

Tentatives d'acclimatation de l'Argouane

(*Pleurotus Eryngii*)

Sur les " Eryngium " et d'autres Ombellifères au nord de la Loire

PAR J. COSTANTIN

INTRODUCTION

Le *Pleurotus Eryngii* est un Champignon comestible excellent, qui est plus prisé dans certaines régions que les *Psalliota*, notamment dans la Charente-Inférieure (1). Il est connu depuis un temps reculé dans le Midi de la France, surtout la région de Montpellier et dans l'Ouest.

La multiplicité des noms vulgaires confirme bien son ancienne importance, et il est à remarquer d'ailleurs que ce sont surtout des noms méridionaux.

Noms vulgaires. — J'en ai donné la liste antérieurement (2), la voici complétée : Argouagne (Bernard), Argouane (Rabelais), Aoureilleto (Guillemot), Beigoula (Cordier), Bérigoule (de Seynes), Bérigoulo (Réguis), Bolet dau baja preire (Barla, Nice), Beigoula (Cordier), Boulingoule (Paulet), Boulingoulo (Roumeguère), Bridoulo (Planchon), Brigoule (Magnol, Paulet), Brigoulo (Planchon), Canicot (Planchon), Cardoueto (Planchon), Champignon des garrigues (de Seynes), Champignon de Panicaut (Réguis), Conquesto (Planchon), Conque (Planchon), Corgue (Cordier), Couderlo (Cordier), Cougouerlo (Planchon), Escouderme (Métrot), Fougga (en Algérie), Frenoulet (Jura, Pleurote alpestre, Patouillard),

(1) Les paysans, dans cette région, disent volontiers : « Moi je mange de l'Argouane, je ne mange pas de Champignons. » Ils désignent en bloc, sous ce dernier nom, les *Psalliotes*, les *Pieds bleus*, *Mousserons*, *Lépiotes*, etc. (Faideau).

(2) COSTANTIN, Atlas des Champignons (nouvelle édition). — La montagne, champignonnière naturelle (*Nature*, 22 décembre 1923, n° 2594, p. 390, 7 fig. et phot.).

Gingoule (Paulet), Girboulo de Panicot (Roumeguère), Langue-de-Bœuf (Bataille, Pleurote alpestre), Onglet (Riel, Pleurote alpestre), Oreille-de-Chardon (Paulet), Oreille-de-Chat (Roze et Richon), Oreillette (de Seynes, Guillemot), Panichaou (Cordier), Panicot (Planchon) Ragoule (Paulet), Ringoule (Roze et Richon).

A cette liste, assez complète comme on le voit, j'ajouterai cependant trois noms : *Argoigne*, c'est ainsi que Littré orthographie le mot qui est employé dans l'Aunis ; le mot *Limège* est usité en Saintonge (Faideau) ; on doit ajouter le terme *Babissou*, qui est adopté dans le pays de Rouergue, qui correspond à l'Aveyron (d'après M. Marre) (1).

Le nom d'Argouane me semble le plus ancien, car on le rencontre dans le « Gargantua » de Rabelais. Le nom latin a été donné par Magnol *Fungus Eryngii*, en 1675 (2). Micheli (*Gen.*, t. LXXIII, fig. 1), qui a très bien figuré l'Oreille-de-Chardon, en 1729, donne la diagnose suivante, un peu longue pour la dénommer : « Fungus esculentus, e griseo rufes-lamellis et pediculo albis, in emuerto Eryngii radice nascens. » C'est l'*Agaricus Eryngii* de cens, inferne De Candolle (*Fl. Fr.*, VI, p. 47), l'*Agaricus (Pleurotus) Eryngii* de Fries (*Hym. Europ.*, 171), *Pleurotus cardarella* Battara (t. XVI, fig. G). — Paulet (t. XXXIX), Letellier (693). — Vittadini (*Fungi Mang.*, t. X, fig. 2). — Venturi (t. XLV, fig. 1-3). — Inzenga (I, p. 110). — Quélet (*Flor. myc.*, p. 332).

Région de Nîmes, Montpellier. — Parmi les régions où le Pleurote abonde, on doit signaler celle de Nîmes. Dans la *Flore de Montpellier*, de Seynes dit qu'il se rencontre partout dans les lieux en friches, le bord des chemins et même les garrigues. Il ajoute que c'est lorsque la plante est morte que l'Agaric se développe au centre même du collet, dans les interstices des vieilles gaines que forment à leur base les pétioles des feuilles.

On en fait une grande consommation, soit à l'état frais, soit à l'état sec, dans les plaines comprises entre Beaucaire, Nîmes et Saint-Gilles, et un peu au delà ; toutefois, vers la partie méridionale de la région et dans les environs de Montpellier, il est moins commun.

Roubien l'a mentionné sur l'*Eryngium maritimum*.

Le marais poitevin. — Des renseignements très intéressants sur la récolte et l'importance de l'Argouane dans le marais poitevin et dans la Charente-Inférieure m'ont été fournis par M. Faideau, qui habite cette région.

Les paysans qui mangent l'Argouane, pour être certains de ne pas être devancés dans la récolte et passer les premiers, quand la saison arrive, vont, avant le lever du jour avec une lanterne, visiter les stations connues d'eux.

M. Faideau ajoutait (lettre du 27 novembre 1923) : « Certains propriétaires de prés-marais, riches en Argouanes, en interdisent l'entrée aux promeneurs, car, disent-ils, ils considèrent ce Champignon comme une récolte. J'ai moi-même, plusieurs fois, été mis à la porte d'un pré (si j'ose ainsi dire) par le propriétaire. Je connais un fermier qui, en 1922,

(1) MARRE, Les Champignons secs en Rouergue (*C. R. Acad. Agric.*, t. IX, p. 954).

(2) MAGNOL, Botanicon monspeliense, 1686. On lit : « Cette belle espèce de Champagnol, vulgairement appelée *Brigoule*, se montre après les pluies de l'automne sur les racines mortes de l'*Eryngium vulgare*. On l'a peut-être déjà décrit, mais on n'a pas encore signalé ce fait qu'il croissait sur l'*Eryngium* même, connu sous le nom de Panicaut. »

a retiré 1 500 francs de la vente de ses Argouanes sur le marché de La Rochelle. On les vend le plus souvent en brochettes, enfilées dans une mince tige de Coudrier (souvent douze à la baguette et pour 0 fr. 60). Elles abondent dans tout le département, dans les îles (Ré, Oléron), se rencontrent au bord des routes, dans les prés et les prés-marais (c'est-à-dire dans la région dite marais poitevin, qui représente l'ancien golfe de Niort et couvre le nord de la Charente-Inférieure, le sud de la Vendée et l'ouest des Deux-Sèvres), enfin dans les dunes. »

« L'Argouane se rencontre sur le Panicaut champêtre (Pinchaud, comme disent nos paysans) et aussi, tout près du rivage, sur le Panicaut maritime. Une première poussée, vite arrêtée par nos étés chauds et secs, a lieu en mai, quand le printemps est pluvieux. Les pluies de la fin de septembre et d'octobre amènent la poussée principale, qui se prolonge, très affaiblie, jusqu'en février et même en mars, quand l'hiver est doux et humide, ce qui est fréquent ici. »

M. Faideau ajoute qu'une fois par semaine, en automne, il part régulièrement à la chasse aux Champignons, rapportant fréquemment 10 et 15 kilogrammes de Pratelles de Pieds bleus, de Gros Pied (ou Pratelle de Georges Bernard, forme des prés salés), etc., « mais le Pleurote du Panicaut y est toujours en petite quantité, malgré son énorme abondance, ce qui tient à ce que la « levée du corps » a été faite avant notre passage ». Les surfaces couvertes de Panicauts sont considérables.

Le marais poitevin est formé par des prés entourés de fossés d'eau douce qui peuvent communiquer avec la mer, dans lesquels paissent des bestiaux (bœufs et vaches), où l'on ne peut souvent s'introduire qu'avec des bottes de caoutchouc.

Les renseignements que l'on vient de lire permettent de comprendre tout l'intérêt d'une telle espèce fungique, car elle peut être l'objet d'une cueillette importante, en vue de la consommation à l'état frais ou à l'état sec.

Stations sporadiques en France (1). — Voici quelques stations en France : Anjou, récolté par l'abbé Hy (*Bull. Soc. mycol.*, t. IV, 1887, p. LXIV). — Loir-et-Cher, récolté à Candé, le jeudi 18 octobre 1888, sur une levée de la Loire, rive gauche quatre échantillons du *Pleurotus Eryngii*, par M. Métrot, instituteur, espèce comestible, connue dans le pays sous le nom d'*escouderme* (*Idem*, t. IV, 1888, p. IX). — Excursion au château de Vendôme et dans le bois d'Uchigny, par MM. Boué, Maire et Peltreau, en 1908 (*Idem*, t. XXIV, 1908, p. 4). — Jura, forêt de la Joux et Bougeailles, envoyé par M. Hétier à la session de la Société mycologique de la Côte-d'Or, en 1907 ; les individus avaient été récoltés les 20 et 27 octobre ; l'Oreille de Chardon est une forme méridionale très estimée, recommandée à l'ardeur des chercheurs comme une nouveauté à découvrir pour la région dijonnaise (*Idem*, t. XXIV, 1908, p. XI). Il est à noter que, d'après un travail ultérieur de M. Bataille (Deux champignons comestibles peu connus ; *Bull. Soc. mycol.*, t. XXXVIII, 1912, p. 135), il semble que le type précédemment mentionné à Bougeailles ne doit pas être le *Pleurotus*

(1) Oudemans a signalé le *Pleurotus Eryngii* en Hollande.

Eryngii; l'auteur a trouvé dans les pâturages montagneux du Jura, où il pousse en automne sur les souches mortes du *Laserpitium latifolium* et y est connu d'ancienne date et consommé par les amateurs de la région sous le nom de *langue de bœuf*. M. Bataille l'a trouvé en 1908 dans les prés et pâturages des Hôpitaux-Neufs et de Bougeailles, environs de Pontarlier (Doubs). Cet auteur lui donne le nom de *Pleurotus Eryngii* var. *Ferulæ* (Lanzi) Bres. La synonymie de ce type est bien compliquée. Bresadola, dans ses *Funghi mangerecci e velonosi* (p. 64, f. XLII), le donne comme poussant sur les racines de *Laserpitium latifolium*. Il l'identifie avec le Champignon de Lanzi de la Férule (LANZI, *Fungo della Ferula*, f. 1-5); évidemment l'opinion d'un auteur aussi estimé que Bresadola est d'un grand poids. Je n'ai malheureusement pas pu consulter l'ouvrage de Lanzi, qui est rarissime, et qui est l'auteur en somme du type qui pousse sur les Férules. Or, d'après ce qu'en dit Saccardo (*Sylloge Fungorum*, t. V, p. 347), j'avoue que j'éprouve beaucoup d'hésitation à croire à l'identité annoncée par Bresadola. Voici la phrase relevée: « pileo majore, saturatius colorato »; cette expression pour un Champignon blanc me laisse beaucoup d'incertitude. Il ajoute: « ad radices Ferulæ communis prope Romam frequens ». Je crois qu'il sera prudent d'attendre la confirmation des recherches expérimentales pour savoir si le Champignon du *Laserpitium* peut réellement passer sur la Férule. La question de la spécificité dans les Champignons ne fera de réels progrès qu'à la suite de cultures (1).

Le véritable *Pleurotus Eryngii* se retrouve dans les autres stations suivantes: Charente-Inférieure, Saint-Georges-de-Didonne, trouvé par M. Mousnier (*Bull. Soc. mycol.*, t. XXV, 1909, p. xxvi); nous avons vu plus haut ce que dit M. Faideau à son sujet; d'après Brunaud, il est très commun par endroits dans les Charentes (BRUNAUD, *Listes des Champignons des Charentes*). — Mayenné, Chémeri-le-Roi (DANIEL, *Catalogue des Champignons de la Mayenne*). — Maine-et-Loire, Pont-de-Cé (*Soc. des natur. d'Angers, Bull.*, 1903). — Tarn-et-Garonne, sur les souches mortes, terrains sablonneux (ROUMEGUERE, *Flore mycologique*). — Aube, terrains sablonneux et secs, été et automne (Major BRIARD, *Flore mycologique de l'Aube*). — Normandie (GILLET, *Hyménomycètes de France*). — Gironde, près de Talence (*Ann. Sc. Nat. de Bordeaux*, n° 3). — Vendée, Chantonnay (*Idem*). — Seine-et-Marne, Meaux, observé par M. Dumée (*Bull. Soc. mycol.*, t. XIV, 1898, p. v). — Marne, à Marcilly-sur-Seine, par M. Perrot (*Idem*, t. XV, 1899, p. xxxiii). — Vienne, à l'Exposition mycologique de Lusignan, qui a eu lieu le 15 octobre 1903, organisée par le Dr Moreau, le capitaine Bogard avec la collaboration du groupe melusin de la Société botanique des Deux-Sèvres (*Idem*, t. XX, 1904, p. xvii). — Loire-Inférieure, dunes d'Escoublac et La Baule, dans une excursion faite le 30 octobre 1908, sous la direction de MM. Ménier et Chantenay (*Idem*, t. XXIV, 1908, p. xlvi). — Maine-et-Loire, Angers (*Idem*, t. XXIII,

(1) M. Bataille ajoute à sa synonymie: *Ag. nebrodensis* (Inz. Fungi Sicil, I, p. 11; *Pleurotus Ferulæ* Quélet (Champ. Jura, II, p. 384); *Pleurotus Cardarella* v. *nebrodensis* Quélet (Fl. myc., p. 332). Il ajoute: « Le Champignon de nos montagnes répond bien à la description qu'en donnent Quélet et Bresadola, avec cette seule différence que les lamelles sont à la fin bistrées ou gris bistre au lieu d'être pâles et de teinte citron.

Je remarquerai qu'Izenga, l'auteur de l'espèce *Pleurotus nebrodensis*, a créé ce nom pour un type qui pousse en Sicile « in radicibus Umbelliferarum ut Eleoselini, Opopanacis, Prangos ferulacei, sub Ferula communis in Cypro » (SACCARDO, V, 347). Le caractère du chapeau est indiqué par « griseo », ce qui ne convient guère au Pleurote alpestre.

Au point de vue de la productivité des Pleurotes alpestres, on verra ce que j'en ai dit (*C. R. Acad. sc.*, t. CLXXVII, p. 849, 5 novembre 1923). M. Ménégau, à Pralognan, a récolté des sacs de ce Champignon et les a fait sécher pour les consommer l'hiver. MM. Offner et Heim (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLXXVIII, p. 412, 1924) mentionnent une récolte de 500 kilogrammes au Lautaret,

1907, p. 4). — Calvados, Courseulles (abondant dans les dunes, M. Gautier l'a très abondamment récolté tout l'hiver) (*Ibid.*, XXXII, p. 11) ; Cherbourg (*Soc. Sc. du N.-O.*). — Marne, Omev, très rare.

J'ajoute à ces renseignements une donnée fournie par M. Nentien (lettre du 1^{er} novembre 1921) : Seine-et-Oise, terrasse de Saint-Germain-en-Laye, rond-point de la terrasse nord-nord-est de 1914 à 1919 (1).

En somme, on voit, par ce relevé, qui est assez complet, que le *Pleurotus Eryngii* est très sporadique et qu'au nord de la Loire c'est une espèce très rare.

(1) Voir COSTANTIN, Sur la récolte et la culture des Pleurotes d'*Eryngium* (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLXXVII, p. 921, 12 novembre).

CHAPITRE PREMIER

CULTURE.

Idée de culture (Roze et Richon). — Peut-on songer à cultiver le Pleurote du Panicaut et quelle méthode faut-il suivre pour cela ? L'idée de la culture est née dans l'esprit des mycologues certainement depuis longtemps, Roze et Richon, dans le bel ouvrage intitulé *Atlas des Champignons*, publié en 1888, disent : « Il nous semble qu'il y aurait quelque intérêt à en essayer la culture (du *Pl. Eryngii*) dans les parties arides et incultes qu'il préfère, et où se plairait la plante nourricière, le Chardon Roland (ou Roulant) ou Panicaut. Cette culture, si elle pouvait se faire assez facilement, serait certainement rémunératrice. »

Il y a à retenir, dans ce qui précède, que les auteurs envisagent la culture dans son habitat naturel, de manière à utiliser ainsi les régions arides et incultes. C'est aussi sous cette forme que j'ai conçu le problème. Roze et Richon n'ont fait évidemment aucun essai ; d'ailleurs, à l'époque où ils écrivaient, on ne savait pas obtenir le mycélium des Champignons, et ils n'ont certainement pas cherché comment on pourrait aborder le problème. Quant à l'idée qu'ils émettent que ce serait peut-être une culture facile, évidemment il faut en rabattre : le problème qui se rapporte à la biologie de cette espèce paraît assez compliqué, comme on va le voir. On ne peut songer à une culture abondante et rémunératrice dans les conditions actuelles. Je crois donc qu'il est prudent, pour le moment, de rechercher simplement si l'on peut acclimater l'espèce en dehors de son aire et comment on peut y parvenir.

Premières tentatives. — Quand, en 1923, à la suite de mes premiers essais en tube stérilisé, des petites fructifications non adultes ont fait leur apparition, certains esprits trop prompts ont cru le problème résolu, et de bien des côtés j'ai reçu des offres en vue de faire des essais pratiques, en un mot de passer à l'acte. Dès la première heure, j'ai envisagé de demander l'aide de M. Faideau, qui m'avait fourni des renseignements si curieux sur la région qu'il habite. Il a publié, dans l'*Agriculture nouvelle* (1), un article qui a pu faire croire à certains que le problème serait prochainement résolu. Je n'ai jamais eu l'illusion de penser que « dans quelques années peut-être la pratique de cette culture sera courante et considérée comme aisée ».

J'ai cru qu'il fallait être prudent et commencer d'une manière modeste, car tout est

(1) FAIDEAU (F.), Une importante question à l'étude. L'utilisation des friches par les Champignons (*Agriculture nouvelle*, avril 1924, p. 208-210, 7 photographies).

à créer dans la culture envisagée, et tout le monde sait avec quelle lenteur évolue l'Agriculture, combien il se produit peu de choses réellement nouvelles dans l'art antique du laboureur.

J'ai accepté les bonnes volontés qui se sont offertes à moi dans les diverses régions de la France, parce que j'espérais ainsi voir apparaître l'influence des climats divers qui existent sur notre territoire, mais c'était surtout les stations au nord de la Loire qui m'intéressaient spécialement au point de vue de l'acclimatation, car dans le Midi la propagation spontanée se fait d'une manière assez satisfaisante.

Voici en quels points les premières tentatives ont été faites : Paris, dans les pépinières du Muséum (mises à ma disposition, sur une petite surface, par mon collègue M. le professeur Bois) ; en Seine-et-Marne, à Avon, au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau (grâce à l'aimable accueil de M. Molliard, doyen de la Faculté des Sciences, et l'aide toujours empressée de M. Dufour) ; dans la forêt de Fontainebleau, près du pont du chemin de fer de la route de Bourgogne ; dans le département des Ardennes, à Guignicourt-sur-Vence ; dans l'Aisne, à Nogent-l'Artaud et dans les hameaux de Saulchery et Le Crochet ; dans la Somme, essais spéciaux sur l'*Eryngium maritimum* ; dans les Deux-Sèvres, à La Mothe-Sainte-Heraye ; dans la Charente-Inférieure, arrondissement de Rochefort, à Tonnay-Charente ; à La Rochelle ; dans un jardin, à Saint-Félix, par Saint-Martin-de-la-Coudre ; dans la principauté de Monaco, aux environs de Monaco.

Je signale tous ces essais, non pas très nombreux, mais assez variés cependant, afin de bien faire comprendre la difficulté du problème à résoudre, car la plupart d'entre eux ont été jusqu'ici des succès. La question abordée par moi était peut-être beaucoup trop difficile : cultiver un Champignon, en plein air comme on cultive une Carotte ou du Blé, c'était là, il faut le reconnaître, une entreprise assez téméraire. Elle est, en tout cas, bien éloignée de la culture du Champignon de couche, où le blanc est placé dans une meule bien chaude, au voisinage d'aliments très riches destinés à le surnourrir. Je me suis proposé de mettre les mises du Pleurote brutalement dans le sol, en les exposant à toutes les intempéries des saisons. Cela était d'autant plus osé que j'avais commencé à les élever à l'étuve, à l'abri de tous les germes ; il fallait donc compter sur la rusticité d'une longue hérédité acquise par cette espèce pour résister à un tel traitement.

Jusqu'à la fin d'août 1925, je n'ai reçu aucun avis m'annonçant l'apparition des chapeaux désirés du Pleurote ; cependant les essais avaient commencé en mars 1924. Je commençais à croire que mon blanc, malmené par les intempéries des saisons, avait péri et que, de ma tentative je n'enregistrerais qu'un avortement complet, quand, simultanément, deux résultats furent obtenus en deux stations :

1^o L'une dans les Ardennes, à Guignicourt-sur-Vence (essais faits par M. Cayasse, inspecteur primaire en retraite) ;

2^o L'autre dans la forêt de Fontainebleau (essai fait par moi).

Expérience des Ardennes. — J'ai publié dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* un résumé de ces essais (12 et 19 octobre 1925).

Voici quelques détails complémentaires, non encore publiés, sur l'expérience faite dans les Ardennes.

Dans une lettre, un peu tardive, du 17 octobre 1925, M. Cayasse m'écrivait :

« J'ai fait, en 1924, deux plantations de mises (1). La première, le 27 mars, sur des pieds *en place*, de 20 mises coupées chacune en deux ; la seconde, le 14 mai, de 40 mises entières, dont 11 sur pieds *en place*, dans un sol ferme et gazonné comme la première fois, et 29 (mises) dans un champ d'expérience où j'avais repiqué, le 11 février, en sol cultivé, des *Eryngium* qui ont végété quelque temps avant de périr.

