

## Thèse de Doctorat

Anne-Élisabeth LE BOULC'H

*Mémoire présenté en vue de l'obtention du*

**grade de Docteur de l'Université de Nantes**

*sous le sceau de l'Université Bretagne Loire*

École doctorale : Sociétés, temps, territoires

Discipline : Histoire des sciences et des techniques

Spécialité : (7)

Unité de recherche : Centre François Viète

Soutenue le 29 Novembre 2017

Thèse N° : (10)

# Une histoire de la greffe végétale au XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle

Enjeux scientifiques d'une pratique horticole

JURY

Président du jury

Rapporteurs :

Examineurs :

Directeur de Thèse :

Co-directeur de Thèse :

**Olivier PERRU**, Professeur des universités, Université Lyon 1 OM

**Christophe BONNEUIL**, Directeur de recherche CNRS, Centre Alexandre Koyré, Paris M

**Olivier PERRU**, Professeur des universités, Université Lyon 1 OM

**Laurent LOISON**, Chargé de recherche, IHPST, Paris

**Marie-Hélène SIMARD**, Docteur-Ingénieur INRA, Angers

**Stéphane TIRARD**, Professeur des universités, Centre François Viète, Nantes

**Cristiana OGHINA-PAVIE**, Maître de conférences, CERHIO, Angers



« La technique se nourrit de la science qui, en retour l'utilise pour explorer ce qui était naguère hors de portée<sup>1</sup>. »

« La greffe est une branche de la Botanique appliquée trop longtemps négligée par les savants à cause de la complexité de ses effets et peut-être parce que, nécessitant des connaissances pratiques longues à acquérir, elle déroutait de bonne heure l'expérimentateur par des succès et des résultats en apparence contradictoires<sup>2</sup>. »

Lucien Daniel

---

<sup>1</sup> « Édito », *Pour La Science*, février 2014, n°436, p. 1.

<sup>2</sup> L. Daniel, *Études sur la greffe*, Rennes, Oberthur, 1927, tome 1, p. 5.



## SOMMAIRE

<b>Remerciements</b> .....	7
<b>Introduction</b> .....	9
<b>Première partie : 1820-1860, la naissance du dialogue horticulture-science autour de la greffe</b> .....	35
Chapitre 1 : Les lieux de dialogue, la naissance de l'horticulture scientifique française .....	37
Chapitre 2 : La greffe végétale, l'apport des sciences à un objet d'étude horticole .....	61
Chapitre 3 : Une conception de la greffe variable, en fonction des plantes considérées .....	83
<b>Deuxième partie : La greffe, sa place dans les débats théoriques de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle</b> .....	105
Chapitre 4 : La structuration de la botanique et de l'horticulture pendant la deuxième moitié du XIX <sup>e</sup> siècle .....	107
Chapitre 5 : Les travaux de Lucien Daniel (1856- 1940) sur la greffe végétale.....	125
Chapitre 6 : Les hybrides de greffe, empirisme ou néolamarckisme ?.....	186
<b>Troisième partie : Une étude de cas de l'enjeu pratique et scientifique de la greffe : son utilisation lors de la crise du phylloxéra (1864-1908)</b> .....	213
Chapitre 7 : La crise du phylloxéra.....	215
Chapitre 8 : La reconstitution de la vigne par l'utilisation de la greffe .....	229
Chapitre 9 : La mise en place de réseaux lors de la résolution de la crise.....	260
<b>Conclusion</b> .....	279
<b>Annexes</b> .....	283
<b>Sources et bibliographie</b> .....	311
<b>Table des illustrations</b> .....	327
<b>Table des tableaux</b> .....	329
<b>Index des noms propres</b> .....	331
<b>Table des matières</b> .....	335



## Remerciements

Ce travail effectué en parallèle de ma vie professionnelle d'enseignante a commencé il y a 7 ans. Il m'a permis de renouer avec ma formation initiale, l'agronomie, sous un angle historique et épistémologique.

Je tiens ici à remercier très sincèrement Monsieur Stéphane Tirard, mon directeur de thèse, pour m'avoir proposé ce beau sujet d'étude, pour son enseignement de l'épistémologie des Sciences de la Vie et de la Terre et pour ses apports au sujet, toujours très éclairants. Je remercie également très chaleureusement Madame Cristiana Oghina-Pavie, ma co-directrice de thèse, pour son aide tout au long de ces années de recherche, ses conseils avisés et motivants, sa grande disponibilité et son soutien indéfectible dans les moments de doute. Mes remerciements vont aussi à Marie-Hélène Simard, ingénieur à l'INRA, pour sa passion communicative pour l'étude de la greffe végétale. Je remercie également les enseignants de SupAgro Montpellier pour leur accueil lors de mon déplacement dans leur école.

Enfin, ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien de ma famille. Je les remercie très affectueusement, Ludovic, pour son soutien moral sans faille et son aide dans la relecture de ce travail, Lola et Joseph, pour leur patience avec une maman étudiante. Je suis également redevable à mes parents, en particulier mon père qui n'est pas étranger à mon intérêt pour les greffes.

À tous un grand merci pour m'avoir permis de mener à bien la rédaction de ce mémoire.



## Introduction

L'enluminure du XV<sup>e</sup> siècle représentée sur la figure 1 montre Isis, la déesse de l'arboriculture, effectuant une greffe. Semblant flotter dans les airs, elle attache avec un lien un greffon introduit dans le tronc d'un arbre. En arrière-plan plusieurs arbres d'espèces différentes sont prêts à être greffés. D'après leur feuillage, on reconnaît en bas à droite, une vigne, au milieu, des feuilles de chêne, à gauche, un poirier ou un pommier. Par son apparence surnaturelle, elle symbolise la vision de la greffe véhiculée par les traités de jardinage, antiques, médiévaux et de la Renaissance. En effet, il est alors de conception courante que l'homme qui maîtrise la greffe peut créer des merveilles, faire des miracles. Les techniques sont déjà parfaitement maîtrisées. Mais l'idée de surnaturel, très présente, laisse penser qu'avec la greffe tout est possible<sup>3</sup>. Des greffes invraisemblables sont décrites, notamment un greffon enduit de miel de gingembre ou de cannelle qui donnerait des fruits parfumés.

La greffe végétale est une technique complexe qui permet aux horticulteurs de transformer ou de contrôler la nature par un savoir pratique. Mais elle nécessite dans le même temps de mobiliser des savoirs scientifiques associés à la vie des plantes. Une double compétence pratique et théorique permet une bonne maîtrise de la greffe végétale. Ainsi, il s'agit d'un sujet privilégié pour comprendre les transferts de connaissance entre la pratique et la théorie.

## Présentation et définition du sujet

Notre étude débute vers 1820, date à laquelle le terme « horticole » est introduit en français, même si la pratique en est bien plus ancienne. L'essor de l'horticulture commerciale se traduit par la création d'un très grand nombre de Sociétés d'horticulture, à commencer par celle de Paris, le 11 juin 1827<sup>4</sup>. De nouvelles revues apparaissent notamment *Les Annales de la Société d'Horticulture de Paris* ou la *Revue Horticole*, permettant l'accès au savoir d'un plus grand nombre.

---

<sup>3</sup> F. Quellier, *Histoire du jardin potager*, Paris, Armand Colin, 2012, pp. 74-76.

<sup>4</sup> C. Baltet, *L'Horticulture française : ses progrès et ses conquêtes depuis 1789*, Paris, Librairie agricole, 1892, p. 2. La Société d'Horticulture de Paris devient plus tard la Société d'Horticulture de France.



*Figure 1 : Isis greffe un arbre<sup>5</sup>*

---

<sup>5</sup> Christine de Pisan, *L'Épître d'Othéa*, Maître de l'épître d'Othéa, Paris, BnF, vers 1406, département des Manuscrits Français 606, fol. 13v. allégorie XXV. Dans cet ouvrage, la poétesse imagine un dialogue épistolaire entre la déesse Othéa (la sagesse) et le héros Hector de Troie (le duc Louis d'Orléans). Les enluminures qui illustrent ce dialogue sont consacrées aux dieux et aux héros de la mythologie. Les travaux agricoles sont chargés d'un sens mystique. La greffe évoque la miraculeuse conception du Christ. La poétesse reprend ici l'idée issue de la tradition gréco-romaine qui fait d'Isis l'incarnation de la terre fertile et l'inventrice de l'agriculture. « Toutes

En 1821, André Thouin (1747-1824), Professeur de culture au Muséum d'histoire naturelle de Paris, définit la greffe comme « une partie végétale vivante, qui, unie à une autre, s'identifie et croît avec elle, comme sur son propre pied, lorsque l'analogie entre les individus est suffisante<sup>6</sup>. » Celui-ci reprend en la simplifiant la définition donnée par Henri Louis Duhamel du Monceau<sup>7</sup> (1700-1782). Depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, la définition de la greffe n'a pas beaucoup évolué. Pour preuve, cette description ressemble à celle donnée par Hartmann en 1990 : « le greffage est l'art de connecter deux échantillons de tissus vivants de façon à ce qu'ils s'unissent puis croissent et se développent comme une seule plante<sup>8</sup>. »

La greffe est aujourd'hui, d'après la définition du Larousse, « l'opération qui permet la multiplication des arbres fruitiers, de la vigne, de nombreuses espèces ornementales (arbres, rosiers, etc...) et de certains légumes sous serre (tomate, melon) par l'insertion sur une plante (sujet) d'une partie d'une autre (greffon) dont on désire développer les caractères ».

Au-delà de sa définition, il est important de rappeler en quoi consiste concrètement cette opération horticole. Elle permet d'effectuer une union entre deux végétaux et ainsi d'associer les qualités de deux individus, le porte-greffe et le greffon. L'union se fait à travers une zone de contact, le point de greffe ou bourrelet de greffe qui est en même temps, une zone de cicatrisation et une zone d'échange (figure 2). Si la continuité des tissus conducteurs n'est pas rétablie, les végétaux sont incompatibles. Au contraire, quand la cicatrisation se passe bien, on dit que les individus sont compatibles et il est alors possible d'envisager de très nombreuses associations entre des variétés, des espèces ou des genres différents. Ensemble, le greffon et le porte-greffe forment ce que l'on appelle aujourd'hui le scion.

Le greffon apporte le système foliaire, il effectue la photosynthèse et la nutrition carbonée de l'association. Il est capable de produire des molécules organiques à partir de molécules minérales. Il apporte également l'appareil reproducteur c'est-à-dire les fleurs puis les fruits. Il est sélectionné sur ses qualités de fructification et doit par ailleurs être adapté au climat. Le porte-greffe apporte quant à lui le système racinaire, c'est-à-dire l'ancrage dans le sol et l'absorption de sève brute constituée d'eau et de sels minéraux. Il assure ainsi la nutrition

---

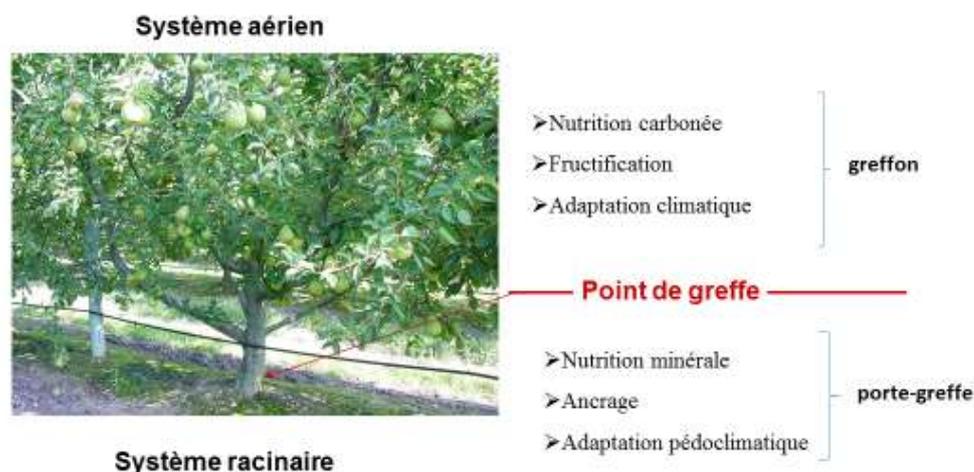
vertus entes et plantes en toy comme Ysis fait les plantes et tous les grains fructifier ; ainsi doirds tu edifier »— *Épître d'Othéa*, allégorie XXV, Cf. Françoise Dunand, *Isis, mère des dieux*, Arles, Actes Sud-Babel, 2008.

<sup>6</sup> A. Thouin, *Monographie des greffes*, Paris, Madame Huzard, 1821, p. 4.

<sup>7</sup> H. L. Duhamel du Monceau, *Traité des arbres fruitiers*, Paris, Saillant et Desaint, 1768, p. 1. Il dit : « et fi quelquefois il en naît un arbre franc, la jouissance de ce précieux individu fera bornée à un feul poffesseur, et à la durée d'un feul arbre, à moins que la greffe ne le perpétue et ne le tranfmette aux fuivants, en le faifant adopter par des fauvageons qui lui communiquent leurs fucs et leur vigueur, fans lui communiquer leurs défauts (sic). »

<sup>8</sup> H. T. Hartmann et al, *Plant propagation, principles and practices*, Prentice Hall International Editions, 1990.

minérale. Le greffage peut concerner l'appareil végétatif aérien, les tiges et les feuilles mais aussi les organes souterrains comme les racines.



UMR GenHort INRA/INP/UA Angers

Figure 2 : Principe général de la greffe végétale<sup>9</sup>

Les greffes végétales artificielles pratiquées par l'homme sont classées au début du XIX<sup>e</sup> siècle par Thouin en trois grandes sections. Les greffes par approche comprennent toutes les greffes « qui s'effectuent au moyen de quelques-unes des parties des végétaux adhérentes à leurs troncs enracinés<sup>10</sup> ». C'est à ce type de greffe que se rattachent les greffes naturelles quand deux individus très proches se soudent au point de frottement comme le montre par exemple le dessin H de Thouin dans la figure 3.

<sup>9</sup> M.-H. Simard, « Arbre en verger », MHS Fp PG 2007, INRA, UMR GenHort INRA/INH/UA Angers, communication personnelle.

<sup>10</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 11.

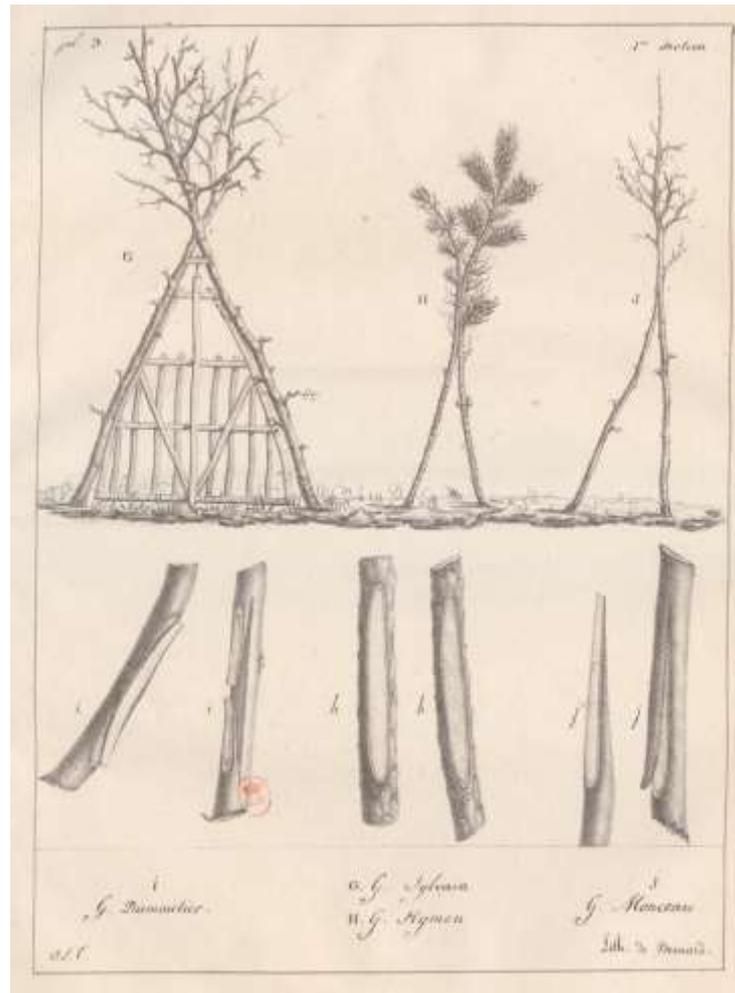


Figure 3 : Exemples de greffes en approche<sup>11</sup>

La deuxième catégorie concerne les greffes par scion (figure 4) qui s'opèrent « avec des parties ligneuses séparées d'un individu et transportées sur un autre<sup>12</sup> ». Il s'agit des greffes classiquement pratiquées notamment la greffe en couronne (figure 4, dessin K) qui consiste à insérer un fragment de branche dans un tronc sectionné. La greffe en fente, aussi appelée greffe anglaise, repose sur le même principe mais les fragments végétaux sont coupés en biseau. Le greffon et le porte-greffe ont plus ou moins le même diamètre (figure 4 dessins G et H).

<sup>11</sup> *Ibid.*, première section planche 3.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 11.

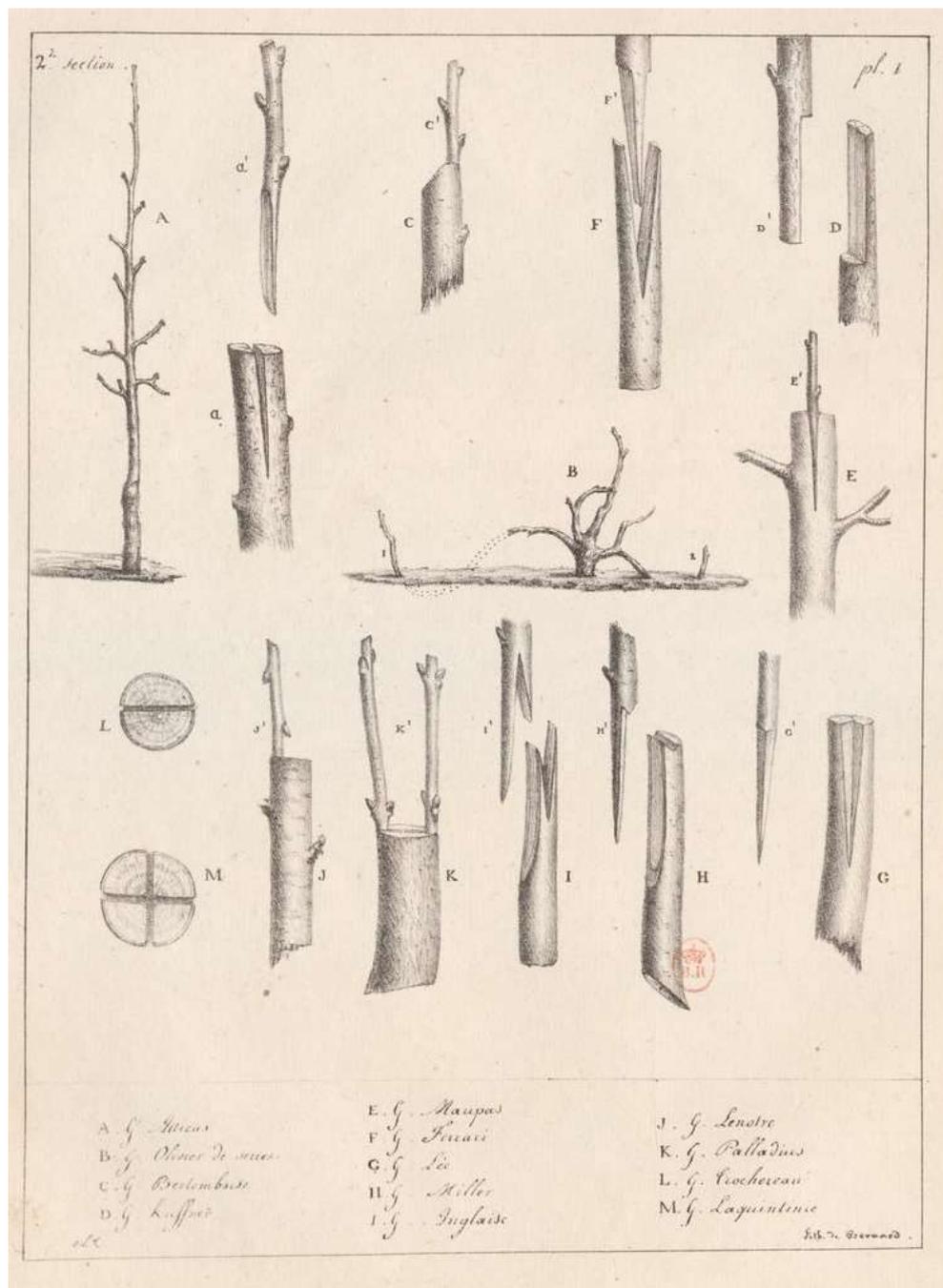


Figure 4 : Exemples de greffes par scion<sup>13</sup>

Enfin, les greffes par gemma (figure 5) correspondent à toutes les greffes qui se pratiquent « au moyen de gemma ou yeux, levés avec la portion d'écorce qui les environne, sur un végétal, et posés sur un autre<sup>14</sup> ». Dans ce cas, le greffon, plus petit, peut être constitué par un fragment d'écorce portant un bourgeon.

<sup>13</sup> *Ibid.*, seconde section planche 1.

<sup>14</sup> *Ibid.*, p. 11.

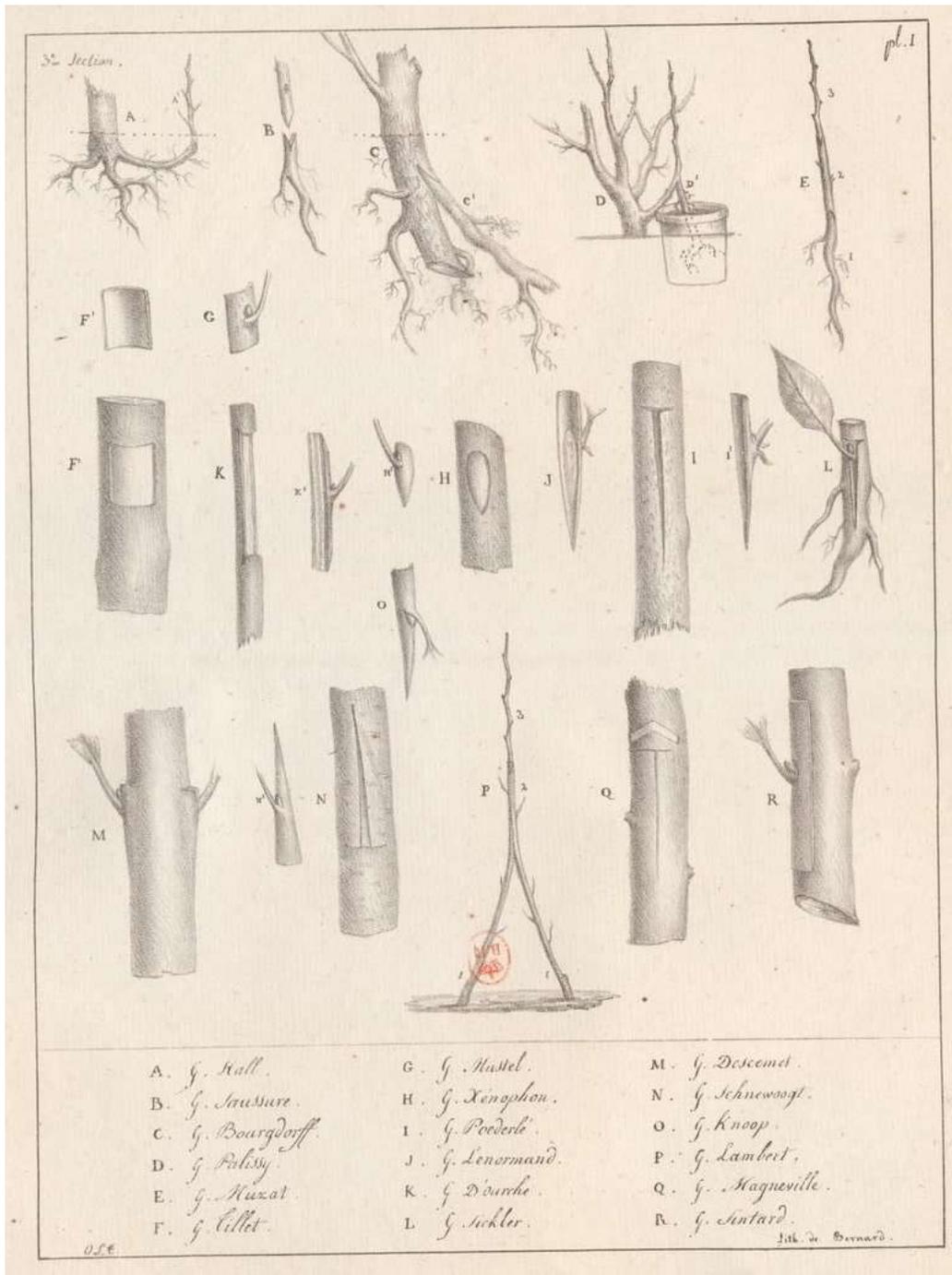


Figure 5 : Exemples de greffes par gemma<sup>15</sup>

<sup>15</sup> *Ibid.*, troisième section planche 1.

Dès l'Antiquité, plusieurs auteurs abordent la greffe végétale. Théophraste (-372, -287), philosophe et naturaliste grec, disciple d'Aristote, donne dans *De causis plantarum*<sup>16</sup> une des premières descriptions des techniques de greffe appliquées aux trois végétaux les plus cultivés autour de la Méditerranée, c'est-à-dire, la vigne, l'olivier et le figuier :

« Il est normal que les sujets greffés deviennent plus aptes à produire de beaux fruits, surtout si les végétaux domestiques sont greffés sur les sauvageons, car l'abondance de nourriture se trouve accrue par la vigueur des porte-greffes. Aussi recommande-t-on de planter des oléastres<sup>17</sup> pour les greffer plus tard par inoculation ou par implantation<sup>18</sup>, car les greffons reprennent mieux sur un sujet plus vigoureux et un élément qui attire à lui davantage de nourriture rend l'arbre plus apte à produire de beaux fruits<sup>19</sup>. ».

En abordant la greffe sous l'angle de la nutrition, l'auteur montre qu'il a une compréhension précise de cette technique et des mécanismes vitaux intervenants lors de sa réussite.

Plus tard, l'agronome Columelle<sup>20</sup> examine la greffe des arbres en général et de la vigne en particulier. Praticien expérimenté, il aborde l'utilisation de la greffe de la vigne comme un mode de multiplication et parle alors de « vivi radix », c'est-à-dire de provignage pour remplacer des souches manquantes. Il décrit également le calendrier à suivre et les outils à utiliser.

Enfin, Pline l'Ancien (23-79) dans son *Histoire naturelle* au livre XVI<sup>21</sup> est le premier à parler de greffes de boutons à fruit. Puis dans le livre XVII, il conseille également la greffe des vignes pour remédier à des problèmes de nutrition.

---

<sup>16</sup> Théophraste, *De causis plantarum*, soit *Les causes de phénomènes végétaux*, tome II, livre III et IV, Paris, Les Belles Lettres, traduit par S. Amiguès, 2015. Après avoir traité dans *La recherche sur les plantes*, de la morphologie, de la reproduction et de la classification, il aborde la physiologie des plantes les relations des plantes avec leur milieu et est en cela très en avance sur son époque. Il traite en particulier de botanique appliquée, de la culture de la vigne et des oliviers.

<sup>17</sup> L'oléastre est le nom donné à l'olivier sauvage.

<sup>18</sup> L'implantation désigne la greffe en écusson et la greffe en fente.

<sup>19</sup> S. Amigues, « Littérature gréco-latine et arbres fruitiers de l'Antiquité », *Des fruits d'ici et d'ailleurs, Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe*, sous la direction de Marie-Pierre Ruas, Montreuil, Omnisciences, 2016, pp. 153-168.

<sup>20</sup> Columelle, *De l'économie rurale*, douze tomes, livre 4, chapitre 29 et livre 5, chapitre 11, traduction de Louis Du Bois, C. L. F. Panckoucke, 1845. Columelle (4-70) est un agronome romain du I<sup>er</sup> siècle. Il est propriétaire terrien et réputé comme étant un bon technicien.

<sup>21</sup> Pline l'Ancien, *Histoire naturelle*, traduction Émile Littré, Paris, Durochet, Lechevalier et Comp. Éditeurs, 1848. Il dit à propos de la greffe : « C'est pour cet intérêt qu'on a imaginé la greffe et l'adultère des arbres. » Il s'agit d'une compilation en 37 volumes des données scientifiques et techniques de son époque. Contrairement à Columelle, Pline n'est pas agronome.

Chez les Grecs et les Romains, les greffes sont réalisées à partir de porte-greffes élevés en pépinière mais aussi sur des espèces sauvages, comme l'aubépine ou le prunellier. De nombreuses associations sont décrites, notamment la greffe du prunier sur du poirier sauvage (Pline), de l'olivier sur du figuier (Columelle), mais aussi du pommier sur du platane, du peuplier ou du frêne<sup>22</sup>. Les caractères externes, comme par exemple l'aspect de l'écorce sont alors des critères qui président au choix du porte-greffe et du greffon<sup>23</sup>.

À la même période, en Chine, des écrits anciens<sup>24</sup> décrivent également dès le 1<sup>er</sup> siècle av J.-C., des techniques de greffes similaires et notamment la greffe par approche pour la culture des calebasses. Puis, vers le VI<sup>e</sup> siècle, Jia Sixie décrit avec précision dans le *Qi min yao shu* ou *Techniques essentielles pour le bon gouvernement du peuple*, la greffe en couronne des poiriers et les conditions de la réussite, comme de faire coïncider « le bord du bois contre le bois, couronne de peau proche de peau ». À partir du XI<sup>e</sup> siècle, la greffe ne concerne plus seulement les arbres fruitiers et les mûriers cultivés pour leurs feuilles utilisées dans l'élevage du ver à soie, mais également les fleurs, et particulièrement les pivoines arbustives. La greffe était jusqu'alors le fait d'agriculteurs non instruits qui ne transmettaient pas leurs expériences, elle devient celui de la haute société chinoise, concernée par l'esthétisme des fleurs et curieuse de nouveautés et de pièces rares. Des professionnels se spécialisent en « greffeurs-obtenteurs<sup>25</sup> ». La greffe devient une industrie et certains greffons atteignent des prix très conséquents. Puis, sous la dynastie des Yuan (Mongol), avec le développement de l'agriculture, les écrits sur la greffe se font plus nombreux. Ils éclairent, selon Métaillé, sur les intérêts de la greffe et la manière dont on conçoit la vie des végétaux. Ainsi, dans le *Nong sang ji yao*, ou *Nécessaire pour l'agriculture et sériciculture*, compilation de textes établie au cours du XIII<sup>e</sup> siècle par le Bureau de l'Agriculture, la technique de la greffe est traitée dans deux chapitres. Le premier chapitre est dédié à la culture du mûrier, très importante dans l'agriculture chinoise, et le deuxième chapitre traite des arbres fruitiers en général. On y lit qu'en hiver « l'énergie vitale des arbres est conservée à la limite de l'os et de la chair, tandis qu'au printemps elle circule entre muscle et chair. Cette énergie circulant, les sucres la suivent<sup>26</sup>. » L'analogie faite

---

<sup>22</sup> M.-P. Ruas, « Lieux de cueillettes, lieux de cultures : les fruits à la croisée des chemins », *Des fruits d'ici et d'ailleurs, Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe*, sous la direction de Marie-Pierre Ruas, Montreuil, Omnisciences, 2016, pp. 287-322.

