels minéraux et du sucre.

Le lot C pèse 400 grammes; les tiges qui le composent plongent par la base jusqu'à 5 centimètres de hauteur dans la solution ammoniacale.

Le lot D pèse 500 grammes; il plonge de même dans la solution nitrique.

Les lots C et D sont placés dans l'armoire obscure à côté du lot B; la température y varie de 15 à 22°. Tous les jours les solutions et l'eau sont renouvelées pour éviter le développement des moisissures et l'élaboration de matières albuminoïdes par ces organismes.

(828)

Le 20 juillet au soir, au bout de huit jours et demi, on a mis fin à l'expérience.

Étude du lot A (échantillon): matière sèche, 5^{gr},76 pour 100 grammes de poids frais.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	264,5
Azote ammoniacal	13,1
Azote nitrique	10,3
Azote organique (264 ^{mgr} ,5 — 13 ^{mgr} ,1)	251,4

Étude du lot B (tiges dans l'eau): matière sèche, 5,75 %/o. Dans 100 grammes de tiges, il y a :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	261,9
Azote ammoniacal	10,1
Azote organique (261 ^{mgr} ,9 — 10 ^{mgr} ,1)	251,8
Azote nitrique : le dosage n'a pas réussi.	

Étude du lot C (tiges dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 6,07 %/o. L'augmentation de la matière sèche provient de l'absorption du sucre; il peut même, comme on sait, en résulter une production d'amidon. Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	289,8
Azote ammoniacal	36,2
Azote organique (289 ^{mgr} ,8 — 36 ^{mgr} ,2)	253,6
Azote nitrique	8,5

Étude du lot D (tiges dans la solution nitrique) :

(829)

matière sèche, 5,75 %/o. Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	275,6
Azote ammoniacal	24,4
Azote organique (275 ^{mgr} ,6 — 24 ^{mgr} ,4)	251,2
Azote nitrique	37,0

Il n'y a pas eu transformation de l'acide nitrique en matières organiques azotées; mais une certaine quantité de nitrates a été transformée en composés ammoniacaux. On savait déjà que les nitrates peuvent être réduits en nitrites dans les tissus vivants des plantes, notamment par la Pomme de terre (*).

Résultats de l'expérience II.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.	AZOTE NITRIQUE en milligrammes.
Tiges coupées venant de la cave . .	264,5	13,1	251,4	10,3
— dans l'eau	261,9	10,1	251,8	,
— — la solution ammoniacale.	289,8	36,2	253,6	8,5
— — — nitrique . .	275,6	24,4	251,2	37,0

(*) ÉM. LAURENT, Bull. de l'Académie royale de Belgique, 3^e série, t. XX, p. 478, 1890.

Les différences entre les quantités d'azote organique des quatre lots sont insignifiantes, inférieures à la limite d'erreur que les analyses comportent.

A l'obscurité, les tiges étiolées de Pomme de terre n'assimilent ni l'azote ammoniacal ni l'azote nitrique.

EXPÉRIENCE III.

TIGES VERDIES DE POMME DE TERRE EXPOSÉES AU SOLEIL.

Le 27 juillet 1895, 600 grammes de tiges de Pomme de terre, cueillies avec les mêmes soins que dans l'expérience II, ont été placées à la lumière afin de les laisser verdier. Tous les deux jours, on a renouvelé l'eau dans laquelle elles plongeaient.

Le 3 août, les tiges ont été retirées; elles étaient devenues vertes et portaient de jeunes feuilles de même couleur. On a coupé la partie inférieure des tiges, le plus souvent pourrissante, puis on a fait quatre lots :

Lot A : 150 grammes destinés au dosage de l'azote organique, ammoniacal et nitrique.

Lot B : 100 grammes; les bases des tiges plongent dans l'eau.

Lot C : 150 grammes, placés dans la solution ammoniacale.

Lot D : 150 grammes, que l'on fait plonger dans une solution nitrique.

Les lots B, C et D sont placés à la lumière sur le rebord d'une fenêtre exposée au nord-ouest. Les solutions sont renouvelées tous les jours.

L'expérience a duré jusqu'au 8 août matin. Dans l'intervalle, le ciel avait été assez clair les 3 et 5 août; couvert et pluvieux, les trois autres jours.

Étude de A (échantillon) : matière sèche, 5,7 %.
Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
	—
Azote organique et ammoniacal	292,4
Azote ammoniacal	30,2
Azote organique (292 ^{mgr} ,4 — 30 ^{mgr} ,2)	262,2
Azote nitrique	1,6

Au moment où elles ont été coupées à la cave, ces tiges renfermaient 251^{mgr},4 d'azote organique, 13^{mgr},1 d'azote ammoniacal, 10^{mgr},3 d'azote nitrique. Pendant le verdissement, elles ont perdu la plus grande partie de leur nitrate; par contre, elles sont plus riches en ammoniacque formé aux dépens de l'acide nitrique et enlevé à l'air et à l'eau. Il y a eu assimilation de 262^{mgr},2 — 251^{mgr},4 = 10^{mgr},8 d'azote organique.

Étude de B (tiges dans l'eau) : matière sèche, 6,5 %.
Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
	—
Azote organique et ammoniacal	292,4
Azote ammoniacal	8,8
Azote organique (292 ^{mgr} ,4 — 8 ^{mgr} ,8)	283,6
Azote nitrique	1,8

L'ammoniacque contenu dans les tiges pendant le verdissement a en grande partie disparu sous l'influence de la lumière solaire. Un peu de nitrate a persisté dans les tiges.

Étude de C (tiges dans la solution ammoniacale) :

(832)

matière sèche, 7,5 %. Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	422,8
Azote ammoniacal	68,5
Azote organique (422 ^{mgr} ,8 — 68 ^{mgr} ,5)	354,3
Azote nitrique	»

Il y a eu une assimilation énergétique de l'azote ammoniacal.

Étude de *D* (tiges dans la solution nitrique) : matière sèche, 7,02 %. Dans 100 grammes de tiges fraîches, il y a :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	382,7
Azote ammoniacal	33,5
Azote organique (382 ^{mgr} ,7 — 33 ^{mgr} ,5)	349,2
Azote nitrique	7,6

Les lots *C* et *D* renferment beaucoup plus de matière sèche que le lot *B* et surtout que le lot *A* ; ils ont assimilé l'acide carbonique de l'air absorbé et en outre le sucre des solutions.

Les tiges verdies exposées à la lumière assimilent l'azote nitrique ; il paraît y avoir d'abord réduction de l'acide nitrique en ammoniacque, comme tend à le prouver la quantité d'azote ammoniacal constatée lors de l'analyse.

L'azote nitrique (7^{mgr},6) provient du nitrate qui se trouvait diffusé au moment où l'on a mis fin à l'expérience et qui n'avait pas encore été décomposé par l'action combinée du protoplasme et de la lumière.