« Je n'ai récolté des *Pleurotes* que sur les 11 pieds (*en place*) traités le 14 mai en sol ferme et gazonné et seulement dans les endroits bien découverts, où le gazon est court et un peu dense. Aucun des pieds situés dans l'herbe *haute et épaisse* n'a fourni de Champignon. Pour me rendre compte de l'influence de cette herbe, je l'ai coupée le 1^{er} octobre sur la moitié des pieds très herbus ; mais, par suite des froids, sans doute, je n'ai plus rien récolté, ni là, ni ailleurs, après le 22 septembre. Je continuerai à tenir l'herbe rase autour des pieds ainsi mis à l'air pour comparer, l'an prochain, leur production avec celle des pieds situés dans la grande herbe.

« Les dates de mes récoltes sont les suivantes :

« 5 septembre 1925, un Champignon de grosseur normale que je vous ai envoyé [photographié dans les *Annales* (2)] ;

« 12 septembre 1925, 3 Champignons sur deux pieds, de même grosseur que le premier.

« 19 septembre 1925, un de grosseur normale.

« 22 septembre 1925, un petit, dont le chapeau n'a pas dépassé 2 centimètres de diamètre.

« Donc un seul pied productif a fourni deux Champignons. Si vous n'y voyez pas d'inconvénients, mes plantations ultérieures de mises, au moment que vous jugerez convenable de m'en envoyer, seront faites sur des pieds *en place*, que j'ai marqués déjà, en sol ferme bien aéré et légèrement gazonné. »

La lettre précédente de M. Cayasse, du 7 septembre 1925, m'avait annoncé simplement, sans autre renseignement, qu'il avait obtenu un seul Champignon. J'ai donc vécu, entre le 7 septembre et le début d'octobre, en croyant que les choses n'iraient pas plus loin. Quand, vers le 15 septembre, le fameux Champignon désiré me parvint, je reconnus dans ce premier né très nettement le *Pleurotus Eryngii*. Comme M. Cayasse, qui est un explorateur très attentif des richesses fungiques de son pays, ne l'a jamais rencontré, comme personne ne l'a signalé dans les Ardennes, près de la frontière belge, c'était un fait très nouveau.

Au point de vue de la culture, j'étais forcé de reconnaître qu'il fallait déchanter, et le but s'éloignait dans un lointain inquiétant, car j'ignorais alors que la poussée des *Pleurotes* avait continué.

Expérience de la forêt de Fontainebleau. — Je dois maintenant mentionner mon essai dans la forêt de Fontainebleau. Il est bien modeste, mais il a donné cependant un résultat d'une netteté saisissante.

J'avais fait un semis sur la route de Bourgogne, près du pont du chemin de fer dans les

(1) Envoyées par moi de mes cultures de blanc de *Pleurote*.

(2) COSTANTIN, Nouvelles remarques sur les *Pleurotes* d'Ombellifères (*Ann. Sc. Nat., Bot.*, 10^e série, t. VII, p. 785, 1925).

conditions suivantes. Des mises de mycélium de *Pleurotus Eryngii* (récolté sur les glacis de La Rochelle dont les chapeaux m'avaient été obligeamment envoyés par M. Faideau, le 7 décembre 1923 ; j'ai réussi tout de suite la culture du mycélium de cette espèce) avaient été déposées en compagnie de M. Dufour, directeur adjoint du laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, afin d'avoir un témoin apte à affirmer l'exactitude de l'expérience tentée.

C'est le 25 avril 1924 que le semis du blanc de ce Champignon a été fait et en deux points :

1^o *A droite*, avant le pont, à l'extrémité de la partie pavée de la route (en supposant que l'on vienne de la Seine ou de la route de Samois à la gare de Fontainebleau), près du petit sentier qui s'enfonce obliquement dans le bois, en ce point. Les jeunes feuilles de l'*Eryngium campestre* commençaient à sortir de terre. Nous fîmes trois trous, M. Dufour et moi, autour de l'Ombellifère de 5 à 10 centimètres de profondeur et y déposâmes trois mises du Champignon. Je dois dire tout de suite qu'en ce point l'expérience n'a pas abouti. Pourquoi? Je n'en sais rien : le pied de l'*Eryngium* a disparu à l'automne suivant.

2^o *A gauche* de la route et très près du pont, avant lui. Un poteau télégraphique qui se trouve là a servi de point de repère comme terminaison de la station. Les pieds d'*Eryngium* qui sortaient leurs jeunes feuilles en cet endroit étaient au nombre de six. J'inoculai toutes les mises que j'avais apportées sur une longueur de 2 mètres environ. C'est en ce point que l'essai a réussi. Comme son étendue est très restreinte, la force probante du résultat est très nette, car jamais on n'a vu aucun *Pleurotus Eryngii* à Fontainebleau, et on sait que cette région est des mieux explorées au point de vue mycologique.

N'habitant Samois que d'une manière intermittente, je ne pouvais pas surveiller mon expérience d'une manière continue. Je suis venu à Fontainebleau pendant les vacances de Pâques et de la Pentecôte et vers le 14 juillet 1924. J'ai été, à cause de mes recherches sur les plantes alpines, obligé de m'éloigner pendant les grandes vacances. A partir du 20 septembre 1924, j'étais de retour en Seine-et-Marne et, comme j'allais régulièrement chaque jour de Samois au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, je passais tous les matins, à pied, devant ma station. Elle a donc été suivie assez attentivement depuis le 25 avril 1924 jusqu'aux premières gelées d'octobre et novembre 1924, et à peu près certainement il n'a poussé aucun Champignon pendant cette période assez longue.

A partir du printemps 1925 et après la première poussée de la végétation des *Eryngium*, la garde a recommencé. C'était là, il faut l'avouer, une surveillance très décevante, puisqu'on ne voyait jamais rien venir. Franchement je commençais à croire qu'il en serait toujours ainsi et qu'il n'y avait rien à attendre d'un essai qui avait dû échouer probablement parce que le blanc était mort, tué par le froid ou le chaud, les pluies excessives ou la sécheresse. De plus habiles ou de mieux outillés pourraient peut-être résoudre ce problème dans l'avenir.

Il n'en était rien, la semence mise en terre en avril 1924 avait continué à cheminer silencieusement. Les *Eryngium* du pont de Bourgogne avaient crû, fleuri et fructifié, comme si rien n'était présent dans le sol. Cependant, le mycélium était toujours là et bien vivant, puisqu'il fructifia le 2 octobre 1925.

Arrivé chez moi, à Samois, le 1^{er} octobre 1925, je partis le lendemain, à la première heure, vers la station récalcitrante, cause pour moi depuis un an et demi d'espoirs vains et de tant de déceptions.

Cette fois, je savais que M. Cayasse avait obtenu un résultat dans les Ardennes. Aussi suis-je parvenu aux points critiques le cœur un peu palpitant. A la place qui était à droite de la route de Bourgogne, où l'Ombellifère avait disparu à la fin de 1924, je ne vis rien, mais cela n'avait rien de surprenant.

J'avoue que, quand j'atteignis le pont, j'eus une émotion véritable. J'y aperçus tout de suite deux Champignons, ils étaient à gauche et en avant par rapport au pont, tout près du poteau télégraphique. C'était la place exacte où le semis avait été fait. Par le simple examen superficiel, je vis que ces deux Agarics correspondaient assez bien à la diagnose de l'espèce attendue depuis si longtemps (1). La certitude pouvait être obtenue en les déracinant ; par malheur, je n'avais pas de piochon, je parvins avec beaucoup de peine à les déraciner et je pus résoudre la question qui me passionnait : les deux Champignons tenaient par leur pied à deux souches souterraines distinctes d'*Eryngium* morts. L'un de ces *Pleurotus Eryngii* est représenté sur la planche I, figures 1 et 2, du présent mémoire ; le second, qui était plus grand, car il mesurait 8^{cm},5, a été figuré (réduit) dans les *Annales des sciences naturelles* de 1925 (fig. 2, p. 78).

Pour pratiquer les déracinements, j'avais été obligé de couper des herbes assez longues qui étaient autour, mais elles étaient assez *clairsemées*. Ces constatations se sont assez bien accordées avec celles que me signala ultérieurement M. Cayasse (lettre du 17 octobre 1925) ; elles sont d'ailleurs intéressantes au point de vue de l'apparition des chapeaux.

En s'éloignant du poteau télégraphique, qui était tout à fait au commencement du pont, il y avait d'autres *Eryngium* qui avaient été ensemencés de blanc, en avril 1924 ; les plantes étaient mortes, mais celles-là n'avaient pas produit de chapeaux ; les feuilles et inflorescences sèches étaient d'ailleurs littéralement enfouies sous une herbe très haute et très dense : là rien n'avait poussé. Ceci s'accorde encore avec les remarques de M. Cayasse.

Les fructifications dont j'ai eu ainsi la bonne fortune de faire la découverte étaient des chapeaux plus beaux, semble-t-il, que ceux que M. Cayasse a pu observer.

Ces essais sont bien délicats ! Il faut monter la garde pendant dix-sept mois sans rien voir apparaître ; un instant de défaillance dans la surveillance et le résultat disparaît. Si j'étais arrivé huit jours plus tôt, huit jours plus tard, je n'aurais rien vu peut-être et jeté sans doute le manche après la cognée. Plusieurs de mes collaborateurs dévoués ont été déçus jusqu'au bout, puisque finalement ils n'ont rien récolté.

Faut-il en conclure qu'ils ne réussiront jamais ? Je ne crois pas, car il me semble que quelque chose de net paraît se dégager des deux expériences heureuses dont on vient de lire le compte rendu.

La méthode à recommander. — Le 2 octobre, devant la netteté confirmative de ce second résultat qui ajoutait à la force persuasive du premier obtenu par M. Cayasse, je me décidais à publier le fait nouveau à l'Académie des Sciences le 5 octobre (l'article n'a paru

(1) La couleur était celle de l'espèce qui, d'après les auteurs, ne dépasse guère 10 centimètres.

que le 12 octobre). Le résultat était important, il était urgent de prendre date. Malheureusement, mon correspondant de l'Ardenne ne m'avait plus écrit depuis sa lettre du 7 septembre. Ses lettres antérieures laissaient supposer qu'il avait dû opérer sur pieds repiqués. J'ai donc cru que sa façon d'opérer avait été différente de la mienne.

En réalité, il n'en était pas ainsi, comme on a pu le voir d'après sa lettre du 17 octobre 1925, citée plus haut.

Nous avons opéré tous deux de la même façon et, de ceci, il découle vraisemblablement quelque chose d'important.

Par la méthode de repiquage des vieux pieds déracinés, M. Cayasse n'avait pas plus réussi que moi. Dans cette nouvelle lettre du 17 octobre, il s'exprimait ainsi : « *Le repiquage de l'Eryngium champêtre adulte est à abandonner*, je crois, sans doute parce que les racines sont trop longues et toujours sectionnées par l'arrachage ; ils sont tous morts après avoir montré quelques petites feuilles vertes et n'ai pu réussir à en sauver un seul. »

Ce passage est à retenir ; il y a peut-être cependant un peu d'exagération, car je suis arrivé à conserver, au moins deux ans, des pieds d'*Eryngium campestre* qui avaient été arrachés au début de 1922 et qui ont végété, médiocrement il est vrai, sans jamais fleurir après avoir été mis dans de grands pots (1) où ils se sont maintenus jusqu'en 1924.

Persistance de la station. — Si la multiple apparition des Champignons constatée par M. Cayasse était intéressante et capable de donner un peu d'espoir pour l'avenir, l'arrivée prématurée des froids avait interrompu une récolte qui commençait à devenir un peu plus sérieuse.

Il y a évidemment beaucoup d'étapes à franchir pour oser prononcer le mot de culture. Le premier point à voir sera le maintien de la station d'abord l'année prochaine et, s'il en est ainsi, combien d'années ensuite elle durera.

L'observation faite par M. Nentien et citée plus haut (p. 77) est assez analogue à l'expérience du pont de Bourgogne. Il y a eu évidemment, dans ce cas de Saint-Germain-en-Laye, un ensemencement spontané, mais il paraît vraisemblable que c'est par spores qu'il a eu lieu. La station une fois créée a persisté de 1914 à 1919.

Peut-être une pareille création faite par un praticien habile et surveillée par lui ne périliterait-elle pas. Dans ce cas, ce serait un acheminement vers un véritable élevage.

Espoir pour de nouveaux essais. — Les échecs nombreux, il ne faut pas le dissimuler, qui sont à enregistrer pour les expériences faites dans les diverses parties de la France doivent tenir à diverses causes :

1° La plupart des collaborateurs ont utilisé des vieilles plantes repiquées (2), ce qui est une méthode à proscrire. La difficulté de l'arrachage des pieds mères est telle, d'ailleurs, qu'elle suffirait à la faire rejeter. Un de mes correspondants remarquait que ce n'est pas

(1) C'est au Laboratoire de biologie végétale que cet essai avait été fait. J'avais inoculé à ces six pots le mycélium du *Pleurote alpestre*.

(2) On verra cependant, par la lecture des documents supplémentaires insérés à la fin de ce mémoire, que dans certains cas les pieds sauvages n'ont rien donné. Peut-être y a-t-il eu une cause secondaire perturbatrice : sol trop gazonné ou des conditions climatiques contraires.

un petit travail que d'arracher des souches d'*Eryngium*. Cette plante affectionne particulièrement les terrains pierreux et possède une souche d'une longueur démesurée. Après extraction de 50 à 60 centimètres environ, on en laisse autant en terre (fig. 3, Pl. II). Ce correspondant ajoutait : « Avec une longueur de 50 centimètres, je crois que mes plantes pousseront (1). »

Sur ce point, il est probable, l'auteur de la remarque précédente a éprouvé une désillusion, quand la plante a fini par mourir, sans aboutir à produire aucune fructification.

2° Un grand nombre d'autres essais ont dû échouer parce qu'on est parti de germiations. Je vais revenir un peu plus loin sur cette question.

La conclusion de l'ensemble des échecs renforce donc l'opinion de M. Cayasse qu'il faut abandonner le système de repiquage. La seule méthode à préconiser, pour le moment du moins, est donc le dépôt des mises dans le voisinage des plantes vigoureuses *en place*, le semis du blanc du Pleurote ne devant pas être fait trop tôt pour que le retour des froids ne nuise pas à une semence aussi fragile (au moins au début) que celle composée de filaments de Champignon. C'est donc dans cette voie qu'il faudra engager les collaborateurs de bonne volonté à renouveler leurs tentatives. Il y aura lieu de leur recommander surtout la patience, car les deux expériences qui ont réussi ont demandé dix-sept mois.

J'ai bien vu, par quelques lettres qui m'ont été adressées au début, en 1924, que beaucoup attendaient une solution rapide. Puis leurs lettres se sont espacées ; puis ce fut le silence de l'incrédulité.

Je crois que les heures de doute, si elles ont existé, ne doivent plus revenir, maintenant qu'on sait que le blanc que je distribue est bon et susceptible de produire des Argouanes.

Je tiens à rappeler ici cette grande parole que l'on devrait inscrire en lettres d'or sur les murs de tous les laboratoires : « Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre ni de réussir pour persévérer (Guillaume le Taciturne). » Il est évident qu'il faut que le but poursuivi soit bien choisi pour que la persévérance ne se transforme pas en stérile obstination.

Remarques statistiques et diverses. — Avant d'aller plus loin, il ne sera pas inutile de faire une remarque statistique, bien que ce calcul soit, il est vrai, un peu prématuré.

D'après la lettre de M. Cayasse, il n'y a à tenir compte, dans son essai, que des onze pieds sauvages ensemencés sur place la seconde fois, si l'on admet, d'une part, que le premier ensemencement a été fait trop tôt et que, dans le second, il faut éliminer les méthodes défectueuses (repiquage). Or, sur les onze pieds en place, cinq seulement ont été fertiles ; cela fait un rendement de 45 p. 100. On voit donc, en mettant les choses au mieux, que le rendement n'est pas fameux. Il faudrait arriver à des perfectionnements sérieux pour se rapprocher des conditions requises par la pratique.

Si on applique à l'essai du pont de Bourgogne, dans la forêt de Fontainebleau, un mode de calcul semblable, on trouve un autre chiffre. Le nombre des pieds ensemencés a été de sept (six à gauche et un à droite) ; comme il n'y a eu que deux pieds fertiles, le rendement a été 28 p. 100.

(1) On se rendra compte que la souche émet successivement des rameaux qui se relèvent vers le haut : ce sont évidemment des tiges (fig. 3, Pl. II).

Les deux nombres sont assez dissemblables. Il faudrait évidemment des expériences beaucoup plus étendues et surtout fréquemment répétées pour leur donner une véritable valeur.

Parmi les causes de stérilité que j'envisage pour l'essai de Fontainebleau, je signalerai que l'herbe a pris un accroissement excessif sur la moitié de la station. La question de la densité des Graminées entourant les Panicauts semble donc jouer un rôle important. En ce point, d'ailleurs, il y avait, au début d'octobre 1925, des feuilles mortes d'*Eryngium* et aussi des tiges sèches portant des fruits. Cela indiquait que l'Ombellifère avait évolué d'une manière régulière pendant la seconde année de l'expérience.

Le pied qui était mort au point situé à droite (Voir p. 81) paraît correspondre à un cas assez énigmatique. On peut se demander si c'est le Champignon qui a tué la plante d'une manière prématurée. Dans les essais prochains, vraisemblablement des exemples analogues à ce dernier pourront se présenter : il faudra arriver à saisir la cause de la disparition.

Il y aura d'autres questions à préciser : fixer le nombre des mises par pied, la division des cartouches, la profondeur à laquelle il faut les déposer, etc...

L'Argouane est le Champignon obtenu. — Un point important sur lequel je désire attirer l'attention, c'est que le Champignon ayant fait son apparition dans les essais qu viennent d'être exposés, aussi bien à Fontainebleau, au pont de Bourgogne, que dans les Ardennes, à Guignicourt-sur-Vence, rappelle tout à fait celui qui a servi de point de départ pour l'obtention du mycélium, c'est l'espèce récoltée par M. Faideau sur les glacis de La Rochelle. C'est un Champignon qui reste de taille moyenne (8^{cm},5 le maximum observé; 10 centimètres dans l'Argouane de la Charente), et le chapeau est coloré non pas d'une manière foncée, mais nettement de teinte chamois brunâtre, ocracé clair.

Ce n'est certainement pas le grand Champignon blanc des prairies alpestres qui est d'une taille beaucoup plus grande, atteignant 18 centimètres et plus.

C'est là un fait intéressant qui donne l'espoir d'arriver, grâce aux expériences culturelles, à introduire plus d'exactitude et de précision sur la notion de l'espèce dans les Champignons.

Il a été prouvé autrefois, dans mes recherches avec Louis Matruchot, — enlevé trop tôt à la science par une mort prématurée, — que des races de Champignon de couche présentent une stabilité remarquable quand on les multiplie par spores (1). Ce résultat dont nous avons été très surpris, mon regretté collaborateur et moi, avait un véritable intérêt au point de vue de la culture du Champignon. On sait combien un champignonniste est satisfait quand un blanc de *Psalliota* convient particulièrement à sa carrière, parce qu'il lui est adapté. Cet ajustement parfait de la plante à son milieu est une des conditions importantes du succès culturel et, par cela même, financier d'une entreprise. On conçoit avec quelle inquiétude le praticien assiste à la dégénérescence d'un type qui lui a donné satisfaction pendant un certain nombre d'années. Il arrive bien à régénérer son blanc temporairement par la culture au froid, dans les meules en plein air des maraîchers ; mais cette méthode ne conduit pas bien loin.

(1) COSTANTIN et MATRUCHOT, Sélection des races de *Psalliota campestris* (C. R. Acad. Sc., t. CXVIII, p. 1108, 1894).

Le fait mis en lumière par le modeste essai actuel sur le *Pleurotus Eryngii* est donc intéressant au point de vue qui vient d'être envisagé, puisqu'il plaide dans le même sens, c'est-à-dire la stabilité héréditaire se manifestant ainsi dans les Champignons.

Cette constance n'est cependant pas absolue et n'est pas incompatible avec des variations possibles dans certains cas. Matruchot a montré pour le Pied bleu, dont nous avons commencé ensemble l'étude, mais qu'il a pu pousser plus loin tout seul, que des caractères très importants du *Tricholoma nudum* peuvent s'atténuer et disparaître dans des cultures artificielles (1) : coloration générale des fructifications et même échancrure des feuillets près du pied. Ce dernier caractère a cependant une valeur générique.

Il aurait été bien étonnant, d'ailleurs, que des Champignons, organismes très inférieurs, soient susceptibles d'offrir une résistance à l'action du milieu que les Phanérogames ne connaissent pas.

Les remarques précédentes conduisent à envisager un certain nombre de questions qui pourront faire l'objet de recherches ultérieures, si l'avenir justifie les espoirs que j'ai osé formuler plus haut, à la suite de mes premiers essais.

Au lieu d'inoculer à l'*Eryngium campestre* le *Pleurotus* de la Charente, on pourra lui inoculer le Pleurote alpestre. Si l'on échoue dans cet essai, c'est que chaque type de Champignon sera bien adapté à des espèces spéciales d'Ombellifère. Si l'on réussit, on pourra voir quel sera le produit obtenu et apprécier ainsi le rôle que joue l'Ombellifère qui sert de support dans l'apparition des caractères particuliers des Champignons.

A l'heure actuelle, selon la tournure d'esprit, on considère le *Pleurotus nebrodensis*, le *Pl. Ferulæ* comme des variétés du *Pleurotus Eryngii* ou des espèces distinctes. Cette première opinion notamment est celle de Saccardo, de M. Patouillard (2). Il est possible que la culture ouvre des voies nouvelles sur cette question.

