

Recherches sur les hybrides artificiels de *Cistes*, obtenus par **Ed. Bornet**.

Deuxième mémoire. **Les espèces et les hybrides binaires.** Par **Med. Gard**.

(Avec notes inédites de **Ed. Bornet**.)

Avec 15 figures dans le texte.

Avant-propos.

Les signes abrégatifs et les conventions employés dans ce deuxième mémoire sont les mêmes que dans le premier. Je rappelle que chaque croisement ou combinaison est pourvu d'un numéro donné par M. E d. B o r n e t¹⁾. Lorsque la même combinaison a été effectuée à des dates différentes, un numéro particulier est attribué dans chaque cas. Si les graines ont été semées en mélange, l'hybride porte deux numéros: le premier est celui de la combinaison, le second lui est propre. Si elles ont été semées par capsules, l'hybride a 3 numéros: le premier chiffre est toujours celui de la combinaison, le deuxième celui de la capsule, le troisième celui de l'individu. Une table des numéros des hybridations a été dressée à la fin du premier mémoire.

Dans la première partie de ce travail, j'étudie successivement: les caractères anatomiques du genre *Cistus* en insistant sur ceux qui peuvent être utilisés pour la distinction des espèces dont je donne les diagnoses anatomiques, puis les hybrides binaires de première génération et de deuxième génération. La deuxième partie est consacrée à une discussion des faits consignés dans la première.

Tout ce qui est en petit texte sauf, cela va sans dire, les diagnoses anatomiques des espèces, appartient en propre à M. B o r n e t (dans les chapitres V et VI). Mais, occupé par ses études algologiques, il n'a pu — ce que tous les botanistes regretteront — compléter ses notes. J'ai essayé de combler ces lacunes en étudiant les caractères extérieurs des hybrides.

¹⁾ La rédaction de ce mémoire était achevée, lorsqu'est survenue la mort de M. B o r n e t, le 18. Xbre 1911.

Les hybrides dérivés et les hybrides complexes feront l'objet d'études ultérieures.

J'ai dû me procurer quelques espèces de Cistes qui ne figurent pas dans l'herbier *Thuret*. Aussi dois-je, avant d'entrer en matière, remercier un certain nombre de correspondants qui m'ont obligeamment communiqué des espèces, voire même des plantes vivantes, ou permis de consulter des herbiers: M. M. *Flahault* (Montpellier), *Lecomte* (Paris), *Poirault* (Antibes), *Guillaud* (Bordeaux), *Sauvageau* (Bordeaux), *Battandier* (Alger), *Beille* (Bordeaux), *Doumergue* (Oran), *Schröter* et *Rikli* (Zurich).

L'herbier *Motelay* et l'herbier *Lespinasse*, que je cite à diverses reprises, font partie des collections de la ville de Bordeaux, à la Bibliothèque botanique.

Dans le cours du mémoire, les numéros placés entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique placé à la fin.

Le signe $\times$ signifie fécondé par.

Le mot *poil*, étant souvent répété, je le désigne par sa lettre initiale.

Première partie.

Chapitre I.

Caractères anatomiques du genre *Cistus* *Tournefort*.

L'anatomie du genre *Cistus* est connue dans ses grandes lignes. Ce sujet a été abordé, en effet, par de nombreux auteurs et pour ne pas faire de redites qui grossiraient inutilement ce travail, je renvoie le lecteur à l'ouvrage de *Solereder* (1-0) où il trouvera une bibliographie assez complète.

Après avoir décrit certains organes ou certaines particularités anatomiques méconnues ou passées sous silence, j'insisterai sur les caractères qui permettent de distinguer les espèces.

Graine. On doit à M. *Rosenberg* (2) la connaissance de la structure des téguments de cet organe, chez les *Helianthemum* et quelques *Cistus*. Un épiderme pourvu de perforations à l'emporte-pièce, simple ou double, une couche protectrice, puis 3 assises dont la médiane est un peu épaissie, tels sont les caractères du tégument. Un albumen amylofère, à éléments polygonaux en coupe, vient ensuite.

J'ai déjà indiqué (14-2) que, relativement à la curieuse couche protectrice, quelques divergences me séparent de M. *Rosenberg*. On obtient aisément la dissociation des éléments de cette couche, grâce à l'hypochlorite. Un cadre primitif lignifié, un peu allongé dans le sens perpendiculaire à la surface de l'organe, se montre alors et renferme un système d'épaississements bizarres, qui donnent à cette assise une grande résistance. Je le comparerais volontiers à un entonnoir dont le contour serait irrégulier et

pourvu de parties très épaisses et de parties plus minces s'étendant, les unes et les autres, sur une hauteur assez faible. Des premières partent des cordons irréguliers, courant sur la paroi, se rejoignant peu à peu en une colonne centrale pleine, constituant la tige de l'entonnoir.

Examinés sur leur face extérieure ou interne, ces éléments offrent un contour très irrégulier, épaissi sur la première, non sur la seconde. Celle-ci montre un point central, plus brillant que le reste de la paroi et correspondant à la colonne qui y aboutit.

Cet ensemble d'épaississements sort très facilement du cadre lignifié qui le contient et j'ai dit que je n'étais pas éloigné d'admettre l'existence de deux cellules emboîtées l'une dans l'autre, la cellule primitive, cylindrique ou prismatique ayant pris une cloison en forme de cône dont la base serait dirigée vers l'extérieur. Mais cette manière de voir ne pourrait être solidement étayée que par l'étude du développement que je n'ai pas suivi.

Spach (4-1) a donné, avec l'exactitude que permettait l'emploi des instruments de l'époque, les caractères extérieurs et internes de la graine des *Cistes*. Il a insisté sur la disposition de l'embryon qui est enroulé et de ses diverses parties. J'ai constaté que, dans les cotylédons, les parenchymes palissadique et lacuneux, dans la radicule l'écorce et le cylindre central, sont déjà parfaitement distincts.

Capsule. 1^o paroi: L'épiderme extérieur est fortement épaissi et sclérifié. Le lumen réduit à une petite cavité basilaire, est suivi parfois d'un petit canal qui peut s'élargir par endroits. Des poils tecteurs dont la nature, le nombre, le développement varient avec les espèces, recouvrent généralement cet épiderme. Vient ensuite une région d'éléments celluloso-pectiques, limitée intérieurement par un épiderme régulier de cellules tabulaires à parois minces. Chez un certain nombre d'espèces, la partie interne de cette région comprend des fibres et cellules scléreuses enchevêtrées, en îlots séparés ou formant une zone continue¹⁾.

2^o Cloison séparant les loges. Elle est, le plus souvent, presque entièrement constituée par des fibres disposées régulièrement dans le sens de la hauteur, ou enchevêtrées dans tous les sens avec des cellules scléreuses et limitée, de part et d'autre, par un épiderme tabulaire.

Les mâcles en oursins sont plus ou moins abondantes aussi bien dans la cloison que dans la paroi.

Tige. Un épiderme pilifère, un périderme d'origine épidermique, ainsi que l'a reconnu Roche (5), un collenchyme, une écorce cristalligène, un péricycle hétérogène formé de fibres et de cellules scléreuses, un liber peu développé qui peut offrir des fibres liberiennes, un bois dur à rayons médullaires très étroits, à vaisseaux d'un calibre très faible, enfin une moelle lignifiée, tels sont les caractères anatomiques de la tige. La formation du

¹⁾ Il existe généralement, même dans les capsules qui ne possèdent pas de région fibreuse, des fibres et des éléments sclérifiés le long des fentes de déhiscence.

premier périderme aux dépens de l'épiderme n'a pas une constance absolue. C'est ainsi que chez *C. laurifolius* et chez *C. polymorphus* subsp. *villosus*, il peut apparaître en dedans des fibres péricycliques. C'est là que naît le deuxième périderme parallèlement au premier, mais parfois raccordé avec celui-ci par des arcs. Les éléments du liège sont toujours à parois minces. *S o l e r e d e r*, étudiant la valeur systématique du bois secondaire des dicotylédones, a donné les caractères principaux de celui des *Cistinées* (1-00), comparativement à celui des familles voisines, surtout en ce qui concerne l'ornementation des parois des vaisseaux et des fibres. Mais, outre les vaisseaux ouverts, ponctués, à calibres très étroits, et les fibres simples, c'est-à-dire non cloisonnées, et à ponctuations fissiformes, il y a des tracheides dont ne parle pas cet auteur, munies de ponctuations et d'un fin épaississement spiral interne. Le parenchyme ligneux est disposé autour des vaisseaux.

La moelle, de dimensions assez variables, amylofère dans le jeune âge, est composée d'éléments polygonaux, de grandeurs diverses, ponctués, et dont la paroi s'incruste de lignine. Les formations cristallines (mâcles d'oxalate de chaux) y sont localisées dans de petites cellules.

F e u i l l e. J'emploierai, pour désigner les faces, les côtés, du pétiole et du limbe les termes définis par M. *L i g n i e r* (7), adoptés par la plupart des botanistes. La structure de la feuille est assez bien connue depuis les travaux de *V e s q u e* (8). Si je la reprends ici, c'est pour développer quelques considérations nouvelles à ce sujet.

Les feuilles des *Cistes* sont persistantes. Les auteurs qui se sont occupé de l'anatomie de ces plantes n'ont pas tenu compte de ce fait. Les variations produites par l'âge sont plutôt quantitatives, il est vrai, mais néanmoins utiles à connaître. Nous avons, à ce sujet, du reste, un travail fondamental de M. *L a l a n n e* (9) dont j'ai pu vérifier le bien fondé des conclusions. Les limbes de deux ans sont toujours plus épais que ceux de la première année; le parenchyme palissadique prend deux assises avec l'âge; le parenchyme lacuneux s'accroît en hauteur, les lacunes grandissent. Le système pileux est, d'une manière générale, beaucoup plus dense chez les feuilles jeunes; les p. glanduleux, en particulier, sont plus nombreux et leur fonction sécrétrice plus active chez les organes jeunes que chez les organes âgés.

1^o *Gaine*. Elle n'existe pas chez toutes les espèces. Sa structure ne diffère pas beaucoup de celle du pétiole. Ce sont des faisceaux plus nombreux que dans cet organe, un collenchyme développé, une grande abondance d'oursins d'oxalate de chaux. En outre, d'une manière plus accusée que chez le pétiole, un dimorphisme bien marqué des deux faces par la prédominance sur la ventrale de p. glanduleux, sur la dorsale de p. simples mécaniques. C'est, en somme, un pétiole aplati.

2^o *Pétiole*. Il possède 5 faisceaux, celui du milieu étant plus développé que les latéraux. Le tissu de soutien est uniquement constitué par du collenchyme, il n'y a jamais de sclérenchyme.

3^o Limbe. Le mésophylle est bifacial, sauf une seule exception présentée par *C. osbeckiaefolius*. Les stomates existent chez certaines espèces, sur la face ventrale; ils manquent chez d'autres. Les espèces les plus xérophiles possèdent un tissu important, formé de grandes cellules à parois épaisses celluloso-pectiques, toujours en rapport avec les nervures et s'étendant en forme de colonne d'un épiderme à l'autre. L'ensemble constitue dans la feuille, vue par transparence, un réseau blanc, brillant, dont les mailles, vertes, correspondent au tissu assimilateur. Il joue un double rôle, celui de soutien et de réservoir d'eau, aussi je le désignerai par tissu collenchymato-aquifère. L'épiderme ventral, offre, du reste, chez les mêmes espèces, des caractères analogues. Le polymorphisme des feuilles, assez grand chez certains *Cistes*, n'a, comme je l'ai vérifié, aucun retentissement essentiel sur la structure.

J'ai signalé (14-3) dans le limbe des accumulations de silice, tout à fait semblables aux formations cystolithiques observées dans un certain nombre de familles: Oléacées, Santalacées, Loranthacées, Euphorbiacées.

Système pileux. Connue dans ses grandes lignes, depuis les observations de Vesque (8), le système pileux est très important à considérer au point de vue auquel je me place ici. Il comprend:

1^o des p. mécaniques protégeant la plante contre un excès de transpiration ou contre l'accès de certains insectes.

2^o les p. glanduleux jouant probablement un rôle physiologique multiple par l'oléo-résine sécrétée, qui, chez certaines espèces, s'étend à la surface des organes en formant une couche d'une sorte de vernis luisant.

I. P. mécaniques. Ils sont de plusieurs catégories sans coexister forcément sur la même espèce.

a) Les plus apparents sont les p. simples, rigides et pointus, en général longs, de structure particulière sur laquelle Solereder a insisté (1-0) en les rapprochant des p. des Combretacées. Après l'épaississement général du p., le protoplasma se retire à la base, sécrète un capuchon membraneux secondaire qui s'avance en pointe dans l'intérieur du lumen primitif étroit et sépare ainsi la partie basilaire du reste du corps du p. Mais ce que n'indiquent pas les auteurs, c'est le mode d'épaississement primitif. J'ai pu l'observer sur les pétioles, les pédicelles, les sépales, les bractées de diverses espèces. Les poils jeunes peuvent atteindre leurs dimensions presque définitives avant de s'épaissir. Le protoplasma s'amasse à l'extrémité libre, et là commence l'épaississement qui est total dès le début, s'avance progressivement vers la base en laissant une lumière très étroite. Puis apparaît le capuchon basilaire.

Ce même processus s'observe sur les autres catégories de p. mécaniques. Il peut s'en trouver qui restent non ou partiellement épaissis.

La paroi offre un bon exemple de striation.

b) Plus abondants sont les p. dits étoilés, formés par la juxtaposition étroite d'un certain nombre de p. unicellulaires dont les parties libres rigides et presque toujours rectilignes ne sont pas, le plus souvent, dans le prolongement de leur base d'insertion. Le nombre de leurs branches, leur longueur, sont très variables d'une espèce à l'autre, et parfois dans la même espèce. Rarement, ils se réduisent à leur portion épidermique, surmontée d'une courte pointe. C'est le cas des p. formant des mamelons volumineux sur la partie inférieure des bractées, sur le pétiole et la capsule de *C. ladaniferus*.

c) Certaines espèces possèdent des p. que j'ai appelés fasciés (14-1) dont les branches, au lieu d'être rectilignes, sont ondulées. Ils sont irréguliers, divergent dans des sens quelconques, souvent par groupes. Leur union est aussi moins étroite que dans les précédents. On peut trouver des intermédiaires entre ces trois sortes de p. mais les types extrêmes sont distincts et parfaitement tranchés.

d) J'ai rencontré, en outre, chez quelques espèces, de petits p. en écusson, que les auteurs n'ont point aperçus, ce qui n'a rien d'étonnant, car, sur un même limbe, ils peuvent être très rares, et de petites dimensions. Ils échappent facilement à l'observateur lorsque le revêtement des p. étoilés est intense.

Les pétioles, les rameaux et les pédicelles n'en sont pas dépourvus. Au moment de la publication de ma note sur les p. glanduleux, je les avais vus chez deux espèces seulement: *C. salvifolius* et *C. populifolius*. Je les ai trouvés depuis chez *C. polymorphus* et ses diverses sous-espèces, *C. ladaniferus* et il est très probable qu'ils existent chez tous les *Cistes*. Je les ai parfois observés, en effet, chez des hybrides alors qu'ils m'avaient paru absents chez leurs parents.

Etant donnée leur rareté, leur rôle et leur importance sont apparemment nuls. Mais, à un autre point de vue, ils peuvent fixer l'attention, car si ces organes sont, comme il semble bien, être en régression chez les *Cistes*, il serait intéressant de les rechercher dans l'ensemble de la famille, Bachmann (11) ayant montré qu'ils étaient abondants et bien développés chez *Helianthemum squamatum*.

Un détail anatomique ou un organe insignifiant peuvent avoir, dans les études phylogéniques, une importance insoupçonnée. M. Vuillemin (26) en a donné des exemples chez les Légumineuses.

II. Poils glanduleux. Vesque a écrit à leur sujet (8): „Leur forme varie, sans qu'elle soit pour cela constante dans la même espèce; on trouve, au contraire, le plus souvent un mélange de ces formes dans la même espèce de *Cistus*." Les *Cistes* à grands p. unisériés, en offrent, en effet, de dimensions variables; mais je considère les plus petits comme des p. jeunes, en voie d'évolution. Il est possible que, pour des causes imprécisées, ces p., petits ou moyens, soient arrêtés dans leur développement et n'atteignent jamais la taille et la différenciation des plus

grands. Ils peuvent alors avoir quelque analogie avec ceux d'espèces chez lesquelles ils restent toujours de petites dimensions. Plus les stades comparés sont jeunes, plus ils se ressemblent et il est évident qu'à l'origine ils ont les mêmes caractères. Mais on ne rencontre jamais sur une même espèce, à la fois des p. du type *ladaniferus* et d'autres du type *albidus*, ou des p. du type *populifolius* et des représentants du type *hirsutus*.

Tous les *Cistes*, sans exception, possèdent deux sortes de p. glanduleux: 1^o des p. unisériés, de dimensions et de formes très variées selon les espèces considérées, et qui peuvent se ramener à quelques types. Leurs parois, peu rigides se plissent, s'affaissent fréquemment, même dans les organes vivants, lorsque leur fonctionnement a cessé.

2^o Des p. très courts, qu'on peut appeler p. capités comprenant un pied ou pédicelle, le plus souvent unicellulaire, et une tête arrondie ou ovale, mono, bi ou tricellulaire, parfois dans la même espèce. Leur paroi est rigide; ils se déforment peu, même dans les échantillons d'herbier.

Il est curieux de constater que chez la plupart des espèces, les dimensions des p. glanduleux et aussi leur nombre diminuent des sépales aux feuilles en passant par les pédicelles, les bractées, les rameaux.

A part deux exceptions présentées par *C. populifolius* et par *C. parviflorus*¹⁾, les p. capités ont, à peu de chose près, le même aspect partout. Au contraire, les p. unisériés offrent des variétés très accentuées; je les ai déjà figurés (14-6) chez dix-sept espèces pour montrer l'utilité qu'ils peuvent rendre dans la détermination de celles-ci.

On peut les diviser en quatre groupes:

1^o groupe. P. allongés, dont les cellules, larges à la base ou un peu au-dessus de la base, deviennent progressivement de plus en plus étroites. Les uns sont très allongés, ce sont ceux de *C. albidus*, *C. crispus*, *C. Pouzolzii*, *C. hirsutus*, *C. polymorphus*, les autres sont de longueur moyenne chez *C. vaginatus*, *C. parviflorus*.

2^o groupe. P. très courts dont les cellules sont toutes semblables ou presque toutes semblables. Se rangent ici: *C. osbeckiae-folius* et *C. salvifolius*.

3^o groupe. P. courts, dont la base très renflée est surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite. Ce sont ceux de *C. monspeliensis*, *C. laurifolius*, *C. populifolius*.

4^o groupe. P. très petits, globuleux, logés dans des sinus épidermiques à la face ventrale du limbe, formés de 3—4 cellules, dont la basilaire plus étroite. Ce groupe comprend 4 espèces, chez lesquelles ils ont une constitution très voisine; ce sont: *C. ladaniferus*, *C. Bourgeanus*, *C. sericeus* et *C. Clusii*.

¹⁾ Ils sont aussi un peu plus allongés chez *C. laurifolius* que chez les autres espèces.

Les p. des deux dernières catégories different beaucoup des premiers, du type *albidus*. Dans le 4^o groupe ils s'en éloignent au point d'avoir été confondus avec les p. capités. Mais comme ces derniers se retrouvent chez toutes les espèces, avec des caractères peu modifiés, il s'ensuit que les petits p. globuleux du 4^o groupe sont bien les correspondants des grands p. uniseriés du type *albidus*.

Chapitre II.

Examen critique des caractères spécifiques tirés de l'anatomie des Cistes.

Tous les organes peuvent fournir, dans leur structure, des caractères utilisables pour la distinction des espèces. Mais leur nombre et leur importance — leur dignité spécifique — varient d'un organe à l'autre. Les uns sont de premier ordre, qualitatifs, les autres sont purement quantitatifs.

D'une manière générale, les organes jeunes ou ceux dont la durée est éphémère, tels les pétales et les étamines, offrent des termes de comparaison de valeur moindre que les organes de longue durée, à développement lent. C'est ainsi que les ovules sont d'un secours bien moindre que la graine, l'ovaire que la capsule, les pédicelles floraux que les pédicelles fructifères. Aussi ai-je limité cette étude à la graine, à la capsule, à la feuille et au système pileux considéré dans sa constitution et dans sa répartition.

A quelles sortes de caractères peut-on avoir recours dans ces divers organes ?

G r a i n e. La forme des cellules épidermiques, leur grandeur, varient considérablement d'une espèce à l'autre. L'épaisseur de la couche protectrice est dans le même cas, ainsi que je l'ai déjà établi (14-2).

C a p s u l e¹). Il faut considérer dans la paroi: la nature des p., l'épaisseur de l'épiderme scléreux, la présence ou l'absence d'une zone sclérifiée plus ou moins développée intéressant la région interne. Dans la cloison: la forme des cellules épidermiques, l'existence de fibres et de cellules scléreuses.

F e u i l l e. Les feuilles étudiées, de taille moyenne, sont prises vers le milieu des rameaux.

1^o **P e t i o l e.** L'utilité de la coupe transversale du pétiole a été démontrée par **V e s q u e** (8).

Mais, comme suite aux remarques faites plus haut, relativement aux modifications des caractères des feuilles persistantes, il faut noter avec soin l'âge de la feuille. Mes descriptions concernent les feuilles âgées, chez lesquelles la différenciation est plus complète. Néanmoins, il peut y avoir des variations chez certaines espèces. Je n'ai pas omis de les signaler. C'est ce qui

¹) Il est important de pratiquer les coupes en un point bien déterminé des capsules; dans leur milieu, par ex.

a lieu par ex. chez *C. salvifolius*. Il va sans dire que, dans ces cas, la considération du pétiole n'a pas grande valeur.

2^o Limbe. Dans le limbe, complètement évolué, il y a lieu de tenir le plus grand compte de la forme des cellules épidermiques examinées de face et en section, du développement du parenchyme palissadique, de la structure du parenchyme lacuneux, dont les cellules peuvent varier de forme tandis que les lacunes varient de grandeur; de la présence ou de l'absence du tissu collenchymato-aquifère. L'abondance et la situation des formations cystolithiques silicifiées sont utiles à noter, mais dans des cas peu nombreux.

La section transversale du limbe peut être d'une régularité parfaite chez certaines espèces, tandis que chez d'autres, elle est bosselée, creusée de replis, de cavités.

La présence ou l'absence de stomates sur la partie ventrale du limbe donne de bonnes indications. La structure et la situation de ces organes en coupe transversale, donnent des indications de peu de valeur.

Tige. Il y a lieu de considérer le collenchyme, dont le développement est assez différent selon les espèces, les fibres péricycliques et les cellules scléreuses, et enfin la moelle dont les dimensions sont assez diverses et dont les parois cellulaires, tantôt minces, tantôt un peu épaissies, sont plus ou moins richement ponctuées. Mais ce ne sont là que des caractères quantitatifs. Quant à la structure de l'anneau libero-ligneux, elle offre une uniformité assez grande, et, si l'on constate parfois des différences dans le calibre des vaisseaux, elles témoignent d'une xerophilie plus ou moins accusée.

Les caractères tirés de l'anatomie de la tige n'ont pas la valeur de ceux que nous avons rencontrés dans les précédents organes.

Système Pileux. Le Système pileux, au contraire, si développé et si varié dans la famille des Cistinéés, mérite de nous retenir plus longtemps, et cependant il a été très négligé jusqu'ici, par les anatomistes classificateurs. On doit le considérer à trois points de vue: 1^o dans sa constitution, 2^o dans sa répartition, 3^o dans son intensité.

1^o Constitution du système pileux. Non seulement la structure, l'aspect des p., soit glanduleux, soit tecteurs, surtout des premiers, mais encore leur nature varient d'une espèce à l'autre. Les p. simples, ou les p. fasciés, abondants chez telle espèce, manquent chez telle autre. Les p. étoilés, insérés ici au niveau des cellules épidermiques, sont ailleurs juchés sur des proéminences. Ils peuvent comprendre des branches courtes ou allongées, grosses ou minces, nombreuses ou réduites à quelques unes.

J'ai déjà montré toute la valeur tirée des p. glanduleux unisériés. (14-6).

2^o Répartition. La manière dont les diverses sortes de p. se distribuent sur les différents organes des Cistes est des plus caractéristique; cette répartition est aussi des plus constante.

Son étude fournira, chez les hybrides, des résultats dignes d'être retenus.

3^o Intensité de la pilosité. J'ai étudié et je signale ces différences, dont il faut tenir compte dans l'étude des phénomènes d'hybridité. J'ajouterai, toutefois, qu'il s'agit là d'un caractère susceptible de varier, entre certaines limites, sous l'influence des conditions extérieures.

Observation du système pileux. La méthode des coupes minces ne suffit pas pour donner, sur la distribution des p., des renseignements très précis et très exacts. Aussi ai-je utilisé un autre moyen qui, tout en étant rapide, fournit des résultats satisfaisants. Il consiste à placer les organes étudiés sur une lame de verre, de les éclairer simplement par réflexion, (il faut pouvoir disposer d'une bonne lumière); à un grossissement de 80 diamètres environ. Non seulement on peut juger rapidement de la distribution du système pileux, de son intensité, mais aussi de la nature des p. J'ai pu ainsi découvrir les petits p. en écusson, constater que les p. glanduleux unisériés étaient localisés, chez *C. polymorphus* subsp. *villosus*, sur le pétiole et les bords du limbe. Lorsque les p. étoilés sont très serrés, ils peuvent cacher alors d'autres p. beaucoup plus petits. Dans ce cas, les coupes minces complètent les données recueillies par l'observation directe.

J'ai déjà dit que le développement des p. et leur nombre diminuaient progressivement lorsqu'on passe des organes jeunes aux organes âgés. Les premiers, en effet, ont besoin d'être mieux protégés que les seconds.

Aussi, très souvent, sur les vieilles feuilles et la tige, beaucoup de p. sont tombés. Il est donc préférable de s'adresser aux organes jeunes pour leur étude. On trouve des p. jusque sur les étamines, ou ils sont simples, raides, pointus, et à paroi peu épaissie.

Pédicelles fructifères. Les caractères qu'ils fournissent sont purement quantitatifs, en général.

Chapitre III.

Diagnoses anatomiques des espèces.¹⁾

Cistus albidus Linné.

Origine: Herbière Thuret. Échantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne.

Pollen. 34—36 μ . réseau extérieur à mailles très petites. 4 à 5 % sont vides.

Graine. Cellules épidermiques irrégulières, prolongées en papilles très développées; au-dessous une assise de cellules aplaties, puis couche protectrice de 44 μ .

Capsule. Paroi épaisse. Epiderme irrégulier en coupe, de 180 μ d'épaisseur; partie parenchymatique formée d'éléments assez grands; vers l'intérieur

¹⁾ Les espèces sont rangées par affinité, autant que cela est possible dans une série linéaire.

zone fibreuse irrégulière et discontinue. Cloison atteignant la moitié environ de l'épaisseur de la paroi et formée surtout de fibres.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale polygonal, sans stomates; celui de la face dorsale à parois en zig-zag et petits épaisissements aux angles. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée, d'épaisseur moyenne. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant entre elles des lacunes moyennes.

P. glanduleux unisériés très allongés, à cellules aplaties à la base, devenant plus hautes et plus étroites à partir du milieu; ayant jusqu'à 20 cellules. C'est le type d'une catégorie de p. unisériés.

P. étoilés à branches allongées et minces, formant un feutrage serré.

Formations cystolithiques silicifiées peu abondantes.

Répartition du système pileux. Sépales offrent p. étoilés et p. sécréteurs abondants, quelques p. simples à leur base¹⁾.

Rameaux et tiges portent, en outre, des p. fasciés. Face ventrale du limbe a p. étoilés et p. glanduleux abondants; la face dorsale a, en plus, des p. fasciés sur les nervures. La capsule possède p. simples forts et quelques p. étoilés à branches courtes. Anthères et filets offrent les p. particuliers déjà décrits²⁾.

Remarques. Cette espèce est caractérisée par la forme des cellules épidermiques de la graine. C'est, avec *C. heterophyllus*, celle dont la capsule possède l'épiderme le plus épais. À noter l'absence presque complète de p. simples. G a u c h e r y (22) a indiqué, comme caractère distinctif entre ce *Ciste* et *C. creticus*, que le premier possédait une seule assise de parenchyme palissadique, tandis que le second en avait deux. Il s'est évidemment, dans le premier cas, adressé à un limbe jeune et à un limbe âgé dans le second. J'ai insisté sur ce fait, dans le chapitre des caractères généraux et j'ai montré que, chez tous les *Cistes*, les limbes ont une ou deux assises de parenchyme palissadique suivant leur âge.

Cistus crispus Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne.

Pollen. 34—38 μ . Réseau extérieur à mailles très petites. Tous pleins ou à peu près.

Graine. Epiderme irrégulier, aplati, à caractères peu nets; puis couche protectrice de 40 μ .

Capsule. Paroi peu épaisse; épiderme à surface presque régulière en coupe, d'environ 40 μ . Dans la région médiane de la partie parenchymatique, formée d'éléments moyens, il y a des faisceaux de fibres assez espacés. Cloison de même épaisseur que la paroi, formée en grande partie de fibres.

¹⁾ Le système pileux des sépales est décrit dans ses grandes lignes. Il peut exister quelques différences entre les sépales externes et les sépales internes, entre les faces d'un même sépale, ou enfin entre les parties recouvrantes et les parties recouvertes d'un même sépale. Signaler toutes ces divergences m'eût entraîné trop loin. J'ajouterai que, pour ce qui concerne les p. tecteurs simples, il en existe généralement aux noeuds de la tige, même quand l'entre-noeud n'en possède pas. Dans ces diagnoses, il ne sera question que des entre-noeuds.

²⁾ Voir plus haut: caractères anatomiques du genre *Cistus*.

F e u i l l e. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal avec stomates peu abondants; celui de la face dorsale comme chez *C. albidus*. Section transversale du limbe irrégulière, bosselée (feuilles crispées); de faible épaisseur. Parenchyme lacuneux comprenant des éléments un peu irréguliers, laissant entre eux des méats moyens ou grands.

P. glanduleux unisériés voisins de ceux de *C. albidus*. P. étoilés à branches plus fortes que chez cette dernière espèce, moins nombreuses et moins longues.

Formations cystolithiques silicifiées paraissent absentes.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Sépales, pédicelles, tiges et les deux faces du limbe offrent p. simples, p. étoilés et p. glanduleux, abondants. Sur la capsule p. tecteurs au sommet seulement, simples, forts, peu longs. Anthères avec quelques p. au sommet. Filets glabres.

R e m a r q u e s. Les caractères peu nets de l'épiderme de la graine peuvent servir à distinguer cette espèce de la précédente, mais surtout la présence de p. simples forts. À part la capsule, tous les organes étudiés offrent la plus grande uniformité au point de vue du système pileux. L'épiderme de la capsule est très mince (40 μ); c'est le moins développé avec celui des *C. hirsutus* et *C. monspeliensis*.

R o c h e (5) a décrit un mésophylle subcentrique chez cette espèce; il ne paraît pas l'être davantage que chez les autres Cistes. Je l'ai déjà fait remarquer, il n'y a qu'une seule exception présentée par *C. osbeckiaefolius*. Les p. sécréteurs tricellulaires capités, seraient aussi, d'après le même auteur, très caractéristiques chez *C. crispus*. Ils ont, au contraire, les caractères de ceux de la plupart des autres Cistes. Enfin la figure que donne **R o c h e**, de la structure du limbe ne me paraît pas très exacte: le parenchyme palissadique est, en effet, plus régulier tandis que le parenchyme lacuneux est moins épais, à cellules plus irrégulières laissant entre elles des lacunes plus grandes.

Cistus polymorphus Willkomm.

O r i g i n e: Herbar Thuret. Échantillons recueillis par M. M. **S c h r ö t e r** et **R i k l i** à Ténériffe (23). Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Herbar Motelay. Herbar Lespinasse.

P o l l e n. 34—36 μ . Réseau extérieur à mailles petites. 3 à 5 % sont vides.

G r a i n e. Épiderme irrégulier, à cellules, les une aplaties, d'autres plus ou moins papilleuses. Couche protectrice d'épaisseur un peu variable, de 50—60 μ .

C a p s u l e. Paroi peu épaisse; épiderme bosselé de 150 μ . Le reste, formé d'une partie parenchymatique mince à éléments moyens, un peu épaissis, et d'une partie interne, plus épaisse, irrégulière, discontinue par endroits, formée de fibres et de cellules scléreuses. Cloison n'atteignant que la moitié ou le tiers de l'épaisseur de la paroi; presque entièrement formée de fibres irrégulièrement disposées.

F e u i l l e. 1° Pétiole: Section transversale ailée, mais plus ou moins selon les sous-espèces, avec cinq nervures saillantes, la médiane plus que les autres. 2° Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal parfois un peu sinueux, avec stomates rares ou absents. Celui de la face dorsale du type *C. albidus*. Section transversale du limbe plus ou moins irrégulière, assez mince; paren-

chyme lacuneux formé de cellules irrégulières-ramifiées laissant entre elles des espaces assez grands.

Formations cystolithiques silicifiées plus ou moins abondantes selon les sous-espèces considérées.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles, du type *albidus*, allongés, les plus grands ayant une quinzaine de cellules, parfois vingt.

P. étoilés de diverses dimensions; les plus gros assez forts, à branches raides, en nombre moyen.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles possèdent p. étoilés p. simples, p. sécréteurs. Rameaux et tiges ont, en plus, des p. fasciés. Sur le limbe: face ventrale avec p. étoilés et p. glanduleux, face dorsale avec les mêmes et, en outre, p. fasciés sur les nervures et p. simples sur pétiole, à la base du limbe et sur les bords où ils peuvent être absents ou très rares. Capsule avec p. simples de toutes tailles. P. sur anthères et filets.

Sous-espèces du *C. polymorphus*. Les caractères qui permettent de les distinguer sont surtout quantitatifs.

C. polymorphus subsp. *villosus*. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée, épaisse. P. glanduleux unisériés rares, limités au pétiole et aux bords du limbe. P. étoilés serrés à branches assez nombreuses. Stomates absents sur la face ventrale. P. fasciés très abondants et très développés sur nervures et les bords du limbe.

C. polymorphus subsp. *corsicus*. Coupe transversale du limbe mince, régulière. P. glanduleux unisériés assez rares. P. étoilés assez forts et espacés à branches moins nombreuses que chez le précédent. P. fasciés peu abondants sur nervures. Stomates rares sur la face ventrale.

C. polymorphus subsp. *incanus*. Limbe presque régulier, en coupe transversale, assez épais. P. glanduleux unisériés abondants. P. étoilés comme précédemment. P. fasciés abondants sur nervures. Stomates sur face ventrale.

C. polymorphus subsp. *creticus*. Limbe irrégulier en section transversale, épais. P. glanduleux unisériés plus abondants et p. étoilés plus forts, à branches moins nombreuses que dans les autres sous-espèces. P. fasciés assez abondants sur nervures. Stomates rares sur face ventrale.