<sup>23</sup> Columelle, *Les Arbres*, Paris, Les Belles lettres, traduction de R. Goujard, 1986, chapitre XXVI.

<sup>24</sup> G. Métaillé, « Aperçu des techniques de greffe en Chine ancienne et médiévale », *Des fruits d'ici et d'ailleurs, op. cit.*, pp. 323-350. L'article présente des traductions de passages significatifs d'écrits chinois jusqu'au XIV<sup>e</sup> siècle. Il renseigne ainsi sur une partie très ancienne de l'histoire de la greffe en Chine.

<sup>25</sup> *Ibid.*, pp. 323-350.

<sup>26</sup> L'auteur fait ici une analogie dans le vocabulaire entre les plantes et les animaux : la peau, la chair, les muscles et l'os doivent représenter respectivement, l'écorce, le liber, le cambium et le bois.

entre les tissus végétaux et les tissus animaux, procédé courant jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle, montre la volonté d'apporter une explication physiologique aux phénomènes observés. Différentes techniques de greffe équivalant aux greffes en couronne, aux greffes simples et aux greffes en placage sont décrites avec une grande précision. Ce texte, associé au *Nongshu* ou *Livre d'agriculture* de Wang Zhen (1290-1333) écrit en 1313, constitue la base des écrits au sujet de la greffe en Chine.

En Europe, après une diminution de la littérature sur les faits agricoles, c'est réellement à partir du XVII<sup>e</sup> siècle que les écrits<sup>27</sup> sur le sujet se multiplient. Les auteurs appartiennent alors à deux catégories. Le premier groupe est formé de praticiens qui ont un jardin et effectuent régulièrement des greffes. Ils décrivent dans leurs écrits leur expérience pratique. La deuxième catégorie est celle des théoriciens, des gens cultivés, écrivant bien, parlant latin, mais qui ne pratiquent pas eux-mêmes la greffe. Certains ont un jardinier dont ils observent les gestes. D'autres, enfin, réunissent les deux types de compétences : le savoir-faire pratique et le maniement de l'écrit.

Au XVII<sup>e</sup> siècle, l'agronome Olivier de Serres (1539-1619) publie son célèbre *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs* considéré comme le premier traité d'agriculture scientifique. Érudit aisé, il est soucieux du lien qui existe entre la pratique et les sciences. Il écrit que : « La science ici sans usage ne sert à rien ; et l'usage ne peut être assuré sans science<sup>28</sup> » ou encore que « l'art est un recueil de l'expérience, et l'EXPERIENCE est le jugement et usage de la RAISON<sup>29</sup> ». Le terme « raison » revêt pour lui un double sens, le discernement de l'homme et la raison divine. Son ouvrage n'est pas une compilation de ce qui a été écrit avant lui mais le fruit de ses observations et de ses expériences menées dans son Domaine de Pradel ; cette façon de faire est une nouveauté en agriculture. Chez Serres, l'homme doit partir de l'observation des végétaux et de leur environnement, de la terre, des climats, des saisons et établir ainsi des relations de causalité entre les événements observés. Cette première étape doit déboucher sur le fait d'expérimenter de nouveaux gestes techniques qui permettent alors de contrôler la nature. Mais cette maîtrise des « merveilles de la nature » permet, selon

---

<sup>27</sup> Pour une meilleure compréhension des textes, le français du XVI<sup>e</sup> siècle a été adapté aux normes actuelles dans les citations.

<sup>28</sup> O. de Serres, *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, Paris, Jamet, 1600. Son ouvrage est organisé en huit lieux et est publié pour la première fois en 1600. La greffe est abordée dans le troisième lieu, « De la culture de la vigne », au chapitre V, le Greffage de la vigne, pp. 193-199, puis au sixième lieu, « Des jardinages », du chapitre XXI au chapitre XXIV, le greffage en général, pp. 655-675. Une vingtaine d'éditions suivront.

Olivier de Serres est souvent considéré comme le père de l'agriculture française. Il a compilé dans son ouvrage la somme des connaissances agronomiques de la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Tombé dans l'oubli à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, il est redécouvert et réédité à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle par François de Neufchâteau pour la Société d'Agriculture.

<sup>29</sup> S. Amigues, *op. cit.*, pp. 153-168.

Serres, de prolonger le « projet divin<sup>30</sup> ». Sa définition de la greffe s'inscrit dans cette dualité de la science et de la spiritualité. Il écrit au sujet de cette pratique horticole :

« Science par jugement universel, estimée la plus excellente de l'Agriculture comme celle donnant lustre au reste du gouvernement des champs, a été non seulement chérie, presque adorée de plusieurs grands personnages arrêtés à la contemplation de ses surnaturels effets<sup>31</sup>. »

Dans son texte, le terme « science » associé à la raison côtoie la notion de croyance avec des mots tels que « surnaturels ». Il souligne le caractère ambigu et complexe de la greffe végétale. Les « surnaturels effets » de la greffe permettent de « diversifier les naturels, changeans leurs figures, grandeurs, couleurs, odeurs, faueurs (sic)<sup>32</sup> », tout en restant dans des limites raisonnables. Ainsi il oppose en agronomie en général et dans le domaine de la greffe végétale en particulier les traditions transmises de génération en génération aux données vérifiées par l'expérience.

Cinquante ans plus tard, l'Abbé Legendre (1590-1665) publie *La manière de cultiver les arbres fruitiers*<sup>33</sup> dans lequel il consacre un chapitre à « Comment greffer les pépinières »<sup>34</sup>. Spécialiste des poiriers, l'Abbé Legendre détaille la greffe sur cognassiers mais également celle de toutes sortes de fruitiers. Dans ses écrits à la fois pratiques et techniques, il aborde également des aspects aujourd'hui considérés comme des processus physiologiques. Il parle notamment de la taille des fruits récoltés après une opération de greffe : « ils rapportent de plus grosses poires, à cause que la sève de ces sortes d'arbres sur lesquels ils sont greffés est très abondante ». Plus loin, il discute « du rapport (quantité) et de la conformité (qualité) des sèves » ou du fait qu' « il ne faut jamais enter<sup>35</sup> les arbres que sur ceux qui leur sont propres ». Cette

---

<sup>30</sup> D. Duport, « La « science » d'Olivier de Serres et la connaissance du « naturel » », *Bulletin de l'Association d'étude sur l'humanisme, la réforme et la renaissance*, n°50, 2000, pp. 85-95.

<sup>31</sup> O. de Serres, *op. cit.*, pp. 655-656.

Plus loin, O. de Serre écrit : « [...] et autres vertueux personnages, qui aujourd'hui prisent l'admirable science d'enter, par la douceur de laquelle, comme un fort hameçon, plusieurs sont attirés à l'universel exercice de l'Agriculture. Et de fait ce n'est pas sans cause que la science d'Enter ravit l'ententement humain. Car quelle chose peut faire l'homme plus approchant du miracle, que d'insérer le bout d'une branche d'Arbre, longuement gardé, transporté de lointain pays, sur le tronc d'un autre Arbre, là, lui faire prendre vie et accroissement, et avec communication de substance, ensemble fructifier. De contraindre par ce moyen, un Poirier de produire des Pomes, un Prunier, des Abricots, un Coigner, des Mèfles, un Aubépin, des Poires, d'en diversifier les naturels, changeans leurs figures, grandeurs, couleurs, odeurs, saveurs. D'avancer les Fruits tardifs, retarder les Hatifs et en somme, faire des Fruits tous nouveaux, voire monstrueux (sic). »

<sup>32</sup> *Ibid.*, p. 656.

<sup>33</sup> Abbé Legendre, Curé d'Hénonville, *La manière de cultiver les arbres fruitiers*, Paris, Antoine Vitry, 1652, chapitre III, pp. 44-81. L'identité de cet auteur est discutée. Pour certains, ce nom serait le pseudonyme de Robert Arnauld d'Andilly. Une réédition parue en 1993 lui attribue d'ailleurs cet ouvrage.

<sup>34</sup> Cet écrit constitue une référence et connaît une réédition en 1879, par les soins d'E. Blanche, directeur de l'École de Botanique de Rouen.

<sup>35</sup> Enter est un terme ancien synonyme de greffer.

remarque est à rapprocher de ce qui plus tard sera désigné sous le terme de compatibilité dans la greffe quand la reprise est possible.

À la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, Jean-Baptiste de La Quintinie<sup>36</sup> (1626-1688) est un jardinier et agronome français, créateur des potagers et vergers du roi à Versailles. Il est connu pour avoir développé la taille des fruitiers dans *Instructions pour les jardins fruitiers et potagers*, ouvrage publié en 1690 à titre posthume. Ses écrits constituent une référence en matière de conduite des arbres jusqu'à la moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. La Quintinie compare la greffe à l'éducation des jeunes gens et place cet art au premier rang de « ce que nous avons de plus important dans le jardinage ». À côté de la description des différentes techniques de greffe, il aborde les problèmes de nutrition soulevés par les associations créées par la greffe<sup>37</sup>. À cette occasion il précise en quoi cette pratique, techniquement compliquée, nécessite d'être menée par des praticiens très expérimentés :

« En de telles occasions il ne faut pas des novices et des ignorants, il est besoin de toute la prudence d'un habile jardinier pour faire un bon usage de cette grande vigueur réduite, pour ainsi dire, au petit pied, afin que par le moyen d'une sage conduite on puisse faire en peu de temps un arbre d'une belle figure et d'un grand rapport [...]. »

Comme l'abbé Le Gendre, il associe la réussite d'une greffe à la qualité des sèves des deux individus mis en présence et quand une greffe ne fonctionne pas : « il y a sans doute une manière d'antipathie à l'égard de leurs sèves, si bien qu'elles ne peuvent se mêler ensemble et ne souffrent aucun commerce de greffe ». L'explication de la réussite ou de l'échec de la greffe est attribuée aux sèves, c'est-à-dire un caractère intrinsèque aux végétaux.

Au siècle suivant, Duhamel du Monceau publie le *Traité des arbres fruitier*<sup>38</sup>, ouvrage paru en 1768 qui fait autorité dans le domaine de la pomologie. Un nouveau pas est franchi dans les explications théoriques apportées aux faits observés lors d'une greffe. Il ne pratique pas lui-même mais il est secondé dans ses essais par son frère, Alexandre Duhamel de

---

<sup>36</sup> J.-B. de La Quintinie, *Instruction pour les jardins fruitiers et potagers*, Paris, Claude Barbin, 1690, tome II, chapitre 11 à 15.

<sup>37</sup> *Ibid.*, « Tel arbre est un peu vieux et cependant assez vigoureux, si bien que toute la sève que le grand nombre de ses racines préparait, et qui était suffisante pour la nourriture et l'entretien d'un grand nombre de branches longues et fortes, se trouvant réduite dans la petite étendue de ces greffes y fait d'ordinaire des branches d'une grosseur et d'une longueur extraordinaire, jusque-là même assez souvent d'un seul œil il en sort 2 ou 3 branches la plupart fortes. »

<sup>38</sup> H. L. Duhamel du Monceau, *Traité...*, *op. cit.*

Henri Louis Duhamel du Monceau étudie un très grand nombre de domaines. Spécialiste des bois et de la marine, il publie également des ouvrages sur la sonnerie, la physique, la chimie, la pêche, etc...En horticulture, il est connu pour ses ouvrages, *Traité des arbres fruitier* et *La Physique des arbres où il est traité de l'anatomie des plantes et de l'économie végétale pour servir d'introduction au traité complet des bois et des forests : avec une dissertation sur l'utilité des méthodes botaniques*, Paris, H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1758.

Denainvilliers qui cultive le domaine familial de Vriigny<sup>39</sup> dans le Loiret et par René Le Berryais<sup>40</sup> (1722-1807). Duhamel du Monceau va plus loin que la simple description des différentes techniques de greffe dans la *Physique des arbres* dont le sous-titre précise qu'il dissertera sur l'utilité des méthodes botaniques. En effet, il cite des botanistes tels que Marcello Malpighi (1628-1694) et Nehemiah Grew (1628-1711)<sup>41</sup> qui établissent les bases de l'anatomie végétale à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. Il est également un des premiers à décrire avec une rigueur scientifique la reprise des greffes sur le plan anatomique. Il observe notamment au niveau du bourrelet de greffe que :

« Tous les vides que l'inexactitude de l'opération avaient laissés entre la greffe et le sujet, étaient remplis d'une substance tendre, herbacées et grenue ; et à la partie de ces greffes qui reposait sur l'aire de la coupe du sujet, il s'était formé un bourrelet, ou un épanchement de cette même substance herbacée, qui s'étendait pour recouvrir l'aire de cette coupe<sup>42</sup> ».

Plus loin, il précise que « cette substance cellulaire très succulente, [...] peut produire des couches corticales et celles-ci des couches ligneuses ». Il note des « points d'adhérence entre les feuilletts ligneux du sujet et de la greffe » et s'interroge ensuite sur l'origine de cette substance produite soit par le sujet, soit par le fragment greffé. Quand les greffes échouent, il les dissèque au niveau du bourrelet et poursuit ses observations, constatant alors que la « réunion ne s'est faite que par quelques fibres<sup>43</sup> ». Il discute de l'« analogie que doivent avoir les arbres entre eux » pour la réussite de la greffe et précise que « la greffe ne change point les espèces des fruits ». Ainsi, outre des préoccupations techniques, Duhamel du Monceau s'interroge sur les problèmes anatomiques et physiologiques que pose la pratique de la greffe.

Enfin, René Le Berriays, après avoir secondé Duhamel du Monceau pour son *Traité des arbres fruitiers*, publie en 1775 son propre ouvrage dont le premier tome porte sur les fruitiers. Ouvrage pratique donnant des conseils techniques, il est en même temps empreint de précisions scientifiques. Au sujet de la greffe, il dit :

« Les végétaux comme les animaux rejettent les alliances étrangères ; n'en forment de solides et de durables qu'avec les individus de leur espèce, de leur famille.

---

<sup>39</sup> A. Jacobsohn, *Anthologie des bons jardiniers ou Traité de jardinage français du XVI<sup>e</sup> siècle au début du XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Flammarion, 2003, pp. 31-36.

<sup>40</sup> A. Poiteau, *Cours d'horticulture*, tome second, Paris, Bouchard-Huzard, 1853, pp. 102-103.

<sup>41</sup> Grew et Malpighi publient tous les deux en 1671 les résultats de leurs travaux sur l'anatomie des plantes. Leurs illustrations très précises de tissus végétaux font progresser la botanique. Grew en particulier décrit les tissus conducteurs des plantes, éléments essentiels pour comprendre ce qui se passe au niveau du bourrelet de greffe

<sup>42</sup> H. L. Duhamel du Monceau, *Physique des arbres*, seconde partie, Paris, H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1758, pp. 80-86.

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 88.

[...]. Pour que l'union de la greffe avec le sujet soit sûre, facile et durable, il faut qu'il y ait entr'eux ressemblance, rapport, analogie, non seulement dans la construction et la disposition des organes mais dans la qualité de la sève, la saison et la durée de son mouvement<sup>44</sup>. »

Il fait clairement le rapprochement entre la compatibilité dans la greffe et la parenté dans la classification. Le fait que deux végétaux soient apparentés favorise, selon lui, la réussite de la greffe. Le Berriays parle de similitudes de caractères externes, notamment la place des organes, mais également de ressemblance et de compatibilité de caractères internes quand il parle de la qualité des sèves.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, la greffe n'est plus considérée comme une pratique miraculeuse. Sa mise en œuvre et les explications qu'elle mobilise se situent au carrefour de l'horticulture naissante et des sciences de la vie, en premier lieu la botanique, regroupant elle-même plusieurs branches comme la systématique, la physiologie, l'organographie, etc... Cette rencontre des savoirs et des pratiques fait de la greffe un objet d'étude riche pour analyser la construction et la transmission de savoirs entre la pratique et les sciences. Sa maîtrise nécessite de posséder en même temps, des savoir-faire techniques issus de la pratique et de l'observation, mais aussi, des savoirs théoriques scientifiques permettant d'expliquer la réussite ou l'échec de cette technique. Les connaissances scientifiques donnent à ceux qui les maîtrisent la possibilité d'utiliser les processus vitaux des végétaux pour expliquer les résultats qu'ils obtiennent.

Il ne s'agit pas ici de faire un inventaire des différentes techniques de greffe pratiquées mais bien d'appréhender comment est comprise cette pratique horticole, comment sont interprétées ses conséquences en termes de physiologie, de nutrition et de reproduction. L'étude de la greffe végétale et les questionnements qu'elle soulève dans le contexte de l'interaction entre la biologie végétale et l'horticulture en France évoluent et se complexifient au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. En particulier, la discussion autour de la notion d'individu et de l'influence réciproque que peuvent exercer l'un sur l'autre les deux végétaux mis en présence est un sujet récurrent concernant la greffe végétale et ses conséquences au cours du XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle.

Notre étude commence au début des années 1820, date d'édition de la *Monographie de la greffe*<sup>45</sup> de Thouin, ouvrage qui constitue la référence en matière de greffe pendant tout le XIX<sup>e</sup> siècle. Des professionnels de l'horticulture, des jardiniers et des amateurs instruits pratiquent la greffe végétale et rendent compte de leurs observations. Par leurs lectures et leurs

---

<sup>44</sup> R. Le Berriays, *Traité des jardins, ou le nouveau de La Quintinie*, Paris, Belin, 1775, p. 61.

<sup>45</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*

rencontres, ils sont progressivement amenés à des questionnements scientifiques qui concernent notamment la nutrition et le développement des plantes.

La greffe en associant deux individus distincts, souvent d'espèces différentes, fait varier artificiellement l'environnement de ces végétaux. Elle se retrouve, de fait, au centre de plusieurs polémiques qui agitent les milieux horticoles et scientifiques de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle sur l'importance de l'environnement et de ses conséquences sur les caractères des végétaux.

À partir de 1870, la greffe végétale joue un rôle tout à fait remarquable dans la reconstitution la vigne au cours de la crise du phylloxéra. L'étude de la place de la greffe dans ce contexte constitue un cas pratique des discussions qui peuvent s'établir entre les praticiens et les scientifiques autour d'un objet unique. Notre étude se termine vers 1908 quand la dernière mission ministérielle au sujet de la greffe de la vigne et de sa possible influence sur le goût du vin prend fin.

## **Historiographie de la greffe végétale**

La greffe végétale se trouve à l'intersection de plusieurs champs disciplinaires. Pour reconstituer son histoire, il est nécessaire d'aller en chercher des éléments dans l'histoire des techniques, dans l'histoire des métiers, notamment l'horticulture mais aussi dans l'histoire de certaines sciences comme la biologie ou la botanique. Plusieurs ouvrages à caractère historique, en horticulture ou en botanique, écrits au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, permettent d'éclairer certains aspects de l'histoire de la greffe. Par ailleurs, il n'existe pas à notre connaissance, d'histoire de la greffe végétale en tant que telle. Nous présentons dans un premier temps des auteurs, praticiens ou scientifiques, contemporains de la période étudiée qui ont abordé leur discipline sous un angle historique, que ce soit la botanique, l'horticulture ou encore la greffe. Nous envisageons ensuite des auteurs actuels qui ont écrit des ouvrages historiques sur ces mêmes sujets et dont l'analyse permet de poser les jalons théoriques de notre étude.

*L'Histoire de la botanique du XVI<sup>e</sup> siècle à 1860*<sup>46</sup> de Julius von Sachs (1832-1897) s'articule autour de trois grands thèmes, la morphologie et la systématique, l'anatomie et enfin la physiologie des plantes, c'est-à-dire la reproduction et la nutrition. La lecture de cet état des

---

<sup>46</sup> J. von Sachs, *Histoire de la botanique du XVI<sup>e</sup> siècle à 1860*, Paris, C. Reinwald et C<sup>ie</sup>, 1892. La première édition paraît en 1875. Il précise dans la préface de la deuxième édition publiée en 1891 qu'il regrette avoir donné à Darwin et à ses idées autant d'importance dans la première édition.

lieux des connaissances en botanique sur la période que recouvre le début de notre étude permet de comprendre l'évolution des notions que les auteurs se doivent de maîtriser pour étudier la greffe. Cependant, il étudie essentiellement les scientifiques allemands. Ce choix peut se justifier par la nationalité de l'auteur mais aussi par l'importance de l'Allemagne dans le développement de la botanique au XIX<sup>e</sup> siècle. Souvent critique vis-à-vis de ses contemporains, il rédige des notices biographiques précises sur les auteurs qui nous intéressent. Il ne traite pas spécifiquement de la greffe mais analyse les travaux d'auteurs qui s'y sont intéressés comme Duhamel du Monceau ou Thomas Andrew Knight (1759-1838). La lecture de son ouvrage présente donc l'intérêt d'apporter une vision de la botanique contemporaine du XIX<sup>e</sup> siècle.

À la même époque l'horticulture est une discipline nouvelle, il existe donc assez peu d'écrits abordant son histoire. Cependant, dans l'introduction de son *Dictionnaire de Pomologie*<sup>47</sup>, André Leroy (1801-1875) fait un inventaire des traités de pomologie précédents son propre travail. Il montre leurs limites et dresse de rapides biographies des principaux auteurs. Il commence en 1667 avec *l'Abrégé des bons fruits* de Jean Merlet<sup>48</sup> et s'arrête en 1846 avec la *Pomologie Française* d'Antoine Poiteau (1766-1854). Il retrace ainsi deux cents ans d'écrits sur la pomologie, période pendant laquelle sont édités des ouvrages importants concernant la greffe végétale. Il aborde notamment *Instruction pour les jardins fruitiers et potagers* de La Quintinie en 1690, le *Traité des arbres fruitiers* en 1768 de Duhamel du Monceau, le *Traité des jardins* en 1785 de Le Berryais et *Le jardin fruitier* en 1821 de Louis Noisette (1772-1849). Ce volumineux ouvrage traite des différents fruits cultivés et décrit de façon exhaustive toutes les variétés. Il précise dans cette introduction qu'« on chercherait vainement, dans ce livre, des principes, des conseils sur l'arboriculture, le jardinage ou l'organisation des pépinières<sup>49</sup> ». Il n'aborde la greffe qu'indirectement quand cette technique est couramment utilisée dans la culture décrite. Par exemple, dans l'introduction sur le poirier il précise : « En Flandre, Van Mons, le semeur par excellence pour les poiriers, répandait d'une main généreuse les greffes de ses gains les plus méritants<sup>50</sup>. » Il fait ici référence à Jean-Baptiste Van Mons (1765-1842) pomologue belge. Mais la greffe est juste citée, jamais analysée, ni expliquée.

---

<sup>47</sup> A. Leroy, *Dictionnaire de Pomologie*, Angers, Lachèse, Belleuvre et Dolbeau, 1867, pp. 8-22. Le terme de pomologie recouvre à l'époque l'étude des fruits à pépins, comme la pomme ou la poire, mais aussi des fruits à noyau et le raisin. Aujourd'hui son sens est plus restrictif, elle ne concerne plus que l'étude des fruits à pépins.

<sup>48</sup> J. Merlet, *l'Abrégé des bons fruits avec la manière de les connaître et de cultiver les arbres*, Paris, Charles de Sercy, 1667. Ce livre est considéré comme un des premiers ouvrages de pomologie.

<sup>49</sup> A. Leroy, *op. cit.*, pp. 8-22.

<sup>50</sup> *Ibid.*, p. 53.

De même, Charles Baltet (1830-1908) horticulteur français, lors d'une conférence tenue au cours de l'exposition universelle de Paris de 1889, fait un inventaire de l'évolution de l'horticulture française<sup>51</sup> depuis 1789, c'est-à-dire sur tout le XIX<sup>e</sup> siècle. Son propos s'articule autour des grands domaines horticoles, les plantes potagères, l'arboriculture et la pomologie. Il s'agit plus d'un catalogue des différentes plantes cultivées en France et dans ses colonies, que réellement d'une étude de l'horticulture. Il aborde très rapidement le sujet de la greffe dans la partie pomologie, mais n'apporte aucun élément d'analyse de cette pratique horticole.

Plus tard, lors du Congrès horticole de Paris en 1893, Baltet publie *L'Horticulture dans les cinq parties du monde*. Il y compare la profession dans les différents pays d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud. L'Asie et l'Afrique sont essentiellement traitées à travers les colonies des pays européens. Pour chaque pays, il liste aussi bien les actions du gouvernement menées en faveur de la profession, les écoles d'horticulture, les Sociétés d'horticulture, les conférences horticoles que les productions maraîchères ou fruitières, les établissements horticoles ou les publications horticoles. Cet ouvrage de 800 pages constitue un catalogue exhaustif de l'organisation de la filière horticole à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle en France et dans le monde. Le portrait très complet qu'il dresse de cette profession, à une période charnière pour notre étude, permet de contextualiser l'étude de la greffe du point de vue horticole. Cependant la greffe végétale n'y est pas traitée explicitement.

La greffe végétale est abordée sous un angle historique par Lucien Daniel (1856-1940) dans un long chapitre introductif de son ouvrage *Études sur la greffe*<sup>52</sup>. Il retrace les grandes lignes de l'histoire de cette pratique en partant des écrits en Chine et s'arrête au début du XIX<sup>e</sup> siècle avec les travaux de Knight . Cette description précise permet de replacer les repères chronologiques de l'histoire de la greffe. Mais il est en même temps un des auteurs les plus prolixes sur le sujet pendant la période qui nous intéresse. Son approche de l'histoire de la greffe est autant informative qu'argumentative car il convoque des éléments du passé en faveur de ses propres opinions sur le sujet. Il convient donc de garder une distance critique envers les parties historiques de ses écrits.

Par ailleurs, la lecture d'ouvrages récents nous apporte des éléments historiques et des analyses sur la biologie, la botanique, l'horticulture et la greffe. Elle nous permet de poser les jalons théoriques de notre étude.

---

<sup>51</sup> C. Baltet, *L'Horticulture française...*, *op. cit.*

<sup>52</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 1, pp. 7-126.

Concernant la biologie en général, la lecture de *La connaissance de la vie*<sup>53</sup>, recueil de conférences faites par Georges Canguilhem (1904-1995) entre 1945 et 1952 éclaire le point de vue des auteurs du XIX<sup>e</sup> siècle. Il analyse les liens entre les connaissances humaines et l'organisation du vivant. Les chapitres portant sur la théorie cellulaire, sur les monstruosité et sur le milieu de vie nous ont apporté une analyse de l'évolution des connaissances scientifiques nécessaires à la compréhension de la greffe.

De même, la *Genèse de la théorie cellulaire*<sup>54</sup> de François Duchesneau permet de resituer l'évolution des notions utilisées au cours du XIX<sup>e</sup> siècle par les auteurs pour expliquer la greffe. C'est le cas par exemple des notions de « force vitale » ou de « globules ».

*Qu'est-ce que le néolamarckisme ?*<sup>55</sup> de Laurent Loison permet de replacer les travaux des botanistes qui s'intéressent à la greffe dans le mouvement plus large des biologistes néolamarckiens de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et du début du XX<sup>e</sup> siècle. La greffe végétale est mentionnée comme un exemple utilisé par les botanistes néolamarckiens. Mais il ne s'agit pas d'une analyse de la greffe. La lecture de cet ouvrage nous a été d'une aide précieuse dans l'examen des travaux de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

*L'Histoire de la botanique*<sup>56</sup>, publiée par Joëlle Magnin-Gonze en 2004, retrace les différentes étapes de la botanique sur une très grande période depuis l'Antiquité jusqu'en 1900 et donne un éclairage sur les progrès observés à travers les différentes sciences associées, comme l'anatomie, la physiologie végétale ou la génétique. Cette étude synthétique donne une vision claire des différentes étapes et avancées qu'a connues la botanique. Les jalons chronologiques permettent de comprendre les influences réciproques entre la botanique et d'autres disciplines scientifiques. Les progrès faits ont des répercussions sur l'horticulture et inversement. Ainsi, sans parler directement de la greffe, ce livre est un point de départ à la mise en parallèle et donc à la compréhension des échanges entre botanique et horticulture.

L'histoire de l'horticulture est assez peu abordée dans des travaux récents. Cependant, la lecture des articles de Cristiana Oghina-Pavie sur l'horticulture scientifique anglaise<sup>57</sup> éclaire utilement les échanges qui existent entre la théorie et la pratique dans le domaine horticole.

---

<sup>53</sup> G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, Deuxième édition, Paris, Vrin, 2003.

<sup>54</sup> F. Duchesneau, *Genèse de la théorie cellulaire*, Paris, Vrin, 1987.

<sup>55</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme ? Les biologistes français et la question de l'évolution des espèces, 1870-1940*, Paris, Vuibert, 2010.

<sup>56</sup> J. Magnin-Gouze, *Histoire de la botanique*, Paris, Delachaux et Niestlé, 2004.

<sup>57</sup> C. Oghina-Pavie, « Le jardin, la science et le mythe du progrès. Naissance de l'horticulture scientifique en Grande-Bretagne dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle », dans G. Yvard, E. Vernakis, *Le jardins et ses mythes en Grande Bretagne*, Rennes, Presse Universitaire de Rennes, 2017, pp. 19-33.

La thèse de Michel Traversat, *Histoire des pépinières*<sup>58</sup>, retrace une histoire qui commence en 1550 et se termine fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle englobe donc en partie la période abordée dans notre étude. Les chapitres 11 et 12 en particulier abordent l'essor de l'horticulture et l'histoire des pépinières au XIX<sup>e</sup> siècle. Ils apportent des informations sur l'origine des sociétés d'horticulture et leur fonctionnement ainsi que sur les filières d'enseignement de l'horticulture. Mais la greffe n'est pas là non plus traitée explicitement.

Nous n'avons pas trouvé d'histoire de la greffe végétale en tant que telle. Cependant, un long article de Danielle Scheideker<sup>59</sup> paru en 1961 dans l'*Année biologique*, a pour objectif de définir quels pourraient être dans l'avenir les champs de recherche possibles autour de la greffe végétale. La greffe est comprise comme un objet d'étude, ce qui fait dire à Scheideker que « le problème le plus passionnant à l'heure actuelle dans le domaine de la greffe soit celui de l'affinité et de l'incompatibilité à la fois par toutes les questions qu'il pose et par celles qu'il devrait permettre de résoudre ». Elle considère également la greffe comme « une technique élégante et utile pour l'étude du rôle particulier des organes dans les synthèses ». Outre le fait qu'elle dresse à cette occasion un état des lieux de la greffe à la fin de la période qui nous intéresse, elle livre une analyse d'éléments historiques, comme les hybrides de greffe ou les travaux de Lucien Daniel, le spécialiste des greffes au début du XX<sup>e</sup> siècle, qui nous a été utile pour mettre en perspective les travaux sur les greffes.