(833)

Résultats de l'expérience III.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.	AZOTE NITRIQUE en milligrammes.
Tiges venant de la cave	264,5	13,1	251,4	10,3
— verdies	292,4	30,2	262,2	1,6
— — dans l'eau	292,4	8,8	283,6	1,8
— — dans la solution ammoniacale	422,8	68,5	354,3	»
— — dans la solution nitrique	382,7	33,5	349,2	7,6

Les tiges verdies de Pomme de terre assimilent l'azote ammoniacal et l'azote nitrique à la lumière solaire.

EXPÉRIENCE IV.

TIGES ÉTIOLÉES DE L'ASPERGE A LA LUMIÈRE.

Après les expériences II et III, nous aurions voulu opérer avec des tiges de Pomme de terre non verdies exposées à la lumière. Un essai fait dans ce but ne nous a pas réussi parce que le verdissement des tiges étiolées de cette espèce est très rapide. Alors nous avons eu recours à des tiges d'Asperge (*Asparagus officinalis*) qui s'étaient développées à la cave et qui étaient complètement privées de chlorophylle.

Ces tiges ont été découpées en morceaux ; on a réuni tous ceux de la base, tous ceux de la partie moyenne et tous ceux du sommet en trois lots pesant chacun 200 grammes.

Chaque lot a été divisé en quatre portions de 50 grammes, puis on a fait quatre lots de 150 grammes en réunissant 50 grammes de chacun des trois premiers lots. On a ainsi obtenu de nouveaux lots comprenant une quantité égale des morceaux de tiges pris aux différents niveaux. Il y a tout lieu de croire que les quatre lots sont identiques comme composition chimique. Nous les appellerons *A*, *B*, *C* et *D*.

Le lot *A* sert au dosage de l'azote total et ammoniacal.

Les bases des tiges du lot *B* plongent dans un vase contenant de l'eau.

Le lot *C* est placé dans un vase renfermant une couche de 3 centimètres de solution ammoniacale.

Le lot *D* plonge de même dans la solution nitrique.

La mise en expérience a lieu le 21 août 1896 au soir, afin de faciliter la diffusion des sels pendant la nuit et de réduire ainsi la durée de l'insolation, de crainte d'un verdissement rapide. Le lendemain, à 8 heures du matin, les lots *B*, *C* et *D* sont mis en plein soleil.

Le ciel a été presque toujours pluvieux pendant les trois jours de l'expérience. Néanmoins, les extrémités des tiges ont verdi légèrement, puis sont devenues rougeâtres; il est des tiges qui sont rouges sur toute leur longueur. Le 24 au soir, lorsqu'on retire les tiges, leurs pointes, la veille encore brun verdâtre, ont une teinte nettement verte. La quantité de chlorophylle formée est peu considérable.

Étude de *A* (échantillon) : matière sèche, 11,04 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	542,1
Azote ammoniacal	9,8
Azote organique (542 ^{mgr} ,1 — 9 ^{mgr} ,8)	532,3

Étude de *B* (tiges dans l'eau) : matière sèche, 11,0 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	537,5
Azote ammoniacal	8,8
Azote organique (537 ^{mgr} ,5 — 8 ^{mgr} ,8)	528,7

L'azote ammoniacal n'a pas sensiblement diminué dans les tiges exposées durant trois jours au soleil. Serait-ce dû à la grande quantité d'asparagine qui s'accumule dans les tiges d'Asperge étiolées et qui aurait ralenti l'assimilation de l'azote? C'est précisément pour éviter cet inconvénient que nous avons toujours ajouté du sucre à nos solutions nutritives.

Étude de *C* (tiges dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 11,1 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	585,45
Azote ammoniacal	14,2
Azote organique (585 ^{mgr} ,45 — 14 ^{mgr} ,2)	571,25

Étude de *D* (tiges dans la solution nitrique) : matière sèche, 11,13 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	551,4
Azote ammoniacal	7,2
Azote organique (551 ^{mgr} ,4 — 7 ^{mgr} ,2)	544,2

L'azote nitrique contenu dans les tiges au début de l'expérience et à la fin n'a pas été dosé dans l'expérience IV ni dans les suivantes. Les faits relatifs à la disparition des nitrates se dégagent assez clairement des analyses des lots plongés dans la solution nitrique.

Résultats de l'expérience IV.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
Tiges venant de la cave.	542,1	9,8	532,3
Tiges exposées au soleil dans l'eau.	537,5	8,8	528,7
Tiges exposées au soleil dans la solution ammoniacale	585,45	14,2	571,25
Tiges exposées au soleil dans la solution nitrique	551,4	7,2	544,2

Les tiges d'Asperge à peu près privées de chlorophylle assimilent à la lumière solaire l'azote nitrique et mieux encore l'azote ammoniacal.

Afin de résoudre d'une manière encore plus nette la question relative au rôle de la chlorophylle dans l'assimilation de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal, nous avons renoncé à expérimenter sur des tiges étiolées et les avons remplacées par des feuilles complètement blanches des variétés à feuilles panachées. On sait que plusieurs espèces présentent parfois des feuilles, même des rameaux, complètement privés de chlorophylle. En opérant de la sorte, nous avons obtenu les résultats les plus concluants.

EXPÉRIENCE V.

FEUILLES BLANCHES ET FEUILLES VERTES DE L'ORME A GRANDES FEUILLES PANACHÉES (*Ulmus campestris fol. var.*) EXPOSÉES A LA LUMIÈRE.

Parmi les feuilles mises en expérience, les unes étaient toutes blanches ou ne présentaient que des taches vertes peu étendues. Les autres, au contraire, étaient toutes vertes, bien que provenant de branches du même arbre que les feuilles blanches.

De chaque catégorie de feuilles, on a pesé 30 grammes, dont on a fait trois lots de 10 grammes. Désignons-les par A_b , B_b , C_b et A_v , B_v et C_v ; les indices b et v signifient feuilles blanches et feuilles vertes.

Les lots A_b et A_v sont destinés au dosage de l'azote organique et ammoniacal.

Les feuilles des lots B_b et B_v sont couchées la face supérieure tournée vers le haut dans des cuvettes en porcelaine, plates, et immergées dans la solution ammoniacale sucrée. Quant aux lots C_b et C_v , ils ont été immergés dans les mêmes conditions, sauf que la solution ammoniacale a été remplacée par la solution nitrique.

Les quatre derniers lots ont été exposés à la lumière le 28 août 1896, à 4 heures du soir, par un soleil modéré. Le 29 et le 30, le ciel était bien clair et la radiation vive.

L'expérience a été interrompue dans la soirée du 30 août; les feuilles ont été bien lavées dans l'eau et brossées soigneusement pour enlever les poussières de l'air appliquées à leur face supérieure.