Remarques. Cette espèce est mal caractérisée et assez variable. Le type me paraît être représenté par la sous-espèce *villosus*, remarquable surtout par l'abondance et le grand développement des p. fasciés. La sous-espèce *corsicus* s'éloigne le plus du type aussi bien morphologiquement qu'anatomiquement. Pour Roche (5) le *C. creticus* diffère du *C. villosus* par la présence dans sa tige, d'une couche de liège d'origine épidermique et par un cercle de fibres péricycliques interrompu ça et là par quelques cellules de parenchyme. Dans le fragment de *C. villosus* étudié, le périoderme n'était pas encore formé; de là provient l'erreur d'interprétation. Quant au second caractère, il me paraît soumis à des variations.

Le *C. polymorphus* est l'espèce la plus fréquemment cultivée dans les jardins et comme elle se croise très facilement, notamment avec les *C. albidus* et *C. crispus*, elle a donné lieu à de nombreux hybrides naturels d'où est sortie une multitude de formes. C'est enfin l'espèce dont l'aire géographique est la plus vaste (14-4).

Cistus heterophyllus Desfontaines.

Origine: Herbar Thuret. Herbar Motelay et Herbar Lespinasse.

Pollen. 35—40 μ ; 3 à 5 % sont vides. Mailles du réseau extérieur très petites.

Graine. Epiderme très irrégulier, à cellules petites, les unes aplaties, les autres inégalement papilleuses. Couche protectrice de 56 μ .

Capsule. Paroi très épaisse. Epiderme irrégulier en coupe, de 160 à 180 μ ; puis partie parenchymateuse formée de cellules assez grandes, à paroi un peu épaissie et partie fibreuse interne beaucoup plus large. Cloison presque entièrement fibreuse, atteignant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. 1^o Pétiole: section transversale très large, ailée, plus que chez *C. polymorphus*. 2^o Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal avec stomates; celui de la face dorsale du type *albidus*. Coupe transversale du limbe régulière. Parenchyme lacuneux comprenant des éléments irréguliers laissant entre eux des lacunes considérables.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles, du type *albidus*, de 12 à 14 cellules, à extrémité libre moins étroite et moins longue que dans les autres espèces.

P. étoilés à peu près uniformes, à branches assez fortes; sur la face dorsale, leurs branches sont plus fines, plus longues, plus nombreuses.

Formations cystolithiques silicifiées abondantes dans les deux épidermes, surtout celui de la face dorsale et cellules voisines.

Répartition du système pileux. Les sépales et pédicelles offrent p. simples, p. étoilés et p. sécréteurs. Les rameaux et tiges possèdent p. simples peu abondants, p. fasciés serrés et p. sécréteurs. Sur les deux pages du limbe, p. glanduleux et p. étoilés plus ou moins serrés. Capsules avec p. simples longs. P. sur anthères et filets.

Remarques. Cette espèce est voisine de *C. polymorphus*. Elle s'en distingue par des ailes plus grandes dans le pétiole, par l'absence de p. fasciés sur le limbe. La paroi de la capsule est plus épaisse, et la région fibreuse interne plus développée. C'est, avec *C. albidus*, l'espèce dont l'épiderme capsulaire est le plus large.

Cistus hirsutus Lamarck.

Origine: Herbar Thuret. Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Pollen. 40—50 μ ; Réseau extérieur à mailles moyennes. 5 à 6 % sont vides.

Graine. Cellules épidermiques à section régulièrement rectangulaire assez grandes, à parois un peu épaissies, suivies d'une autre assise de cellules plus petites et moins régulières. Couche protectrice de 52 μ .

Capsule. Paroi mince. Epiderme un peu ondulé, de 40 μ . Au-dessous 5—6 assises de parenchyme à éléments moyens. Absence de région fibreuse. Cloison d'un tiers plus épaisse que la paroi; formée de fibres irrégulièrement disposées; de part et d'autre épiderme à grandes cellules presque régulières.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: mince, régulier en section transversale. Epiderme de la face ventrale subpolygonal de face avec stomates. Celui de la face dorsale sinueux. Parenchyme lacuneux formé de cellules presque régulières laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles; les plus grands ont de 10 à 12 cellules; ils sont du type *albidus* mais à extrémité moins effilée et les cellules basilaires sont aussi hautes ou presque aussi hautes que larges.

P. étoilés très petits, de tailles variables, à branches très peu nombreuses et inégales.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules qui entourent la base des p.

Répartition du système pileux. Sépales offrent p. étoilés petits et peu abondants, p. simples développés et p. sécréteurs. Sur les pédicelles p. sécréteurs beaucoup plus nombreux que les p. mécaniques. Sur les rameaux de même; sur la tige le système pileux devient plus rare. La face ventrale du limbe a p. simples, p. étoilés très espacés et p. glanduleux; de même sur la face dorsale, mais les p. simples sont localisés sur la nervure principale où ils sont rares; les bords du limbe en sont aussi pourvus. Capsule avec p. étoilés et p. fasciés longs. Anthères et filets glabres.

Remarques. L'épiderme de la graine, la structure du limbe, notamment du parenchyme lacuneux, les p. glanduleux unisériés, les p. étoilés constituent d'excellents caractères pour distinguer cette espèce. D'après P a u l e s c o (24) ce *Ciste* n'aurait pas de p. étoilés. On peut, ne pas en trouver, dans une section transversale du limbe, car ils sont espacés. L'examen des coupes ne suffit pas, en effet, pour apprécier la nature et la répartition du système pileux. Le même auteur écrit que *C. hirsutus* est caractérisé par l'absence complète de palissades. Si elles sont moins hautes que chez les autres *Cistes*, il n'en existe pas moins deux assises chez une feuille complètement évoluée. Etudiant un certain hybride naturel de *C. salvifolius* et de *C. hirsutus*, il constate que „*C. hirsutus* est caractérisé par l'absence complète de palissades, le *C. salvifolius* a une seule couche de cellules palissadiques, tandis que l'hybride a deux couches“. Il a observé évidemment des limbes d'âge différent, beaucoup trop jeunes dans les deux premiers cas, plus âgé dans le dernier. Il admet, enfin, faute de les avoir suffisamment grossis, que les grands p. sécréteurs sont renflés au milieu. C'est une simple apparence.

***Cistus vaginatus* Aiton (*C. symphytifolius* Lamck.).**

Origine: Echantillons recueillis par M. Sauvageau et par M. M. Schröter et Rikli, aux îles Canaries; Herbar du Museum d'histoire naturelle de Paris.

Pollen. 56—60 μ . Réseau extérieur à mailles moyennes ou petites, tous pleins ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques petites, aplaties ou un peu bosselées. Assise protectrice de 32—36 μ .

Capsule. Paroi d'épaisseur moyenne avec épiderme irrégulier de 130 μ en coupe. Puis partie parenchymateuse à éléments moyens ou grands et contenant, vers l'intérieur, des îlots de fibres. Cloison égalant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi; formée surtout de fibres mêlées à des cellules scléreuses.

Feuille. 1^o pétiole: section transversale offrant un sillon profond et étroit en haut, et deux sillons latéraux moins prononcés, séparant ainsi 3 lobes dont un inférieur arrondi, les 2 autres étant moins réguliers. Collenchyme développé du côté ventral, du côté dorsal et latéralement. 3 gros faisceaux et 2 petits. 2^o Limbe: un peu irrégulier en section transversale. Épiderme de la face ventrale

subpolygonal, avec stomates; celui de la face dorsale irrégulier-sinueux. Parenchyme lacuneux à cellules irrégulières, ramifiées, laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés du type *albidus*, mais plus petits, de tailles diverses, les plus grands ayant 13—14 cellules.

P. étoilés assez hétérogènes, à branches nombreuses, longues et fines; ils sont plus petits à la face dorsale qu'à la face ventrale et très serrés.

Formations cystolithiques silicifiées formant des amas volumineux dans les cellules entourant la base des p.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles offrent: p. étoilés, p. sécréteurs abondants et p. simples. Sur la tige, aux précédents s'ajoutent les p. fasciés. Les deux faces du limbe possèdent p. étoilés, p. sécréteurs et p. simples énormes, très longs. Anthères et filets glabres.

Remarques. Cette espèce est parfaitement caractérisée par la section transversale du pétiole, ainsi que l'a indiqué Vesque (8). Je signalerai un caractère complémentaire: l'énormité des nervures à la face dorsale, notamment de la nervure principale dont la section est arrondie. Les p. simples du limbe sont aussi les plus développés de tous les p. analogues rencontrés chez les autres espèces. D'après les botanistes classificateurs, ils manquent parfois sur la face ventrale (?).

Le *C. candidissimus* Dunal, qui est une variété du précédent, n'offre pas de caractères distinctifs bien marqués. Les formations cystolithiques silicifiées y sont plus volumineuses et plus abondantes, les grains de pollen un peu plus petits (45—50 μ).

***Cistus Pouzolzii* Delisle.**

Origine: Herbar de l'Institut botanique de Montpellier. Herbar Battandier (Alger).

Pollen. 34—40 μ . Réseau extérieur à mailles très fines. 8 à 10 % sont vides.

Graine. Deux assises externes de cellules petites, aplaties. Couche protectrice de 72—76 μ .

Capsule. Paroi très mince. Epiderme régulier de 44—48 μ à éléments larges, suivi de 4—5 assises de cellules petites, aplaties, avec ça et là de rares fibres. Cloison un peu plus épaisse que la paroi, avec au centre une région fibreuse, irrégulière.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale, subpolygonal, sans stomates. Section transversale du limbe très irrégulière sur les 2 faces. Parenchyme lacuneux à éléments peu irréguliers laissant entre eux de petits espaces.

P. glanduleux unisériés grands, du type *albidus*, ayant jusqu'à 20 cellules.

P. étoilés de taille inégale, les plus grands, énormes, à branches longues, en nombre moyen.

Formations cystolithiques silicifiées absentes.

Répartition du système pileux. Sépales, pédicelles et rameaux jeunes offrent p. étoilés, p. glanduleux et p. simples. En passant aux branches plus âgées on ne trouve plus que des p. glanduleux. Le limbe possède

sur ses 2 faces: p. étoilés serrés, p. glanduleux et p. simples très abondants, isolés ou groupés par 2—3. A la face dorsale, les p. simples existent surtout sur les nervures et sont moins abondants. Les capsules ont p. étoilés rares, à branches peu nombreuses. Anthères et filets glabres.

R e m a r q u e s. De bons caractères distinctifs existent dans la graine et la capsule, dans la taille de certains p. étoilés qui sont les plus développés de tout le genre. C'est, d'une part, avec *C. monspeliensis* et *C. salvifolius*, l'espèce dont la couche protectrice, dans la graine, est la plus épaisse; et, d'autre part, avec *C. hirsutus* et *C. Bourgeanus*, celle dont l'épiderme capsulaire est le plus mince. Enfin *C. Pouzolzii* et *C. hirsutus* sont les seuls Cistes à fl. blanches, dont les p. unisériés soient du type *albidus*.

J'ai montré (14-1) par des considérations anatomiques et en m'appuyant sur les expériences de M. B o r n e t (25) que, contrairement à l'opinion de G r o s s e r (21) ce Ciste ne pouvait être considéré comme un hybride des *C. crispus* et *C. monspeliensis*.

Cistus parviflorus Lamarck.

O r i g i n e: Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

P o l l e n. 36—40 μ . Réseau extérieur à mailles moyennes. 4 à 5 % sont vides.

G r a i n e. Epiderme formé de grandes cellules à paroi externe mince, bombée. Couche protectrice de 52 μ .

C a p s u l e. Paroi de faible épaisseur, avec épiderme de 100—120 μ , plus épais que le reste de la paroi, formé d'une partie parenchymatique à 4—5 assises de cellules moyennes ou petites et d'une partie fibreuse interne, irrégulière et à peu près de même importance. Cloison atteignant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi et formée surtout de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement disposées.

F e u i l l e. 1^o Pétiole: section transversale étoilée, à 5 branches, l'inférieure arrondie, la plus forte, tandis que le sillon supérieur de la face ventrale est le plus développé. 2^o Limbe: Epiderme de la face ventrale, polygonal, sans stomates. Section transversale du limbe, irrégulière, ondulée, surtout la face dorsale. Parenchyme lacuneux formé de cellules un peu irrégulières, laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés allongés, de diverses tailles, du type *albidus*, mais beaucoup plus petits, les plus grands ayant une dizaine de cellules, aussi hautes ou presque aussi hautes que larges à la base.

P. capités petits à tête ovale-allongée.

P. étoilés de diverses grandeurs, en moyenne petits; les plus gros à branches fortes et courtes. Ils sont moins hétérogènes à la face dorsale qu'à la face ventrale.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules avoisinant la base des p. étoilés.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Sépales, pédicelles, rameaux jeunes possèdent p. glanduleux, p. étoilés et p. simples, isolés et fasciés. Les deux faces du limbe offrent p. glanduleux et p. étoilés serrés, mais la face dorsale seule a des p. fasciés sur nervures. P. étoilés sur capsules. Anthères glabres; p. rares ou absents sur filets.

Re m a r q u e s. Ce Ciste est très bien caractérisé par la forme de la section transversale du pétiole et par l'épiderme de la graine. Les p. étoilés, les p. glanduleux, unisériés et capités, sont, bien que moins importants, utiles à considérer.

Cistus Osbeckiaefolius Webb.

O r i g i n e : Herbar de l'Institut botanique de Montpellier.

P o l l e n. Non examiné, l'échantillon étant en fruit.

G r a i n e. Deux assises externes de cellules petites, aplaties, presque régulières. Couche protectrice de 24 μ en moyenne.

C a p s u l e. Paroi d'épaisseur moyenne avec épiderme régulier de 110—120 μ d'épaisseur. Au-dessous 5—7 assises d'éléments parenchymateux un peu écrasés, suivies d'une partie interne beaucoup plus épaisse, formée surtout de fibres irrégulièrement enchevêtrées. Cloison dépassant la moitié de l'épaisseur de la paroi.

F e u i l l e. Pas de pétiole. Limbe: Epiderme de la face ventrale à cellules subpolygonales, petites, dont les membranes sont un peu épaisses. Pas de stomates. Limbe très irrégulier, en section transversale; à structure centrique dans les parties les plus épaisses. Parenchyme lacuneux formé d'éléments un peu irréguliers, laissant des espaces considérables entre eux.

P. glanduleux unisériés courts, plus petits encore que ceux de *C. parviflorus*; les plus longs ayant au plus 6—7 cellules.

P. étoilés de tailles diverses, les plus gros à branches nombreuses, assez fortes et courtes.

Formations cystolithiques silicifiées absentes.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Sépales, pédicelles, rameaux offrent p. étoilés, p. simples et p. glanduleux. Ils sont simplement plus rares sur la tige. Les deux faces du limbe possèdent les mêmes, mais les p. simples sont localisés sur les nervures à la face dorsale. Capsules avec p. tecteurs simples. Je n'ai pu examiner les étamines.

R e m a r q u e s. C'est le seul Ciste dont le limbe ait une structure centrique, et encore n'est-elle bien marquée que dans les parties épaisses de la feuille. On peut aussi tenir utilement compte des caractères des p. glanduleux unisériés.

W. G r o s s e r, le monographe des Cistaceae dans le Pflanzenreich d'Engler (21) fait de cette espèce un synonyme des *C. candidissimus* Dunal et *Rhodocistus Berthelotianus*, β . *leucophyllus* Spach. J'ai déjà dit (14-4) que cette manière de voir ne pouvait être acceptée. Les caractères du *C. osbeckiaefolius* ne se retrouvent nullement dans les descriptions de Dunal et de Spach. Les considérations tirées de l'anatomie ne font, en outre, qu'accentuer cet éloignement.

La description de Spach est, il est vrai, longue et confuse. Mais il a soin de donner le Ciste de Dunal comme synonyme du sien et cette plante n'est autre chose qu'une variété du *C. vaginatus* Ait. ou *symphytifolius* Lamck.

Cistus salvifolius Linné.

Origine: Herbar Thuret. Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Echantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne et sur le littoral du Sud-Ouest.

Pollen. 46—52 μ . Réseau extérieur à mailles moyennes, un peu plus petites que celles du *C. ladaniferus*. 5 à 6 % sont vides.

Graine. Deux assises externes semblables, à éléments irréguliers, un peu aplatis. Couche protectrice de 80 μ .

Capsule. Paroi d'épaisseur moyenne; épiderme de 80 μ ; au-dessous parenchyme irrégulier à éléments de tailles très inégales, à membranes minces. Cloison égalant environ les $\frac{2}{3}$ de l'épaisseur de la paroi, et formée de fibres irrégulièrement disposées.

Feuille. 1^o Pétiole: section transversale arrondie dans sa moitié dorsale, assez variable dans sa moitié ventrale qui offre un sillon plus ou moins développé, plus ou moins ouvert. 2^o Limbe: Epiderme de la face ventrale à cellules sinueuses, avec stomates; celui de la face dorsale à cellules très irrégulières, à parois en zig-zag. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée. Parenchyme lacuneux formé d'éléments irréguliers laissant entre eux de grandes lacunes.

P. glanduleux unisériés très courts, étroits et réguliers, de 4—6 cellules semblables.

P. étoilés juchés sur des proéminences, à branches fines, longues, nombreuses, formant un feutrage assez serré.

Formations cystolithiques silicifiées dans l'épiderme ou les cellules sous-jacentes.

Répartition du système pileux¹⁾. Les sépales offrent p. étoilés, p. glanduleux et p. simples sur les bords et à la base. Pédicelles et rameaux portent p. étoilés, p. sécréteurs et p. fasciés abondants. Limbe revêtu, sur ses deux faces de p. étoilés et de p. sécréteurs. Capsules avec p. courts au sommet réunis par 2,3 ou 4; ils deviennent plus longs vers la base. Anthères glabres: filets avec de rares p. parfois à la base seulement.

Remarques. Cette espèce est des mieux caractérisées par le tégument de la graine, par la structure de la capsule, par ses p. étoilés juchés sur des proéminences, enfin par ses p. glanduleux unisériés qui sont les plus petits de ceux observés chez les Cistes. On peut remarquer, en outre, que les p. mécaniques simples sont rares puisqu'on ne les trouve que sur les bords et à la base des sépales, sur le pétiole et aux noeuds. Pour ma part, je n'en ai jamais rencontré sur les faces du limbe, malgré ce qu'en disent P a u l e s c o (24) et R o c h e (5), et cela, qu'il s'agisse de limbes jeunes ou de limbes âgés. J'ai déjà insisté (14-6) sur la méconnaissance des p. sécréteurs unisériés qui ont été, ou passés sous silence ou inexactement décrits.

Cistus populifolius Linné.

Origine: Herbar Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude.

Pollen. 44—50 μ . Réseau extérieur à mailles assez larges, presque autant que chez *C. ladaniferus*, pris pour type. 3 à 4 % sont vides.

¹⁾ Je laisse de côté les petits p. en écusson, par suite de leur rareté. Voir plus haut: caractères anatomiques du genre *Cistus*.

Graine. Epiderme régulier, à paroi externe épaissie, avec de fines couches d'épaississement. Au-dessous assise moins régulière et couche protectrice de 52 μ .

Capsule. Paroi mince; épiderme régulier de 80—88 μ . Puis 7—8 assises d'éléments parenchymateux moyens, avec ça et là quelques rares fibres. Cloison atteignant environ les $\frac{2}{3}$ de la paroi; formée de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement disposées.

Feuille. Pétiole: Section transversale à peu près arrondie avec un sillon peu profond en haut. Collenchyme développé, interrompu seulement en deux points vers le milieu. Limbe: épiderme de la face ventrale polygonal avec stomates; celui de la face dorsale à éléments sinueux. Section transversale du limbe, mince, régulière. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant des espaces considérables entre elles.

P. glanduleux unisériés courts, à base très renflée, surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite; ils comprennent 8 cellules en moyenne. Analogues à ceux de *C. monspeliensis* et de *C. laurifolius*, mais plus volumineux.

P. étoilés de grandeur moyenne, à branches également moyennes comme nombre et longueur.

Formations cystolithiques silicifiées autour des stomates (face dorsale) et dans les cellules stomatiques elles-mêmes, parfois autour des petites nervures.

Répartition du système pileux. Sépales avec p. simples surtout sur les bords, p. étoilés rares, p. sécréteurs abondants. Pédicelles id.; sur les rameaux p. sécréteurs et p. simples; ils sont presque tous bombés sur la tige. Le limbe offre p. sécréteurs abondants sur la face ventrale; en plus p. étoilés rares, espacés sur la face dorsale; les bords du limbe portent des p. longs simples et des p. étoilés à branches ondulées. Capsule avec p. simples courts le long des fentes de déhiscence; et, ça et là, de petits p. raides disposés par 2—3, surtout au sommet. P. absents ou rares sur les anthères; existent, par contre, sur les filets.

Remarques. Les p. glanduleux unisériés, décrits par Roche (5), la forme de la coupe transversale du pétiole, l'épiderme de la graine, délimitent très bien cette espèce. De plus, les p. capités ont une tête bicellulaire plus renflée que chez les autres Cistes. Enfin la nervure principale est très proéminente à la face dorsale. Les floristes décrivent le *C. populifolius* comme glabre, au point de vue des p. tecteurs. Alors que Gauchery, parmi les anatomistes, admet l'existence de p. étoilés sur la face dorsale du limbe, Roche la nie. Ces divergences proviennent de ce que, la coupe transversale peut, en effet, ne pas rencontrer de p. tecteurs, parce qu'ils sont très espacés. Mais des préparations d'épidermes ou même l'examen direct de la feuille ne laissent aucun doute à cet égard. Enfin, il est essentiel de tenir compte de l'âge de l'organe considéré. Le système pileux peut subir des variations assez grandes lorsqu'on l'envisage sur un même organe, successivement à l'état jeune ou à son déclin. Les p. étoilés disparaissent, en effet, de bonne heure chez *C. populifolius*.

Gauchery (22) s'exprime de la manière suivante sur le pédicelle de l'espèce qui nous occupe: „Au point de vue de la structure anatomique, le pédicelle floral du *C. populifolius* se différencie de l'autre parent (*C. salvifolius*) par ses faisceaux du bois

nettement séparés, comprenant peu d'éléments, et par son péricycle scléreux très développé". Il est clair qu'il a comparé la structure du pédicelle fructifère de la première espèce à celle du pédicelle floral de la seconde.

Cistus monspeliensis Linné.

Origine: Herbar Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude et l'Hérault; par M. Sauvageau à Ténériffe.

Pollen. 36—44 μ . Réseau extérieur à mailles fines; 6 à 7 % sont vides.

Graine. Epiderme régulier, tabulaire, à cellules moyennes, suivi d'une couche protectrice de 80—88 μ .

Capsule. Paroi très mince; épiderme externe régulier de 32—36 μ ; puis 3—4 assises d'éléments parenchymateux aplatis, et un épiderme interne très grand presque aussi large que l'épiderme externe. Cloison un peu plus épaisse que la paroi avec une partie centrale fibreuse, étroite, limitée de part et d'autre par de très grandes cellules épidermiques.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal à parois un peu épaisses, sans stomates. En section transversale, face ventrale à peu près régulière avec des cellules épidermiques grandes, aquifères. Parenchyme lacuneux formé d'éléments peu irréguliers, laissant entre eux des méats moyens ou grands.

P. glanduleux unisériés courts, à base renflée, surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite; les plus grands comprennent 8—10 cellules.

P. étoilés courts, à branches en général minces et nombreuses.

Formations cystolithiques silicifiées surtout dans l'épiderme de la face ventrale.

Répartition du système pileux. Les sépales portent p. simples, p. glanduleux et p. étoilés rares au sommet. Les pédicelles, rameaux et tiges jeunes offrent p. simples et p. glanduleux très nombreux. Le limbe possède, sur la face ventrale des p. glanduleux et des p. simples; sur l'autre face, ces derniers et des p. étoilés très serrés. Capsule munie de p. étoilés courts au sommet seulement. La plupart des anthères ont leurs petits p. particuliers au sommet.

Remarques. D'excellents caractères spécifiques existent dans la structure de la capsule (paroi et cloisons), des p. glanduleux unisériés, du limbe. L'épiderme de la face ventrale est tout à fait analogue, à part la disposition des p. unisériés, à celui des espèces les plus xérophiles du groupe (*C. ladaniferus* etc.). Enfin, la répartition du système pileux est des plus spéciales chez ce Ciste. Les p. étoilés, par ex., bien qu'existant en petite quantité, au sommet de la capsule, des sépales et des bractées, sont surtout répandus à la face dorsale du limbe. Roche (5) a parfaitement décrit les p. glanduleux unisériés du *C. monspeliensis*. Paulesco (24) signale et figure des colonnes de collenchyme entourant les faisceaux; elles ne sont guère plus développées que chez les espèces précédentes et ne sont pas comparables à celles des Cistes suivants.

Cistus laurifolius Linné.

Origine: Herbar Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude et l'Hérault.

Pollen. 42—46 μ . Réseau extérieur à mailles larges, autant et plus que chez *C. ladaniferus*. 4 à 5 % sont vides.

Graine. Cellules épidermiques très petites, aplaties au centre, mais à bords relevés en papilles étroites et longues si bien que la paroi externe dessine une sorte de coupe ou de large concavité. Couche protectrice de 28 μ .

Capsule. Paroi très épaisse, à surface très sinueuse; dans les creux s'insèrent les p. Epiderme de 100 μ ; puis 5—6 assises d'éléments grands, un peu collenchymateux; le reste presque entièrement formé de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement enchevêtrées. Cloison égalant les $\frac{2}{3}$ de l'épaisseur de la paroi; formée surtout de fibres.

Feuille. Pétiole: section transversale plus large que haute, grossièrement triangulaire, plane en haut; collenchyme formant une zone continue. 3 gros faisceaux et 2 très petits. Limbe: épais, épiderme de la face ventrale subpolygonal, sans stomates; ca et là cellules épidermiques sécrétrices, le long des nervures. En section transversale, face ventrale plane, face dorsale très irrégulière, sinueuse avec concavités contenant les stomates. Tissu collenchymato-aquifère très développé. Parenchyme lacuneux formé d'éléments irréguliers laissant entre eux des espaces très considérables.

P. glanduleux unisériés petits, très renflés au-dessus de la cellule basilaire et formés de 4—6 cellules. Voisins de ceux de *C. monspeliensis*, mais plus courts, plus ramassés.

P. étoilés à branches longues, fines et molles.

Formations cystolithiques silicifiées, abondantes dans les cellules épidermiques de la face ventrale et dans le tissu collenchymato-aquifère.

Répartition du système pileux. Les sépales ont p. simples, courts et gros, p. étoilés et p. sécréteurs. Les pédicelles et rameaux ont en outre p. fasciés. Les p. mécaniques sont de moins en moins nombreux à mesure qu'on passe des pédicelles aux rameaux et à la tige; c'est l'inverse pour les p. glanduleux. Le limbe ne possède, sur la face ventrale que des p. glanduleux, sur l'autre face des p. étoilés formant un feutrage serré, et des p. simples groupés par 2. P. sur filets, absents ou rares sur les anthères. Capsule avec p. étoilés et p. fasciés.

Remarques. Ce Ciste est très bien délimité par l'épiderme de la graine, par la capsule, par ses p. glanduleux. La forme de la coupe transversale du pétiole est aussi utile à considérer. V e s q u e (8) l'a déjà décrite et figurée avec des caractères assez différents de ceux que j'ai donnés; cela provient de ce qu'il a observé la structure de cet organe dans sa partie la plus mince, alors que mes coupes sont faites dans son milieu.

Roché (5) a indiqué la plupart des caractères de la tige et de la feuille. **Gauchery** (22) admet l'existence, dans le limbe de cette espèce et dans celui de *C. ladaniferus*, de colonnes de sclérenchyme. Ce n'est autre chose que le tissu aquifère dont les parois sont très collenchymateuses. C'est là un caractère anatomique nouveau qui appartient également aux espèces suivantes.

Le premier périderme est normalement d'origine épidermique dans la tige des Cistes. Il peut arriver, cependant, comme je l'ai constaté dans une tige de *C. laurifolius*, qu'il apparaisse dans une région profonde, dans le parenchyme intérieur au premier cycle de fibres.

Cistus ladaniferus Linné.

Origine: Herbière Thuret. Échantillons recueillis par moi dans l'Hérault.

Pollen. 34—40 μ . Réseau à mailles extérieures grandes. Pris pour type. Tous pleins ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques petites, très aplaties, puis couche protectrice de 20 μ environ.

Capsule. Paroi très épaisse, à surface irrégulière, sinueuse en coupe, Epiderme de 140 μ en moyenne. Au-dessous parenchyme à cellules grandes, à membranes un peu épaissies. Dans la partie interne, îlot de fibres. Cloison très épaisse, atteignant plus de la moitié de la paroi; presque entièrement formée de fibres.

Feuille. 1° Pétiole¹⁾: Section transversale offrant un sillon profond en haut, limité par deux ailes un peu recourbées; arrondie à la face dorsale. Collenchyme très développé. 2° Limbe: épais; épiderme de la face ventrale polygonal à parois épaissies; sans stomates. En section, les cellules de cet épiderme sont grandes; la face ventrale du limbe est régulière, l'autre très sinueuse, comme chez *C. laurifolius*. Tissu aquifère très développé. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant entre elles des lacunes très considérables.

P. glanduleux unisériés très différents de ceux du type *albidus*; très petits, globuleux, formés de 3—4 cellules, la basilaire étant plus étroite. A la face ventrale du limbe, ils sont logés dans des sinus épidermiques.

P. étoilés très serrés à nombreuses branches, courtes et fines.

Formations cystolithiques silicifiées dans l'épiderme de la face ventrale et dans les grandes cellules du tissu aquifère.

Répartition du système pileux. Sépales avec p. simples sur les bords, p. étoilés et p. sécréteurs. A la base, ils ont, ainsi que les bractées, des mamelons caractéristiques, très volumineux. Ce sont des p. étoilés énormes réduits à leur partie basilaire. Pédicelles, rameaux jeunes avec p. sécréteurs très abondants et les seuls; amas de résine formant une couche de vernis luisant. Face ventrale du limbe avec p. glanduleux seulement; face dorsale avec p. étoilés, p. glanduleux et p. simples sur les nervures. Capsule munie de p. étoilés énormes à branches très courtes. Anthères et filets glabres.

Remarques. L'épiderme du tégument de la graine, la structure de la capsule, les énormes mamelons situés à la base des bractées, enfin la répartition du système pileux sont des plus caractéristiques chez ce Ciste. C'est la var. *maculatus* qui a été décrite dans la diagnose précédente. J'ai aussi étudié la var. *oleucos* ou *albiflorus*.

Il n'est pas inutile de noter l'épaississement et la lignification d'un certain nombre de cellules épidermiques dans les pédicelles fructifères.

J'ai déjà signalé (14-6) la confusion faite par les auteurs relativement aux p. glanduleux de cette espèce et des suivantes. *C. ladaniferus* est remarquable par l'épaisseur de sa paroi capsulaire, la plus forte du genre.

¹⁾ D'après les floristes, les feuilles sont sessiles; la coupe, dans la région où le limbe est très rétréci, près de la tige, donne une structure de pétiole, qui est plutôt très court.

Cistus sericeus Munby.

Origine: Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Echantillons recueillis par M. D o u m e r g u e aux environs d'Oran; Herbar M. G a r d (individus recueillis par H. G a y).

Pollen. 36—38 μ . Réseau à mailles extérieures moyennes; 5 % sont vides environ.

Graine. Cellules épidermiques irrégulières, les unes aplaties, les autres un peu bombées; couche protectrice de 24—28 μ .

Capsule. Paroi mince; épiderme irrégulier en coupe, de 100 μ d'épaisseur en moyenne; le reste de la paroi presque entièrement formé de fibres et surtout de cellules scléreuses. Cloison très mince, sans fibres, atteignant à peine le tiers de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: étroit, à bords révolutes; coupe transversale à côté dorsal irrégulier, avec nervure principale très forte et 2 autres moins fortes. Structure analogue à celle de *C. ladaniifolius* ainsi que les caractères des p. glanduleux et des p. étoilés.

Formations cystolithiques silicifiées absentes ou très rares.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles offrent: p. simples, très longs, soyeux, très abondants, et p. sécréteurs. Les rameaux ont, en outre, des p. fasciés. La face ventrale du limbe possède p. simples, soyeux, isolés, ou fasciés, abondants à la base et des p. sécréteurs; la face dorsale a des p. simples, isolés ou fasciés, abondants sur la nervure médiane; ailleurs p. étoilés et p. sécréteurs. Anthères et filets glabres. Capsule avec p. mous, fasciés, assez abondants.

Remarques. Cette espèce a, avec la précédente et les suivantes une parenté étroite, indiquée surtout par la structure du limbe et les p. glanduleux. La feuille, lancéolée chez *C. ladaniifolius*, subit ici une réduction considérable, devient linéaire et révolutée. Ces caractères semblent plus marqués encore chez les espèces suivantes: *C. Clusii* et *C. Bourgeanus*. Les principales différences entre ces espèces portent sur l'épiderme de la graine, la paroi de la capsule et la répartition du système pileux. *C. sericeus* est remarquable par l'abondance et le grand développement des p. simples sur les sépales et les pédicelles, ce qui lui a valu son nom.

Cistus Clusii Dunal.

Origine: Herbar de l'Institut botanique de Montpellier (Echantillons provenant les uns d'Algérie, les autres d'Espagne). Individus d'Algérie recueillis par H. G a y.

Pollen. 40 μ . Réseau extérieur à mailles fines. Grains tous bons ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques aplaties, suivies d'une deuxième assise, puis couche protectrice de 24 μ en moyenne.

Capsule. Paroi très mince. Epiderme régulier en coupe, de 90—100 μ ; le reste de la paroi presque entièrement fibreux. Cloison fibreuse atteignant la moitié de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe à section transversale voisine de celle de *C. sericeus*. Les autres caractères sont à peu près semblables.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules épidermiques ou dans les cellules voisines.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Sépales offrent p. simples, p. sécréteurs et quelques p. étoilés très petits. Sur les pédicelles, p. simples de toutes tailles et p. sécréteurs. Les rameaux offrent p. simples très nombreux, mais moyens et probablement p. étoilés et p. sécréteurs cachés par les précédents. La tige plus âgée n'offre plus que p. étoilés rares. Le limbe, à la face ventrale, possède p. glanduleux abondants, des p. simples ondulés, isolés ou fasciés, peu nombreux; à la face dorsale des p. étoilés petits et serrés, des p. sécréteurs et des p. simples sur la nervure centrale. Capsule avec p. étoilés rares. Anthères glabres; filets avec quelques rares p. à la base.

R e m a r q u e s. On ne peut méconnaître la parenté étroite qui existe entre ces deux dernières espèces. M. D o u m e r g u e (29) a fait remarquer que les individus d'Algérie et même ceux qu'il a reçus de Barcelone, ne répondent pas exactement à la description de D u n a l. Il les considère comme constituant une variété du *C. sericeus* Munby et les réunit sous le nom de *C. confusus*. Le *C. libanotis* Desfont ne serait pas non plus identique à la plante d'Algérie. Le vrai *C. Clusii* Dunal serait donc peu répandu et mal connu. Ce cas litigieux mériterait d'être précisé.

Cistus Bourgeanus Cosson.

O r i g i n e: Herbar de l'Institut botanique de Montpellier (échantillons recueillis par M. D a v e a u en Portugal). Herbar de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

P o l l e n. 40 μ en moyenne. Réseau extérieur à mailles moyennes. Grains tous pleins ou à peu près.

G r a i n e. Cellules épidermiques très grandes, bombées, avec prolongement membraneux internes. Puis 1—2 assises d'éléments à section carrée ou plus haute que large, ca et là irréguliers; couche protectrice de 24 μ .