Par ailleurs, il existe des éléments de l'histoire de la greffe dans des ouvrages plus spécialisés sur une culture. Ainsi, le livre de Roger Pouget<sup>60</sup>, *Histoire de la lutte contre le phylloxéra de la vigne en France 1868-1895*, retrace 30 ans de lutte contre le phylloxéra. Il explique en particulier comment la greffe de la vigne a permis la reconstitution du vignoble. Il relate rapidement les réticences qui se manifestent vis-à-vis de cette technique mais sans analyser les arguments avancés par les auteurs opposés à cette technique. Sur le même sujet, le travail de Gilbert Garrier<sup>61</sup> est rédigé à partir des écrits d'historiens, de géographes et des témoignages de viticulteurs. Plus que des écrits de scientifiques, il analyse essentiellement des récits de vie. La lecture de son ouvrage apporte un point de vue sur les aspects sociaux et économiques de la crise du phylloxéra. Il est donc complémentaire de lectures sur les aspects techniques et scientifiques de la greffe de la vigne.

---

<sup>58</sup> M. Traversat, *Les pépinières, études sur les jardins français et sur les jardiniers et les pépiniéristes*, thèse, Écoles des Hautes études en sciences sociales, 2001.

<sup>59</sup> D. Scheidecker, « La greffe, ses conséquences physiologiques et ses résultats génétiques éventuels », *Année biologique*, T. 37, fascicule 3-4, 1961, pp. 107-172.

<sup>60</sup> R. Pouget, *Histoire de la lutte contre le phylloxéra de la vigne en France, 1868-1895*, Paris, INRA, 1990.

<sup>61</sup> G. Garrier, *Le Phylloxéra, une guerre de trente ans, 1870-1900*, Paris, Albin Michel, 1989.

Pour la même période, le travail d'Étienne Montaigne<sup>62</sup> offre une analyse pertinente des changements techniques opérés pendant la crise du phylloxéra. Le point de vue épistémologique qu'il développe au sujet de cette période est assez unique dans la littérature, pourtant abondante sur le sujet. Elle nous a permis de compléter le cadre théorique de notre étude concernant la crise du phylloxéra.

Plus récemment, une publication de l'INRA, l'*Histoire de 50 plantes cultivées*<sup>63</sup>, retrace l'histoire du poirier, du pommier et de la vigne, trois plantes qui existent aujourd'hui essentiellement greffées. L'ouvrage aborde les liens réciproques qui peuvent exister entre le progrès technique et le progrès scientifique. Pour chacun de ces fruitiers, la notion de porte-greffe est examinée sous l'angle historique. Le propos est clair, allant jusqu'à des données de génétique actuelle. Il apporte des faits scientifiques précis et validés mais ne donne aucune précision quant au contexte scientifique et technique dans lequel se sont déroulés les progrès enregistrés dans la culture de ces trois plantes.

## **Le corpus de sources**

Pour mener à bien cette étude sur la greffe végétale, nous avons choisi de constituer un corpus de sources formé d'écrits publiés. Ils appartiennent à trois grandes catégories : les revues, les ouvrages et les comptes rendus de congrès.

Le sujet de la greffe est traité au cours du XIX<sup>e</sup> siècle dans des revues pratiques et dans des publications scientifiques. Dans la catégorie des revues scientifiques, nous avons effectué des recherches systématiques dans plusieurs revues.

Les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, revue scientifique généraliste, créée en 1835, permet aux scientifiques de communiquer rapidement sur l'état de leurs recherches. La section biologie publie régulièrement des articles sur la greffe végétale, écrits par des botanistes ou des physiologistes. Pour la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, nous avons également consulté la *Revue Générale de Botanique*, créée en 1889 par Gaston Bonnier (1853-1922) et *L'année biologique*, fondée par Yves Delage (1854-1920) en 1895, deux publications qui se font en particulier l'écho des travaux sur les hybrides de greffe. Bonnier et Delage font tous les deux partie du mouvement néolamarckien de la deuxième moitié de XIX<sup>e</sup> siècle. Leur prise de

---

<sup>62</sup> E. Montaigne, *Enjeux et stratégie de la filière d'innovation du matériel végétal viticole. Un essai d'analyse économique du changement technique*, Montpellier, École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 1996.

<sup>63</sup> C. Doré, F. Varoquaux, *Histoire de cinquante plantes cultivées*, Paris, INRA, 2006.

position a une influence sur la ligne éditoriale de leurs revues respectives et sur la vision de la greffe véhiculée dans ces pages. Pour ces trois publications, il s'agit essentiellement d'écrits produits par des théoriciens de la greffe.

Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle sont créées de nombreuses sociétés d'horticulture. Elles publient des bulletins, des journaux ou des annales qui rendent compte de leurs activités, des concours et des démonstrations qu'elles organisent. Très nombreuses, il était difficile de les étudier toutes de façon exhaustive. Nous avons donc choisi de concentrer notre analyse sur les écrits produits par la Société d'horticulture de Paris qui devient en 1855 la Société nationale d'horticulture de France. Fondée en 1827, elle joue un rôle important dans la diffusion des informations à l'échelle nationale. Elle publie dès son origine des *Annales de la Société d'Horticulture de Paris et Journal spécial de l'état et du progrès du jardinage*<sup>64</sup>. Puis à partir de 1855, cette publication change de nom et devient le *Journal de la Société impériale et Centrale d'Horticulture*<sup>65</sup>. Son objet est de promouvoir par divers moyens l'horticulture. Parallèlement, la *Revue horticole*, journal d'horticulture pratique créé par Antoine Poiteau paraît entre 1830 et 1910. Ses pages sont ouvertes à des horticulteurs notamment Poiteau ou Étienne Soulange-Bodin (1774-1846), mais aussi à des botanistes comme Pierre-Jean-François Turpin (1775-1840).

À côté des revues horticoles généralistes, souvent issues de l'activité des Sociétés d'horticulture, il existe des revues spécialisées dans un domaine en particulier. Ainsi, de nombreuses revues de viticulture voient le jour à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle lors de la crise du phylloxéra. Riches en écrits sur la greffe, elles ne survivront pas toutes à la crise. Parmi les très nombreux titres de périodiques, nous avons plus particulièrement étudié :

- *La viticulture*, créée par Pierre Viala (1859-1936), un canal privilégié de diffusion des idées des défenseurs des vignes américaines, ses pages sont également ouvertes aux opposants du greffage des vignes comme Lucien Daniel,

- le *Progrès agricole et viticole*, créé en 1884 par Léon Degrully (1853-1933) professeur à l'École nationale d'agriculture de Montpellier ; les articles publiés sont en grande partie écrits par les professeurs de l'École d'Agriculture de Montpellier,

- *L'œnophile*, revue d'œnologie et d'œnotechnie qui paraît entre 1894 et 1927. Imprimée à Bordeaux, elle traite plus spécifiquement des vignobles du Sud-Ouest,

---

<sup>64</sup> D. Lejeune, *Histoire de la SNHF XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup>*, Paris, Société Nationale d'Horticulture de France, 2010, p. 12.

<sup>65</sup> *Ibid.*, p. 16.

- *La vigne américaine, sa culture, son avenir en Europe*, qui paraît entre 1877 et 1911, spécialisée comme son nom l'indique dans l'étude de la culture des espèces et des variétés de vignes américaines,

- *La Revue de viticulture* créée en 1893 par Pierre Viala et Louis Ravaz (1863-1937) qui paraît jusqu'en 1939.

La littérature publiée pendant cette période agitée est très abondante. Son étude nécessite de faire des choix. Nous avons au cours de ce travail privilégié les écrits des auteurs ayant participé aux discussions autour de la greffe de la vigne.

C'est également au XIX<sup>e</sup> siècle que se déroulent en Europe les premiers congrès de botanique et d'horticulture. Les principaux acteurs des recherches sur les greffes interviennent lors de ces congrès, soit par des communications, soit à travers les débats qui suivent les communications. Les comptes rendus publiés sont des traces écrites des échanges qui ont lieu et constituent des sources importantes de notre travail. Nous avons consulté les écrits des congrès généralistes de botaniques et d'horticulture, mais aussi des congrès spécialisés autour de la viticulture pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

Par ailleurs, les principaux auteurs reprennent dans des ouvrages leurs travaux publiés dans des périodiques et lors des congrès. Nous avons privilégié l'étude des documents qui font le lien entre la pratique de la greffe et la théorie associée. Nous nous sommes donc appuyés sur des manuels pratiques d'horticulture, des dictionnaires d'agriculture et des ouvrages de botanique plus théorique.

Concernant les travaux de Lucien Daniel, nous avons pu consulter directement de nombreuses publications présentes à Rennes, dans la section Patrimoine de la bibliothèque municipale. Nous avons également eu accès à ses archives conservées à la Faculté de Rennes qui rassemblent de nombreuses notes manuscrites, des courriers, des cours et des brouillons. Elles n'ont été ici que partiellement exploitées, leur complète utilisation nécessitant en effet un travail préalable de tri et d'archivage.

Nous avons également consulté les archives de l'École SupAgro de Montpellier et de sa bibliothèque. Cette école est en effet le siège de nombreuses recherches sur la greffe à l'époque de la crise du phylloxéra. Des entretiens avec plusieurs intervenants de l'École, tels que Jean-Michel Boursicot, professeur en ampélographie, Étienne Montaigne, enseignant-chercheur et Daniel Domergue ont utilement complété les informations extraites des archives.

## Problématique

Parmi les techniques horticoles, la greffe végétale occupe une place particulière. Elle est à priori simple et peut être pratiquée avec des connaissances techniques de base, mais elle constitue en même temps un objet complexe qui amène les techniciens à se poser des questions d'ordre scientifique puis des scientifiques à s'y intéresser. L'étude de la greffe et des questionnements qu'elle soulève au cours du XIX<sup>e</sup> siècle constitue un objet intéressant pour l'historien des sciences pour au moins deux raisons. Premièrement cette pratique horticole se situe, par les problèmes qu'elle soulève, à l'interface entre l'horticulture et les sciences, entre la pratique et la théorie. Deuxièmement son histoire pendant cette période est riche de faits marquants qui alimentent les discussions entre les praticiens et les théoriciens et font évoluer les questions au sujet de la greffe en les complexifiant.

Ainsi, au début du XIX<sup>e</sup> siècle, certains praticiens-théoriciens tels qu'André Thouin étudient la greffe végétale en tant qu'objet à la fois technique et scientifique et s'interrogent sur les conditions extrinsèques et intrinsèques aux végétaux qui permettent la réussite de la greffe. Puis, pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, le développement de la physiologie végétale, en détaillant les explications, permet de préciser le questionnement au sujet de la reprise de la greffe. Les facteurs de l'environnement constituent un élément central des explications, en particulier chez les botanistes français. Ils s'inscrivent dans un mouvement néolamarckien, actif en France dans les milieux académiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La greffe végétale constituant un exemple de modification des facteurs externes, les résultats obtenus par cette pratique servent de caution aux théories néolamarckiennes. La reconnaissance des hybrides de greffe en particulier alimente la polémique qui existe entre les biologistes weismanniens et les botanistes néolamarckiens au sujet du rôle de l'environnement sur l'évolution et sur l'hérédité. Les botanistes néolamarckiens ont à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle la possibilité d'appliquer leurs théories à un cas concret d'agronomie. En effet la viticulture connaît à partir de 1870 une crise biologique due à un parasite, le phylloxéra. L'étude de la greffe cristallise l'opposition entre les tenants d'une reconstruction de la vigne par l'utilisation massive de la greffe et les opposants qui soutiennent que cette technique modifie les qualités du vin. Pendant tout le siècle, les échanges entre la pratique et la théorie au sujet de la greffe végétale font évoluer le questionnement à son sujet.

Notre étude envisage ainsi la greffe végétale comme un objet commun à la science et à la pratique et vise à identifier de quelle manière il gagne en complexité au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, par l'apport des questionnements formulés respectivement par les praticiens et les botanistes,

en fonction des angles d'approche et du contexte. Plus généralement, notre objectif est de saisir le statut épistémologique de la greffe dans le dialogue entre science et horticulture.

Pour répondre à cette problématique générale, nous aborderons la greffe végétale dans un découpage chronologique et thématique. La **première partie** de notre travail aborde l'état de la greffe végétale pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle commence avec la publication de la *Monographie de la greffe* de Thouin en 1821 qui marque les débuts de l'étude scientifique de la greffe végétale. Ce choix est légitime pour deux raisons. Premièrement, Thouin est un auteur reconnu et apprécié pour ses compétences pratiques et théoriques. En effet, de par son origine sociale et sa grande connaissance des savoir-faire, il fait partie des praticiens. Mais ses écrits et sa propre position académique, il est titulaire de la Chaire de culture au Muséum d'histoire naturelle, le placent également dans le monde institutionnel. Deuxièmement, il s'agit d'un ouvrage incontournable tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle pour tous les auteurs horticulteurs ou botanistes qui s'intéressent à cette pratique horticole. La technique de la greffe végétale permet la construction de savoirs savants en particulier dans les domaines naissants de la physiologie végétale. La greffe est alors essentiellement un problème horticole qui se pose à des praticiens. Mais ils cherchent des réponses à leurs questions dans les notions de nutrition et de reproduction des végétaux. La greffe végétale se situe à l'interface entre l'horticulture et la botanique. Les auteurs de la période présentent souvent les deux compétences. Mais l'horticulture, activité nouvelle, se structure et se spécialise. De même, avec les débuts de la physiologie végétale, les sciences botaniques connaissent des progrès importants. Progressivement, les congrès d'horticulture et de botanique, conjoints dans un premier temps, deviennent des congrès séparés. Les acteurs de la greffe se spécialisent et abordent la greffe sous un angle plus scientifique.

La **deuxième partie** montre comment à partir des années 1860, d'un problème pratique, la greffe devient un problème scientifique. Le début de cette période est marqué par les travaux de Charles Darwin et l'élaboration de la théorie de l'évolution. Dans ce contexte de confrontation des évolutionnistes et des fixistes, la greffe végétale et le va-et-vient entre pratique et théorisation jouent un rôle dans la compréhension de la notion d'espèce dans le sens de la conservation. Elle devient de plus, à travers la notion de compatibilité, un outil de classification.

Parallèlement, la botanique se structure autour de Gaston Bonnier qui développe une école de transformisme expérimental. Lucien Daniel, botaniste spécialiste des greffes végétales, en fait partie et consacre sa vie à l'étude de cette pratique. Ses travaux illustrent l'intérêt des scientifiques pour la greffe végétale. Pendant cette période, une controverse éclate autour de la notion d'hybrides de greffe. Il s'agit de rameaux au niveau du bourrelet de greffe ou dans sa proximité proche qui montrent un mélange de caractères des deux végétaux qui participent à la greffe. Ces organismes particuliers font l'objet de vives oppositions entre des botanistes néolamarckiens et des biologistes weismanniens à propos de leur existence même et de l'explication possible de ce phénomène.

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, parallèlement aux problèmes scientifiques posés par la greffe, éclate une crise biologique qui affecte la viticulture. Il n'existe pas de solution évidente pour lutter contre le phylloxéra, un puceron parasite qui attaque la vigne. La **troisième partie** aborde comment la greffe végétale, généralisée à toute la viticulture lors de la reconstitution de la vigne, permet de sauver la viticulture française puis européenne. Après avoir envisagé plusieurs solutions pour lutter contre ce fléau, la greffe de la vigne se révèle être la réponse la plus efficace et connaît alors un développement sans précédent. Cependant elle ne s'impose pas immédiatement et fait l'objet de plusieurs controverses quant à son bien-fondé. La dernière discussion porte sur l'influence éventuelle de la greffe de la vigne sur le goût du vin et justifie une dernière mission ministérielle qui s'achève en 1908. C'est la date que nous avons choisie pour terminer notre étude.

Pendant cette période, la coopération entre les viticulteurs et les scientifiques constitue un exemple concret des transferts réciproques de connaissances entre les praticiens que sont les viticulteurs et les chercheurs notamment les professeurs de l'École d'Agriculture de Montpellier. La greffe change alors de statut, de confidentielle dans la viticulture, elle devient une pratique généralisée.



## **PREMIÈRE PARTIE : 1820-1860, LA NAISSANCE DU DIALOGUE HORTICULTURE-SCIENCE AUTOUR DE LA GREFFE**

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, le jardin est défini comme un lieu « artistement planté et cultivé, soit pour nos besoins, soit pour nos plaisirs<sup>66</sup> ». Il remplit en même temps une fonction nourricière et décorative. Les élites de toute l'Europe se passionnent pour l'art des jardins et l'arboriculture. La greffe, par les résultats étonnants qu'elle permet d'obtenir, est une technique qui fascine et que tout amateur éclairé se doit de maîtriser.

Les écrits sur la greffe végétale sont, jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle, le fait de jardiniers instruits, soucieux de transmettre leurs expériences de praticiens. Il s'agit alors essentiellement d'écrits pratiques décrivant les différentes techniques de la greffe et donnant des conseils concrets.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les auteurs intéressés par la greffe végétale sont des praticiens avisés, soucieux de comprendre les faits observés suite à des opérations de greffe. Leur curiosité les amène à sortir de leur domaine de compétence horticole et à acquérir, souvent de façon non académique, des connaissances scientifiques, en particulier en physiologie végétale. Ils entrevoient que cette discipline naissante peut les aider à trouver des réponses aux questions que pose la greffe végétale.

Pendant cette période, apparaissent des espaces propices aux échanges pour répondre aux questionnements et aux besoins, à la fois théoriques et pratiques, des acteurs de l'horticulture. On voit se multiplier les Sociétés savantes horticoles, les publications autour des jardins et des techniques de jardinage. Ces lieux d'échanges, mais aussi de transmission des savoirs, créent une émulation autour des questions horticoles. La greffe fait partie des sujets largement débattus à la faveur de ces rencontres. Ainsi les connaissances nouvelles dans le domaine végétal en anatomie et en physiologie permettent d'apporter des débuts d'explication aux questionnements soulevés par la greffe. Et les questions sont nombreuses. Comment expliquer la réussite d'une greffe ? Que se passe-t-il au point de contact entre les deux individus végétaux ? Quelles influences exercent-ils l'un sur l'autre ? Les débats autour de ces questions sont nombreux et animés. Ils participent d'un mouvement plus large de débats scientifiques,

---

<sup>66</sup> L. de Jaucourt, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences de Diderot*, tome VIII, Paris, Briasson, David, Le Breton, Durand, 1765.

croisant des problématiques à portée plus générales soulevées par la théorie cellulaire ou par la notion d'individu. Cette première partie étudie l'espace intellectuel créé par les sociétés savantes dans la première moitié de XIX<sup>e</sup> siècle, afin de situer la question de la greffe végétale dans le dialogue entre horticulture et botanique. Dans ce contexte de naissance de l'horticulture savante, les sciences du végétal, l'anatomie et la physiologie, apportent des éléments de compréhension à l'étude de la greffe. Les définitions et les typologies de la greffe végétale évoluent et rendent possible une comparaison entre la greffe végétale et des phénomènes de soudures des tissus décrits chez les animaux.

## Chapitre 1 : Les lieux de dialogue, la naissance de l'horticulture scientifique française

Dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'horticulture anglaise est, en Europe, la première à se structurer avec la création de The Horticultural Society of London en 1804. Elle inspire le développement de lieux de dialogue équivalents dans d'autres pays. En France, la création de la Société d'Horticulture de Paris, première société horticole en France, date de 1827. Elle est bientôt suivie par de nombreuses autres. L'horticulture comprend plusieurs domaines d'activité, « la culture des arbres en pépinière, celle des vergers ou des arbres fruitiers, des jardins potagers, des plantes utiles aux arts, à la médecine ou à l'économie domestique ; enfin celle des arbres, arbustes et fleurs propres à orner les jardins, les orangeries et les serres<sup>67</sup>. » Dans son discours d'installation, le Vicomte Héricart de Thury, président de la Société, précise également ce que recouvre pour lui l'horticulture :

« L'Horticulture, telle que nous l'entendons, n'est pas l'art du simple jardinier des anciens et même des siècles derniers; elle est une science réelle [...]. L'Horticulture est une science qui exige des études suivies et variées, qui a des rapports directs avec la médecine, la pharmacie, la botanique et les diverses branches de notre économie domestique et de notre économie rurale [...]»<sup>68</sup>. »

Il s'agit bien, pour ceux qui la pratiquent, d'une science au carrefour de plusieurs domaines, qui nécessite des échanges entre les différentes composantes concernées. L'engouement pour l'horticulture se traduit à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et au début de XIX<sup>e</sup> siècle par le développement ou la création de jardins, chacun ayant sa fonction particulière. Le jardin d'agrément est un jardin clos, privé où il est agréable de se promener. Le jardin de l'amateur éclairé est un lieu d'expérimentation de nouvelles techniques. Les jardins botaniques, qui existent depuis le XV<sup>e</sup> siècle, se multiplient sous l'impulsion des sociétés savantes, d'agriculture, mais surtout d'horticulture nouvellement créées. Ils constituent autant de lieux de promenade à disposition de tous, mais aussi d'expériences, de recherches, de dialogues, d'enseignement et de diffusion de l'information. Les pépinières sont le lieu de multiplication et d'éducation des végétaux ligneux. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les pépinières publiques, instaurées

---

<sup>67</sup> « Prospectus servant d'introduction », *Annales de la Société d'horticulture de Paris et Journal spécial de l'état et des progrès du jardinage*, tome 1, Paris, Madame Huzard, 1827, p. 1.

<sup>68</sup> Vicomte Héricart de Thury, « Discours d'installation », *Annales de la Société d'horticulture de Paris et Journal spécial de l'état et des progrès du jardinage*, tome 1, Paris, Madame Huzard, 1827, pp. 57-58.

pendant la Révolution dépérissent. Parallèlement de nombreuses pépinières privées apparaissent, en particulier dans la région parisienne, en Anjou, en Basse Normandie, autour de Toulouse et de Marseille pour répondre à la demande qu'une clientèle nouvelle<sup>69</sup>.

La greffe végétale est l'un des thèmes privilégiés abordé dans ces lieux d'échange. Pratique horticole ancienne qui reste énigmatique, elle est au centre de discussions au sein des sociétés horticoles. Ces débats donnent lieu à des publications techniques et scientifiques sur l'anatomie des végétaux, en particulier sur la structure du bourrelet de greffe, sur la physiologie et la notion de nutrition.

## **1. L'influence anglaise**

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la botanique est une science bien établie en Grande-Bretagne, en particulier dans le domaine de la systématique et de la reconnaissance végétale. En effet, des expéditions maritimes sont financées pour faire l'inventaire des richesses de l'empire colonial anglais. Des naturalistes voyageurs, comme Joseph Banks (1743-1820) embarqué avec le navigateur James Cook (1728-1779), rapportent des échantillons de végétaux qui constituent les premières collections des jardins botaniques. Des botanistes collectent et décrivent de nouvelles espèces inconnues en Europe. C'est le cas de Robert Brown<sup>70</sup> (1773-1858) qui, à partir de son voyage en Australie et en Nouvelle-Zélande sur le bateau de Matthew Flinders (1774-1814), écrit *Prodromus florae novae hollandiae*, qui répertorie la flore australienne. Il utilise le système de classification d'Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836), basé sur les affinités naturelles et contribue à le faire connaître en Angleterre. Londres est alors avec Paris un des centres de la classification dans le monde<sup>71</sup>.

Parallèlement, l'horticulture, terme qui existe depuis 1664 en Angleterre, et qui consiste dans un premier temps à décrire les techniques de culture utilisées dans les jardins, recouvre au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, plusieurs aspects, commerciaux avec la création de pépinières, mais aussi scientifiques, avec le développement de la botanique. Cet essor, plus précoce en Angleterre qu'ailleurs en Europe, s'accompagne d'une institutionnalisation et d'une structuration de l'horticulture anglaise. La création de la Horticultural Society of London en

---

<sup>69</sup> M. Traversat, *op. cit.*, p. 390 et p. 465.

<sup>70</sup> Robert Brown consacre sa vie à la botanique. Cependant son nom reste associé à la physique et à sa découverte en physique du mouvement brownien.

<sup>71</sup> E. Cittadino, « Botany », *The Cambridge History of Sciences*, volume 6, *The Modern Biological and Earth Sciences*, New York, Cambridge University Press, 2009, pp. 227-242.

1804 concrétise cette évolution, en créant un lieu de dialogues et d'échanges entre les acteurs de l'horticulture scientifique. Première société d'horticulture créée en Europe, elle est le fait d'un groupe de personnalités, parmi lesquelles se trouve Joseph Banks, et regroupe des acteurs prestigieux du monde scientifique, politique et économique. The Horticultural Society of London diffuse les connaissances issues des travaux de ses membres via son bulletin, *The Transactions of the Horticultural Society of London*. L'objectif de cette société est de promouvoir une horticulture en lien avec le savoir scientifique, de comprendre des techniques horticoles grâce aux données scientifiques nouvelles, en lien avec l'anatomie et la physiologie végétale afin de maîtriser les techniques menées par les praticiens. C'est le cas de la greffe, technique très ancienne, qui pose des problèmes complexes et dont certains aspects doivent pouvoir être éclairés sous un angle nouveau permis par ces nouvelles connaissances. Ainsi, en précisant l'anatomie des vaisseaux conducteurs de sève elles permettent de mieux comprendre la nutrition des plantes et ensuite de mieux appréhender ce qui se passe entre le greffon et le porte-greffe. Inversement, la rigueur scientifique et une observation précise des résultats obtenus par différentes greffes alimentent la discussion scientifique.

Dans ce cadre, deux auteurs anglais nous intéressent plus particulièrement par le rôle qu'ils ont joué dans la structuration de l'horticulture scientifique anglaise et par les travaux qu'ils ont menés sur la greffe végétale.

Thomas Andrew Knight (1759-1838), en premier lieu, issu d'une famille de riches propriétaires terriens, acquiert seul par l'observation ses connaissances en horticulture et en botanique. Présenté par son frère à Joseph Banks<sup>72</sup>, voyageur naturaliste anglais, président de la Royal Society de 1778 à 1838, il entretient avec ce dernier une correspondance dans laquelle il lui fait part des travaux et des observations scientifiques qu'il mène sur son domaine. En 1804, il participe à la création de la Horticultural Society of London et en devient le président en 1811. Sa motivation première est l'amélioration de l'agriculture et du jardinage, dans l'esprit des mouvements intellectuels qui engagent les *gentlemen farmers* vers l'étude de tous les aspects de la vie rurale. Intéressé par la pratique, il applique à son étude des méthodes inspirées de l'expérimentation scientifique, en particulier à la greffe végétale qu'il étudie pendant 25 ans. Ses travaux portent sur l'influence que peut avoir le sujet sur le greffon en ce qui concerne le goût des fruits, la taille des arbres ou la longévité des arbres. La singularité de sa démarche

---

<sup>72</sup> Sir Joseph Banks (1743-1820) accompagne James Cook dans son premier voyage autour du monde et ramène de ce voyage de nombreuses descriptions de plantes et de nombreux échantillons. Il dirige les Royal Botanic Gardens de Kew et peut, grâce à sa fortune personnelle, financer des expéditions et ainsi enrichir les collections des Jardins de Kew.

réside dans le fait qu'il recherche des causes physiologiques à ce qu'il observe, malgré son absence de formation académique sur le sujet<sup>73</sup>. Amateur éclairé, ses écrits ont la caution scientifique de Banks, qui lit régulièrement ses courriers à la Royal Society. Une de ses premières publications traite du vieillissement des arbres fruitiers. Il attribue ce vieillissement aux effets de la greffe et argumente de la nécessité de renouveler de nouvelles variétés par les semis. Dès 1801, il publie un ouvrage de pomologie, sur les variétés de pommes et de poires. Ses nombreux mémoires sont publiés dans *the Transactions of the Royal and Horticultural Societies*. Dans un premier temps, il se soucie d'établir des liens de causalité entre les résultats observés et les lois qui régissent le fonctionnement des organismes végétaux. Puis, il met en place des expérimentations qui n'ont pas immédiatement de débouchés pratiques, mais ont une portée théorique importante ; c'est le cas de ses travaux sur le géotropisme des plantes.

Le deuxième auteur est John Lindley (1799-1865). Botaniste anglais, issu d'une famille de pépiniéristes, il est l'assistant de Joseph Banks. Professeur de botanique à l'Université de Londres, fils d'horticulteur, il est l'auteur de nombreux ouvrages ayant trait à la systématique végétale, à la physiologie et à l'horticulture. Il occupe entre 1825 et 1865 plusieurs fonctions à l'Horticultural Society of London, secrétaire, bibliothécaire, responsable des publications et des cours<sup>74</sup>. Il est un acteur très actif du dialogue entre l'horticulture et la botanique anglaise de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Ses publications en particulier lui permettent d'acquérir une réputation internationale et une reconnaissance scientifique. Lindley est très soucieux de partager et de transmettre ses connaissances. Ainsi, dès 1832, il publie *An Outline of the First Principles of Horticulture*<sup>75</sup> où il explique dès la préface la nécessité d'associer des connaissances physiologiques et techniques dans la pratique de l'horticulture. Plus tard et dans le même esprit, il développe plus avant les explications physiologiques associées aux observations de la pratique dans *The Theory of Horticulture*<sup>76</sup> parue en 1840, puis dans *The Theory and Practice of Horticulture*<sup>77</sup> en 1855, que Lindley considère comme son meilleur livre<sup>78</sup>. Contrairement aux deux ouvrages précédents, les deux termes, théorique et pratique sont associés dès le titre. Dans ces trois ouvrages, la greffe est abordée sous « les différentes

---

<sup>73</sup> C. Oghina-Pavie, « Le jardin... », *op. cit.*, pp. 19-33.

<sup>74</sup> *Ibid.*

<sup>75</sup> J. Lindley, *An Outline of the First Principles of Horticulture*, London, Longman Rees Orme Brown and Green, 1832. Cet ouvrage est traduit en français en 1835 par Charles Morren, botaniste belge, professeur de Botanique à l'Université de Gand et publié chez M. Dumont à Bruxelles.

<sup>76</sup> J. Lindley, *The Theory of Horticulture: or, An Attempt to Explain the Principal Operations of Gardening: upon Physiological Principles*, London, Longman, Orme, Brown and Green, 1840.

Cet ouvrage est traduit en français par Lemaire sous le titre, *Théorie de l'horticulture ou essai descriptif selon les principes de la physiologie sur les principales opérations horticoles*, Paris, H. Cousin, 1841.

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> *Dictionary of Scientific Biography*, tome VIII, New-York, Charles scribner's son publishers, 1973.

manières de greffer » dans la partie « art de l'horticulture<sup>79</sup> » et expliquée à partir du « principe des lois dont elles ne sont que le résultat ». Elle occupe tout le chapitre XII, soit pas moins du dixième de son ouvrage de 1840. Sa motivation est bien d'aider les horticulteurs à maîtriser les connaissances scientifiques nécessaires pour être plus efficaces dans leur pratique.