Voici les résultats de l'analyse :

Lot A₁ : matière sèche, 2^{gr},05 = 20,5 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	66,4
Azote ammoniacal	0,9
Azote organique (66 ^{mgr} ,4 — 0 ^{mgr} ,9)	65,5

Lot A₂ : matière sèche, 4^{gr},2 = 42,0 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	128,35
Azote ammoniacal	2,1
Azote organique (128 ^{mgr} ,35 — 2 ^{mgr} ,1)	126,25

Il convient de remarquer la richesse beaucoup plus grande — plus du double — en matière sèche des feuilles vertes. C'est le résultat de l'assimilation chlorophyllienne. Quant à l'azote organique, il y en a 3,2 % dans les feuilles blanches et 3,0 % dans les feuilles vertes; la différence est due aux matières hydrocarbonées formées par les feuilles vertes et qui s'y trouvaient au moment de l'expérience. Si l'on fait abstraction de ces matières, la proportion de l'azote organique est plus grande dans les feuilles vertes que dans celles qui sont privées de chlorophylle.

Étude de B₁ (feuilles blanches dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 2^{gr},07 = 20,7 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	87,4
Azote ammoniacal	4,3
Azote organique (87 ^{mgr} ,4 — 4 ^{mgr} ,3)	83,1

Les feuilles blanches immergées dans la solution ammoniacale ont assimilé l'azote donné sous cette forme.

Étude de B₂ (feuilles vertes dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 4^{gr},18 = 41,8 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	142,2
Azote ammoniacal	5,2
Azote organique (142 ^{mgr} ,2 — 5 ^{mgr} ,2)	137,0

Les feuilles vertes ont aussi assimilé l'azote ammoniacal, mais beaucoup moins en proportion de leur poids sec que les feuilles blanches.

Étude de C₁ (feuilles blanches dans la solution nitrique) : matière sèche, 2^{gr},07 = 20,7 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	69,1
Azote ammoniacal	1,5
Azote organique (69 ^{mgr} ,1 — 1 ^{mgr} ,5)	67,6

Les feuilles blanches ont peu ou même pas assimilé l'azote de la solution nitrique dans laquelle elles flottaient.

Étude de C₂ (feuilles vertes dans la solution nitrique) : matière sèche, 4^{gr},25 = 42,5 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	159,2
Azote ammoniacal	4,0
Azote organique (159 ^{mgr} ,2 — 4 ^{mgr} ,0)	155,2

Les feuilles vertes ont assimilé activement l'azote du nitrate de potassium.

Résultats de l'expérience V.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
Feuilles blanches, échantillon	66,4	0,9	68,5
— — dans la solution ammoniacale.	87,4	4,3	83,1
— — — nitrique . .	69,1	4,5	67,6
Feuilles vertes, échantillon	128,35	2,1	126,25
— — dans la solution ammoniacale .	142,2	5,2	137,0
— — — nitrique . .	159,2	4,0	155,2

Si l'on compare les quantités d'azote assimilées par les feuilles blanches flottant dans la solution ammoniacale et par les feuilles vertes plongeant dans les deux solutions nutritives, on s'assure que la synthèse des matières albuminoïdes est aussi active dans les deux cas lorsque le sel est favorable. En d'autres termes, la chlorophylle n'est pas nécessaire à l'assimilation de l'azote, tout au moins de l'azote ammoniacal. Mais elle stimule singulièrement l'assimilation de l'azote nitrique, sans doute à cause des rayons qu'elle absorbe et que le protoplasme utilise pour la réduction des nitrates.

Nous avons cependant fait remarquer précédemment qu'en réalité les feuilles blanches contiennent moins d'azote organique que les feuilles vertes débarrassées des produits de l'assimilation du carbone. Voici, d'après nous, comment on peut interpréter ce fait : la synthèse

des matières albuminoïdes exige la présence de substances hydrocarbonées, ainsi que le prouve l'accumulation bien connue d'asparagine dans les graines et les pousses végétant à l'obscurité. Dans nos essais, les feuilles blanches trouvaient dans la solution nutritive du sucre qui pouvait diffuser dans les cellules, au moins par la section des pétioles. Mais à l'état naturel, il est vraisemblable que les feuilles blanches ne reçoivent pas beaucoup de matières sucrées des feuilles vertes, surtout si les unes et les autres se trouvent sur des rameaux différents.

On peut aussi supposer que la sève de l'Orme renferme peu de sels ammoniacaux, que les feuilles blanches utilisent de préférence.

Voici les conclusions qui résultent des chiffres consignés dans le tableau précédent :

1° Les feuilles blanches d'Orme assimilent difficilement, peut-être pas du tout, l'azote nitrique ; elles semblent réduire difficilement les nitrates.

2° Les feuilles blanches assimilent activement l'azote ammoniacal.

3° Au soleil, les feuilles vertes assimilent activement l'azote nitrique, beaucoup mieux que l'azote ammoniacal.

EXPÉRIENCE VI.

FEUILLES BLANCHES ET FEUILLES VERTES D'ÉRABLE A FEUILLES DE FRÊNE (*Acer Negundo*) EXPOSÉES A LA LUMIÈRE.

Cette expérience est analogue à la précédente que nous aurions voulu répéter en opérant sur des quantités de feuilles plus considérables. Mais nous ne sommes pas parvenus à nous en procurer suffisamment.

Nous avons employé les feuilles blanches et les feuilles vertes de l'Érable à feuilles de Frêne. La variété panachée de cette espèce présente fréquemment des rameaux portant des feuilles toutes blanches. Parfois certains pieds portent des branches à feuilles complètement vertes; nous n'en avons pas à notre disposition et avons fait usage de feuilles blanches et de feuilles vertes cueillies sur des arbres différents de la même espèce plantés dans l'arboretum de l'Institut agricole.

Le 1^{er} septembre 1896, on a pesé 105 grammes de feuilles d'Érable toutes blanches, qui ont été réparties en trois portions aussi égales que possible quant à l'origine des feuilles provenant d'arbres différents. Désignons-les par A_1 , B_1 , C_1 .

Le même jour, on prépare, avec les mêmes soins, des lots pesant 55 grammes, mais composés de feuilles vertes; appelons-les A_2 , B_2 et C_2 .

Les rachis des feuilles de chaque lot sont liés avec un petit cordon; on les place ensuite dans un verre, de façon à faire reposer les limbes au-dessus du bord du récipient; au fond de celui-ci, on verse de l'eau ou l'une des solutions nutritives, de façon que les rachis y plongent jusqu'à environ 5 centimètres de leur section.

Les six lots ont été exposés le 1^{er} septembre, à 5 heures, à un soleil assez brillant. Les lots A_1 et A_2 plongent dans l'eau; B_1 et B_2 dans la solution ammoniacale; C_1 et C_2 dans la solution nitrique.

Le lendemain, le temps était très beau jusqu'à midi, puis le ciel est resté couvert jusqu'au soir; à ce moment, on a renouvelé l'eau et les solutions nutritives.