C a p s u l e. Paroi très mince. Epiderme irrégulier en coupe, de 48 μ ; au centre de la paroi région fibreuse large laissant de part et d'autre très peu de parenchyme. Cloison, à peu près de la même épaisseur que la paroi, presque entièrement fibreuse.

F e u i l l e. Pas de pétiole. Structure du limbe comme dans les espèces précédentes, ainsi que tous les autres caractères. Formations cystolithiques silicifiées surtout dans le tissu collenchymato-aquifère.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Sépales avec p. sécréteurs et ça et là quelques petits p. étoilés surtout au sommet. Les pédicelles n'ont que des p. sécréteurs. Ceux-ci existent seuls tant qu'on reste dans l'inflorescence. Aussitôt qu'on arrive aux feuilles, les rameaux offrent, en outre, des p. fasciés qui disparaissent peu à peu sur la tige âgée. P. étoilés rares, sur la face ventrale du limbe, presque tous le long du sillon médian; très petits et très serrés sur la face dorsale. Sur la capsule, p. étoilés très courts à 2—3 ou 4 branches et p. fasciés formés d'un petit nombre de branches. Anthères glabres; quelques p. sur les filets.

R e m a r q u e s. L'épiderme de la graine est des plus caractéristiques et ne se rapproche d'aucun autre dans la série. Il faut noter aussi la rareté ou l'absence de p. simples, isolés. L'épiderme de la capsule est, de plus, un des plus minces. Enfin la répartition du système pileux est différente de celle des Cistes précédents.

Chapitre IV.

Subdivisions phylogéniques dans le genre
Cistus.

Le genre *Cistus*¹⁾ est très hétérogène. Il était donc naturel d'y établir des subdivisions. C'est ce qu'a tenté le premier D u n a l (13), le monographe des Cistineae, dans le Prodrôme. Il créa deux sections: les *Erythrocistus* comprenant tous les Cistes à fleurs rouges et les *Ledonia*, les Cistes à fleurs blanches; ces 2 sections admettaient elles-mêmes des subdivisions moins importantes.

S p a c h (4-2) crut devoir créer cinq genres distincts. C'était exagérer l'hétérogénéité même de ces plantes. Bien que les types extrêmes soient bien différents, ils sont néanmoins reliés par des types intermédiaires et il était plus logique de les réunir tous. C'est ce qu'on avait fait avant et ce qu'on fit après S p a c h. Des groupes de D u n a l, il ne conserva que *Ledonia*, en le comprenant, toutefois, d'une manière différente, comme il suit:

Ladanium.

L. laurifolius, *L. cyprius*, *L. ladaniferus*.

Rhodocistus.

Rh. Berthelotianus, *Rh. symphytifolius*, *Rh. candidissimus*.

Cistus.

Sect. I. *Rhodopsis*, *C. purpureus*.

„ II. *Eucistus*, *C. albidus*, *C. crispus*, *C. creticus*, *C. villosus*,
C. heterophyllus.

„ III. *Ledonella*, *C. parviflorus*.

Stephanocarpus.

Steph. monspeliensis.

Ledonia.

L. salvifolius, *L. populifolius*, *L. hirsutus*.

Dans la Flore de France, G r e n i e r (18) emprunte certaines dispositions à S p a c h, d'autres à D u n a l. C'est à tort qu'il y comprend la section *Halimium* qui ne renferme que des *Helianthemum*.

Avec W i l l k o m m (19) la subdivision du genre est complétée par la création de la section *Halimioides* pour quelques espèces nouvelles et par une disposition générale plus personnelle. Il groupe les Cistes en deux sous-genres. L'un, *Erythrocistus* Dun., comprend les espèces à fleurs roses ou rouges et se subdivise en 3 sections basées sur les caractères du style, l'autre *Leucocistus* Willk., renferme les espèces à fleurs blanches, réparties en 4 sections:

Subgen. I. *Erythrocistus* Dun.

Sect. I. *Macrostyliia* W. K.

C. vaginatus.

¹⁾ T o u r n e f o r t (15) a séparé le premier les *Helianthemum* des *Cistus*. L i n n é (3), par contre, crut devoir les réunir. L a m a r c k (16) puis d e C a n - d o l l e (16) revinrent à la conception de T o u r n e f o r t et lui donnèrent une consécration qui a prévalu.

Sect. II. *Brachystylia* W. K.*C. albidus.**C. crispus.**C. polymorphus.**C. heterophyllus.**C. purpureus.*,, III. *Astylia* W. K.*C. parviflorus.*Subgen. II. *Leucocistus*.Sect. IV. *Stephanocarpus* Spach.*C. monspeliensis.**C. Pouzolzii.*,, V. *Ledonia* Spach.*C. hirsutus.**C. salvifolius.**C. populifolius.*,, VI. *Ladanium* Spach.*C. laurifolius.**C. ladaniferus.*,, VII. *Halimiodes* Willk.*C. sericeus.**C. Bourgeanus.**C. Clusii.*

M. D a v e a u , dans ses Cistinées du Portugal (20) adopte 2 grands groupes dans le sous-genre *Leucocistus*, selon qu'il y a 5 sépales au calice (*Stephanocarpus. Ledonia*) ou 3 sépales (*Ladanium. Halimiodes*).

W i l l k o m m avait placé *C. Pouzolzii* dans la section *Stephanocarpus* avec *C. monspeliensis*.

R o u y et F o u c a u d (30) croient nécessaire de créer une section spéciale, *Stephanocarpoidea* pour cette espèce.

La plus récente de ces classifications, celle de G r o s s e r , parue dans sa monographie des Cistaceae (21) est la synthèse, avec quelques variantes, des groupements des auteurs antérieurs.

Ses 7 sections sont partagées en 3 grands groupes, sans noms particuliers, mais simplement désignés par A, B, C, et fondés surtout sur le nombre et la disposition des sépales.

A. 1. *Rhodocistus* (Spach.) Gross.*(Erythrocistus* Dunal pro parte.)*(Macrostylia* Willk.)*C. symphytifolius.**C. ochreatus.*2. *Eucistus* Spach.*(Erythrocistus* Dunal pro parte.)*(Brachystylia* Willk.)*C. albidus.**C. crispus.*

*C. heterophyllus.**C. villosus.*3. *Ledonella* Spach.

(Erythrocistus Dunal pro parte.)

(Astylia Willk.)

*C. parviflorus.*B. 4. *Stephanocarpus* (Spach.) Willk.

(Ledonia Dunal.)

*C. monspeliensis.*5. *Ledonia* Dunal emend. Willk.*C. hirsutus.**C. salvifolius.**C. populifolius.*C. 6. *Ladanium* Spach. (Willk.).*C. laurifolius.**C. ladaniferus.*7. *Halimioides* Willk.*C. sericeus.**C. rosmarinifolius.**C. Bourgeanus.*

On peut se demander si ces diverses classifications répondent aux parentés réelles des espèces, si les subdivisions adoptées sont phylogéniques, si enfin elles sont en accord avec l'anatomie. La nécessité d'une collaboration des caractères extérieurs et des caractères anatomiques n'est plus mise en doute par les Floristes eux-mêmes. Les difficultés d'application n'en sont pas moins grandes. On est en présence de deux alternatives: ou bien respecter les divisions fondées sur la morphologie externe, ou bien n'en tenir aucun compte, et le bouleversement qui en résulte n'est le plus souvent pas adopté par les botanistes classificateurs. Il y aurait un moyen terme, celui de concilier les deux méthodes en les combinant; c'est là que gît parfois la difficulté.

Bien que la couleur de la fleur ait beaucoup plus de fixité dans le genre *Cistus* que dans le genre *Helianthemum*, il n'est pas très rationnel d'en faire le pivot de la subdivision du genre. Nous avons bien vu (25 p. 108) que, d'une façon générale, le croisement des Cistes à fl. blanches et des Cistes à fl. rouges réussit difficilement. Si ces non-réussites tiennent les unes, au défaut d'affinité, à l'éloignement des caractères, d'autres sont dûes à des impossibilités fonctionnelles, telles que la différence de longueur des styles. On est, en réalité très peu renseigné à ce sujet.

Les C i s t e s à fleurs blanches sont très hétérogènes plus que ceux à fleurs rouges, et la distance phylogénique est plus grande entre le *C. ladaniferus* et les *C. Pouzolzii* et *C. hirsutus* qu'entre ces derniers et les *C. albidus* ou *crispus*. La var. *maculatus* du *C. ladaniferus* a, sur chaque pétale, une belle tache purpurine, c'est presque une fleur intermédiaire entre celle des *leucocistus* et celle des *Erythrocistus*.

L'embarras des Floristes a été grand pour classer *C. Pouzolzii*, ce Ciste à fleurs blanches, mais qui, par ses caractères anatomiques, se rapproche de certaines espèces à fleurs rouges. Willkomm le place dans la section *Stephanocarpus*, avec *C. monspeliensis*. Rouy et Foucaud créent pour lui une section spéciale. Grosser évite la difficulté en en faisant un hybride des *C. crispus* et *C. monspeliensis*. Nous savons ce qu'il faut penser de cette opinion (14—1).

Le *C. Ledon* Lamck. est rangé par Willkomm dans la section *Ledonia* avec les *C. salvifolius*, *populifolius* et *hirsutus*. Or il a été reconnu que c'est un hybride des *C. monspeliensis* et *C. laurifolius* qui non seulement ne font pas partie de cette section mais rentrent dans des sections distinctes.

Les caractères utilisées pour établir ces sections sont parfois bien peu importants. La section *Ladanium* qui comprend *C. ladaniferus* et *C. laurifolius* se distinguerait des autres par des fleurs grandes, des sépales caducs, des feuilles ovales ou lancéolées planes. Enfin la parenté ou l'éloignement des sections ne sont pas nettement indiqués.

Parmi les caractères anatomiques, certains ne nous renseignent pas du tout sur les affinités des espèces: tels sont ceux des téguments de la graine, de la paroi de la capsule. Bien que très importants à envisager pour distinguer les Cistes, ils sont sans lien entre eux. Il n'en est pas de même de la structure de la feuille et des p. glanduleux unisériés. J'ai montré que ces derniers pouvaient se ranger en 4 catégories. Si l'on groupe les espèces en se fondant sur ce caractère, on obtient des subdivisions qui sont, les unes parfaitement homogènes, d'autres moins, à des degrés divers. La considération des autres caractères anatomiques de la feuille ou renforce ces premiers groupements, ou les dissocie. C'est qu'en effet certaines espèces constituent des transitions, des termes de passage entre certaines autres dont l'affinité est réelle. C'est ainsi que les *C. ladaniferus*, *C. Bourgeanus*, *C. sericeus* et *C. Clusii* ont des p. sécréteurs courts, presque sphériques. Ils ont, en outre, d'autres caractères communs importants: à la face ventrale du limbe, ces p. sont nombreux et disposés régulièrement dans des sinus, au-dessus de cellules épidermiques spéciales, plus petites que les autres. Cet épiderme ventral ne porte pas de p. étoilés ses cellules sont à parois épaisses; il y a dans la feuille un tissu aquifère développé. Ces espèces n'ont que trois sépales; elles dérivent évidemment de celles qui ont cinq sépales. Par le calibre étroit de leurs vaisseaux, par le tissu aquifère, elles sont hautement adaptées au climat sec et chaud de la région méditerranéenne. Ce sont les dernières venues et ce groupement ne peut être plus homogène.

Trois espèces possèdent des p. unisériés courts, renflés à la base en forme de carafe; ce sont: *C. populifolius*, *C. monspeliensis* et *C. laurifolius*. Mais le premier s'éloigne des deux autres par ses caractères de structure. D'évidentes affinités relient *C. laurifolius*

au groupe précédemment étudié: l'épiderme de la face ventrale est le même; ce Ciste possède 3 sépales et un tissu aquifère. Nous le considérons comme un des chaînons de la série dont le précédent ou l'un des précédents serait peut-être *C. monspeliensis* chez lequel le tissu aquifère commence à se développer. Il pourrait établir la transition entre les Cistes à 5 sépales et les Cistes à 3 sépales.

C. salvifolius est l'espèce dont les p. unisériés sont les plus simplement construits: une file de quelques cellules, petites et semblables. On peut faire dériver les 4 types de p. unisériés de ces derniers. Malheureusement, les documents paléontologiques sur ces espèces sont encore peu nombreux et laissent place à quelques doutes (31). Les descriptions et les figures publiées à ce sujet indiqueraient que les *C. populifolius* et *C. salvifolius* ont le plus d'analogie avec les formes disparues. En admettant que *C. salvifolius* soit une des espèces les plus anciennes ou en dérive, on voit combien il est facile de passer de son type de p. unisériés aux autres: vers les grands p. du type albidus, dont le groupe est homogène avec *C. crispus*, *C. polymorphus*, *C. hétérophyllus*, la transition se fait par *C. osbeckiaefolius* ou aussi bien par *C. parviflorus*; vers les p. sphériques du groupe *ladaniferus*, la transformation se fait aisément par le renflement des cellules supérieures du p. sauf la basilaire; vers les p. en carafe, par le renflement des cellules de la région moyenne, la basilaire et la ou les terminales restant étroites.

Les Cistes à fleurs rouges sont dérivés ou sont un chaînon détaché des Cistes à fleurs blanches, ce qui est infiniment probable.

Je placerai volontiers les *C. hirsutus* et *C. Pouzolzii* dans le groupe du *C. albidus* non seulement parce que les p. unisériés sont construits sur le même type, mais encore parce que d'autres caractères importants leur sont communs: parois épidermiques minces et très ponctuées; p. étoilés sur les deux faces du limbe etc. La différence de coloration des fleurs est, pour moi, secondaire.

Nous concluerons que la subdivision des Cistes par les considérations anatomiques ne coïncide pas en tous points avec celle qui a pour fondements les caractères extérieurs. L'anatomie fait apercevoir certaines affinités, certaines liaisons, que n'indique pas la classification des Floristes. Quelle que soit la méthode employée, le résultat obtenu n'est pas satisfaisant; et cela par ce que certaines espèces ont probablement disparu alors que d'autres sont encore restées inconnues.

Clef pour la détermination des espèces.

X P. glanduleux courts, renflés à la base en forme de carafe:

Tissu collenchymato-aquifère développé dans

le limbe *C. laurifolius*.

Tissu collenchymato-aquifère absent 1

- 1 Epiderme ventral sans stomates, coupe transversale du limbe irrég. p. étoilés abondants à la face dorsale *C. monspeliensis.*
 Epiderme ventral avec stomates, coupe transversale du limbe régul. p. étoilés rares à la face dorsale. *C. populifolius.*
- X P. glanduleux très courts formés d'une file linéaire de cellules semblables ou presque toutes semblables.
 4—6 cellules toutes semblables, p. glanduleux rares, structure bifaciale *C. salvifolius.*
 6—7 cellules un peu différentes, structure centrique *C. osbeckiaefolius.*
- X P. glanduleux très courts, renflés en boule:
 Epiderme de la face ventrale avec p. glanduleux seulement *C. ladaniferus.*
 Epiderme de la face ventrale avec p. glanduleux et p. simples ou fasciés *C. sericeus, C. Clusii.*
 Epiderme de la face ventrale avec p. étoilés rares le long du sillon médian *C. Bourgeanus.*
- X P. glanduleux unisériés plus ou moins allongés, devenant de plus en plus étroits de la base au sommet 2
- 2 Cellules de la portion inférieure aussi hautes ou presque aussi hautes que larges . . . *C. hirsutus.*
 Cellules de la portion inférieure moins hautes que larges 3
- 3 Les faces du limbe n'ont pas de p. tecteurs simples ni fasciés 4
 Les faces du limbe ont des p. tecteurs simples ou fasciés 5
 La face ventrale seule à des p. fasciés sur nervures 8
- 4 Coupe transversale du limbe irrégulière, p. étoilés serrés *C. albidus.*
 Coupe transversale du limbe régulière, p. étoilés peu serrés *C. heterophyllus.*
- 5 un pétiole 6
 Pas de pétiole 7
- 6 Coupe transversale du pétiole (au milieu) formant 5 lobes presque égaux. *C. parviflorus.*
 Coupe transversale du pétiole à 3 lobes inégaux *C. vaginatus.*
- 7 Epiderme de la face ventrale avec stomates petits *C. crispus.*
 Epiderme de la face ventrale sans stomates *C. Pouzolzii.*
- 8 Coupe du pétiole ailée *C. polymorphus.*

Chapitre V.

Hybrides réciproques.

Hybrides de *C. laurifolius* et de *C. ladaniferus*.

Le *C. ladaniferus* se laisse féconder aisément par le pollen du *C. laurifolius*. Quinze fleurs mises en expérience en 1862, 1863 et 1865 ont produit 14 fruits dont le développement a été tantôt normal, tantôt un peu incomplet. Les graines ont été nombreuses et bien conformées. Le semis de 1863 a donné 35 plantes et deux seulement ont survécu du semis de 1865.

Le croisement est moins assuré lorsque le *C. laurifolius* est le porte graines. Dix-huit fleurs fécondées en 1862 et 1863 produisent 9 fruits seulement. La plupart ne sont qu'à demi développés. Les graines de 1862, semées en mélange, produisent 15 plantes. Celles de l'année suivante ne lèvent pas.

Le *C. cyprius*, dit L a m a r c k , en décrivant cette espèce (Encycl. T. 2, p. 16) „tient exactement le milieu, par ses caractères entre le *C. laurifolius* et le *C. ladaniferus*“. C'est une plante bien connue, que l'on cultive depuis longtemps dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs, et qui est figurée dans le Bot. Magasine pl. 112 et dans les Cistinées de Sweet. pl. 39. Je me bornerai à dire que les hybrides sont tout à fait semblables, que le *C. ladaniferus* ait fourni le pollen ou qu'il ait servi de porte graines. Dans les deux lots, on remarque des variations dans la grandeur des taches pourpres qui marquent la base des pétales. Ces plantes sont assez fertiles.

J'ai fécondé en 1866 cinq fleurs de *C. (ladaniferus) ololeucos* par le *C. laurifolius*. Il en est résulté 5 fruits bien développés qui contenaient 1850 graines. Les graines de deux capsules semées à part produisent 42 hybrides.

A l'exception des fleurs qui sont entièrement blanches et sans macules, ces plantes ressemblent complètement à l'hybride précédent. Mais, chose singulière, dans tous les exemplaires, les organes reproducteurs sont mal conformés. Les étamines sont réduites à un petit nombre de filaments; les anthères sont dépourvues de pollen; l'ovaire est irrégulier, souvent difforme. Quelquefois, il est fendu et laisse voir les ovules. Parfois on trouve des ovules implantés sur la face extérieure de l'ovaire et même sur les filets des étamines.

Il est probable que cet hybride, s'il a été rencontré dans la nature, a été pris pour quelque forme de *C. laurifolius*.

Les deux espèces croisées ont des caractères communs importants, notamment dans le limbe où la face dorsale est sinueuse, très cryptée et par le développement du tissu collenchymato-aquifère.

Aussi les Floristes les ont-ils réunies dans la même section *Ladanium*. J'ai insisté au début de ce mémoire sur les affinités du *C. laurifolius* qui, pour moi, forme une transition, par ses p. glanduleux unisériés entre le *C. populifolius*, mais surtout *C. monspeliensis*, d'une part et le groupe des *C. ladaniferus*, *Bourgeanus*, *sericeus* *Clusii*, d'autre part, qui est très homogène.

23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus* var. *maculatus* (*C. cyprius* Lamck.) 15 hybrides.

18. *C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. laurifolius* (*C. cyprus* Bornet) 35 hybrides.

128. *C. ladaniferus* var. *ololeucos* × *C. laurifolius* (*C. cyprus* Bornet) 42 hybrides.

Je réunis tous ces hybrides, parce qu'ils ont la plus grande analogie et ceux des deux premières combinaisons sont semblables. Il y a cependant une exception. Dans le semis de l'hybride 23, il est né 4 plantes que M. Bornet a mises à part dans l'herbier et qui ont tout l'aspect extérieur du *C. ladaniferus*. On y remarque toutefois des variations dans l'intensité des macules. D'autres sont plus profondes: dans les capsules, les graines sont absentes; le pollen est peu abondant et très altéré. Ce sont donc bien des hybrides, mais qui ont tous les caractères de *C. ladaniferus*, par conséquent du type paternel, et sans en offrir de *C. laurifolius*, en définitive de faux hybrides.

J'ai omis de les signaler dans le premier mémoire page 108. Ce sont aussi les seuls qui aient été conservés en herbier et que j'aie pu étudier.

Chez les vrais hybrides les feuilles toutes pétiolées sont assez variées: les unes sont identiques à celles de *C. ladaniferus*, d'autres à celles de *C. laurifolius* ou intermédiaires. Si la plupart des rameaux florifères sont terminaux comme chez le premier, ils portent des ombelles, comme chez le second. Cette espèce a, en effet, des pédoncules développés où s'étagent 2 ombelles parfois 3, les 2 plus inférieures étant peu fournies. Chez les hybrides, seule l'ombelle terminale est bien développée, parfois cependant la deuxième existe.

Les fleurs sont de dimensions inégales, tantôt aussi grandes que chez *C. ladaniferus*, tantôt plus petites. Les macules varient encore plus en grandeur, en forme et en intensité, et, chose assez inattendue, ces variations s'observent dans une même fleur, rarement cependant. C'est dans les produits de la combinaison 18 que l'aspect des taches purpurines est le plus modifié; elles y sont parfois réduites à quelques lignes s'irradiant vers la périphérie du pétale, la ligne centrale étant la plus marquée.

Parmi les sépales, les uns sont intermédiaires, les autres suborbiculaires sont plus voisins de ceux de *C. ladaniferus*. Les bractées des pédoncules persistent encore au moment de la fructification chez tous les hybrides alors qu'elles sont déjà tombées chez *C. laurifolius*.

La coupe transversale du pétiole est une moyenne entre les deux ou est plus influencée par *C. ladaniferus*. Les p. glanduleux unisériés de cette espèce dominant. Ils sont, sur la face ventrale, placés dans des sinus, moins enfoncés, il est vrai. Il existe, en outre, des p. plus grands que ces derniers, mais je n'en vois aucun qui soit transmis par *C. laurifolius*.

J'ai montré que, à l'inverse des p. unisériés, les p. glanduleux capités étaient chez les Cistes, d'un type uniforme ou n'offrant que des variations quantitatives. Ceux de *C. laurifolius* sont, dans l'ensemble, plus longs que chez l'autre ascendant; ils paraissent dominer chez les hybrides; il est plus difficile d'affirmer qu'il en existe de l'autre parent ou d'intermédiaires, car ils montrent quelques variations chez les espèces elles-mêmes.

La paroi de la capsule est plus mince que chez les ascendants; elle se rapproche davantage de celle de *C. laurifolius* par ses p. et sa zone scléreuse interne. On sait que *C. ladaniferus* est le seul dont la capsule ait 10 loges alors que chez tous les autres il n'en existe que 5. Dans la combinaison 23, sur 35 capsules, 23 ont 5 loges, 11 en ont 6 et 1 en a 7; dans le croisement 18, sur 40 capsules, 35 ont 5 loges, 4 en ont 6, 1 en a 7; ou, en totalité: sur 75 capsules, 58 ont 5 loges, 15 en ont 6, 2 en ont 7. *C. laurifolius* est donc prépondérant dans la transmission de ce caractère; il ne paraît exister aucune capsule à 10 loges, bien que je n'aie pu examiner les fruits qu'auraient pu donner toutes les fleurs. Enfin les capsules intermédiaires sont peu nombreuses.

Le tégument des graines est très voisin de celui de *C. laurifolius*. La répartition du système pileux est assez singulière. Les sépales, chez *C. laurifolius* possèdent des p. étoilés, mais sont surtout caractérisés par de nombreux p. simples courts et gros; chez son conjoint ce sont d'énormes p. étoilés réduits presque tout entier à leur base. Les sépales des hybrides offrent de gros p. étoilés mais plus petits que ceux de *C. ladaniferus* et des p. simples de l'autre ascendant, en nombre variable selon les sépales, mais plutôt rares. Les pédicelles floraux ont un système pileux riche, et assez intense analogue en cela à celui de *laurifolius*. Mais les pédoncules, rameaux et tiges, presque identiques par là à ceux de *C. ladaniferus*, sont dépourvus de p. mécaniques. C'est un contraste frappant de voir le système des p. tecteurs, abondants sur les pédicelles floraux, s'arrêter là brusquement, alors que les pédoncules paraissent glabres parce que leurs nombreux petits p. sécréteurs ne sont visibles qu'au microscope et que les autres y sont très rares.

Les limbes des parents sont bien différents par les p. tecteurs: les p. étoilés de *C. laurifolius* sont formés d'un petit nombre de branches fines, longues, ondulées; ils sont accompagnés de nombreux p. simples, isolés, groupés par 2 ou fasciés; chez *C. ladaniferus* ce sont des p. étoilés à branches très nombreuses et courtes, plus raides. La plupart des hybrides offrent des caractères très voisins de ceux de *C. laurifolius*; les p. simples ou fasciés y sont peut-être moins nombreux; chez d'autres, les p. étoilés sont plus riches en rayons quoique moins longs; ils sont donc modifiés mais penchent encore vers *C. laurifolius*. Ainsi *C. ladaniferus* domine sur les sépales, les pédoncules, rameaux et tiges, alors que *C. laurifolius* l'emporte sur les pédicelles et les limbes.

En définitive, si l'on met à part les faux-hybrides nés dans la combinaison 23, le croisement de nos deux espèces, produit des

plantes identiques ou peu variées, quel que soit le sens du croisement; certains caractères ou organes sont transmis sans modifications, d'autres sont influencés par le croisement; parfois ces deux modalités sont réunies.

Le pollen est abondant mais presque tout mauvais (95 % des grains sont vides).

128. Ces hybrides, bien que semblables aux précédents par leurs caractères essentiels, en diffèrent par quelques particularités. Diverses fleurs s'y montrent irrégulières. Les ombelles sont peu caractérisées, les pédicelles courts; il y a des fleurs solitaires ou par deux. L'influence de la variété *ololeucos* se fait sentir sur les bractées dont la partie foliacée est bien moins développée que chez les hybrides précédents. Les bractées de cette variété sont, en effet, réduites à leur partie inférieure scarieuse, jaunâtre.

Hybrides de 2^{ème} génération.

112. *C. cyprus* × *C. cyprius*.

Ces plantes peuvent être considérées comme des hybrides de 2^{ème} génération, étant donnée l'uniformité des hybrides inverses de première génération. 7 individus ont dû naître des graines obtenues, mais l'un d'eux, le n° 4 n'est probablement pas parvenu à l'état adulte, car il manque dans l'herbier; 4 reproduisent les hybrides primaires; les deux autres 112/6 et 112/7 ressemblent à *C. laurifolius*. Un floriste n'hésiterait pas à faire cette assimilation.

Examinés d'un peu plus près, ces derniers montrent des caractères hybrides. En dehors des macules des pétales, certains p. des sépales, des pédoncules, des limbes trahissent la présence de *C. ladaniferus*. Si les p. sécréteurs unisériés de *C. laurifolius* sont plus nombreux, il en existe aussi de l'autre espèce et d'intermédiaires. Enfin le pollen abondant, est beaucoup plus altéré que chez les espèces-souches: 30 % des grains sont vides.

Sur un même fragment du 112/6 j'ai étudié la structure d'une feuille semblable à celle de *C. ladaniferus* et une autre identique à celle de l'autre composant: la 1^{ère} paraissait ne posséder que des p. sécréteurs unisériés de la première espèce, la seconde portait des p. unisériés abondants de *C. laurifolius*, des p. intermédiaires et d'autres plus rares de *C. ladaniferus*.

Les autres hybrides ne diffèrent pas ou peu des hybrides de 1^{ère} génération. Leur pollen, abondant est presque tout mauvais.

Chez le 112/1 les pétales ne sont pas tachetés.

Hybrides de *C. ladaniferus* et de *C. hirsutus*.

16. *C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. hirsutus*. 12 hybrides.

Cinq fleurs de *C. ladaniferus* sont fécondées en 1862 par le pollen du *C. hirsutus*. Il en résulte 4 fruits à demi développés, dont les graines sont bien conformées. Douze plantes qui sont toutes hybrides naissent du semis.

L'influence du *C. hirsutus* est prédominante dans l'inflorescence. Comme dans le père, les axes sont terminés par des fleurs, et non par un bourgeon végétatif.

Les bractées florales sont amples et foliacées; les fleurs sont réunies en bouquets ombelliformes ou subunilatéraux; les sépales ont de longs p. mous et les intérieurs ont les bords renversés en arrière. En revanche la corolle, très grande et les 5 macules de la base des pétales rappellent presque entièrement le *C. ladaniferus*. L'époque de la floraison est plus tardive que celle du *ladaniferus* qui est déjà presque défleuri quand s'ouvrent les premières fleurs du *C. hirsuto-ladaniferus*. Les étamines sont bien conformées; mais peu pollinifères; l'ovaire ne noue jamais.

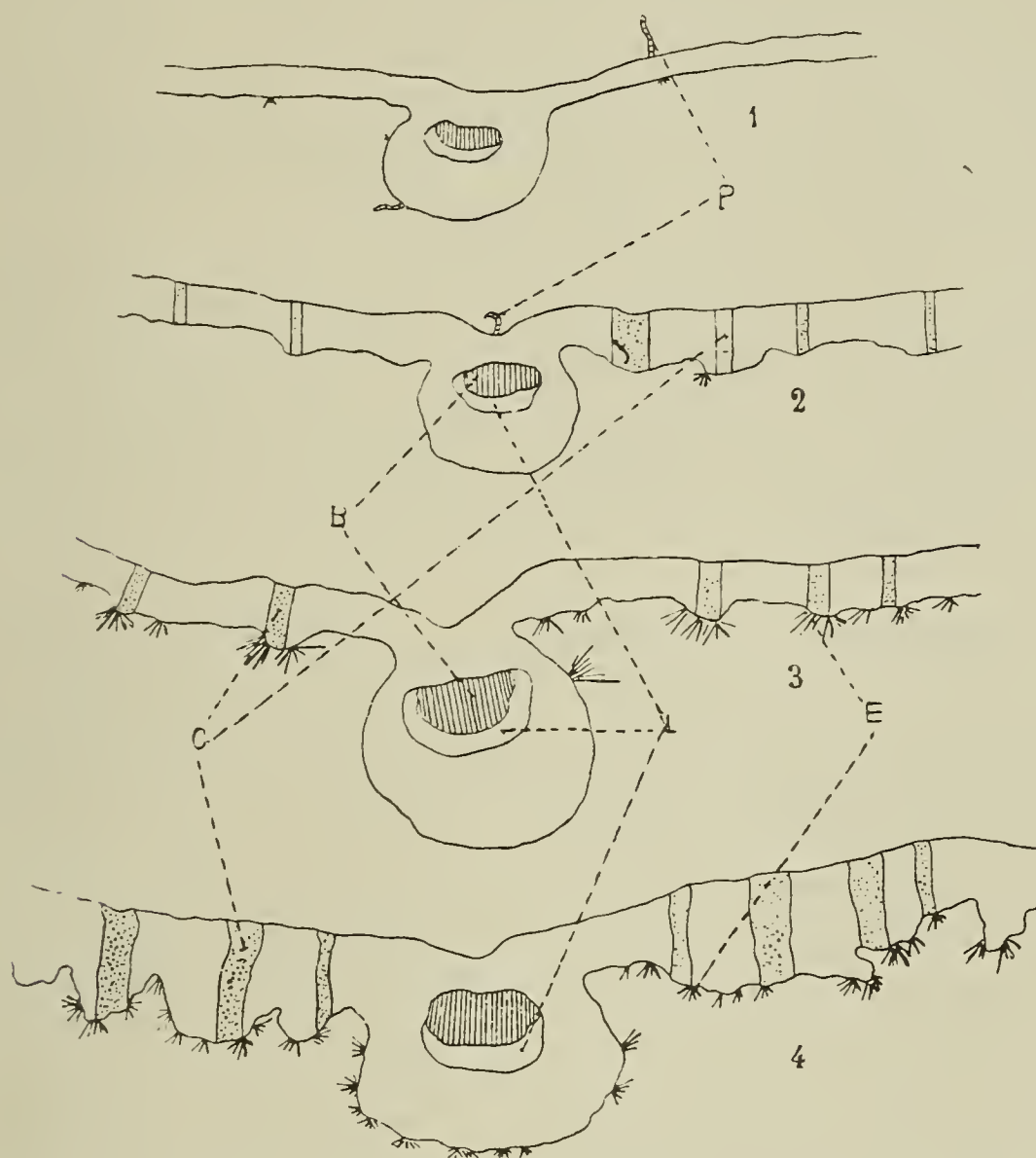


Fig. 1.

Schemas des sections transversales du limbe: 1, de *C. hirsutus*; 2, de *C. hirsutus* $\times$ *C. ladaniferus*; 3, de *C. ladaniferus* $\times$ *C. hirsutus*; 4, de *C. ladaniferus*; p, poils sécréteurs; B, bois, L, liber des meristèles des nervures; C, colonnes du tissu collenchymato-aquifère; E, poils étoilés. (G : 16.)

Ces 12 hybrides, par l'ensemble de leurs feuilles, pour la plupart étroites-lancéolées, se rapprochent beaucoup de l'espèce-mère. La comparaison avec les hybrides réciproques ne fait que confirmer cette manière de voir. M. B o r n e t a eu soin de réunir et de fixer sur papier un certain nombre de feuilles de chaque catégorie d'hybrides. Aucune n'est semblable. Il a fait de même pour les bractées, les stipules: le résultat est identique.

Sur 62 fleurs, j'en ai compté 52 à 5 sépales, 8 à 4 et 2 à 6. *C. hirsutus* est donc de beaucoup prépondérant dans la transmission de ce caractère.

La coupe transversale du limbe comme forme et structure est intermédiaire mais plus rapprochée de celle de la mère par le système pileux, comme nous le verrons tout à l'heure. (Fig. 1).

L'épiderme de la face ventrale n'a pas de stomates; les cellules sont assez semblables à celles de *C. hirsutus*; leurs parois sont minces et très ponctuées mais les p. sécréteurs sont disposés comme chez *C. ladaniferus*.

La face dorsale, chez le premier, n'offre que de rares p. étoilés à branches peu nombreuses, alors que chez *C. ladaniferus*, elle est complètement recouverte par des p. étoilés à rayons très nombreux et courts; les hybrides offrent un cas intermédiaire mais plus rapproché de celui du Ciste fécondé d'autant plus que les p. simples de l'espèce mâle manquent.

Quant aux p. glanduleux du limbe, ils sont très hétérogènes: 1^o les uns sont, en grande majorité, du type *ladaniferus*; 2^o d'autres sont intermédiaires, assez variés. Je n'en ai pas observé du type *hirsutus*. Ils sont peut-être très rares. Les pédicelles, rameaux et tiges portent, avec de rares p. simples hérités de *C. hirsutus*, surtout d'abondants p. glanduleux semblables ou voisins de ceux de l'autre composant.

120. *C. ladaniferus* var. *ololeucos* × *C. hirsutus*. 17 hybrides.

Cinq fleurs de *C. ladaniferus* var. *ololeucos* ayant été fécondées en 1866 par le *C. hirsutus*, toutes nouèrent. Deux fruits avaient une apparence normale, les autres étaient incomplètement développés. On sème à part les graines des deux capsules; 17 plantes levèrent et vinrent à bien.