En Grande Bretagne se dessine la volonté de maîtriser et de prédire les résultats obtenus par les pratiques culturales et cela en s'appuyant sur les nouvelles connaissances du fonctionnement des plantes dans tous les aspects de la vie végétale, comme la nutrition ou la reproduction. La notion d'« horticulture scientifique<sup>80</sup> » étudiée par Cristiana Oghina-Pavie traduit une posture intellectuelle nouvelle vis-à-vis du végétal. En comprenant, grâce à l'apport des sciences biologiques ses fonctions vitales, il est possible de mieux le maîtriser par la pratique. L'horticulture scientifique anglaise du début de XIX<sup>e</sup> siècle participe ainsi à l'idée de progrès, dans le sens où elle met en valeur des connaissances scientifiques au service d'une activité économique<sup>81</sup>.

Des expressions rencontrées dans la littérature rendent compte de ce souci permanent d'associer les avancées scientifiques, notamment en physiologie, et la pratique horticole. Ainsi, les membres de l'Horticultural Society of London se qualifient de *scientific horticulturists*<sup>82</sup>. De même, Lindley lui-même, dit de Knight qu'il est «the best horticultural physiologist that the world has seen », c'est-à-dire le meilleur « horticulteur-physiologiste<sup>83</sup> » au monde. Ce compliment a d'autant plus de valeur qu'il est formulé par Lindley, initialement botaniste, qui s'intéresse à l'horticulture dans un deuxième temps.

Les auteurs français qui écrivent au sujet de la greffe font fréquemment référence aux horticulteurs scientifiques que sont Knight et Lindley. Ainsi, Augustin Sageret (1763-1851) écrit :

« M. Knight, président de la Société d'horticulture de Londres, que j'ai souvent occasion de citer, des expériences et de l'autorité duquel je fais grande estime [...]»<sup>84</sup>.

Il cite Knight une vingtaine de fois dans l'ensemble de son ouvrage, *Pomologie physiologique*<sup>85</sup>, dont une grande partie est consacrée à la greffe. De même Augustin-Pyrame

---

<sup>79</sup> J. Lindley, *An Outline...*, *op. cit.*, p. xviii.

<sup>80</sup> C. Oghina-Pavie, « Le jardin,... », *op. cit.*, pp. 19-33.

<sup>81</sup> D. Lecourt, « Progrès », *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006, p. 902. Dans cet article, Lecourt relève que l'on doit cette conception du progrès à Francis Bacon (1561-1626), conception qui se retrouve dans les textes fondateurs de la Royal Society fondée en 1660.

<sup>82</sup> C. Oghina-Pavie, « Horticulture savante, un modèle de circulation de connaissances », communication personnelle.

<sup>83</sup> J. Lindley, *The Theory...*, *op. cit.*, p. X.

<sup>84</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, *op. cit.*, p. 52.

<sup>85</sup> *Ibid.*

de Candolle (1778-1841), dans *Physiologie végétale*<sup>86</sup>, fait très souvent référence aux travaux de Knight publiés dans la revue *Transaction of the horticultural society of London*. L'influence des auteurs anglais sur les horticulteurs français qui écrivent sur la greffe est notable et les citations montrent un respect pour les expériences menées outre-manche.

## **2. Les débuts de l'horticulture scientifique française**

En France, le terme « horticulture » apparaît seulement en 1826. Ce mot regroupe ce qui jusqu'alors était désigné sous les termes de « cultures spéciales », « petite culture » ou « jardinage en grand », autant d'expressions signifiant les pépinières, l'arboriculture et le maraîchage<sup>87</sup>. Ce changement de dénomination traduit non seulement une référence au modèle anglais de l'horticulture savante, mais également une réalité. La structuration de l'horticulture en France s'inspire effectivement du modèle de l'horticulture scientifique britannique, avec la création de sociétés savantes et de périodiques. De par leur constitution qui regroupe des praticiens et des scientifiques, ces structures constituent des lieux propices aux échanges. À l'intersection de l'horticulture et de la botanique, la greffe végétale pose des questions d'ordre pratique sur les outils à utiliser, les gestes techniques à effectuer ou le calendrier à suivre. Mais elle interroge également scientifiquement sur les structures végétales concernées et les mécanismes biologiques mis en jeu. Elle est un sujet privilégié de débat et de questionnement entre les deux communautés.

### **2.1. Le développement des sociétés horticoles**

Dans son discours d'investiture, lors de la création de la Société d'Horticulture de Paris en 1827, Héricart de Thury souligne le fait que, à cette époque, il n'y a pas encore en France « de centre et de réunion, où, à l'instar des Sociétés horticulturales des pays voisins, ses amateurs puissent réciproquement s'éclairer et se communiquer leurs observations, leurs richesses et leurs besoins<sup>88</sup>. »

---

<sup>86</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie végétale ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux, pour servir de suite à l'organographie végétale et d'introduction à la botanique géographique et agricole*, 2 tomes, Paris, Bechet Jeune, 1832.

<sup>87</sup> Vicomte Héricart de Thury, *op. cit.*, pp. 57-58.

<sup>88</sup> « Prospectus servant d'introduction », *Annales de la Société d'horticulture de Paris*, tome 1, Paris, Madame Huzard, 1827, p. 60.

Le constat dressé en introduction de la création de la société d'Horticulture de Paris est clair : l'absence de structure d'échange et de mise en commun de connaissances pratiques et théoriques a pour conséquence l'insuffisance de la diffusion des connaissances dans le domaine horticole. Il souligne également l'intérêt qu'il y a de s'inspirer des pays voisins, allusion à l'Angleterre, compte-tenu de l'avance que ce pays a en matière d'horticulture.

La création de la Société d'Horticulture de Paris en 1827 est une des réponses apportées à ce constat. L'objectif de la société est de pallier ces manques, afin de perfectionner l'horticulture, « science pratique fondée sur l'observation et sur des expériences multipliées<sup>89</sup> », « science réelle » qui a besoin du concours de nombreuses autres sciences plus théoriques « telles que la botanique, la physique, la chimie, la minéralogie, la mécanique, l'hydraulique, l'architecture, l'entomologie, etc..<sup>90</sup> ». Les ambitions sont grandes.

Il s'agit bien de créer un lieu commun, propice aux échanges et à l'enrichissement mutuel pour progresser. Parmi les sciences sollicitées qui doivent permettre de faire progresser l'horticulture, se trouve au premier plan la botanique. Ainsi, l'horticulture se distingue de l'agriculture et du jardinage, par les liens étroits qu'elle entend entretenir avec les sciences fondamentales et en particulier avec la physiologie végétale<sup>91</sup>.

La création de la société d'Horticulture de Paris est suivie au cours du XIX<sup>e</sup> siècle par la création de très nombreuses autres sociétés, locales, régionales ou nationales (tableau 1). On note en tout 121 créations de sociétés entre 1827 et 1893<sup>92</sup>. Les sociétés d'horticulture sont constituées de pépiniéristes, de collectionneurs, de jardiniers, mais aussi de botanistes, de professeurs de botanique, de directeurs de jardins botaniques et de notables, amateurs de jardinage. Socialement plus ouvertes, les sociétés d'horticulture françaises incluent des membres qui font également partie de l'Académie des sciences, des écoles d'agriculture ou des sociétés linnéennes locales<sup>93</sup>.

Au moment de leur création, ces sociétés peuvent dans certains cas, être constituées d'un grand nombre de sociétaires n'ayant aucun rapport professionnel avec l'horticulture. C'est le cas de la Société Nationale d'Horticulture de France, dont seulement 32% des sociétaires sont des professionnels de l'horticulture en 1835. Les 68% restants sont constitués de riches propriétaires et d'amateurs d'horticulture. Dans certaines régions, des sociétés savantes plus

---

<sup>89</sup> *Ibid.*, p. 3.

<sup>90</sup> *Ibid.*, p. 58

<sup>91</sup> C. Oghina-Pavie, « Horticulture et physiologie végétale au début du XIX<sup>e</sup> siècle : un espace de savoir partagé », *Bulletin d'Histoire et d'Épistémologie des Sciences de la Vie*, 2011, volume 18, numéro 2, pp. 113-129.

<sup>92</sup> C. Baltet, *L'Horticulture française...*, *op. cit.*

<sup>93</sup> C. Oghina-Pavie, « Horticulture savante... », *op. cit.*

généralistes, comme les sociétés linnéennes ou les sociétés d'agriculture peuvent jouer ce rôle de relais entre le monde savant et le monde pratique dans le domaine de l'horticulture, avant que les professionnels se décident à créer des sociétés d'horticulture proprement dites. C'est le cas à Lyon où, malgré l'importance et le rayonnement de l'horticulture dans l'économie de la région, la Société d'Horticulture pratique est créée seulement en 1843<sup>94</sup>.

Année (par dizaine)	Nombres de sociétés d'horticulture créées
1830-1839	7
1840-1849	10
1850-1859	24
1860-1869	26
1870-1879	16
1880-1889	26
1890-1899	9

Tableau 1 : Le nombre de création de sociétés horticoles en France au cours du XIX<sup>e</sup> siècle

Les activités de ces sociétés savantes recouvrent la diffusion et la vulgarisation d'informations, la formation, l'organisation d'expositions et la tenue de diverses commissions. Elles créent des jardins « d'expériences et de démonstration<sup>95</sup> ». La publication d'un bulletin, dirigé par un comité de rédaction, permet l'analyse d'ouvrages, la rédaction d'articles de fond et de comptes rendus de congrès. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, ces organes de presse ont une indéniable importance dans le transfert de connaissances des pratiques horticoles.

## 2.2. La presse horticole et les bulletins de sociétés.

Entre 1820 et 1860, la presse horticole française est particulièrement active et accompagne le développement de l'horticulture. On compte une quinzaine de publications périodiques créées, contre 6 en Allemagne, 6 en Grande Bretagne et 9 en Belgique. Certaines de ces publications ont une durée de vie très courte comme le *Journal et Flore des jardins*

<sup>94</sup> S. Crozat, P. Marchenay, L. Bérard, *Fleurs, fruits, légumes, l'épopée lyonnaise*, Lyon, Éditions lyonnaises d'Art et d'Histoire, 2008, p. 55.

<sup>95</sup> C. Baltet, *L'Horticulture française...*, *op. cit.*

publié entre 1830 et 1831, ou le *Portefeuille des Horticulteurs, journal pratique des jardins*, qui paraît seulement en 1847 et 1848.

Une des revues les plus importantes dans la presse horticole française du début du XIX<sup>e</sup> siècle est la *Revue horticole*, créée en 1829. Émanation du collectif du *Bon jardinier*, c'est une revue à destination des professionnels de l'horticulture<sup>96</sup>. On peut également citer les *Annales de Flore et de Pomone ou Journal des jardins et des champs*, publiée de 1832 à 1847, revue essentiellement technique dans laquelle écrivent des auteurs comme Louis Noisette.

La deuxième catégorie de publications regroupe les annales de sociétés savantes, horticoles ou agricoles. Ces publications contribuent à la propagation des connaissances techniques et scientifiques sur les sujets horticoles. De même qu'en Angleterre la Horticultural Society of London publie, à partir de 1812, les *Transactions of the Horticultural Society of London*<sup>97</sup>, la Société Horticole de Paris édite, à partir de 1827, les *Annales de la Société d'Horticulture de Paris*. Cette publication fait partie des titres les plus significatifs de cette catégorie. Son nom est plusieurs fois modifié au gré des changements de dénomination de la Société savante<sup>98</sup>. Cette publication deviendra plus tard *Jardins de France*, revue d'amateurs avertis. L'analyse des rubriques de classement des articles montre l'évolution des préoccupations des intervenants. Ainsi, dès 1830 est créée une rubrique « Physiologie végétale », qui devient l'année suivante, « Chimie et physiologie végétale ». L'association de ces deux termes est nouvelle et précède la notion de biochimie qui se développera plus tard au début du XX<sup>e</sup> siècle. Cette expression est aussi utilisée, mais seulement pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, par Félix Hoppe-Seyler (1825-1895), physiologiste et chimiste allemand. La section physiologie aborde des sujets comme l'incision annulaire ou la croissance des plantes. Des articles sur la greffe sont publiés dans quasiment toutes les rubriques : « Culture », « Multiplication », « Analyse bibliographique » ou « Physiologie végétale ».

---

<sup>96</sup> Elle existe toujours aujourd'hui sous le nom de *PHM-Revue horticole, Revue de recherche appliquée des pépiniéristes, des horticulteurs et des maraichers*.

<sup>97</sup> Le premier volume inclut des communications lues devant la Société de 1809 à 1811. Il a été publié la première fois en 1812 et réédité en 1818 et 1821. Cela complique la datation et la numérotation des volumes de la première série des *Transactions* et explique le manque de cohérence des références bibliographiques de différents ouvrages historiques portant sur cette période.

<sup>98</sup> La Société d'Horticulture de Paris change plusieurs fois de nom en fonction des régimes politiques, le journal suit ces changements de nom :

1827 : Annales de la Société d'Horticulture de Paris

1835 : Annales de la Société royale d'Horticulture de France

1848 : Annales de la Société centrale d'Horticulture de France

1853 : Annales de la Société impériale d'Horticulture de Paris

1854 : Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture de Paris

1866 : Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture de France

1871 : Journal de la Société centrale d'Horticulture de France.

Malgré leur courte période de parution, entre 1830 et 1835, les *Annales de l'Institut Horticole de Fromont* méritent d'être signalées pour deux raisons. Premièrement, Pierre-Antoine Poiteau, auteur important de la période y publie de nombreux articles, deuxièmement, les auteurs de la greffe font référence à ces *Annales*.

Les Sociétés départementales d'horticulture ont leurs propres bulletins. On peut citer pour les plus connus la revue le *Lyon-horticole*, publiée par Joseph-Victor Viviani-Morel (1843-1915), qui rend compte des travaux de l'Association horticole lyonnaise.

Il existe par ailleurs des documents de référence, comme des ouvrages collectifs, dans le domaine de l'agriculture et de l'horticulture. À l'instar du *Gardner's chronicle* en Grande-Bretagne, *Le Bon jardinier* est une publication qui rassemble les écrits d'un collectif d'auteurs comme André Thouin, Louis Noisette ou Joseph Decaisne, auteurs, praticiens et scientifiques, tous concernés par l'étude de la greffe végétale.

Enfin, la dernière catégorie de revues correspond aux publications issues de Sociétés savantes scientifiques. Il existe assez peu d'articles sur la greffe végétale au début du XIX<sup>e</sup> siècle dans les publications issues des sciences institutionnelles, comme la botanique. Dans les *Annales de sciences naturelles, section Botanique* ou dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, seuls quelques auteurs, comme Augustin Sageret, Pierre-Jean-François Turpin ou Joseph Decaisne, ont une reconnaissance institutionnelle qui leur permet de publier des articles dans ces organes de presse scientifiques.

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la majorité des articles qui paraissent sur la greffe végétale le sont dans des organes de presse horticole. Il s'agit clairement d'un problème d'horticulteurs, étudié par des horticulteurs. Mais progressivement, les botanistes et les scientifiques, membres de sociétés horticoles, se trouvent confrontés aux questionnements soulevés par la greffe. De leur côté, les horticulteurs cherchent des réponses à leurs propres préoccupations dans la physiologie et l'anatomie.

### **2.3. L'enseignement de l'horticulture**

La greffe étant une pratique horticole, elle se transmet souvent en dehors des cours ou des institutions établies. Mais son enseignement se fait aussi dans des établissements délivrant des formations horticoles à différents niveaux. Le développement de l'horticulture au début du XIX<sup>e</sup> siècle s'accompagne de la mise en place de structures d'enseignement horticole qui participent à l'institutionnalisation de cette activité. L'horticulture constitue une branche de

l'agriculture et les formations dans ce domaine sont en grande partie données dans les structures de l'enseignement agricole.

À la création du Muséum d'histoire naturelle, en 1793, une chaire de culture des végétaux est créée. C'est Thouin qui en prend la charge, à partir de 1800 et ce jusqu'à sa mort en 1824. Oscar Leclerc-Thouin (1798-1845), le neveu d'André Thouin, raconte comment se passaient les cours de culture au Muséum entre 1804 et 1824 :

« La première partie du cours se donnait dans la salle où se trouvent réunis les modèles d'instruments aratoires, d'outils de famille diverses, les échantillons de la plupart des substances utiles en économie rurale, la seconde, dans les différents carrés du jardin et particulièrement dans l'école de culture où il développait, en présence des élèves, les connaissances pratiques nécessaires à l'agriculteur et au jardinier. Ce cours attirait au Muséum un grand nombre d'étudiants ; le propriétaire qui désirait améliorer ses domaines s'y trouvait à côté de l'ouvrier jaloux de se perfectionner dans son art, et de l'étranger, guidé par l'espoir d'acquérir des connaissances nouvelles, utiles à sa patrie<sup>99</sup>. »

On retrouve dans cette description la volonté de Thouin d'enseigner la théorie et la pratique, pour lui indissociables. Concernant la greffe, le contenu du cours en lui-même reprend ce qu'il a écrit dans *Monographie des greffes*. Thouin est une autorité forte dans le monde de l'horticulture au début de XIX<sup>e</sup> siècle qui imprime durablement sa conception des choses sur le monde de l'horticulture.

C'est sur le modèle du cours de culture du Muséum, que Soulange-Bodin créé en 1829 l'Institut Royal Horticole de Fromont. Membre fondateur de la Société d'Horticulture de Paris, Soulange-Bodin est à la fois horticulteur et botaniste. Après des études de médecine et de botanique, puis une carrière diplomatique, il revient à l'horticulture. « Préoccupé constamment d'un sentiment de progrès<sup>100</sup> », il crée l'Institut de Fromont où il applique sa conception pluridisciplinaire de la culture. C'est en même temps une école où enseignent des horticulteurs reconnus comme Poiteau<sup>101</sup> et une pépinière commerciale. Mais Soulange-Bodin est proche du pouvoir royal, Charles X a visité l'Institut en 1829. L'école survit peu de temps à la révolution de 1830 et disparaît en 1835. Malgré son temps d'existence court, cet Institut reste un exemple,

---

<sup>99</sup> M. Boulet, A.-M. Lelorrain, N. Vivier, *1848 Le printemps de l'enseignement agricole*, Dijon, Educagri éditions, 1998, p. 40.

<sup>100</sup> L'Abbé Berlèse, « Notice nécrologique sur M. Soulange-Bodin », *Annales de la société royale d'horticulture de Paris*, Volume 37, Paris, V<sup>o</sup>e Bouchard-Huzard, 1846, pp. 489-494.

<sup>101</sup> A. Poiteau, *Cours...*, *op. cit.*

par l'organisation de son enseignement alliant connaissances théoriques et pratiques et par la personnalité de son créateur qui se dit « horticulteur physicien<sup>102</sup> ». Il maîtrise en effet plusieurs disciplines comme la météorologie, l'entomologie et la science des sols, autant d'éléments auxquels sont soumises les plantes dans son laboratoire. Les *Annales de Fromont* permettent de publier les résultats obtenus à l'Institut et de discuter des faits nouveaux en horticulture et en botanique<sup>103</sup>. L'enseignement de la greffe y a sa place et Soulange-Bodin complète son enseignement en publiant en 1832, un mémoire sur « Quelques observations sur les greffes<sup>104</sup> ».

Entre 1820 et 1860, la structure de l'enseignement agricole et horticole est plusieurs fois remaniée suivant les événements politiques qui secouent cette période agitée. En 1848, au début de la Seconde République, l'enseignement agricole fait l'objet d'une loi qui structure l'enseignement en différents niveaux. Des fermes-écoles dans chaque département délivrent un enseignement essentiellement pratique. Certains des élèves y apprennent l'horticulture et le jardinage. Des écoles régionales, créées antérieurement, donnent une formation pratique et théorique tout en constituant des centres d'expérimentation. Elles sont au nombre de quatre, Grandjouan près de Nantes, créée en 1833, qui sera transférée à Rennes en 1895, Grignon, créée en 1828 près de Paris, la Saulsaie, dans l'Ain, qui sera déplacée à Montpellier et Saint-Angeau dans le Cantal qui n'existera que 3 ans entre 1849 et 1852. L'École de Montpellier, spécialisée dans la viticulture jouera ultérieurement un rôle important dans la résolution de la crise du phylloxéra et dans l'histoire de la greffe. Ces écoles régionales deviennent des écoles impériales à partir de 1852, sous le Second Empire, puis des écoles nationales, en 1870, sous la troisième République. Enfin, l'Institut agronomique, établi sur le domaine de Versailles entre 1848 et 1852, puis à Paris à partir de 1876, a une vocation expérimentale. Il s'agit de former « des propriétaires éclairés, d'habiles théoriciens, des hommes tous façonnés pour les applications de la science pure<sup>105</sup> », autant d'associations qui rendent compte de l'état d'esprit qui préside à l'époque, à savoir établir un lien important entre pratique et théorie, et ce jusque dans la formation. Entre le niveau des fermes-écoles cantonnées à la pratique, et les Écoles d'Agriculture dispensant un niveau d'enseignement élevé, il manque un niveau intermédiaire qui est créé en 1875 avec les Écoles pratiques d'Agriculture.

---

<sup>102</sup> E. Soulange-Bodin, « Quelques observations sur les greffes, Mémoire lu à l'Académie des Sciences de l'Institut », *Annales de la Société d'Horticulture de Paris*, tome 12, Paris, M<sup>me</sup> Huzard, 1833, p. 152.

<sup>103</sup> C. Oghina-Pavie, « Horticulture et physiologie..., *op. cit.*, pp. 113-129.

<sup>104</sup> E. Soulange-Bodin, *op. cit.*, pp. 141-165.

<sup>105</sup> J.-P. Legros, J. Argeles, *La Gaillarde à Montpellier*, Montpellier, Association des Anciens élèves de l'ENSAM, 1986, p. 18. Les auteurs prêtent ces propos au Comte de Gasparin en 1851 au sujet de la création de l'Institut agronomique dont il est nommé directeur.

La création en 1873 de l'École Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles, installée dans les jardins du Potager du Roi montre l'intérêt que portent les pouvoirs publics à cette discipline et structure encore la transmission des savoirs horticoles. Auguste Hardy, jardinier en chef du Potager de Versailles, en est le premier directeur. L'école dispense un enseignement théorique et pratique et forme les futurs professeurs et praticiens de l'horticulture.

Dans son état des lieux établi en 1895, Charles Baltet précise que l'enseignement de l'horticulture est par ailleurs inscrit au programme des écoles d'agriculture, des écoles normales et des écoles primaires<sup>106</sup>.

Thouin et Poiteau sont les auteurs qui font autorité au début du XIX<sup>e</sup> siècle en matière d'enseignement de l'horticulture en général et de la greffe en particulier. Leurs ouvrages respectifs, publiés à partir de leurs cours donnent une idée précise de ce qui est enseigné sur la greffe pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Le cours que Thouin a donné au Muséum, lors de son cours de culture est édité par son neveu Oscar Leclerc, trois ans après sa mort, en 1827<sup>107</sup>. La partie portant sur la greffe reprend ce qu'il avait publié de son vivant sous le titre *Monographie des greffes*<sup>108</sup>. Le cours sur les greffes de Poiteau, donné en particulier lors de son passage à l'Institut de Fromont, est publié en 1848. Dans les deux cas, nous étudierons ces ouvrages dans la suite de notre travail. Mais ne disposant que de la partie publiée, il est difficile de dire si le cours a été enseigné ainsi, ou s'il est le fruit d'une reformulation ultérieure.

## 2.4. Les auteurs de la greffe végétale

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, en Angleterre, les Sociétés d'horticulture sont essentiellement composées de *gentlemen farmers*. En France le recrutement apparaît plus ouvert, avec des personnages comme Thouin ou Poiteau, issus de milieux plus modestes. Cependant, les conseils d'administration des sociétés savantes sont très souvent dirigés par des notables de la politique ou de l'économie.

Nous avons retenus un certain nombre d'auteurs ayant écrit sur la greffe végétale pendant cette première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Ils trouvent tous leur place dans un travail associant horticulture et botanique. Cependant plusieurs éléments nous permettent d'identifier

---

<sup>106</sup> C. Baltet, *L'Horticulture française...*, *op. cit.*, Il s'agit d'un mémoire présenté lors du congrès horticole de 1893. C. Baltet y fait l'inventaire de ce qui se fait dans 77 pays en matière d'horticulture.

<sup>107</sup> A. Thouin, *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, deux tomes, Paris, M<sup>me</sup> Huzard. 1827. Oscar Leclerc-Thouin est son neveu et son aide au Jardin du roi.

<sup>108</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*

dans leur parcours une dominante, soit horticole, soit scientifique. Nous nous sommes basée sur leur pratique de la greffe plus ou moins soutenue et pour définir leur caractère scientifique, nous avons utilisé l'*Histoire de la botanique* de Julius von Sachs<sup>109</sup>. Quand les travaux d'un auteur justifiaient qu'il soit retenu comme en faisant partie, cela signifiait qu'il était au XIX<sup>e</sup> siècle reconnu par ses contemporains comme un botaniste et nous lui avons attribué une dominante scientifique., Nous avons ainsi regroupé les auteurs sur la greffe en deux ensembles, les « horticulteurs-botanistes » et les « botanistes-praticiens<sup>110</sup> ». Cette deuxième expression est employée par Sachs pour désigner Candolle. Même si la frontière entre les deux catégories est incertaine, cette séparation permet de caractériser les auteurs plus précisément.

#### 2.4.1. Des horticulteurs - botanistes

Le premier d'entre eux, chronologiquement et par sa notoriété est André Thouin (1747-1824). Issu d'une famille de jardiniers et de paysagistes, il incarne parfaitement l'établissement d'un dialogue entre la pratique et la théorie dans le domaine de l'horticulture au début du XIX<sup>e</sup> siècle Dans l'éloge à l'Académie des Sciences, que Georges Cuvier (1769-1832) lui consacre, il dit :

« [...] il vit le jour pour ainsi dire au milieu des arbustes étrangers. On le berça à l'ombre des palmiers et des bananiers ; il y fit ses premiers pas, et il connut les plantes de la Chine et de l'Amérique bien avant celle de l'Europe. Dès ses premières années ses petites mains s'exerçoient à les soigner, en même temps que sa mémoire se meubloit à leurs noms scientifiques. [...] Il devint donc un savant botaniste par une voie toute particulière. Ce fut de la pratique qu'il remonta à la théorie<sup>111</sup>. »

Cet éloge relève la double compétence de Thouin, comme praticien des jardins et théoricien de la botanique. À dix-sept ans il succède à son père comme jardinier en chef du Jardin du Roi. Élève de Bernard de Jussieu et de Buffon, il participe à la réorganisation du Jardin des Plantes et attache une grande importance à la transmission des savoirs. Très tôt, il envisage de former « une élite de cultivateurs<sup>112</sup> » et voit la botanique comme une partie de

---

<sup>109</sup> J. von Sachs, *op. cit.*

<sup>110</sup> *Ibid.*, p. 133.

<sup>111</sup> G. Cuvier, « Éloge historique de M. A. Thouin, lu dans la séance publique annuelle de l'Académie, 20 juin 1825 par M. le Baron de Cuvier », *Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France*, T. VII, Paris, Firmin Didot père et fils, 1827, pp. ccxiii-ccxxiv.

<sup>112</sup> Y. Letouzey, *Le jardin des plantes à la croisée des chemins avec André Thouin 1747-1824*, Paris, Éditions du Muséum, 1989, p. 102.

l'agriculture. En 1804, il crée au Muséum la chaire de culture et fait ainsi entrer dans une institution prestigieuse et vouée aux sciences, la pratique et la recherche du progrès dans un domaine technique.

C'est pendant cette période qu'il s'intéresse aux greffes et procède à de nombreuses expériences. Il devient expert en la matière et fait paraître les descriptions des greffes qu'il effectue, accompagnées d'illustrations dans les *Annales du Muséum*, puis dans les *Mémoires du Muséum*. La dénomination qu'il donne aux greffes rend hommage à des personnalités de différents horizons, comme Buffon, Cabanis, Malpighi ou Jefferson. En 1821, trois ans avant sa mort, il publie, *Monographie des greffes ou description technique des diverses sortes de greffes employées pour la multiplication des végétaux*<sup>113</sup>, ouvrage dans lequel il reprend les éléments du cours de culture qu'il a dispensé entre 1800 et 1815 au Muséum d'Histoire Naturelle. Il y décrit clairement les objectifs recherchés par l'emploi de la greffe, comme « de conserver et de multiplier des variétés » ou « de perpétuer des monstruosité remarquables ». Il établit une classification rigoureuse des greffes, comme on classerait des espèces, en sections, en séries et en sortes (figure 6 et figure 7). Il décrit et classe ainsi 119 greffes différentes. L'exigence mise dans les descriptions, le lien établi entre l'explication théorique et le geste pratique montre que l'on entre, avec les écrits de Thouin, dans une nouvelle époque pour l'horticulture française et la greffe végétale. Les très nombreux mémoires qu'il fait paraître dans les *Annales du Muséum d'Histoire naturelle* sur les greffes végétales apportent un éclairage nouveau à cette pratique horticole ancienne. Il a réussi à faire reconnaître les techniques culturelles au même titre que des sciences institutionnelles et ainsi à faire bénéficier la pratique d'un respect qu'elle n'avait pas jusqu'à présent. Les auteurs qui viendront ensuite lui rendront un hommage unanime.

Il forme également son neveu, Oscar Leclerc-Thouin, qui devient le premier professeur de culture au Conservatoire Des Arts et Métiers. Celui-ci publie, trois ans après la mort de son oncle son *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*<sup>114</sup> dont il a hérité le manuscrit<sup>115</sup>.

La période qui nous intéresse commence réellement avec la publication de la *Monographie des greffes* de Thouin. Cet écrit occupe une place particulière dans l'histoire de la greffe végétale au début du XIX<sup>e</sup> siècle, non seulement parce que son auteur jouit d'une grande reconnaissance de la part de ses pairs, dans le domaine horticole et institutionnel, mais également parce qu'il est cité comme référence par tous les auteurs qui le suivent.

---

<sup>113</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*

<sup>114</sup> A. Thouin, *Cours de culture...*, *op. cit.*

<sup>115</sup> Y. Letouzey, *op. cit.*, 1989, p. 40.