Le 5 septembre, le ciel fut couvert et pluvieux. Les vases sont retirés à 6 heures du soir et, aussitôt, mis à l'étuve à dessiccation.

Étude de A_1 (feuilles blanches dans l'eau): matière sèche, 5^{gr},25 = 15,0 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	215,4
Azote ammoniacal	5,9
Azote organique (215 ^{mg} ,4 — 5 ^{mg} ,9)	209,5

Étude de A_2 (feuilles vertes dans l'eau): matière sèche, 12^{gr},75 = 36,43 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	311,3
Azote ammoniacal	9,9
Azote organique (311 ^{mg} ,3 — 9 ^{mg} ,9)	301,4

Les feuilles vertes sont plus riches en matière sèche que les feuilles blanches; les premières renferment 3,99 % d'azote organique et les secondes 2,36 %. Nous avons, à propos des feuilles d'Orme, expliqué ces différences.

Étude de B_1 (feuilles blanches dans la solution ammoniacale): matière sèche, 6^{gr},60 = 18,86 %.

	Milligrammes
Azote organique et ammoniacal	318,7
Azote ammoniacal	13,1
Azote organique (318 ^{mg} ,7 — 13 ^{mg} ,1)	305,6

Étude de B_2 (feuilles vertes dans la solution ammoniacale): matière sèche, 13^{gr},60 = 38,86 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	387,6
Azote ammoniacal	33,6
Azote organique (387 ^{mg} ,6 — 33 ^{mg} ,6)	354,0

Dans la solution ammoniacale, les feuilles blanches ont assimilé une grande quantité d'azote (305^{mg},6 — 209^{mg},5

= 96^{mgr},4), pendant que les feuilles vertes en ont assimilé beaucoup moins (354^{mgr},0 — 301^{mgr},4 = 52^{mgr},6).

Étude de C₁ (feuilles blanches dans la solution nitrique) :
matière sèche, 6^{gr},90 = 49,71 %.

Milligrammes.

Azote organique et ammoniacal	266,6
Azote ammoniacal	9,1
Azote organique (266 ^{mgr} ,6 — 9 ^{mgr} ,4)	257,5
Azote nitrique assimilé par les feuilles blanches : 257 ^{mgr} ,5 — 209 ^{mgr} ,5 =	48,0

Étude de C₂ (feuilles vertes dans la solution nitrique) :
matière sèche, 13^{gr},50 = 38,57 %.

Milligrammes.

Azote organique et ammoniacal	578,05
Azote ammoniacal	34,05
Azote organique (578 ^{mgr} ,05 — 34 ^{mgr} ,05)	544,0
Azote nitrique assimilé par les feuilles vertes : 544 ^{mgr} ,0 — 301 ^{mgr} ,4 =	242,6

Contrairement aux feuilles blanches, les feuilles vertes d'Érable assimilent l'azote nitrique beaucoup mieux que l'azote ammoniacal.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que la matière sèche des feuilles plongées dans les solutions sucrées, surtout pour les feuilles blanches, est notablement supérieure à celle des deux lots plongés dans l'eau :

	Feuilles blanches.	Feuilles vertes.
Lots plongés dans l'eau	15,00 %	36,43 %
Lots dans la solution ammoniacale	18,86	38,86
Lots dans la solution nitrique	49,71	38,57

Le pouvoir absorbant plus élevé des feuilles blanches est en corrélation avec leur pauvreté en substances hydrocarbonées.

Résultats de l'expérience VI.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.		
	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
A _b . Feuilles blanches dans l'eau	215,4	5,9	209,5
B _b . Feuilles blanches dans la solution ammoniacale	318,7	13,1	305,6
C _b . Feuilles blanches dans la solution nitrique.	266,6	9,1	257,5
A _c . Feuilles vertes dans l'eau	311,3	9,9	301,4
B _c . Feuilles vertes dans la solution ammoniacale	387,6	33,6	354,0
C _c . Feuilles vertes dans la solution nitrique	578,05	34,05	544,0

L'expérience VI démontre à l'évidence :

1° Que les feuilles blanches de l'Érable à feuilles de Frêne, à la lumière, assimilent beaucoup mieux l'azote ammoniacal que l'azote nitrique.

2° Que les feuilles vertes de la même espèce, exposées au soleil, assimilent énergiquement les nitrates et beaucoup moins bien l'azote ammoniacal.

Nous discuterons plus loin cette préférence des feuilles vertes pour les nitrates.

Attirons tout de suite l'attention sur ce fait déjà constaté dans les expériences II et III, que les organes verts et blancs nourris avec la solution nitrique renferment des quantités assez importantes d'azote ammoniacal. On peut

donc supposer que l'acide nitrique, avant d'entrer dans la composition des matières albuminoïdes, doit, au préalable, être transformé en combinaison ammoniacale. Au reste, c'est une hypothèse qu'imposait, *a priori*, la composition de ces substances.

Il est aussi intéressant de remarquer que la quantité d'ammoniaque renfermée dans les lots *B_o* et *C_o* est la même. Serait-ce la limite de ce qui peut exister, sans nuire, dans les tissus mis en expérience ?

EXPÉRIENCE VII.

FEUILLES BLANCHES ET FEUILLES VERTES DE L'ÉRABLE A FEUILLES DE FRÊNE PLACÉES A L'OBSCURITÉ.

La lumière est-elle vraiment nécessaire à l'assimilation de l'azote nitrique et ammoniacal par les feuilles blanches et par les feuilles vertes ? Les résultats de l'expérience II tendent à démontrer que les organes étiolés sont incapables de réaliser ce travail à l'obscurité. En est-il de même des feuilles pourvues de chlorophylle ?

L'expérience VII va nous éclairer à ce sujet.

On préparé deux lots de feuilles blanches d'Érable à feuilles de Frêne, pesant chacun 13 grammes, et deux lots de feuilles vertes, de 25 grammes chacun. Les matériaux employés proviennent d'un autre jardin que ceux de l'expérience VI. Les lots ont été composés soigneusement et on les a disposés au-dessus de vases en verre comme dans l'expérience VI.

Désignons ces lots par *A_o*, *A_v*, *B_o*, *B_v*. Les deux premiers plongent dans l'eau, *B_o* dans la solution ammoniacale et

B_v dans la solution nitrique. Après les résultats des expériences V et VI, nous pouvions nous borner à étudier l'assimilation de l'azote ammoniacal sur les feuilles blanches, et celle de l'azote nitrique sur les feuilles vertes.

Les quatre lots en question sont placés, le 26 septembre, à 11 1/2 heures, dans l'armoire obscure du laboratoire (température variant de 15 à 25°). On a renouvelé les solutions et l'eau le 27 au soir. Le 30 septembre, à 7 heures du matin, c'est-à-dire après 3 1/2 jours, on a arrêté l'expérience.