Toutes sont hybrides et ressemblent à peu près complètement à l'*hirsuto-ladaniferus maculatus*; mais les pétales sont complètement blancs. En outre, il y a une différence très sensible dans le degré de villosité des calices. Tandis que dans le *C. hirsuto-ladaniferus maculatus* les sépales sont velus sur les deux faces, ils n'ont que de rares p. allongés sur la face extérieure dans le *C. hirsuto-ololeucos*. Les 2 sépales extérieurs qui manquent dans le *C. ladaniferus* ont cependant leur face extérieure garnie, comme cette espèce, de p. étoilés plus ou moins nombreux. Le 3^{ème} sépale, qu'on peut considérer comme formé par la soudure d'un sépale du rang extérieur et d'un sépale intérieur, est fréquemment composé de 2 moitiés assez dissemblables par la consistance et la couleur. Les p. du *C. ladaniferus* sont quelquefois également répartis sur les 2 moitiés.

Les 17 hybrides obtenus avec la variété à pétales sans macules de *C. ladaniferus* diffèrent des précédents par la coupe du limbe, plus épaisse, plus irrégulière; ce qui marque une accentuation vers la mère; par l'épiderme de la face ventrale dont les parois sont épaisses et peu ponctuées et qui possède des stomates, assez rares, il est vrai.

201. *C. hirsutus* × *C. ladaniferus*. 8 hybrides.

Ces hybrides ne sont pas identiques aux précédents. Ils s'en distinguent par la forme des feuilles, par celle de leur coupe transversale plus rapprochée de l'espèce fécondée (Fig. 1). L'épiderme de la face ventrale a ses parois aussi épaisses que celles de *C. ladaniferus*.

ferus, mais aussi plus ponctuées. Comme précédemment, du reste, les p. glanduleux sont assez nombreux et pour la plupart disposés comme chez *C. ladaniferus*.

Le tomentum des p. étoilés, à la face dorsale des limbes est très lâche, de la même façon que chez la mère et sur les deux faces on trouve les p. simples de celle-ci. Les fleurs sont plus petites que chez les hybrides réciproques et les corolles ne sont pas toutes maculées. Enfin sur 24 fleurs, 19 ont 5 sépales, 6 en ont 4, 1 en a 3.

En résumé, les hybrides réciproques diffèrent par des caractères extérieurs et par des caractères anatomiques. Il est intéressant de constater que les hybrides obtenus avec la var. *ololeucos* comme mère ont seuls des stomates à la face ventrale du limbe.

25. *C. monspeliensis* × *C. populifolius*. 1 hybride.

60. *C. populifolius* × *C. monspeliensis*. 6 hybrides.

Entre l'unique hybride du croisement 25 et les 6 homogènes du croisement 60, il y a quelques différences. Les feuilles, chez le premier, se rapprochent davantage de *C. populifolius*, chez les seconds de *C. monspeliensis*. Celles-là sont aussi mieux pétiolées que celles-ci.

Les étamines de l'hybride 25 sont anormales, inégales, soudées à leur base, avec des anthères irrégulières, difformes, réduites à de petits sacs arrondis, de part et d'autre d'un gros connectif. Le pollen est très peu abondant, très inégal et presque tout mauvais. Les étamines des hybrides réciproques sont, par contre, bien conformées et 90 % des grains de pollen sont vides.

Dans l'ordre anatomique, les cellules épidermiques de la face ventrale sont un peu plus grandes et plus riches en dépôt de silice dans l'hybride qui a pour mère *C. monspeliensis* dont l'influence paraît ainsi plus considérable, d'autant plus que cet épiderme n'a pas de stomates dans l'hybride 25 alors qu'il en est pourvu dans le croisement 60. Enfin des p. étoilés semblables ou voisins de ceux de *C. monspeliensis* sont assez abondants sur la face ventrale chez l'hybride unique, alors que chez les six autres ils sont absents ou très rares.

Les p. glanduleux, unisériés et capités, sont nettement juxtaposés. Il semble qu'il y ait prédominance de l'espèce fécondée quant au nombre de ces p.

Il y a aussi des caractères communs chez ces hybrides : la coupe transversale du limbe est à peu près la même, ainsi que la structure du parenchyme interépidermique. La coupe du pétiole est ailée dans les deux cas.

Chez *C. monspeliensis*, les pédicelles primaires font suite à des rameaux vrais portant des feuilles et il n'y a ni écailles ni bractées. Chez *C. populifolius*, au contraire, les rameaux florifères naissent à l'aisselle des feuilles et ils portent des écailles à la base et des bractées sur les pédoncules. Les deux dispositions existent chez les hybrides. Il y a des bractées plus petites que celles de *C. populi-*

folius, mais foliacées au lieu d'être scarieuses-rougeâtres, ou quelquefois avec la base un peu scarieuse.

Comme dans les hybrides 45 et 127 obtenus avec *C. hirsutus* et *C. laurifolius*, il y a plus de différence dans l'anatomie des hybrides réciproques que dans leurs caractères extérieurs.

127. *C. hirsutus* × *C. laurifolius*. 2 hybrides.

45. *C. laurifolius* × *C. hirsutus*. 3 hybrides.

Six fleurs de *C. hirsutus* sont fécondées en 1866, par le pollen du *C. laurifolius*. On récolte 4 fruits mal développés, contenant 8 graines.

Il naît deux plantes bien pareilles et intermédiaires entre les parents. Ils ont pris au *C. laurifolius* sa taille élevée, ses feuilles épaisses et coriaces, ses rameaux florifères bien distincts des rameaux ordinaires et ses bractées caduques. De l'*hirsutus* ils ont les feuilles oblongues non pétiolées, l'inflorescence visqueuse, les larges bractées foliacées, les sépales verts garnis de longs p. blancs, mous, et dépourvus de soies raides.

Ces hybrides sont intéressants à cause de la très grande différence des deux espèces qui les ont formés. Le *C. hirsutus* est une plante basse, touffue, à bois grêle, à feuilles sessiles, minces, vertes sur les deux faces. Le *C. laurifolius* est de taille élevée; son bois est gros; ses feuilles épaisses, coriaces, d'un vert sombre en dessus, blanches en dessous, sont retrécies en un long pétiole dilaté en gaine à la base et conné avec le pétiole opposé. Dans le *C. hirsutus* les axes se terminent par une fleur ou une grappe unilatérale de 3 à 6 fleurs. Les bractées sont peu différentes des feuilles ordinaires; elles sont seulement plus dilatées à la base. Les rameaux floraux qui naissent à l'aisselle des feuilles supérieures, au dessous de l'inflorescence terminale, sont de même forme et de même apparence que les rameaux végétatifs. Il en est tout autrement dans le *C. laurifolius*. L'axe se termine toujours par un bourgeon ordinaire. Les rameaux floraux sont tout à fait distincts. Ils naissent des deux ou trois paires de feuilles les plus élevées. Ils portent au-dessous des fleurs des bractées à base scarieuse, promptement caduques. Les fleurs terminales naissent à peu près à la même hauteur et forment une sorte d'ombelle.

L'inflorescence de l'hybride participe à ces deux séries de caractères. Elle est terminale comme dans l'*hirsutus*, et les ramules partiels portent des fleurs disposées en grappes unilatérales. Mais d'autre part, les rameaux florifères sont construits sur le même plan que dans le *C. laurifolius*; ce sont, comme dans cette espèce, des rameaux spéciaux, distincts et qui disparaissent après la fructification.

Le calice du *C. laurifolius* n'a que trois sépales. Ceux-ci portent sur le dos des soies raides et couchées. Dans le *C. hirsutus* le calice diffère de celui de tous les autres Cistes. Les bords des sépales extérieurs se renversent en arrière de manière à se toucher sur la ligne médiane et forment une sorte de vessie oblongue. La marge des sépales ainsi que la face interne qui regarde le dehors sont couvertes de longs p. blancs. Le dos du sépale, qui est à l'intérieur de la poche est tapissé d'une pubescence visqueuse très courte. Dans l'hybride, les sépales extérieurs ont les bords un peu renversés en arrière, leur dos est pubescent et porte quelquefois à la base un petit nombre de p. mous; on n'y voit pas les soies raides du *C. laurifolius*. Mais les calices sont beaucoup plus petits que dans le *C. hirsutus*, et ils se rapprochent sous ce rapport du *C. laurifolius*.

Les étamines sont plus courtes que dans les parents. Les anthères ne contiennent que très peu de pollen. Quoique l'ovaire et les ovules semblent bien conformés, la plante est tout à fait stérile.

C. laurifolius × C. hirsutus.

Ces hybrides ne diffèrent pas sensiblement des hybrides inverses. Les petites différences qu'on remarque tendent à rapprocher chacun d'eux de l'espèce qui a servi de porte graines. C'est à cet hybride que je rapporte le *C. oblongifolius* Sweet.

Les feuilles jeunes ont beaucoup d'analogie avec celles de *C. hirsutus*, le pétiole n'y est pas bien caractérisé. Il l'est beaucoup mieux chez les feuilles complètement différenciées, qui, bien qu'intermédiaires, sont plus rapprochées de celles de *C. laurifolius*. Cette évolution du système foliaire est à retenir.

Chez les hybrides 45 j'ai compté, sur 31 fleurs, 26 à 5 sépales, 4 à 4, et 1 à 3. Chez les réciproques, sur 22 fleurs, 12 ont 5 sépales, 10 en ont 4. La proportion des grains de pollen vides dépasse 90 %. Si les différences de morphologie externe sont faibles entre les hybrides réciproques, il en existe cependant d'intéressantes dans la structure. En premier lieu, les hybrides 45 offrent des p. unisériés des parents et des p. intermédiaires, alors que chez les 127, ceux de *C. hirsutus* me paraissent beaucoup plus rares.

En second lieu, les hybrides qui ont cette dernière espèce pour mère sont dépourvus de stomates sur la face ventrale du limbe. J'ai examiné à ce sujet plusieurs feuilles d'âge et d'aspect différents. En procédant de même pour leurs réciproques, j'ai constaté l'existence de limbes avec stomates assez abondants, de limbes avec stomates rares et de limbes sans stomates sur cette même face. Et, fait singulier, ce sont les jeunes feuilles des fragments étudiés qui étaient le plus riches en stomates. On ne peut admettre la disparition de ces derniers avec l'âge de l'organe, leur oblitération ou obstruction par des amas de silice, cause à laquelle j'ai pensé, mais que j'ai vérifié être inexacte. Il est probable que dans la production de ces feuilles il y a une sorte de périodicité: elles n'ont pas apparu à la même époque.

Ce polymorphisme anatomique a lieu aussi pour les cellules épidermiques (face ventrale) qui, généralement, sont plus influencées par *C. laurifolius*, mais qui, dans les jeunes limbes auxquels je viens de faire allusion, sont un peu sinueuses comme chez *C. hirsutus*.

29. **C. populifolius × C. hirsutus.** 20 hybrides.

35. **C. hirsutus × C. populifolius.** 15 hybrides.

Six fleurs de *C. hirsutus* ayant été fécondées en 1865 par le pollen du *C. populifolius* produisent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il en naît quinze plantes hybrides.

Sept fleurs de *C. populifolius* reçoivent en même temps le pollen du *C. hirsutus*. Six fruits viennent à bien. Les graines de trois capsules sont semées séparément et produisent 20 hybrides.

Toutes ces plantes sont bien homogènes et présentent à la fois les caractères des deux parents. Ce sont de grands buissons hauts de près de deux mètres, de végétation puissante. Les feuilles adultes sont épaisses, rugueuses et souvent ondulées; elles présentent une couleur rembrunie qui rappelle beaucoup le *C. populifolius*; sur les pousses nouvelles et sur l'inflorescence, les feuilles sont au contraire molles, minces et d'un vert gai comme dans le *C. hirsutus*. L'inflorescence est terminale et prend un très grand développement. Les rameaux floraux sont déterminés comme dans le *C. populifolius*, mais ils sont très longs et portent des bractées foliacées. Les fleurs sont disposées en grappes unilatérales bien fournies. Les sépales sont plus grands que dans le *C. populifolius* et plus cordiformes, mais ils sont moins allongés que dans le *C. hirsutus*. Ils ont les bords recourbés en arrière d'une façon qui rappelle cette dernière espèce et sont hérissés de p. blancs.

Les deux sortes d'hybrides sont complètement semblables. La seule différence un peu appréciable est que les calices du *C. hirsuto-populifolius* sont hérissés de p. plus gros, plus longs et plus nombreux que dans l'hybride inverse.

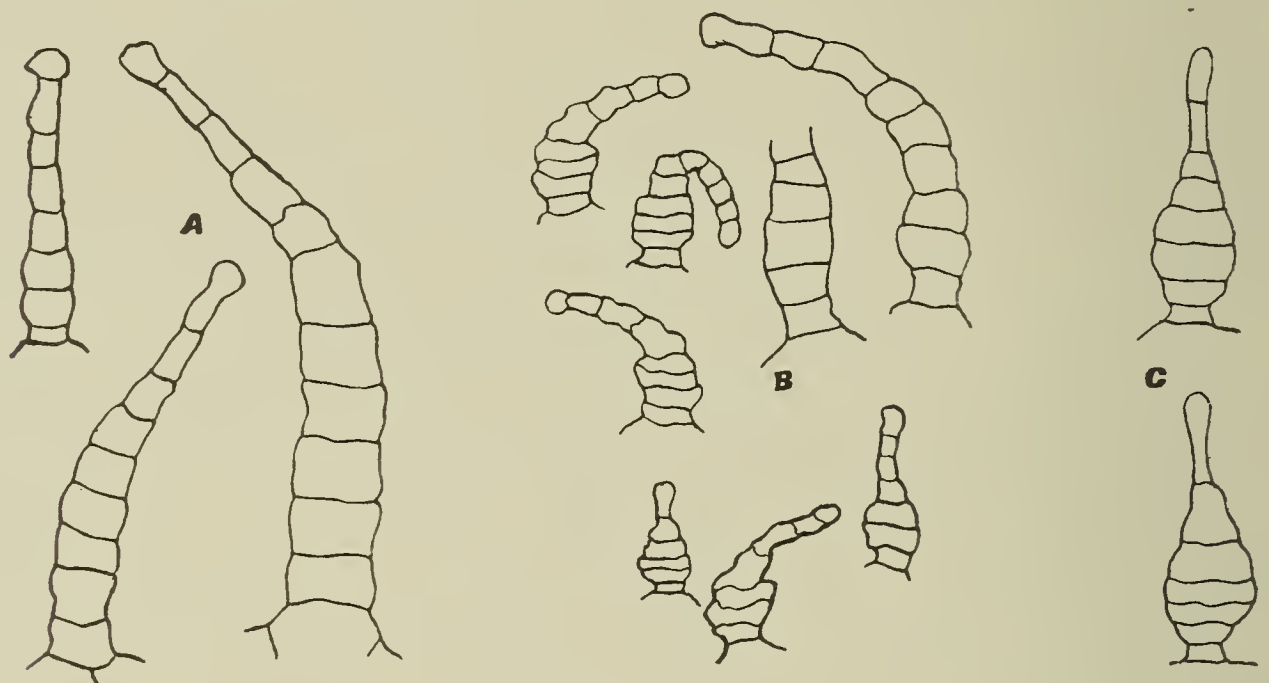


Fig. 2.

Poils sécréteurs unisériés du limbe: A, de *C. hirsutus*; C, de *C. populifolius*; B, des hybrides réciproques de ces espèces. (G : 150.) L'un des grands poils unisériés au-dessus de B est incomplet; ceux qui l'avoisinent, du type *populifolius*, sont affaissés, contractés et paraissent plus petits que ceux pris sur le vivant, en C.

Ces hybrides sont très voisins de ceux que fournissent les *C. hirsutus* et *salvifolius*. Ils n'en diffèrent guère que par les dimensions moindres du feuillage et par l'absence de p. allongés sur les calices. Les fruits se développent très bien et donnent des graines fertiles.

Les feuilles sont, les unes à peine pétiolées, d'autres bien. Les écailles rougeâtres, qui enveloppent les boutons floraux chez *C. populifolius* et qui sont caduques, paraissent ne manquer chez aucun individu, mais sont plus petites.

Les deux espèces sont placées dans la même section par les Morphologistes. Leurs p. glanduleux unisériés sont de type bien différent. La juxtaposition de ces organes, ainsi que l'existence de p. intermédiaires, est évidente. (Fig. 2.) Les épidermes, la structure du limbe (Fig. 3), le système des p. tecteurs paraissent plus influencés par *C. populifolius*. L'épaisseur de l'épiderme capsulaire

est intermédiaire ($60\ \mu$). Quant aux autres caractères anatomiques du fruit, ils diffèrent peu chez les parents.

Les p. simples sont abondants sur la face ventrale du limbe de *C. hirsutus* où ils persistent sur les feuilles âgées, alors qu'ils n'existent pas chez *C. populifolius*. Aussi bien chez les hybrides 29 que chez leurs réciproques, il existe des individus qui possèdent ces p. simples et d'autres qui en sont dépourvus. Toutefois, chez les premiers, ils sont moins nombreux que chez l'espèce qui les a transmis, et ils sont rarement persistants et, quand ils le sont, c'est partiellement: il n'en subsiste qu'une portion. Il existe même des différences entre les feuilles d'un même hybride ou plutôt entre les branches d'un même individu.

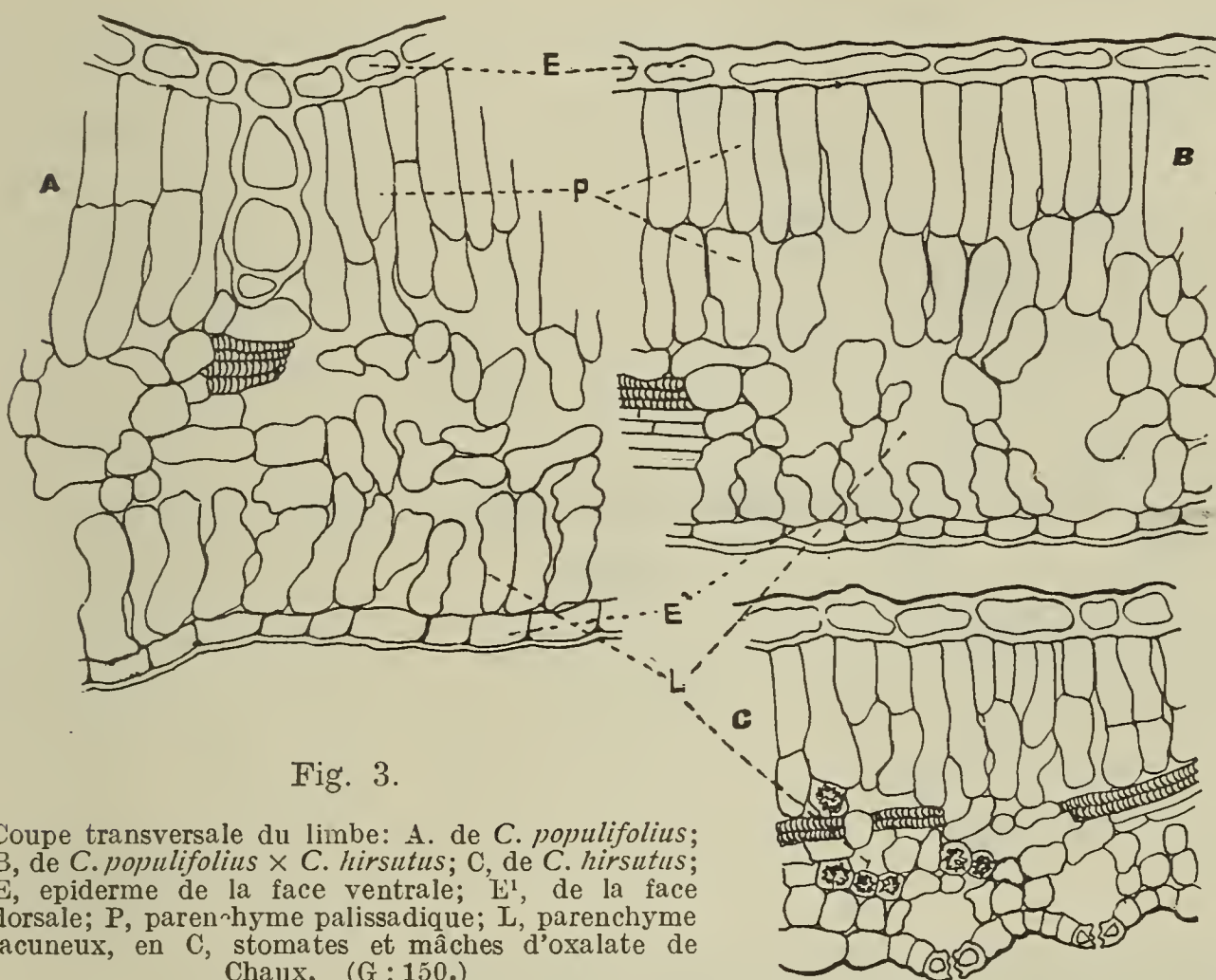


Fig. 3.

Coupe transversale du limbe: A. de *C. populifolius*; B, de *C. populifolius* $\times$ *C. hirsutus*; C, de *C. hirsutus*; E, épiderme de la face ventrale; E', de la face dorsale; P, parenchyme palissadique; L, parenchyme lacuneux, en C, stomates et mâches d'oxalate de Chaux. (G: 150.)

Les filets et anthères offrent, comme chez *C. populifolius*, de petits p. raides, pointus et peu épaissis.

La proportion de grains de pollen vides, étudiée chez 2 individus, a été de 60 % et de 80 %.

Les hybrides réciproques ne diffèrent guère que par la forme de la section transversale du pétiole qui est ailée là où *C. hirsutus* joue le rôle de mère (Fig. 4).

Hybrides de *C. albidus* et de *C. crispus*.

2. *C. albidus* $\times$ *C. crispus*. 42 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* reçoivent, en 1862, le pollen de *C. crispus*. On récolte cinq capsules, imparfaitement développées, qui contiennent 300 graines. Ces graines semées en mélange, produisent 42 hybrides.

Les plantes sont bien semblables entre elles. Elles ont la taille élevée, les feuilles amples et presque la couleur grise de l'*albidus*. Mais la forme des feuilles et toute l'apparence de la fleur et de l'inflorescence sont celles du *C. crispus*. La grosseur des calices, le tomentum gris qui les recouvre, une légère teinte lilacée des pétales, sont à peu près les seules marques qui attestent la présence du *C. albidus*, lorsque l'on compare avec le *C. crispus* les sommités fleuries de ces hybrides.

8. *C. crispus* × *C. albidus*. 49 hybrides.

Quatre fleurs du pied de *C. crispus* qui avait servi à l'hybridation précédente, furent fécondées, en 1862, par l'exemplaire correspondant de *C. albidus*. Il en est résulté 4 fruits bien développés, contenant 215 graines. Ces graines, semées en mélange, ont produit 49 hybrides.

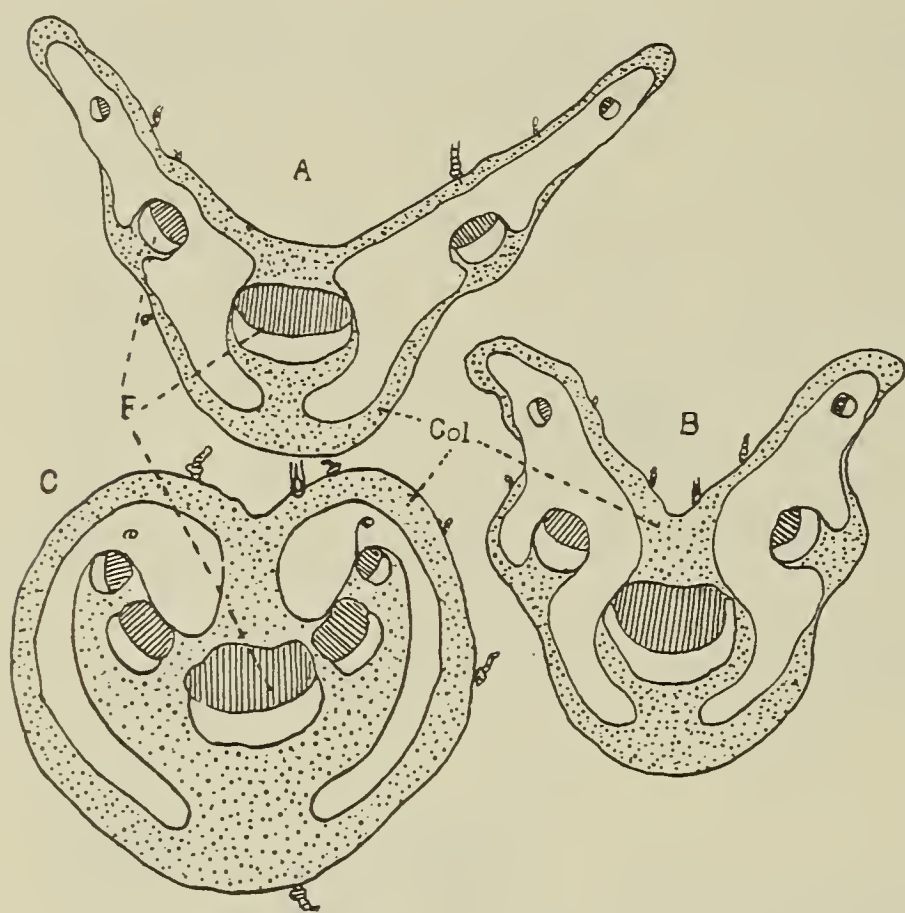


Fig. 4.

Schemas des sections transversales du pétiole (au milieu): A, de *C. populifolius* × *C. hirsutus*; B, de *C. hirsutus* × *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*; F, faisceaux libéro-ligneux; col, collenchyme. (G : 16.)

Il n'y a pas, dans ce lot, une homogénéité aussi grande que dans l'hybride inverse. Un certain nombre d'exemplaires présentent des variations sensibles dans la taille, le port et l'indumentum. Tous cependant participent de l'un et l'autre parent.

En comparant le *C. albido-crispus* au *C. crispo-albidus*, on remarque que, dans la plupart des exemplaires du premier hybride, la teinte générale est moins grise et se rapproche un peu plus de celle du *C. crispus*.

Les hybrides des *C. albidus* et *crispus* sont médiocrement fertiles. Les anthères contiennent très peu de pollen.

Chez quelques fleurs des hybrides 8, deux grands sépales appartiennent à *C. crispus* alors que les trois autres, plus arrondis, plus cordiformes, rappellent ceux de l'autre parent.

Les plantes 2 s'éloignent des précédentes par quelques caractères: 1^o Les feuilles jeunes sont plus souvent crispées et le feuillage adulte est plus influencé par *C. albidus*: 2^o les sépales sont généralement moins velus. En définitive, ce dernier a une part plus grande que dans les hybrides réciproques et l'espèce-femelle l'emporte, comme on l'a généralement constaté sur l'espèce-mâle. Chez les hybrides 2, il y a aussi plus de différence entre les individus dans l'abondance des p. simples.

Bien peu de caractères anatomiques distincts sont à retenir entre les deux espèces. Les plus importants sont fournis par la

graine et la capsule. Il y a, dans les téguments de la première juxtaposition, des caractères des parents: les cellules épidermiques sont placées les unes à côté des autres et il y en a aussi d'intermédiaires. J'ai étudié plusieurs graines, aussi bien chez les hybrides 2 que chez les hybrides 8; dans certaines, les cellules de *C. albidus* paraissent dominer.

L'épaisseur de la paroi des capsules n'est pas exactement intermédiaire: dans les deux cas, elle est plus rapprochée de celle de *C. crispus*, cependant l'épaisseur totale et celle de la zone scléreuse varient d'une capsule à l'autre. Il en est de même de l'épiderme qui a environ 80 μ chez les hybrides alors que chez *C. albidus* et *C. crispus*, les chiffres correspondants sont respectivement 180 et 40.

Hybrides de 2^{ème} génération.

Les hybrides 2 ont été autofécondés par M. B o r n e t dans 3 expériences qui portent les numéros 72, 105 et 107.

72. 2 hybrides seulement: le 72/1 est bien hybride mais penche vers *C. crispus* par ses feuilles jeunes crispées et aussi certaines feuilles âgées qui offrent ce même caractère. Je rappelle que chez *C. crispus* les feuilles adultes seules sont crispées, que d'autre part, chez la plupart des hybrides de 1^{ère} génération, cette espèce ne transmet cette crispation qu'aux feuilles jeunes. Je ne saurais dire si elle persiste ou disparaît. Seuls, des échantillons cueillis aux âges différents des hybrides auraient permis de répondre à cette question.

L'autre hybride est plus voisin de *C. albidus*. Les fleurs sont roses pures alors qu'elles sont rouges chez le premier, d'après les étiquettes de M. B o r n e t. Le pollen est très abondant chez les deux, et altéré dans la proportion de 60 à 70 % environ.

107. 3 hybrides. Deux seulement sont représentés dans l'herbier. Le 107/2 a des feuilles jeunes et des feuilles âgées crispées. Il a 72 à 75 % de grains vides. Reproduit à peu près l'hybride primaire.

Le 107/1 diffère profondément du précédent. On n'y reconnaît pas très bien les caractères des parents. Il n'a pas de feuilles crispées. Cependant les p. simples sont très abondants, sur les pédicelles plus que sur les sépales. Certains pédicelles ont une articulation semblable à celle de *C. salvifolius*. Pollen altéré dans la proportion de 60 à 70 %.

105. Un seul numéro identique à *C. albidus*.

M. B o r n e t a aussi fécondé les hybrides 8.

106. Un seul hybride. Il penche vers *C. albidus* par l'ensemble de ses caractères. Son pollen est abondant et 80 % de ses grains sont vides.

Croisement des hybrides réciproques.

75. *C. pulverulentus* × *C. albicans*.

4 individus. Deux reproduisent les hybrides primaires; un autre est presque identique à *C. albidus*, le 4^{ème} à *C. crispus*.

24. *C. polymorphus* subsp. *creticus* × *C. crispus*. Beaucoup d'hybrides.

33. *C. crispus* × *C. polymorphus* subsp. *creticus*. 7 hybrides.

Hybrides 24. On peut distinguer: 1^o des individus très voisins de *C. crispus*, tel que le 24/2/2, dont les feuilles anciennes sont crispées, les p. glanduleux très abondants, les p. simples nombreux sur la face ventrale, les p. étoilés assez serrés, la coupe du limbe irrégulière. Ils possèdent aussi les p. fasciés de *Creticus*. Le pollen est abondant avec une altération de 80 % environ.

2^o Des individus tels que le 24/2/55, sont intermédiaires ou se rapprochent davantage de la sous-espèce *Creticus*. Le tomentum est peu serré; les p. simples sont plus rares; la coupe du limbe est plus régulière.

La graine du 24/2/55 possède des cellules épidermiques alternativement plates et bosselées.

L'intensité de la pilosité subit des variations considérables d'un individu à l'autre.

Hybrides 33. Ils ressemblent plutôt à *C. crispus*. Les sépales sont grands, pointus. Les feuilles âgées sont crispées comme chez la mère; les p. simples sont abondants sur le limbe; 40 à 55 % des grains de pollen sont vides.

Les caractères anatomiques du limbe et de la graine sont plus influencés par l'espèce fécondée.

Chez un individu, les feuilles sont grandes, intermédiaires.

Hybrides de *C. albidus* et des sous-espèces de *C. polymorphus*.

Lorsque le *C. albidus* est fécondé par les autres espèces de la même section ou qu'il sert à les féconder, le succès est assuré. Les fleurs nouent à peu près sans exception. Ainsi, sur 63 fleurs qui ont été mises en expérience, 61 ont donné des fruits bien conformés et contenant la quantité normale de bonnes graines.

3. *C. albidus* × *C. corsicus*. 94 hybrides.

J'ai semé à deux reprises les graines du *C. albidus* fécondé par *C. corsicus*. La première fois les graines de cinq capsules, semées en mélange, ont donné 114 exemplaires, dont 110 étaient hybrides et 3 de purs *albidus*. La seconde fois les graines de trois capsules provenant d'une autre fécondation ont été semées en trois lots séparés. Il en est sorti 131 hybrides sans aucun mélange étranger.

L'aspect général du *C. corsico-albidus* rappelle beaucoup plus le *C. corsicus* (père) que l'*albidus* (mère). Il est d'un vert gris et terne; ses feuilles sont crépues, nettement rétrécies à la base quoiqu'elles ne soient pas vraiment pétiolées, et elles s'insèrent par une gaine pétiolaire bien marquée. Les fleurs sont plus franchement roses que dans l'*albidus*, mais leur nuance est bien moins pure que dans le *C. corsicus*. Leur couleur est aussi moins foncée.

Il y a quelques différences dans l'ampleur et la couleur du feuillage, dans la forme des feuilles, qui sont plus ou moins allongées, plus ou moins rétrécies à la base, et dans l'abondance plus ou moins grande des p. soyeux qui couvrent le calice. Ces différences sont toutes individuelles, puisqu'elles se remarquent sur des

exemplaires provenant d'une même capsule, et sont d'ailleurs assez légères. En comparant les trois lots du deuxième semis, dans lequel les graines de chaque capsule ont été semées séparément, il m'a paru que les individus du lot n° 2 se distinguaient par un feuillage un peu plus ample.

6. *C. corsicus* × *C. albidus*. 29 hybrides.

Six fleurs de *C. corsicus* fécondées en 1865 par le pollen du *C. albidus* donnent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il naît 120 plantes hybrides, sans aucun mélange soit de *C. corsicus*, soit d'*albidus*. Presque tous sont tellement semblables entre eux qu'on ne saurait les distinguer les uns des autres: quelques uns présentent ces légères variations dans la couleur, l'indumentum et l'ampleur du feuillage que j'ai notées dans les hybrides inverses. Il n'y avait point de différences appréciables entre les trois lots, et ceux-ci ressemblent complètement à l'hybride décrit précédemment.

5. *C. albidus* × *C. villosus*. 170 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* sont fécondées en 1865 par le *C. villosus*. Elles nouent toutes, mais deux fruits seulement se développent complètement. Les autres, dévorés en partie par les larves d'insectes, ne contiennent que peu de graines. On sème en trois lots distincts les graines de trois capsules différentes, et l'on en obtient 170 hybrides.

Les plantes sont très vigoureuses et généralement remarquables par l'ampleur de leur feuillage. A part quelques variations dans le degré d'abondance du tomentum et de la villosité, dans la forme et la largeur des feuilles, variations qui se remarquent également dans tous les lots, les hybrides sont sensiblement intermédiaires entre les parents. Les feuilles sont plus raccourcies, plus larges et de forme plus ovale que dans le *C. albidus*; mais elles sont fortement retrécies à la base en une sorte de court pétiole, ce qui n'a pas lieu dans cette espèce. Les fleurs tiennent le milieu entre les parents. Elles sont plus roses que dans l'*albidus* mais d'un rouge moins vif et plus lilacé que dans le *villosus*.

32. *C. villosus* × *C. albidus*.

Sept fleurs de *C. villosus* recoivent en 1862 le pollen du *C. albidus* et donnent un nombre égal de fruits bien développés. Les graines sont semées en mélange et produisent 101 hybrides.

Ces plantes ressemblent aux hybrides précédents. Je note cependant une certaine différence dans l'abondance relative de l'indumentum. Les plantes qui ont le *C. albidus* pour mère ont peu de p. soyeux; quelques unes en sont tout à fait dépourvues; d'autres qui en ont d'abord sur les parties jeunes, les perdent en vieillissant. Dans l'hybride inverse, un grand nombre d'individus sont presque aussi velus que le *C. villosus*. Très peu sont simplement tomenteux.