Il y aura à apprécier l'importance de différents hôtes : *Eryngium alpinum*, *Laserpitium latifolium* (3), *Laserpitium siler* (4) et même *Laserpitium Panax*. Le Pleurote alpestre a été signalé sur ce dernier hôte par M. Ch.-Ed. Martin, en Suisse (5) ; ayant fait connaître ce Champignon aux montagnards habitant la région où il se rencontre, ces derniers l'ont apprécié et depuis ils le consomment couramment.

M. Riel (6) a été un des premiers à signaler le type fongique montagnard dans les Alpes du Dauphiné ; c'est en 1009 qu'il l'a rencontré dans la haute vallée du Guil, vers 2000 mètres, sur le *Laserpitium latifolium*. Les habitants de cette région, les Queyrassins, le consomment sous le nom d'*Onglet*. Mais M. Patouillard en 1888 et M. Bataille en 1908 l'ont signalé dans le Jura, où il porte les noms de *Frenoulet* ou de *Langue de bœuf* (7).

(1) MATRUCHOT, Variations expérimentales du *Tricholoma nudum* (*Rev. gén. de Bot.*, t. XXV bis, 1914, p. 503, 1 pl.; *C. R. Acad. Sc.*, t. CLVII, p. 724, 9 mars 1914).

(2) *Bull. Soc. mycol.*, t. IX, 1888, p. 72.

(3) Signalé par moi en 1921 dans la vallée du Doron, à Pralognan; fait que j'ai constaté à nouveau en 1923 et 1924. M. Kulmer, membre de la Société mycologique, a trouvé aussi le Pleurote alpestre sur cet hôte dans la Vanoise.

MM. Burlet et Truchet l'ont trouvé également sur ce *Laserpitium* aux environs de Saint-Jean-de-Maurienne, dans les prairies de Villarembert, du Mont Corbier (1 800 mètres).

(4) C'est M. Jacottet qui l'a trouvé sur cet hôte au Salève.

(5) *Bull. Soc. Bot. de Genève*, 2^e série, t. IX, 1917.

(6) *Ann. Soc. Bot. de Lyon*, t. XXXIV, 1909.

(7) *Bull. Soc. mycol.*, t. IX, 1888, p. 72.

L'aire du Champignon des Alpes serait la suivante d'après MM. Offner et Heim : Alpes liguriennes et maritimes, celles du Queyras et du Briançonnais, la Haute-Romanche, une partie de la Maurienne et de la Tarentaise, la vallée de la Dranse de Ferret et des localités isolées comme le Salève, le Peuil de Claix (près de Grenoble, sur la bordure occidentale de la chaîne du Vercors) (1).

On voit, d'après cela, que le Champignon montagnard est aussi intéressant que celui des plaines.

Arrivera-t-on à le cultiver aussi ? C'est là une question non résolue, mais les résultats signalés par l'Argouane de la Charente doivent donner du réconfort pour aborder un problème qui sera peut-être plus difficile.

Pour le moment, il ne faut négliger aucun enseignement, tenir compte de toutes les observations, même quand elles n'ont conduit qu'à un échec au point de vue de la fructification du Pleurote. C'est le cas du pied mort signalé plus haut au pont de Bourgogne ; c'est le cas des germinations qui peuvent peut-être l'expliquer.

(1) *C. R. Acad. Sc.*, t. CLXXVIII, p. 412, 1924.

CHAPITRE II

GERMINATIONS ET PARASITISME.

Étude des germinations. — M. V. Cayasse a essayé des semis d'*Eryngium campestre* ; il a échoué la germination simple d'une manière que je ne m'explique pas (je ne parle pas, en effet, de l'obtention des Pleurotes sur de jeunes plantules).

Voici ce qu'écrit ce collaborateur à la date du 17 octobre 1925 : « Le 28 mars 1924, j'ai semé environ un are de terrain bien préparé avec des graines d'*Eryngium* récoltées ici et d'autres que vous m'avez envoyées (1) : jusqu'alors, je n'ai pas vu lever un pied. »

Ce résultat me surprend beaucoup, car j'ai eu un succès net quant à la germination des semences envoyées par moi.

J'ai fait, au cours des années 1924 et 1925, des élevages nombreux de graines d'*Eryngium campestre* récoltées par moi ou par le jardinier chef du laboratoire de Biologie végétale ; j'ai semé des graines reçues du Muséum (service de la culture) ou de divers jardins botaniques, et j'ai presque toujours réussi les germinations ainsi que celles de l'*Eryngium maritimum*.

L'étude de germinations faites sur une échelle un peu étendue m'a révélé un point de l'histoire des Pleurotes d'Ombellifères qui n'a pas été bien compris jusqu'ici, car la plupart des auteurs admettent un simple saprophytisme.

Mon attention avait été éveillée sur cette question par des observations répétées en 1921, 1923 et 1924 dans la Vanoise, où l'apparition des Champignons suit d'une à deux semaines l'opération du fauchage.

Cette opération précipite les phases de l'évolution des Pleurotes et permet d'assister à des stades franchement parasitaires.

L'expérience suivante fournit la preuve nette d'un tel mode d'existence qui est insoupçonné jusqu'à ce jour. (Ce résultat aura vraisemblablement une importance pratique.)

Le 6 avril 1925 (2), j'ai semé dans de la terre ordinaire de jardin, dans 8 grands pots en plein air, de très nombreuses graines d'*Eryngium campestre*, au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau. Les semences avaient été récoltées l'hiver précédent en grand nombre dans les environs du laboratoire : elles ont levé régulièrement. Chacun de ces pots présentait, le 1^{er} juin 1925, une trentaine de germinations vigoureuses et bien parties. L'essai, dans son ensemble, a donc porté sur 240 plantules environ. A cette dernière date,

(1) Récoltées aux environs du laboratoire de Fontainebleau et très bonnes, je l'ai vérifié.

(2) J. COSTANTIN, Un cas insoupçonné de pathologie végétale (C. R. Acad. Sc., t. CLXXXI, p. 485, 19 octobre 1925).

5 des 8 pots ont été inoculés avec des mises nombreuses de blanc de *Pleurotus Eryngii* (blanc qui avait été rajeuni par un nouveau report du 5 mai 1925) ; les 3 autres pots sont restés sans Champignon.

Des essais sur ce type avaient déjà été faits en 1924, soit dans les pépinières du Muséum, soit à Avon, mais le nombre des plantules était faible et les résultats qui suivent ne pouvaient apparaître nettement. Malgré cela, on pouvait observer une très légère différence entre les deux catégories de pots : ceux avec Champignons paraissaient un peu en retard dans leur développement (Pl. I, fig. 6 comparée à fig. 5). Il était nécessaire d'opérer sur un plus grand nombre d'individus : c'est ce que j'ai fait en 1925. Un fait très net est apparu alors. En déterrants trois couples de pots, les uns avec et les autres sans Champignons, j'ai constaté qu'il y a des pieds malades dans les premiers cas, aucun dans les seconds. Cette maladie n'apparaît par *aucun symptôme au-dessus du sol*. Au-dessous, dans la terre, il y a plusieurs aspects pathologiques ; certains échantillons sont comme moisies sur une longueur variable et sur des points variables ; l'altération blanche s'étend sur 2 à 8 centimètres (Pl. II, fig. 2) ; la surface est ridée, ratatinée, couverte de filaments blancs ; la partie centrale correspondante de la racine est brunie par altération de la partie ligneuse ; parfois l'altération précédente est voisine du collet, alors la partie au-dessus du sol est morte et les feuilles de la rosette sont détruites ; la partie profonde de cette racine ainsi moisie qui s'enfonce dans le sol est vivante (fig. 2, 3^e photo, à partir de la gauche). Le parasitisme est donc très net pour ces pieds. Pour d'autres individus, la rosette au-dessus du sol reste, au contraire, verte et vivante, en apparence saine, mais à une distance du collet variable de 2 à 4 centimètres, la partie moisie apparaît (4^e photo). Parfois une crevasse se montre dans la partie blanche, fungique (2^e photo), c'est l'ébauche d'un chancre. Dans un autre exemple, j'ai vu apparaître des racines dont l'altération sur 1 à 2 centimètres est un simple brunissement accompagné de rétrécissement. J'ai observé un chancre sans que la moisissure se manifeste extérieurement.

Dans ces trois couples de pots, une autre particularité assez curieuse mérite d'être relevée. Dans les pots contenant le Champignon, le nombre des pieds morts ou mourants n'est jamais élevé. Sur 30 germinations par pot, il y en avait 3 ou 4 de malades seulement, ce qui fait une proportion faible, environ 10 p. 100 d'individus profondément atteints.

C'est donc là une maladie paraissant légère, au moins par la simple étude de l'aspect extérieur ; elle est susceptible de passer inaperçue. Elle peut donc, sous cette forme, justifier le terme de « parasitisme occulte » dont je me suis servi en 1923.

En déterrants le septième et le huitième pot avec Champignon (qui n'avaient pas d'homologues sans Champignon), j'ai retrouvé la même proportion (10 p. 100) de malades, ayant les mêmes caractères.

Cette constance dans le nombre des pieds malades n'est pas nouvelle. Brefeld l'a constatée dans ses expériences classiques sur les Ustilaginées. MM. Reed et Faris (1) viennent, pour le Sorgho et l'Avoine, de vérifier une constance semblable, subordonnée d'ailleurs aux conditions de milieu extérieur.

D'autres essais qui ont été entrepris antérieurement, soit dans les pépinières du Muséum,

(1) REED (G. M.) et FARIS (J. M.), *Americ. Journ. of. Botan.*, t. XI, p. 579-599, 1924.

soit au laboratoire de Biologie végétale d'Avon, méritent d'être cités, bien qu'ils aient porté sur un nombre beaucoup moindre de pieds ; mais les conditions expérimentales ont été différentes de celles qui viennent d'être mentionnées plus haut, aussi y a-t-il intérêt à faire connaître le résultat de ces expériences.

I. — Essais des pépinières du Muséum.

a. Graines d'*Eryngium campestre* récoltées en *pleine maturité* pendant la fin de l'automne et le début de l'hiver 1923, dans le voisinage de Fontainebleau : on a laissé s'opérer la chute spontanée des achaines de leurs capitules.

Semis en terrine, sous châssis froid le 18 mars 1924.

Examen le 3 juin 1924.

(Deux pots, l'un A qui signifie avec Champignon ; l'autre S, sans Champignon ; il s'agit de mises de *Pleurotus Eryngii*.)

A, développement notablement plus faible.

S, développement notablement plus avancé (Pl. I, fig. 5 et 6).

La constatation précédente a été confirmée à la fin de l'année 1924. Pendant toute la saison froide, les plantes sont restées en pot *sous bâche* non chauffée.

Le 3 mars 1925, on constatait encore la même différence entre les pots, à l'avantage du pot S par rapport au pot A.

A cette dernière date, les germinations ont été dépotées et mises en *pleine terre*, en bloc ; le nombre des individus n'a pas été compté.

Les plantes A et S ont été mises sur des plates-bandes écartées l'une de l'autre de 1 m. 50.

L'examen de ces plantes a été fait à nouveau le 23 octobre 1925.

A, n'a pas fleuri ; il y a trois pieds côte à côte ; les feuilles sont moins nombreuses et moins longues que celles de S ; les plus longues et les plus différenciées mesurent 18 centimètres.

S, n'a pas fleuri ; tellement intriqué par le développement et la multiplicité des feuilles qu'il faudrait déplanter pour savoir avec certitude s'il y a deux ou trois pieds ; les feuilles sont beaucoup plus nombreuses et plus grandes, formant des touffes très denses ; les plus grandes et les plus différenciées mesurent 25 centimètres ; la différenciation est plus accusée que dans A.

Aucune *Pleurote* n'a paru, ce qui n'est pas étonnant, puisque l'évolution n'est pas achevée.

Il sera très intéressant d'élucider la cause du retard de la germination : j'ai laissé volontairement cette question de côté provisoirement, afin de concentrer mes efforts sur le problème ardu de la culture..

b. Graines récoltées avant maturité.

Un autre essai du Muséum sur l'*Eryngium campestre* a été fait dans le même endroit avec des graines qui avaient été récoltées par moi-même au pont de Bourgogne, dans la forêt de Fontainebleau. Seulement la récolte a été un peu *prématurée*, et vraisemblablement les semences n'étaient pas encore à maturité (tandis que celles qui ont servi dans l'expé-

rience précédente avaient été ramassées *après chute naturelle* par désintégration des capitules).

Le résultat qui se manifeste à l'heure actuelle est frappant.

Le semis a eu lieu en même temps, 3 juin 1924 ; le dépotage, le 3 mars 1925 ; l'examen, le 23 octobre 1925.

Rosettes *beaucoup plus chétives* et plus petites que dans l'essai précédent, aussi bien A que S.

A, 4 pieds serrés les uns contre les autres ; les feuilles sont petites et pas différenciées pour la plupart ; la plus grande mesure 10 centimètres ; la plante n'a pas fleuri.

S, 3 pieds serrés (le nombre des pieds n'avait pas été compté au moment de la mise en pleine terre) ; les feuilles sont plus grandes et plus différenciées ; les plus grandes mesurent 12 centimètres ; la plante n'a pas fleuri.

Le retard constaté plus haut paraît persister ; quant au *Pleurotus*, il continue à boudier, selon l'expression des jardiniers, c'est-à-dire qu'il n'apparaît toujours pas.

II. — Essai fait à *Fontainebleau*, au laboratoire de Biologie végétale.

Les conditions de l'expérience ont été un peu différentes des précédentes.

Origine des semences : jardin botanique de Lyon. Semis a été fait le 17 mai 1924, en terre non stérilisée, le *Pleurotus Eryngii* n'a été ajouté qu'au moment du repiquage, le 17 juin 1924.

On a repiqué et mis 2 pieds par pot.

A, 4 pots (8 pieds).

S, 3 pots (6 pieds).

Ces 7 pots ont été placés sous *châssis* froid.

Il restait un certain nombre de germinations non repiquées dans le *vieux pot* primitif ; des mises de *Pleurotus Eryngii* ont été inoculées, car cet ensemencement n'avait pas encore été fait. Ce pot est resté en plein air.

Le 10 octobre 1924, j'ai fait les constatations suivantes sur les 7 pots mis sous *châssis* froid.

A, au lieu de 8 pieds primitivement repiqués, il n'en reste plus que 5 ; 3 sont morts.

S, les 6 pieds repiqués ont tous poussé et les rosettes sont plus belles que dans les pots A ; les différences sont d'ailleurs faibles.

Cette expérience est, on le voit, intéressante ; son résultat plaide dans le même sens que la précédente. Ici la mortalité a été de 37 p. 100.

Le *vieux pot* dont il a été question plus haut a été examiné le 11 octobre 1924 ; il y avait beaucoup de germinations développées et serrées les unes contre les autres, de manière à se gêner mutuellement ; le drainage n'avait pas bien fonctionné ; la terre était un peu noire, légèrement visqueuse et marécageuse.

Vingt germinations ont pu être cependant extraites, et elles étaient bien vivantes ; elles ont été mises sur une plate-bande distincte sur trois rangées écartées d'au moins 20 centimètres, en terrain sablonneux. Elles paraissaient saines.

Le 8 octobre 1925, j'ai constaté qu'il n'y avait plus que 18 pieds ; la mortalité pendant cette deuxième année a donc été de 10 p. 100. Toutes ces plantes sont à l'état de rosette.

Voici d'ailleurs la description de quelques-unes d'entre elles, de type moyen : première rosette, 2 feuilles mortes et 4 feuilles vertes ; deuxième rosette, 4 feuilles vertes simples, 3 feuilles vertes découpées et différenciées ; troisième rosette, 3 feuilles sèches différenciées, 1 feuille verte différenciée ; quatrième rosette, 2 feuilles mortes, 3 feuilles vertes ; cinquième rosette, 2 feuilles mourantes à moitié noires, 2 feuilles vertes ; sixième rosette, 1 feuille morte, une feuille mourante, 3 feuilles vertes, etc.

Il y aura lieu de suivre ultérieurement ces 18 pieds qui sont bien vivants, à la date actuelle. On verra ce qu'ils donneront l'année prochaine ; mais, pour l'expérience dans l'état actuel, on peut affirmer qu'il n'y a pas eu production d'Agaricinée. Les cultures ont été suivies attentivement par les jardiniers du laboratoire de Biologie végétale et, depuis le 17 juin 1924, aucun chapeau de Champignon ne s'est montré. C'est pourquoi j'ai avancé plus haut que les germinations ne donnent rien, au moins pendant les deux premières années. Peut-être n'en sera-t-il pas ainsi par la suite ; l'avenir l'apprendra.

En somme, l'étude des germinations révèle des phénomènes de parasitisme insoupçonnés. La mortalité qui se produit ainsi semble être variable avec les conditions de l'expérience. L'expérience qui a été faite jusqu'ici sur le plus grand nombre de graines (celle de 1925) a montré une proportionnalité de malades et de morts assez constante, les conditions d'élevage ayant été identiques pour tous les pots (élevage en *plein air*). Au contraire, les germinations réalisées *sous châssis* : la mortalité a été plus grande.

Les données qui résultent des expériences qui viennent d'être rapportées sur les germinations de l'*Eryngium campestre* sont susceptibles d'apporter quelques éclaircissements sur la question des relations Pleurotes alpestres avec les Ombellifères sur lesquelles ils se rencontrent.

Parasitisme du Pleurote alpestre. — J'ai publié dans les *Annales des Sciences naturelles* (1) des faits convaincants qui montrent qu'il y a, dans le cas des plantes alpines, une action destructrice du Champignon s'exerçant sur l'Ombellifère encore vivante. C'est grâce à l'action traumatique brutale du fauchage, qui précipite l'évolution du Pleurote, que ce phénomène m'est apparu dans la Vanoise.

Aux documents sus-mentionnés auxquels le lecteur voudra bien se reporter, j'ajouterai quelques exemples autres ici représentés.

Sur un pied dont j'ai pu déraciner plus de 10 centimètres (Pl. I, fig. 3 et 4), j'ai observé un aspect de souche tout à fait semblable à celui que l'on peut obtenir sur des pieds indemnes et que l'on peut faire reprendre par repiquage ; cela ne veut pas dire qu'il en aurait été ainsi de l'échantillon sus-mentionné. Si j'avais eu à ma disposition un ouvrier terrassier à l'aide duquel j'aurais pu faire creuser le sol plus profondément encore, la démonstration eût été encore plus saisissante. Mais voici un autre exemplaire dans lequel je suis parvenu, non sans beaucoup de peine, à dégager une souche qui se ramifiait dans le sol en trois : sur deux de ses ramifications, il y a un Pleurote ; sur la partie médiane, il n'y en a pas (fig. 1, p. 93) ; la consistance encore ferme de la partie basilaire ne laisse pas de doute sur la vitalité

(1) *Annales Sc. nat. Bot.*, 10^e série, t. VII, p. 781, 1925.

encore persistante de ses tissus. On voit cependant, par l'aspect de la section, que les parties internes commencent à être rongés par le parasite (fig. 2, p. 99).

Des exemples tels que celui qui vient d'être cité sont nombreux. En voici notamment un autre (fig. 3) qui permettra de se convaincre que ce n'est pas un phénomène exceptionnel.

Dans un autre cas, une ramification qui portait un Pleurote assez jeune s'insérait sur le fragment d'une souche basilaire indemne qui a été représenté sur la figure 4 (p. 99). La dureté était celle d'une région absolument inattaquée et sa vitalité certaine. Jamais ce fragment de souche n'a révélé la présence interne de Champignon.

Dans un quatrième échantillon, la tige *a* qui s'insérait à côté de l'endroit où le Pleurote se développait (fig. 5, p. 99) avait été coupée depuis peu de temps par la faux au moment de la tonte du pré : elle était encore fraîche à l'endroit de la section. On pouvait détacher à la base du pied du Champignon une lame (fig. 6) formée par la gaine des écailles foliaires agglutinées par le Champignon ; on voyait à la base de cette dernière, à la loupe, le mycélium blanc dont les filaments blancs (*b*) se reliaient au tissu de l'écorce attaquée.

Lorsque le Pleurote, séparé de son support, est abandonné quelques jours dans un endroit obscur et frais, mais non trop humide, la section de son pied se couvre d'une sorte de mousse blanche ; c'est le mycélium de l'Agaric qui manifeste ainsi la puissance de son activité vitale persistante.

Si des souches diverses, plus ou moins profondément atteintes, sont placées dans les mêmes conditions que le Pleurote précédent, on voit nettement se manifester les indices de la lutte qui s'établit dans la partie souterraine encore active et le Champignon, et l'on aperçoit du mycélium blanc qui sort en différents points et notamment de la partie inférieure de la section ; ces parties blanches sont saillantes et bombées (*a* et *b*, fig. 7, p. 99) ; elles correspondent manifestement au mycélium blanc de l'Agaric. Ce n'est pas une moisissure banale, car elle reste d'un blanc éclatant. Le dessin qui représente la section inférieure de la souche dans d'autres cas dessine une sorte d'étoile centrale blanche.

Un autre exemple est intéressant (fig. 8, p. 99). Le bois est ferme dans la souche ; la section (*a*) est régulière ; l'attaque est encore relativement faible. Mis à l'obscurité un jour ou deux, on voit sortir de toute la partie centrale de la section des filaments blancs dessinant très nettement une masse floconneuse de cette couleur sur la partie médiane circulaire.