Étude de *A_o* (feuilles blanches dans l'eau) : matière sèche, 2^{gr},918 = 19,45 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	133,9
Azote ammoniacal	4,5
Azote organique (133 ^{mgr} ,9 — 4 ^{mgr} ,5).	129,4

Étude de *A_v* (feuilles vertes dans l'eau) : matières sèches, 7^{gr},47 = 29,9 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	198,25
Azote ammoniacal	9,7
Azote organique (198 ^{mgr} ,25 — 9 ^{mgr} ,7)	188,55

Les feuilles blanches renferment 4,44 % du poids sec en azote organique ; dans les feuilles vertes, il y en a seulement 2,52 %. Celles-ci provenaient de rameaux particulièrement vigoureux, à végétation tardive ; elles étaient larges et épaisses, et avaient dû assimiler en abondance.

Étude de *B_o* (feuilles blanches dans la solution ammo-

niacale) : matière sèche, 5^{gr},65 = 24,53 %. Il y a eu une absorption considérable de sucre.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	138,8
Azote ammoniacal	11,9
Azote organique (138 ^{mgr} ,8 — 11 ^{mgr} ,9)	126,9

Étude de B_o (feuilles vertes dans la solution nitrique) : matière sèche, 7^{gr},49 = 29,96 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	194,7
Azote ammoniacal	10,0
Azote organique (10 ^{mgr} ,0 — 194 ^{mgr} ,7)	184,7

Résultats de l'expérience VII.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
A _o . Feuilles blanches dans l'eau	133,9	4,5	129,4
B _o . Feuilles blanches dans la solution ammoniacale	138,8	11,9	126,9
A _v . Feuilles vertes dans l'eau	198,25	9,7	188,55
B _v . Feuilles vertes dans la solution nitrique	194,7	10,0	184,7

Il y a moins d'azote organique dans les lots plongés dans les solutions nutritives que dans les deux autres lots. Pour B_o, la différence ne dépasse pas la limite d'erreur provenant des analyses; pour B_v, elle est peut-être acci-

dentelle, car, d'après Th. Schloesing fils (*), on ne peut admettre qu'il y ait dégagement d'azote libre par les tissus végétaux. Nous savons encore qu'ils sont aussi incapables de nitrifier l'ammoniaque. Mais il a pu se former de l'ammoniaque aux dépens des matières azotées organiques.

A l'obscurité, les feuilles blanches n'assimilent pas l'azote ammoniacal et les feuilles vertes n'utilisent pas les nitrates pour élaborer des matières organiques azotées.

Évidemment, on peut aussi admettre qu'à l'obscurité les feuilles blanches n'assimilent pas les nitrates et que les feuilles vertes ne consomment pas les sels ammoniacaux.

EXPÉRIENCE VIII.

FEUILLES BLANCHES ET FEUILLES VERTES D'*Aspidistra elatior* EXPOSÉES A LA LUMIÈRE.

Les plantes qui jusqu'ici ont été l'objet de nos recherches sont des Dicotylédones. L'*Aspidistra* est une Monocotylédone.

Nous avons eu la bonne fortune de disposer d'un assez grand nombre de feuilles, toutes blanches, d'*Aspidistra elatior fol. var.* provenant de plantes cultivées dans la même serre et dans les mêmes conditions de sol.

Nous en avons fait trois lots :

	Grammes.
Lot A _o pesant	20,5
Lot B _o pesant	20,0
Lot C _o pesant	21,0

(*) TH. SCHLOESING fils, *Contribution à l'étude de la germination.* (COMPTES RENDUS, 10 juin 1895.)

En même temps, on a préparé trois lots de feuilles vertes de la même espèce, cueillies dans la même serre, mais sur des plantes complètement vertes. Ces lots pesaient : A , 36 grammes, B , 35 grammes et C , 34 grammes.

Les six lots ont été placés dans des vases au fond desquels il y avait une couche de 4 centimètres d'eau ou de solution nutritive ; les feuilles y plongeaient par la base de leur limbe, les pétioles ayant été coupés.

A , et A_0 plongeait dans l'eau ; B , et B_0 dans la solution ammoniacale ; C , et C_0 dans la solution nitrique.

Le 2 octobre au soir, tous ont été placés dans une serre où la température a varié de 15 à 18°, à un endroit bien éclairé.

Le lendemain, il fit un beau soleil ainsi que le 4, de 10 à 12 heures, le 6, avant midi, et toute la journée du 8. Pendant le reste du temps, le ciel fut couvert et pluvieux. On a mis fin à l'expérience dans la soirée du 8 octobre.

Étude de A , (feuilles blanches dans l'eau) : matière sèche : 2^{gr},545 = 12,41 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	53,6
Azote ammoniacal	3,9
Azote organique (53 ^{mgr} ,6 — 3 ^{mgr} ,9)	49,7
Azote organique pour 100 de matière sèche	1,95

Étude de A_0 (feuilles vertes dans l'eau) : matière sèche, 11^{gr},750 = 32,64 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	191,95
Azote ammoniacal	19,2
Azote organique (191 ^{mgr} ,95 — 19 ^{mgr} ,2)	172,75
Azote organique pour 100 de matière sèche	1,47

Mêmes remarques que pour l'Orme et l'Érable, en ce

qui concerne la proportion de la matière sèche et le taux d'azote organique.

Étude de B , (feuilles blanches dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 2^{gr},810 = 14,05 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	82,5
Azote ammoniacal	12,7
Azote organique (82 ^{mgr} ,5 — 12 ^{mgr} ,7)	69,8

Étude de B_0 (feuilles vertes dans la solution ammoniacale) : matière sèche, 12^{gr},190 = 34,85 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	236,65
Azote ammoniacal	39,5
Azote organique (236 ^{mgr} ,65 — 39 ^{mgr} ,5)	197,15

Étude de C , (feuilles blanches dans la solution nitrique) : matière sèche, 2^{gr},8 = 13,33 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	68,6
Azote ammoniacal	8,5
Azote organique (68 ^{mgr} ,6 — 8 ^{mgr} ,5)	60,1

Étude de C_0 (feuilles vertes dans la solution nitrique) : matière sèche, 12^{gr},2 = 35,88 %.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	260,2
Azote ammoniacal	28,2
Azote organique (260 ^{mgr} ,2 — 28 ^{mgr} ,2)	232,0

Les lots A , B et C n'avaient pas le même poids ; il en est de même des lots A_0 , B_0 et C_0 . Si l'on calcule les quantités d'azote organique et ammoniacal pour

20 grammes des trois premiers et 55 grammes des trois derniers, on obtient les chiffres indiqués au tableau suivant :

Résultats de l'expérience VIII.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.
<i>A</i> b. Feuilles blanches dans l'eau	48,5	3,8
<i>B</i> b. — — — la solution ammoniacale . .	69,8	12,7
<i>C</i> b. — — — — nitrique	57,2	8,1
<i>A</i> v. — vertes dans l'eau	167,95	18,7
<i>B</i> v. — — — la solution ammoniacale . .	197,15	39,5
<i>C</i> v. — — — — nitrique	238,8	29,0

A la lumière, les feuilles d'Aspidistra vertes et blanches assimilent l'azote nitrique et l'azote ammoniacal ; les premières préfèrent les nitrates et les secondes l'ammoniaque.