4. *C. albidus* × *C. incanus*. 71 hybrides.

42. *C. incanus* × *C. albidus*. 99 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* ayant été fécondées en 1865 par le pollen du *C. incanus* produisirent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il en résulte 71 plantes intermédiaires entre les parents et qui diffèrent à peine les unes des autres.

Dans le croisement inverse, six fleurs mises en expérience donnèrent un égal nombre de fruits. 99 individus naissent des graines de trois capsules qu'on sème séparément.

Les lots 1 et 3 sont bien homogènes. Mais parmi les plantes du second lot, se trouvent quatre exemplaires d'un Ciste qui ressemble complètement au *C. villosus*. Leur présence est évidemment due à quelque erreur accidentelle.

En général le feuillage du *C. albido-incanus* est moins ample que celui de l'hybride inverse. Cette différence est surtout sensible dans le lot n° 3.

Il y a beaucoup de ressemblance entre les hybrides des *C. incanus* et *albidus* et ceux que l'*albidus* forme avec le *C. corsicus*. La distinction est cependant possible pour un œil exercé. Dans la première combinaison les plantes sont plus cendrées, les feuilles plus planes, plus allongées et bordées d'un tomentum blanc. En outre les fleurs sont d'une couleur livide.

Les variations signalées par M. B o r n e t dans le tomentum, la largeur et la forme des feuilles méritent qu'on s'y arrête. Cette dernière permet d'établir trois groupements principaux dans les hybrides 5 et leurs réciproques, groupements reliés parfois par des termes de passage; en premier lieu les hybrides à feuilles intermédiaires, ce sont les plus nombreux; puis les hybrides à limbes voisins, parfois très rapprochés de l'un ou de l'autre parent. Mais les dernières séries ont une importance bien inégale quand on passe des hybrides 5 aux hybrides 32. Alors que parmi les premiers, sept individus tendant vers l'espèce fécondée, et deux seulement vers *C. albidus*, parmi les réciproques on en compte 35 de la 2^{ème} catégorie et 5 de la seconde.

L'existence et le développement du pétiole offrent aussi des variations nullement parallèles aux précédentes. Avec les trois sortes de limbes on peut trouver: 1^o un pétiole développé, 2^o un pétiole court, 3^o pas de pétiole.

Pareillement, les plus grandes variations se présentent dans le nombre et la grandeur des p. tecteurs simples, abondants chez *C. populifolius*, absents chez *C. albidus*. Ils ne m'ont jamais paru complètement absents chez les hybrides, bien qu'ils soient parfois très rares.

La proportion de grains de pollen vides peut varier beaucoup d'un individu à l'autre; entre un pollen presque normal et celui qui offre de 70 à 80 % de grains vides, il y a divers intermédiaires.

Dans ces croisements, les hybrides réciproques présentent donc les mêmes variations. Deux faits cependant les séparent: d'une manière générale le système des p. tecteurs simples est, d'une part, beaucoup moins développé dans les produits du croisement 23 où *C. albidus* joue le rôle de mère; et, d'autre part, l'influence de ce dernier serait un peu plus grande dans l'ensemble des individus.

Les caractères anatomiques, tels que la forme de la coupe transversale du limbe, le tomentum serré ou lâche des p. étoilés, la rareté ou l'abondance des p. unisériés subissent, comme les caractères précédents de très grandes variations.

On ne peut donc parler ici d'uniformité, surtout après comparaison avec certains hybrides tels que ceux de *C. ladaniferus* $\times$ *C. populifolius* ou l'homogénéité est absolue.

Un même hybride peut-il présenter des divergences analogues dans ces divers organes? Lorsqu'un individu est représenté par plusieurs branches, les caractères sont en général concordants. Il y a cependant des exceptions: les branches d'un même hybride peuvent différer par un ou plusieurs caractères.

Les hybrides obtenus avec les sous-espèces *incanus*, *corsicus* et *creticus* donnent lieu à des faits tout à fait analogues, avec cette restriction que la forme des feuilles différant moins de celle de *C. albidus*, les hybrides sont plus uniformes par le feuillage. Mais ils offrent les mêmes différences dans le pétiole, dans les p. simples des sépales, des pédicelles et des rameaux, dans l'abondance des p. glanduleux unisériés.

L'intensité du tomentum des feuilles varie de celle de *C. albidus* à celle des autres sous-espèces de *C. polymorphus* en présentant divers intermédiaires.

Hybrides de 2^{ème} génération et croisement d'hybrides inverses.

1^o Avec la sous-espèce *villosus*.

Fécondation 109. A donné 11 individus: 3 retours à *villosus*, un à *albidus*; les autres sont hybrides. Un des premiers a 22 % de grains de pollen vides; sur un hybride j'en trouve 40 %.

Fécondation 151. N'a donné qu'une seule plante qui tend vers *C. albidus*, mais qui a encore des caractères bien hybrides par ses p. simples abondants sur sépales, pédicelles et rameaux.

Les hybrides réciproques ont été combinés deux fois.

Fécondation 190. Le n° 5 est mère. 17 plantes sont obtenues; mais aucune ne fait retour aux parents, avec un feuillage qui penche soit vers *C. albidus*, soit vers *villosus*.

Fécondation 178. Avec le n° 32 comme mère, deux plantes sont obtenues: l'une tend vers *C. albidus*: la face dorsale des limbes est, chez certaines branches riches en p. en écusson, beaucoup plus que chez *C. villosus*. Les rameaux de cet individu ne sont pas identiques. Quant à la 2^{ème} plante, elle a des feuilles pointues différentes de celles des parents.

2^o Avec la sous-espèce *Creticus*.

Fécondation 223. 10 individus de 2^{ème} génération. Il n'y a aucun retour. Ils sont hybrides de la même façon que les plantes de 1^{ère} génération. D'après M. B o r n e t, les fleurs sont de coloration différente: rouge vif chez 3, rose lilas chez 10 et chez 8 qui est une plante grise.

Fécondation 224. Parmi 12 individus, l'un est un *C. creticus* pur, trois tendent vers *C. albidus*; enfin 9 autres ont les feuilles jeunes à caractères d'*albidus*. Les colorations des fleurs sont d'après M. B o r n e t, roses lilacées chez 4 hybrides, roses chez deux; il a noté aussi des plantes grisâtres et des plantes plus vertes.

Fécondation 111. 5 hybrides reproduisent l'hybride primaire. Pollen abondant: 20 % de vides.

Les hybrides réciproques ont été fécondés trois fois.

A. Le n° 1 (*C. albidus* × *C. creticus*) jouant le rôle de mère.

Fécondation 69. 34 hybrides. Il n'y a pas de retour à *C. albidus*; dans 3 cas, les toutes jeunes feuilles sont semblables, comme aspect et teinte à celles de *C. albidus*, alors que les autres sont intermédiaires. Les autres hybrides sont mixtes ou penchent vers *C. incanus*.

L'intensité de la pilosité varie. Les hybrides ont ordinairement un pétiole ailé, mais il y a aussi des feuilles sessiles. Le 69/32 a la coupe du limbe irrégulière et un épiderme ventral sans stomates. 69/26 est un hybride qui tend vers *Creticus*; son pollen est abondant et peu altéré.

Fécondation 108. Sur 41 hybrides, 10 ressemblent beaucoup à *C. albidus*, mais les p. simples y sont en plus ou moins grand nombre. Quelques uns, peu nombreux, penchent vers *C. creticus*. La plupart sont hybrides, avec, comme les hybrides primaires, des variations dans l'intensité de la pilosité. M. Bornet a noté, comme précédemment, des variations dans la coloration des fleurs.

Les caractères anatomiques subissent des modifications, comme les caractères extérieurs. Chez 108/26 qui tend vers *Creticus*, le pollen est abondant avec 25 % de grains vides; il est peu altéré chez 108/5; de même chez 108/1/9 qui est un *albidus* presque pur.

B. Le no. 9 (*C. creticus* × *C. albidus*) joue le rôle de mère.

Fécondation 173. 3 hybrides. Le n° 1 est représenté par de nombreux rameaux qui tous tendent vers *C. albidus*; son pollen est peu abondant et 10 à 20 % des grains sont vides. Mêmes faits pour le 2. Le n° 3 tend vers *C. creticus* avec pollen abondant, altéré dans la proportion de 15 à 20 %.

En résumé, les hybrides peuvent, dès la 2^{ème} génération faire retour aux espèces-souches. Mais les produits d'autofécondations distinctes peuvent être différents à cet égard. Des individus, encore hybrides, possèdent parfois un pollen normal ou presque normal.

Croisement d'hybrides différents.

Fécondation 70. 32 × 9.

16 hybrides hétérogènes; 7 *albidus* ou penchant vers *albidus*; un vers *villosus*; les autres sont hybrides ou tendent vers *creticus*.

Parfois les feuilles tout à fait jeunes, ressemblent à celles de *C. albidus*. Je note, chez un individu, que les vieilles feuilles ont des caractères mixtes alors que les toutes jeunes sont semblables à celles de *C. albidus*. La coloration des fleurs varie et 2 corolles offraient des pétales petits, irréguliers.

Fécondation 150. 1 × 32.

40 hybrides. Ils peuvent être théoriquement considérés comme des $\frac{3}{4}$ *albidus* et $\frac{1}{4}$ *polymorphus*.

Il y a quelques retours aux trois composants respectifs d'une manière à peu près égale, et des hybrides. L'hybride 34 offre des rameaux de *C. villosus* et d'autres de *C. creticus*. L'altération du pollen est variable. Chez un *creticus* pur, il est normal ou presque normal; chez un hybride, j'ai compté 35 % de grains vides.

Hybrides de *C. populifolius* et de *C. salvifolius*.

Le *C. populifolius* et le *C. salvifolius* sont aptes à se féconder réciproquement. Il semble toutefois que la combinaison soit plus facile et plus assurée lorsque le *C. salvifolius* est la mère. En effet, 13 fleurs de ce dernier, fécondées en 1862 et 1863 ont donné 10 capsules contenant 450 graines (moyenne 40, 9) tandis que le même nombre de fleurs de *C. populifolius* fécondées en 1862, 1863 et 1865 n'ont produit que deux capsules renfermant 73 graines (moyennes 32, 5). Les hybrides issus des graines d'un même fruit sont semblables; ceux qui proviennent d'un autre fruit peuvent offrir des différences plus ou moins marquées.

Les hybrides provenant de la fécondation réciproque sont tantôt pareils, tantôt plus ou moins dissemblables. En général, le feuillage est plus développé et la villosité moins abondante dans les hybrides qui ont pour mère le *C. populifolius*.

52. *C. populifolius* × *C. salvifolius* (*C. cupanianus* Sweet).

Ce croisement a produit 25 hybrides de 1^{ère} génération. Ils n'offrent pas un type uniforme. La dimension des feuilles et leur forme sont très différentes chez les parents. Chez les hybrides c'est quelque chose de très voisin ou d'identique aux organes foliacés de *C. populifolius*; chez d'autres, ce sont diverses transitions entre cet état et l'état plus ou moins intermédiaire, d'où 3 types principaux qu'il est commode d'envisager. Dans l'ensemble, l'impression dominante est que *C. populifolius* l'emporte, d'autant plus que les hybrides diamétralement opposés aux premiers, c'est à dire très voisins de *C. salvifolius* par le système foliaire, n'existent pas. J'ai trouvé des rameaux à feuilles intermédiaires et des rameaux à feuilles de *C. populifolius* sur le même individu.

Tandis que *C. populifolius* a les fleurs en corymbe, *C. salvifolius* les a solitaires ou par 2—3 au sommet de pédoncules. Il est très net que chez les hybrides c'est, le plus souvent, un corymbe, mais au lieu d'être à 4—5 fleurs comme chez l'espèce mère, il n'est dans la majorité des cas, qu'à 3 fleurs. D'ailleurs, les pédicelles, les sépales sont de mêmes dimensions que ceux du Ciste fécondé ou de dimensions voisines, surtout après comparaison avec les hybrides inverses.

Dans une première note (14-7), j'avais admis que les pédicelles de *C. salvifolius* étaient seuls articulés. L'articulation est, en effet, moins évidente chez les autres espèces où elle semble localisée tout à fait à la base. M. L e c o m t e (6) l'a signalée chez quelques Cistes et elle paraît exister chez tous. Au lieu de déterminer, comme je l'avais fait, la proportion de pédicelles articulés, j'envisagerai donc maintenant la position de l'articulation. Loin d'être située, comme chez *C. salvifolius*, au-dessus du milieu du pédicelle, elle

apparaît au-dessous ou même près de la base, c'est-à-dire dans une position intermédiaire, ou analogue à celle qu'elle occupe chez l'espèce mère.

Les bourgeons floraux de *C. populifolius* avec leurs écailles rougeâtres; les bractées également rouges des pédoncules, sont bien transmis chez les hybrides, mais plus ou moins modifiés dans leurs dimensions et dans l'intensité de leur coloration.

Le système pileux mérite de nous arrêter un instant. Il permet d'établir les mêmes groupements qu'avait suscités la considération des feuilles, sans, d'ailleurs, qu'il y ait parallélisme absolu entre eux. Autrement dit, les uns ont une pilosité très voisine de celle de *C. populifolius*, d'autres réalisent un état intermédiaire, d'autres enfin servent de transitions entre les premiers et les seconds. Ces faits sont particulièrement nets dans les pédicelles floraux et dans les feuilles.

Les p. mécaniques simples des pédicelles de *C. populifolius* sont toujours transmis. Mais selon l'hybride considéré, ils sont plus ou moins développés, plus ou moins abondants. Les p. étoilés des parents sont non seulement différents, mais encore répartis d'une manière dissemblable. Chez *C. salvifolius*, ils sont abondants, assez serrés sur les deux faces, portés sur un groupe de cellules proéminentes, à branches assez nombreuses et enfin persistants. Leurs caractères sont tout à fait opposés chez son congénère. Des conditions très voisines de celles offertes par ce dernier existent chez la plupart des hybrides; d'autres relient les précédents aux hybrides à p. étoilés intermédiaires, ou l'influence des parents semble à peu près égale. Les coupes de limbes montrent çà et là des p. étoilés placés sur des proéminences.

Les faits sont un peu différents si on envisage les p. sécréteurs. Chez l'hybride à feuillage intermédiaire (3^{ème} type), le limbe offre quelques p. unisériés semblables à ceux de l'espèce fécondée, mais la plupart sont modifiés, intermédiaires, avec des aspects et des grandeurs variées. Quant aux p. unisériés de *C. salvifolius*, ils paraissent très rares; j'en ai observé cependant de très voisins sur le pétiole. Ce dernier organe porte aussi des p. capités juxtaposés des deux espèces.

Chez les plantes du 1^{er} type (à feuillage semblable à celui de *C. populifolius*) ce sont les mêmes faits. Enfin sur celles du 2^{ème} type, les p. unisériés des parents semblent moins rares.

Nous pouvons donc conclure qu'il n'y a pas uniformité absolue entre les divers hybrides, que les variations observées ne sont pas de l'ordre des variations individuelles des espèces, qu'enfin dans l'ensemble *C. populifolius* est prépondérant.

La forme de la coupe transversale du pétiole, le développement de son collenchyme sont modifiés dans le premier type d'hybride dans le sens intermédiaire. Au contraire, dans le 2^{ème} et le 3^{ème} type, l'espèce fécondée l'emporte. L'aspect de la section transversale du limbe subit des variations moins prononcées et est, dans tous les cas, plus rapproché de celle de l'ascendant femelle.

L'épiderme de la face ventrale donne lieu à des remarques intéressantes et assez inattendues. Considérons, par ex., l'hybride 52/12 dont les feuilles sont identiques à celles du *C. populifolius*; sur le même fragment d'épiderme, il existe des zones à cellules irrégulières de *C. salvifolius*, et, tout à côté, une zone où elles deviennent polygonales. La juxtaposition ne peut être plus évidente. Chez les autres hybrides, l'épiderme est plus voisin de celui de *C. populifolius*. Les caractères anatomiques et les caractères extérieurs ne sont donc pas ici forcément connexes; l'existence des seconds n'entraîne pas rigoureusement celle des premiers.

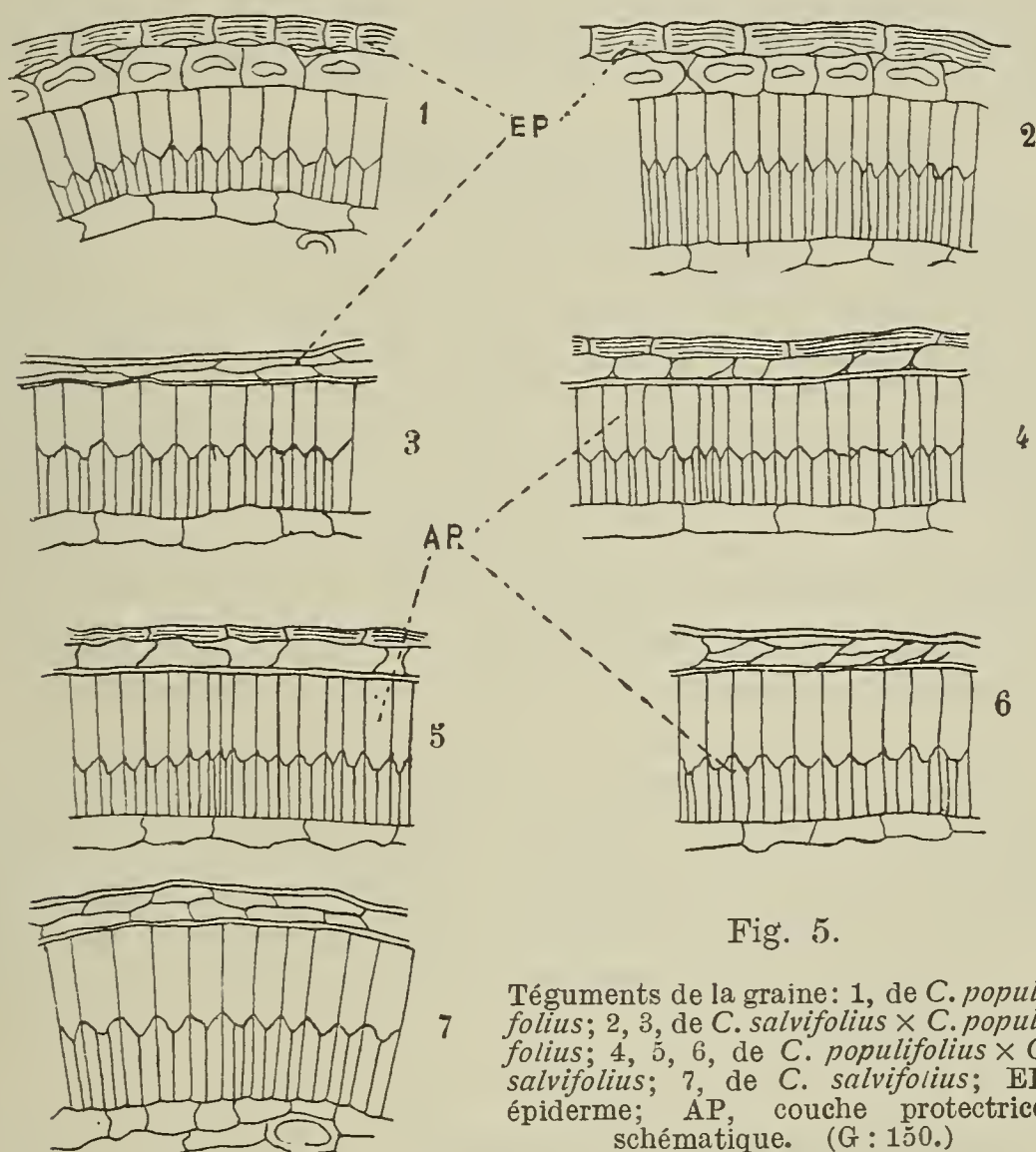


Fig. 5.

Téguments de la graine: 1, de *C. populifolius*; 2, 3, de *C. salvifolius* × *C. populifolius*; 4, 5, 6, de *C. populifolius* × *C. salvifolius*; 7, de *C. salvifolius*; EP, épiderme; AP, couche protectrice, schématique. (G : 150.)

Les graines sont loin d'être semblables dans leur structure. Les assises externes du tégument sont, chez les unes, très analogues à celles de *C. salvifolius*; chez d'autres, elles marquent divers états intermédiaires sans aboutir cependant à des caractères identiques à ceux décrits chez l'espèce-mère, peut-être faute d'en avoir étudié un nombre suffisant (fig. 5). L'épaisseur de la couche protectrice paraît toujours intermédiaire (68 à 72 μ).

L'épaisseur et les caractères internes de la paroi capsulaire subissent aussi des variations.

Le pollen est abondant. La proportion de grains vides est assez variable; elle peut aller de 28 % à 70 % et n'est nullement liée à l'aspect extérieur des plantes.

En résumé, l'hétérogénéité de ce groupe d'hybrides par la morphologie, aussi bien interne qu'externe, doit être retenue.

En second lieu, la juxtaposition des caractères et leur fusion sont de toute évidence.

Enfin, l'espèce qui a joué le rôle de mère est prépondérante chez la majorité des plantes étudiées.

Hybrides de 2^{ème} génération. Les hybrides de 1^{ère} génération ont été autofécondés ou croisés entre eux dans 5 expériences différentes qui portent les n° 39, 97, 98, 100, 159.

Les produits de la première et de la dernière ont été conservés. Le nombre des individus obtenus est faible comparativement à ceux du croisement initial. C'est évidemment la conséquence de la malformation d'une proportion élevée de grains de pollen et d'ovules.

De la combinaison 39, il n'est sorti que 7 plantes parmi lesquelles 6 sont bien hybrides; la 7^{ème} (39/1) paraît faire retour à *C. populifolius*. Son pollen est très abondant et ses grains sont presque tous pleins. Elle a bien l'aspect général de l'espèce maternelle mais ses feuilles sont plus petites. Si la répartition et la nature des p. est à peu près la même sur le limbe, il n'en est pas de même sur les pédicelles et les rameaux. On retrouve sur ces derniers des p. étoilés et des p. fasciés serrés qui trahissent la présence de *C. salvifolius*. Et ceci permet de faire la remarque, que cette plante, qu'un Floriste n'hésiterait probablement pas à identifier à *C. populifolius*, conserve des affinités persistantes avec l'autre parent, affinités que seul un examen minutieux peut révéler.

Les frères du 39/1 sont, par contre, bien hybrides par l'aspect extérieur. Ils se rapprochent du type intermédiaire de la 1^{ère} génération; mais certains, comme le 39/2 sont plus influencés par *C. populifolius* que ne l'indique la morphologie externe, influence indiquée par la coupe du pétiole, celle du limbe, les épidermes foliaires. D'autres ont la pubescence des limbes plus voisine de celle de *C. salvifolius*.

Le 39/6 à 35 % de grains de pollen vides.

Les plantes issues de la fécondation 159 sont au nombre de 6 et comme précédemment, l'une d'elles fait retour à *C. populifolius*, mais d'une manière également incomplète. Ses grains de pollen sont tous pleins ou à peu près.

Chez un de ces hybrides, le 159/2, j'ai comparé des organes jeunes et des organes âgés. Les pétioles et les limbes jeunes sont à peu près intermédiaires, alors qu'âgés, ils sont plus voisins de *C. populifolius*. Il peut donc y avoir, et ce fait m'a paru assez fréquent, dans les organes d'un hybride évolution de certains caractères avec l'âge.

31. *C. salvifolius* × *C. populifolius* (*C. corbariensis* Pourret).

Ce croisement a produit un nombre d'hybrides (52) plus grand que dans le cas précédent. On a vu, en effet, que cette combinaison réussit toujours mieux.

Ces 52 hybrides sont beaucoup plus homogènes que leurs inverses. Ils s'éloignent peu d'un type moyen, intermédiaire, mais ce peu est une tendance générale vers *C. salvifolius*. Ceci a lieu dans la forme et la grandeur des feuilles, dans la répartition et l'intensité du système pileux. Les sépales sont, dans l'ensemble, plus petits que chez les hybrides réciproques, et les pédicelles sont infléchis avant l'anthèse. L'inflorescence est aussi un corymbe à 3 fleurs le plus souvent, mais il y a aussi des fleurs isolées ou par 2. Il semble que l'inflorescence jeune soit plus voisine de celle de *C. salvifolius*, tandis qu'en fruit elle le serait davantage de l'autre espèce. Mais c'est là une apparence: cette transformation est due à l'allongement de portions de pédoncules qui éloignent les pédicelles, fort rapprochés au moment de l'anthèse et paraissant partir d'un même point ou de points très voisins. Ce phénomène est constant chez les espèces elles-mêmes.

La coupe du pétiole et celle du limbe sont sensiblement intermédiaires, mais cette dernière est plus irrégulière, dans l'ensemble, que chez les hybrides inverses. P. étoilés juchés. Epiderme ventral du limbe plus voisin de celui de *C. salvifolius* ou intermédiaire.

Les p. glanduleux du limbe sont juxtaposés; cependant ceux de *C. populifolius* voient leur taille réduite. Sur le pétiole, ceux de la mère dominant de beaucoup.

Chez 33 % des pédicelles floraux, l'articulation est identique à celle de *C. salvifolius*, mais occupe une situation variée. Chez le reste elle est placée tout à fait à la base comme chez *C. populifolius*.

Les assises externes du tégument de la graine sont transmises, les unes par l'ascendant mâle, les autres par la mère et je n'ai étudié qu'un petit nombre de ces organes. Il est probable qu'il en existe aussi d'intermédiaires. Quant à l'assise protectrice, elle paraît toujours revêtir ce dernier caractère (fig. 5).

La paroi de la capsule est d'épaisseur variée comme chez les hybrides réciproques.

Enfin la proportion de grains de pollen vides paraît beaucoup plus constante que chez ces derniers. Examinée chez 7 individus différents, elle n'a varié que de 60 à 70 %.

Hybrides de 2^{ème} génération.

M. B o r n e t a cherché à obtenir des graines des hybrides de 1^{ère} génération par des combinaisons variées. Je renvoie à ce sujet le lecteur au mémoire précédent, p. 101. Dans deux cas, il en est résulté un nombre suffisant de graines, mais seulement 2 plantes dans l'un et 3 dans l'autre.

L'une des plantes de la combinaison 92 est encore hybride par un mélange de caractères des parents, de la même façon que chez les hybrides de 1^{ère} génération avec une prédominance plus marquée de *C. salvifolius*. L'autre fait complètement retour à cette dernière espèce.

L'expérience 93 a donné de même 2 hybrides où la juxtaposition et la fusion des caractères est évidente et une 3^{ème} plante qui est un *C. salvifolius* pur aussi.

Croisement des hybrides réciproques.

C. cupanianus × **C. corbariensis**. Deux croisements: 38 et 95.

38. Individus du type corbariensis et bien homogènes. Le 38/3 est presque entièrement glabre, les deux autres ont les jeunes pousses couvertes d'un tomentum abondant qui persiste en partie sur les feuilles adultes.

Cette dernière remarque de M. Bornet est exacte en ce qui concerne les p. longs simples, les seuls que l'on voit à l'oeil nu. Ils sont, en effet, peu abondants chez le 38/3 et relativement courts. C'est l'inverse pour les p. étoilés qui sont très rares chez les seconds, plus abondants sur ce 38/3, spécialement sur les feuilles. Ces dernières sont plus petites que chez les deux autres hybrides et elles sont ovales-lancéolées. Ce 38/3 est réellement une plante singulière et si on ne connaissait son origine, on serait fort embarrassé pour lui attribuer ses vrais parents.

Il est vrai que ses épidermes, ses p. étoilés juchés, ses p. glanduleux le rapprochent de *C. salvifolius*. Son pollen est abondant et de 70 à 80 % environ des grains sont vides. Les autres sont difficiles à distinguer de *C. populifolius*; leur pollen est très abondant et hétérogène et renferme de 45 à 55 % de grains vides.

95. Dix-sept individus assez dissemblables, mais appartenant évidemment au type du *C. corbariensis*. Reproduisent assez fidèlement la combinaison primitive.

Un individu est revenu presque entièrement à *C. populifolius*. Il en a l'inflorescence; mais ses feuilles beaucoup plus petites et garnies de p. le tiennent encore dans le groupe des hybrides.

95/2, 95/8 et 95/15 ont le feuillage mince et allongé qui s'est rencontré dans certains autres hybrides. Le feuillage est accompagné d'une végétation plus grêle. La plante est touffue mais peu vigoureuse.

Ces derniers sont les mêmes que le 38/3 de la combinaison précédente. Ils sont bien hybrides par les p. des pédicelles et des feuilles; les autres le sont aussi, mais chez 95/9 par ex., les pédicelles ont plus de p. simples que les précédents, moins de p. étoilés; 95/3 a les pétales un peu irréguliers. Les individus à feuillage allongé ont les mêmes caractères anatomiques que 38/3. Les autres un épiderme ventral intermédiaire ou plus voisin de celui de *C. salvifolius*. Le pétiole est intermédiaire avec p. unisériés des parents et p. intermédiaires. La coupe du limbe est un peu irrégulière et tient à peu près le milieu. Le pollen du 95/1 est abondant et a 45 % de ses grains vides.

C. corbariensis × **C. cupanianus**.

94. Trois individus hybrides semblables. La minceur du feuillage et l'absence presque complète de tomentum donnent à ces hybrides quelque chose de la physionomie de *C. populifolius*. Boutons peu développés.

Un seul individu diffère des autres; il est chétif, à feuilles et à fleurs petites et presque stérile. Cependant une jeune pousse a des feuilles plus grandes, intermédiaires.

Le 94/1 a les sépales et pédicelles bien hybrides par le système pileux; sur les derniers organes les p. simples sont aussi abondants que chez *C. populifolius*. Son pollen peu fourni a ses grains presque tous pleins. Le 94/2 possède moins de p. simples sur les pédicelles; ses grains de pollen, presque tous bons, sont inégaux; la plupart ont un réseau extérieur apparent, grand, comme chez *C. populifolius*.

Chez tous les individus, les fleurs sont isolées ou groupées par 2 (*C. salvifolius*).

96. Un seul hybride, diffère des précédents par le feuillage; l'ensemble de ses caractères le rapproche, du reste, de *C. salvifolius*; 68 % des grains de pollen sont vides.

Les auteurs considèrent les produits du croisement des hybrides réciproques de 1^{ère} génération comme des hybrides de 2^{ème} génération. Cette conception n'est pas rigoureuse, surtout lorsque les hybrides réciproques de 1^{ère} génération ne sont pas identiques, comme dans le cas actuel. En réalité, les résultats obtenus varient dans chaque expérience. Il ne semble pas y avoir de faits généraux qui dominent les faits particuliers, comme en a fourni l'étude des hybrides de 2^{ème} génération. Ainsi, il est remarquable qu'il n'y a pas dans ces produits de retour aux parents aussi complet que parmi les plantes de 2^{ème} génération, aussi bien par la structure que dans l'aspect extérieur.

Conclusions. Nous retiendrons ce premier résultat que dès la 2^{ème} génération, il y a des retours aux parents originels, complètement en ce qui concerne *C. populifolius*, moins complètement pour l'autre ascendant.

Mais ce n'est pas là le principal intérêt des faits obtenus. De ce que, dans deux expériences effectuées à des intervalles éloignés, (en 1863 et en 1865) on a, d'une part, 6 hybrides et 1 plante faisant retour à *C. populifolius*, et, d'autre part, 5 hybrides et 1 plante revenant à la même espèce, on peut admettre que les hybrides de 1^{ère} génération du *C. cupanianus* (*C. populifolius* × *C. salvifolius*) donnent surtout, sinon exclusivement, des hybrides et des retours à l'ascendant femelle. Il est probable que si toutes les fleurs des hybrides de 1^{ère} génération avaient été utilisées, on eût aussi constaté des retours à *C. salvifolius*, mais dans une proportion moindre. Ces faits sont, semble-t-il, la conséquence de ceux qui ont été décrits plus haut, à savoir que dans les hybrides de 1^{ère} génération *C. populifolius* est prépondérant dans l'ensemble des plantes obtenues.

Ce sont des résultats tout aussi probants et qui se vérifient les uns les autres quand on envisage les hybrides inverses et leur descendance. Dans celle-ci, faible par le nombre, on a des hybrides et des retours à *C. salvifolius* et cela également dans 2 expériences

différentes. C'est encore la conséquence naturelle de ce que les hybrides de 1^{ère} génération, étaient plus influencés par cette espèce. L'utilisation de toutes les fleurs aurait pu, peut-être, modifier le résultat dans ses détails, non dans ses grandes lignes. Je ne crois pas qu'il faille voir là une simple coïncidence.

Hybrides de *C. hirsutus* et de *C. salvifolius*.

10. *C. hirsutus* × *C. salvifolius*. 8 hybrides.

Quatre fleurs fécondées en 1862 donnent 4 fruits bien développés renfermant 80 graines. Celles-ci, semées en mélange, ne lèvent pas.

Six fleurs fécondées en 1863 produisent 6 fruits incomplètement développés. Les graines (100) semées en mélange, donnent naissance à huit individus.

Ceux-ci sont hybrides et homogènes. Un des individus végète misérablement et ne parvient pas à fleurir.

Les hybrides occupent le milieu entre les parents. Les feuilles sont ovales oblongues à peu près comme dans le *C. hirsutus*, mais elles sont rétrécies en pétiole ailé; leur marge est ondulée et crépue; leur consistance est ferme, enfin elles sont parsemées, surtout en dessous, de nombreux p. étoilés, caractères qu'elles tiennent du *C. salvifolius*.

L'inflorescence est terminale et garnie de larges bractées comme dans le *C. hirsutus*. Les sépales sont renversés sur les bords comme dans cette espèce bien qu'à un degré beaucoup moindre. D'autre part, l'influence paternelle se manifeste par la présence de nombreux bourgeons floraux axillaires; par l'allongement considérable des rameaux et des pédoncules floraux ainsi que par leur plus grande spécialisation.

Les rameaux florifères latéraux du *C. hirsutus* sont entièrement semblables aux rameaux végétatifs. Ils ont une forme et une disposition différentes dans le *salvifolius*.

55. *C. salvifolius* × *C. hirsutus*. 18 hybrides.

Cinq fleurs de *C. salvifolius* fécondées en 1865 par *C. hirsutus* donnent 5 fruits bien développés. Les graines de trois capsules semées séparément produisent 18 individus intermédiaires entre les parents et tout à fait semblables entre eux. Ils ont l'inflorescence terminale comme l'hybride inverse. En comparant minutieusement les deux sortes d'hybrides, il semble que le type paternel domine très légèrement dans chacune des unions. La taille, les feuilles et les calices sont sensiblement plus développés dans le *C. hirsuto-salvifolius* que dans le *Salvifolio-hirsutus*. Toutes ces plantes sont peu fertiles. Elles constituent probablement le *C. obtusifolius* de Sweet.

Dans les deux combinaisons, tous ces hybrides ont la plus grande analogie. Cependant, comme l'indique M. B o r n e t, l'influence du père paraît plus grande surtout dans le feuillage. Il existe même des individus, résultant de la combinaison 10, dont les feuilles sont plus petites que celles de *C. salvifolius*.

Bien que les deux espèces soient placées dans la même section par les classificateurs, elles diffèrent par les p. glanduleux unisériés, par la structure du limbe, par les p. simples, absents pour ainsi dire chez *C. salvifolius*, abondants chez *C. hirsutus*, par la

structure des téguments de la graine, celle de la capsule et enfin par la répartition du système pileux.