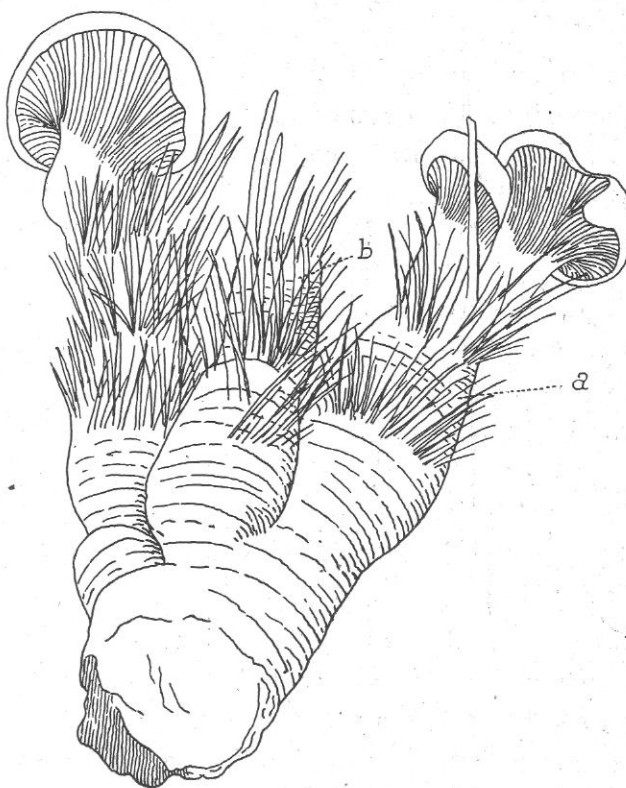


Fig. 1. — Des Pleurotes se développent sur deux ramifications de la souche d'Ombellifère (*a*) ; la ramification (*b*) est au contraire indemne. La fermeté et la turgescence de cette souche est caractéristique.

Le cas suivant mérite également d'être noté (fig. 9, p. 99). Le pied du Pleurote s'insère sur la souche par une sorte d'éperon dont la section longitudinale est blanche (il n'y a sur le dessin que la base du pied qui a été coupé transversalement) ; ce tissu est en continuité, dans la partie sous-jacente de la souche, avec une partie à moitié digérée (*b*) qui est de couleur brun clair ocracé. C'est un tissu formé, comme dans la figure 4 des *Annales* (1925), par un enchevêtrement de pseudo-parenchyme fongique et de tissu de la plante ; au-dessous (*c*), l'étui est vide. C'est dans cet état que l'on récolte d'ordinaire le Pleurote inséré sur une partie cylindrique complètement creuse : le Champignon a alors fait disparaître tous les tissus qui ont été résorbés.

Enfin, sur une souche qui porte encore un Pleurote, l'état de la section indique, par les variations de la teinte des divers tissus, les degrés de l'altération progressive des parties internes.

Tous les faits qui viennent d'être énumérés ne laissent pas de doute sur l'altération progressive des tissus à partir d'un stade de vitalité parfaite jusqu'à la destruction totale par digestion.

L'examen du cas de l'*Eryngium maritimum* que j'ai pu étudier sur des germinations mérite d'être cité après l'étude précédente. C'est ce que je vais faire maintenant.

Cas de l' « *Eryngium maritimum* ». — Cette espèce, je l'ai dit plus haut, héberge le *Pleurotus Eryngii*.

Le 24 avril 1924, deux pots ont étéensemencés aulaboratoire de Fontainebleau avec un sachet de graines du jardin botanique de Zurich; puis l'un des pots est inoculé et l'autre reste sans Champignon. Le 9 juin 1924, aucune différence bien sensible n'est constatée entre les deux pots. Le 10 octobre 1924, les deux pots ont été vidés et les plantules mises en pleine terre, plantées en deux groupes éloignés aux extrémités d'une plate-bande suivant qu'ils étaient A, avec et S, sans Champignon.

Le nombre des pieds avec Champignon était de 7 ; sans, 8.

L'examen de ces plantes a été fait le 9 octobre 1925. Le résultat paraît frappant.

Pieds avec Champignon. — 5 pieds étaient morts (sur 7). Un des 2 qui restaient était très chétif, avec deux petites feuilles (ce pied a été déraciné, mais il n'a pas révélé la présence de la moisissure). Le dernier pied de cette série était de développement moyen : deux feuilles vertes de taille moyenne, une mourante grande, une feuille petite.

Pieds sans Champignon. — Tous les 8 pieds plantés l'an dernier ont survécu. L'un d'eux était magnifique, avec 23 grandes feuilles ; 4 autres pieds avaient une belle rosette ; 3 pieds étaient un peu chétifs.

Si les expériences ultérieures confirment ces résultats, on pourrait en conclure que le Champignon a un effet plus destructeur sur l'*Eryngium maritimum* (mortalité 71 p. 100) que sur l'*Eryngium campestre* (mortalité environ 10 ou 37 p. 100).

Parfois, pour l'*Eryngium maritimum* dans les premiers stades du développement, on peut remarquer que, dans le pot avec Champignon, la croissance est en retard (fig. 10, p. 99). Je ne puis affirmer la constance de ce résultat, car je n'ai pu expérimenter que sur un trop petit nombre de graines n'en ayant pas eu de grandes quantités à ma disposition.

En opérant sur l'*Eryngium maritimum*, l'action virulente du Champignon a paru plus grande. Il y a intérêt à poursuivre les essais sur cette dernière espèce, parce que, comme je l'ai dit plus haut, elle produit souvent des Pleurotes dans les sables du littoral. Ces Champignons ont, il est vrai, un défaut au point de vue du consommateur, c'est que les grains de sable restent incrustés entre les feuillets ou peut-être dans la chair, et on en débarrasse difficilement les chapeaux, même par un lavage soigné.

Malgré cet inconvénient, qui n'est probablement pas sans remède, on l'apprécie et le consomme sur les côtes.

Cas du Champignon du Panicaut maritime. Tentatives pour l'obtenir. — L'intérêt que peut présenter l'élevage du Champignon sur le Panicaut maritime avait été senti, il y a déjà plusieurs années (en 1920), par M. Jeanson, membre du conseil de la Société d'Acclimatation de France, aussi m'écrivait-il à la date du 2 janvier 1924 : « Je possède dans la Somme un domaine de 1 200 hectares, dont une grande partie de dunes et de sables siliceux. L'*Eryngium maritimum* y existait à l'état de rareté. J'ai d'abord effectué sa *multiplication*, mais sa racine, qui durant l'été avait été respectée par les lapins, était déchaussée par eux pendant l'hiver et mangée sur quelques centimètres de profondeur. J'ai dû faire clore de grillage un champ réservé, où j'ai actuellement de bons matériaux de travail. »

M. Jeanson avait entrepris ces travaux de plantation, qui avaient été un peu poussés comme on le voit, parce que, lui aussi (avant moi, je dois le reconnaître), il avait eu l'idée de cultiver le Champignon.

Ayant eu connaissance de mes notes à l'Académie des Sciences d'octobre 1923 et de mon article de *la Nature*, il m'offrit son concours dévoué.

La région dans laquelle devait se faire l'essai était tout à fait favorable, car le *Pleurotus Eryngii* n'a jamais été trouvé dans le pays. Il ajoutait : « Je me propose d'en importer cette année d'autres régions, et peut-être votre collaboration pour cela, si vous voulez bien me la donner, sera-t-elle bien utile. »

J'ai accueilli avec empressement cette offre gracieuse et j'ai fait parvenir à M. Jeanson des mises de mon Pleurote, à titre d'essai désintéressé.

Comme il devait partir dans sa propriété vers le 21 mars 1924, je lui ai fait tenir mes mises à cette époque.

Il est possible, d'après ce que je sais maintenant, qu'une date plus tardive eût été plus favorable pour l'ensemencement, car il semble que le retour des froids et des gelées puisse beaucoup nuire aux essais.

A la date du 24 mars 1924, M. Jeanson m'écrivait qu'il avait reçu mes 30 cartouches de blanc : « Je les ai mises en bonne place le lendemain, avec le plus grand soin, et je me ferai un plaisir de vous tenir au courant des résultats obtenus. »

« La saison étant favorable à la transplantation des *Eryngium maritimum*, j'en ai fait mettre 200 pieds environ dans un enclos grillagé, et ils pourront servir à mes expériences ultérieures. »

Cet essai n'a pas réussi; au moins jusqu'ici. La cause est due probablement, si ce qui a

été dit plus haut sur l'*Eryngium campestre* est applicable à l'*Eryngium maritimum*, à ce que les plantes sur lesquelles on expérimentait avaient été repiquées.

Il y aurait lieu de recommencer sur des pieds en place.

Bien que les germinations dont l'étude vient d'être faite pour les deux espèces des plaines (*E. campestre* et *E. maritimum*) n'aient conduit, au point de vue de la culture du Pleurote, à aucun résultat positif, il serait très inexact de dire que leur examen a été infécond, puisqu'il nous a révélé des phénomènes morbides non soupçonnés jusqu'ici. On pouvait donc penser que l'étude de la germination de l'*Eryngium alpinum* serait pleine d'enseignements. Sur ce point, une chose inattendue s'est révélée.

CHAPITRE III

ESSAIS SUR OMBELLIFÈRES VARIÉES.

Tentatives pour obtenir la germination de l'« *Eryngium alpinum* ».— Tandis que la germination de l'*Eryngium campestre* est facile et se fait, en général, régulièrement, quelle que soit l'origine des graines (semences des jardins botaniques : Lyon, Nancy, Zurich, Muséum de Paris, Fontainebleau, etc.), il n'en est pas de même de l'*Eryngium alpinum*.

J'ai récolté, en 1923 et 1924, dans la Vanoise, sur les pentes du Petit-Mont-Blanc, les graines de cette espèce. J'ai pris soin de ne prendre que des graines bien mûres, qui se détachaient aisément du réceptacle. La quantité rapportée était très notable ; j'ai donc pu essayer la germination partout : dans les pépinières du Muséum, au laboratoire de Fontainebleau, dans les conditions les plus variées en serre, sous bâche, en pots exposés à l'air, etc. J'ai toujours invariablement échoué, pas une graine n'a levé.

J'ai fait des semis aseptiques en coupelles de Petri ou en flacons d'Erlenmayer sans jamais rien obtenir (comme de juste après avoir aseptisé la surface).

J'ai pu me procurer des graines d'*Eryngium alpinum* des jardins botaniques les plus divers et les plus renommés de l'Europe (Berne, Muséum, etc.).

Exemples :

I. — 24 avril 1924 (tardivement) avec graines du Muséum d'Histoire naturelle de Paris et de Kew. Ensemencé 2 pots.

9 juin 1924, aucun de ces pots n'a donné de plantes, échec définitif.

II. — 17 avril (tardivement), semis des graines de Berne.

9 juin, constatation de l'échec ; définitif depuis.

III. — Des essais analogues ont été faits par un de mes correspondants à Nogent-l'Artaud dans l'Aisne avec des graines achetées dans la maison Vilmorin sans plus de succès.

Mais ces résultats négatifs sont en accord complet avec des tentatives qui avaient été faites l'année précédente, 1923, dans les pépinières du Muséum. Un jeune travailleur de mon laboratoire, M. Guichard s'était procuré les graines d'*Eryngium alpinum* de toutes les origines, aussi bien les jardins botaniques que les marchands grainiers. Il les confia au service des pépinières pour les faire germer. Les soins les plus grands ont été donnés à ces essais par des jardiniers très habiles et très compétents ; le nombre des graines de cette espèce mises sous bâche, en serre, en pleine terre, a été grand ; cependant une seule graine a germé. En avril 1926, j'ai pu obtenir, avec l'aide de M. Gérôme, trois germinations sur un grand nombre de graines semées presque tout de suite après la récolte (de 1925) en novembre 1925.

Ce résultat est réellement singulier. Il est d'ailleurs confirmé par des praticiens spécialisés dans l'élevage des plantes de montagne.

M'étant adressé à un établissement alpin réputé, voici ce qui m'a été répondu à la date du 3 décembre 1923 : « L' *Eryngium alpinum* est de levée extrêmement capricieuse. Pendant trente-cinq ans, nous avons tâtonné et l'avons multiplié de boutures de racines. »

Ce sont là, comme on le voit, des remarques qui expliquent les échecs répétés que j'ai pu éprouver. Il y a sans doute à tenir compte de la perte du pouvoir germinatif.

En présence d'une pareille constatation, un rapprochement m'est venu à l'esprit qui n'est d'ailleurs peut-être pas fondé. J'ai songé d'une part aux Orchidées qui ont été pendant si longtemps considérées comme ayant des petites semences scobiformes (parce qu'elles rappellent la sciure de bois) qui ne germent pas ; d'autre part, aux Lycopodes dont les spores ont été envisagées pendant si longtemps, avec juste raison, comme rebelles à la germination.

Ces deux derniers rapprochements évoquent de suite la notion de symbiose, et on peut être amené assez naturellement à supposer que les Ombellifères alpestres ont perdu la faculté de germer parce qu'elles peuvent avoir besoin d'un Champignon pour déclencher le début des phénomènes germinatifs. Peut-être ce rapprochement est-il forcé ? L'avenir le prouvera. En tout cas, la Biologie ne doit rien négliger (Voir p. 122).

Les faits que j'ai pu constater sur d'autres types de la même famille que l' *Eryngium alpinum* et vivant dans les Alpes paraissent renforcer l'opinion précédente.

En effet, j'ai pu constater pour le *Laserpitium latifolium* des phénomènes semblables à ceux qui viennent d'être décrits.

On a déjà vu que le Pleurote alpestre pousse très fréquemment et très régulièrement sur cette Ombellifère dans les régions montagneuses.

Il est assez surprenant de constater que les graines de cette espèce sont aussi rebelles à la germination.

Pour fixer mon opinion sur cette question, j'ai d'abord rapporté, en 1924, une assez bonne provision de diakènes de *Laserpitium latifolium* récoltés dans la Vanoise. J'en ai essayé la germination dans les conditions les plus variées : j'ai toujours échoué.

Voici le compte rendu de quelques-uns de ces essais.

I. — A deux reprises, le 12 février et le 2 mars 1924 (c'est-à-dire d'assez bonne heure), j'ai essayé la germination aseptique des graines de *Laserpitium latifolium* de Pralognan. Elles avaient été plongées très rapidement dans l'alcool absolu et ensuite dans l'eau oxygénée. Je les avais d'abord placées dans des flacons d'Erlenmeyer, puis en tube étranglé. C'est au laboratoire du Muséum que ces essais ont été entrepris.

Le 17 mars 1924, aucune germination ; certaines graines qui avaient moisi furent éliminées.

Depuis cette époque, et ultérieurement, rien n'a germé. Mêmes résultats avec *Laserpitium siler*.

II. — Dans les pépinières du Muséum, sous châssis froid. Origine : Marseille.

Semis assez précoce, 18 mars 1924.

3 juin 1924, rien n'avait poussé dans deux pots ; échec définitif.

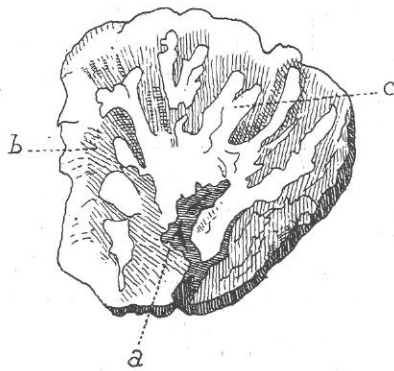


Fig. 2. — Section d'une souche d'Ombellifère alpestre. — a, région où l'altération des tissus est profonde; b, partie moins altérée; c, zone blanche où le Champignon montre ses filaments.

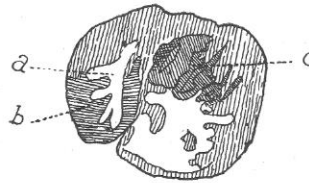


Fig. 3. — Section d'une souche d'Ombellifère alpestre. — a, région blanche où se voient les filaments; b, corrosion commencée; c, corrosion plus avancée.

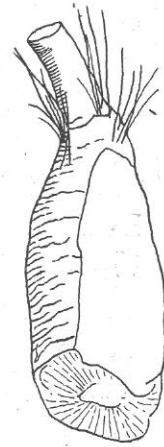


Fig. 4. — Fragment d'une souche basilaire dure indemne (Voir p. 93).

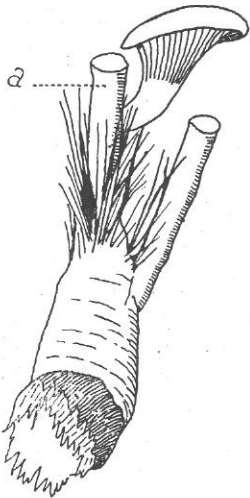


Fig. 5.
(Voir p. 93).

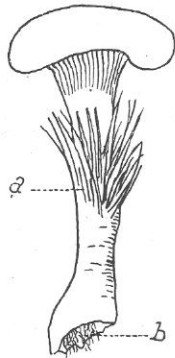


Fig. 6. — a, débris des gaines foliaires; b, filaments blancs partant de la base se reliant à l'écorce attaquée.



Fig. 7. — a et b, mycélium apparaissant sur la souche attaquée.

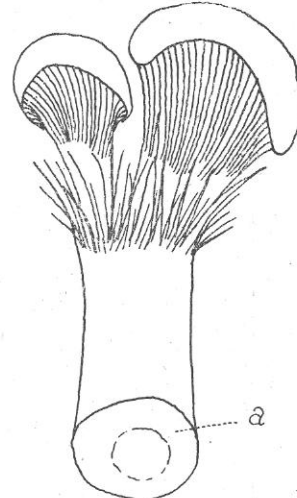


Fig. 8. — Souche encore très ferme.

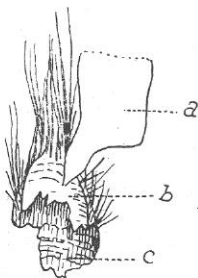


Fig. 9. — Base du pied d'un Pleurôte; a; b, partie de l'Ombellifère à moitié digérée brun clair; c, étui vide au-dessous.



Fig. 10. — *Eryngium maritimum* (semis). — A, à gauche avec Champignon; S, à droite, sans Champignon (Voir p. 94).

III. — Au *laboratoire de Fontainebleau*. Origine : Zurich.

Semis tardif le 24 avril 1924.

Examen le 9 juin 1924 : rien n'avait poussé dans deux pots. Définitif.

IV. — Origine : Marseille.

Semis tardif le 17 avril 1924.

Examen le 3 juin 1924 : rien n'avait poussé dans deux pots. Définitif.

V. — *Laserpitium siler* ; graines de Zurich.

Semis très tardif le 6 juin 1924 (la terre des pots avait été chauffée à l'autoclave pendant trois quarts d'heure).

Examen le 14 juillet 1924 : rien n'avait poussé dans deux pots. Définitif.

De tous les essais que j'ai pu ainsi faire sur les *Laserpitium*, je n'oserais pas conclure que les graines ne germent pas : les essais n'ont pas été assez nombreux pour cela. Comme il s'agit d'une question très intéressante, je me propose de renouveler ultérieurement ces recherches.

Je crois, d'après ce que j'ai dit plus haut, que les faits concernant l'*Eryngium alpinum* sont beaucoup plus nombreux. Il y a cependant la germination unique qu'on a pu obtenir en 1923, et les trois qui viennent d'être obtenues en avril 1926; elles correspondent à ce que les jardiniers appellent « germination capricieuse » (Voir p. 98). L'analyse des phénomènes que nous envisageons en ce moment semble donc révéler un assez grand degré de complexité, plus grand que celui d'ailleurs qui est connu pour les graines d'Orchidées ou les spores des Lycopodes.

Distribution des plantes alpines. — Des faits que je viens d'exposer il y a lieu de rapprocher un certain nombre de remarques extrêmement intéressantes qui ont été faites par Bonnier dans son mémoire si suggestif sur la végétation de Chamonix. Il y note que beaucoup de graines de plantes alpines ne germent pas. Ce savant n'a pas envisagé la question de l'influence des mycorhizes; aussi on s'aperçoit qu'il est bien embarrassé pour expliquer beaucoup de faits curieux révélés par la distribution géographique des plantes montagnardes. Il insiste notamment sur la stabilité de la flore, sur la difficulté de l'introduction d'espèces nouvelles. A plusieurs reprises, il a tenté, par exemple, d'introduire des espèces des Pyrénées dans les Alpes; bien souvent, c'était un échec complet, car les plantes ne germaient pas; mais quand, par hasard, l'introduction paraissait d'abord réussie, il a constaté toujours que cette acclimatation était éphémère : au bout de deux ou trois ans, les autochtones avaient étouffé les espèces étrangères dont la disparition était définitive.

Distribution du Chardon bleu à Pralognan. — J'ai pu, au cours de trois saisons passées dans la Vanoise, à Pralognan, faire des constatations intéressantes sur une espèce particulière, l'*Eryngium alpinum*, dont je viens de parler avec détail plus haut.

La délimitation de l'aire de cette plante dans cette région où elle est d'une abondance extraordinaire est très nette et très curieuse. Comme c'est une espèce extrêmement recherchée par les touristes, elle fixe l'attention de tous et, par cela même, on peut

recueillir sur son compte des témoignages qui peuvent s'étendre au moins sur une durée d'un quart de siècle.

Quand je suis venu, en 1914, à Pralognan pour la première fois, la première exploration que Bonnier me fit faire fut celle de la vallée de Chavière, et il me fit admirer, comme de juste, l'*Eryngium alpinum*. L'espèce avait rigoureusement la même distribution sur les pentes du Petit-Mont-Blanc que celle qu'on peut observer aujourd'hui. L'expérience de Bonnier de la région remontait à une vingtaine d'années.