## TABLEAU MÉTHODIQUE DES GREFFES.

SECTIONS.	SÉRIES.	SORTES.		
I <sup>re</sup> . PAR APPROCHE.	I <sup>re</sup> . <i>sur tiges.</i>	1. Malesherbes	10. Monceau.	19. En berceau.
		2. Forsyth.	11. Noël.	20. P. compress.
		3. Michaux.	12. Vigny.	21. Diane.
		4. Cauchoise.	13. Duhamel.	22. Magon.
		5. Bradeley.	14. Denainvilliers	23. Chinoise.
		6. Varron.	15. Fougeroux.	24. Bank's.
		7. Sylvain.	16. Museum.	25. Daubanton.
		8. Hymen.	17. En losa. s. tig.	26. Virgile.
		9. Dumoutier.	18. En arc.	
	II <sup>e</sup> . <i>sur branches.</i>	1. Cabanis.	4. Rozier.	7. Buffon.
		2. Agricola.	5. En losanges.	8. Caton.
		3. Aiton.	6. Egyptienne.	
	III <sup>e</sup> . <i>sur racines.</i>	1. Malpighi.	2. Lemonnier.	
	IV <sup>e</sup> . <i>sur fruits.</i>	1. Pomone.	2. Loberriays.	
V <sup>e</sup> . <i>de feuilles et de fleurs.</i>	1. Adanson.			
II <sup>e</sup> . PAR SCIONS.	I <sup>re</sup> . <i>en fente.</i>	1. Atticus.	7. Lee.	15. De la Vigne.
		2. Oliv. de Serres.	8. Miller.	14. Const. César.
		3. Burtomboise.	9. A. Maise.	15. Trochereau.
		4. Kuffner.	10. Angl. à queue	16. Laquintinie.
		5. Maupas.	11. Lenôtre.	
		6. Ferrari.	12. Palladius.	
	II <sup>e</sup> . <i>en couronne.</i>	1. Dumont-Courret	3. Pline.	5. Liébault.
		2. Hervy.	4. Théophraste.	
	III <sup>e</sup> . <i>en ramille.</i>	1. Huart.	4. Salisbury.	7. Riché.
		2. Vilmorin.	5. Riedlé.	8. Varin.
		3. Leclerc.	6. Collignon.	
	IV <sup>e</sup> . <i>de côté.</i>	1. Richard.	3. Roger Schabol.	5. Pepin.
		2. TERENCE.	4. Grew.	6. Girardin.
	V <sup>e</sup> . <i>par racines.</i>	1. Hall.	4. Cels.	7. Palissy (Bern.)
		2. Saussuro.	5. Bourgdorff.	8. Muzat.
		3. Guétard.	6. Chomei.	

Figure 6 : Classement des greffes selon A. Thouin, sections I et II<sup>16</sup>

<sup>116</sup> A. Thouin, *Monographie...*, op. cit., p. 97.

SECTIONS.	SÉRIES.	SORTES.			
IIIe. PAR GEMMA.	Ire. <i>en écusson.</i>	1. Tillet.	9. Colombé.	17. Duroy.	
		2. Xénophon.	10. Sickler.	18. Lambert.	
3. Risso.		11. Jouette.	19. Magneville.		
4. Juge-St. Martin.		12. Vitry.	20. Sintard.		
5. Mustel.		13. Descemet.	21. Aristote.		
6. Poederlé.		14. Schneewoogt.	22. Sennebier.		
7. Lenormand.		15. Knoop.	23. Butrel.		
8. d'Ourche.		16. Jansein.	24. Bosc.		
	IIe. <i>en flûte.</i>	1. Jefferson.	3. de Pan.		
		2. Sifflet.	4. de Faune.		
IVe. DES PARTIES HÉRACÉES DES VÉGÉTAUX.	Ire. <i>des unitiges.</i>	1. (D)			
		IIe. <i>des omnitiges.</i>	1. Voy. F.		
			IIIe. <i>des multitiges.</i>	1. (B)	} Greffes Tschoudy.
		2. (F)			
3. (G)					
4. (H)					
IVe. <i>des plantes vivaces, bisannuelles et annuelles.</i>		1. (L)	}		
		2. (M)			
		3. (N)			
		TOTAL. . . . . 119 Greffes.			

Figure 7 : Classement des greffes selon A. Thouin, sections III et IV<sup>117</sup>

Thouin a joint à sa *Monographie* les écrits du Baron de Tschudy, ou Tschoudy (1764-1822). Celui-ci commence sa carrière en tant que militaire avant de devenir arboriculteur.

<sup>117</sup> *Ibid.*, p. 98.

Autodidacte, ses travaux sont rassemblés dans *Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres*<sup>118</sup> et portent exclusivement sur la greffe herbacée. Il y décrit de très nombreuses greffes, soit peu envisagées comme la greffe de tomate sur pomme de terre ou de melon sur concombre, soit de végétaux jeunes se trouvant encore à des stades herbacés. Malgré le fait qu'il se forme seul aux techniques horticoles, ses travaux et ses écrits ont une reconnaissance posthume et une grande résonance pendant tout le XIX<sup>e</sup> siècle par la place que Thouin lui fait dans sa *Monographie des greffes*. Il est systématiquement cité par les auteurs qui travaillent sur la greffe herbacée par la suite.

Antoine Poiteau (1766-1854), fils d'un batteur en grange<sup>119</sup>, est issu d'un milieu agricole modeste. Jardinier et botaniste, il a lui aussi allié « le jardinage à la science théorique<sup>120</sup> ». Sa carrière commence au Jardin du Roi, où, parallèlement à son travail de jardinier, il apprend la botanique, seul ou en suivant les cours dispensés dans cet établissement. Il effectue plusieurs voyages outre-mer, comme en 1802, à Saint-Domingue. Il met à profit ses voyages pour effectuer une série d'observations botaniques, ce qui lui permet, à son retour, de publier des mémoires dans les *Annales du Muséum d'Histoire Naturelles*. Parti comme praticien, il acquiert lors de ces voyages, une notoriété en tant que botaniste. Cela lui vaut, après avoir été jardinier en chef du parc de Fontainebleau d'être nommé « Botaniste du Roi et directeur des cultures aux habitations royales de la Guyane<sup>121</sup> ». Il est l'auteur de très nombreux ouvrages et mémoires et publie plusieurs livres en collaboration avec d'autres auteurs, comme en 1818, une *Histoire naturelle des orangers* avec Antoine Risso (1777-1845)<sup>122</sup>. Mais c'est son rôle dans l'enseignement et dans la transmission des savoirs que nous retiendrons ici. Dès 1792, il est chargé de la formation de l'école des arbres fruitiers sous la direction de Thouin et dispense également des cours à l'Institut Horticole de Fromont. Son *Cours d'horticulture*<sup>123</sup> fera plus tard l'objet d'une publication conséquente. Il collabore à de nombreuses revues, comme *Le cultivateur* ou *Le bon jardinier*. « Avec l'autorité que donne la pratique éclairée par la science<sup>124</sup> », il est rédacteur pendant trente ans aux *Annales de la Société Centrale d'Horticulture*. En 1829, il fonde *la Revue Horticole*.

---

<sup>118</sup> J. Tschudy, *Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres*, Metz, Antoine, imprimeur du Roi, 1819.

<sup>119</sup> L'hiver, le "batteur en grange", armé d'un fléau, allait de ferme en ferme battre les céréales sur une aire de terre battue aménagée dans un coin de la grange.

<sup>120</sup> A. Decaisne, « Notes sur M. A. Poiteau », *Revue horticole*, Quatrième série, T. III, Paris, 1854, p. 115.

<sup>121</sup> *Ibid.*, p. 118.

<sup>122</sup> C'est dans cet ouvrage qu'il décrit en particulier un hybride de greffe nommé Oranger bizzarria.

<sup>123</sup> A. Poiteau, *Cours...*, *op. cit.*

<sup>124</sup> A. Decaisne, « Notes sur M. A. Poiteau », *op. cit.*, p. 119.

Louis Noisette (1772-1849), personnalité savante et personnalité commerciale du monde horticole, est né dans une famille de jardiniers. Son père, ses frères, ses neveux, tous partagent avec lui la passion des plantes. Après avoir travaillé au Val de Grâce comme jardinier puis comme directeur de l'École botanique et des serres, il s'installe à partir de 1806 à son compte en tant qu'horticulteur et dirige bientôt un des plus importants établissements de France<sup>125</sup>. Son activité l'amène à voyager en Allemagne et en Grande Bretagne d'où il ramène de nombreuses plantes. Membre de plusieurs sociétés horticoles et agricoles françaises et étrangères, sa réputation est européenne. À côté des articles qu'il écrit régulièrement dans de nombreuses revues horticoles comme le *Bon Jardinier*, *l'Agriculteur pratique*, ou dans le *Dictionnaire d'Agriculture*, il publie plusieurs ouvrages. Ainsi, le *Manuel complet du Jardinier, maraîcher, pépiniériste, botaniste, fleuriste et paysagiste*, en associant dès le titre des métiers savants et pratiques met en avant les préoccupations de Noisette de s'adresser à des praticiens éclairés. Enfin, à la fin de sa vie, le *Traité complet de la greffe*<sup>126</sup>, publié en 1846, constitue un ouvrage essentiel sur le sujet qui nous intéresse.

Augustin Sageret (1763-1851) est un agronome français. Après des études de droit et plusieurs voyages, aux États-Unis, à Saint-Domingue, puis en Italie<sup>127</sup>, il exerce la profession de juge jusqu'à la révolution. À partir de 1791, il s'établit comme exploitant agricole à Billancourt puis dans le Loiret, ce qui lui fournira matière à l'une de ses premières publications sur l'amélioration de l'agriculture<sup>128</sup>. Au sein de la Société Centrale et Nationale d'Agriculture dont il est membre depuis 1798, il se lie d'amitié avec Antoine Parmentier (1737-1813) et rédige plusieurs mémoires portant sur la culture de la pomme de terre. Cédant sa propriété à l'un de ses enfants, il vient s'installer à Montreuil et d'agriculteur devient horticulteur. Sa proximité avec les sociétés savantes, la disposition d'un jardin et non d'une ferme, marquent un tournant dans ses recherches. Il s'intéresse dorénavant à des questions de physiologie végétale en rapport avec l'horticulture. La conduite des arbres fruitiers et spécialement à pépins, comme le pommier et le poirier, absorbe toute son attention. Il étudie avec précision les lois qui gouvernent la fonction de reproduction, en partant de la floraison, la fructification et en allant jusqu'aux semis. La fonction de nutrition fait également l'objet de toute son attention avec l'étude des sèves des

---

<sup>125</sup> M. Rousselon, « Notice nécrologique sur M. Louis Noisette, agronome », *Annales de la Société Centrale d'Horticulture de France*, Paris, M<sup>me</sup> V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard, 1849, pp. 49-55.

<sup>126</sup> Le texte auquel nous avons eu accès est une réédition. *La greffe*, Paris, Librairie horticole de la maison Rustique, 1857. Dans cet ouvrage, Rousselon associe le texte de Noisette à celui de Tschudy consacré à la greffe herbacée.

<sup>127</sup> A. de Jussieu, « Notice sur Augustin Sageret », *Société nationale et centrale d'agriculture*, Paris, M<sup>me</sup> V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard, 1852.

<sup>128</sup> A. Sageret, « Mémoire sur l'agriculture d'une partie du département du Loiret et sur quelques tentatives d'amélioration », *Mémoire de la Société d'Agriculture de la Seine*, t. II, 1808, pp. 111-221.

arbres. Il étudie la greffe des arbres fruitiers sous deux aspects physiologiques, la reproduction et la nutrition, dans son ouvrage le plus célèbre, *Pomologie physiologique ou Traité du perfectionnement de la fructification*<sup>129</sup>, paru en 1830. Autodidacte dans le domaine de la physiologie végétale et de l'horticulture, Sageret connaît de son vivant une double reconnaissance par ses pairs, c'est un praticien reconnu, et il publie à ce titre dans des sociétés savantes à dominante technique comme la Société Nationale d'Agriculture et la Société Nationale d'Horticulture. Il est également reconnu par le monde scientifique et publie dans les *Annales des Sciences Naturelles*<sup>130</sup>.

#### 2.4.2. Des « botanistes praticiens »

En 1892, Julius von Sachs évoque dans son *Histoire de la botanique entre le XIV<sup>e</sup> siècle et 1860*<sup>131</sup> des auteurs ayant marqué pour lui l'histoire de cette discipline et qui, à ce titre peuvent être qualifiés de botanistes. Mais ils s'intéressent par ailleurs à la pratique et font également partie de l'histoire de la greffe végétale, ce qui leur vaut d'être qualifiés par Sachs de « botanistes-praticiens ». Ils pratiquent la greffe de façon moins soutenue que les précédents, voire pas du tout ; ce sont des théoriciens, instruits dont les écrits sont reconnus. Cependant leurs écrits traitent de problèmes pratiques qui se posent en horticulture, et la greffe végétale en fait partie. Ils ont une reconnaissance académique bien établie et écrivent dans des revues scientifiques, comme les *Annales de Sciences Naturelles* ou les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*.

Augustin-Pyrame de Candolle (1778-1841), issu d'une grande famille suisse, fait ses études à Paris et suit des cours de botanique au Jardin des Plantes où il est remarqué<sup>132</sup> par René Desfontaines (1750-1833) qui lui propose de décrire la collection de plantes grasses dessinées

---

<sup>129</sup> A. Sageret, *Pomologie physiologique ou Traité du perfectionnement de la fructification*, Paris, Madame Huzard, 1830. Le titre complet précise : « Avec recherches et expériences sur les moyens d'améliorer les fruits domestiques et sauvages, d'augmenter et d'assurer leur produit, de faire naître des espèces et variétés nouvelles, et d'en diriger la création, d'acclimater les espèces étrangères, et d'accélérer l'époque de la mise à fruit des végétaux, et particulièrement des jeunes arbres à fruit à pépins et à noyau, et autres venus de semis; suivies de plusieurs mémoires relatifs à la taille des arbres à fruit, à la marche de la sève, à la formation des hybrides et des variétés, etc... »

<sup>130</sup> A. Sageret, « Considérations sur la production des hybrides des plantes et des variétés en général, et sur celles de la famille des cucurbitacées », *Annales des Sciences Naturelles*, série 1, tome VIII, 1826. Les cucurbitacées, avec la pomme de terre et les arbres fruitiers à pépins, constituent un des sujets d'étude favori de Sageret.

<sup>131</sup> J. von Sachs, *op. cit.*

<sup>132</sup> M. Flourens, *Éloge historique de Pyramus de Candolle*, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, lu en séance publique du 19 décembre, tome XIX, 1842, pp. i-xlviii.

par Pierre-Joseph Redouté (1759-1840). L'*Histoire des plantes grasses*<sup>133</sup>, publiée alors qu'il n'a que vingt ans va faire sa réputation. Il poursuit ses travaux de botanique et Lamarck (1744-1829) lui confie la révision de la *Flore française*<sup>134</sup>. En 1807, il quitte Paris et prend la Chaire de Botanique à la Faculté de médecine de Montpellier. En 1816, à la Restauration, il rejoint Genève, où il occupe la chaire d'histoire naturelle. Il publie ses leçons de botanique dans trois ouvrages importants, la *Théorie élémentaire de la Botanique*<sup>135</sup>, l'*Organographie végétale*<sup>136</sup> et la *Physiologie végétale*<sup>137</sup>. Les trois ouvrages se comprennent comme un ensemble. Il développe longuement sa vision de la greffe végétale en termes physiologiques dans le troisième volume. Par sa formation et sa pratique professionnelle, Candolle est un botaniste. Sa compréhension fine des mécanismes mis en jeu lors des opérations horticoles apporte à notre étude la vision d'un théoricien. Ayant fait ses études à Paris et exercé son activité à Paris puis à Montpellier, Candolle a une grande influence sur les milieux horticoles français.

Pierre-Jean-François Turpin, initialement militaire, se lie d'amitié avec Poiteau lors du voyage de celui-ci à Saint-Domingue. Il étudie alors la botanique et l'histoire naturelle à partir de 1796. Ses dons de dessinateur et sa nouvelle passion pour les plantes font de lui un des meilleurs illustrateurs de botanique du XIX<sup>e</sup> siècle. En 1802, il est nommé pharmacien en chef de l'armée grâce à sa connaissance des plantes et de leur application en médecine. Membre de la Société d'Horticulture de Paris à partir de 1829 et de l'Académie des Sciences à partir de 1833, cet autodidacte est reconnu par le monde savant. Mais ce qui nous intéresse ici ce sont ses écrits sur la greffe et en particulier, son *Mémoire sur la greffe ou le collage physiologique*<sup>138</sup>, paru en 1831, dans lequel il donne des explications tissulaires et cellulaires à la reprise de la greffe.

Joseph Decaisne (1807-1882) commence sa carrière en tant que jardinier au Muséum d'Histoire Naturelle. Mais très vite, remarqué par Adrien de Jussieu (1797-1853), il est nommé aide-naturaliste et entreprend alors des travaux de physiologie végétale et de botanique

---

<sup>133</sup> A.-P. de Candolle, *Histoire des plantes grasses*, avec des figures peintes par Redouté, Paris, Garnery, An X.

<sup>134</sup> J.-B. Lamarck, A. P. de Candolle, *Flore française ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France : disposées selon une nouvelle Méthode d'Analyse, et précédées par un Exposé des Principes élémentaires de la Botanique*, Paris, H. Agasse, 1805.

<sup>135</sup> A.-P. de Candolle, *Théorie élémentaire de la Botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux*, Paris, Déterville, 1813.

<sup>136</sup> A.-P. de Candolle, *Organographie végétale ou description raisonnée des organes pour servir de suite et de développement à la théorie élémentaire de la Botanique et d'introduction à la physiologie végétale et à la description des familles*, Paris, Germer-Baillière, 1827.

<sup>137</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie végétale...*, *op. cit.*

<sup>138</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe ou le collage physiologique des tissus organiques, et particulièrement celle du cactus truncatus enté sur le Cactus triangularis », *Annales de Sciences Naturelles*, Paris, Crochard, 1831, p. 281.

descriptive. Directeur de la section Botanique des *Annales des Sciences Naturelles*, membre de l'Académie des Sciences, il est nommé professeur de culture au Muséum à la suite de Thouin et de Charles-François Brisseau de Mirbel (1776-1854). Parallèlement à ses travaux de botanique, il continue à écrire sur l'horticulture et la pomologie. Il fait en particulier paraître un mémoire sur la greffe herbacée<sup>139</sup>. Son œuvre majeure, *Le jardin fruitier du Muséum* en neuf volumes paraît entre 1858 et 1875. Il participe également à la fondation de la Société Botanique de France.

L'objet de notre étude n'est pas de faire ici un état des lieux exhaustif de ce qui se fait en matière d'horticulture en Europe au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Cependant, certains pays comme la Belgique font preuve de dynamisme dans le secteur horticole et possèdent un grand nombre de publications et de sociétés savantes dans ce domaine d'activité. Par ailleurs, les horticulteurs et botanistes français sont familiers des écrits belges, publiés en français. Les références à l'horticulture belge et à ses auteurs sont nombreuses ce qui justifie que nous les citions ici.

La Belgique est un pays récent, né en 1830, après la séparation des Pays-Bas. Très vite, se créent de nombreuses sociétés savantes horticoles, des revues d'horticultures, parmi lesquelles, *l'Horticulteur belge* ou *La Belgique horticole* et des pépinières qui répondent toutes à la curiosité pour la nature<sup>140</sup> développée par la bourgeoisie belge. L'horticulture belge est, dans les années 1830, indéniablement active et prospère commercialement. Charles Baltet étudie son fonctionnement<sup>141</sup> et classe les intervenants notables rencontrés dans les écrits sur la greffe dans différentes catégories. Charles Morren (1807-1858) professeur de botanique de l'Université de Liège et son fils Edouard Morren (1833-1886) sont des savants tandis que Jean-Baptiste Van Mons est classé parmi les pomologues.

Van Mons est d'abord connu pour ses travaux en tant que pharmacien, puis comme physicien et chimiste<sup>142</sup>. D'origine flamande, mais parlant plusieurs langues, il correspond avec de nombreux savants étrangers de renom, dont les français Antoine Lavoisier (1743-1794), Claude-Louis Berthollet (1748-1822) ou encore Jean-Antoine Chaptal (1756-1832). Il est

---

<sup>139</sup> J. Decaisne, « Mémoire sur la greffe herbacée », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, tome XXIV, 1847, p. 599.

<sup>140</sup> D. Diagre, « Les naturalistes collecteurs au service de la science... ou du commerce ? Réflexions sur l'étonnant cas belge (1830-1870) », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Paris, Éditions Kimé, 2011, Volume 18, N° 2, p. 133.

<sup>141</sup> C. Baltet, *L'horticulture en Belgique, son enseignement, ses institutions, son organisation officielle*, Paris, Masson et fils, 1865.

<sup>142</sup> A. Poiteau, « Notice nécrologique et historique sur M. Van Mons, lues à la Société royale d'horticulture de Paris, dans sa séance du 21 décembre 1842 », *Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris*, tome trentième, Paris, Bouchard-Huzard, 1842, pp. 282-294.

membre et correspondant de très nombreuses sociétés savantes, comme l'Institut de France ou les Académies de Berlin ou Saint-Pétersbourg. Professeur de chimie et de physique, auteur dans ces domaines de nombreux ouvrages, il est reconnu par ses pairs. Mais ce sont ses travaux en pomologie qui nous concernent ici. Très tôt, à l'âge de 20 ans et parallèlement à ses activités professionnelles, il se passionne pour l'étude des arbres fruitiers et crée une pépinière expérimentale à Bruxelles. Il est alors amené à pratiquer intensément la greffe végétale et les semis d'arbres fruitiers. Pendant 40 ans, ses observations l'amènent à établir ce qu'il appelle la « théorie Van Mons » autrement dit « du meilleur moyen d'obtenir de bons fruits par les semis ». Il échange et expédie des greffes des variétés de fruits qu'il décrit dans toute l'Europe<sup>143</sup>. Dès 1800, sa réputation de pomologue traverse les frontières, il est reçu comme membre étranger dans de nombreuses sociétés horticoles, comme celle de Londres, de Paris, de Boston ou encore de New York. Il publie en 1835 un ouvrage, *Arbres fruitiers ou Pomonomie*<sup>144</sup> *belge*, qui retrace ses travaux de pomologie sous forme de « notes détachées, qu'il a pensé en flamand et écrit en français ». On a également accès à ses travaux et ses conclusions à travers les écrits de Poiteau<sup>145</sup>.

La deuxième personnalité de l'horticulture belge que nous retenons au début de XIX<sup>e</sup> siècle est Charles Morren (1807-1858). Il poursuit des études dans plusieurs domaines de l'histoire naturelle, en physique puis en médecine, avant de se consacrer exclusivement à la botanique. À partir de 1835, chargé de la chaire de botanique à l'Université de Liège, il y crée un musée botanique. Pendant cette période, il voyage dans toute l'Europe, en Allemagne, en Suède, en France et en Italie. Il en profite pour visiter les jardins botaniques et les serres de Grande-Bretagne<sup>146</sup> dont la réputation est grande et entre en contact avec John Lindley et Robert Brown. Ses publications touchent à toutes les branches de la botanique, de la physiologie, de l'anatomie, de la morphologie et à leurs applications en agriculture, en horticulture et en agronomie. Théoricien intéressé par la pratique, un de ses travaux les plus célèbres est la découverte du mode de reproduction de la vanille. Membre de l'Académie Royale de Bruxelles et de nombreuses sociétés savantes européennes, traducteur de Lindley en français, il connaît de son vivant la reconnaissance du monde savant belge et européen, mais également celle des

---

<sup>143</sup> À la fin de sa vie, des doutes s'élèvent sur la fiabilité des échantillons expédiés. Ces erreurs s'expliquent, d'après Poiteau, par son grand âge et par un assistant indélicat.

<sup>144</sup> Pomonomie est un terme inventé par Van Mons. Il recouvre l'étude de la culture et de la propagation des arbres fruitiers.

<sup>145</sup> A. Poiteau, *Sur la théorie Van Mons ou notice historique sur les moyens qu'emploie M. Van Mons pour obtenir d'excellents fruits de semis*, Paris, Madame Huzard, 1834.

<sup>146</sup> E. Morren, « Charles Morren, sa vie et ses œuvres », *La Belgique horticole, journal des jardins, des serres et des vergers*, tome IX, Liège, 1859, pp. V-LXVII.

praticiens. Il s'intéresse à la greffe et en particulier à la transmission de la panachure<sup>147</sup> par la greffe<sup>148</sup>.

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la structuration de l'horticulture française s'inspire du modèle de l'horticulture scientifique anglaise. Les références faites dans les ouvrages et les discours témoignent de l'intérêt que suscitent en France l'organisation et le contenu des discussions de cette branche d'activité outre-manche. La mise en place des Sociétés d'horticulture permet des échanges intenses et constructifs entre les auteurs à dominante horticole et les scientifiques praticiens. Les personnages qui s'intéressent à la greffe végétale ont souvent une double compétence technique et théorique qui leur permet de pratiquer la greffe et de la conceptualiser, ce qui est inédit dans l'histoire de cette pratique. La greffe végétale constitue ainsi un exemple concret des apports réciproques et des progrès conjoints que connaissent l'horticulture et la botanique. Les structures que sont les sociétés savantes d'horticulture offrent un espace de discussion et rendent possible une approche nouvelle des problèmes techniques et scientifiques soulevés par la pratique de la greffe. Elles permettent de confronter les résultats obtenus sur le terrain avec de nouvelles notions d'anatomie et de physiologie végétale.

---

<sup>147</sup> Les plantes panachées présentent des feuilles vertes avec une bordure dépigmentée blanche.

<sup>148</sup> C. Morren, *Dodonea ou recueil d'observation de botanique*, Bruxelles, Muquardt, 1841, p. 105.

## **Chapitre 2 : La greffe végétale, l'apport des sciences à un objet d'étude horticole**

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les questionnements au sujet de la greffe végétale sont le fait des praticiens. Les auteurs cherchent par l'opération du greffage à améliorer la fructification, à conserver ou à multiplier des nouveautés observées dans leur verger. La première question posée est de savoir quels sont les paramètres qui déterminent qu'une greffe réussit ou au contraire qu'elle échoue. Il s'agit de comprendre quels mécanismes se mettent en place au contact entre les deux individus liés par la greffe.

Dans le même temps, la biologie, science nouvelle, définit ses champs d'investigation. De l'étude de l'organisation externe des organismes, on passe progressivement à l'étude de la partie cachée des individus. Comment sont coordonnés les organes au sein de l'organisme, comment expliquer les fonctions vitales, comment se nourrissent ou se reproduisent les végétaux et les animaux ? Il ne s'agit plus seulement de décrire et de classer les êtres vivants, mais d'analyser leur organisation et leur fonctionnement. La physiologie végétale naissante apporte de nouveaux éléments conceptuels qui permettent d'approcher comment fonctionne cette association que constitue le résultat de la greffe.

Enfin, la réussite ou l'échec de la greffe interroge sur les liens de parenté entre les végétaux mis en présence et sur la classification des végétaux.

Dans ce contexte, le dialogue entre les praticiens de la greffe et les théoriciens apporte aux problèmes posés par la greffe végétale des débuts de réponses qui se réfèrent à des données d'organisation des végétaux, des notions de morphologie, d'anatomie ou d'histologie mais aussi à des données de fonctionnement, c'est-à-dire de physiologie végétale.

### ***1. De l'organisation des végétaux à la compréhension de la greffe***

Tous les jardiniers au XIX<sup>e</sup> siècle savent que le poirier se greffe sur cognassier ou sur néflier malgré les différences que présentent ces espèces. Au contraire, le pommier a de nombreuses ressemblances avec le poirier mais ne peut être greffé sur cette espèce. Ce simple constat interpelle les praticiens des greffes végétales. Il ne suffit pas que deux espèces se ressemblent pour effectuer une greffe réussie. Les auteurs s'interrogent sur ce qu'ils appellent

la reprise de la greffe et sur les conditions de sa réussite. Ils ne perdent pas de vue que leurs explications doivent permettre de renouveler l'opération avec succès. Comprendre pour pouvoir reproduire la même situation et ainsi prédire les résultats pour améliorer la technique concourt au progrès. Un végétal greffé est en général facilement reconnaissable par le bourrelet observable à l'œil nu qu'il présente au point de jonction entre le sujet et la greffe. Le terme de « greffe » employé à ce moment est ambigu et recouvre plusieurs notions différentes. Il désigne l'action de greffer et la partie supérieure de l'association. Dans cette deuxième signification, il est ensuite remplacé par le terme « greffon ». Expliquer la réussite d'une opération de greffe revient à trouver les raisons qui conditionnent qu'au niveau du bourrelet se mettent en place des structures fonctionnelles permettant la survie des deux parties de végétaux mises en contact. La plante se développe alors en bonne santé et est susceptible de produire des fruits. L'explication de ce que l'on appelle la reprise de la greffe fait alors appel à des notions d'anatomie. Il s'agit en effet de comprendre quelles structures sont impliquées dans la soudure au niveau du bourrelet de greffe et cela aux différents niveaux d'organisation.

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, le dialogue naissant avec la biologie permet d'aborder différemment le problème de la greffe à travers l'organisation des végétaux en descendant dans les niveaux d'organisation de plus en plus petit, en partant de l'organisme, puis en descendant au niveau des organes, des tissus et en allant jusqu'aux unités élémentaires les plus petites. Dans le même temps, la physiologie végétale apporte de nouveaux éléments qui permettent de comprendre le fonctionnement des organismes à partir des grandes fonctions vitales que sont la nutrition, la croissance et la circulation des sèves.

### **1.1. À l'échelle des organismes**

Le bourrelet de greffe est dans un premier temps décrit de l'extérieur, sur un plan morphologique comme le point de contact, de soudure et de cicatrisation.

Il n'y a pas réellement d'explication à ce niveau mais des observations et des descriptions d'un épaissement des structures. Chacun des deux individus garde morphologiquement ses caractéristiques propres. On doit à Turpin de belles illustrations de bourrelet de greffe (figure 8) entre des espèces présentant de grandes différences d'écorce, ce qui souligne encore l'existence de cet endroit si particulier au point de contact des deux individus comme ici lors de la greffe de bouleau papier sur bouleau blanc à gauche sur l'illustration.



Figure 8 : Dessin du point de jonction de greffe, 1. Greffe de bouleau papier sur bouleau blanc, 2. Greffe de guignier à gros fruits noirs, greffé sur merisier (ou cerisier sauvage)<sup>149</sup>

<sup>149</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.*

## 1.2. À l'échelle des tissus

Avant d'analyser l'étude anatomique de la reprise de la greffe à l'échelle des tissus, il est nécessaire de préciser comment est comprise la structure d'une tige ou d'un tronc au début du XIX<sup>e</sup> siècle. La description de la structure d'un tronc et de ses différents tissus, faite par Candolle dans son *Organographie*, constitue une bonne approche du vocabulaire utilisé pour désigner les parties du tronc d'un arbre. Il s'appuie sur les écrits de Duhamel du Monceau et d'Henri Dutrochet (1776-1847) pour rédiger la description des organes d'une plante.

Il part d'une coupe transversale d'un tronc d'arbre et décrit les différentes couches concentriques qui le constituent. Il observe en partant du centre, la moelle, les couches ligneuses, qui regroupent le bois et l'aubier, et enfin l'écorce formée par le liber et les couches corticales<sup>150</sup>. La moelle constitue le cylindre central. Le bois est ce que les ébénistes appellent le bois parfait. Cette partie, plus vieille, plus sombre et plus dure, Dutrochet l'appelle duramen. Elle constitue l'essentiel du volume du tronc ou de la branche et se trouve le plus au centre. L'aubier, ou bois imparfait, est au contraire tendre, clair, jeune et à l'extérieur. Dans la partie périphérique, l'écorce, également constituée de couches superposées, comprend à l'inverse des couches ligneuses, le plus vieux vers l'extérieur, que l'on appelle communément l'écorce. Directement en dessous, la partie la plus jeune, dont les minces couches ressemblent à un livre, est nommée liber. La coupe transversale d'une tige de platane (figure 9) dessinée par Brisseau de Mirbel montre très bien cette organisation en couche concentriques.