Les p. glanduleux unisériés sont semblables à ceux de *C. salvifolius* (sur le limbe) (fig. 6); cependant sur le pétiole les hybrides 10 en possèdent d'intermédiaires, plus rares que les précédents et se rapprochant bien davantage, de ceux de *C. salvifolius*. Il

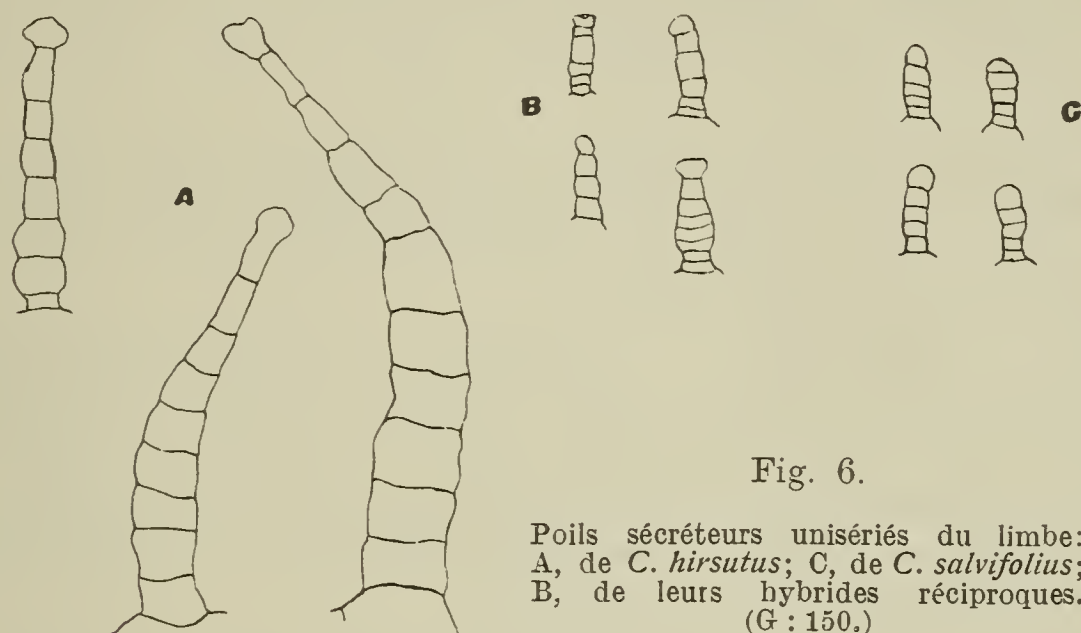


Fig. 6.

Poils sécréteurs unisériés du limbe:
A, de *C. hirsutus*; C, de *C. salvifolius*;
B, de leurs hybrides réciproques.
(G : 150.)

n'existe de p. glanduleux unisériés voisins ou identiques à ceux de *C. hirsutus* que sur les sépales. La forme du limbe en coupe, son épaisseur, sa structure sont surtout influencées par *C. salvifolius*. D'une manière générale, les feuilles des hybrides qui ont cette dernière espèce pour père sont mieux pétiolées que les hybrides inverses. Leur pétiole est large, un peu ailé.

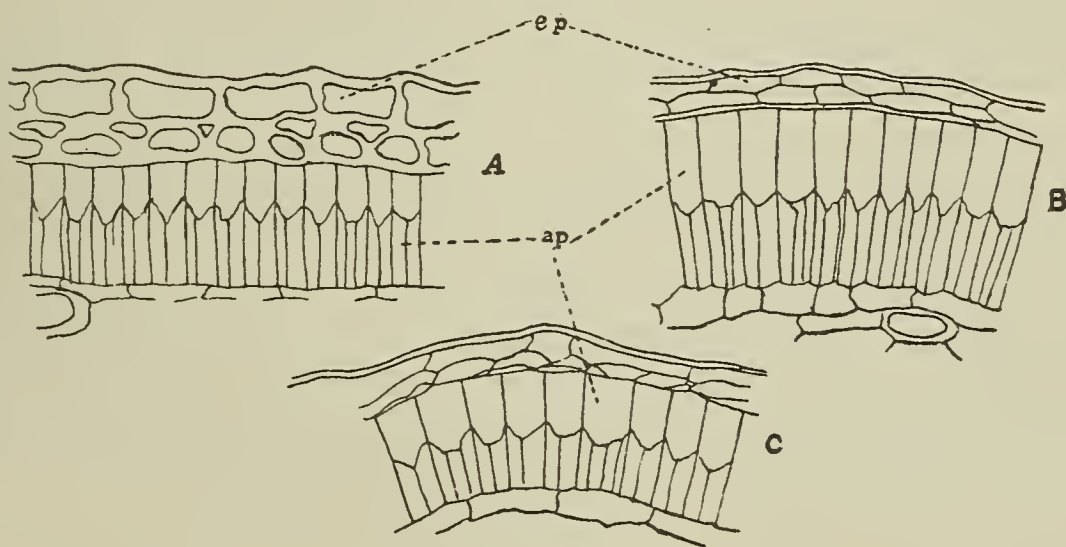


Fig. 7.

Tégument de la graine: A, de *C. hirsutus*; B, de *C. hirsutus* $\times$ *C. salvifolius*; C, de *C. salvifolius*; ep, épiderme; ap, couche protectrice schématique. (G : 150.)

De profondes différences séparent les composants dans la distribution du système pileux. Sur les sépales, ce système est mixte, bien que plus rapproché de celui de *C. hirsutus*. C'est l'inverse sur les pédicelles et les feuilles. La caractéristique de ces organes est, chez *C. salvifolius*, le développement et le nombre des p. étoilés. Ils sont, chez l'autre composant, riches surtout en

p. glanduleux. Ces derniers sont accompagnés partout de p. simples développés, assez distants et de très petits p. étoilés. Chez les hybrides, s'il y a quelques divergences dans l'intensité de ce tomentum, divergences assez faibles d'ailleurs, les p. étoilés dominant par leur nombre et leur taille, comme chez *C. salvifolius*, et ils sont accompagnés par les p. simples de l'autre parent, en quantité plus ou moins grande. Quant aux p. glanduleux, ils sont très petits et peu visibles sur les pédicelles, masqués qu'ils sont par les p. tecteurs.

La structure de la capsule, étudiée chez plusieurs individus, se rapproche beaucoup de celle de *C. salvifolius*. De même l'épiderme, chez plusieurs graines, dépourvues d'embryon, du reste, est transmis par le père (fig. 7).

Chez *C. salvifolius* $\times$ *C. hirsutus*, sur 494 pédicelles, 103 ont l'articulation de la mère, nette, visible, arrondie, bien que de situation variée; chez les autres, elle est située à la base. Les chiffres correspondants, pour les hybrides inverses, sont 344 et 146; soit, en tout: 818 et 249. *C. hirsutus* semble donc être prépondérant dans la transmission de ce caractère.

Enfin le pollen est altéré dans la proportion de 75 à 85 % de grains vides.

Hybrides de 2^{ème} génération.

171. *C. obtusifolius* $\times$ *obtusifolius* n° 10.

Un seul individu. Il ne diffère pas beaucoup de l'hybride de 1^{ère} génération. Les feuilles sont mieux pétiolées, assez variées par leurs dimensions. Deux rameaux cueillis, l'un le 10 avril 1869, l'autre le 7 mai 1873 ont des caractères différents. Le premier porte des feuilles ovales-obtuses, moyennes, à pétiole court; le second des feuilles beaucoup plus grandes, plus arrondies à la base et également obtuses, mais longuement pétiolées.

La coupe du limbe, sa structure, est, comme précédemment, plus voisine de celle de *C. salvifolius*. La répartition du système pileux est à peu près la même avec cette différence que les p. simples de *C. hirsutus* manquent sur les pédicelles et sur le limbe, mais se retrouvent çà et là sur les rameaux et les sépales.

Le pétiole est très curieux, tout autre de ce qu'on pourrait attendre.

En résumé, le croisement des *C. hirsutus* et *C. salvifolius* donne des hybrides réciproques dont le feuillage est un peu influencé par le père. Mais *C. salvifolius* est prépondérant dans les caractères anatomiques, la répartition du système pileux.

L'unique hybride de 2^{ème} génération obtenu diffère des précédents surtout par la rareté des p. simples de *C. hirsutus*.

Chapitre VI.

Hybrides binaires dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts.**19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis*. 12 hybrides. 1 *C. ladaniferus*.**

Six fleurs de *C. ladaniferus* fécondées en 1862 par le *C. monspeliensis* donnent seulement 2 fruits à demi développés, mais qui contiennent cependant une grande quantité de bonnes graines. Celles-ci sont semées en mélange et produisent 13 plantes. L'une est le pur *C. ladaniferus*, les 12 autres sont hybrides. Quoique ces hybrides se ressemblent beaucoup, ils ne sont pas cependant exactement pareils. Quelques uns se rapprochent du *C. ladaniferus* par la grandeur de leur feuillage et de leur corolle. Ils en diffèrent toutefois par leur inflorescence. D'autres rappellent davantage le *C. monspeliensis*. Ils en ont le port et le feuillage. Leurs fleurs, deux fois plus grandes que celles du *monspeliensis* sont tellement plus petites que celles du *C. ladaniferus*, qu'on soupçonnerait à peine la présence de cette espèce dans la combinaison, si les pétales n'avaient comme elles de larges macules d'un pourpre noir un peu au dessus de leur base. Selon toute vraisemblance ces plantes répondent à l'hybride que M. L o r e t (Bulletin de la Soc. bot. de France 1866, p. 454) a découvert aux environs de Montpellier et qu'il a nommé *C. ladanifero-monspeliensis*. Selon M. L o r e t, les macules pourpres distingueraient parfaitement le *C. ladanifero-monspeliensis* de l'hybride inverse où *ladaniferus* est le porte graines; dans ce cas, les corolles seraient entièrement blanches. L'expérience, comme on le voit, ne confirme pas cette définition aprioristique.

La fertilité de cet hybride est presque nulle. Les anthères contiennent peu de pollen, et les ovules se développent rarement. J'ai cependant obtenu quelques graines fertiles.

On a vu que les espèces composantes diffèrent par de nombreux caractères, tant morphologiques qu'anatomiques. Au point de vue du feuillage, les 12 hybrides se divisent en deux groupes bien distincts.

1^o hybrides voisins de *C. monspeliensis*.

Les inflorescences si différentes des parents, se retrouvent chez ces plantes. Mais s'il y a des fleurs terminales uniflores (*C. ladaniferus*), la plupart sont pluriflores, esquissant quelquefois une grappe unilatérale moins prononcée que chez *C. monspeliensis*. Le système des p. tecteurs participe aussi de celui des deux espèces. Les p. simples du père se retrouvent sur les sépales, bractées, pédicelles et tiges où ils sont plus rares à côté des p. glanduleux abondants de l'autre parent.

Le tissu collenchymato-aquifère du limbe est plus développé que dans le 2^{ème} groupe d'hybrides. Les p. glanduleux sont les uns transmis par *C. ladaniferus*, d'autres sont intermédiaires; il ne paraît pas en exister de *C. monspeliensis*. Ils sont presque aussi abondants que chez celui-là et offrent la même disposition sur l'épiderme de la face ventrale.

Les p. étoilés sont moins serrés à la face dorsale du limbe où ils laissent voir le réseau des nervures. Le pollen est abondant, à grains très inégaux, dont 85 à 90 % sont vides.

2^o hybrides voisins de *C. ladaniferus*.

Bien que la plupart des inflorescences soient pluriflores avec grappes unilatérales, *C. ladaniferus* y marque une empreinte plus forte que précédemment dans ses différentes parties, pédoncules, pédicelles, bractées. Le système pileux est à peu près le même sauf à la face dorsale du limbe où les p. étoilés sont plus serrés. De plus, les p. glanduleux sont du type *ladaniferus* ou peu modifiés. Enfin 98 % des grains de pollen sont vides. Les fleurs sont toutes maculées, d'une manière aussi intense que chez *C. ladaniferus* var. *maculatus*, et cela dans les deux groupes d'hybrides. La dimension des macules est seule un peu variée.

Il existe un individu qui possède à la fois des feuilles de *C. ladaniferus* et des feuilles de *C. monspeliensis*. Il établit la transition entre les deux groupes. Sur 35 fleurs, 20 ont 5 sépales, 15 en ont 4, et chez deux d'entre eux, il est bifide.

Eu égard à l'ensemble des caractères anatomiques, *C. ladaniferus* est certainement prépondérant et cette prépondérance est un peu plus accentuée dans la 2^{ème} catégorie d'hybrides que dans la première.

81. *C. polymorphus* subsp. *incanus* × *C. crispus*. 36 hybrides.

Ces hybrides ne forment pas un groupe homogène. Chez un certain nombre d'entre eux, les feuilles sont bien plus épaisses, plus rugueuses que chez d'autres et les jeunes feuilles seulement y sont crispées, alors qu'ailleurs ce sont les vieilles.

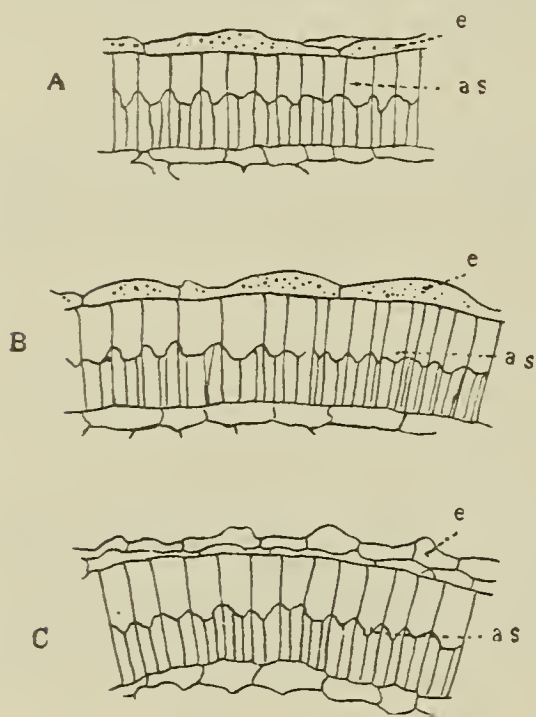


Fig. 8.

Tégument de la graine: A, de *C. crispus*; B, de *polymorphus* subsp. *incanus* × *C. crispus*; C, de *C. polymorphus* subsp. *incanus*; e, épiderme; as, couche protectrice schématisée. (G: 150.) Il y a de l'amidon dans l'épiderme de A. et de B.

Les inflorescences renferment des caractères des deux, mais elles ne sont pas toutes semblables.

Chez un assez grand nombre d'individus, les feuilles des branches principales sont grandes, assez minces et du type *incanus*. 81/1/4 a les feuilles jeunes et les feuilles âgées crispées et petites. Il est très voisin de *C. crispus*.

L'intensité de la pilosité varie d'un individu à l'autre. La forme de la coupe transversale du limbe n'est pas non plus constante. Pour ces derniers caractères on trouve tous les passages entre des états voisins des parents et des états intermédiaires.

Mais ce qui varie encore plus c'est le degré d'altération du pollen.

Ainsi chez 81/17 il n'y a que 20 à 30 % de grains vides; chez d'autres 60 %; 81/1/11 qui est assez voisin de *C. crispus* a 85 à 90 % de grains vides. Chez la plupart, la proportion est de 70 à 80 %.

La structure des téguments de la graine est intéressante en ce que les cellules épidermiques sont régulièrement bosselées (fig. 8). La couche protectrice a 48 μ , c'est-à-dire est à peu près intermédiaire puisque celle de *C. crispus* a 40 μ et celle de la mère 56—60 μ .

47. *C. laurifolius* $\times$ *C. monspeliensis*. 13 hybrides.

Ces hybrides ont été obtenus en deux fois, 6 en 1863 et 7 en 1865. Ils étaient confondus dans l'herbier.

Les deux espèces bien que placées dans deux sections distinctes, font, selon moi, partie de deux échelons voisins dans la série phylogénique des Cistes. Les p. glanduleux unisériés sont du même type. Les épidermes de la face ventrale du limbe ont la plus grande analogie.

La comparaison du système foliaire permet de distinguer plusieurs groupes d'individus: 1^o Ceux qui se rapprochent de *C. monspeliensis*; 2^o Les intermédiaires: ils peuvent aussi offrir des feuilles assez voisines de celles de l'un ou de l'autre parent. C'est le groupe le plus important; 3^o Enfin des individus qui tendent vers *C. laurifolius*.

Les sépales des deux espèces sont soyeux. Ce caractère est renforcé chez l'hybride. C'est un fait constaté plusieurs fois: lorsque les parents offrent le même caractère, ce caractère gagne parfois en intensité chez les hybrides. Mais ici les p. qu'ils portent sont bien différents chez les deux Cistes: gros et courts chez *C. laurifolius*; fins et longs chez *C. monspeliensis* et chez les hybrides. Peut-être y en a-t-il d'intermédiaires.

La grosseur des boutons, la longueur des pédicelles sont plutôt transmis par *C. monspeliensis*.

Tantôt le pétiole est du type *Laurifolius*, tantôt il est ailé représentant l'état intermédiaire.

La structure présente des différences importantes d'un type à l'autre avec divers passages; elle est en rapport avec la prédominance extérieure de l'une ou de l'autre espèce ou de l'égalité de leur influence.

Sur 44 fleurs, 23 ont 3 sépales, 5 en ont 5, 16 en ont 4. Le nombre 3 est donc prédominant, contrairement à ce que nous avons vu jusqu'ici. Ce fait est contraire à la théorie de la prépondérance des caractères plus anciens.

L'altération du pollen offre quelques variations mais est toujours forte.

Ces hybrides sont identifiés par M. B o r n e t au *C. Ledon* Lamck., qui est fréquent partout où les deux espèces croissent ensemble.

20. *C. ladaniferus* var. *maculatus* $\times$ *C. populifolius*. 4 hybrides.

Ce croisement a été effectué une 1^{ère} fois en 1862; d'après les notes de M. B o r n e t, des nombreuses graines obtenues il n'est sorti que des *C. ladaniferus*, vraisemblablement faux hybrides;

une 2^{ème} fois, en 1865 et il en résulta 1 seul hybride. En 1867, 5 fruits furent obtenus, sans autre indication. Dans l'herbier, 4 individus sont représentés. Le croisement inverse n'a pas réussi.

Ce sont de très belles plantes, les plus belles de toute la série, d'une homogénéité frappante, à feuilles grandes, ovales-lancéolées, intermédiaires entre celles des parents et bien pétiolées.

Les pétales maculés le sont d'une manière aussi intense et aussi grande que chez l'espèce mère; de rares fleurs sont entièrement blanches. Sépales de même forme que ceux de *C. ladaniferus*. Ce

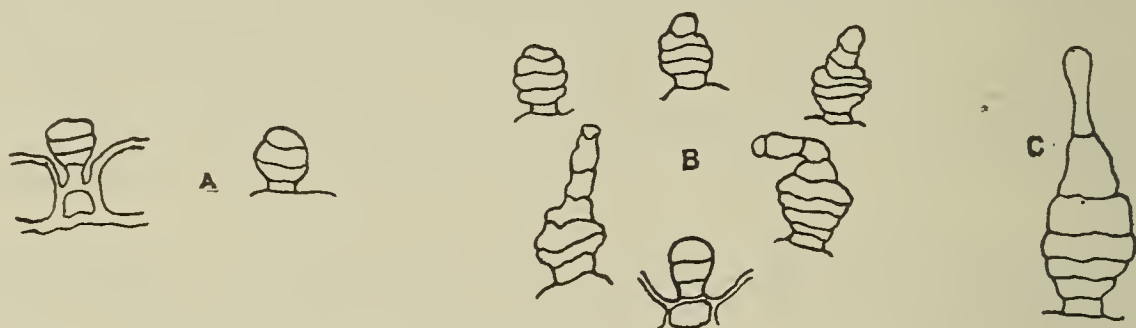


Fig. 9.

Poils sécréteurs unisériés du limbe: A, *C. ladaniferus*; B, de *C. ladaniferus* x *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*. (G: 150.)

dernier n'a jamais que 3 sépales alors que son conjoint en a 5. Chez les hybrides, sur 41 fleurs: 11 ont 5 sépales, 12 en ont 3, 18 en ont 4. Dans le 2^{ème} cas, un des sépales était bifide chez 3 fleurs; dans le 3^{ème} un seul avait ce caractère.

La disposition des fleurs, solitaires chez *C. ladaniferus*, en corymbe chez l'autre parent, est, chez les hybrides, assez variée: elles sont groupées par 3, par 2 ou rarement solitaires.

La forme de la coupe du pétiole est intermédiaire, mais plus influencée par *C. ladaniferus*, ainsi que la disposition des faisceaux. Inversement *C. populifolius* est prépondérant dans la structure du



Fig. 10.

Poils sécréteurs capités du limbe: A, de *C. ladaniferus*; B, de *C. ladaniferus* x *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*. (G: 150.)

limbe: l'irrégularité de la face dorsale est en effet très atténuée et le tissu aquifère est bien transmis, mais réduit. L'épiderme de la face ventrale, par la forme des cellules et la disposition des p. sécréteurs appartient au Ciste fécondé; il est pourvu cependant de rares stomates.

Les p. glanduleux unisériés sont très variés, les uns étant transmis sans modifications mais avec prédominance de ceux de *C. ladaniferus*, les autres étant intermédiaires avec tous les passages d'un type à l'autre (fig. 9). Les p. capités sont aussi juxtaposés (fig. 10).

Les p. simples de *C. populifolius* sont hérités tels quels; chez quelques individus ils sont plus développés que ceux de l'ascendant

mâle. Les p. étoilés des sépales participent les uns des deux sortes, les autres sont semblables à ceux du mâle.

Il y a, sur les pédicelles floraux, un mélange de p. simples, de p. étoilés et fasciés, et un grand nombre de p. sécréteurs, qui, pour la plupart, sont hérités de la mère ou un peu modifiés (fig. 11).

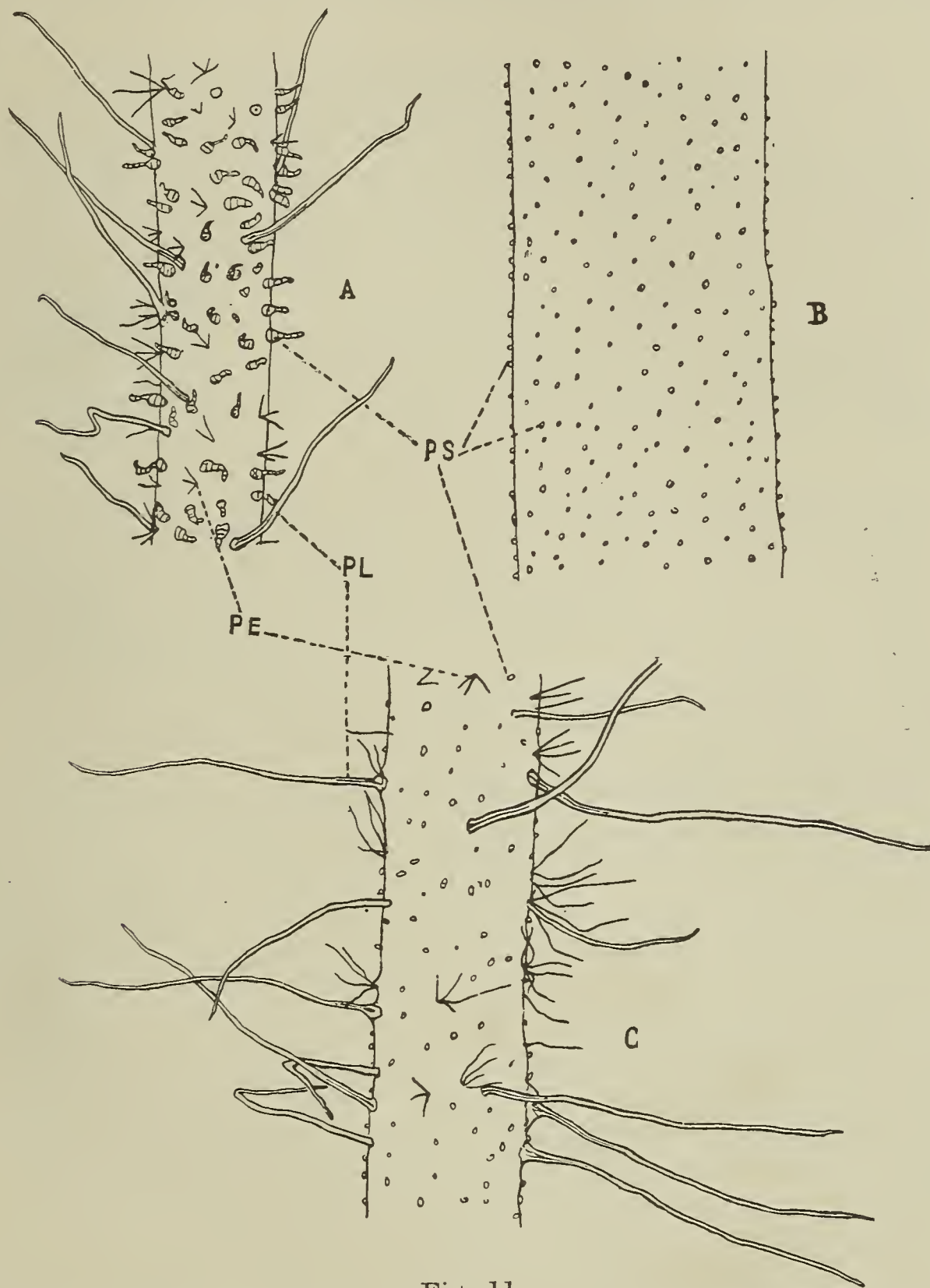


Fig. 11.

Parties moyennes des pédicelles floraux: A, de *C. populifolius*; B, de *C. ladaniferus*; C, de *ladaniferus* x *C. populifolius*; PS, poils sécréteurs; PL, poils simples mécaniques; PE, poils étoilés. schématique. (G: 16.)

Un limbe, jeune ou âgé, n'a jamais que des p. glanduleux abondants sur la face ventrale, lisse et luisante. Mais la face dorsale est moins grise d'aspect que chez *C. ladaniferus*, le tomentum y est plus lâche, intermédiaire, bien que les p. étoilés paraissent serrés ou espacés selon que leurs rayons sont courts ou longs. Comme aspect, ils sont très influencés par *C. populifolius*. Certains individus

ont des feuilles mal venues, noirâtres; les tiges ont aussi cette teinte. Ces organes se montrent entièrement recouverts de fumagine. Sur certains échantillons, la plupart des organes sont atteints.

Ces hybrides sont stériles. Leur pollen, bien qu'abondant, est formé d'environ 95 % de grains vides.

12. *C. ladaniferus* var. *ololeucos* × *C. populifolius*.

Avec la variété de *C. ladaniferus* à pétales sans macules, désignée sous le nom d'*ololeucos* par M. B o r n e t, on obtient des plantes identiques aux précédentes par leurs caractères essentiels. Les divergences ne portent que sur le pétiole, dont la coupe est évasée, sur l'inflorescence qui est une ombelle à 4 fleurs et, cela va sans dire, sur l'absence de macules.

Un premier croisement effectué en 1862 a donné 2 hybrides et un *C. ladaniferus* var. *ololeucos*, vraisemblablement faux hybride; un 2^{ème} en 1863, a produit 6 hybrides.

56. *Helianthemum halimifolium* × *C. salvifolius*. 2 hybrides.

M. B o r n e t a obtenu plusieurs fois des graines en croisant des Cistes et des Helianthèmes (voir premier mémoire (25), p. 97). Mais dans un seul cas, celui de la combinaison 56, ces graines ont donné 3 hybrides. L'un d'eux n'a probablement pas vécu car deux individus seulement sont représentés dans l'Herbier; ils sont remarquables à plus d'un titre.

Leur aspect général, la forme et la dimension des boutons, des sépales et des feuilles, les rapprochent davantage de la mère. Chez celle-ci, les deux sépales extérieurs sont très petits, beaucoup plus que les trois intérieurs. Si, chez les hybrides, la différence entre les premiers et les seconds est moins grande que chez *Helianthemum halimifolium*, le sens de cette différence est le même. La structure du limbe est intermédiaire, mais selon le point considéré d'une même coupe, l'assise inférieure du parenchyme en contact avec l'épiderme de la face dorsale, est tantôt irrégulière, plus influencée par *C. salvifolius*, tantôt plus allongée dans le sens vertical et tendant vers la palissade de *H. halimifolium* (fig. 12).

Cette dernière espèce possède, comme chez les Cistes, des p. capités et des p. unisériés. Ces derniers appartiennent au type *albidus*. Les plus grands ont 12—13 cellules, larges à la base. Ils paraissent dominer chez les hybrides ou être même exclusifs. *H. halimifolium* a 2 sortes de p. étoilés sur les sépales; les hybrides n'en offrent qu'une seule sorte et plutôt du type *salvifolius*.

Enfin le pollen est abondant mais à peu près tout mauvais.

57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis*. 32 hybrides { 2 en 1864 30 en 1866.

J'ai obtenu 32 plantes de la fécondation des fleurs du *C. hirsutus* par le *C. monspeliensis* opérée en 1862 et 1865. Tous se ressemblent et tiennent assez

exactement le milieu entre les parents. Cependant les caractères de la fleur et de l'inflorescence semblent rapprocher cet hybride du *C. monspeliensis* un peu plus que de l'*hirsutus*. Les fleurs sont tout aussi petites et disposées en grappes unilatérales aussi fournies que dans le *C. monspeliensis*. Mais l'influence du *C. hirsutus* se retrouve dans les détails. Les corolles sont en coupe régulière; les sépales sont élargis à la base, et leurs bords sont rejetés en arrière.

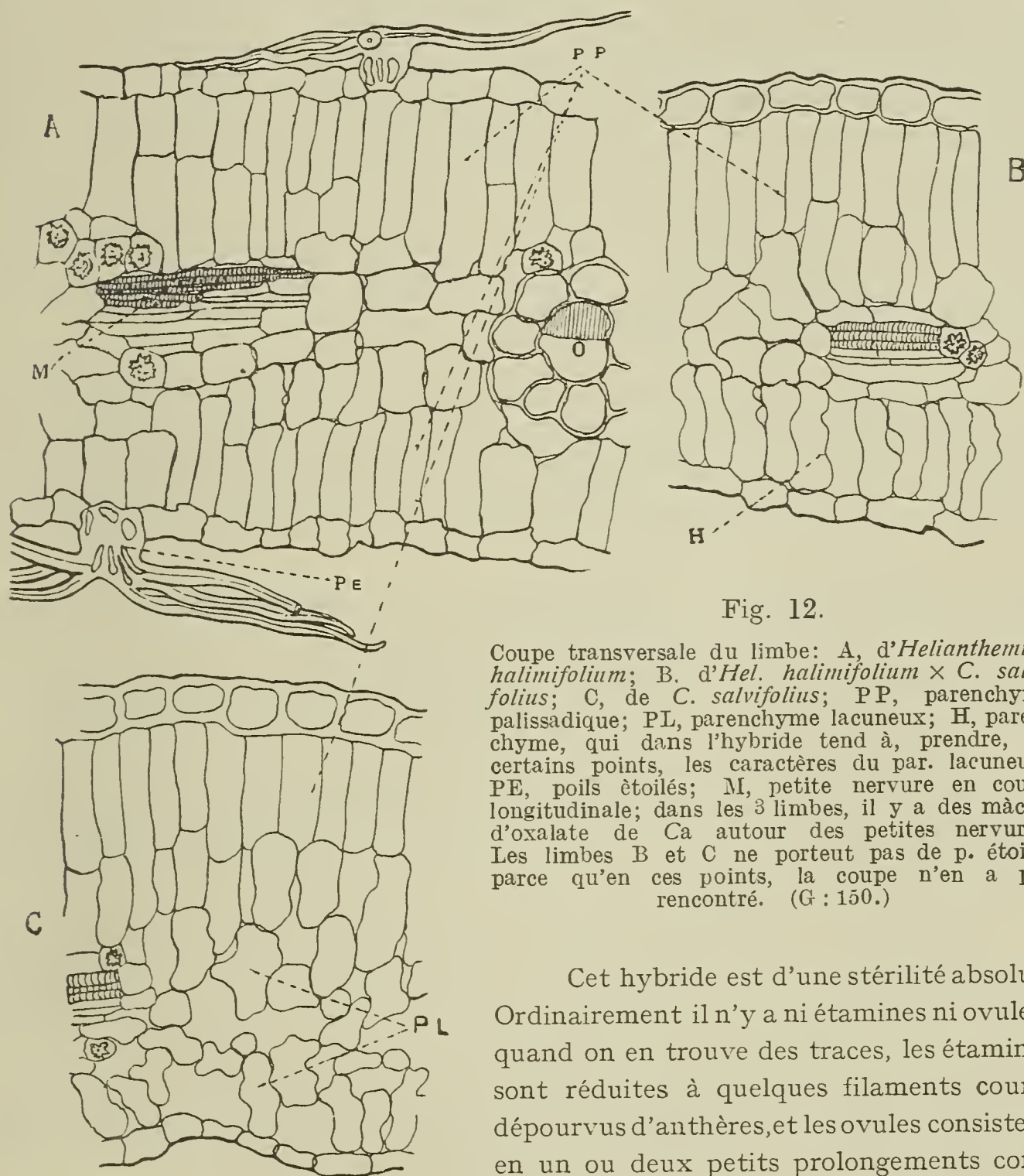


Fig. 12.

Coupe transversale du limbe: A, d'*Helianthemum halimifolium*; B, d'*Hel. halimifolium* x *C. salvifolius*; C, de *C. salvifolius*; PP, parenchyme palissadique; PL, parenchyme lacuneux; H, parenchyme, qui dans l'hybride tend à, prendre, en certains points, les caractères du par. lacuneux; PE, poils étoilés; M, petite nervure en coupe longitudinale; dans les 3 limbes, il y a des macles d'oxalate de Ca autour des petites nervures. Les limbes B et C ne portent pas de p. étoilés parce qu'en ces points, la coupe n'en a pas rencontré. (G : 150.)

Cet hybride est d'une stérilité absolue. Ordinairement il n'y a ni étamines ni ovules; quand on en trouve des traces, les étamines sont réduites à quelques filaments courts dépourvus d'anthères, et les ovules consistent en un ou deux petits prolongements composés seulement de quelques cellules.

L'hybride inverse n'a pas levé, ou les graines étaient inembryonnées.

Les espèces ne font pas partie de la même section; elles diffèrent par de nombreux caractères extérieurs et anatomiques.

Il est remarquable, en premier lieu, que la dimension et la forme des feuilles varient considérablement chez le même hybride. Néanmoins, il paraît y avoir quelques divergences entre ces individus. Chez quelques uns, à part les caractères de l'inflorescence, l'aspect est absolument celui de *C. hirsutus* par les feuilles.

Chez la plupart, d'ailleurs, les feuilles sont identiques à celles de *C. hirsutus* ou voisines; chez d'autres, elles sont intermédiaires,

avec ça et là, quelques unes assez semblables à celles de *C. monspeliensis*.

Pédicelles, pédoncules et rameaux portent des p. simples chez les parents: abondants chez *C. monspeliensis*, plus rares et plus longs chez *C. hirsutus*; chez les hybrides, les deux caractères s'ajoutent (intensité de l'un, longueur de l'autre).