J'ai interrogé également un touriste, amateur passionné de la Vanoise, où il est venu depuis plus longtemps encore, M. Cor, professeur de mathématiques spéciales à Janson de Sailly. D'après ce dernier, l'aire n'a guère varié. Il affirme cependant que l'on voyait, il y a quelques années, cette belle plante au-dessous de la forêt de Villeneuve et dans la station appelée Beauregard à l'entrée du village. En somme, les plantes se maintiennent à peu près sur place. Elles ont disparu ces dernières années (depuis 1921) des points qui viennent d'être indiqués, mais les gros bataillons sont restés dans les mêmes positions.

Une autre remarque très intéressante a été faite par M^{me} Jaudel, professeur au lycée Victor-Duruy, en 1923. Elle a vu un pied sporadique, isolé dans le creux du Doron, en face le hameau du Plan, près du petit pont qui existe transitoirement en ce point, car il est souvent emporté par le torrent.

Cette observation est curieuse ; elle montre donc la possibilité de la germination accidentelle d'une graine ; mais c'est là, semble-t-il, une conquête éphémère sans lendemain. La plante ne s'est pas maintenue dans le point précédent, car elle n'existait plus en 1924. J'avais des raisons spéciales de le remarquer, car le point mentionné est en face de la villa que j'habitais.

Essais d'acclimatation du Chardon bleu. — Les constatations précédentes m'incitent à signaler un autre fait dont j'ai connaissance grâce à l'institutrice de Pralognan. Elle est arrivée à créer dans son jardin un parterre de quelques pieds de Chardons bleus. J'avais été la trouver, à la fin de la saison, afin de lui demander si je pourrais déterrer une de ces plantes pour l'étude ; je proposais d'ailleurs de payer le prix nécessaire pour cela. Elle repoussa très vivement ma demande, car son mari avait éprouvé les plus grandes difficultés pour réussir cet essai de demi-culture. Les graines ne germant pas ne pouvaient être employées ; il avait fallu recourir à des repiquages de ces souches énormes qui exigent, pour être mises à nu, un véritable travail de terrassier. D'ailleurs la peine qu'il faut se donner ainsi pour faire cette transplantation n'est que rarement récompensée, car il y a eu beaucoup d'échecs à la suite de ces tentatives.

Ce renseignement est intéressant, car le jardin dont il vient d'être question est dans le village même de Pralognan, c'est-à-dire à moins d'un kilomètre de la station naturelle du Petit-Mont-Blanc, qui est d'une richesse véritablement prodigieuse et unique. Évidemment, il n'y a pas à parler, dans ce cas, de changement de climat. Cette difficulté de transplantation est véritablement curieuse ; elle révèle évidemment une série de phénomènes biologiques dont l'explication serait à donner.

Malgré cela, la transplantation n'est pas impossible, même au loin. Je connais un

transport de Pralognan dans les Vosges (à Saint-Rémy) fait par M. Husson, professeur de mathématiques à la Faculté des sciences de Nancy. Il s'était donné une peine très grande, en 1921, pour déraciner un nombre élevé de pieds, qui presque tous ont avorté. Cependant, en 1925, quelques-uns ont survécu.

Expériences des cultures du jardin du Petit-Saint-Bernard. — Les tentatives d'acclimatation dont je viens de parler m'amènent à dire un mot de l'expérience culturale du P. Chanou, amateur passionné de la culture des plantes alpines. Le nom de « Chanousia », qui a été donné au jardin du Petit-Saint-Bernard, est certainement bien mérité, car, pendant toute sa vie, ce religieux s'est efforcé de réunir auprès de l'hospice toutes les merveilles de la flore alpestre. Des essais tentés pendant un demi-siècle l'avaient conduit à penser que la culture de beaucoup de plantes alpines est impossible. Son successeur, le professeur Vaccari, actuellement directeur de la belle station italienne, a la même opinion, et il attribue aux mycorhizes un grand rôle dans l'étude de tous ces phénomènes.

Importance de la Morphologie comparée dans les problèmes de la Biologie générale. — Si l'étude des germinations difficiles est susceptible de fournir un critérium précieux dans l'étude des délicates questions qui sont ici envisagées, il ne faut pas croire que d'autres constatations morphologiques ne sont pas susceptibles d'être utilisées au même point de vue. Elles doivent éveiller notre attention et nous amener à chercher à découvrir peut-être la cause de certains phénomènes considérés jusqu'ici comme de simples anomalies de développement.

J'ai été très frappé des irrégularités de la germination de diverses Ombellifères. C'est là d'ailleurs une question anciennement connue et très étudiée.

Déjà, en 1822, Treviranus (1) avait constaté ce fait pour le *Bunium bulbocastanum*. Un peu plus tard, en 1832, cette même plante a été examinée à nouveau avec quelques détails par Bernhardt (2). Il est intéressant de rappeler, à propos du mémoire de ce dernier savant, que son travail a paru très suggestif en France ; aussi, en 1848, les *Annales des Sciences naturelles* l'ont fait connaître au public de notre pays. Dans ces anciennes séries de notre vénérable périodique français, on voit avec quel soin les savants d'alors suivaient le mouvement scientifique à l'étranger (3).

Kirschleger (4) entreprit, en 1843, l'étude du *Chærophyllum bulbosum*, qui avait fixé d'ailleurs aussi l'attention du précédent auteur. Thilo Irmisch, en 1854, savant si universellement estimé pour ses belles recherches de morphologie, a étudié les *Ferula* (5), un autre genre anormal de la même famille qui a fixé aussi l'attention également de Jochmann, en 1854 (6).

(1) TREVIRANUS (L. C.), *Verm. Schrift*, IV, p. 187, 1822 ; *Symbolarum phytologicarum quibus res herbaria illustrantur*, fasc. I (*Literatur berichte z. Allg. Bot. Zeit.*, n° 1, 1831).

(2) BERNHARDT, Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzen embryo und ihren Werth für die Systematik (*Linnæa*, VII, p. 561, 1832 ; *Ann. Sc. nat., Bot.*, 1843).

(3) Les « Actualités biologiques » des *Annales des Sciences naturelles*, à l'heure présente, ont un rôle semblable.

(4) KIRSCHLEGER, *Flora*, 1845.

(5) IRMISCH, *Abhandl. d. naturf. Gesells. zu Halle*, II, 47, 1854.

(6) JOCHMANN, *De Umbelliferarum structura et evolutione*, 1854, Breslau.

Les deux cotylédons, dans le *Chærophyllum*, ont leurs pétioles concrets bord à bord en un tube mesurant 5 à 6 centimètres de long, qui enferme la gemmule à sa base. Le tube est parcouru par quatre faisceaux : deux plus grands correspondent aux dos des cotylédons et deux plus petits sont en croix, avec les premiers.

Van Tieghem, qui, en 1891, a repris l'étude de types anormaux, s'exprimait ainsi, à propos de la plantule précédente : « Inférieurement, sur une longueur de 3 centimètres, le tube cotylédonnaire est négativement géotropique ; dressé vers le ciel, il simule une tigelle. Il est positivement géotropique inférieurement sur une longueur de 2 centimètres et s'enfonce en terre, de façon à ressembler à une racine terminale ; d'ailleurs, sa surface présente des cellules brunes prolongées en poils absorbants. La partie aérienne du tube a sa cavité ouverte rétrécie progressivement vers le bas, en se réduisant à une fente étroite parallèle aux cotylédons. La partie souterraine, qui est plus mince que l'autre, a supprimé sa cavité en soudant intimement les deux épidermes en regard ; elle se rouvre cependant tout en bas pour loger la gemmule. »

« Au-dessous de celle-ci, continue-t-il, la courte tigelle et la partie supérieure de la racine terminale se renflent ensemble, par suite de la formation précoce d'un liber secondaire très abondant, exfoliant leur écorce et constituant un *tubercule* ovoïde d'environ un centimètre de longueur, que continue verticalement le prolongement grêle de la racine terminale, avec ses radicelles en quatre rangées. »

« La gemmule ne se développe que la seconde année, après que la destruction du tube cotylédonnaire l'a mise à découvert, et aux dépens des réserves accumulées dans le tubercule sous-jacent (1). »

La description précise précédente fait bien saisir la nature et le degré des anomalies que l'on rencontre dans cette famille.

M. Géneau de Lamarlière, à la même époque, a retrouvé dans les *Smyrniium Olusatrum* et *perfoliatum* des particularités assez semblables. Il a fait germer quelques autres Ombellifères comme *Myrrhis odorata*, *Thapsia villosa* et des *Ferula* ; la même soudure des pétioles des cotylédons s'y observe, et souvent la gemmule fend ce tube à sa base pour arriver au jour. « Il en est de même, dit-il, des *Smyrniium perfoliatum*, *rotundifolium* et *Chærophyllum bulbosum*. Toutefois, chez ces deux dernières espèces, le tube est beaucoup plus long et se divise en deux régions très distinctes. La région supérieure est en grande partie aérienne et colorée en vert. Son diamètre est plus fort que celui de la région inférieure. Cette dernière est souterraine et grisâtre. » (*Rev. gén. bot.*, t. V, 1893, p. 159, 258).

Comme conclusion de ses études, M. Géneau de Lamarlière disait : « J'ai réuni ces sept espèces (*Smyrniium Olusatrum*, *rotundifolium* et *perfoliatum*, *Chærophyllum bulbosum*, *Conopodium denudatum*, *Bunium* (*Carum*) *bulbocastanum* et *alpinum*) dans un groupe spécial auquel j'ai donné le nom de groupe des *Bunium*. Il faut encore y joindre les *Ferula communis* et *glaucæ*, le *Myrrhis odorata*, le *Thapsia villosa* et les *Eryngium*, dont la plantule se rapproche beaucoup de celle du *Smyrniium Olusatrum*, mais qui, par le reste de la structure, s'éloignent des plantes du groupe des *Bunium*. »

(1) VAN TIEGHEM, Sur la germinat. du *Bupleurum aureum* [*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1891, t. XXXVIII (2^e série, t. XIII), p. 402].

La famille des Ombellifères, d'après l'ensemble des travaux qui viennent d'être rappelés, est assez énigmatique biologiquement. Le groupe *Bunium*, que M. Géneau de Lamarlière a ainsi créé, ne saurait être maintenu parce qu'il ne s'accorde pas avec les coupes de la classification des Ombellifères fondées surtout, comme toujours dans le règne végétal, sur l'étude de la fleur et des organes reproducteurs et des inflorescences.

Ce qu'il faut plutôt conclure, selon moi, de ces recherches des morphologistes, c'est qu'il y a des anomalies semblables dans les groupes divers de la famille. Si, comme il n'est pas du tout invraisemblable de le penser, ces anomalies de développement ont partout une cause analogue, c'est qu'un agent morphogène a fait sentir son action dans des groupes divers et, que, par cela même, sa présence est beaucoup plus générale qu'on ne le soupçonne. Il y aurait lieu de rechercher, dans l'ensemble des Ombellifères, les variations des anomalies précédentes, leurs atténuations progressives qui conduisent peu à peu aux cas normaux. Il y a là, on l'entrevoit, un travail qu'il serait probablement intéressant d'entreprendre.

Si l'on jette un coup d'œil sur des plantes appartenant à d'autres familles, il vient tout de suite à l'esprit le cas des Renonculacées, où le type de la Ficaire présente aussi des anomalies de germination : cotylédon unique, tubercules radicaux. Noël Bernard, Gallaud, etc., ont établi la présence concomitante de mycorhizes (1). Il y a là un rapprochement qui n'est probablement pas dépourvu d'importance, car beaucoup de causes physiologiques interviennent dans les déviations morphologiques. Je crois pouvoir affirmer que, dans cette famille des Renonculacées, les mycorhizes sont plus répandues qu'on ne le soupçonne d'ordinaire. Il y a peut-être, là aussi, des dégradations liées à des actions morphogènes qu'il serait intéressant de mettre en lumière.

L'idée d'une intervention possible des Champignons dans l'histoire morphologique et physiologique des Ombellifères, qui a pu naître dans mon esprit à la suite des remarques sur les germinations difficiles, apparaît à nouveau à la suite de l'examen des germinations anormales. On ne peut manquer d'être frappé par la constatation qui a été faite plus haut qu'il y a parmi les types à germinations aberrantes des *Eryngium* et des *Ferula*, c'est-à-dire deux types qui peuvent produire des Pleurotes.

A ce propos, il est nécessaire d'ajouter que la liste des Ombellifères qui ont cette curieuse propriété de servir de support à des Champignons de ce genre d'Agaricinées est plus longue que celle, formée de deux genres, qui vient d'être donnée. La voici telle que l'indiquent les mycologues :

Eryngium.
Laserpiliun.
Ferula.

Eleoselinum.
Opopanax.
Prangos.

Sur cette liste, comme sur celle dressée précédemment par M. Géneau de Lamarlière,

(1) VAN TIEGHEM, Observat. sur la Ficaire (*Ann. Sc. nat., Bot.*, 5^e série, V, p. 88, 1866). — STAHL (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, [XXXIV]) n'a pas vu les mycorhizes, mais elles ont été signalées dans cette plante par NOËL BERNARD (*C. R. Acad. Sc.*, 1901) et GALLAUD, Étude sur les mycorhizes endotrophes (*Rev. gén. bot.*, t. XVII, p. 67, 1905).

à la suite de l'étude des anomalies de germination, on voit figurer des genres appartenant à des sections diverses de la famille des Ombellifères (1).

Si l'on suit l'enchaînement des idées qui viennent d'être exposées, on pourrait être tenté d'en conclure, — mais c'est là, il faut l'ajouter tout de suite, une simple hypothèse, — que ce sont les Champignons qui sont la cause primitive de ces particularités morphologiques mentionnées précédemment. Les mycorhizes des Ombellifères seraient les Pleurotes, constituant d'ailleurs une catégorie très particulière dans les associations symbiotiques.

La conception précédente est d'ailleurs seulement une hypothèse de travail. Elle conduira à aborder l'étude de nombreuses questions qui pourront être l'objet d'études ultérieures. Les réponses qu'elles donneront serviront à la consolider ou à la renverser.

J'aurais pu songer, dans les nombreux essais que j'ai pu faire, à aborder l'examen du problème suivant : quelle est l'influence des mises des Pleurotes sur les anomalies des germinations. J'ai cru prudent de ne pas me disséminer et j'ai limité mes investigations à la question de la *culture du Pleurote*, réservant pour plus tard ou pour d'autres l'action des Pleurotes au point de vue morphologique, s'il y en a une.

Investigations culturelles sur les Ombellifères à germinations anormales et sur d'autres types de la famille. — Les points d'interrogation qui viennent de se poser successivement à mon esprit, dans ce que je viens d'exposer, m'ont amené à élargir notablement le problème cultural dont j'avais primitivement envisagé l'examen.

Me trouvant, en somme, pendant le cours de ces deux dernières années (1924 et 1925, jusqu'au 5 septembre de cette dernière année), en présence d'un problème de culture qui paraissait très difficile à résoudre (car j'ai bien redouté pendant certaines périodes d'en voir fuir indéfiniment la solution), je me suis demandé, guidé par les conceptions qui s'étaient cristallisées peu à peu dans ma pensée, si, en tentant la culture à l'aide des représentants du groupe distingué par M. Gêneau de Lamarlière, je n'aurais pas plus de chances de toucher au but.

Les espèces sur lesquelles j'ai fait alors porter mes investigations ont donc été prises dans les genres suivants : *Smyrniium*, *Bunium*, *Ferula*, etc.

Il s'agissait d'abord d'en avoir les graines. Grâce au Service de la culture du Muséum, j'ai pu m'en procurer un certain nombre, mais j'ai vite acquis la conviction, par l'examen des catalogues des jardins botaniques, que beaucoup de ces espèces étaient rares, certaines même tout à fait absentes. La culture de plusieurs d'entre elles devait donc être ou difficile, ou même presque impossible. Cela méritait d'être noté, car une pareille remarque n'est pas dépourvue d'intérêt au point de vue des conceptions exposées plus haut.

Je n'ai pu me procurer ou je n'ai pas eu le temps d'étudier : *Conopodium denudatum*, *Smyrniium rotundifolium*, *Ferula glauca*, *Thapsia villosa*, *Chærophyllyum bulbosum*, *Bunium*, (*Carum*) *alpinum*, etc... Si donc il arrive que l'étude des types anormaux de M. Gêneau de Lamarlière présente de l'intérêt au point de vue cultural, la question actuelle méritera d'être reprise et approfondie.

(1) Consulter, par exemple, BENTHAM et HOOKER, *Genera plantarum* ou d'autres classifications des systématiciens.

Voici le compte rendu de quelques essais.

« **Smyrniium Olusatrum** ». — J'insisterai particulièrement sur le *Smyrniium Olusatrum*.

1^o Pépinières du Muséum. Origine : Zurich.

Semis 18 mars 1924.

Examen 3 juin 1924 : le pot A a une légère avance sur le pot S (Pl. II, fig. 4 et 5).

A. Pétiole plus haut ; feuillage plus pâle.

S. Pétiole plus court ; feuillage plus vert.

2^o Pépinières du Muséum. Origine : Lyon.

Semis le 13 mars 1924.

Examen le 17 octobre 1924 : la plante A a les feuilles plus petites que la plante S.

3^o Fontainebleau. Origine : Lyon.

Semis le 17 avril 1924 (jusqu'au 7 juin 1924, aucun Champignon n'a été mis).

Deux pieds sont été repiqués en pot le 7 juin 1924, A, avec mycélium de *Pleurotus Eryngii*.

Deux pieds ont été repiqués en pot le 7 juin 1924, S, sans mycélium.

Il restait dans le vieux pot deux plantes qui ont été inoculées à cette date avec le *Pleurotus Eryngii*.

Les deux paires des premiers pots ont été mises sous bâche.

Le 14 juillet 1924, il a été constaté que les feuilles des plantes sous bâche avaient été mangées par les chenilles, pas complètement heureusement.

Dans les pots A et S, les deux pieds subsistent et on fait les remarques suivantes :

A, de nombreuses feuilles ont été mangées et sont perforées ; en dépotant, les mises ont été retrouvées, elles n'ont pas pourri.

S, probablement parce que l'attaque des chenilles a été moindre, ils sont plus beaux ; les feuilles extérieures ont été seules un peu mangées, les autres sont plus belles et plus grosses.

Le 8 octobre 1924, ces plantes ont été enlevées de la bâche et mises en pleine terre, en ayant bien soin de séparer les pieds qui avaient été au contact du Champignon (A) de ceux qui étaient restés sans Champignon (S).

Les racines tubérifiées étaient à peu près également développées dans les deux pots (S), un peu plus vigoureuses cependant.

L'hiver de 1924 s'est encore écoulé, puis le printemps 1925, où de nouvelles mises de Pleurotes ont été déposées autour des pieds A.

L'évolution de la plante a été lente pendant le cours de 1925.

Un examen a été fait le 8 octobre 1925 et on a pu constater que les pieds A et S étaient encore à l'état de rosette ; ni l'un ni l'autre n'ont fleuri.

Le 10 novembre 1925, un examen attentif a été fait de ces plantes pour lesquelles on a employé les symboles suivants :

P, désigne la *longueur du pétiole* commun, c'est-à-dire jusqu'au point de départ de la première foliole.

T, est la *longueur totale* de la feuille depuis la base du pétiole jusqu'à l'extrémité

terminale de la foliole impaire terminale (le pétiole commun est donc compris dans cette longueur).

t , se rapporte à la *première foliole rapprochée de la base*, c'est la longueur depuis la base de son pétiolule jusqu'à l'extrémité de la foliole.

L , est la *longueur* de la *foliole terminale*.

l est la *largeur* de la *foliole terminale*.

	P	T	t	L	l
A.	13	39	17,5	7	5
S.	12,5	40	19,5	5,5	5

Les différences entre A et S ne sont pas nettes ; tantôt elles sont dans un sens, tantôt dans l'autre ; mais cet essai paraît avoir été vicié par l'intervention des chenilles au cours de 1924.

Autre essai de *Fontainebleau* sur la même espèce de *Smyrniium Olusatrum*.

Origine : Muséum.

Semis 5 juin 1924 (la terre a été chauffée à l'autoclave trois quarts d'heure).

Deux pots sont transportés sous châssis après avoir été ensemencés avec le *Pleurotus Eryngii*.

A. Avec Champignon.

S. Sans Champignon.

Le 14 juillet 1924, il était constaté que le semis avait réussi ; le 8 octobre, les pieds sont mis en pleine terre dans deux plates-bandes éloignées l'une de l'autre, et les plantes sont abandonnées aux intempéries de l'hiver 1924.

Au renouveau du printemps, de nouvelles mises de *Pleurotus Eryngii* ont été déposées autour des deux pieds A, tandis que deux pieds S restaient sans Champignon comme précédemment.

Pendant toute la période de végétation de 1925, l'évolution n'a pas abouti ; il n'y a eu que la formation d'une rosette, les 4 échantillons n'ont pas fleuri aussi bien les deux A que les deux S.

Il y a cependant des différences entre les deux sortes de pieds observées le 10 novembre 1925.

	P	T	t	L	l
A. 1 ^{er} pied.....	13	42	24	7	6
2 ^e pied.....	26	52	22,5	6	4
S. 1 ^{er} pied.....	10,5	29	13	5,5	4
2 ^e pied.....	10,5	27,5	12	4,5	4

On retrouve donc ici les différences qui se manifestent dans le même sens que précédemment, c'est-à-dire que les pieds A ont de l'avance sur les pieds S.

Autre essai de *Fontainebleau* de la même espèce :

Origine : Oxford.

Semis, le 5 juin 1924 (la terre a été stérilisée pendant trois quarts d'heure).

Même série d'opérations que dans le cas précédent.

A la date du 10 novembre 1925, on trouve :

	P	T	t	L	l
A. 1 ^{er} pied.....	16	43,5	22,5	6	5
2 ^e pied.....	21,5	47	23	5,5	4
S. 1 ^{er} pied.....	18,5	44	22,5	5,5	4,5
2 ^e pied.....	19	42,5	16	5,5	5,5

Autre essai de *Fontainebleau* sur le *Smyrniolum Olusatrum* en 1925.