Pour l'*Aspidistra*, comme pour l'Orme et l'Érable, le fait suivant se vérifie : tandis que les feuilles blanches ont une préférence marquée pour l'ammoniaque, les feuilles vertes assimilent beaucoup mieux l'acide nitrique.

Le faible pouvoir des feuilles privées de chlorophylle de réduire les nitrates se comprend aisément : elles ne peuvent utiliser pour ce travail les rayons absorbés par la chlorophylle.

Pour ce qui est des feuilles vertes, on comprend moins bien leur prédilection pour les nitrates. On sait depuis longtemps que parmi les plantes, supérieures et infé-

rieures, il y a des espèces qui préfèrent les nitrates, d'autres les sels ammoniacaux et qu'il en est aussi pour lesquelles la nature du sel azoté est indifférente.

D'après Loew, ces différences s'expliqueraient par l'action des combinaisons ammoniacales sur la cellule végétale : elle résisterait, suivant les espèces, à des doses d'ammoniaque plus ou moins considérables. Et cette résistance serait plus grande chez les espèces qui préfèrent l'ammoniaque.

Cette interprétation peut sans doute être appliquée dans le cas actuel, puisque, comme nous l'avons fait remarquer page 846, dans l'expérience VI, il y avait la même quantité d'ammoniaque dans les feuilles vertes nourries avec la solution nitrique et la solution ammoniacale.

Néanmoins, nous sommes portés à croire que, à côté de l'influence de l'ammoniaque sur la cellule, il y a aussi l'action de ce corps produit à l'état naissant à la suite de la réduction des nitrates. Sinon, comment comprendre que pour la même espèce, les feuilles blanches assimilent activement l'ammoniaque? Peut-être pourrait-on supposer que l'action nuisible de ce corps se ferait surtout sentir en présence de certains produits de l'assimilation chlorophyllienne.

EXPÉRIENCE IX.

QUELS SONT LES RAYONS QUI INTERVIENNENT DANS L'ASSIMILATION DE L'AZOTE AMMONIACAL ET DE L'AZOTE NITRIQUE ?

Pour répondre à cette question, que résout incomplètement l'expérience I, nous avons eu recours aux feuilles blanches et aux feuilles vertes de l'*Acer Negundo* et à la méthode des écrans absorbants. C'étaient les mêmes cloches et les mêmes solutions que dans l'expérience I.

L'expérience IX a été entreprise en même temps que l'expérience VII. On a fait quatre lots de 15 grammes de feuilles blanches et quatre lots de 25 grammes de feuilles vertes.

Les lots de feuilles blanches sont C_b , D_b , E_b et F_b ; ils plongent dans la solution ammoniacale. Les feuilles vertes des lots C_v , D_v , E_v et F_v ont les parties inférieures de leurs pétioles immergées dans la solution nitrique.

C_b et C_v sont placés côte à côte sous un écran formé par une couche de 30 millimètres de bichromate de potassium à saturation.

Les lots D_b et D_v sont recouverts par une solution de sulfate de cuivre ammoniacal de même épaisseur.

Les lots E_b et E_v sont placés sous la cloche double avec une solution de bisulfate de quinine à 2 ‰.

Enfin les lots F_b et F_v sont recouverts par une cloche de mêmes dimensions que les trois premières, mais entre ses parois doubles, il y a de l'eau.

Les quatre cloches se trouvent dans un endroit bien exposé au soleil, à partir du 26 septembre, à 11 1/2 heures du matin. Le soleil, alors assez vif, a fait place, à 1 heure, à un temps couvert, qui a persisté jusqu'au soir.

Le 28, soleil pendant presque toute la journée.

Le 29, ciel un peu brumeux.

Le 30, à 7 heures du matin, on retire tous les lots en expérience.

On remarque que le lot D_b n'a pas bien plongé dans la solution et qu'il est partiellement desséché. Sous la couche, assez foncée, de sulfate de cuivre, cet accident avait passé inaperçu pendant la durée de l'expérience. L'assimilation a dû s'en ressentir.

Étude de C_b (feuilles blanches sous le bichromate de potassium) : matière sèche, 2^{gr},9 = 19,33 ‰

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	144,2
Azote ammoniacal	11,4
Azote organique (144 ^{mgr} ,2 — 11 ^{mgr} ,4)	132,8

Étude de C_v (feuilles vertes sous le bichromate de potassium) : matière sèche, 8^{gr},25 = 33 ‰.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	198,4
Azote ammoniacal	40,5
Azote organique (198 ^{mgr} ,4 — 40 ^{mgr} ,5)	187,9

Étude de D_b (feuilles blanches sous le sulfate de cuivre) : matière sèche, 2^{gr},94 = 19,6 ‰.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	143,1
Azote ammoniacal	8,5
Azote organique (143 ^{mgr} ,1 — 8 ^{mgr} ,5)	134,6

Étude de D_v (feuilles vertes sous le sulfate de cuivre) : matière sèche, 8^{gr},375 = 33,5 ‰.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	248,9
Azote ammoniacal	17,0
Azote organique (248 ^{mgr} ,9 — 17 ^{mgr} ,0)	231,9

Étude de E_b (feuilles blanches sous le sulfate de quinine) : matière sèche, 3^{gr},01 = 20,07 ‰.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	134,6
Azote ammoniacal	3,6
Azote organique (134 ^{mgr} ,6 — 3 ^{mgr} ,6)	131,0

Étude de E_v (feuilles vertes sous le sulfate de quinine):
matière sèche, $8^{\text{er}},67 = 34,7 \%$.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	199,0
Azote ammoniacal	13,4
Azote organique ($199^{\text{mgr}},0 - 13^{\text{mgr}},4$)	185,6

Étude de F_b (feuilles blanches sous l'eau): matière
sèche, $3^{\text{er}},22 = 21,46 \%$.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	168,1
Azote ammoniacal	8,4
Azote organique ($168^{\text{mgr}},1 - 8^{\text{mgr}},4$)	159,7

Étude de F_v (feuilles vertes sous l'eau): matière sèche,
 $8^{\text{er}},42 = 33,68 \%$.

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	279,5
Azote ammoniacal	32,6
Azote organique ($279^{\text{mgr}},5 - 32^{\text{mgr}},6$)	246,9

Rèmarquons l'augmentation de la matière sèche des
lots D_b , D_v , E_b , E_v , de F_b et surtout de F_v .

Aux chiffres exprimant les résultats précédents, joi-
gnons ceux de l'expérience VII, faite le même jour et
avec les mêmes matériaux. Les lots de cette expérience
serviront de témoins.