L'épiderme de la face ventrale du limbe est sans stomates et formé de cellules semblables à celles du père. Toutefois, il porte aussi des p. simples et quelques petits p. étoilés à branches courtes et peu nombreuses comme chez l'autre parent. Ces p. tecteurs disparaissent, du reste, chez le limbe âgé. La face dorsale offre aussi des p. simples et des p. étoilés assez abondants. On se rappelle qu'ils sont rares chez *C. hirsutus*. La structure du parenchyme lacuneux est influencée par *C. monspeliensis*. Enfin les p. unisériés sont, en grand nombre, ceux de celui-ci, mais n'excluent pas l'existence de p. intermédiaires et de p. de la mère.

C. ladaniferus se croise parfaitement avec les sous-espèces du *C. polymorphus*. Il est vrai que les individus obtenus sont toujours très peu nombreux. Ils présentent néanmoins un grand intérêt par suite de l'éloignement des espèces qui ont servi à les former.

22. *C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. polymorphus* subsp. *villosus*. 1 hybride.

13. *C. ladaniferus* var. *ololeucos* × *C. polymorphus* subsp. *villosus*. 3 hybrides.

Je rappelle ce fait singulier que le premier croisement, tenté en 1862 n'a produit qu'un hybride et 7 *C. ladaniferus*, vraisemblablement faux-hybrides; renouvelé en 1866, il a donné 3 *C. ladaniferus* et pas un seul hybride vrai.

Les fleurs de l'hybride 22 sont, en général, belles, grandes, un peu moins cependant que chez la mère; elles sont rosées, d'après M. Bornet, et aucune ne paraît tachée de macules. Elles sont tantôt solitaires, tantôt en inflorescences condensées, rappelant les deux dispositions respectives du père et de la mère.

Les sépales et bractées sont beaucoup plus rapprochés de *C. ladaniferus*. Les feuilles obéissent à la même règle ou sont intermédiaires, et un peu engainantes (*C. villosus*).

Le système pileux est intéressant. Les pédicelles, simplement glanduleux chez la mère, possèdent, en outre, chez ses descendants des p. étoilés et des p. fasciés. Mais les p. unisériés ne sont pas visibles à l'examen direct (grossist 80 environ); ils sont cachés par les p. tecteurs. Ceci prouve déjà qu'ils sont très petits, plus rapprochés de ceux de *C. ladaniferus*, car ceux de *C. villosus* sont bien visibles à ce grossissement. L'étude des coupes confirmera cette opinion. Sur rameaux et tiges, ce sont les mêmes faits mais les p. tecteurs, étant plus espacés, ne cachent plus les p. glanduleux qui sont nombreux et petits. Les premiers deviennent de plus en plus rares et désorganisés.

Sur la face ventrale du limbe, des p. étoilés assez espacés s'entremêlent avec quelques p. simples: aucun de ceux-là n'existe chez *C. ladaniferus*.

Sur la face dorsale, les p. étoilés sont assez serrés, à branches moyennement nombreuses, assez fines. Bien qu'assez variés, ils sont, dans l'ensemble, plus rapprochés de ceux de *C. villosus*.

La structure du limbe est sensiblement intermédiaire. Les p. glanduleux unisériés sont petits, peu abondants, hérités beaucoup plus de *C. ladaniferus* que de l'autre parent, par leurs dimensions, mais non logés dans des sinus épidermiques à la face ventrale, dont

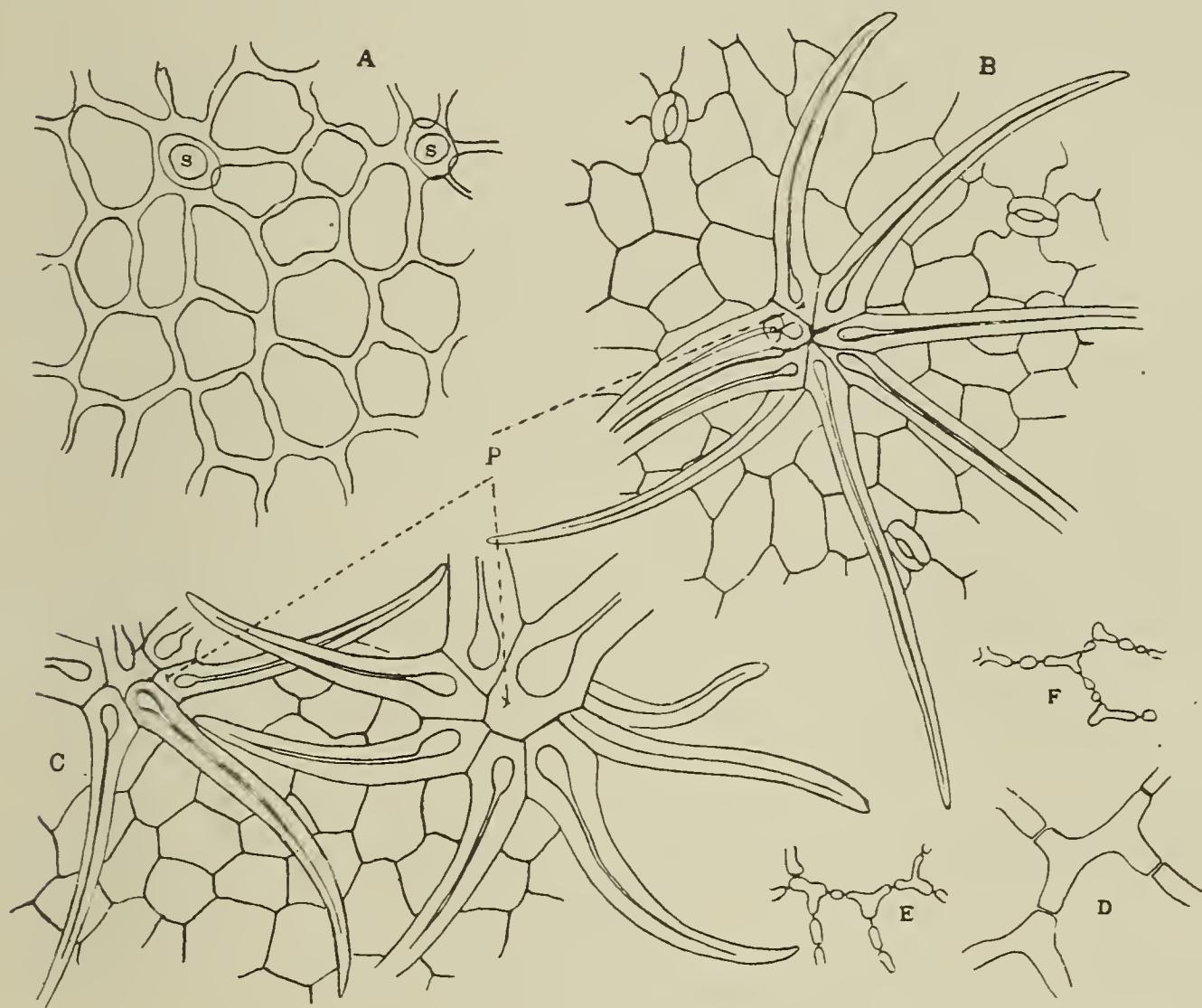


Fig. 13.

Epidermes de la face ventrale du limbe: A, de *C. ladaniferus*; B, de *C. ladaniferus* $\times$ *C. polymorphus* subspec. *villosus*; C, de *C. polymorphus* subspec. *villosus* (G : 150). Parties de membrane: D, de A; F, de B, E de C; (G : 300). S, poils sécréteurs vus d'en haut; P, poils étoilés.

l'épiderme est nettement de *C. villosus*. Il est, en effet, très ponctué, à cellules irrégulières avec stomates. Ce fait est si net que j'ai tenu à le montrer par des dessins (fig. 13). Or, ces derniers organes n'existent ni chez l'un ni chez l'autre des ascendants; mais certaines variétés ou sous-espèces de *C. polymorphus* en possèdent. Ce caractère m'a paru indécis, flottant, chez cette espèce.

Le pétiole est identique à celui de la sous-espèce de *C. polymorphus*. Le tégument de la graine comprend deux assises épidermiques très étroites, à peu près régulières et une couche scléreuse de 28 μ . Toutes choses qui le rattachent plutôt à *C. ladaniferus*.

Le pollen est abondant mais à peu près tout mauvais.

Les hybrides 13 présentent quelques divergences avec le précédent. Les p. unisériés sont logés dans des sinus à la face ventrale du limbe. Il existe des p. fasciés sur les nervures alors que l'hybride 22 paraît en être dépourvu. La coupe du pétiole est plus intermédiaire. Les pédicelles ont ici des p. fasciés. Les rameaux sont riches surtout en p. sécréteurs, les p. étoilés et p. simples étant petits et rares. Donc ces hybrides tendent davantage vers *C. ladaniferus*. Pollen peu abondant et mauvais.

Sur 15 fleurs, 8 ont 5 sépales, 7 ont 4 sépales et, dans un cas, l'un d'eux s'est trouvé bifide.

Je n'ai pu, dans l'hybride précédent, examiner un nombre suffisant de fleurs.

15. ***C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. polymorphus* subsp. *creticus*.**

Cette curieuse plante possède des pétales dont les macules sont tantôt bien nettes, quoique plus petites que chez la mère, tantôt à peine visibles, réduites à quelques lignes. L'ovaire et le style sont transmis par *C. ladaniferus*. Le feuillage est intermédiaire. L'inflorescence est pluriflore comme chez le père. Il y a parfois des fleurs irrégulières dont un pétale est isolé, les autres étant embrassants.

Les caractères du système pileux et de structure sont à peu près les mêmes que dans les hybrides précédents. Il y a cependant divers types de p. unisériés. Par leur forme un peu allongée, quelques uns se rapprochent de ceux de *C. creticus*. Sur 33 fleurs, 30 ont 5 sépales et 3 en ont 4.

46. ***C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. polymorphus* subsp. *corsicus*.
1 hybride.**

Les fleurs sont ici intermédiaires, comme dimensions et disposées par 2—3; toutes maculées mais très inégalement; parfois un ou deux traits purpurins seuls subsistent.

L'influence de *C. corsicus*, dans le système pileux et dans l'anatomie est la même, toutes différences mises à part, que celle des autres sous-espèces dans les hybrides précédents.

59. ***C. salvifolius* × *C. laurifolius*. 3 hybrides.**

Curieux hybrides ressemblant beaucoup plus au *C. laurifolius* qu'au *C. salvifolius*.

Si l'ensemble de leurs caractères extérieurs les rapprochent du père, la présence de *C. salvifolius* est nettement indiquée çà et là par certains pédicelles penchés avant l'anthèse, par la forme de l'articulation sinon par sa situation qui est variée, par quelques inflorescences.

Chez un même individu, il existe des rameaux où l'influence des parents est à peu près égale, et est parfois en faveur de *C. salvi-*

folius. Sur 98 fleurs, 82 ont 5 sépales, 14 en ont 4 dont un est bifurqué chez 8 calices, et enfin 2 ont 6 sépales. La prépondérance de l'espèce mère est ici évidente et vient à l'appui de la théorie de la prédominance du plus ancien caractère. S'il paraît certain que le type a 5 sépales, représenté ici par *C. salvifolius*, est plus ancien phylogénétiquement que le type à 3 sépales, la théorie n'est cependant nullement justifiée par le résultat global puisque *C. laurifolius* l'emporte dans l'ensemble des caractères. C'est un fait sur lequel les génétistes éleveurs ont beaucoup insisté dans le règne animal; l'espèce ou la race la plus ancienne est, d'après eux, prépondérante dans les produits du croisement.

Comme les inflorescences, les sépales, la plupart des feuilles sont plus parentes de celles de *C. laurifolius*; mais il en est d'intermédiaires et aussi de voisines de *C. salvifolius* sur le même rameau, ou sur le même individu.

Le système pileux, placé surtout sous la dépendance du père, est un peu différent, selon qu'il s'agit des feuilles de l'un ou de l'autre type. Dans celle du type *salvifolius*, les p. étoilés sont plus nombreux et plus caractéristiques sur la face ventrale du limbe. L'intensité de ces p. varie au reste, d'une feuille à l'autre. Le plus souvent le type *laurifolius* domine, quelle que soit la forme des feuilles.

L'anatomie de ces hybrides est intéressante à plus d'un titre. Les p. glanduleux unisériés de *C. salvifolius* sont très rares alors que ceux de l'autre composant sont abondants. Il en existe aussi d'intermédiaires.

La structure du pétiole et du limbe paraît assez variée selon les feuilles.

Pollen abondant, mais grains presque tous vides.

30. ***C. salvifolius* × *C. monspeliensis*.** 92 hybrides obtenus dans 3 croisements.

1862: 19 hybrides.

1865: 2 hybrides.

1866: 1 hybride.

Les corolles de dimensions inégales chez les parents, sont ici intermédiaires ou très rapprochées de celles de *C. monspeliensis*. De même pour le calice. Les inflorescences sont, les unes, non modifiées, d'autres intermédiaires.

Certains individus ont des feuilles très grandes, qu'on ne s'attendrait pas à rencontrer ici. C'est là un caractère nouveau. La plupart ont les feuilles intermédiaires.

Chez 17 % des pédicelles, l'articulation est semblable à celle de *C. salvifolius*. Parmi ces derniers, 19 % sont des pédicelles, très longs avec l'articulation dans la moitié supérieure comme chez *C. salvifolius*. Chez le plus petit nombre, elle occupe diverses positions intermédiaires. Enfin, chez la plupart, elle est à la base comme chez le père.

Les pédicelles de *C. salvifolius* portent, comme p. tecteurs, des p. étoilés assez forts pour la plupart et serrés, alors que chez *C. monspeliensis*, il existe surtout des p. simples de dimensions inégales, puis de petits p. formés de 2—3 branches, sortes de p. étoilés peu caractérisés; le tout assez lâche. Chez les hybrides, la dominante est donnée par les p. simples qui sont aussi nombreux et aussi développés que chez *C. monspeliensis*. Il y a, en outre, des p. étoilés, pas très nombreux et bien différents de ceux de *C. salvifolius*. Au lieu d'avoir des branches nombreuses et fortes, ils les ont peu nombreuses, longues et minces.

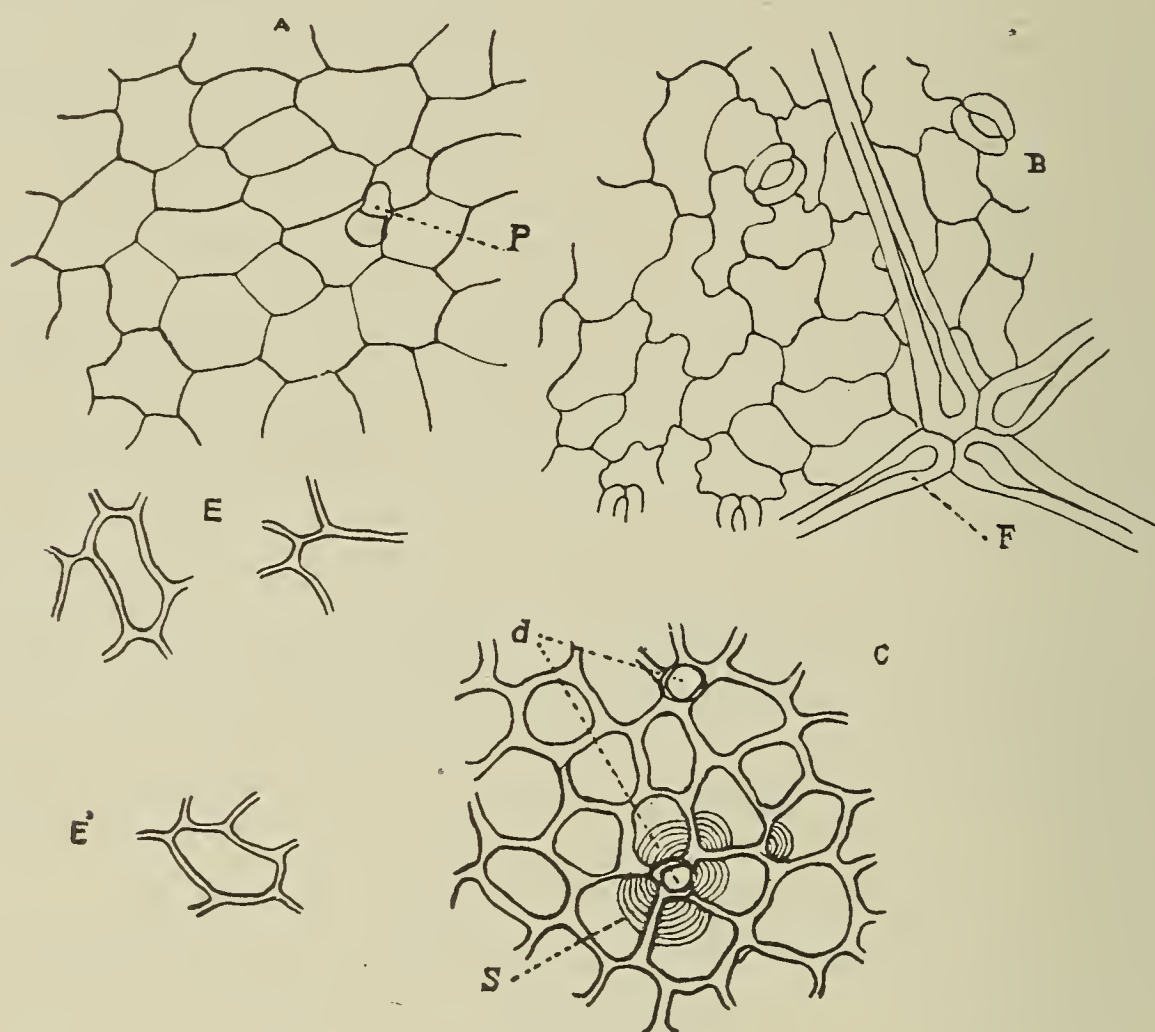


Fig. 14.

Epidermes de la face ventrale du limbe: A, de *C. salvifolius* $\times$ *C. monspeliensis*; B, de *C. salvifolius*; C, de *C. monspeliensis*. Parties de membrane: E, de l'hybride, E' de *C. salvifolius*. P, poils sécréteurs; E, poil étoilé; d, p. sécréteurs de *C. monspeliensis*, vus d'en haut; S, formations cystolithiques. (G : 150.)

Les mêmes remarques s'appliquent aux sépales, aux bractées, à la face ventrale du limbe.

La structure de ce dernier, la forme des cellules épidermiques, la présence des stomates sont placées sous la dépendance de *C. salvifolius* (fig. 14).

J'ai montré que les p. glanduleux unisériés de cette dernière espèce sont très rudimentaires: comme dimensions et comme structure ce sont les plus simples parmi ceux observés chez les Cistes. Ils existent côte à côte avec ceux de l'autre composant, ainsi d'ailleurs que des p. intermédiaires (fig. 15).

Sur les 19 individus obtenus dans le croisement de 1862, 13 ont les étamines sans anthères; les ovaires sont aussi dépourvus d'ovules. Ailleurs, il y a 80 % de grains de pollen vides.

Tout bien compté, *C. salvifolius* l'emporte dans cette combinaison, du moins dans les caractères anatomiques.

L'hérédité de caractères non modifiés, tels que les p. simples du père les p. glanduleux des parents, est évidente et va à l'encontre de l'opinion, d'après laquelle tous les caractères sont modifiés par le croisement.

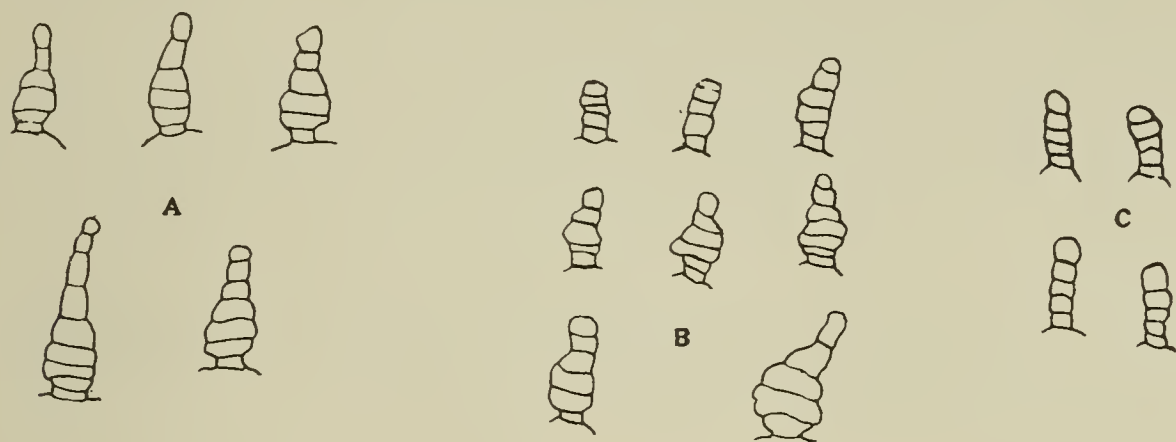


Fig. 15.

Poils sécréteurs du limbe: A, de *C. monspeliensis*; B, de *C. salvifolius* × *C. monspeliensis*; C, de *C. salvifolius*. (G : 150.)

7. ***C. polymorphus* subsp. *corsicus* × *C. crispus*. 4 hybrides.**

Il y a quelques différences entre ces individus dans la forme des feuilles, dans l'intensité du système pileux, dans la forme de la coupe transversale du limbe.

La paroi d'une capsule s'est trouvée intermédiaire, mais plus rapprochée de celle de *C. crispus*. Il en est de même de l'épiderme d'une graine dont l'assise protectrice avait 40 μ .

Pour le pollen, j'ai noté: 7/1:80 à 90 % de grains vides; 7/2:60 à 70 %; 7/3:20 à 30 %; 7/4:90 %.

La coloration des fleurs n'est pas la même chez ces divers individus, d'après les étiquettes de M. B o r n e t.

125. ***C. salvifolius* × *C. ladaniferus*. 1 hybride. 1 *C. salvifolius*.**

L'opinion exprimée par M e n d e l: „Pour quelques caractères particulièrement frappants, pour ceux, par ex., qui reposent sur la forme et la dimension des feuilles, sur la pubescence des différentes parties etc., on observe presque toujours une forme intermédiaire“ (23), est ici réelle pour les feuilles, les fleurs. Parmi les inflorescences, les unes sont axillaires, d'autres sont terminales, uniflores ou pluriflores.

Les fleurs sont toutes maculées et les feuilles toutes pétiolées.

Chez 27 % des pédicelles, l'articulation a les caractères de celles de *C. salvifolius*, mais occupe des positions variables sur les pédicelles; elle est située à la base chez le plus grand nombre.

Sur 70 fleurs, 48 ont 5 sépales, 6 en ont 3 et 16 en ont 4. Ces chiffres sont intéressants en ce qu'ils montrent la coexistence des deux modalités habituelles de la transmission des caractères: juxtaposition et fusion.

Les faits sont différents pour ce qui regarde les p. glanduleux unisériés. Ils sont, en effet, identiques à ceux du père et il ne paraît pas en exister d'intermédiaires ni de semblables à ceux de *C. salvifolius*. Par contre, il y a des p. étoilés juxtaposés des parents et des p. intermédiaires à la face dorsale du limbe.

La structure de ce dernier paraît un peu plus rapprochée de celle de *C. ladaniferus*. L'épiderme de la face ventrale est à peu près régulier, à parois blanches, peu ou pas ponctuées et sans stomates. Il est pourvu, il est vrai, de p. étoilés, comme chez la mère, mais très espacés, à branches peu nombreuses; ils sont évidemment transmis par *C. salvifolius* mais très modifiés par le croisement.

Enfin la capsule a une paroi d'épaisseur moyenne, intermédiaire ou tendant vers celle de *C. salvifolius*, bien qu'avec une partie interne sclérifiée.

Travaux antérieurs.

Je n'ai pas comparé les résultats que j'ai obtenus à ceux que quelques auteurs ont publiés et cela pour plusieurs raisons. Gauchery (22) a bien étudié quelques uns des hybrides artificiels de M. Bornet; mais il n'a eu à sa disposition que des fragments d'un seul numéro d'une même combinaison. Il n'aurait pas écrit que les hybrides réciproques de *C. populifolius* et de *C. salvifolius* rappellent le père par la forme des feuilles, s'il avait pu comparer tous les individus. Il a porté ses investigations sur la tige et les pédicelles où, selon moi, les caractères spécifiques sont peu importants et où il est nécessaire de tenir rigoureusement compte de l'âge de l'organe si l'on veut éviter de grosses erreurs. Ses descriptions des épidermes foliaires sont exactes; il n'a pu cependant, constater, pour le motif indiqué plus haut, les variations qu'ils subissent chez certains hybrides frères.

Quelques hybrides naturels de Cistes ont fait l'objet de travaux de la part de Paulesco (24) et de Roche (5). Ce dernier a eu le mérite de tenir compte, dans une certaine mesure, du système des p. glanduleux, malgré quelques erreurs et quelques confusions.

Paulesco admet que certaines espèces ont des p. glanduleux alors que d'autres en seraient dépourvues. Il a insisté, avec raison, sur les p. tecteurs.

Placé dans des conditions bien différentes des auteurs précédents, par le nombre, l'importance des matériaux, d'une part, par les caractères envisagés, d'autre part, il m'est difficile de comparer mes résultats aux leurs. En ce qui concerne les espèces, les divergences de vues sont parfois considérables. Je n'ai indiqué que les principales.

Deuxième partie.

Exposé général. Discussion des faits consignés dans la première partie.

Homogénéité et hétérogénéité des hybrides de première génération.

J'ai déjà résumé cette question dans une note (14-8) et montré que si l'homogénéité est plus fréquente, l'hétérogénéité est néanmoins manifeste dans les produits des croisements suivants :

- 19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis*.
- 47. *C. laurifolius* × *C. monspeliensis*.
- 52. *C. populifolius* × *C. salvifolius*.
- 5. *C. albidus* × *C. polymorphus* subsp. *villosus*.
- 33. *C. crispus* × *C. polymorphus* subsp. *creticus*.
- 24. réciproque du précédent.
- 81. *C. polymorphus* subsp. *incanus* × *C. crispus*.
- 7. *C. polymorphus* subsp. *corsicus* × *C. crispus*.

Cette hétérogénéité résulte aussi de ce que certains hybrides réciproques sont différents. Ce sont :

- 16. *C. ladaniferus* × *C. hirsutus* et les réciproques 201.
- 31. *C. salvifolius* × *C. populifolius* et les réciproques 52.
- 2. *C. albidus* × *C. crispus* et les réciproques 8.

Il y a un troisième cas à envisager, c'est celui de la production simultanée d'hybrides vrais et de faux-hybrides. Il en sera question en traitant de ces derniers.

Je ne reviendrai pas sur l'hétérogénéité elle-même des hybrides précédents. Le lecteur se reportera à la description de ces hybrides. Je veux simplement, montrer en quoi consiste cette hétérogénéité et la comparer à celle des hybrides de 2^{ème} génération.

Ce serait une idée fausse que de croire à l'absolutisme des distinctions en hybrides homogènes et hybrides hétérogènes. Il peut y avoir et il y a, parmi les hybrides considérés comme homogènes par l'ensemble de leurs caractères extérieurs et anatomiques, un ou plusieurs d'entre eux pourvus d'une particularité qui est absente chez les autres. Et nous ne qualifions pas, pour cela, le groupement d'hétérogène.

De même, les hybrides réciproques peuvent être semblables sur la plupart des points et ne différer que par un seul caractère. C'est ce qui a lieu, par ex., chez les hybrides 29 *C. hirsutus* × *C. populifolius* et leurs réciproques. Ils se distinguent uniquement par la forme de la coupe transversale du pétiole.

Entre hybrides frères, de même qu'entre hybrides réciproques, l'hétérogénéité, lorsqu'elle existe, est plus ou moins prononcée selon les groupements considérés. C'est dire que des hybrides les plus homogènes aux hybrides les plus hétérogènes, il y a toutes les transitions.

Les hybrides hétérogènes de première génération le sont d'une manière bien distincte des hybrides des générations suivantes. Ils sont toujours hybrides c'est-à-dire possèdent des caractères des deux espèces combinées, mais certains caractères peuvent se mélanger ou se combiner d'une manière différente d'un individu à l'autre. L'hétérogénéité des individus des générations suivantes est bien plus profonde puisque les uns restent hybrides alors que d'autres ne le sont plus ou à peine.

C'est grâce à une observation attentive des caractères des hybrides frères qu'elle peut-être mise en évidence. Cette étude relève, pour ainsi dire, des travaux Jordaniens, et je comparerai volontiers les individus frères hétérogènes de première génération aux espèces Jordaniennes, et ceux des générations suivantes aux espèces Linnéennes. Les différences sont à peu près de même ordre.

Il serait intéressant de creuser plus avant et d'essayer de déterminer le nombre de groupements suscités par l'observation de tous les caractères différentiels des deux espèces croisées. C'est là un travail très long et très minutieux. Il m'a paru qu'en réalité, chez les Cistes, les groupements sont peu nombreux. Il y a, de plus, une impossibilité matérielle à cette vérification, c'est que, à part quelques exceptions, les croisements sont peu fertiles. Il faudrait qu'ils le fussent autant que les croisements mendéliens ou que celui de deux individus de la même espèce. Or cela n'a jamais lieu. Parfois même, c'est à grand peine, en renouvelant les expériences, que quelques graines sont obtenues. Il faut tenir compte, d'autre part, de la non-germination de certaines d'entre elles et de la mortalité de quelques sujets.

Historiquement, en remontant jusqu'aux premiers Génétistes, les questions d'homogénéité et d'hétérogénéité, d'hybrides réciproques semblables ou différents, ont donné lieu à des opinions variées selon l'auteur considéré mais aussi selon les plantes en croisement. Si Kölreuter (10) et Gärtner (12) affirment l'identité générale des hybrides inverses, ils en signalent de bien distincts dans les *Digitalis*. Pour K l o t s c h (17), ils sont le plus souvent différents. S a g e r e t (32) a obtenu des hybrides de 1^{re} génération dissemblables. M e n d e l (23) lui-même a, dans le genre *Hieracium*, donné quelques exemples d'hybrides hétérogènes, résultant d'une même première fécondation. T i m b a l - L a g r a v e (28) a observé des faits analogues et n'admet pas que les *C. populifolius* × *C. salvifolius* soient identiques à leurs réciproques¹⁾. L'étude des hybrides artificiels lui donne pleinement raison.

On pouvait penser que quelques uns des hybridologues précédents n'ont pas su éviter certaines causes d'erreur, dont la plus grave serait l'emploi de représentants non purs des espèces croisées. L'hétérogénéité constatée pourrait n'avoir pas d'autre cause. J'ai fait remarquer, avec M. B o r n e t, que les 29 représentants du croisement 28 *C. villosus* × *C. crispus* sont très hétérogènes,

¹⁾ Bien qu'il n'ait observé que des hybrides naturels.

mais dans ce cas, M. B o r n e t reconnaît qu'il a utilisé un *C. crispus* qui offrait des preuves d'hybridité.

C'est probablement, pour une certaine part, ces raisons qui ont incité N a u d i n (33) à reprendre de nombreuses expériences dans des genres variés de plantes herbacées bien qu'il fût surtout préoccupé par l'étude de la descendance des hybrides. N a u d i n a eu le grand mérite de discuter, dans les cas douteux, la vraie nature des plantes utilisées par lui et de s'assurer même, par des croisements, de leur nature hybride ou spécifique. Il conclut que tous les hybrides de première génération d'un même croisement et du croisement réciproque, présentent une grande uniformité. J'ai déjà fait remarquer (28) que ses résultats eussent été plus probants: 1^o si les fleurs castrées avaient été soustraites à la visite des insectes 2^o si, disposant d'un espace suffisant, il avait pu élever tous les individus hybrides au lieu de n'en conserver, le plus souvent, qu'une faible partie. Parfois même, il ne sème qu'une portion des graines obtenues. Cependant cette quasi-uniformité d'hybrides conservés au hasard, dans un lot considérable de plantules, est en faveur de la conclusion de N a u d i n, bien qu'une restriction s'impose dans certains cas: beaucoup, parmi les plantes issues des croisements (parfois le plus grand nombre) sont identiques à l'espèce mère. Sans examiner l'état de leurs organes sexuels, N a u d i n admet qu'elles sont dues à une fécondation légitime accidentelle. Ceci m'amène à envisager la question des faux hybrides dans le paragraphe suivant.

Sans diminuer en rien la valeur des travaux de N a u d i n, il est permis de penser que les choses ne se passent pas de la même manière dans tous les groupes de plantes, qu'il peut exister des divergences d'un genre à l'autre, surtout lorsqu'ils appartiennent à des familles éloignées¹⁾.

Les Faux-hybrides dans le genre *Cistus*.

Dans le mémoire précédent, relatif aux notes inédites et aux résultats expérimentaux obtenus par M. B o r n e t (p. 108), j'ai énuméré les cas des plantes identiques ou très voisines de l'espèce maternelle, que j'ai supposé être vraisemblablement de faux-hybrides. Je dois ajouter deux autres cas intéressants. C'est celui du croisement 125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus*, dans lequel M. B o r n e t avait obtenu une plante semblable à la mère et un hybride; et celui de la combinaison 23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus* qui a donné 15 hybrides et 4 plantes identiques au père. Je n'ai trouvé ces dernières dans l'herbier que depuis la publication du premier Mémoire; elles portaient l'indication de la main de M. B o r n e t: „nées dans le semis du croisement 23“. Bien qu'elles possèdent tous les caractères essentiels du père, leur nature hybride

¹⁾ J'ai fait observer qu'il y a parfois, plus de différence dans l'anatomie des hybrides réciproques que dans leurs caractères extérieurs. Ceci a lieu pour les hybrides 25 et 60, de *C. monspeliensis* et de *C. populifolius*; de même pour les hybrides 115 et 127 (*C. hirsutus* et *C. laurifolius*).

résulte de particularités secondaires, telles que des variations dans l'intensité des macules et de la grandeur des fleurs, mais surtout dans l'altération presque complète de leur pollen. On ne peut invoquer ici une fécondation légitime, non plus qu'un développement parthénogénétique. L'étude de ces quatre plantes confirme l'hypothèse émise sur la nature des autres, malheureusement non conservées¹⁾.

Les divers cas que j'ai cités ailleurs (25, p. 108) doivent être complétés de la manière suivante:

22. *C. ladaniferus* × *C. villosus* { 1862: 1 hybride, 7. *C. ladaniferus*.
1866: 3 *C. ladaniferus*.
23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus*. 15 hybrides. 4. *C. ladaniferus*.
125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus*. 1. *C. salvifolius*. 1 hybride.

Sauf deux exceptions, il y a production, dans le même croisement d'hybrides vrais et de faux hybrides. Une seule fois ces derniers étaient du type paternel.

J'ai déjà fait remarquer que, à part la première combinaison, *C. ladaniferus* figure dans toutes les autres et paraît spécialement apte à engendrer de faux hybrides.

Les diverses modalités qui régissent la transmission des caractères : juxtaposition, fusion, addition ou renforcement.