Origine : Muséum.

Semis, 16 avril 1925.

Ensemencement de mises de *Pleurotus* sur A, 1^{er} juin 1925.

A. 4 germinations.

S. 3 germinations.

Observation le 10 octobre 1925.

A. 4 pieds, un très faible.

S. 2 pieds très faibles.

Autres Ombellifères. — *Myrrhis odorata*.

Origine : Delft.

Semis 24 avril 1924, 2 pots : A et S ; rien n'a levé (5 juin 1924).

Origine : Édinbourg.

Semis 5 juin 1924, 2 pots : A et S (la terre a été stérilisée trois quarts d'heure à l'autoclave).

Rien n'a levé (14 juillet 1924).

Origine : Muséum.

Semis 30 mai 1925 ; 2 pots A et S.

Rien n'a levé.

Ces essais montrent que le pouvoir germinatif de ces graines laisse bien à désirer.

Quant au *Carum (Bunium) bulbocastanum*, la plante qui m'a été donnée sous ce nom était l'*Ænanthe pimpinelloides*. Origine : Marseille.

Semis 3 juin 1924. Conservé sous bâche froide l'hiver, transplanté en pleine terre 31 mars 1925.

Le 23 octobre 1925, observé des différences :

- A. Rosette riche de feuilles encore vertes ; deux inflorescences encore en fleurs ; une inflorescence en fruits verts ; une dizaine d'inflorescences à fruits secs, desséchés.
- S. Riches rosettes de feuilles analogues, mais pas de fleurs vertes et pas de fruits verts. Il y a une vingtaine de hampes fructifères sèches.

Ferula communis.

Divers essais de germination ont échoué. Voici les résultats de ceux qui ont réussi.

I. — Fontainebleau. Origine : Lyon.

Semis, 17 avril.

Repiqué le 19 juin 1924, et c'est à ce moment que le Champignon a étéensemencé et mis les pots *sous châssis*.

A. 3 pots avec 1 plantule chaque.

S. 2 pots avec 1 plantule.

Cette culture a échoué.

Envoi de plantes de Suisse (expédié le 8 mai, arrivé à Fontainebleau le 20 mai 1924).

Ces pieds, au nombre de 6, ont continué à prospérer :

A. 3 sont ensemencés de *Pleurote alpestre* (côté droit en venant du laboratoire).

S. 3 sont indemnes de Champignon.

Le 10 octobre 1925, aucune de ces plantes n'avait fleuri.

A. 1^{er} pied, 2 feuilles moyennes.

2^e pied, 1 feuille très petite.

3^e pied, 3 feuilles moyennes.

S. 1^{er} pied, 3 grandes feuilles, 1 jaunît.

2^e pied, 3 feuilles belles, mais un peu plus petites que la précédente.

3^e pied, 3 feuilles moyennes.

Aucune fructification de Champignon n'a fait son apparition jusqu'ici.

Il semble qu'il y ait un léger avantage pour la plante S.

II. — Pépinières du Muséum. Origine : Montpellier.

Semis 3 juin 1924 ; 2 germinations. A et S gardées sous bache froide l'hiver.

31 mars 1925, mis en pleine terre à 1^m,50 de distance.

Examen le 23 octobre 1925.

A. N'a pas fleuri ; une rosette de trois grandes feuilles entièrement vertes ; une feuille jaune brunâtre, à moitié sèche ; une feuille tout à fait desséchée et décomposée.

S. N'a pas fleuri ; une rosette de deux grandes feuilles vertes, mais plus petites que les précédentes ; trois feuilles vertes moyennes ; deux feuilles vertes, mais commençant à jaunir.

Aucun *Pleurote* n'a poussé sur les *Férules*, bien que ce genre héberge communément ces Champignons dans le midi de l'Europe, notamment aux environs de Rome.

Eryngium serbicum.

Muséum. Origine : Vilmorin.

Semis 13 mars 1924. Ensemencement avec et sans Champignon ; transporté en pleine terre après dépotage.

Examen le 17 octobre 1924.

A, avorté.

S, touffe assez riche, mais n'a pas fructifié.

Aucune fructification de Champignon n'a fait son apparition.

Eryngium Bourgati.

I. — Fontainebleau. Origine : Lyon.

Semis 17 avril 1924.

Repiqué et semencé le 7 juin 1924 avec *Pleurotus Eryngii*.

A. 4 pots avec deux pieds chaque.

S. 3 pots avec deux pieds chaque.

Les deux séries de pots sont mises sous châssis. 11 octobre 1924, observation :

A et S ont à peu près le même aspect.

Mis en pleine terre.

Le 7 juin 1924, le vieux pot renfermant un certain nombre de plantes est également semencé avec le *Pleurotus Eryngii*. Examiné le 10 octobre 1924, il est trouvé en bon état, et la terre n'a pas l'aspect marécageux qui a été signalé pour l'*Eryngium campestre* plus haut. 14 pieds sont mis en pleine terre.

Les pieds A sont mis les uns à côté des autres sur une plate-bande :

6 pieds A venant de la bêche.

14 pieds A venant du vieux pot.

Le 8 octobre 1925, 14 pieds précédents ont persisté ; ils ont fleuri et fructifié. Un de ces pieds présente les caractères suivants : 2 tiges avec des fleurs encore bleues, 3 tiges à fleurs non épanouies, une tige sèche en fruit.

S. 4 pieds avaient été mis en place en octobre 1924, il n'en reste que 2 le 8 octobre 1925 : l'une avec fleurs bleues, tiges sèches et rosette ; l'autre manifeste un avortement, car il est à l'état de rosette, mais la hampe florale ne s'est pas développée.

Il semblerait résulter de cet essai que l'action du Champignon ne serait pas défavorable, plutôt favorable ; mais l'essai a été fait à une trop petite échelle.

II. — Muséum. Origine : Lyon.

Semis : 13 mars 1924 dans deux pots, l'un semencé A et l'autre sans Pleurote S. Transplantés en pleine terre et observés le 17 octobre 1924.

A. Rosette belle encore verte, dressée, grande ; deux hampes, l'une desséchée, l'autre a encore quelques capitules bleus.

S. Rosette plus passée, plus étalée sur le sol ; deux inflorescences plus hautes, l'une est sèche, l'autre passée, mais a encore les bractées vertes.

Aucune fructification de Champignon n'a paru.

Eryngium amethystinum.

I. — Muséum. Origine : Montpellier.

Semis 18 mars 1924 sous châssis.

Le 3 juin 1924, les germinations débutent ; mis les cartouches du *Pleurotus Eryngii*.
Par suite du retard, les germinations sont maintenues sous bâche pendant l'hiver.

Examen le 31 mars 1925 :

A. Il y a un léger retard vis-à-vis du pot S.

S. Est en avance.

Examen le 23 octobre 1925 :

A. Il n'y a plus rien, le pied est mort et complètement disparu.

S. A fleuri ; l'inflorescence sèche avec les fruits et les feuilles sèches subsistent.

Aucune fructification de Champignon n'a paru.

II. — Autre essai :

Pépinières du Muséum. Origine : Lyon.

Semis 13 mars 1924 dans deux pots A et S.

Transporté en pleine terre et observé le 17 octobre 1924 :

A. Rosette à la base et encore à feuilles vivantes ; hampe fructifère richement ramifiée, encore bleue.

S. Rosette est passée ; feuilles desséchées peu visibles ; hampe maigre et peu ramifiée desséchée.

Aucune fructification de Champignon n'a paru.

Eryngium Billardieri.

Muséum. Origine : Berne.

Semis, 13 mars 1924, dans deux pots A et S ; transporté plus tard en pleine terre et observé le 17 octobre 1924.

A. Rosette énorme de grandes feuilles bien vertes, encore vivante ; hampe couchée, mais vivante, fleurs encore à coloration visible.

S. Rosette moins développée, feuilles passées nombreuses, jaunes ; deux hampes florales : l'une est sèche et passée ; l'autre est à capitules nombreux encore colorés.

Aucune fructification de Champignon n'a paru.

Je parlerai maintenant, d'une manière brève, d'un certain nombre d'essais, qui n'ont abouti jusqu'ici à aucun résultat, concernant les *Eryngium* à feuilles de Monocotylédones de l'Amérique du Sud.

Mon attention a été attirée tout particulièrement sur cette question par un auditeur sud-américain du cours du Muséum. Il envisageait comme un intéressant problème l'utilisation pour l'élevage des Pleurotes des *Eryngium* exotiques si abondants au Brésil et en République Argentine.

J'ai tenté quelques ensemencements d'abord dans les serres du fleuriste du Muséum dans des pots sur des jeunes plantes qui avaient été obtenues de germination en 1923. Lorsque la belle saison est venue, les deux séries de plantes (A et S) inoculées et non ensemencées avec le *Pleurotus Eryngii* ont été mises en pleine terre.

Voici la liste des espèces qui ont été essayées jusqu'ici sans succès :

- Eryngium pandanifolium* (Brésil).
- *bracteosum* (République Argentine).
- *agavifolium* (République Argentine).
- *platyphyllum* (Brésil).
- *serra* (Brésil).

Je crois qu'il faudrait reprendre cette étude, *sur place*, dans la patrie de ces plantes.

Je terminerai par le compte rendu des essais sur le genre *Daucus*.

Daucus maritimus.

Origine : inconnue (le sachet initial n'a pas été retrouvé).

Semis 24 avril 1924. Deux pots A et S.

Observation le 6 octobre 1924. La différence est saisissante ; le premier pot A a une puissance extraordinaire de végétation et les pieds ont fleuri (Pl. II, fig. 7).

A. L'énorme touffe a été dépotée le 8 octobre 1924. Un pied fleuri, le plus gros, mesure 92 centimètres et nombreuses ramifications avec fleurs ; 31 inflorescences en ombelles ; largeur du pied avec ses ramifications, 80 centimètres ; la racine est de 18 millimètres de diamètre.

Les autres pieds peuvent être classés en :

Pieds *très forts* : hauteur, 65 centimètres ; largeur, 60 centimètres ; racine, 28 millimètres de large en haut ; — autre pied plus grêle, 60 centimètres de haut, 45 centimètres de large ; racine, 22 millimètres ; — autre pied, 45 centimètres de haut, largeur 55 centimètres ; racine, 20 millimètres ; — deux autres pieds semblables ; — un autre pied fleuri de 80 centimètres de haut, large de 25 centimètres ; racine, 12 millimètres ; neuf inflorescences.

Deux pieds *moyens*.

Cinq pieds *grêles* : racines 6 millimètres, 5 millimètres et 4 millimètres de large.

S. Le développement est bien plus faible (Pl. II, fig. 8). Les plantes n'ont pas fleuri.

Les différences qui viennent d'être signalées sont-elles accidentelles et dépendent-elles de conditions ignorées ? C'est ce que je ne saurai dire. Il semble que le Champignon (si c'est là véritablement la cause) aurait produit une suractivité excessive des individus qui étaient ensemencés avec lui. Ce serait donc là un résultat inverse de ceux constatés jusqu'ici d'une manière fréquente : la dépression du développement.

Il était indispensable de comparer avec d'autres essais entrepris sur le genre *Daucus*.

Daucus Carota.

Origine : Montpellier et Liège.

Semis le 24 avril 1924.

11 juin 1924, il a été procédé à un repiquage, mis sous bâche.

A. Trois pots chacun avec 3 plantules.

S. Deux pots chacun avec 3 plantules. Avance pour A (pot de gauche; fig. 6, Pl. II).

Les vieux pots ont été réinoculés de Champignon et mis *en pleine terre*.

6 octobre 1925.

L'examen des vieux pots, *en pleine terre*, montre :

A. Fleuri, mais les inflorescences sont plus hautes et plus avancées ; elles sont en fleurs et en fruit (fig. 12, p. 117).

S. Afleuri également, mais le développement est moindre ; la touffe est riche, mais les fleurs sont moins avancées, les ombelles plus petites (fig. 11, p. 117). Différences faibles.

L'examen, à cette même date, des pieds *sous bâche* montre :

A. Le développement est plus riche, et il y a plus de pieds développés.

S. Deux pieds seulement se sont développés, et ils sont plus grêles.

(Ces différences étaient déjà sensibles le 14 juillet.)

Daucus setifolius. — Essai dans les pépinières du Muséum.

Origine : Montpellier.

Semis, 13 mars 1924 avec et sans Champignon.

Examen 17 octobre 1924.

Pas de différences sensibles entre A et S.

Daucus maximus. — Essai fait à nouveau au laboratoire de Fontainebleau en 1925, afin de vérifier le résultat singulier de l'année précédente.

Origine : Muséum.

Semis 16 avril 1925 dans deux pots.

Le 30 mai 1925, le *Pleurotus Eryngii* a été mis dans un pot.

L'examen a été fait le 10 octobre 1925.

A. Fructification sèche et plus haute.

S. Fructification sèche et plus basse.

Les singularités de l'essai précédent n'ont pas été vérifiées à nouveau.

Daucus Gingidium. — Essai au laboratoire de Fontainebleau.

Origine : Muséum.

Semis 16 avril 1924 dans deux pots.

Le 1^{er} juin 1925, l'ensemencement dans un pot a été fait avec le *Pleurotus Eryngii*.

Examen, 10 octobre 1925.

A. Plus développé, sept germinations

S. Plus faible, quatre germinations.

Aucune fructification Pleurote ne s'est développée.

Bien que l'étude des *Daucus* ne conduise à aucun résultat net, il y a cependant une indication curieuse d'une influence activante pour le développement dans certains cas (Pl. II, fig. 6). L'essai sur le *D. maximus*, en 1924, a été extraordinaire. Il y aura lieu certainement de faire des essais en grand sur des espèces de ce genre.

Action du Pleurote alpestre sur les graines de l' « *Eryngium alpinum* » et sur celles du « *Laserpitium latifolium* ». — Puisque j'avais eu la bonne fortune d'obtenir, dès le début de mes recherches, en 1921, le mycélium du Pleurote alpestre, rien n'était plus facile, en apparence, que de rechercher s'il était susceptible d'activer les graines d'*Eryngium alpinum* et de *Laserpitium latifolium* qui ne veulent pas germer.

Le plus simple essai consiste à mettre les graines d'*Eryngium alpinum* dans deux pots : l'un avec Champignon, l'autre sans.

Voici un essai :

Semis le 24 avril 1924 à l'aide de deux sachets de graines de l'espèce précédente venant l'un du Muséum et l'autre du jardin anglais de Kew (la moitié de chaque sachet dans chaque pot). Dans un des pots, on ajoute le mycélium du Pleurote alpestre, dans l'autre, au contraire, rien n'est ajouté.

Dans les deux cas, rien n'a poussé.

L'examen qui a été fait le 9 juin 1924 a montré que rien n'avait poussé dans les deux pots ; l'insuccès s'est maintenu ultérieurement. Par conséquent, le mycélium du Pleurote se montre incapable d'activer la germination de la graine.

J'ai fait d'autres essais *en milieu aseptique* ; par exemple : le 12 février 1924 (semis assez précoce), j'ai transporté des graines d'*Eryngium alpinum* (récoltées par moi à Pralognan en septembre 1923) dans les flacons triangulaires d'Erlenmayer triangulaire stérilisé contenant de l'ouate humide, recouverte d'un papier à filtre. Le papier à filtre sert à empêcher dans les transports de semences que la fibrille en coton ne s'agrippe à l'aiguille de platine. Les graines doivent être aseptisées par transport successif dans l'alcool et dans l'eau oxygénée (12 volumes) que l'on verse, d'un flacon qui vient d'être débouché, dans des verres à pied qui ont été stérilisés à sec (recouverts d'un couvercle de papier à filtre) dans le four à flamber. Un inconvénient des graines d'*Eryngium alpinum*, c'est leur légèreté ; elles surnagent dans l'eau oxygénée, et l'adhérence du liquide antiseptique peut être insuffisante. A plusieurs reprises, j'ai immergé les graines avec une pince flambée.

Le même traitement a été appliqué, à la même date (1) aux graines de *Laserpitium latifolium* (récoltées par moi à Pralognan, en 1923).

La durée du séjour dans l'eau oxygénée a été de trois à six heures.

Lorsque les graines sont aseptisées, on les transporte rapidement avec une pelle de platine dans des flacons d'Erlenmayer stérilisés au préalable.

L'ensemencement avec le mycélium de Pleurote alpestre se fait ultérieurement dans une série de flacons ; les autres sont gardés comme témoins, sans Champignon.

Le résultat de tous ces essais a été le suivant. Le mycélium s'est développé partout où il avait été semé, mais jamais je n'ai observé aucun phénomène de germination, ni dans l'*Eryngium alpinum*, ni dans le *Laserpitium latifolium*.

L'échec ainsi constaté tient-il à la perte du pouvoir germinatif des graines ? Y a-t-il des variations dans la virulence du mycélium ? Si l'on tient compte de ce que Noël Bernard a

(1) J'insiste sur cette date du 12 février.

montré, il se pourrait que l'insuccès fût la conséquence d'une perte de la virulence du Champignon par suite des cultures et reports répétés dans les tubes d'élevage artificiel.

On peut cependant répondre que les deux essais qui ont conduit à l'obtention des fructifications de l'Argouane par M. Cayasse et par moi ne plaident pas dans ce sens. Ils ont permis de voir que non seulement le mycélium était susceptible de pénétrer dans l'*Eryngium campestre*, mais d'y fructifier il est vrai au bout d'un temps prolongé (dix-sept mois).

Peut-être les graines ont-elles perdu leur pouvoir germinatif d'une manière très prématurée ; c'est l'opinion qui m'a été formulée par certains praticiens (mais j'ai mentionné plus haut des essais de février qui correspondent à une date non éloignée de celle de la récolte).

Dans ce cas, les insuccès constatés plus haut dans les expériences avec le mycélium de Pleurote seraient peu probants. Il serait indispensable de les renouveler avec des graines ayant encore leur pouvoir germinatif.

Les remarques précédentes conduisent donc à être prudent dans les conclusions à tirer. Cependant j'incline à admettre, provisoirement au moins, que le mycélium du Pleurote ne fait pas germer les graines de l'*Eryngium alpinum* et du *Laserpitium latifolium*, parce qu'on ne doit pas le considérer comme identique à celui qu'on observe dans les mycorhizes des Ombellifères.

Ceci m'amène à dire un mot de cette importante question.

Le Champignon qui fructifie en Pleurote joue dans les Alpes un rôle parasitaire certain et important ; cela paraît exclure un rôle symbiotique.

Mycorhizes dans l'« *Eryngium alpinum* ». — La symbiose de l'*Eryngium alpinum* peut être établie par l'étude de ses fines racines. C'est là une investigation que nous avons faite, M. Magrou et moi, pour un certain nombre d'Ombellifères alpestres. Le résultat a été le suivant : il y a des mycorhizes dans l'*Eryngium alpinum*, l'*Astrantia major*, le *Bupleurum ranunculoides*, etc... (C. R. Acad. sc. 4 janv. 1926). Il paraît très vraisemblable qu'il y a des mycorhizes dans d'autres types de cette famille. Les genres qui viennent d'être mentionnés ci-dessus sont d'ailleurs des types de plusieurs tribus de la famille.

Ces mycorhizes sont du type phycomycétoïde de M. Peyronel, c'est-à-dire à arbuscules, sporangioles et vésicules, à thalle pas ou peu cloisonné.

Il semble bien qu'il ne faut pas les confondre avec des Basidiomycètes, et ceci expliquerait l'échec des tentatives faites en vue de faire germer les graines des Ombellifères alpines avec le mycélium des Pleurotes.

Il y aurait deux Champignons distincts dans ces dernières plantes : l'un symbiotique, dans les fines racines, appartenant peut-être à un groupe d'Oomycètes ; l'autre parasite, au moins temporairement, est un Basidiomycète.

Tant que l'on ne sera pas parvenu à isoler et à cultiver purement le Champignon de fines racines, ce que personne jusqu'ici n'est arrivé à faire, l'étude de la symbiose restera incomplète.

Il faudrait peut-être essayer un grand nombre d'espèces fungiques, un peu au hasard. Dans sa thèse, M. Magrou a isolé le *Mucor Solani* qu'il a pu inoculer à la Pomme de

terre. Le résultat a été très intéressant, car il a pu obtenir ainsi des aspects qui n'étaient pas sans présenter des ressemblances avec ceux qu'on observe dans les racines symbiotiques.

M. Melin, chez les Conifères, vient, tout récemment (1923), de chercher à voir comment se comportaient les racines de Pins, en élevages aseptiques, quand on leur inoculait le *Mucor Ramanianus*. Ayant étudié les pseudomycorhizes produites sous l'influence de cet agent, il y a vu des vésicules à l'intérieur desquelles se produisaient de véritables spores, qui semblaient être des déformations très extraordinaires des sporanges des Mucorinées. Cette découverte intéressante, si elle se confirme, ouvrira des horizons nouveaux dans la recherche des vésicules des Champignons phycomycétoïdes.

Ayant pu me procurer, grâce à l'obligeance de M. Dufresnoy, une Péronosporée du type du *Pythiacystis citrophthora*, j'ai tenté de l'inoculer aux graines de l'*Eryngium alpinum*. J'ai opéré en milieu stérilisé dans les tubes étranglés avec du coton et avec salep, analogues à ceux dont se servait Noël Bernard pour ses expériences d'élevage des Orchidées.

Les graines étaient désinfectées et rendues aseptiques et introduites dans le tube, où on inoculait ultérieurement la Péronosporée.

Le résultat a été nul.