A cause de la dessiccation des feuilles, nous ne tiendrons
pas compte du chiffre relatif à D_b .

Disons encore que, au moment où l'expérience a été
commencée, le 26 septembre, beaucoup de feuilles de
l'Érable à feuilles de Frêne étaient sur le point de tom-
ber; elles n'ont donc pu fonctionner comme elles l'au-
raient fait plus tôt. C'est à cette cause qu'il faut attribuer,

sans aucun doute, le peu d'azote que le lot F_b (sous l'eau)
a assimilé; comme on le voit au tableau VI, des feuilles
de la même variété avaient été beaucoup plus actives
dans les premiers jours de septembre.

Résultats des expériences VII et IX.

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
A_b . Feuilles blanches dans l'eau à l'obscurité.	133,9	4,5	129,4
B_b . Feuilles blanches dans la solution ammo- niacale à l'obscurité	138,8	11,9	126,9
C_b . Feuilles blanches dans la solution ammo- niacale sous le bichromate de potassium.	144,2	11,4	132,8
D_b . Feuilles blanches dans la solution ammo- niacale sous le sulfate de cuivre	„	„	„
E_b . Feuilles blanches dans la solution ammo- niacale sous le sulfate de quinine	131,6	3,6	131,0
F_b . Feuilles blanches dans la solution ammo- niacale sous l'eau	168,1	8,4	159,7
A_v . Feuilles vertes dans l'eau à l'obscurité	198,25	9,7	188,55
B_v . Feuilles vertes dans la solution nitrique à l'obscurité	194,7	10,0	184,7
C_v . Feuilles vertes dans la solution nitrique sous le bichromate de potassium	198,4	10,5	187,9
D_v . Feuille v vertes dans la solution nitrique sous le sulfate de cuivre	248,9	17,0	231,9
E_v . Feuilles vertes dans la solution nitrique sous le sulfate de quinine	199,0	13,4	185,6
F_v . Feuilles vertes dans la solution nitrique sous l'eau	279,5	32,6	246,9

De l'expérience IX, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° Il n'y a pas assimilation de l'azote nitrique par les feuilles vertes de l'Acer Negundo sous les solutions de bichromate de potassium et de sulfate de quinine. Cette assimilation est très active sous la solution de sulfate de cuivre et sous l'eau. Ce sont donc les rayons ultra-violetts qui interviennent dans cette assimilation.

2° Avec les feuilles blanches de la même espèce, il n'y a qu'une assimilation minime de l'azote ammoniacal, et peut-être elle est nulle, sous les solutions de bichromate de potassium et de sulfate de quinine; sous l'eau, elle est considérable. L'assimilation de l'ammoniaque est donc stimulée par les rayons ultra-violetts.

Les essais avec les feuilles blanches placées sous des écrans absorbants seront répétés l'an prochain, afin de nous assurer s'il y a réellement une légère assimilation de l'ammoniaque dans la région lumineuse du spectre.

Le rôle des rayons ultra-violetts dans la synthèse des matières albuminoïdes avait déjà été mis en évidence, mais par une autre voie, dans des recherches entreprises par J. Sachs (*). Il avait vu que des plantes soustraites aux radiations ultra-violettes sont incapables de fleurir, faute de pouvoir produire les substances albuminoïdes nécessaires à la formation des boutons floraux.

(*) J. SACHS, Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blütenbildung. (ARBEITEN DES BOTAN. INSTITUTS IN WÜRZBURG, Bd. III, p. 372, 1887.)

EXPÉRIENCE X.

PLANTES D'ORGE CONSERVÉES A L'OBSCURITÉ.

Les expériences que nous venons de rapporter étaient terminées, lorsque nous avons eu connaissance d'un travail de Kinoshita (*) sur l'assimilation de l'azote des nitrates et des sels ammoniacaux.

En opérant à l'obscurité sur de jeunes plantes d'Orge et de Maïs cultivées dans du sable et arrosées avec des solutions de nitrate de sodium et de chlorure d'ammonium, cet expérimentateur a obtenu le résultat suivant : lorsque les tiges d'Orge avaient 20 centimètres de hauteur et celles de Maïs 40 centimètres, les unes et les autres renfermaient plus d'azote organique que d'autres plantes des mêmes espèces, cultivées dans les mêmes conditions, mais arrosées avec de l'eau pure. Les plantes qui avaient reçu le sel ammoniacal renfermaient beaucoup d'asparagine; au contraire, ce corps n'a pas augmenté dans les plantes arrosées avec la solution de nitrate de sodium.

Nous avons répété cette expérience et nous avons obtenu des résultats qui ne concordent pas avec ceux de Kinoshita.

Le 16 octobre 1896, nous avons fait six lots de 80 graines d'Orge de grosseur aussi régulière que possible et qui provenaient d'une malterie; les racines ont environ 1 centimètre de long et les tigelles commencent à poindre.

(*) Loc. cit.

Poids des lots :

Grammes.		Grammes.	
Lot A.	6,72	Lot D.	6,37
Lot B.	6,38	Lot E.	6,17
Lot C.	6,54	Lot F.	6,51

Les lots *A*, *B* et *C* sont placés sur des étamines au-dessus de bocaux cylindriques contenant de l'eau privée de combinaisons azotées; chaque lot est recouvert d'une cloche reposant sur une assiette.

Les lots *D*, *E* et *F* sont plantés dans des pots avec du sable calciné auquel on a ajouté 12 % d'eau privée de combinaison azotée. Les pots sont aussi placés sur une assiette et recouverts de cloches.

Le 20 octobre au matin, on s'assure que la germination a été très régulière; quelques graines à peine n'ont pas continué à croître. Les tiges ont de 4 à 5 centimètres de longueur.

On remplace l'eau de *B* par la solution ammoniacale sans sucre et celle de *C* par la solution nitrique, également sans sucre. Le lot *E* est simplement arrosé avec la solution ammoniacale sans sucre et le lot *F* par la solution nitrique dépourvue de sucre. Pour ne pas déranger les jeunes plantules, on ne verse pas les solutions au-dessus du sable, mais sur l'assiette, de façon qu'elles remontent par imbibition.

Tous les jours on arrose ainsi les trois pots, *D* recevant simplement de l'eau; de deux en deux jours, on renouvelle, en les siphonnant, les liquides de *C* et *B*.

Le développement des six cultures a été aussi régulier que la germination; sous l'influence des matières minérales, les lots *B*, *C*, *E* et *F* étaient un peu plus

beaux que *A* et *D*. Nous avons oublié de donner à ceux-ci, au lieu d'eau, la solution minérale privée d'azote.