---

<sup>150</sup> A.-P. de Candolle, *Organographie...*, *op. cit.*, pp. 162-163 : « Le système central, ou le corps ligneux d'un arbre considéré en masse, se compose d'un nombre indéfini de cônes emboîtés l'un sur l'autre, très allongés, et qui, coupés horizontalement, offrent autant de couches concentriques. Chacune de ces couches est composées comme M. Dutrochet l'a bien établi de deux parties principales : 1° une zone de tissu cellulaire arrondi, situé du côté intérieur ; et 2° une zone de fibres ou de faisceaux de vaisseaux et de cellules allongées, située du côté extérieur. Par conséquent, la couche la plus intérieure ou la plus ancienne offre la zone de tissu cellulaire sous la forme d'un cylindre central : c'est ce qui forme la **moelle** proprement dite. ».

pp. 174-175 : « Entre la moelle centrale et l'écorce, se trouvent des [...] couches ligneuses [...] qu'on nomme vulgairement le bois de l'arbre. [...] Cette partie [...] se présente sous deux aspects différents, 1° les couches centrales qui sont plus dures, plus colorées, plus âgées, [...] composent ce que les ouvriers appellent le cœur du bois, ce que les naturalistes désignent sous le nom de **bois** (lignum) ou de bois parfait, et ce que M. Dutrochet a récemment proposé d'appeler duramen ; 2° les couches extérieures sont plus tendres, d'une couleur blanche, et d'un âge évidemment postérieur aux précédentes : elles forment la partie qui a reçu le nom d'**aubier**, [...] ou de bois imparfait. »

pp. 189-190 : « L'**écorce** est, avons-nous dit, composée de couches superposées, comme les couches ligneuses, mais en sens inverse [...] ; les couches corticales les plus nouvelles, les plus jeunes, les plus flexibles, se trouvent les plus intérieures du corps corticale : on leur donne collectivement le nom de **liber** [...]. Les couches corticales anciennes sont rejetées en dehors, et on leur a conservé le nom de **couches corticales**. »

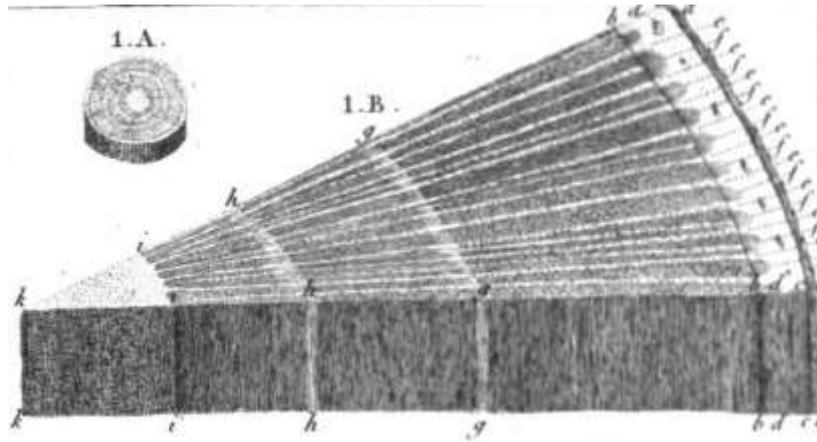


Figure 9 : Schéma de l'organisation d'une tige

1. *Platanus orientalis* [Fam. des Salicinées]

1. A. Coupe transversale d'une jeune branche pour montrer l'organisation commune à la plupart des arbres dicotylédons.

1. B. Portion de la même. Coupe verticale et transversale.

*a. b.*) Écorce *a. c.*) Partie extérieure de l'écorce, desséchée et désorganisée. *b. c.*) Partie vivante de l'écorce. *c. d.*) Partie de l'écorce constamment rejetée à la circonférence. *b. d.*) Autre partie de l'écorce, connue sous le nom de liber. *e.*) Origine des rayons médullaires qui remplissent les mailles du bois. Ils sont formés par le tissu cellulaire de l'écorce. *f.*) Extrémité des filets qui forment les mailles du liber. *b. i.*) Corps ligneux, composé des trois couches *b. g. h.* et *h. i. h. i.*) Première couche formée. *g. h.*) Seconde couche formée. *b. g.*) Troisième couche formée. En *b*, en *g*, en *h*, on voit une zone qui indique le repos de la végétation. *i. k.*) Moelle.<sup>151</sup>

Jusqu'à présent, la soudure entre le sujet et la greffe est décrite comme « une substance herbacée endurcie en bois<sup>152</sup> » par Duhamel du Monceau qui précise « que les lames intérieures des écorces sont continues<sup>153</sup> ». Thouin dit que « l'écorce verte d'un jeune individu lors de l'ascension ou de la descente de la sève est susceptible de se souder avec une autre écorce dans le même état mais que le bois et l'aubier sont incapables de s'unir ainsi<sup>154</sup> ». La soudure est décrite comme se faisant au niveau de la couche la plus interne de l'écorce. On peut penser que ce que Thouin appelle l'écorce verte correspond au cambium c'est-à-dire à l'assise génératrice des nouveaux tissus.

Mais, les progrès des techniques d'observation dans le domaine de la microscopie et de la préparation font avancer la description des tissus végétaux et la compréhension de la physiologie de la greffe. Ainsi, le botaniste allemand Johann Moldenhawer (1766-1827),

<sup>151</sup> C.-F. Brisseau de Mirbel, *Éléments de physiologie végétale et de botanique Planches*, planche 9, Paris, Magimel, 1815.

<sup>152</sup> H.-L. Duhamel du Monceau, *La Physique...*, *op. cit.*, p. 81.

<sup>153</sup> *Ibid.*, p. 81.

<sup>154</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 5.

professeur à Kiel, publie en 1812, *Beyträge zur Anatomie des Pflanzen*<sup>155</sup> dans lequel il rend compte des travaux qu'il a menés pendant dix-huit ans sur la structure des plantes. Il a utilisé une nouvelle technique d'investigation, la macération<sup>156</sup> et mis ainsi en évidence la structure des faisceaux vasculaires et surtout de la zone générant de nouveaux tissus, le cambium. Cette assise, située entre le liber et le bois chez les plantes dicotylédones, est ce que Thouin appelle « l'écorce verte » et qui est défini par Louis-Augustin Bosc d'Antic (1759-1828) comme « une sève épaissie »<sup>157</sup>. Sa mise en évidence au début du XIX<sup>e</sup> siècle est essentielle pour les auteurs qui cherchent à mieux comprendre la greffe végétale. Le liber était jusqu'alors considéré comme pouvant jouer un rôle important dans la reprise de greffe, c'est maintenant le cambium qui joue un rôle essentiel lors de cette étape. Lindley formule les conditions de la reprise en disant qu'il faut « appliquer des tissus similaires, écorce sur écorce, cambium sur cambium, aubier sur aubier<sup>158</sup> ». Le cambium revêt une importance particulière à ses yeux « car c'est à travers lui que la matière ligneuse descendant des bourgeons doit passer<sup>159</sup> ». Ainsi, le cambium est bien repéré comme une zone jouant un rôle important dans la reprise de greffe, parce qu'il est compris comme un lieu de passage mais pas comme un élément de développement ou de cicatrisation des plantes.

En 1857, Noisette reprend les mêmes explications et définit ce qu'il entend par cambium, il ne s'agit pas d'une assise de cellule mais d'un fluide, de sève épaisse et organisée :

« Si nous pensions devoir assigner à la greffe un principe particulier qui agit pour sa reprise, nous dirions que ce principe n'est rien autre chose que le cambium, ou, si l'on aime mieux, la sève parvenue à un certain degré d'épaississement<sup>160</sup>. »

À ce stade, le cambium est identifié comme le lieu de la reprise de la greffe parce qu'il permet le passage soit de structures ligneuses, soit de sève. Dans les deux cas, la référence à des mouvements montre la nécessité pour les auteurs de compléter les descriptions anatomiques par des notions de fonctionnement des végétaux. Ce constat souligne la difficulté de séparer l'anatomie et la physiologie, deux disciplines concernées également par le sujet de la greffe.

Mais la transmission des idées nouvelles se fait lentement et Noisette regrette que dans la pratique il ne soit pas assez tenu compte de ces faits issus de la théorie, et que le liber continue d'être reconnu à tort comme l'acteur essentiel de la reprise de la greffe :

---

<sup>155</sup> J. J. P. Moldenhawer, *Beyträge zur Anatomie des Pflanzen*, Kiel, 1812.

<sup>156</sup> J. Magnin-Gonze, *op. cit.*, p. 193.

<sup>157</sup> Cité par S. Tirard, « Les botanistes français et la cellule dans les années 1840 », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Vol 23, 2, 2016, pp. 121-134.

<sup>158</sup> J. Lindley, *An Outline...*, *op. cit.*, p. 163.

<sup>159</sup> *Ibid.*

<sup>160</sup> L. Noisette, *La greffe*, Paris, Librairie horticole de la maison Rustique, 1857, p. 8.

« Faute d'observations suivies avec discernement et exactitude, on croyait autrefois, et des auteurs impriment encore aujourd'hui<sup>161</sup> que « quel que soit le mode (de greffe) qu'on emploie, il s'agit toujours d'unir le *liber* des deux individus. » Le liber (première écorce joignant l'aubier) ne joue pas un rôle plus essentiel, dans la réussite de cette opération, que toute autre partie d'un végétal dans laquelle s'opère une circulation de fluides nourriciers. Nous demanderons à ces auteurs s'ils n'ont jamais vu pratiquer des greffes de fruits, de feuilles, ou de tiges herbacées, avec un plein succès; ils savent que ces parties n'ont ni écorce ni liber comment sera-ce donc le liber qui aura opéré la reprise<sup>162</sup>? »

À ce niveau d'organisation, l'explication de la reprise est incomplète, il s'agit plus d'une description des structures impliquées, mais les raisons du collage des deux individus ne sont pas encore comprises.

### 1.3. À l'échelle d'unités fonctionnelles composant le tissu

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les savants cherchent à comprendre comment sont organisés les êtres vivants et quels sont leurs composants élémentaires. Dans un premier temps, Albrecht von Haller (1708-1777), décrit les organismes vivants comme constitués de fibres. Il s'agit d'une unité de structure<sup>163</sup>, reconnaissable par ses propriétés particulières, comme l'excitabilité. Mais la façon dont se forme cette unité structurale n'est pas comprise et elle ne constitue pas une unité de fonctionnement. En 1824, Dutrochet sépare des cellules en faisant bouillir du tissu végétal. Les cellules sont alors des unités indépendantes et le tissu cellulaire est constitué de « petites cellules globuleuses » qu'il dit « situées sur les parois de grandes cellules<sup>164</sup>. » Ici, le terme cellule a deux sens différents. Dans le premier sens, il s'agit d'un globule, une unité de base, qui initie un mouvement « globuliste » parmi les naturalistes français<sup>165</sup>. Dans le deuxième sens, la cellule est une structure plus grande, qui, elle-même porte les globules. Dans le même temps, François-Vincent Raspail (1794-1878), grâce aux premières colorations de préparations microscopiques, observe des grains de féculs à

---

<sup>161</sup> Note de bas de page de Noisette : « Voyez l'Horticulteur Français ».

<sup>162</sup> L. Noisette, *La greffe*, op. cit., p. 7.

<sup>163</sup> G. Canguilhem, op. cit., p. 237.

<sup>164</sup> H. Dutrochet, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, Paris, Baillière, 1824, p. 11.

<sup>165</sup> F. Duchesneau, « Cellule », dans *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006, pp. 180-186.

l'intérieur de « vésicules » qu'il assimile à de petits globules. Il pense avoir trouvé là l'origine des cellules nouvellement formées dans l'organisme. Turpin développe la même idée de dilatation des globules en cellules<sup>166</sup>. En effet, en s'appuyant sur les stries de croissance et sur le hile des grains de fécule, il explique que les globules se situent dans les parois des vésicules qui leur ont donné naissance. Ils se dilatent en vésicules. Ces explications font référence à une formation endogène des cellules. À la même époque, Jean-Louis Prévost (1790-1850) et Jean-Baptiste Dumas<sup>167</sup> (1800-1884) décrivent des globules à partir d'observations menées sur le sang et les globules rouges des animaux.

Dans ce contexte, Turpin se penche sur la greffe végétale et tente une explication de la reprise de la greffe en descendant à ce niveau d'organisation. Il parle de « collage physiologique des tissus organiques » :

« Deux masses de tissus accolées ne se souderaient pas, si de la surface de ces masses, mises en contact, il ne se développait pas latéralement, des fibres existantes, un grand nombre de gemmes nouveaux, et si les vésicules du tissu cellulaire n'accouchaient pas des gemmes ou nouvelles vésicules (globuline) qu'elles contenaient au moment de l'opération de la greffe<sup>168</sup>. »

À ce niveau d'exploration, il s'appuie sur des observations au microscope de coupes longitudinales de tissus greffés et explique la cicatrisation et la soudure des tissus par des mécanismes se déroulant à l'échelle des unités de structures que sont pour lui, les fibres, les vésicules et les globules. Autant de termes utilisés dans les théories fibrillaire et globuliste mais qui jusqu'alors n'avaient pas été appliqués à la greffe végétale. Par ailleurs, le terme gemme est un terme que l'on trouve dans les écrits de Thouin et qui apparaît encore très souvent dans les écrits sur la greffe de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Il est alors synonyme d'organe et de

---

<sup>166</sup> P.-J.-F. Turpin, « Organographie végétale. Observations sur quelques végétaux microscopiques, et sur le rôle important que leurs analogues jouent dans la formation et l'accroissement du tissu cellulaire », *Mémoire du Muséum d'histoire naturelle*, 14, 1827, p. 53.

<sup>167</sup> J.-L. Prévost et J.-B. Dumas, « Examen du sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie », *Annales de chimie et de physique*, 1821, cité par P. Duris, G. Gohau, *Histoire des sciences de la vie*, Paris, Nathan, 1997, p. 174.

<sup>168</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.* p. 281. Il précise en note : «<sup>(i)</sup> Dans plusieurs de mes Mémoires j'ai appelé tissu tigellulaire tout ce qui, dans une masse tissulaire végétale, se distingue, sous forme filamenteuse, des vésicules du tissu cellulaire ou vésiculaire, et j'ai nommé tigellules confervoïdes les composans de ce tissu, parce que ces végétations internes sont autant de petites tiges élémentaires destinées à former, par agglomération, ce faisceau que l'on désigne sous le nom de tiges proprement dites, et enfin parce qu'elles offrent une très-grande analogie avec la végétation et la multiplication des rameaux latéraux, par gemmes, des conferves rameuses. Ces tigellules confervoïdes des tissus végétaux tirent leur origine du point qui unissait au végétal-mère, soit l'embryon de la graine, soit le bourgeon axillaire. Elles végètent et multiplient leurs rameaux parmi les vésicules du tissu cellulaire, qui leur sert de territoire, mais elles en sont toujours distinctes et n'en proviennent jamais. C'est une production nouvelle qui ne peut naître ailleurs que dans le milieu d'un tissu cellulaire presque naissant. »

bourgeons. Il revêt chez Turpin un sens plus restrictif d'unité de structure du tissu végétal, c'est-à-dire de vésicule ou de globule. Turpin poursuit sa description et distingue les tissus extérieurs et intérieurs, par rapport à l'assise génératrice qu'est le cambium, par du vocabulaire particulier qui lui est propre :

« Ces gemmes nouveaux, soit ceux extérieurs des tigellules confervoïdes du tissu tigellulaire<sup>(i)</sup>, soit ceux intérieurs des vésicules du tissu cellulaire, comme dans la greffe ou cicatrisation des tissus animaux, sont les seules choses susceptibles de se greffer. »

Le terme de « vésicules » se retrouve chez Dutrochet qui lui-même cite Turpin, dans le domaine animal à propos de la fibre musculaire. Ces observations croisées, point de départ de recherche d'analogies entre le règne animal et le règne végétal font dire à Dutrochet en 1837, qu'il existe un « plan uniforme [de la nature] pour la structure des êtres organisés animaux et végétaux<sup>169</sup> ».

Turpin précise sa pensée :

« Toutes ces végétations isolées cessent d'étonner dès que l'on sait que chaque globule, chaque vésicule, chaque fibre et chaque tube dont se compose toute la masse tissulaire de l'individualité composée d'une plante, est un végétal tout entier, qui a son centre vital particulier d'attraction, d'absorption et d'assimilation, et qui conséquemment peut végéter quelque temps à l'aide d'humidité muqueuse ou nutritive<sup>170</sup>. »

Ainsi, les termes, globule, vésicule, fibre ou tube représentent chacun un individu tout entier et cumulent les fonctions vitales, les fonctions d'attraction, les fonctions d'absorption et d'assimilation que l'on attribue habituellement à l'organisme végétal entier. Pour Turpin, l'organisme végétal peut être réduit à une somme d'unités élémentaires. Le processus de la reprise de la greffe s'explique alors par une somme d'évènements observables à l'échelle des vésicules ou des globulines. Turpin s'inscrit ainsi dans une démarche réductionniste qui consiste à expliquer ce qui est observé à l'échelle de l'organisme par les réactions décrites au niveau d'organisation inférieur.

« Tous les végétaux, pour être mieux compris, devraient être considérés sous la forme d'une sphère organique vivante, composée de tissu globulaire, de tissu cellulaire, de fibres et de tubes entre-mêlés, munie sur tous les points de sa surface de pores

---

<sup>169</sup> H. Dutrochet, *Mémoire pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux*, tome 2, Paris, Baillière, 1837, p. 470.

<sup>170</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.*, p. 284.

absorbans et excréteurs tout à la fois, isolée et comme suspendue dans un milieu, pouvant offrir trois densités différentes, tel que la terre, l'eau et l'air<sup>171</sup>. »

Dans cette description, les fibres ou les tubes sont assimilés à des tissus, les globules et les cellules sont des termes équivalents qui désignent les plus petites unités d'organisation. Mais il est remarquable que cette analyse apparaisse dans un mémoire sur la greffe, sujet qui jusqu'alors ne faisait pas l'objet d'analyse aussi précise.

Puis, dans un deuxième temps, en 1839, les travaux de Matthias Schleiden (1804-1881) et de Theodor Schwann (1810-1882) sont à l'origine de ce qu'il est convenu de nommer la première théorie cellulaire. Schleiden est botaniste et il décrit le noyau qu'il observe dans les cellules de l'épiderme d'orchidée comme « un organe élémentaire, spécifique et sans doute universel des végétaux », il l'appelle cytolaste. Puis Schwann, médecin physiologiste, note le fait que le noyau est systématiquement présent dans toutes les cellules qu'elles soient animales ou végétales. Il s'appuie<sup>172</sup> sur les recherches faites par Turpin deux ans auparavant et qui portent sur une analogie entre des tissus muqueux animaux et végétaux<sup>173</sup>. La cellule est alors comprise comme l'unité élémentaire, de structure et de fonction, chez les végétaux et chez les animaux. Cependant, l'adoption de la théorie cellulaire et l'assimilation de ce nouveau concept est retardé en France où les travaux de Schwann et Schleiden ne sont pas cités par les botanistes<sup>174</sup>. Cette absence d'intérêt constitue un frein à la compréhension cellulaire des mécanismes mis en jeu dans la reprise de la greffe.

La vision réductionniste de l'organisation des êtres vivants constitue un cadre permettant d'analyser des phénomènes complexes dans le domaine végétal aussi bien qu'animal. Ce cadre s'applique par conséquent aux fonctions des organismes. Le fonctionnement d'un organisme constitué d'une somme de cellules peut s'expliquer par la somme du fonctionnement des cellules qui le constituent. Le raisonnement peut s'appliquer à tous les êtres vivants organisés et notamment aux organismes greffés. Cette approche unitaire et cellulaire de la greffe a des conséquences sur la définition même de greffe. Ainsi pour Turpin, la greffe s'explique par une somme de fusions d'unités élémentaires et inversement toute fusion de ces unités constitue une greffe<sup>175</sup>.

---

<sup>171</sup> *Ibid.*, p. 285.

<sup>172</sup> F. Duchesneau, *op. cit.*, p. 160.

<sup>173</sup> P.-J.-P. Turpin, « Observation sur l'organisation tissulaire des sécrétions produites aux surfaces des membranes muqueuses animales comparées aux sécrétions muqueuses productrices et réparatrices des végétaux. », *Annales de sciences naturelles et de zoologie*, 2<sup>e</sup> série, tome 7, 1837, p. 207.

<sup>174</sup> S. Tirard, « Les botanistes français... », *op. cit.*, 23, 2, pp. 121-134.

<sup>175</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.*, p. 333.

Avec ce changement de perspective, la greffe végétale n'est plus uniquement le problème d'horticulteurs qui recherchent des explications physiologiques aux résultats obtenus par leur pratique quotidienne, mais également l'objet d'étude de botanistes, soucieux d'apporter des éléments de réponses théoriques à un problème pratique.

Les descriptions anatomiques faites au niveau du bourrelet de greffe sont nécessaires pour expliquer la reprise de la greffe, mais elles ne sont pas suffisantes. Elles doivent être complétées par des explications faisant intervenir le fonctionnement des végétaux. La physiologie végétale est alors une science jeune qui apporte des éléments nouveaux de compréhension des événements qui se déroulent lors d'une greffe.

## **2. Des explications physiologiques à la reprise de la greffe**

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'objectif de la greffe végétale est dans la majorité des cas de perfectionner la fructification. C'est dans cette optique que sont étudiés les problèmes physiologiques soulevés par cette opération. La *Pomologie physiologique* de Sageret est un bel exemple des préoccupations des auteurs de cette époque. L'association dans le titre de ces deux termes est alors si peu évidente qu'il éprouve, dès l'introduction, le besoin de se justifier et reconnaît avoir hésité sur le titre de son ouvrage, tant « ces deux mots paraissent ne pas devoir être accolés l'un à l'autre<sup>176</sup> ». En utilisant le terme « pomologie », il se place délibérément dans un cadre pratique de l'arboriculture traitant des fruits. En la qualifiant de physiologique, il établit un lien explicite avec la théorie. Le terme « physiologie » remplace le terme « physique » utilisé par Duhamel du Monceau qui parlait de la « physique des arbres » ou par Thouin, qui traitait de « la physique de la greffe<sup>177</sup> ». Le terme « physique » renvoie à ce que Diderot appelle la physique particulière, dont font partie les sciences de la nature comme la zoologie ou la botanique.

Le recours à des notions physiologiques est motivé dans un premier temps par le fait d'expliquer la reprise de la greffe. Puis dans un deuxième temps, il s'agit d'expliquer, non pas la greffe elle-même mais ses conséquences observables par comparaison avec des individus francs de pied, c'est-à-dire non greffé. Les observations des conséquences se trouvent dans la littérature sous le terme d'influence du sujet sur la greffe, mais aussi, en sens inverse, de la greffe vers le sujet. Qu'il s'agisse d'expliquer la réussite de la greffe ou ses conséquences

---

<sup>176</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, *op. cit.*, note de bas de page, p. 9.

<sup>177</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 5.

observables, la nutrition apparaît comme la fonction vitale qui permet de comprendre les mécanismes en jeu lors d'une opération de greffe. Elle est ici indissociable de la notion de sève et de sa circulation.

## **2.1. La sève et la force vitale, deux notions centrales à la compréhension de la greffe**

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la nutrition des végétaux est comprise comme reposant sur la circulation des sèves ou des sucs, deux termes utilisés pour désigner les liquides circulants dans les plantes. Les travaux de Nicolas Théodore de Saussure (1767-1845) botaniste et chimiste suisse, publiés en 1804 dans *Recherche chimique sur la végétation*, permettent à la physiologie végétale de passer de l'observation à l'analyse quantitative, mais ils ne sont pas cités et semblent ignorés par les auteurs qui étudient la greffe végétale pendant cette période.

L'ouvrage de Candolle, *Physiologie végétale*, paru en 1832, constitue une référence. Sachs, dans son *Histoire de la botanique*, précise qu'il est « le meilleur de tous les livres qui ont suivi la *Physique des arbres* de Duhamel<sup>178</sup> ». Il nous permet d'appréhender les notions dont disposent les auteurs de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle en matière de nutrition des plantes. Le suc alimentaire est absorbé grâce à la force d'absorption qui réside dans les spongioles, c'est-à-dire l'extrémité des radicelles par laquelle s'opère l'absorption de la sève. La force qui permet à la sève ascendante de monter n'est pas expliquée. Puis, au niveau des feuilles, le suc subit deux élaborations. De l'eau est évaporée et du carbone issu de la décomposition de l'acide carbonique est incorporé au résidu. Il en résulte un suc nouveau ou suc nourricier qui participe à la nutrition de toute la plante. C'est la sève descendante, dont l'étude se fait par la technique de la section annulaire. Il s'agit de pratiquer une double incision circulaire à l'écorce d'un arbre, puis de retirer l'anneau d'écorce ainsi découpé<sup>179</sup>. Si la partie supérieure de la tige a gardé ses feuilles, le bord supérieur de l'incision se renfle et forme un bourrelet, la partie inférieure de l'incision ne change pas. La dissymétrie observée permet de mettre en évidence la circulation de la sève dans le sens descendant. Il n'existe pas à ce sujet de consensus et plusieurs théories s'affrontent sur le lieu de passage de la sève descendante. Elle est décrite comme remplissant deux rôles. Premièrement, elle nourrit et développe les

---

<sup>178</sup> J. von Sachs, *op. cit.*, p. 531.

<sup>179</sup> C.-N.-S. Sonnini, E. Veillard et E. Chevalier, *Vocabulaire portatif d'agriculture*, Paris, François Buisson, 1810, p. 323.

parties de la plante, en lien avec la fonction de croissance en longueur et en épaisseur. À ce titre elle est décrite comme l'analogie du sang des animaux. Deuxièmement, elle forme des produits spéciaux dans des endroits divers de la plante. Elle est alors comprise comme l'analogie des sécrétions des animaux. Le vocabulaire concernant la nutrition des plantes n'est pas encore très précis chez les auteurs horticulteurs. On retrouve indifféremment les termes de sève, de suc, de fluide ou encore de liqueur.

Pour expliquer les mouvements de la sève, l'idée qu'il existe une « force vitale » est largement utilisée et revêt suivant les circonstances plusieurs définitions. La « force vitale d'accroissement » est chez Thouin la « force qui fait que la sève se porte ordinairement dans quelques branches plus que dans les autres pour déterminer leur développement<sup>180</sup> ». Elle explique dans ce cas la croissance des plantes. Dans, *Physiologie végétale, exposition des forces et des fonctions vitales*, Candolle y fait référence dès le sous-titre et précise dans la préface que « la force vitale est la base de tous les phénomènes physiologiques<sup>181</sup> ». Sa signification est alors plus large, elle est source de chaleur ou productrice de substances élémentaires. Sachs précise plus tard que « la notion de force vitale fournissait une explication commode, sinon rationnelle, des phénomènes de la vie végétale, et écartait les explications tirées de la physique et de la chimie<sup>182</sup> ». Il reconnaît que la force vitale est une notion peu précise, mais pratique et utilisée pour désigner des faits encore inexpliqués.

Ensemble, les deux notions de la sève et de la force vitale permettent de décrire les sèves montantes et descendantes qui sont au centre des explications physiologiques données à la réussite ou à l'échec de la greffe. Elles rendent possible des interprétations des conséquences observées après des opérations de greffe.

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les éléments chimiques constitutifs des végétaux et des sèves ne sont pas encore décrits.

## 2.2. L'explication de la reprise

Les précisions apportées à la fonction de nutrition participent à une meilleure compréhension de la réussite de la greffe. La reprise s'explique par ce qui est nommé la « théorie générale de la nutrition ». Le terme « théorie » est fréquemment utilisé : « théorie de

---

<sup>180</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, note de bas de page, p. 84.

<sup>181</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, p. 3.

<sup>182</sup> J. von Sachs, *op. cit.*, p. 519.

la greffe », « théorie générale de la nutrition ». Dans un contexte de science empirique, l'utilisation de ce terme traduit le besoin de légitimer, de rendre plus scientifique une pratique ordinaire. La « théorie » permet de donner une vision d'ensemble, de promouvoir certaines hypothèses au rang de principes, de rendre compte des régularités et des lois établies par l'expérience. Noisette parle de la reprise en ces termes :

« Le phénomène de la reprise des greffes s'explique assez facilement par les physiologistes. Les gemmes, disent-ils, [...] assimilent à leur nature les fluides qui leur sont fournis par des racines étrangères, la reprise aura lieu toutes les fois que les vaisseaux destinés à charrier ces fluides de la racine aux branches ne se trouveront pas oblitérés et engorgés dans une de leurs parties, et que les sucs nourriciers pourront facilement circuler du sujet à la greffe<sup>183</sup>. »

Noisette explique que pour que la greffe réussisse, il faut que les sucs nourriciers puissent circuler librement entre les deux individus sans être empêchés par des obstacles physiques présents sur le trajet des vaisseaux. Le fluide arrivant des racines du porte-greffe doit ensuite être assimilé par le greffon qui doit se l'approprier.

Mais pour qu'il y ait reprise, il faut qu'il y ait en plus une cicatrisation, une soudure des tissus. Noisette précise :

« Les liqueurs nourricières déposent, en passant sur la blessure, une quantité de matière organique suffisante pour souder les bords de la plaie; la surabondance passe dans le bourgeon qu'elle développe, et la reprise est opérée<sup>184</sup> »

La réussite de la greffe est expliquée par des faits de physique, il faut que les fluides puissent se déplacer, mais également des notions de chimie. Des éléments de matière organique se déposent et permettent la soudure. Cependant les sèves ascendante et descendante trouvent sur leur passage des obstacles qui trient les molécules et modifient ainsi la composition des sèves. L'analyse des êtres vivants faite par Noisette passe par l'analyse des flux de matière qui les traversent. Ils prélèvent des éléments chimiques et les transforment. Ils les font à leur image, les assimilent. Le suc végétal est l'analogue du sang des animaux dans un contexte général de la biologie qui recherche une unité dans le monde vivant.

Expliquer la reprise revient également à expliquer physiologiquement la croissance des arbres, et plus particulièrement la croissance en largeur. La partie greffée est parfois comprise comme étant une bouture, c'est-à-dire un fragment de végétal, séparée de la plante mère et qui reprend racine. Le greffon est décrit comme produisant des racines qui empruntent les tissus du

---

<sup>183</sup> L. Noisette, *La greffe...*, *op. cit.*, p. 6.

<sup>184</sup> *Ibid.*, p. 7.

sujet. Le bourrelet de greffe s'explique alors par l'épaississement lié à la superposition des tissus.

Or, le mode de croissance est au XIX<sup>e</sup> siècle un des caractères de classification des plantes. Il existe des végétaux endogènes qui correspondent aux monocotylédones et des végétaux exogènes, c'est-à-dire les dicotylédones. Thouin explique la différence qui existe entre eux : « On sait que les monocotyledons ont une structure toute différente, parce que leur végétation d'accroissement se fait au centre de leur tige<sup>185</sup>. » La distinction faite entre les monocotylédones et les dicotylédones et basée sur le nombre de cotyledons dans la graine existe depuis la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. C'est aux travaux de John Ray (1623-1705) botaniste anglais que l'on doit cette classification. Les praticiens de la greffe utilisent en général la distinction basée sur la croissance. Elle leur permet en effet d'expliquer la grande difficulté de réussir des greffes sur les végétaux endogènes.