En résumé, l'étude qui vient d'être entreprise montre la complexité de la biologie des Ombellifères. En 1923, dans ma communication à l'Académie des Sciences, j'avais émis l'opinion qu'il devait se cacher sous les phénomènes étudiés dans la Vanoise sur les *Eryngium alpinum* et *Laserpitium latifolium* soit un « parasitisme occulte », soit de la symbiose. La conclusion à laquelle j'arrive aujourd'hui est assez voisine de celle-là, seulement au lieu de dire parasitisme ou symbiose, je crois dire aujourd'hui parasitisme et symbiose, au moins dans certains cas.

Lutte entre le Pleurote et l'Ombellifère. — Dans les Ombellifères attaquées, il y a lutte entre le Pleurote et la plante.

Peut-être les particularités signalées dans le cas de l'*Eryngium campestre*, qui ne produit de fructification fungique jusqu'ici que sur des pieds sauvages, s'expliquent-elles par l'existence de substances défensives qui manqueraient dans les germinations, ainsi que dans les plantes d'un an ou dans les pieds repiqués.

M. Lutz (1) a fait, à ce propos, des remarques très intéressantes. Il a vu qu'en délavant les tissus de diverses Ombellifères on pouvait avoir avec elles, en milieu stérilisé, des fructifications de Pleurotes. Non délavé, le support nutritif (par exemple la souche d'*Eryngium alpinum*) donne un mycélium maigre et pas de fructification.

J'expliquerai volontiers hypothétiquement ces faits curieux observés par M. Lutz par l'existence dans la plante d'anticorps dont le délavage la débarrasserait. C'est ce que M. Lutz appelle substances antagonistes. Une fois l'Ombellifère délavée, il n'est pas étonnant de constater que la fructification se produit sur une souche stérilisée.

Cet auteur a étendu ses investigations, à l'aide de sa méthode originale, aux Ombelli-

(1) LUTZ (L.), Sur la spécificité vis-à-vis de leurs supports des Champignons du groupe du *Pleurotus Eryngii* (C. R. Acad. Sc., t. CLXXX, 3 mars 1925, p. 1044; Bull. Soc. mycologique, t. XLI, p. 310, 1925).

fères cultivées comme le Céleri-Rave et l'*Apium graveolens*. Il a constaté que le mycélium des Pleurotes y prospère et fructifie. La technique culturale agit comme un délavage.

Je ne crois pas qu'il faille de là tirer aucune conclusion relativement au saprophytisme.

On pourrait être amené à adopter cette manière de voir quand on constate qu'« en milieu stérilisé » le mycélium de Pleurote pousse sur les substrats les plus divers avec succès : Hêtre, aubier de Chêne, aubier de Gaïac. Il ne faut pas se hâter de tirer des conclusions d'expériences faites en un tel milieu. En 1923, j'ai signalé, pour la première fois, l'apparition de fructifications de Pleurote alpestre sur des tranches de Carotte stérilisée. On

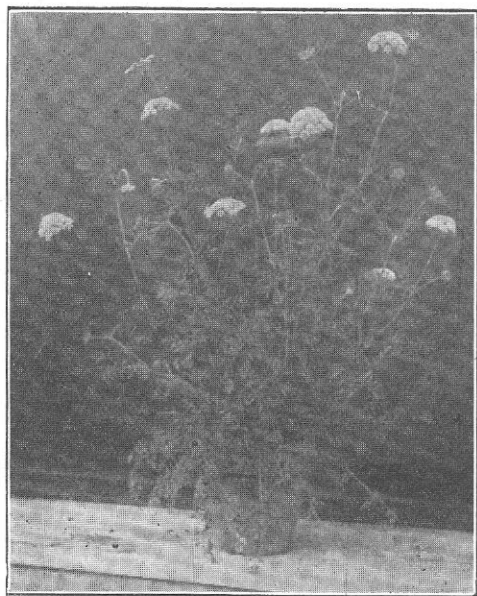


Fig. 11. — *Daucus Carotta*, sans Champignon.

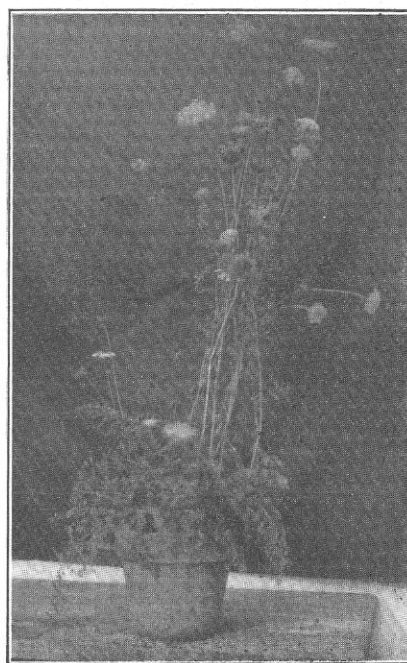


Fig. 12. — *Daucus Carotta*, avec Champignon.

cultive le Bacille de la tuberculose dans le laboratoire, mais personne n'a pu songer à en induire que la tuberculose n'était pas une maladie parasitaire.

Un autre résultat intéressant de M. Lutz est la culture sur Topinambour cuit, *sans délavage*. Il dit expressément, à ce propos : « Quant au Pleurote du Lautaret, sa culture a été essayée sur Topinambour et a donné un résultat positif. »

Cette expérience curieuse m'amène à rappeler une observation que M. Lutz ignore ou dont il n'a pas cru devoir tirer parti pour sa théorie du saprophytisme.

M. Guillemot, en 1893, en énumérant les Champignons observés par lui aux environs de Toulon, dit ceci : « *Pleurotus Eryngii* (D. C.) Fr. — Gil. p. 344 et fig. — *P. cardarella* (Batt) Quélet, p. 332. Vulgairement *Aoureilleto-Oreillette*. Octobre. La Sainte-Baume, sur les racines de *Carlina acanthifolia* ou *acaulis*. Spores 6 = 10. »

Cette observation est la seule de cette nature qui ait été faite jusqu'ici. Elle serait évidemment à confirmer. Les observations des Argouanes sur les Ombellifères, au con-

traire, se comptent par milliers, car elles ont été faites par tous les mycologues depuis la Renaissance et par les agriculteurs dans le Marais poitevin.

Le fait signalé par M. Lutz semble indiquer que la constatation de M. Guillemot (1) pourra être vérifiée. Le Topinambour que ce premier auteur a employé pour ses essais (en tube stérilisé) ne serait pas à recommander pour des expériences dans la nature. Il serait préférable d'opérer sur les plantes spontanées en place, le *Carlina acanthifolia* ou le *Carlina acaulis*.

Au point de vue pratique, le cadre de mes recherches s'étendrait alors singulièrement. Ce ne serait plus seulement le Chardon roland ou roulant ou Panicaut qui mériterait d'être ensemencé, ce serait des Chardons véritables, comme le *Carlina acaulis*, et qui sait même si on ne pourrait pas ajouter les *Carduus*, les *Cirsium*, etc.

En somme, la méthode de demi-culture que je préconise pourrait être alors considérée comme un moyen de se débarrasser des Chardons, c'est-à-dire un procédé pour faire œuvre de bon citoyen en se conformant à la loi qui prescrit « l'échardonnage ».

(1) GUILLEMOT (J.), Champignons observés à Toulon et dans ses environs, en 1890 et 1891 (*Bull. Soc. mycol.*, t. IX, 1893, p. 27).

CONCLUSIONS ET HYPOTHÈSES

Le travail actuel a été entrepris en vue d'étudier l'acclimatation d'un Champignon en pleine terre; c'était là une entreprise intéressante et nouvelle, car elle n'avait jamais été tentée, au moins sous une forme un peu systématique.

Mais le problème de la culture s'est montré très difficile, et la question de l'association du Pleurote et de l'Ombellifère présentait, d'autre part, beaucoup d'ambiguïté et de complexité.

Certains auteurs, du fait que l'Oreille de Chardon n'apparaît que sur la plante morte, en concluaient qu'il y avait là simplement un fait de saprophytisme. Il n'est pas nécessaire de réfléchir longtemps à cette explication pour s'apercevoir qu'elle présente des difficultés. Si le Champignon est purement saprophyte, on est amené à penser qu'il pousse par hasard sur le Panicaut, et il pourrait se rencontrer aussi bien sur d'autres substrats. En réalité, il n'en est pas ainsi, et sauf un fait unique qui n'a jamais été contrôlé à nouveau jusqu'ici, c'est toujours sur les Ombellifères que les Pleurotes du groupe *Pl. Eryngii* apparaissent. C'est là un fait d'observation qu'il serait imprudent de négliger, car il a un caractère d'immense généralité, étant fondé sur des milliers d'observations.

J'ai été amené, par ce qui précède, à chercher s'il n'y avait pas autre chose que le saprophytisme, et c'est ainsi que j'ai pu me convaincre du rôle certain joué par le parasitisme, aussi bien dans le cas de Pleurote de plaine que dans l'exemple du Pleurote montagnard.

L'examen des rapports de ces derniers avec l'*Eryngium alpinum* et avec le *Laserpitium latifolium* m'a fait désirer soumettre l'association à un contrôle expérimental, ce qui m'a conduit à chercher à faire germer les graines de ces deux plantes. Là, je me suis trouvé en présence d'une difficulté inattendue : l'impossibilité ou la rareté de la germination. Cette constatation pouvait faire soupçonner des phénomènes de symbiose. L'étude des fines racines de plusieurs types alpins d'Ombellifères, appartenant à des sections variées de la famille, a fait penser à l'existence fréquente des mycorhizes; mais, comme ces Champignons étaient du type phycomycétoïde, il y avait lieu de penser qu'ils étaient distincts des Pleurotes, qui sont des Basidiomycètes.

J'ai donc été conduit à confirmer une opinion formulée en 1923. A cette époque, il est vrai, je croyais que l'on serait probablement amené à expliquer les curieux phénomènes que j'avais observés sur les pentes du Petit-Mont-Blanc par un « parasitisme occulte ou par la symbiose ». L'hypothèse à laquelle j'arrive maintenant est en apparence voisine, en réalité

tout autre. Je suis conduit à admettre qu'il y a parfois « parasitisme *et* symbiose » pour les plantes alpines.

Les échecs cultureux ont été jusqu'ici nombreux; rien ne prouve d'ailleurs qu'ils sont définitifs. Provisoirement, on peut admettre qu'on n'obtient pas de Pleurotes ni avec les germinations, ni avec les plantes d'un an, ni avec les pieds repiqués d'*Eryngium campestre* et *maritimum*, ni enfin avec des germinations et des plantes plus avancées d'Ombellifères variées.

Le succès a été obtenu seulement sur des pieds sauvages d'*Eryngium campestre*. Il sera intéressant de contrôler s'il en est de même pour l'*Eryngium maritimum* (avec l'Argouane) et pour l'*Eryngium alpinum* et les divers *Laserpitium* (avec le Pleurote alpestre).

Dans l'affirmative, on pourrait être amené à croire que la plante sauvage possède des armes plus efficaces que la plante soumise à la culture : germinations, plantes repiquées, etc.

Quand l'Ombellifère s'achemine vers la mort naturelle, l'immunité contre les attaques du Pleurote qu'elle présentait jusque-là s'atténue et finit par disparaître. L'invasion est rapide, et le parasite épuise avec promptitude les dernières réserves nutritives du Panicaut défaillant ; grâce à cette nutrition abondante, le chapeau du Champignon se développe sur l'étui creux formé par la plante qui le supporte. Telle est la première hypothèse conçue par moi.

Mais les deux essais heureux des Ardennes et de Fontainebleau peuvent faire envisager une autre manière de voir qu'il faudra contrôler. La durée exagérée de dix-sept mois pendant laquelle le mycélium du Champignon resterait en terre, exposé à toutes les intempéries qui sont pour lui si redoutables, comme les froids excessifs de l'hiver, les chaleurs et la sécheresse de l'été ou les pluies intenses de certaines saisons, font soupçonner que, s'il a persisté si longtemps, c'est qu'il a pu trouver un abri. Or, quel abri plus naturel à envisager que celui que le Panicaut peut offrir ?

La mise qui sort de l'étuve pour être placée brusquement en terre y a perdu sans doute une partie de sa rusticité héréditaire. Si les filaments du Champignon ont la bonne fortune de trouver un asile dans les tissus de l'Ombellifère, ils bénéficieront probablement de la rusticité solide et très ferme de cette dernière espèce. Une fois installé dans la plante, le mycélium pourra attendre son heure. Le Panicaut n'ayant pas grand'chose à craindre d'un hôte seulement un peu incommode suivra tranquillement son évolution en épanouissant successivement ses feuilles, ses fleurs, ses fruits. Il aura l'aspect d'une plante parfaitement normale, et il méritera d'être considéré comme tel.

La durée fixe de l'évolution du Champignon s'expliquerait alors par le rythme de la décroissance de son hôte, le réveil du parasite se produisant à partir de l'instant où l'affaiblissement de l'Ombellifère dépasserait un certain palier.

Ce cycle de dix-sept mois a été observé dans les deux essais de Guignicourt-sur-Vence et de la forêt de Fontainebleau : l'éclosion des chapeaux a eu lieu dans ces deux localités très éloignées de la France à des dates très voisines, séparées seulement par moins d'un mois dans la durée.

Quand on analyse attentivement les deux expériences précédentes, on peut remarquer qu'il y a eu, en réalité, sept pieds fertiles au point de vue de l'Argouane : cinq ont été ense-

mencés le même jour dans les Ardennes, deux ont été inoculés à la même date à Fontainebleau. Ces cinq pieds d'une part, ces deux pieds de l'autre, se sont développés d'une manière semblable : pour les Ardennes, l'évolution s'est terminée entre le 5 et le 22 septembre 1925 ; pour la forêt de Fontainebleau, l'apparition a été simultanée le 2 octobre. Il y a, en somme, sept résultats assez concordants, et tout cela donne de l'espoir pour l'avenir.

Comment maintenant expliquer les choses dans le cas des Pleurotes alpestres ? S'il s'agit de prairies non fauchées, il n'y aura qu'à appliquer les remarques qui viennent d'être faites précédemment (c'est le cas pour les Pleurotes du Lauteret sur les *Laserpitium*). Dans la Vanoise, aux environs de Pralognan, on procède au fauchage des prairies surtout composées de Chardon bleu et à un degré moindre de *Laserpitium*. J'ai constaté, en 1921, 1923 et 1924, que les fructifications de Pleurotes apparaissaient huit à quinze jours après la coupe des prairies. Comme ce Champignon est parasite des souches, ce n'est pas seulement l'accès de la lumière sur le sol qui provoque la formation des chapeaux qui manquaient avant la tonte. La coupe provoque l'éclosion d'une flore mycologique variée (Hygrophores, Tricholomes, etc.); mais, dans ce cas, le parasitisme n'intervient pas, tandis qu'il joue un rôle pour le Pleurote. L'action brutale de la faux a un effet soudain sur la souche de la plante encore vivante; le traumatisme doit l'affaiblir brusquement. Le parasitisme du Pleurote peut devenir tout à coup plus agressif et, par cela même, plus apparent. Dans le cas de mort naturelle de l'Ombellifère, il peut échapper à l'attention, mais la présence constante de l'Agaricinée sur la souche morte et vide est un fait d'une importance incontestable.

Au point de vue pratique, si les faits constatés dans les essais des Ardennes et de Fontainebleau se confirment, on devrait se borner, jusqu'à nouvel ordre, à un élevage à moitié cultural par semis du blanc sur la plante sauvage. L'inoculation sera faite quand les feuilles du Panicaut commenceront à pointer hors du sol au printemps, fin avril ou début de mai ; l'ensemencement en mars paraît devoir être proscrit de crainte d'un retour offensif du froid.

Les insuccès enregistrés dans ce travail ont été extrêmement nombreux, mais ils n'en ont pas moins été instructifs. Ils ont conduit à découvrir des faits pathologiques insoupçonnés, qui cadrent d'ailleurs avec le parasitisme net chez les Ombellifères alpestres après fauchage.

L'étude des germinations a été féconde non seulement dans le cas où elles sont normales, mais aussi quand elles sont difficiles ou anormales. L'examen de ces derniers cas a conduit à élargir le champ des recherches en l'étendant à toute la famille ou au moins à beaucoup de genres, et cette étude a conduit à mentionner quelques faits à retenir afin de les contrôler. Le mycélium de l'Agaric paraît produire parfois une action excitatrice sur certains types (*Smyrniium*, *Daucus*). Si ce fait se confirme, ce serait un phénomène assez singulier, opposé d'ailleurs à ceux que révèlent, en général, les *Eryngium campestre*.

En résumé, le résultat principal, mais très positif et assez intéressant de ce travail est l'acclimatation de l'Argouane en deux points nouveaux du territoire français, au nord de la Loire : près de la frontière belge dans les Ardennes et dans la forêt de Fontainebleau.

Note ajoutée pendant l'impression :

Il y a lieu de mentionner une observation nouvelle qui a été faite récemment par MM. Costantin et Magrou.

« Des germinations qui nous ont été envoyées par un horticulteur s'occupant de la culture des plantes alpines, pour laquelle il a acquis une réputation méritée, sous la désignation de « germinations d'*Eryngium alpinum* », nous ont révélé un fait nouveau. Les petites racines de tous les échantillons qui portaient ce nom étaient remplies de mycorhizes du type phycomycétoïde. Si cette observation se trouve confirmée dans de nouveaux envois avec preuve qu'il s'agit bien de cette espèce, ce résultat sera, il nous semble, important. »

JULIEN COSTANTIN et JOSEPH MAGROU.

REMARQUE. — Quelques-unes des germinations précédentes ont été mises en 4 pots dans les pépinières du Muséum le 7 novembre 1925. Elles ont passé l'hiver dehors exposées au froid et à la neige. Trois d'entre elles ont survécu et les premières feuilles qui sortent hors de terre sont identiques à celles des trois germinations réussies d'*Eryngium alpinum* dont il a été question plus haut (p. 97).

Il est possible que la neige ait un rôle dans la germination des graines des Ombellifères alpestres ; mais il est probable que les germinations obtenues dans les Alpes en novembre 1925 se sont développées avant l'installation définitive de la neige.

La question de la précocité du semis a une grande importance pour l'*Eryngium alpinum*, mais il y a peut-être un autre facteur.

DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Essais de culture de l'Argouane à La Rochelle et aux environs. — M. Faideau a fait ces essais.

18 mars 1924, réception de vingt mises de mycélium de *Pleurotus Eryngii*; elles ont été réparties le 20 mars en trois stations.

« 1^o Dans un pré-marais du Marouillet, commune d'Yves (Charente-Inférieure), à 16 kilomètres de La Rochelle, sur un petit monticule couvert d'*Eryngium campestre*. »

« Deux mises, sectionnées chacune en trois fragments, ont été placées à 7 ou 8 centimètres de profondeur, les unes à proximité d'une grosse souche d'*Eryngium*; d'autres, à son contact. Les mottes de terre, enlevées avec l'herbe qu'elles portaient, ont été remises en place; une marque a été plantée sur l'emplacement. Une opération identique a été faite à 3 mètres environ du premier point, avec deux mises de blanc, sectionnées chacune en trois fragments, au contact d'un groupe très serré d'*Eryngium*, dont les jeunes feuilles étaient déjà visibles. L'ensemencement a eu lieu le matin; une pluie fine et prolongée est tombée l'après-midi. »

« Cette station a été visitée au cours de promenades mycologiques automnales, presque hebdomadaires, en 1924 et 1925, dont la plus récente est du 5 novembre dernier (1925). On n'a constaté la présence d'aucune fructification. »

« 2^o Ensemencement dans un jardin fruitier et potager à La Rochelle (faubourg Saint-Eloi). — 16 mars 1924, quinze souches d'*Eryngium campestre* ont été plantées, jeunes pour la plupart, déterrées le même jour dans des prés du Marouillet; malgré la difficulté d'un semblable travail, exécuté avec un piochon dans une terre extrêmement dure, la plupart étaient presque entières. Elles ont été plantées en lignes sur 1 mètre carré de surface. A 10 centimètres de profondeur, et à leur contact, j'ai disposé 8 mises, sectionnées chacune en trois, soit 24 fragments. Quelques arrosages ont été faits au début de la plantation. 8 des souches ainsi plantées ont péri, 4 se sont faiblement développées; 3 ont eu une reprise complète. Aucune fructification n'était apparue à la fin de novembre 1924. En grattant la terre autour des souches d'*Eryngium*, on n'apercevait plus trace du blanc ensemencé. En janvier 1925, par suite d'un malentendu, le jardinier, en labourant une planche voisine, a retourné le terrain. »

« 3^o Dans un cellier complètement obscur et à douce température, dans lequel j'étiolo chaque hiver l'Endive et la Barbe-de-Capucin, le 16 mars 1924, une meule de vieilles feuilles et tiges florales, ainsi que des débris de souches d'*Eryngium campestre*, a été établie. Ensemencée de huit mises de blanc fragmentées et recouverte de terre de jardin, brumée de temps à autre à la seringue. Aucune Argouane ne s'est formée. La meule a été démontée en janvier 1925; les débris de Panicaut étaient en partie décomposés; aucune trace de mycélium. »

Remarques au sujet de l'essai de M. Faideau. — Je me contenterai d'en faire quatre :

1^o La date de l'expédition du blanc, 18 mars 1924, était probablement trop précoce. Ce qui le fait croire, c'est que M. Cayasse a fait un semis à cette époque sur pieds en place, et il a échoué.

2^o Il serait peut-être préférable de ne pas trop couper les mises.

3^o L'essai en jardin ne pouvait rien donner, semble-t-il, d'après ce qui a été mentionné dans la note ci-dessus, puisque les pieds étaient repiqués. Il est d'ailleurs regrettable que l'expérience ait été interrompue au début de 1925 par suite d'un malentendu avec un jardinier, puisque l'éclosion des chapeaux peut demander dix-sept mois.