Le 30 octobre, dans tous les lots, la plupart des tiges avaient environ 20 centimètres de hauteur. On a mis fin à l'expérience et soumis chaque lot à un examen attentif. Seules, les quelques graines qui n'avaient pas continué à croître présentaient des traces de moisissures. On a pu facilement rassembler les plantes qui avaient été placées sur les étamines et ne point perdre la moindre radicelle. Pour celles qui avaient été cultivées dans du sable, celui-ci adhérait si intimement aux poils radicaux que nous avons renoncé à l'éliminer complètement. Une certaine quantité de sable se trouvait donc mélangée à la matière sèche et se retrouvera après dessiccation.

Tous les lots ont été desséchés immédiatement.

Dans un lot de 10 grammes de graines analogues à celles qui avaient été mises en culture, on a trouvé :

	Milligrammes.
Azote organique et ammoniacal	111,0
Azote ammoniacal	5,3
Azote organique	105,7

Le poids des six lots sera ramené plus loin à 6 grammes; dans ce poids de graines, il y a donc des quantités d'azote égales aux $\frac{6}{10}$ des chiffres ci-dessus, soit 66^{mg},6, 3^{mg},2 et 63^{mg},4.

L'analyse des plantes composant les lots, restes des graines compris, a donné des résultats qui ne peuvent pas être aussi exacts que ceux donnés par les expériences précédentes.

Voici pourquoi : les enveloppes des graines épuisées se mêlent assez difficilement aux tiges et aux racines pulvérisées après dessiccation; en outre, la présence d'une

certaine quantité de sable dans les lots *D*, *E* et *F* n'a pas permis d'en avoir des échantillons parfaits pour l'analyse. Et nous ne pouvions songer à doser l'azote total dans chaque lot, puisque nous devons tenir compte de l'azote ammoniacal.

Il faudra faire la part de ces difficultés dans l'examen des résultats des analyses.

Étude de *A* : matière sèche, 2^{gr},7.

	Dans 6 ^{gr} ,72.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	74,5	66,5
Azote ammoniacal	8,4	7,5
Azote organique	66,1	59,0

Étude de *B* : matière sèche, 2^{gr},58.

	Dans 6 ^{gr} ,38.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	83,8	78,8
Azote ammoniacal	14,2	13,4
Azote organique	69,6	65,4

Étude de *C* : matière sèche, 2^{gr},885.

	Dans 6 ^{gr} ,54.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	74,8	68,6
Azote ammoniacal	10,6	9,7
Azote organique	64,2	58,9

Étude de *D* : matière sèche, 4^{gr},01 (avec sable).

	Dans 6 ^{gr} ,37.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	85,3	80,3
Azote ammoniacal	12,0	11,3
Azote organique	73,3	69,0

Étude de *E* : matière sèche, 4^{gr},52 (avec sable).

	Dans 6 ^{gr} ,17.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	91,5	88,9
Azote ammoniacal	19,5	18,9
Azote organique	72,0	70,0

Étude de *F* : matière sèche, 5^{gr},48 (avec sable).

	Dans 6 ^{gr} ,51.	Dans 6 gr.
	Milligr.	Milligr.
Azote organique et ammoniacal	89,1	82,1
Azote ammoniacal	10,1	9,3
Azote organique	79,0	72,8

Résultats de l'expérience X.

(Calculés pour un poids initial de 6 grammes de graines.)

LOTS.	AZOTE ORGANIQUE et ammoniacal en milligrammes.	AZOTE AMMONIACAL en milligrammes.	AZOTE ORGANIQUE en milligrammes.
Échantillon pris au moment de la mise en expérience	66,6	3,2	63,4
<i>A.</i> Graines avec eau	66,5	7,5	59,0
<i>B.</i> — — solution ammoniacale	78,8	13,4	65,4
<i>C.</i> — — — nitrique	68,6	9,7	58,9
<i>D.</i> — dans le sable avec eau	80,3	11,3	69,0
<i>E.</i> — — — solution ammoniac.	88,9	18,9	70,0
<i>F.</i> — — — — nitrique	82,1	9,3	72,8

Comme nous le faisons pressentir plus haut, ces résultats n'ont pas la netteté de ceux que nous avons obtenus avec les feuilles. Ainsi, pour s'en convaincre, il suffit de comparer la teneur en azote organique de l'échantillon original, de *A* et de *D*. Dans *A* et *C*, on serait tenté de voir une diminution de l'azote organique avec transformation partielle en ammoniacque. Cette expérience demande à être répétée et c'est ce que nous ferons prochainement. En attendant, nous croyons pouvoir conclure qu'il n'y a pas eu dans l'expérience X assimilation de l'azote ammoniacal ni de l'azote nitrique.

Les résultats de Kinoshita s'expliquent soit par des accidents analogues à celui que nous venons de signaler, soit, ce qui est plus probable, par le développement de moisissures sur les graines mises en culture. Lorsque ces champignons apparaissent sur une matière organique imbibée d'une solution nitrique et surtout ammoniacale, il faut s'attendre à ce qu'ils assimilent de l'azote de ces combinaisons. Nous avons eu l'occasion d'en avoir la preuve dans un essai fait à l'obscurité avec des tiges étio-lées de Pomme de terre.

Le témoin renfermait au début de l'expérience 52^{mgr},9 d'azote organique. Quatre jours plus tard, un lot de même poids, plongé dans la solution ammoniacale (température, 20 à 25°), renfermait 54^{mgr},4 d'azote organique; un autre lot, plongé en même temps dans la solution nitrique, a donné à l'analyse 67^{mgr},7 d'azote organique. On n'avait pas renouvelé les solutions et de nombreux filaments mycéliens avaient envahi les tiges, déjà souffrantes au début de l'expérience.

CONCLUSIONS.

1° *Chez les plantes supérieures, l'assimilation des nitrates n'a pas lieu à l'obscurité; elle exige l'intervention des rayons ultra-violetts.*

2° *Pour les sels ammoniacaux, l'influence des mêmes rayons est sûrement prédominante; il se peut cependant que les rayons lumineux provoquent une faible assimilation de l'ammoniacque dans les feuilles blanches.*

3° *L'intervention de la chlorophylle n'est pas nécessaire; les feuilles blanches assimilent même mieux l'azote ammoniacal que les feuilles vertes.*

4° *L'assimilation de l'azote nitrique donne lieu à une production intérimaire d'ammoniacque.*

Ce travail met une fois de plus en relief le rôle dévolu à la radiation solaire dans l'économie de la nature : elle ne donne pas seulement aux plantes supérieures l'énergie nécessaire à la synthèse des matières hydrocarbonées; elle est aussi indispensable à la production, par ces végétaux, des substances albuminoïdes, ces éléments fondamentaux de la matière vivante.

Gembloux, Laboratoire de botanique de l'Institut agricole de l'État.

7 novembre 1896.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts

DE BELGIQUE.

66^{me} ANNÉE. — 3^{me} SÉRIE, T. 52.

1896

BRUXELLES,

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

Rue de Louvain, 112.

1896