C'est dans l'étude des caractères susceptibles d'être exprimés par des chiffres, comme le nombre des sépales et celui des loges des capsules, qu'il est possible de mettre rigoureusement en évidence ces diverses modalités. On sait que les *Cistus ladaniferus*, *laurifolius*, *sericeus*, *Bourgeanus* et *Clusii* ont normalement 3 sépales, alors que tous les autres en ont 5 (37). Le tableau suivant montre comment les hybrides se comportent à cet égard:

- C. ladaniferus* × *C. hirsutus* sur 62 fleurs il y en a 52 à 5 sépales, 0 à 3, 8 à 4, 2 à 6.
C. hirsutus × *C. ladaniferus* sur 26 fleurs il y en a 19 à 5 sépales, 1 à 3, 6 à 4, 0 à 6.
C. laurifolius × *C. hirsutus* sur 31 fleurs il y en a 26 à 5 sépales, 1 à 3, 4 à 4, 0 à 6.
C. hirsutus × *C. laurifolius* sur 32 fleurs il y en a 12 à 5 sépales, 0 à 3, 10 à 4, 0 à 6.
C. ladan. var. *mac.* × *C. pop.* sur 41 fleurs il y en a 11 à 5 sépales, 12 à 3, 18 à 4, 0 à 6.
C. ladan. var. *ol.* × *id.* sur 38 fleurs il y en a 26 à 5 sépales, 0 à 3, 12 à 4, 0 à 6.
C. ladaniferus × *C. creticus* sur 25 fleurs il y en a 22 à 5 sépales, 0 à 3, 3 à 4, 0 à 6.
C. ladaniferus × *C. corsicus* sur 33 fleurs il y en a 25 à 5 sépales, 0 à 3, 6 à 4, 1 à 6, 1 à 7.
C. laurifolius × *C. monspeliensis* sur 44 fleurs il y en a 5 à 5 sépales, 23 à 3, 16 à 4, 0 à 6, 0 à 7.
C. salvifolius × *C. ladaniferus* sur 70 fleurs il y en a 48 à 5 sépales, 6 à 3, 16 à 4, 0 à 6, 0 à 7.

¹⁾ Je tiens de M. Bornet que, depuis la publication du travail de Millardet sur les faux-hybrides de *Fragaria*, son opinion était qu'il avait obtenu de semblables plantes avec les Cistes.

C. salvifolius × *C. laurifolius* sur 98 fleurs il y en a 83 à 5 sépales, 0 à 3, 13 à 4, 2 à 6, 0 à 7.

C. ladaniferus × *C. monspeliensis* sur 35 fleurs il y en a 20 à 5 sépales, 0 à 3, 15 à 4, 0 à 6.

C. ladaniferus × *C. villosus* sur 15 fleurs il y en a 8 à 5 sépales, 0 à 3, 7 à 4, 0 à 6.

Si le plus souvent, le caractère 5 sépales prédomine, il est sujet parfois à des fluctuations assez grandes. Lorsque le nombre 3 sépales est représenté il y a juxtaposition des caractères. Dans tous les cas, le caractère intermédiaire 4 sépales existe (fusion). Enfin, dans 3 combinaisons, des calices à 6 et 7 sépales apparaissent. C'est ce que j'appelle addition ou renforcement de caractères. Lorsqu'il y a 4 sépales, l'un d'eux est assez fréquemment bifurqué. C'est un caractère nouveau.

Les capsules, chez tous les Cistes, ont 5 loges, sauf chez *C. ladaniferus* où elles en offrent 10. Ce dernier, croisé avec *C. laurifolius*, donne des plantes produisant un nombre assez grand de fruits qui se répartissent comme il suit:

C. ladaniferus × *C. laurifolius*. Sur 65 capsules, il y en a: 50 à 5 loges, 14 à 6, 1 à 7.

C. laurifolius × *C. ladaniferus*. Sur 55 capsules, il y en a: 42 à 5 loges, 12 à 6, 1 à 7.

Ici, le caractère 10 loges n'est pas transmis et, par suite est, récessif, au sens Mendélien. Mais il faut noter l'existence de caractères intermédiaires, plus souvent rapprochés, il est vrai, du caractère de l'espèce à 5 loges. On voit, en outre, que les hybrides réciproques sont semblables à cet égard.

En 1866, M. B o r n e t féconda 6 fleurs du premier hybride par le pollen du second, il obtint 18 graines et 6 hybrides, nombre évidemment faible à côté de ce qu'aurait pu donner l'utilisation de toutes les fleurs. Sur ces 6 hybrides, j'ai pu examiner près de deux cents capsules: aucune ne possédait 10 loges, 7 en avaient 6, une 7, une autre 8; le reste en offrait 5. Ainsi, chez ces plantes, qui sont le produit du croisement d'hybrides réciproques, mais que nous pouvons considérer comme des hybrides de 2^{ème} génération, puisque les ascendants sont semblables, le caractère 5 loges devient presque exclusif et son antagoniste ne réapparaît pas.

Les cas d'addition ou renforcement sont certainement moins fréquents que ceux de juxtaposition et de fusion. La taille de la plante, la dimension des feuilles, qui quelquefois est beaucoup plus grande que celle des parents, peuvent être considérés de ce point de vue. Il en existe d'autres plus frappants: chez beaucoup d'hybrides, l'abondance des p. tecteurs simples sur les divers organes de l'inflorescence est plus grande que chez les parents, remarquables cependant par ce caractère. Les sépales de *C. laurifolius* et de *C. monspeliensis* sont soyeux; ils le sont davantage chez leurs hybrides, du moins chez certains.

La fusion, c'est-à-dire la combinaison des caractères des parents, leur transformation en une 3^{ème} sorte, intermédiaire, mais

élastique, coexiste le plus souvent avec la juxtaposition. L'une ou l'autre prédomine en général selon le caractère considéré. Il n'est pas toujours facile d'être bien renseigné à cet égard. Il serait nécessaire d'établir à ce sujet des statistiques précises pour tous les caractères suivis dans tous les organes. Mais on peut souvent conclure par analogie et l'allure générale des faits peut apparaître avec suffisamment de netteté. Dans toutes les parties de la plante, spécialement dans le nombre et la forme des sépales, forme des feuilles, inflorescence, forme et position d'articulations, p. glanduleux, cellules épidermiques de graine, de limbe, les deux modalités essentielles interviennent ou peuvent intervenir sans s'exclure. La fusion paraît plus fréquente quand les caractères sont susceptibles d'élasticité, de plus et de moins. Il en est ainsi pour la forme des feuilles, la coupe du limbe, du pétiole, leur structure. Les p. étoilés diffèrent souvent par la grosseur, le nombre et la longueur de leurs branches. Il est vraisemblable que des p. étoilés distincts en cela puissent, chez les hybrides, réaliser une moyenne; ce qui, du reste, n'exclut pas leur juxtaposition.

De même, le tissu aquifère, si développé chez certaines espèces, est, pour ainsi dire, absent chez d'autres. Il y existe cependant, à l'état embryonnaire, car les nervures principales sont toujours entourées par des cellules à parois plus ou moins épaissies, sans chlorophylle et qui vont d'un épiderme à l'autre. Le plus souvent, ce tissu prendra, chez les hybrides, un développement moyen, intermédiaire, parfois un peu oscillant.

Il n'en est plus de même lorsque les caractères sont très différenciés, construits sur un plan bien distinct. Ils pourront aussi se fusionner, être intermédiaires mais leur juxtaposition sera plus fréquente ou bien sensiblement d'égale fréquence. Il en est ainsi de la forme des cellules épidermiques des graines, des limbes, de la structure des p. glanduleux. Si ces derniers appartiennent à un même type parmi les 4 que j'ai distingués, ceux des hybrides pourront être aussi bien mixtes que juxtaposés ou les deux à la fois; s'ils appartiennent à des types différents, ils donneront lieu aux 4 cas suivants: 1^o Ils seront juxtaposés sans intermédiaires; 2^o les uns seront juxtaposés et d'autres intermédiaires; 3^o l'un d'eux sera seul transmis; 4^o Ce dernier coexistera avec des p. intermédiaires. Le tableau suivant renferme tous ces cas:

10. <i>C. hirsutus</i> × <i>C. salvifolius</i>	} p. de <i>C. salvifolius</i> et p. intermédiaires rares.
55. réciproques	
45. <i>C. laurifolius</i> × <i>C. hirsutus</i>	} juxtaposition et p. intermédiaires.
127. réciproques	
25. <i>C. monspeliensis</i> × <i>C. populifolius</i>	} p. de <i>C. hirsutus</i> rares ou absents.
60. réciproques	
29. <i>C. populifolius</i> × <i>C. hirsutus</i>	} juxtaposition.
35. réciproques	
16. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. hirsutus</i>	} juxtaposition et p. intermédiaires.
	} p. de <i>ladaniferus</i> , p. intermédiaires variés
	mais moins nombreux.

201. réciproques p. de *ladaniferus*.
23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus* } p. de *ladaniferus* et p. intermédiaires.
18. réciproques
52. *C. populifolius* × *C. salvifolius* type 1 et 2. p. de *C. populifolius*; la plupart intermédiaires, p. de *C. salvifolius* rares.
- type 3. p. juxtaposés moins rares.
31. réciproques juxtaposition. p. de *populifolius* plus petits.
59. *C. salvifolius* × *C. laurifolius* { p. de *laurifolius* abondants; p. intermédiaires;
57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis* { p. de *salvifolius* très rares.
19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis* { p. de *C. monspeliensis* nombreux; p. de *C. hirsutus* et p. intermédiaires plus rares.
56. *hel. halimifolium* × *C. salvifolius* { 1^{er} groupe. p. de *ladaniferus* et p. intermédiaires.
125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus* { 2^{ème} groupe. p. de *ladaniferus*.
22. *C. ladaniferus* × *C. villosus* p. de la mère.
22. *C. ladaniferus* × *C. villosus* p. intermédiaires, mai plus voisins de ceux de *ladaniferus*.
15. *C. ladaniferus* × *C. creticus* p. interméd. plus variés que les précédents.
30. *C. salvifolius* × *C. monspeliensis* juxtaposition et p. intermédiaires.
20. *C. ladaniferus* × *C. populifolius* juxtaposition et p. intermédiaires.

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus dans l'étude de l'hérédité du nombre des sépales et des loges des capsules, on ne peut que voir entre eux une grande analogie. L'existence simultanée des caractères propres à chaque ascendant et de caractères intermédiaires, nouveaux, paraît être très fréquente, d'autant plus que dans les cas où les p. unisériés d'un parent et des p. intermédiaires sont seuls indiqués, l'observation d'un grand nombre de limbes aurait peut-être permis de découvrir l'existence des p. de l'autre composant.

On a vu, dans le cours de cette étude, que des disjonctions curieuses ont été constatées entre les rameaux entiers de certains hybrides. Non qu'ils fussent identiques en tous points aux branches de l'un ou de l'autre ascendant, bien que le fait ne soit pas impossible, mais par ex., chez 52 *C. populifolius* × *C. salvifolius*, j'ai observé des rameaux dont toutes les feuilles étaient semblables à celles de *C. populifolius* alors que d'autres rameaux du même individu avaient des feuilles intermédiaires. Je rappellerai encore que sur certains hybrides de *C. populifolius* et de *C. hirsutus*, toutes les feuilles d'un même rameau ont des p. simples comme chez *C. hirsutus*, alors que celles d'un rameau voisin en sont dépourvues. Cette disjonction ne porte, dans ces exemples, que sur un seul caractère, parfois même peu apparent; mais on peut admettre une série de disjonctions graduées qui aboutissent, comme chez *Cytisus Adami*, au terme ultime, c'est-à-dire à l'identité complète avec l'un ou l'autre ascendant.

Hérédité unisexuelle et hérédité bisexuelle.

Macfarlane (26)) a défini ces expressions de la manière suivante :

„Par hérédité unisexuelle nous désignons, dit-il, les observations déjà rapportées qui prouvent qu'une structure trouvée chez un parent seulement et qui n'a pas de correspondant chez l'autre parent, est transmise, mais réduite de moitié.“

„Par hérédité bisexuelle, nous comprenons un exemple tel que celui de *Ribes Culverwellii* dans lequel les p. simples de *Ribes Grossularia* et les p. peltés sécréteurs de *Ribes nigrum* sont tous deux reproduits séparément bien que réduits de moitié par rapport à ceux des parents. Je ne connais pas de cas où les éléments internes, ou des masses de tissus sont ainsi reproduits séparément. Tous les hybrides dans lesquels cette juxtaposition a été observée dérivent de parents considérablement éloignés dans la systématique et il y a pour ces poils une sorte d'impossibilité à se fusionner, qui explique probablement leur apparition séparée.“

Macfarlane dit aussi que ces cas sont peu nombreux.

De Vries (27) a cru devoir adopter ces expressions, mais en en modifiant le sens. Pour lui, dans les croisements unisexuels, un ou plusieurs caractères sont dépareillés et il ne s'agirait que des croisements entre espèces (élémentaires et linnéennes). Or, l'auteur américain envisage seulement le cas d'une structure ou d'une particularité absente chez l'un des composants sans se préoccuper de la place systématique des plantes croisées.

Les croisements bisexuels s'appliquent, pour de Vries à tous les cas où la symétrie est complète, où toutes les unités ou caractères se combinent par paires, ce qui aurait lieu dans la fécondation normale et entre variétés. Les lois de Mendel rentrent dans ce cadre.

Quoi qu'il en soit, les cas d'hérédité unisexuelle et d'hérédité bisexuelle ne sont pas rares chez les Cistes. Parmi les premiers, on peut ranger l'existence de p. simples chez un des conjoints, leur absence chez l'autre; la présence d'un tissu aquifère chez certaines espèces, alors que les autres n'offrent rien de comparable. Les taches pourpres des pétales de *C. ladaniiferus* var. *maculatus* rentrent dans ce cas. J'étudie leur hérédité dans un paragraphe spécial.

Les exemples d'hérédité bisexuelle sont plus nombreux et plus nets encore; ils s'observent tant dans le domaine de la morphologie externe que de l'anatomie et j'ai insisté plus haut sur l'importance des résultats fournis à ce sujet par l'énumération des sépales et la transmission des p. glanduleux. Macfarlane affirme que dans tous les cas, ces caractères sont réduits de moitié dans les hybrides naturels qu'il a étudiés. Certains p. tels que ceux de *C. populifolius*, paraissent bien réduits alors que d'autres (*C. ladaniiferus* etc.) conservent leurs dimensions.

Enfin, cette juxtaposition, cette hérédité en mosaïque de Naudin, est très souvent accompagnée, pour un même caractère,

de la fusion. Je suis très porté à admettre la généralité de cette règle pour les caractères descriptifs très différenciés. Nous avons vu qu'elle l'est beaucoup moins pour ceux immédiatement perceptibles, tels que la forme des feuilles, l'inflorescence, la structure générale du limbe bien qu'il y ait des exceptions etc. A mesure donc que l'on remonte l'échelle des caractères, ces deux modalités de la transmission héréditaire semblent concomitantes, si bien qu'en pénétrant dans le domaine des caractères histologiques, puis cytologiques et même chimiques, on peut penser qu'elles ne se séparent plus. Et c'est pourquoi N a u d i n a supposé qu'il pouvait et qu'il devait y avoir, chez les hybrides de 1^{ère} génération, des cellules sexuelles des parents et des cellules sexuelles mixtes, intermédiaires.

Il avait été conduit à émettre cette hypothèse non seulement par la constatation fréquente de la juxtaposition des caractères, mais encore parce qu', il semble que la tendance des espèces à se séparer, ou si l'on veut à se l o c a l i s e r sur des parties différentes de l'hybride s'accroît avec l'âge de la plante, et qu'elle se prononce de plus en plus à mesure que la végétation s'approche de son terme, qui est, d'une part, la production du pollen, de l'autre, la formation de la graine" (33).

Cette théorie lui permettait, en même temps, d'expliquer les phénomènes de disjonction présentés par les plantes des générations suivantes. M i l l a r d e t (34), le premier, a insisté sur l'importance de la théorie de N a u d i n. Il l'a étayée de faits nouveaux; et j'ai montré (14-5) combien les résultats que j'ai obtenus chez les hybrides artificiels de vignes lui donnaient de vraisemblance.

Le Pollen.

La stérilité ou la diminution de fécondité des hybrides, constatée par les premiers expérimentateurs, a été attribuée à une altération plus ou moins profonde des organes sexuels, grains de pollen et ovules. C'est à N a u d i n que l'on doit les premières observations précises à ce sujet, relatées dans son grand mémoire de 1865. Il n'a pas toujours déterminé la proportion exacte de grains mauvais, mais il l'apprécie d'une manière approchée et figure même l'aspect hétérogène du pollen de quelques hybrides, ce qui permet de se rendre compte du degré d'altération subi.

Si les faits essentiels sont connus à ce sujet, les travaux qui s'y rapportent sont disséminés, fragmentaires. Il ne m'était pas permis d'éluder cette importante question du pollen des hybrides avec des matériaux aussi importants et aussi favorables que ceux dont j'ai la libre disposition.

Divers observateurs ont étudié les éléments sexuels des hybrides au point de vue cytologique; M. G u i g n a r d (36), a montré que chez les hybrides, certains grains de pollen, bien conformés en apparence, peuvent avoir une constitution intime défectueuse, incomplète, être capables de germer sans assurer la fécondation. Les chiffres que je donne sont donc, pour les grains

bons, des maxima, pour les grains mauvais des minima. Au reste, pour ne rien préjuger de leurs propriétés fonctionnelles, j'emploierai à dessein l'expression *grains vides* au lieu de *grains mauvais*, et *grains pleins* au lieu de *grains bons*.

J'ai déterminé, en premier lieu, quelle pouvait être l'altération du pollen des espèces. Bien qu'il y ait quelques divergences entre elles à ce sujet, la proportion de grains vides ne dépasse pas, d'une manière générale, 10 % et est souvent fort au dessous.

Chez les hybrides binaires de première génération, les discordances d'une combinaison à l'autre et même entre hybrides frères, sont parfois grandes. Dans quelques cas, assez rares d'ailleurs, certains hybrides ont un pollen normal ou presque normal. Il en existe, parmi les individus obtenus avec *C. albidus* et *C. villosus*, *C. crispus* et *C. corsicus*, *C. creticus* et *C. albidus*¹⁾, alors que d'autres, provenant du même croisement, ont jusqu'à 90 % de grains vides. Tantôt le pollen des hybrides réciproques présente une altération égale ou presque égale, tantôt la divergence est plus ou moins grande. Chez les uns, l'écart entre les chiffres trouvés est faible: chez les autres, il peut être considérable. Tous les cas ont été réunis dans le tableau suivant:

Hybrides réciproques.

52. <i>C. populifolius</i> × <i>C. salvifolius</i>	28 à 70 % de grains vides.
31. réciproques	60 à 70 % „ „ „
45. <i>C. laurifolius</i> × <i>C. hirsutus</i>	} 90 % „ „ „
127. réciproques	
10. <i>C. hirsutus</i> × <i>C. salvifolius</i>	} 75 à 80 % „ „ „
55. réciproques	
25. <i>C. monspeliensis</i> × <i>C. populifolius</i>	tous vides ou à peu près.
60. réciproques	90 % de grains vides.
23. <i>C. laurifolius</i> × <i>C. ladaniferus</i>	} 95 % „ „ „
18. réciproques	
2. <i>C. albidus</i> × <i>C. crispus</i>	65 à 70 % de grains vides.
8. réciproques	70 à 80 % „ „ „
29. <i>C. populifolius</i> × <i>C. hirsutus</i>	} 70 à 80 % „ „ „
35. réciproques	
16. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. hirsutus</i>	} 90 à 95 % „ „ „
201. réciproques	
24. <i>C. creticus</i> × <i>C. crispus</i>	80 à 90 % „ „ „
33. réciproques	65 à 85 % „ „ „
5. <i>C. albidus</i> × <i>C. villosus</i>	{ Divers états entre un pollen normal ou presque normal et 70 à 80 % de grains vides.
32. réciproques	

¹⁾ Je ne m'occupe pas ici du degré de fertilité des hybrides, question un peu différente de celle de l'altération des organes sexuels, bien qu'elles soient connexes. La quantité de pollen bon, presque toujours inférieure à celle des ascendants, peut d'ailleurs être suffisante pour assurer la fécondation des oosphères, d'autant plus que les ovules subissent, en moins grand nombre, comme on sait, la désorganisation dont les éléments mâles sont frappés. Cette fertilité est liée aussi à la quantité absolue de pollen.

9. <i>C. creticus</i> × <i>C. albidus</i>	de 20 à 65 % de grains vides.
223—224. réciproques	„ 20 à 30 % „ „ „
4. <i>C. albidus</i> × <i>C. incanus</i>	du pollen normal à 30 % vides.
42. réciproques	20 à 45 % vides.

Hybrides dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts.

19. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. monspeliensis</i> 2 groupes	85 à 90 % de grains vides.
	98 % „ „ „
30. <i>C. salvifolius</i> × <i>C. monspeliensis</i>	80 % „ „ „
59. <i>C. salvifolius</i> × <i>C. laurifolius</i>	tous vides ou à peu près.
56. <i>Helianth. Halimifolium</i> × <i>C. salvifolius</i>	Tous vides.
22. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. villosus</i>	presque tous vides.
13. <i>C. ladaniferus-olol.</i> × <i>C. villosus</i>	presque tous vides.
15. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. creticus</i>	85 à 95 % de grains vides.
20. <i>C. ladaniferus olol.</i> × <i>C. populifolius</i>	85 à 95 % „ „ „
47. <i>C. laurifolius</i> × <i>C. monspeliensis</i>	presque tous vides.
57. <i>C. hirsutus</i> × <i>C. monspeliensis</i>	pas de pollen.
81. <i>C. incanus</i> × <i>C. crispus</i>	65 à 85 % de grains vides.
125. <i>C. salvifolius</i> × <i>C. ladaniferus</i>	presque tous vides.
46. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. corsicus</i>	presque tous vides.

Dans un seul cas, celui du croisement 57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis*, il n'y a pas du tout de pollen, par suite de l'atrophie des anthères. Les ovules sont aussi totalement absents.

Dans la combinaison 30, sur 19 individus, 13 ont des étamines avortées, alors que 6 les ont normales avec 80 % de grains vides. Chez les hybrides 56. *Hel. Halimifolium* × *C. salvifolius*, pas un grain n'est normal. Dans 7 autres croisements, ils sont aussi tous vides ou presque tous vides.

Le degré d'altération du pollen est-il en rapport avec la parenté des espèces croisées? Les exemples que je viens de citer, surtout celui des hybrides 56, montrent bien que le pollen est d'autant plus anormal que les ascendants sont plus éloignés. Mais il y a, d'autre part, des espèces qui, bien que placées dans la même section, engendrent des produits dont les organes sexuels sont très fortement désorganisés. Tels sont les croisements des *C. laurifolius* et *C. ladaniferus*. Nous avons vu, il est vrai, que certains caractères, tirés de l'anatomie, les séparent. De même, les *C. hirsutus* et *C. ladaniferus* sont certainement éloignés dans la série phylogénique de ces êtres; conséquence: la proportion de grains de pollen vides est fort élevée (90 à 95 %) chez leurs hybrides.

Les *C. albidus* et *C. polymorphus* donnent naissance à de nombreux individus, bien différents par l'état de leur pollen. Ces espèces rentrent, sans conteste, dans la même subdivision et leur affinité est réelle. A ce sujet, ces hybrides sont des plus intéressants. Avec *C. villosus*, il y a divers états entre un pollen normal ou presque normal et 70 à 80 % de grains vides. Lorsque *C. incanus* entre dans la combinaison, la proportion maxima de grains vides semble abaissée à 40 %. Enfin avec *Corsicus*, on

obtient ce dernier résultat, lorsqu'il joue le rôle de père. Il ne paraît pas en être de même lorsqu'il est fécondé: le pollen de 6 individus s'est trouvé normal ou presque normal.

Entre les hybrides de *C. creticus* et de *C. crispus*, il y a moins d'écart à ce point de vue, mais le chiffre ultime (90 %) est fort élevé pour des espèces qui, sans aucun doute, doivent être rangées dans la même section.

Il paraît donc constant que les organes sexuels des hybrides sont d'autant plus modifiés que les espèces composantes sont plus éloignées. Les descendants d'espèces affines peuvent aussi présenter beaucoup de grains altérés, quoique dans une proportion moindre, et il peut y avoir des différences considérables entre le pollen des individus frères.

Quoi qu'il en soit, il semble qu'il puisse exister, dans certaines combinaisons d'espèces affines, des hybrides dont le pollen soit peu modifié. Mais la réciproque n'est pas vraie et, dans le genre *Cistus*, on doit considérer comme hybride toute plante dont le pollen est altéré dans une proportion qui dépasse 15 %.

Hérédité des macules des pétales de *C. ladaniferus* var. *maculatus*.

La persistance de ces macules sur les plantes d'herbier permet d'étudier leur transmission, résumée dans les onze combinaisons suivantes:

- | | |
|---|--|
| 16. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. hirsutus</i> | fleurs toutes maculées mais très inégalement. |
| réciproques. | les fleurs ne sont pas toutes maculées. |
| 23. <i>C. laurifolius</i> × <i>C. ladaniferus</i> | { fleurs toutes maculées, mais les macules varient en grandeur, en forme et en intensité dans une même fleur, surtout chez 18 où elles peuvent se réduire à quelques lignes. |
| 18. réciproques. | |
| 19. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. monspeliensis</i> | fleurs toutes maculées, aussi fortement que chez la mère comme intensité de coloration, mais non comme dimensions. |
| 23. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. polymorphus</i> subsp. <i>villosus</i> | aucune fleur ne paraît tâchée. |
| 15. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. polymorphus</i> subsp. <i>creticus</i> | macules très variables, parfois très réduites. |
| 46. <i>C. ladaniferus</i> × <i>C. polymorphus</i> subsp. <i>corsicus</i> | macules très inégales. |
| 125. <i>C. salvifolius</i> × <i>C. ladaniferus</i> | fleurs toutes maculées. |
| <i>C. ladaniferus</i> var. <i>maculatus</i> × <i>C. ladaniferus</i> var. <i>ololeucos</i> | { toutes maculées et très fortement. |
| réciproques | |

Ce caractère n'est donc pas toujours dominant. Il paraît l'être dans quelques combinaisons, surtout dans la dernière dont les produits sont des métis et rentrent, par suite, dans les cas particuliers envisagés par Mendel.

Les caractères que chaque espèce transmet.

Une même espèce ne transmet pas toujours les mêmes caractères dans les diverses combinaisons dont elle fait partie. J'en citerai quelques exemples: le plus souvent, les p. glanduleux unisériés de *C. hirsutus* s'observent chez ses descendants hybrides, il y a exception avec les 55 et 10, où entre *C. salvifolius*. De même, tantôt cette dernière espèce transmet ses p. glanduleux intégralement, tantôt ils paraissent absents.

Chez les hybrides de *C. ladaniferus*, on observe presque toujours les p. glanduleux de cette espèce, parfois plus ou moins modifiés. En thèse générale, les caractères transmis par une espèce dans ses descendants hybrides, et son influence totale, varient d'une combinaison à l'autre et dépendent de la parenté ou de l'éloignement de l'espèce alliée. Lorsqu'il y a hétérogénéité, cette action peut même être différente, comme on l'a vu, sur les divers hybrides frères.

Influence paternelle et influence maternelle.

Il n'y a, chez les hybrides de Cistes, aucune règle absolue à ce sujet. Les hybrides hétérogènes par leurs caractères extérieurs conduisent à envisager, non un cas unique mais évidemment des cas distincts.

Les hybrides réciproques dissemblables peuvent amener à conclure à l'influence de la mère, tels sont ceux de *C. populifolius* et de *C. salvifolius*.

Pour les hybrides homogènes, il semble a priori plus facile d'énoncer un résultat positif; il n'en est rien. Si l'influence du père est un peu plus grande dans le feuillage, comme cela a lieu chez les hybrides de *C. salvifolius* et de *C. hirsutus*, on constate que dans les caractères anatomiques et dans le système pileux, *C. salvifolius* est prépondérant.

En définitive, la prédominance de la mère est nette dans sept cas, celle du père dans deux seulement, surtout dans les caractères extérieurs. Le plus souvent, il y a doute, ou bien l'influence est égale, ou encore l'influence sexuelle est localisée et différente selon les organes.

Chez les hybrides de vignes, au contraire, la prépondérance du père, tant extérieure qu'anatomique, est une règle très générale (14-5).

Les hybrides de 2^{ème} génération.

Dès la 2^{ème} génération, une partie des hybrides peut faire retour soit à l'un, soit à l'autre ascendant, rarement aux deux.

Dans la descendance des hybrides de *C. populifolius* et de *C. salvifolius*, les résultats sont particulièrement intéressants, en ce que les hybrides 52 (*C. pop.* × *C. salv.*) donnent des hybrides et des retours à *C. populifolius*, alors que les réciproques engendrent des hybrides et des retours à *C. salvifolius*, plante mère. On a vu

aussi que ce retour, en apparence complet, ne l'est pas toujours. Une observation attentive décèle l'existence de caractères de l'autre parent.

Les plantes qui restent hybrides à la 2^{ème} génération sont le plus souvent semblables à celles de 1^{ère} génération, comme aussi elles peuvent en différer par une disposition ou une combinaison autre des caractères.

Index bibliographique.

(Par ordre alphabétique.)

11. Bachmann, Schildhaare. (Flora. 1886.)
25. Bornet, (Ed.), et Gard, (M.), Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. Premier mémoire: notes inédites et resultats experimentaux. (Ann. Sc. nat. Bot., 9^{ème} série. t. XII.)
20. Daveau, Cistinées du Portugal. (Extr. du Boletim da Socied. Broteriana, Coimbra 1886).
29. Doumergue, (M. F.), Les hauts plateaux oranais de l'ouest au point de vue botanique. (A. F. A. S. congrès de Carthage. 1894.)
13. Dunal, Cistinées. (Prodrome de De Candolle, t. I. 1834.)
- 14-1. Gard, (M.), Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes. (Comptes. Rendus Ac. Sc. 1907.)
- 14-2. — Sur la graine des *Cistus*. (Journal de Botanique, 2^{ème} série, t. I.)
- 14-3. — Sur les formations cystolithiques des Cistes. (Procès verbaux de la Soc. Sc. phys. et nat. de Bordeaux. 1907.)
- 14-4. — Remarques sur la distribution géographique du *Cistus polymorphus* Willk. à propos de la presence de la sous-espèce *villosus* à Ténériffe. (Journal de Botanique, t. II. 1909.)
- 14-5. — Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels. (Actes de la Soc. linn. de Bordeaux. 1903.)
- 14-6. — Utilité des poils glanduleux uniseriés pour la distinction des espèces de Cistes. (Journal de Botanique, 2^{ème} série, t. II. 1909.)
- 14-7. — Hybrides binaires de première génération dans le genre *Cistus* et caractères mendéliens. (Comptes Rendus Ac. Sc. 1910.)
- 14-8. — La loi d'uniformité des hybrides de première génération est-elle absolue ? (Ibid. 1911.)
12. Gärtner (C. P. v.), Bastardzeugung im Pflanzenreich, Stuttgart. 1849.
22. Gauchery, (P.), Recherches sur les hybrides dans le genre *Cistus*. (A. F. A. S. congrès de Besancon, 1893.) Et notes anatomiques sur l'hybridité. (Ibid. congrès d'Ajaccio. 1901.)
37. Gerber, Etudes anatomiques, physiologiques et biologiques sur les Cistes de Provence. (Annales de la Faculté des Sciences de Marseille. 1898.)
18. Grenier, Cistinées, Flore de France de Grenier et Godron.
21. Grosser (W.), Cistaceae, Pflanzenreich d'Engler.
36. Guignard (L.), Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux. (C. R. Ac. Sc. 1886.)
17. Klotzsch, Pflanzenbastarde und Mischlinge, sowie deren Nutzanwendung. Berlin, 1854.

10. K ö l r e u t e r , Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. Leipzig, 1761. Erste Fortsetzung 1763; zweite Forts. 1764; dritte Forts. 1766.
9. L a l a n n e , Recherches sur les caractères anatomiques des feuilles persistantes des Dicotylédones. Thèse. Paris, 1890.
16. L a m a r c k , Flore française. 2^{ème} édition an 3 de la Rép.
L a m a r c k et D e C a n d o l l e , Flore française. 3^{ème} édition, t. 4. 1805; t. 5. 1819.
6. L e c o m t e , Articulations florales. (Nouvelles archives du Museum, 5^{ème} série, t. 2. 1910.)
7. L i g n i e r , Recherches sur l'anatomie comparée des calycanthées, Melastomacées et Myrtacées, Thèse. 1887.
3. L i n n é , (C.), Species plantarum, Holmiæ 1753, p. 523.
31. L u d w i g (R), Palæontographia. V. 1858. VIII. 1860. Nova acta ac. coes. Leopold. carol. XXXVII. 1873.
- 26 bis. M a c f a r l a n e , A comparaison of the minute structure of plants hybrids with that of their parents and its bearing on biological problems. (Trans. Roy. Soc. Edinburg. Vol. XXXVII. 1892.)
23. M e n d e l , (G.), Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, t. IV. 1865.
34. M i l l a r d e t (A.), Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse-hybridation. (Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, t. IV, 4^{ème} série, 1894.
33. N a u d i n , Sur l'hybridité dans les végétaux. (Nouvelles archives du Museum, 1865.)
24. P a u l e s c o (P.), Recherches sur la structure anatomiques des hybrides, Thèse. Genève. 1900.)
5. R o c h e (M. I), Anatomie comparée de la feuille des Cistacées. Thèse Pharmacie. Paris. 1906.
2. R o s e n b e r g (O.), Studien über die Membranschleime der Pflanzen; II, Vergleichende Anatomie der Samenschale der Cistaceen. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band 24. Afd. III. No. 1.) Stockholm. 1898.
30. R o u y et F o u c a u d , Flore de France, t. II. 1899.
32. S a g e r e t , Mémoire sur les cucurbitacées avec considerations sur la production des hybrides. (Ann. Sc. nat. Bot. Vol. VIII. 1827.)
- 1-0. S o l e r e d e r , Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart. 1899.
- 1-00. — Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen. München 1885.
- 4-1. S p a c h , Organographie des Cistacées. (Ann. Sc. nat. Bot. 2^{ème} série, t. 6. 1836.)
- 4-2. — Histoire naturelle des végétaux. Phanerogames. Paris. 1838.
28. T i m b a l - L a g r a v e , Etudes sur quelques Cistes de Narbonne. Mém. Ac. Toulouse, 5^{ème} série, t. 5.
15. T o u r n e f o r t , Institutiones rei Herbariæ. Paris. 1719.
8. V e s q u e , De l'anatomie des tissus appliquée à la classification. (Nouvelles archives du Museum. 1883.)
27. V r i e s , (D e), Die Mutationstheorie. 1900—1903.
26. V u i l l e m i n , Le Phylum des Anthyllis. Thèse. Paris. 1887.
19. W i l l k o m m , Cistinearum orbis veteris descriptio monographica. 1846.

Table des Matières.

	Pages
Avant-propos	306
Première Partie.	
C h a p i t r e I.	
Caractères anatomiques du genre <i>Cistus</i> Tournefort	307
C h a p i t r e II.	
Examen critique des caractères spécifiques tirés de l'anatomie des Cistes .	313
C h a p i t r e III.	
Diagnoses anatomiques des espèces	315
C h a p i t r e IV.	
Subdivisions phylogéniques dans le genre <i>Cistus</i>	331
C h a p i t r e V.	
Hybrides reciproques	337
C h a p i t r e VI.	
Hybrides dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts	365
Deuxième Partie.	
Exposé général. Discussion des faits consignés dans la première partie . .	379

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [BH_29_2](#)

Autor(en)/Author(s): Gard Med., Bornet Ed.

Artikel/Article: [Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes, Deuxieme memoire. Les especes et les hybrides binaires 306-394](#)