4^o Quant à l'essai du pré-marais de Marouillet, je remarquerai d'abord que, si l'expérience avait réussi, elle ne prouverait rien, puisque l'Argouane pousse d'ordinaire dans ces stations. Malgré cela, la stérilité est singulière ; si je n'avais pas réussi dans les Ardennes et à Fontainebleau, je serais tenté de conclure que le blanc ne valait rien. Ce n'est cependant pas le cas.

Essai de culture en meule. — L'idée de cultiver le Pleurote en meule a été suggérée à M. Faideau par une observation très curieuse.

Il se serait trouvé un jour en présence d'une sorte de meule d'Argouane. C'était, m'a-t-il dit, une butte de sable de 3 mètres de haut et de 5 mètres de large. Elle était couverte de fructifications du Champignon, c'était merveilleux.

Il y a là un fait très extraordinaire, qui, s'il était confirmé, serait très intéressant.

J'ai essayé de mon côté de fabriquer une meule avec des tiges et des feuilles mortes et décomposées d'*Eryngium campestre*. Ces débris, abandonnés à l'humidité, ont été mélangés à de la terre de jardin. C'est à la fin d'avril 1924 que cette meule de ce substratum a été montée. Elle a étéensemencée le 5 juin 1924 avec des mises du blanc de *Pleurotus Eryngii*. Cet essai n'a rien donné. Il a été réalisé au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau.

Quelques remarques du mycologue Georges Bernard. — Georges Bernard est un mycologue bien connu qui a publié des recherches sur les Champignons de La Rochelle et de la Charente. Il s'intéressait d'ailleurs vivement à la question du Pleurote du Panicaut, qui a tant d'importance pour la région charentaise (1). M. Faideau, le 21 janvier 1924, m'écrivait : « Il pense que le Champignon se développe sur la souche peu de jours après la rupture de la feuille sous l'action du piétinement des bestiaux ou au moment de sa chute à l'automne. Il a observé souvent les Pleurotes sur les *Férules* en Algérie et en a pris des aquarelles. »

Cette remarque d'un observateur sagace mérite d'être retenue, et il sera très intéressant de rechercher si réellement le piétinement des animaux, qui sont en pâture dans le Marais poitevin, intervient pour précipiter l'évolution du Pleurote. S'il en était ainsi, l'explication serait peut-être donnée de la même manière que l'action du fauchage dans la Vanoise.

Un autre fait a été constaté par Georges Bernard : il a affirmé avoir vu le Pleurote sur

(1) Élève de Quételet, dont il était le cousin, Georges Bernard vient de mourir à quatre-vingt-neuf ans (le 24 octobre 1925). Il avait beaucoup voyagé et beaucoup observé. Il avait recueilli partout une documentation très intéressante.

des *Eryngium* où il y avait encore des *feuilles* vivantes. Cette remarque est intéressante venant d'un mycologue aussi consciencieux. Évidemment puisque, depuis Magnol, tous les chercheurs ont vu le Pleurote sur des pieds morts, cela veut dire que ce dernier cas doit être très rare, et seul un esprit très attentif pouvait le voir et le retenir.

Essai sur l' « *Eryngium maritimum* ». — C'est dans la Somme que M. Janson a fait son essai. A la date du 6 novembre 1925, il m'écrivait : « Pour moi, le résultat est malheureusement tout autre (que celui de mes communications à l'Académie du 2 et 19 octobre 1925). »

« J'avais, en effet, préparé une plantation d'*Eryngium maritimum*, et le lendemain du jour où vous m'avez si aimablement remis du blanc, j'ai fait la contamination en place en dégageant la racine à des profondeurs diverses et en posant la mise à son contact. *Aucun pied d' « Eryngium » ne s'est fané* et aucun mycélium ni aucun Champignon ne se sont montrés à aucune époque de l'année. »

J'ai déjà exprimé mon opinion au sujet de cette expérience ; j'ai indiqué plus haut (p. 95) que le blanc a dû être mis trop tôt en terre (25 mars 1924). Ce qui me fait adopter cette manière de voir, c'est que, dans l'essai de M. Cayasse, où le semis du Pleurote a été fait dans les Ardennes à peu près à la même époque (27 mars 1924), et cependant dans les meilleures conditions, puisque c'était sur des pieds en place où il a déposé vingt mises coupées en deux, il n'a rien obtenu (du moins jusqu'à la fin de la campagne fongique de 1925). Je crois donc pouvoir affirmer, d'après la remarque précédente, qu'il doit y avoir danger à inoculer le Pleurote trop tôt. Le mycélium de cette espèce s'est cependant montré très rustique, mais quand on lui a permis d'abord de s'agripper dans le sol dans de bonnes conditions : c'est seulement une fois bien adapté qu'il retrouve sa rusticité. Il ne doit pas en être de même quand on sort de l'étuve le blanc pour le mettre dans la terre pendant une période où le froid peut se faire sentir d'une manière intense.

M. Janson a opéré sur pieds *repiqués* ; il est assez probable d'admettre que c'est une des raisons pour lesquelles il a eu un échec.

J'estime qu'il faudrait d'abord obtenir des résultats sur des pieds sauvages. Il me paraît bien vraisemblable que le succès sera obtenu ainsi, puisque l'*Eryngium campestre* a pu, dans ces conditions, produire des chapeaux de Pleurotes en deux stations et sur sept pieds.

Il est assez curieux de noter qu'aucun pied d'*Eryngium maritimum* ne s'est fané dans l'expérience de M. Janson. Je me demande si, sur ce point, les observations ont été bien faites. Ce que j'ai pu constater sur les germinations me laisse croire qu'il y a eu peut-être une certaine mortalité sur les pieds repiqués. M. Janson n'a peut-être pas fixé son attention sur ce point, et il a pu attribuer la disparition d'un certain nombre d'individus à des causes fortuites.

La remarque suivante de M. Janson mérite d'être retenue : « Il faut noter que l'*Eryngium maritimum* poussant dans les *sables arides*, il serait peut-être nécessaire de *placer la mise de blanc à une très grande profondeur*. » Je n'ose pas adopter cette opinion, puisque les mises qui ont servi à faire l'inoculation de l'essai du Pont de Bourgogne n'avaient pas été enfouies à une grande profondeur, mais bien à 5 à 10 centimètres au plus.

Mon correspondant ajoutait : « Je laisserai cette année encore les pieds d'*Eryngium* en place, mais je serais fort étonné d'obtenir un résultat tardif. »

Je ne saurais trop répéter qu'il faut, dans les tentatives de cette nature, beaucoup de persévérance, beaucoup de foi et beaucoup de patience. J'ai maintenant l'espoir que le problème de l'élevage du Pleurote sur le Panicaut des dunes du bord de la mer est susceptible d'être résolu.

Essai dans la principauté de Monaco. — Cet essai a été entrepris par M. le Dr Richard, directeur du Musée océanographique de Monaco.

Voici un compte rendu de cette tentative.

« Mises reçues le 11 mars 1924, placées en terre le 12, à raison d'une mise par Panicaut. Les Panicauts n'étaient *pas encore sortis de terre* et les mises ont été placées contre les vieilles souches. »

Le 14 avril 1924, nouvel envoi de mises. Elles sont placées, cette fois, contre la souche des Panicauts sortis et vigoureux.

M. le Dr Richard ajoute dans sa lettre du 17 novembre 1925 : « Malheureusement, je n'ai obtenu aucun résultat dans les deux cas. »

Le premier essai avait été entrepris dans des conditions évidemment défavorables.

L'insuccès du deuxième est plus surprenant, car le Pleurote pousse dans la région. D'ailleurs si la fructification avait poussé, la valeur probante du résultat aurait été atténuée à cause de cela. M. le Dr Richard ajoute : « Avant-hier 15 (novembre 1925), j'ai recueilli des Pleurotes dans le seul gisement que je connaisse de la région. C'est un grand champ en friche depuis la guerre ; le Pleurote y est assez localisé et ne se propage que très peu. Cependant, le 15, le Dr Caillaud, qui m'accompagnait, en a trouvé deux spécimens dans un terrain voisin du champ indiqué et où nous n'en avons jamais vu jusqu'ici. »

Nouvel hôte du Pleurote. — J'ai obtenu récemment un renseignement intéressant concernant un nouvel hôte possible du *Pleurotus Eryngii*.

M. Naud, professeur de mathématiques au lycée Janson, m'a fourni le renseignement suivant, d'après un de ses amis habitant Épannes (Deux-Sèvres), qui connaît bien la Botanique : le *Pleurotus Eryngii* se rencontrerait parfois sur le *Falcaria Rivini*. Ce serait là un fait important s'il était confirmé.

Erratum :

Page 112. — *Eryngium platyphyllum* est synonyme d'*Eryngium Serra*.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

- Fig. 1 et 2. — *Pleurotus Eryngii*, récolté le 2 octobre 1925 près du pont de chemin de fer de la route de Bourgogne à Fontainebleau (Seine-et-Marne).
- Fig. 3 et 4. — Pleurote alpestre poussant sur la souche d'une Ombellifère (*Eryngium alpinum* ou *Laserpitium*), dans laquelle la souche est manifestement encore vivante dans sa partie inférieure.
- Fig. 5. — Germinations de l'*Eryngium campestre* dans un pot où l'on n'a pas semé les mises du *Pleurotus Eryngii* : l'avance de la germination est sensible par rapport au pot voisin (fig. 6), contenant des germinations semblables avec le mycélium du Pleurote.

PLANCHE II.

Les figures 1 et 2 se rapportent à l'expérience des huit pots (30 germinations chaque) : cinq de ces pots étaient ensemencés de mycélium de *Pleurotus Eryngii*, trois autres sans Champignon.

- Fig. 1. — Germinations de l'*Eryngium campestre* semblables à toutes celles qui ont fait leur apparition dans les trois pots non contaminés par le *Pleurotus Eryngii* : les plantules sont toutes saines.
- Fig. 2. — Germinations semblables aux précédentes développées dans les cinq pots contaminés avec le mycélium du Pleurote. 1^{er} individu à partir de la gauche, moisi à sa surface ; la rosette a encore de petites feuilles ; 2^e individu, présente un chancre sur le milieu de la racine, mais la moisissure n'apparaît pas ; 3^e individu très moisi : la rosette superficielle de feuilles a disparu (sa disparition se constate au dépotage sans que la maladie se trahisse au-dessus du sol) ; 4^e individu à racine plus vigoureuse, à feuilles aériennes encore vivantes, mais la racine est moisie à une certaine distance du collet.
- Fig. 3. — Souche de l'*Eryngium campestre* s'enfonçant presque verticalement dans le sol et se ramifiant plusieurs fois vers le haut, manifestant le caractère caulinaire de la souche âgée.
- Fig. 4. — Germination du *Smyrniolum olusatrum* sans champignon.
- Fig. 5. — Germination du *Smyrniolum olusatrum* avec champignon.
- Fig. 6. — *Daucus Carotta* germination sous bâche : à gauche, pot avec mycélium de Pleurote ; à droite, pot sans mycélium.
- Fig. 7 et 8. — *Daucus maritimus*. — Fig. 7 : Pot avec mycélium de *Pleurotus Eryngii*. — Fig. 8 : Pot sans mycélium.
-



Fig. 1



Fig. 2

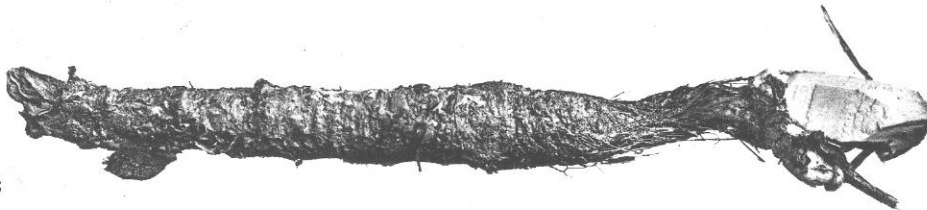


Fig. 3

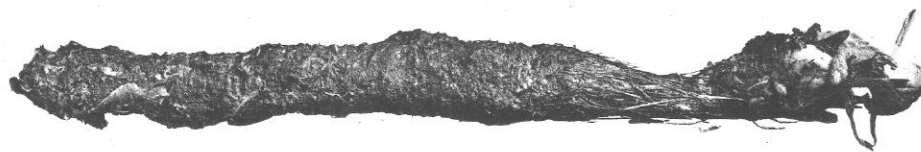


Fig. 4

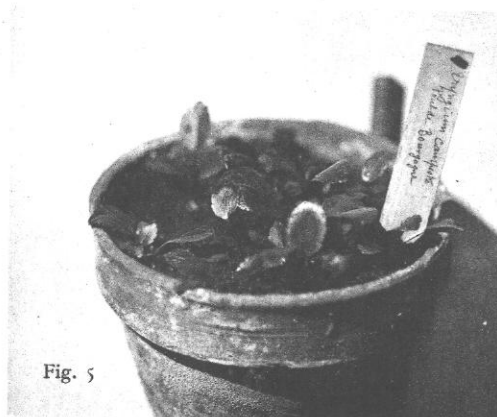


Fig. 5



Fig. 6

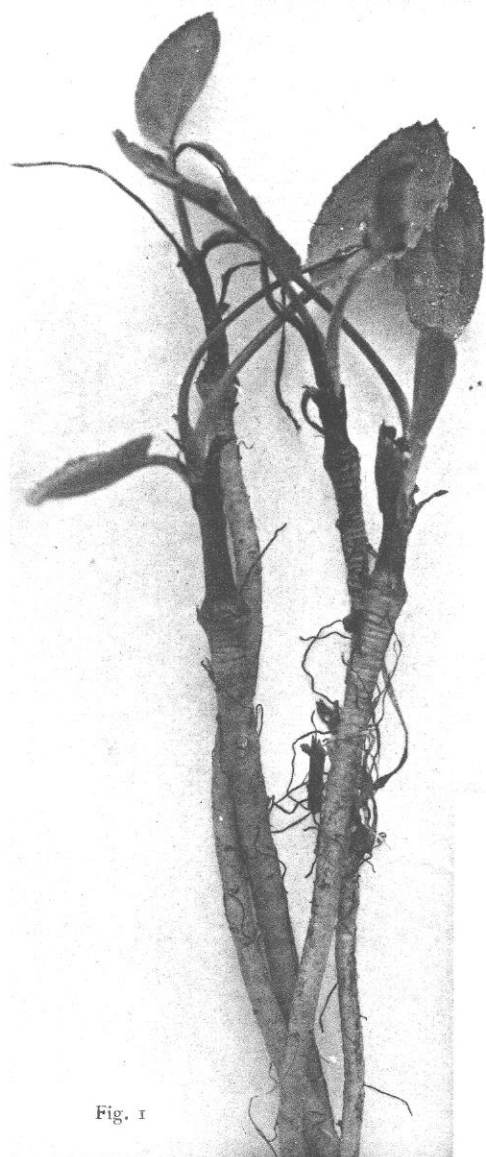


Fig. 1

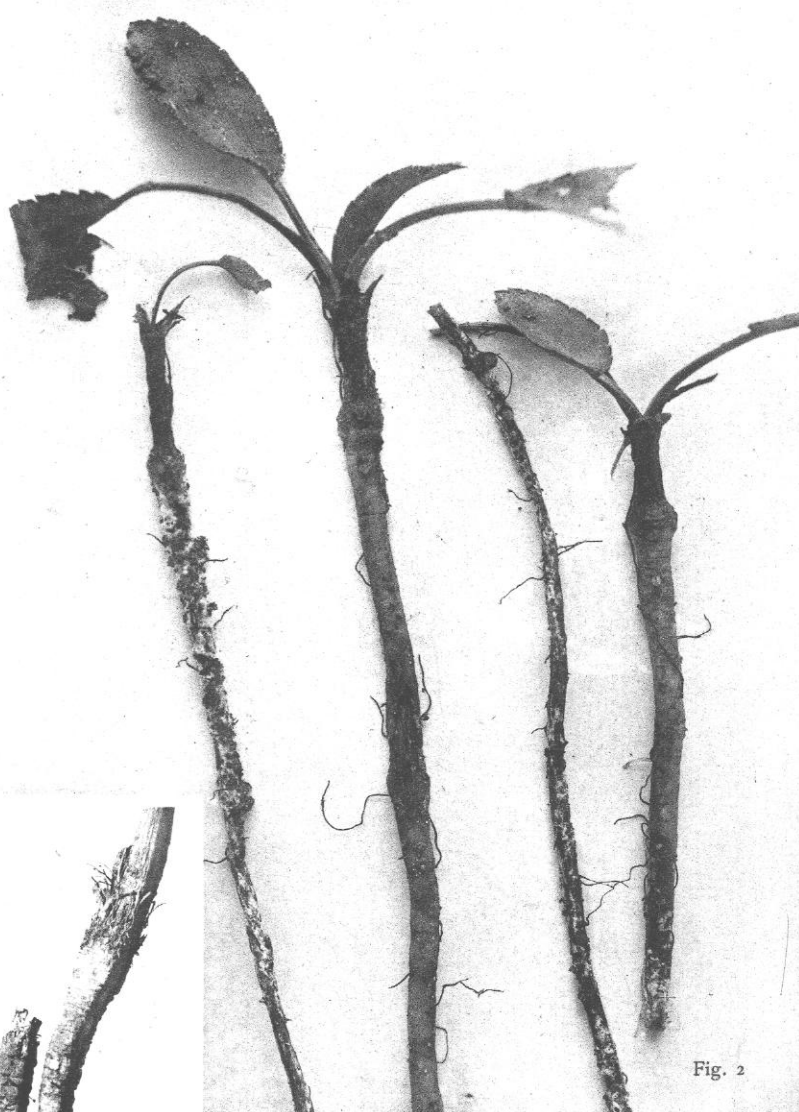


Fig. 2



Fig. 4

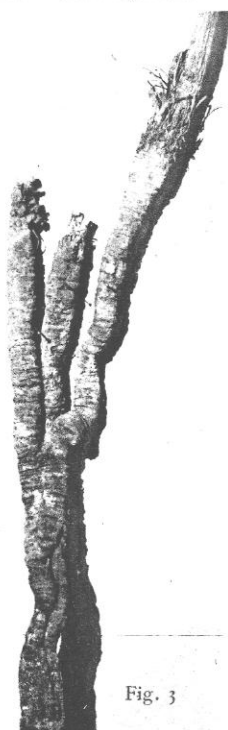


Fig. 3



Fig. 6



Fig. 5



Fig. 8

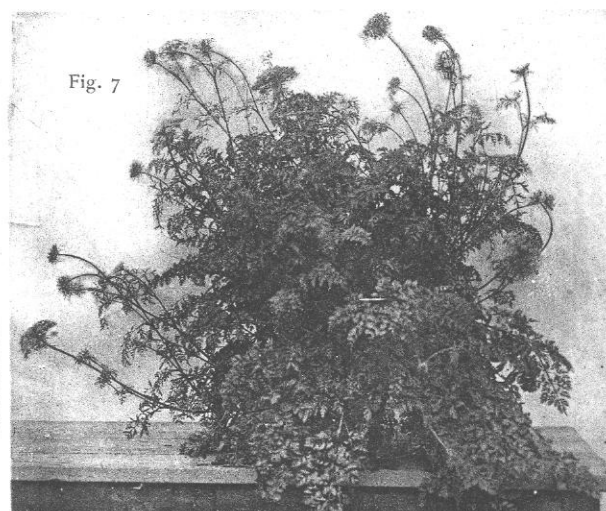


Fig. 7

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

Noms vulgaires	73
Région de Nîmes, Montpellier	74
Marais poitevin	74
Stations sporadiques en France	75

CHAPITRE PREMIER

CULTURE.

Idée de culture (Roze et Richon)	78
Premières tentatives	78
Expérience des Ardennes	79
Expérience de la forêt de Fontainebleau	80
La méthode à recommander	82
Remarques statistiques	83
Persistance de la station	84
Espoir pour de nouveaux essais	84
L'Argouane est le Champignon obtenu	85

CHAPITRE II

GERMINATIONS ET PARASITISME.

Étude des germinations	88
Parasitisme du Pleurote alpestre	92
Cas de l' <i>Eryngium maritimum</i>	94
Cas du Champignon du Panicaut maritime. Tentatives pour l'obtenir	95

CHAPITRE III

ESSAIS SUR OMBELLIFÈRES VARIÉES.

Tentatives pour obtenir la germination de l' <i>Eryngium alpinum</i>	97
Distribution des plantes alpines	100
Distribution du Chardon bleu à Pralognan	100

TABLE DES MATIÈRES

Essais d'acclimatation du Chardon bleu.....	101
Expériences du jardin du Petit-Saint-Bernard.....	102
Importance de la Morphologie comparée dans les problèmes de la Biologie générale.....	102
Investigations culturales sur les Ombellifères à germinations anormales et sur d'autres types de la famille.....	105
<i>Smyrniium Olusatrum</i>	106
Autres Ombellifères.....	108
Action du Pleurote alpestre sur les graines de l' <i>Eryngium alpinum</i> et sur celles du <i>Laserpitium latifolium</i>	114
Mycorhizes de l' <i>Eryngium alpinum</i>	115
Lutte entre le Pleurote et l'Ombellifère.....	116
CONCLUSIONS ET HYPOTHÈSES.....	119
DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES.	
Essais de culture de l'Argouane à La Rochelle et dans les environs.....	123
Remarques sur l'essai de M. Faideau.....	124
Essai de culture en meules	124
Opinions du mycologue Georges Bernard.....	125
Essai sur l' <i>Eryngium maritimum</i>	125
Essai dans la principauté de Monaco.....	126
Nouvelle hôte du Pleurote.....	126
Explication des planches et figures.....	127