Si la nutrition permet d'expliquer la reprise de la greffe et donc sa réussite, elle permet aussi d'expliquer les conséquences observées lors de la greffe, ou autrement dit l'influence qu'exercent l'un sur l'autre le sujet et la greffe.

### **2.3. L'influence réciproque du sujet et du greffon**

S'interroger sur les conséquences de la greffe revient à se demander quelle influence exerce le sujet sur la greffe et réciproquement. Les auteurs analysent cette influence sur la fructification, puis sur la végétation, c'est-à-dire les parties feuillées des végétaux.

#### **2.3.1. Influence du sujet sur la greffe**

Les constats dressés par les différents auteurs qui étudient la greffe végétale au début du XIX<sup>e</sup> siècle sont assez unanimes. Ils sont d'accord quand il s'agit de données objectives pour dire que chez les arbres greffés la fructification est avancée, les fruits sont plus abondants et plus gros. De même, ils s'accordent pour dire que les graines des individus greffés sont de plus petite taille, moins nombreuses et moins fertiles sans que soient réellement étudiées les

---

<sup>185</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, note de bas de page, p. 5.

conséquences de la greffe sur la descendance des arbres greffés. Enfin, ils constatent que la taille globale des arbres greffés est plus réduite que celle des arbres francs de pied.

Les liens d'influence qu'établissent les deux individus sont compris comme les conséquences de la circulation de la sève. Cette dernière est caractérisée par son sens de circulation, sa composition et sa quantité. Ces trois points, direction, qualité et quantité sont l'objet de longues discussions pendant toute la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et se poursuivent sur la période suivante.

Les écrits de Sageret sont très explicites sur le sujet :

« Le bourrelet qui gêne la sève dans sa descente, la force de séjourner dans la partie supérieure de l'arbre et conséquemment de subir dans les feuilles une élaboration plus longue, une combinaison plus parfaite avec l'air atmosphérique, d'où résultent un épaissement de la sève au profit des fruits, et une perte de luxuriance et d'aquosité au détriment de la pousse en longueur des branches et par suite, au détriment de la partie de la tige inférieure au bourrelet, et subséquemment au détriment des racines<sup>186</sup>. »

Les différents éléments en jeu sont articulés par des relations de causalité. L'enchaînement des évènements débute par des mouvements des sèves, ascendante et descendante, gênées dans leur mouvement. Cette gêne mécanique, en ralentissant le passage de la sève entre les deux individus, en modifierait la composition et la consistance. Le ralentissement permettrait une élaboration plus complexe. La sève est alors décrite comme moins abondante mais plus épaisse. Ce mécanisme profiterait à la fructification, avec des fruits plus nombreux et plus gros.

Noisette donne une autre explication à la grosseur des fruits.

« Il suit de ce principe, que, la nature, ayant en vue la multiplication des espèces, et rien autre chose, a dû veiller aussi à ce que chaque individu se soit reproduit plusieurs fois avant sa destruction. Aussi voit-on que, lorsqu'un être quelconque, animal ou végétal, est altéré dans sa constitution, les principes organiques qui devaient, dans son état de santé, se distribuer dans toutes ses parties pour les entretenir dans leurs proportions et leur vigueur, prennent un autre cours et se concentrent pour ainsi dire sur les organes de la reproduction, afin d'assurer l'existence future des petits êtres qui remplaceront celui qu'elle abandonne à la mort<sup>187</sup>. »

Pour lui, la fructification est favorisée par rapport à la production de feuilles pour contrebalancer l'effet néfaste de la greffe qui affaiblit la végétation. Plus loin, il précise :

---

<sup>186</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, *op. cit.*, p. 60.

<sup>187</sup> L. Noisette, *La greffe...*, *op. cit.*, p. 23.

« La greffe est une opération par laquelle on altère la constitution d'un arbre, en entravant la marche de la sève des racines aux branches plus l'arbre sera greffé, plus il sera altéré. Donc, selon le principe établi, la greffe doit augmenter la grosseur et le nombre des fruits. Ceci est d'autant plus vrai que l'on voit l'altération même du sujet sur lequel on greffe, influencer déjà au moins sur leur volume<sup>188</sup>. »

La greffe est comprise comme provoquant un affaiblissement général du végétal qui en réponse privilégie la production de fruits, en nombre et en taille.

L'unanimité des auteurs est moins évidente quand il s'agit d'aborder des données subjectives comme le goût des fruits. Knight décrit le cas de l'Abricotier de Moor-park<sup>189</sup>, greffé sur abricotier ou sur prunier dans les mêmes conditions. Les fruits obtenus dans le premier cas sont d'après lui meilleurs. Il associe là aussi cette observation à des problèmes de nutrition et pense qu'une ligature aurait eu le même effet que la greffe sur la circulation de la sève. Sageret reprend le problème du goût des fruits avec le cas des cerises :

« La sève du sujet n'a aucune influence sur la forme, la saveur, la couleur des fruits ; qu'elle ne peut modifier la nature de la greffe, et que le sujet n'influe sur elle que par la quantité plus ou moins grande de nourriture qu'il lui fournit; ce qui peut s'estimer, à peu près, sur la même échelle que les influences d'un terrain sur la bouture qu'on y a placée, selon sa bonne ou mauvaise qualité<sup>190</sup>. »

Les différences constatées sont alors expliquées par un effet mécanique de quantité de sève diminuée, ce qui aurait pour conséquence la concentration de la sève descendante, comme dans le cas d'une ligature ou d'une incision annulaire. L'amélioration de la fructification se fait au détriment du sujet, donc des racines qui reçoivent moins de sève descendante. Elles sont alors moins performantes, ce qui entraîne une perte en luxuriance de la végétation. La greffe agit alors comme le vieillissement, c'est ce que Sageret appelle l'effet de débilitation ou l'effet débilitant de la greffe.

« La greffe, en multipliant les degrés de ramification, en gênant la communication de la sève entre les deux sujets, en l'interceptant entre la moelle du greffé et celle du greffant, fait à peu près ce que ferait l'âge ; [...] au détriment de la partie de la tige inférieure au bourrelet, et subséquemment au détriment des racines.<sup>191</sup>. »

---

<sup>188</sup> *Ibid.*, p. 24.

<sup>189</sup> T. A. Knight, « XXXII : On the effects of different kinds of stocks in grafting », *A Selection from the Physiological and Horticultural Papers, published in the Transactions of the Royal Horticultural Societies, To Which is Prefixed by a Sketch of his Life*, London, Longman, Orme, Brown, Green, and Longmans, 1841, p. 222. Recueil publié de façon posthume.

<sup>190</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, *op. cit.*

<sup>191</sup> *Ibid.*, note de bas de page, p. 45.

Dans ce passage, Sageret compare la greffe à un vieillissement prématuré.

La question suivante est de savoir si cette influence peut aller jusqu'à créer une nouvelle espèce végétale. Sageret pose ainsi la question :

« Et qu'enfin entre tous les effets que je viens d'indiquer, effets qu'on peut regarder comme actuels et immédiats, la greffe agit d'une manière indirecte, plus éloignée, mais plus efficace, et beaucoup plus importante sur les graines et sur leur postérité ; fait déduit du semis des pépins de poires sur cognassier, suivant Cabanis que j'ai déjà cité, fait fondé sur une multitude d'observations, sur lequel je crois pouvoir me flatter d'appeler pour la première fois l'attention d'une manière expresse et solennelle, si l'on peut s'exprimer ainsi, auquel j'attribue les améliorations de poires obtenues en Belgique<sup>192</sup>. »

En mentionnant les poires produites en Belgique, les graines et la postérité, Sageret fait très certainement référence aux travaux de Van Mons et à sa théorie d'amélioration des fruitiers par semis. En abordant l'influence sur les graines, il parle des conséquences sur la reproduction sexuée. Cette influence est qualifiée d'indirecte, par opposition à l'influence directe constatée sur l'appareil végétatif. Sageret rapporte des faits décrits par Cabanis ou par Van Mons auxquels il semble adhérer. Cependant, l'importance de la notion d'influence par le biais de la reproduction sexuée, c'est-à-dire sur la descendance, est seulement citée mais ne fait pas l'objet de développements plus conséquents. À partir de 1860, dans un contexte de la biologie tenant compte de l'hérédité, la problématique de l'influence de la greffe sur les générations suivantes deviendra une des questions centrales de l'étude de la greffe.

Les auteurs se penchent également sur l'influence exercée par la greffe sur la végétation. C'est le cas de Sageret qui écrit, à propos de la sève qui circule dans le sens ascendant, c'est-à-dire du sujet vers la greffe :

« La faculté d'élaborer les sucs nourriciers qui leur sont transmis par des matières quelconques, et de les assimiler à leur propre nature, sans que ces sucs conservent jamais la moindre analogie avec ce qu'ils étaient avant. La seule influence qu'ils peuvent avoir sur un végétal c'est de produire chez lui un plus grand développement de végétation, s'ils sont abondants, et cela par la seule raison que la plante s'en approprie une plus grande quantité. C'est ainsi qu'un arbre planté dans un bon sol prendra des dimensions

---

<sup>192</sup> *Ibid.*, note de bas de page, p. 9.

beaucoup plus considérables que s'il était planté dans une terre médiocre ou mauvaise<sup>193</sup>. »

Sageret décrit ici l'influence qu'exerce le porte-greffe sur le greffon à travers le transfert de sève. Les termes utilisés sont éloquentes, la partie greffée réalise une assimilation, donc une transformation de la sève reçue en sa propre matière, et développe une plus grande végétation. Il s'agit d'une influence quantitative, mais les caractères du greffon sont maintenus.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, Thouin avait défini les objectifs de la greffe végétale. Il s'agissait de multiplier par voie végétative un caractère intéressant. Il apparaît progressivement qu'elle peut répondre à de nouveaux besoins. Ainsi, se pose la question de l'acclimatation des plantes tropicales, ramenées des nombreux voyages d'exploration, à des climats tempérés voire continentaux. En 1830, Sageret relie l'acclimatation et la pratique de la greffe :

« Que les espèces étrangères, faibles, petites ou délicates, gagnent en robusticité, en force, en taille, en longévité et en acclimatation lorsqu'elles sont greffées sur des espèces indigènes, acclimatées, grandes, fortes, robustes, ou d'une longue durée, et qu'elles participent plus ou moins de ces qualités avantageuses (objet intéressant, et qui fait voir l'importance de la production des espèces hybrides, comme sujets robustes et propres à recevoir la greffe)<sup>194</sup>. »

Selon Sageret, la greffe constitue une solution pratique qui permet la survie d'espèces dites étrangères au climat européen. Sans le dire explicitement, l'adaptation au climat passe par la nutrition de la greffe par le sujet et par la circulation de la sève dans le sens ascendant. Il s'agit alors d'un cas d'influence du sujet vers le greffon, le premier rendant le second adapté au climat. Il introduit également la notion d'hybride pour le porte-greffe, idée qui sera plus tard largement reprise et développée lors de la résolution de la crise du phylloxera par la greffe.

### **2.3.2. Influence dans le sens greffe-sujet**

L'influence dans le sens ascendant du sujet vers la greffe n'est pas contestée, du moins quantitativement. Au contraire dans le sens descendant, elle fait l'objet de débats tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle.

---

<sup>193</sup> *Ibid.*

<sup>194</sup> *Ibid.*, pp. 44-45.

Plusieurs phénomènes sont attribués à cette influence de la greffe sur le sujet. Les plus décrits dans la littérature à cette époque sont, le cas de la panachure des feuilles, le cas des fleurs doubles et le problème du vieillissement des arbres.

Le cas de la panachure des feuilles est observé à partir de la greffe d'un jasmin à feuilles panachées sur un jasmin à feuilles non panachées. Des feuilles bicolores sont observées sous le point de greffe. Candolle pose clairement les trois hypothèses envisageables<sup>195</sup> qui mériteraient d'être testées. Premièrement, les développements de la panachure sur la greffe et sur le sujet sont deux événements spontanés et indépendants. Deuxièmement, il s'agit d'un cas de maladie contagieuse, transmissible dans toutes les directions de l'arbre. Enfin, c'est un cas d'influence liée à la greffe, qui serait alors induite par la sève descendante. Il ne tranche pas entre ces trois possibilités. De la même façon, Knight travaille sur la transmission du chancre dans le sens descendant c'est-à-dire dans le sens greffe-sujet. Cependant, Knight comme Candolle reste au niveau des hypothèses sans apporter d'explication à ce cas supposé d'influence de la greffe vers le sujet.

Le vieillissement prématuré des arbres greffés est constaté par de nombreux auteurs. Une des explications avancées est physiologique elle repose sur la diminution de la quantité de sève descendante au niveau des racines. Knight apporte une autre explication. Il pense que la greffe transmet ses caractéristiques au sujet, et en particulier son état de vieillissement. La greffe arrive avec son âge et ne peut servir à rajeunir l'ensemble. C'est un autre aspect de l'effet débilisant de la greffe décrit au début du XIX<sup>e</sup> siècle, sans que soit expliqué le support de cette influence. Chaque individu arrive dans l'association avec son l'âge, et s'interroger sur l'âge de l'association, donc du végétal greffé, revient à se demander s'il s'agit d'un seul individu ou de deux êtres vivants distincts.

### **3. La notion d'« analogie » dans la greffe**

Les horticulteurs du début du XIX<sup>e</sup> siècle utilisent le terme général d'« analogie » pour dire que la greffe est possible entre deux espèces, dans le cas contraire, ils disent que les espèces sont incompatibles. Ce terme horticole recouvre cependant plusieurs notions et manque de précision. Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, l'analogie revêt des sens différents suivant l'auteur qui utilise ce terme. Il recouvre dans un premier temps des notions de classification des

---

<sup>195</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, p. 811.

êtres vivants. Ainsi, Thouin dit qu'il faut greffer des arbres soit, d'une « variété de la même espèce, espèce du même genre, genre de la même famille<sup>196</sup> ». Cependant cette règle présente de nombreuses exceptions parmi lesquelles, le pommier et le poirier, très proches et pourtant incompatibles. La première règle énoncée est donc nécessaire mais pas suffisante. Candolle décrit une analogie anatomique, c'est-à-dire celle qui permet la soudure des éléments de bases et des vaisseaux, difficile à observer et que l'on trouve dans une même famille naturelle ; il s'agit donc d'une organisation analogue. Elle n'est pas non plus suffisante. Il complète donc par une analogie physiologique qui correspond notamment aux époques de végétation. Il multiplie ensuite les descriptions de différentes analogies, de grandeur, de consistance, de nature des suc. Poiteau, plus tard, regroupe les deux aspects, anatomique et physiologique, et parle d' « analogie de nature et de parenté ». Lindley reste plus imprécis pour décrire l'analogie et parle de « constitution identique », d'« espèce de nature très rapprochée », de « connaissance des familles naturelles ». L'analogie se situe aussi pour lui, et pour de nombreux auteurs, au niveau des sèves, de leur qualité et de l'époque de leur mouvement.

La notion d'analogie ne fait pas seulement l'objet de définition, mais c'est également l'objet de recherches. Ainsi Noisette expérimente en opérant de façon systématique des rapprochements entre espèces afin de dégager une règle générale d'affinité :

« Nous avons fait sur ce sujet une quantité d'expériences qui nous ont conduits à la connaissance d'un grand nombre de faits particuliers; mais ces mêmes faits, loin de nous éclairer sur le principe général, semblent au contraire le couvrir à nos yeux d'un voile plus impénétrable<sup>197</sup>. »

Il reconnaît avoir échoué dans la définition de l'affinité. Il a multiplié les cas particuliers sans pouvoir en tirer une règle générale.

Une fois posés les principes techniques et anatomiques de coïncidences de tissus, et physiologiques de la compatibilité des sèves, la question suivante qui se pose est de savoir à quoi l'on reconnaît que deux sèves sont compatibles. Noisette semble le seul à se pencher sur la question. Il écarte la possibilité de distinguer à l'œil nu ou par une analyse chimique des natures différentes de sève. Seule, pour lui, l'observation des vaisseaux conducteurs et l'appel à des connaissances d'anatomie permettraient de trancher quant à l'analogie de deux espèces que l'on souhaiterait greffer l'une sur l'autre. Mais il se place dans la position d'un praticien et n'envisage pas que les jardiniers puissent répondre à cette question, par manque de temps et de moyens d'observation.

---

<sup>196</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 6.

<sup>197</sup> L. Noisette, *La greffe...*, *op. cit.*, p. 9.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les connaissances scientifiques ne permettent pas de définir l'analogie avec précision. Seule l'expérience du praticien permet de prévoir la capacité qu'ont deux espèces à participer à une greffe. Le sujet ouvre des questionnements concernant la classification. Loin d'être réglé, ce point fait également partie des questions qui se posent pendant la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

Au cours de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, d'un problème horticole, la greffe végétale est progressivement devenue un problème qui concerne également les scientifiques, les botanistes et les physiologistes. Les progrès opérés dans les méthodes d'observation et d'analyse permettent de faire évoluer la compréhension des mécanismes vitaux des végétaux mis en jeu lors de la greffe. Ainsi, la fonction de nutrition étant précisée scientifiquement avec la prise en compte des vaisseaux conducteurs, des sèves et de leurs mouvements, la greffe est mieux comprise et par conséquent mieux maîtrisée. Mais qu'elle fasse référence à des connaissances anatomiques ou physiologiques, la compréhension des mécanismes mis en jeu lors d'une opération de greffe débouche sur la notion d'analogie, au contour assez flou et qui englobe toutes les composantes de l'explication.

Après avoir expliqué la reprise, il s'agit maintenant de décrire et de comprendre l'influence réciproque qu'exercent l'un sur l'autre le sujet et le greffon. Ce questionnement abordé à la fin de cette période, constitue une des questions centrales de la deuxième partie du XIX<sup>e</sup> siècle.

Enfin, les discussions menées autour de la compréhension de la greffe entraînent la remise en cause de sa définition. Elle est confrontée à d'autres pratiques horticoles comme le bouturage, le marcottage ou à d'autres associations végétales comme le parasitisme.

## **Chapitre 3 : Une conception de la greffe variable en fonction des plantes considérées**

La recherche d'explication des phénomènes observés lors de la greffe végétale à différents niveaux d'organisation conduisent les auteurs à redéfinir la greffe. Boutures, parasites, greffes, les limites sont parfois floues et les définitions varient suivant les auteurs. Les greffes herbacées, en particulier les greffes de cactées, alimentent les discussions autour des limites de la greffe pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Par ailleurs, l'étude de la greffe à travers une démarche réductionniste amène certains auteurs à établir une analogie entre la greffe végétale et des événements observables dans le monde animal. En créant un être vivant à partir de l'association de deux plantes elle questionne également la notion d'individu végétal.

### **1. *La définition de la greffe et de ses limites***

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle plusieurs définitions de la greffe coexistent. Les différences ne portent pas sur la définition du geste technique, il s'agit bien de mettre deux végétaux en contact, mais sur la définition des résultats obtenus. Les explications anatomiques et histologiques, en précisant ce qu'est la greffe végétale, viennent parfois remettre en cause la définition donnée jusqu'alors à cette opération horticole. Des associations, appelées greffes, se révèlent par l'étude devoir être reclassées en boutures ou en marcottes. La bouture est un fragment de végétal prélevé sur une plante, que l'on met en terre et qui prend alors racine. Une marcotte est une tige qui prend racine, alors qu'elle est encore rattachée au tronc, et qui est ensuite séparée de la plante mère. S'interroger sur les limites de la greffe revient à préciser sa définition. Elle dépend notamment du niveau d'organisation auquel se situe l'auteur. À partir de quand peut-on considérer qu'une association rentre dans la catégorie des greffes ? Est-ce que l'association de deux végétaux donne toujours comme résultat une greffe ?

#### **1.1. Greffe et bouture**

Un premier groupe d'auteurs définit la greffe comme étant une bouture, c'est-à-dire que dans ce cas, l'individu greffé garde son autonomie. Soulange-Bodin en 1833, cite Jean Sénebier

(1742-1809), botaniste suisse pour qui la greffe est une « graine de branche », qui se sert du sujet comme d'une « espèce de sol sur lequel la greffe s'attache et se cramponne, comme le sujet lui-même s'attache et se cramponne à la terre<sup>198</sup> ». Le vocabulaire utilisé ici est significatif : le sujet est assimilé au sol et la partie anatomique de la greffe permettant la nutrition, assimilée à des racines ou à des crampons. De même, chez Lindley, en 1835, la greffe « est une bouture que l'on fait croître non en terre, mais sur une autre plante<sup>199</sup> ». Il poursuit le parallèle en précisant que cette bouture « envoie de la matière ligneuse vers le bas, qui est analogue aux racines<sup>200</sup> ». Noisette arrive à la même conclusion :

« Or, la greffe n'est rien autre chose qu'une bouture, qui, au lieu d'être faite dans la terre et d'absorber les fluides nourriciers par des racines, est placée sur une écorce dont elle absorbe les fluides nourriciers en mettant en rapport ses vaisseaux séveux avec ceux du sujet. Enfin, pour trancher le mot, une greffe n'est qu'un végétal parasite, vivant aux dépens d'un autre, sans jamais former avec lui un même et seul individu.

Pour s'assurer de la vérité de cette assertion, il ne s'agit que de prendre un arbre greffé, à quelque âge que ce soit, et de décoller ses greffes. On verra très bien que les fibres des vaisseaux séveux du sujet et de la greffe sont superposées, mais jamais continues<sup>201</sup>. »

Pour lui, les deux végétaux ne sont pas en continuité, mais superposés. En 1853, Poiteau reprend l'article de Soulange-Bodin paru dans les *Annales de l'Institut de Fromont* :

« Praticien que nous sommes, et n'ayant pour voir que de bons yeux d'ouvrier, nous n'examinerons pas si le premier effet de la greffe est de mettre deux individus en état de continuité ou de contiguïté, et nous ne chercherons pas à démontrer que le scion n'est au fond, qu'une bouture établie sur un végétal organisé et vivant ; nous remarquerons seulement que plus la soudure sera prompte et complète, plus parfaite sera la greffe<sup>202</sup>. »

Dans cet extrait, Poiteau met en avant les qualités du praticien qui observe et qui est motivé par le résultat obtenu, plus que par le débat de savoir s'il s'agit bien d'une greffe ou d'une simple bouture.

Pour justifier le nom de bouture donné à ces différents cas particuliers, les auteurs mettent en avant l'indépendance conservée par les deux individus qui cohabitent, mais ne

---

<sup>198</sup> E. Soulange-Bodin, *op. cit.*, p. 147.

<sup>199</sup> J. Lindley, *An Outline...*, *op. cit.*, p. 158.

<sup>200</sup> *Ibid.*, p. 159.

<sup>201</sup> L. Noisette, *La greffe...*, *op. cit.*, p. 18.

<sup>202</sup> A. Poiteau, *Cours...*, *op. cit.*, p. 158.

fusionnent pas. Cependant, contrairement à Lindley, Noisette ne parle pas de racines mais de vaisseaux superposés des deux végétaux en présence. Lindley, Noisette et Soulange-Bodin se basent tous sur des données anatomiques pour rapprocher la greffe de la bouture.

D'autres auteurs, au contraire, comme Thouin, font bien la distinction entre ces deux opérations qu'il s'agit pour eux de ne pas confondre. Dans sa *Monographie des greffes*, le professeur du Muséum définit la greffe comme « une partie végétale vivante qui, unie à une autre, s'identifie et croît avec elle ». Les termes ici sont différents, il n'y a pas d'autonomie conservée, mais au contraire, une union, une identification. Les conceptions de la greffe de Thouin et Noisette diffèrent suivant qu'ils considèrent les structures communes, en contiguïté ou en continuité. Pour Noisette, les structures ne sont pas en continuité, elles sont juxtaposées et peuvent éventuellement être séparées. Cette conception est sous-entendue dans le vocabulaire qu'il utilise : « le sujet prend racine ». Pour Thouin au contraire, elles sont en continuité dans le cas de la greffe et pas dans le cas de la bouture. Cette distinction se retrouve dans les cas litigieux de greffes comme les greffes de cactées. Cette divergence dans la définition a, de fait, des conséquences sur les limites fixées à la greffe par chacun.

## 1.2. Greffe et parasitisme

La distinction entre greffe et parasitisme est un autre point de discussion entre les auteurs qui étudient la greffe et ses limites au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Le cas du gui, plante parasite, est longuement étudié. Candolle, après avoir écarté tous les cas de greffes hétérogènes, c'est-à-dire entre des végétaux de familles différentes, et avoir dit qu'il ne peut s'agir de greffe mais de bouture ou de marcotte, se penche sur le cas particulier du gui qui pour lui est une exception à la règle. En effet, cette plante établit des liens anatomiques étroits avec la plante sur laquelle elle pousse, elle paraît à ce titre devoir être classée avec les greffes, mais elle n'exige aucune condition d'analogie et semble pouvoir s'associer à des plantes de n'importe quelle famille, ce qui va à l'encontre de la règle qu'il vient d'établir :

« Il n'y a de vraies greffes qu'entre les arbres de la même famille. Mais la nature nous présente ici quelques exceptions à cette loi dans l'histoire des plantes parasites : ainsi le gui, que j'ai déjà cité si souvent comme exception à toutes les lois, se représente encore ici. La manière dont sa base est implantée sur l'aubier de l'arbre qui le porte paraît bien une véritable greffe, et cependant le gui se trouve sur une foule d'arbres de familles différentes de la sienne : tels sont les pommiers, poiriers, sorbiers, amandiers,

alisiers de la famille des rosacées [...]. Le gui, et probablement toutes les loranthacées, forment un genre de greffe tout spécial. [...] ce végétal singulier se soude par son bois sur le bois de l'arbre qui lui sert de support, mais ne me paraît point greffé par l'écorce. [...] Ce mode spécial d'adhérence explique plusieurs faits.

Le gui peut vivre sur presque tous les arbres, parce qu'il ne tire que de la sève aqueuse non élaborée, et que son propre suc nourricier ne descend pas dans l'écorce : dans la greffe ordinaire, le suc nourricier doit descendre dans l'écorce qui est soudée avec lui, et par conséquent il est nécessaire qu'il se trouve en analogie de nature avec cette écorce. Ainsi, le besoin qu'ont les végétaux ordinaires d'une analogie de nature dans la greffe tient à la descente du suc nourricier, et le gui, qui pompe de l'eau et ne rend rien, peut croître sur toutes les dicotylédones dont la sève ascendante est aqueuse<sup>203</sup>. »

À partir de données physiologiques, Candolle explique que le cas du gui est une greffe particulière. À la différence des autres greffes, le gui ne prélève que de la sève montante, mais n'établit pas d'échange dans le sens descendant. Or, dans le cas général de la greffe, les échanges se font dans les deux sens.

### 1.3. Autres cas d'associations litigieuses

Certaines associations végétales, fréquemment pratiquées, ne portent pas à discussion et sont vite exclues de la catégorie des greffes. Ainsi, dans le cas de la « greffe des charlatans » décrite par Thouin (figure 10), il s'agit ni plus ni moins d'un assez grossier subterfuge utilisé consciemment par le jardinier.

« Après avoir coupé à une hauteur plus ou moins grande un tronc d'un diamètre assez fort, on le perfore intérieurement par son centre, de manière que l'arbre opéré présente, depuis ses racines jusqu'au point où l'on a tranché sa cime, une espèce de cylindre creux. On réunit dans ce cylindre, plusieurs jeunes individus de familles différentes, dont on fixe les racines en terre, et dont les tiges s'élèvent au-dessus de la section horizontale de l'arbre qui les contient<sup>204</sup>. »

---

<sup>203</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, pp. 790-791.

<sup>204</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 96. Cette description est aussi publiée de façon plus détaillée dans un mémoire du Muséum d'histoire naturelle, « Mémoire sur une plantation à travers les arbres, dites greffe des charlatans », tome XI, 1824. C'est de cette publication qu'est tirée l'illustration jointe.

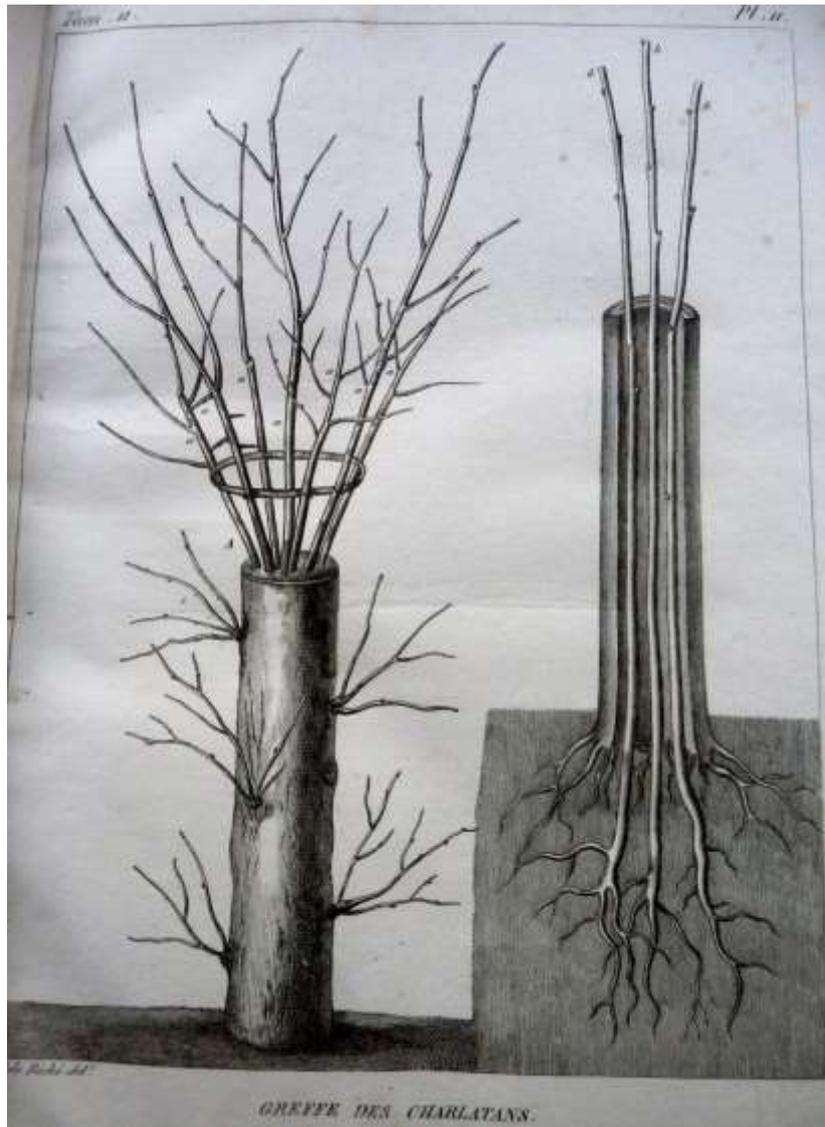


Figure 10 : Dessin de la greffe des charlatans<sup>205</sup>

Dans ce cas, aucun lien anatomique n'existe entre les deux parties, aucun échange ne se fait, chacun conservant son système racinaire. Malgré la grossièreté du procédé, nombreux sont les auteurs à discuter de ces associations. C'est le cas de praticiens comme Thouin, mais également d'auteurs botanistes comme Candolle.

Inversement, la vision réductionniste de Turpin qui lui fait envisager la greffe à l'échelle d'unité élémentaire, l'amène à classer avec les greffes des phénomènes qui, jusqu'alors n'en faisaient pas partie. Il donne ainsi le nom de greffe à toute fusion entre deux organes quel qu'ils soient, des fruits, des pièces florales, des tiges, des feuilles ou des racines :

<sup>205</sup> A. Thouin, « Mémoire sur une plantation à travers les arbres, dites greffe des charlatans », *Mémoire du Muséum d'histoire naturelle*, tome XI, 1824.

« La greffe entre des péricarpes se montre fréquemment. [...] Les corolles, les calices et les involucre, organes toujours composés de plusieurs feuilles, offrent naturellement des greffes. [...] La greffe naturelle s'opère quelquefois accidentellement entre les feuilles proprement dites. [...] Les racines, dès qu'elles se rencontrent, se greffent tout aussi bien que les tiges<sup>206</sup>. »

Ses travaux en tératologie, menés chez les animaux, mais aussi chez les végétaux, lui font décrire des « monstruosités » observées au niveau de tous les organes végétaux. L'explication donnée à ces anomalies s'appuie sur la fusion de globules, d'éléments unitaires et rejoint celle donnée à la greffe. Ainsi, les organes multiples constituent, pour lui, autant de greffes naturelles comparables à des greffes par approche.

## **2. Les problèmes soulevés par les greffes herbacées**

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, aborder la greffe végétale revient, en général, à en parler au sujet d'espèces ligneuses, « c'est-à-dire les tiges qui prennent la consistance de l'apparence de bois<sup>207</sup> ». Il s'agit des arbres, comme les arbres fruitiers ou des arbustes comme les rosiers. Pourtant certains auteurs s'essaient aux greffes sur des tiges herbacées, sur des espèces annuelles ou sur des espèces d'arbres, mais pendant leur première année de végétation. Cette greffe particulière fait l'objet d'articles spécialisés dans la littérature. Elle offre plusieurs cas de limite de greffe posant problème, comme celle des cactées et suscite de nombreux débats. Elle est décrite sur des végétaux qui jusqu'alors ne faisaient pas l'objet de greffe comme les monocotylédones, en particulier les pins. Enfin elle ouvre la voie à la notion de greffes d'expérience. La greffe végétale n'est plus seulement considérée comme un objet scientifique à étudier mais également comme un outil d'expérimentation dont l'utilisation permet de comprendre d'autres sujets d'étude. Toutes ces remarques justifient que la greffe herbacée soit considérée comme un ensemble à part au début du XIX<sup>e</sup> siècle.

---

<sup>206</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.*, p. 281.

<sup>207</sup> A.-P. de Candolle, *Organographie...*, *op. cit.*, p. 149.

## 2.1. Les écrits de Tschudy

C'est à Jean-Joseph-Charles-Richard de Tschudy<sup>208</sup> (1764-1822) que l'on doit les premiers écrits traitant spécifiquement des greffes herbacées. Ses conclusions sont reprises intégralement par Thouin dans son *Mémoire sur les greffes* et ainsi popularisées.

Tschudy greffe de nombreuses espèces dont certaines n'étaient pas greffées auparavant. C'est le cas des plantes annuelles, qui traditionnellement ne faisaient pas l'objet de greffe, ou des plantes monocotylédones, comme les pins dont les greffes étaient jusqu'alors considérées comme très difficiles. Le fait d'opérer sur des parties herbacées permet, d'après lui, de contourner cette difficulté. En effectuant une reprise rapide, la soudure est solide et donne des végétaux sans déviation du bourgeon terminal par rapport à l'axe. Tschudy part de l'observation que les « parties charnues », par opposition aux « parties solides », ont « la faculté de cicatriser d'une blessure et qu'une greffe ne s'unit à son sujet que par la cicatrisation de cette substance charnue<sup>209</sup> ». Il établit alors un classement des greffes herbacées en fonction de leur force vitale d'accroissement et donc des ramifications de la plante. Il distingue ainsi quatre catégories de greffes herbacées : les unitiges, qui possèdent un seul axe principal, comme les conifères, les omnitiges, qui n'ont pas d'axe principal, comme la vigne, largement pratiquée par de Tschudy, les pluritiges, qui possèdent des branches pouvant devenir à leur tour axe principal, c'est le cas des arbres à feuilles caduques. Les arbres fruitiers font partie de cette catégorie. Enfin, la dernière catégorie de greffes herbacées rassemble les greffes de plantes annuelles.

## 2.2. Les principales expériences de greffes herbacées

À la suite de Tschudy, de nombreux auteurs expérimentent sur les greffes herbacées<sup>210</sup>. Parmi eux, les écrits les plus significatifs sur le sujet sont ceux de Soulange-Bodin, largement repris par Poiteau dans son cours d'horticulture.

Soulange-Bodin expérimente sur la greffe herbacée avec M. Fouquet, chef des pépinières du jardin l'Institut de Fromont, à Ris. En 1829, ils greffent des pivoines arborescentes sur des pivoines herbacées et des tomates (*Solanum lycopersicon*) sur des pommes de terre (*Solanum tuberosum*). Puis, du pin laricio est greffé à grande échelle sur du

---

<sup>208</sup> Tschudy, *op. cit.*

<sup>209</sup> A. Poiteau, *Cours...*, *op. cit.*, p. 159. Il cite l'article de Soulange-Bodin.

<sup>210</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 1, p. 110.

pin sylvestre en forêt de Fontainebleau dans le but de multiplier des conifères. Les arbres étant alors à l'état de plantule, la soudure est ,d'après Soulange-Bodin, plus rapide et permet de s'affranchir du caractère monocotyledon du pin. Ce groupe de végétaux était jusqu'alors réputé comme ne pouvant pas être greffé. Il reconnaît cependant que son étude, celle d'un praticien, n'est pas allé jusqu'à vérifier qu'il s'agit bien d'une greffe ou seulement d'une bouture.

Outre la greffe de vigne par Tschudy et la greffe de pin par Soulange-Bodin, les greffes herbacées souvent citées sont la greffe de tomate sur pomme de terre qui, en associant deux plantes de grand intérêt alimentaire, l'une avec une production aérienne et l'autre une production souterraine, offre de nouvelles perspectives de multiplier la quantité produite par unité de surface. D'autres greffes herbacées sont largement étudiées comme celle des dahlias, ou la greffe de melon sur concombre. Mais une greffe herbacée en particulier suscite les interrogations de nombreux auteurs, il s'agit de la greffe de cactées.

### 2.3. Le cas des greffes de cactées

Déjà, au siècle précédent, Serres classait les greffes de cactées parmi les greffes herbacées. Ce sujet est repris par Noisette, puis systématiquement par les auteurs traitant de ce sujet. Thouin les décrit dans sa *Monographie* et donne le nom de « greffe Noisette » à une greffe de crassula sur un cactus-opuntia (figure 11) :



Figure 11 : Dessin de la greffe de Cactus-opuntia, d'après Noisette<sup>211</sup>

---

<sup>211</sup> L. Noisette, *La greffe...*, *op. cit.*, planche 5.

En 1832, Candolle analyse avec précision la greffe des cactées :

« On peut établir des jets de plantes grasses dans le tissu d'un opuntia ou de toute autre plante très charnue : ils peuvent y vivre en aspirant l'eau de végétation et même pousser les racines : c'est ce qu'on a nommé la greffe Noisette ; mais c'est une véritable bouture, et non une greffe ; il n'y a point de soudure, mais simple juxtaposition hétéroclite<sup>212</sup>. »

Ainsi comme Thouin, il classe les opérations de soudures opérées sur les cactées parmi les boutures et non parmi les greffes. Il observe en effet que les structures des deux individus sont juxtaposées et non en continuité. Plus tard, Noisette reprend cet exemple et confirme qu'il s'agit bien pour lui d'une greffe. Cela est cohérent avec sa définition de la greffe qu'il décrit comme une bouture. On peut donc penser qu'ils sont d'accord sur la description du phénomène observé, à savoir la reprise de la partie rajoutée via une structure équivalente à des racines. Mais leurs opinions divergent au sujet de la définition qu'il faut donner au terme « greffe ». Turpin reprend cet exemple dans son article sur le « collage physiologique ». Dans son explication « cellulaire » de la greffe et dans la définition élargie qu'il en donne, la greffe de cactée sur cactée, fait bien partie des greffes. Dans tous les cas, pour lui, la distinction des greffes herbacées ne se justifie pas, dans la mesure où seules peuvent « se coller, se souder vitalement » des parties des végétaux « vives et herbacées<sup>213</sup> », et par conséquent, toutes les greffes doivent être considérées comme herbacées. Les greffes herbacées cristallisent les controverses sur les limites de la greffe végétale à plusieurs niveaux d'organisation. Quand les auteurs considèrent les végétaux entiers, elles sont classées dans les boutures par certains auteurs. À l'inverse, quand les auteurs ont une démarche réductionniste, comme Turpin, elles constituent des exemples de ce qui est décrit comme greffe au niveau des unités élémentaires.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les greffes herbacées sont également comprises comme des greffes d'expériences, c'est-à-dire que leur intérêt n'est pas uniquement de permettre la multiplication des plants en grande quantité, mais bien de participer à la recherche, de faire avancer les connaissances en botanique et en particulier en physiologie végétale. Elle présente en effet l'intérêt de pouvoir être pratiquée sur des individus petits, occupant moins de place et de donner plus rapidement des résultats. Ces deux critères lui permettent, par la suite, de rentrer au laboratoire et de constituer un outil d'expérimentation.

---

<sup>212</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, p. 789.

<sup>213</sup> P.-J.-F. Turpin, « Mémoire sur la greffe... », *op. cit.*, p. 283.

### **3. La comparaison entre la greffe végétale et la jonction de tissus animaux**

Établir des relations entre le fonctionnement des animaux et des végétaux n'est pas une démarche nouvelle dans les sciences du vivant. Mais, pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la vision réductionniste de l'organisation des êtres vivants permet d'établir de nouvelles analogies entre le règne animal et le règne végétal. Après les analogies faites entre la peau des animaux et l'écorce des végétaux, ou entre les fluides circulants, le sang et la sève, la greffe végétale est comparée à des phénomènes de fusion observés chez les animaux. Les textes les plus explicites sur le sujet sont ceux de Turpin et d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire (1772-1844).

En 1831, dans son article sur le « collage physiologique des tissus organiques », Turpin compare la cicatrisation d'une plaie chez un animal à la soudure des tissus observée lors d'une greffe chez un végétal :

« Dans le rapprochement des tissus vifs, dans les plaies des animaux, il n'y aurait jamais de soudure ou de cicatrisation véritable si, de ces tissus faits, il ne se développait pas, de part et d'autre, une multitude de petits gemmes, bourgeons ou extensions nouvelles. Ces gemmes ou extensions nouvelles, seules, peuvent se coller ou s'unir vitalement. Il en est de même dans toutes les greffes tissulaires des végétaux<sup>214</sup>. »

Turpin établit une comparaison à l'échelle des unités constitutives des organismes capables de se coller. Les termes de « gemmes » et de « bourgeons » utilisés habituellement pour les végétaux sont ici appliqués à la cicatrisation chez les animaux.

Plus tard, Geoffroy-Saint-Hilaire, au cours de ses études de tératologie fait une analogie entre la greffe végétale et les individus bicorps humains dans un mémoire publié en 1839 dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*<sup>215</sup>. Il a le souci de donner à ses travaux d'anatomie comparée et de tératologie une portée générale au-delà de la seule zoologie<sup>216</sup>. Dans la deuxième partie de son article et dans la conclusion il établit clairement dès le titre « que les faits de la greffe animale ou végétale sont analogues dans leur essence avec ceux de la

---

<sup>214</sup> *Ibid.*, p. 281.

<sup>215</sup> E. Geoffroy-Saint-Hilaire, « Philosophie de la nature », *Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences*, article en cinq parties, tome IX, Paris, 1839.

<sup>216</sup> J.-P. Thomas, « Geoffroy-Saint-Hilaire », *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 4<sup>ème</sup> édition, 2006, p. 537.

Tératologie, identiques dans leurs causes accidentelles, et qu'ils sont également explicables par le principe de la Loi Universelle<sup>217</sup> ».

Après avoir décrit la naissance de la « fille bicorps de Prunay », il compare la formation des organismes siamois avec la soudure opérée lors d'une greffe végétale. Il impute à ce qu'il appelle « la loi d'attraction de soi pour soi » les deux phénomènes. L'union observée lors de greffe végétale répond, pour lui, à une loi universelle supérieure, qui n'est pas spécifique au règne végétal et dans laquelle peuvent également entrer les éléments minéraux, comme les cristaux qui s'assemblent de façon régulière.

« Ce que mon esprit et mes sens parviennent donc à voir également et à discerner, c'est que la raison d'anomalie qui réellement devient le fait de la jonction des deux filles de Prunay, ne dépend nullement de la condition d'une essence physiologique, mais a été causée par le caractère de similitude des couches, s'affrontant successivement et respectivement. C'est là un cas de règle en minéralogie, et de même aussi en agriculture ; car en économie agricole, qu'est-ce autre chose que la greffe ? Elle n'est efficace que si l'opérateur parvient à placer, sous un contact immédiat, les parties similaires du sujet à implanter à une mère-branche, et les parties similaires de celles-ci. Qu'est-ce autre chose que l'assemblage d'une quantité de sommets de cristaux au dedans de géodes, et que la régularité admirable de cette confusion remplie d'harmonie<sup>218</sup> ? »

Dans la deuxième partie de son article, il aborde précisément le cas des greffes par approche, où chez deux individus en contact très appuyés, la pression, comprise comme une grandeur physique, peut provoquer une blessure, une déchirure des tissus et permettre la soudure des deux êtres vivants. Il s'agit du même exemple que celui décrit par Turpin :

« Ce fut une découverte du hasard, et dont les praticiens seuls s'emparèrent pour en faire profiter l'agronomie, que si deux arbres plantés près l'un de l'autre grossissaient séparément, assez pour se rencontrer dans un contact immédiat, leur première enveloppe d'écorce s'usait et se flétrissait jusqu'à la mise à nu du liber subjacent; alors la nature, en vertu de sa force virtuelle et plastique, produisant l'affrontement mutuel dans lequel consiste la greffe en approche sur les sujets prédisposés ad hoc, ne faisait autre chose qu'apporter au contact des parties absolument similaires, et l'attraction accomplissait son

---

<sup>217</sup> E. Geoffroy-Saint-Hilaire, *op. cit.*, 2<sup>e</sup> article, « Que les faits de la greffe animale ou végétale sont analogues dans leur essence avec ceux de la Tératologie, identiques dans leurs causes accidentelles, et qu'ils sont également explicables par le principe de la Loi Universelle (attraction de soi pour soi) », p. 229.

<sup>218</sup> E. Geoffroy-Saint-Hilaire, *op. cit.*, 1<sup>er</sup> article : « Il n'est qu'une SEULE physique dans l'Univers, dont les mondes pèsent les uns sur les autres, communiquant par une immense diffusion moléculaire, sublime atténuation de matière (gaz élastiques impondérés), et sont régis au moyen du principe (attraction de soi pour soi) », p. 196.

œuvre d'essence et rendait intimes et continues toutes les files de molécules, ainsi entraînées pour l'accomplissement de ce cas accidentel, de la même manière et avec autant de solidité et de régularité que si ces molécules y arrivaient en vertu d'un fait d'ordre primitif, d'une règle antérieure ou phénomènes de succession ou de filiation. Voilà comme les faits tératologiques viennent se confondre et prendre leur explication dans le fait plus général et décidément omnipotent des greffes<sup>219</sup>. »

Geoffroy-Saint-Hilaire emploie un vocabulaire issu de la physique et de la chimie, comme « force virtuelle et plastique », « files de molécules », ce qui le met dans la continuité des théories fibrillaires et moléculaires de Albrecht von Haller (1708-1777). Le vocabulaire emprunté à la physique donne du poids aux propos biologiques<sup>220</sup>. Il rend également un hommage appuyé aux praticiens, seuls à avoir observé et perçu l'importance du phénomène de fusion entre les deux végétaux qui s'était produit naturellement.

Dans la quatrième partie de son mémoire, Geoffroy-Saint-Hilaire revient à la greffe végétale et présente une expérience qui aurait été réalisée par Louis Lémery (1677-1773) au XVIII<sup>e</sup> siècle, afin d'illustrer l'analogie entre les tissus animaux et les tissus végétaux. Il s'agit d'associer deux fruits en exerçant une pression :

« Lémery<sup>221</sup>, pour expliquer la vive action que comporte la conformation anormale du bicorps mâle de Vitry, crut n'avoir plus qu'à réunir et à invoquer des exemples analogues empruntés au règne végétal il les jugeait de nature à appuyer victorieusement son raisonnement d'analogie. C'est alors qu'il songea à deux pommes, à deux poires, à deux cerises, etc., dont une greffe unissant deux fruits faisait un bicorps de la même manière phénoménale qu'un double enfant. [...] Rapprochés et portés au contact, et des circonstances de pression intervenant, le phénomène de la greffe entraînait ces fruits dans une union indissoluble. [...] En quelque autre part de ses Mémoires, Lémery revient sur cette action phénoménale ; il la rappelle, pour démontrer cette assimilation des relations des deux fruits, et exposer que c'est la même chose qui

---

<sup>219</sup> *Ibid.*, 2<sup>e</sup> article « Que les faits de la greffe animale ou végétale sont analogues dans leur essence avec ceux de la Tératologie, identiques dans leurs causes accidentelles, et qu'ils sont également explicables par le principe de la Loi Universelle (attraction de soi pour soi) », p. 229.

<sup>220</sup> G. Canguilhem, *op. cit.*, p. 70. Canguilhem écrit : « Une théorie biologique naît du prestige d'une théorie physique. »

<sup>221</sup> Louis Lémery (1677-1773), botaniste et chimiste français, défend la théorie de l'accident dans la formation des monstres.

se passe à la greffe du tissu végétal et aux faits tératologiques dans les monstres bicorps<sup>222</sup>. »

Les végétaux constituent un matériel scientifique plus facile à manipuler que le matériel animal et l'analogie permet de généraliser les conclusions tirées à partir des greffes végétales au domaine de la tératologie, sujet de recherche initiale de Lémery et de Geoffroy-Saint-Hilaire. Dans un premier temps, l'analogie dans le sens de l'animal vers le végétal permet à Turpin d'expliquer la reprise de la greffe. Dans un deuxième temps, l'analogie en sens inverse permet à Geoffroy-Saint-Hilaire d'expliquer des cas de « monstruosité » dans le règne animal. Enfin, il conclut sur le fait que tous les phénomènes observés dans la nature sont soumis aux mêmes lois de la physique :

« Mais un autre avantage de la science, considérée synthétiquement, c'est de rapprocher les travaux de la nature dans les règnes divers, et d'en déterminer les analogies. De cette manière, les faits qui les concernent sont mieux appréciés, et réciproquement jugés les uns par les autres. C'est ainsi que la greffe végétale va apporter de nouvelles lumières à l'intelligence de la zoologie tératologique, en même temps que les variétés accidentelles dont ces cas dérivent, vont porter sur un fait de physique générale, sur la propriété qu'ont les particules semblables de la matière, de s'unir les unes aux autres<sup>223</sup>. »

L'enjeu scientifique de la greffe végétale est ici élargi, il ne s'agit pas seulement de comprendre les phénomènes observés lors de la greffe, ni de faire progresser la physiologie végétale, mais elle doit permettre, au même titre que la tératologie de comprendre des lois de physique générale applicables à tous les règnes du monde vivant.

#### **4. La greffe, l'individu et l'espèce**

Lors de l'opération de la greffe, dès l'association de deux fragments de végétaux différents, le problème des limites de l'individu se pose aux auteurs du XIX<sup>e</sup> siècle. Ils se posent

---

<sup>222</sup> E. Geoffroy-Saint-Hilaire, *op. cit.*, 4<sup>e</sup> article, « Nouveaux documents devant servir à l'interprétation des célèbres débats, soulevés durant le XVIII<sup>e</sup> siècle, entre les physiologistes français, par les *êtres tératologiques*, c'est-à-dire considérés comme formés en dehors des conditions de l'ordre naturel », p. 293.

<sup>223</sup> *Ibid.*, 5<sup>e</sup> article, « Loi Universelle, ou Conclusion des aperçus des cinq Mémoires sur les phénomènes, dits du Monde des détails, phénomènes ainsi nommés par Napoléon, et qui sont explicables par l'attraction du soi pour soi », p. 312.

la question de savoir s'il existe alors un seul et nouvel individu ou bien s'ils ont toujours deux individus distincts.

#### 4.1. La greffe et la notion d'individu

Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle se pose le problème de savoir ce qui peut être considéré comme un individu dans le règne végétal. La greffe participe de ce questionnement. Dans un premier sens, la notion d'individu fait considérer les individus végétaux tels qu'on les voit dans le jardin. Mais ils sont divisibles et peuvent ainsi donner naissance par bouturage ou par marcotte à un nouvel être vivant identique au premier. En 1831, Candolle dans son *Organographie végétale* prend l'exemple d'un « saule pleureur apporté en Europe, qui par simple division a produit tous les saules pleureurs existant [...] en Europe<sup>224</sup> ». Dans ce cas dit-il, ils sont tous des portions d'un même individu, au sens physiologique, et cela remet en cause le sens donné communément au terme d'individu :

« Disons-nous que nous n'admettons pour individus distincts que les végétaux qui sont provenus d'une graine ? Ce serait déjà un pas vers l'exactitude ; car il est certain que les végétaux provenus par simple division conservent toutes les particularités de l'être dont ils ont fait partie ; tandis que ceux provenus de graines peuvent en présenter de nouvelles ou de différentes, et semblent maintenir de préférence ce qui fait le type de l'espèce. Mais comment distinguer les arbres provenus par division ou par graine, lorsqu'ils sont semblables ? [...] Comment admettre cette possibilité de division d'un être supposé unique<sup>225</sup> ? »

Si le végétal est considéré, non pas comme un individu unique, mais comme un agrégat de minuscules individus, alors le problème de la greffe se pose différemment. D'après Candolle, c'est Erasmus Darwin (1731-1802), médecin et botaniste anglais, grand-père de Charles Darwin qui le premier, en 1800 dans *Phytologie ou Philosophie de l'agriculture et du jardinage*, émet l'idée de l'individualité du bourgeon. Pour Thouin, les tissus impliqués sont les « gemma », dont il dit qu'ils sont des « rudimens de bourgeons, comme les graines le sont des individus<sup>226</sup> ». Dans de nombreux écrits, le fragment de plante prélevé, qu'il s'agisse d'un morceau de branche ou d'un bourgeon, a le statut d'individu. Poiteau parle ainsi de l'écusson greffé :

---

<sup>224</sup> A.-P. de Candolle, *Organographie...*, *op. cit.*, p. 229.

<sup>225</sup> *Ibid.*, p. 229.

<sup>226</sup> A. Thouin, *Monographie...*, *op. cit.*, p. 6.

« on ne peut disconvenir que l'œil d'un écusson ne soit un individu, puisqu'en le séparant de sa mère et en l'appliquant sur un corps susceptible de lui fournir une nourriture appropriée à sa nature, il y vit et s'y développe absolument comme s'il n'eût pas changé de place<sup>227</sup>. »

Candolle généralise cette idée que chaque partie ou chaque organe du végétal peut être considéré comme un être à part entière, c'est la notion de germe non fécondé :

« Nous considérons donc comme individu tout germe développé ; savoir : 1. Tantôt une graine, [...] ; 2. Tantôt une branche considérée comme un germe quelconque développé. Ainsi dans ce sens, un arbre est un agrégat de l'individu primitif provenu de la graine et de tous les individus provenus de germes non fécondés, et qui se sont développés les uns sur les autres<sup>228</sup>. »

On reconnaît le greffon quand il parle dans la deuxième description de germes non fécondés qui se sont développés. Il reprend cet exemple plus loin :

« Les végétaux sont des agrégations d'autant d'individus qu'il y a eu de graines ou de bourgeons développés pour concourir à leur formation, et que le végétal est par conséquent un être composé, analogue aux polypes et aux botrylles dans le règne animal. Cette formation de nouveaux individus naturellement greffés sur celui qui leur donne naissance, n'est point limitée ; et dans ce sens, il est vrai de dire que si l'on considère un arbre comme un individu unique, sa durée est indéfinie, et qu'il ne meurt que par accident<sup>229</sup>. »

Enfin, nous avons vu précédemment dans les écrits de Turpin, que certains auteurs qui tiennent des raisonnements réductionnistes considèrent le végétal comme une somme d'individus de taille très réduite, les globules. L'interrogation sur la notion d'individu suite à des opérations de greffe se fait donc à tous les niveaux d'organisation décrits précédemment pour expliquer la greffe.

Un autre débat naît autour des lois relatives à la durée de vie des végétaux greffés. Quand il est question de l'âge des végétaux greffés, les auteurs ne sont pas d'accord sur l'individu qu'il faut considérer. Ils envisagent trois possibilités : le greffon qui porte les fruits, le porte-greffe qui assure l'alimentation ou l'association des deux. Van Mons soutient que la greffe ne change

---

<sup>227</sup> A. Poiteau, « Sur les avantages de connaître l'anatomie et la physiologie des plantes pour découvrir les lois de la végétation, et par conséquent pour opérer en horticulture avec connaissances de cause », *Annale de la Société d'Horticulture de Paris*, tome VII, Paris, Madame Huzard, 1830, pp. 197-199.

<sup>228</sup> A.-P. de Candolle, *Organographie...*, *op. cit.*, p. 233.

<sup>229</sup> *Ibid.*, p. 233.

pas l'âge du végétal greffé. Pour lui, les arbres, qu'ils soient greffés ou pas, vieillissent à la même vitesse. Sageret et Knight considèrent au contraire que la part de l'individu greffé est dominante quand il est question de l'âge des arbres greffés. Ils associent l'observation du vieillissement prématuré des arbres greffés à l'âge initial de l'individu sur lequel a été prélevée la greffe. Ils pensent que les arbres francs de pied, c'est-à-dire non greffés, vieillissent moins vite que les arbres greffés. Cela rejoint la notion d'influence dans le sens greffe-sujet envisagée précédemment. Ainsi, Sageret écrit:

« Malgré ces rajeunissements opérés par le recepage, œilletectionnage, le bouturage, je ne pense pas moins comme M. Knight, en modifiant cependant son opinion, que l'extrait de naissance de l'individu premier producteur de ces boutures et de ces greffes n'est point effacé, mais que, tout en louvoyant, il faudra pourtant arriver au terme fatal. Mais jusqu'où ce terme pourra-t-il être reculé ? C'est ce que nous ne savons pas.

Le rajeunissement opéré par la greffe n'est que dilatoire, il n'empêche pas les végétaux qui en profitent momentanément de tendre toujours à leur fin ; l'efficacité apparente ou réelle de ce moyen de conservation est uniquement due à la vigueur et à la jeunesse des sujets qui reçoivent la greffe et j'en ai déjà cité sous un autre rapport des effets remarquables<sup>230</sup>. »

« La greffe, dis-je, produit des effets analogues à ce qu'on voit sur les vieux arbres. Les arbres greffés, en général, vivent moins long-temps, poussent moins de bois, se mettent plus aisément à fruit, etc., etc.: donc la greffe fait vieillir les arbres, à en juger par analogie<sup>231</sup>. »

Il explique en citant Knight, que l'âge véritable du nouvel individu correspond à l'âge de la partie greffée. Dans ce cas, la greffe a un effet débilitant et il ne peut alors y avoir de greffes plus vieilles que l'individu sur lequel elles ont été prélevées.

Au contraire, Poiteau pense, comme La Quintinie deux siècles plus tôt, qu'il est possible par la greffe de prolonger la vie des individus de façon infinie, comme le fait la multiplication par bouturage :

« Qu'un individu franc ou greffé de telle variété de Poirier ne vive que 200 ans ou beaucoup moins, tout le monde en conviens, mais on conviendra difficilement que la greffe répétée ne puisse pas faire exister cette variété infiniment plus longtemps. Je ne veux pas dire que nous devons croire, avec la Quintinie, que notre bon chrétien d'Henast le *Crastemium* ou le *volemum* des Romains qu'il faisait leur délice, l'éclat de leurs

---

<sup>230</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, op. cit., p. 58.

<sup>231</sup> *Ibid.*, p. 59.

triumphes, etc., mais je veux prouver par la Quintinge lui-même que la greffe prolonge l'existence des variétés, au moins 200 ans sans détérioration sensible et que, puisqu'une variété transmise de greffe en greffe ne changerais d'une manière appréciable pendant 200 ans, il n'est pas du tout déraisonnable de penser qu'elle peut exister pendant 1 000 ans, au moyen de la greffe<sup>232</sup>. »

Dans tous les cas, aborder l'âge des individus revient à questionner la notion d'individu. Les réponses apportées par les différents auteurs dépendent de la perspective dans laquelle ils se placent. Poiteau distingue les deux cas, l'association c'est-à-dire le nouvel individu présent dans le jardin au moment de l'observation et le fragment d'individu prélevé sur un individu plus ancien. Dans le premier cas, l'association vit moins longtemps qu'un individu franc de pied, c'est-à-dire non greffé. Mais quand les auteurs considèrent seulement le fragment greffé, comme dans le cas de la multiplication végétative simple, l'opération de greffe permet de prolonger la vie de l'individu sur lequel on a prélevé le greffon.

## 4.2. La greffe et la notion d'espèce

Les notions d'espèce et de classification sont abordées quand il est question de l'analogie pour la réussite de la greffe. Candolle voit même dans la greffe un outil de classification et propose de greffer systématiquement des individus pour lesquels subsistent des doutes sur leur place dans la classification. La réussite ou l'échec de la greffe, basés sur l'analogie donneraient des indications précieuses et permettraient ainsi d'affiner la classification des végétaux :

« Cette opération offre une application intéressante à la théorie des classifications botaniques : c'est, dans certains cas ambigus, de nous indiquer les affinités réelles de quelques végétaux : ainsi l'hortensia était placé par les uns auprès des viburnum, par les autres auprès des hydrangea. Je proposai dès 1811 à M. de Tschudy de résoudre la question par la greffe, il n'eut que des résultats négatifs avec ces deux genres en se servant des anciennes méthodes ; mais en employant son procédé de greffer les parties de l'hortensia en pleine sève, il est parvenu à le enter sur l'hydrangéa,

---

<sup>232</sup> A. Poiteau, « Sur la théorie Van Mons », *L'horticulteur belge, journal des jardiniers amateurs*, tome second, Bruxelles, Stapleaux Éditeur, 1834, p. 252.

et a ainsi constaté l'affinité présumée alors et aujourd'hui reconnue de ces deux genres<sup>233</sup>. »

Il illustre son propos avec l'exemple des hortensias dont la place dans la classification suscite des interrogations. Les greffes d'hortensias sur le genre *Hydrangea* réussissent alors que les greffes sur des plantes du genre *Viburnum* (*Viornes*) échouent. Quand la greffe réussit cela confirme, pour lui, la parenté dans la classification. Soulange-Bodin ne dit pas autre chose dans son article sur la greffe herbacée quand il affirme que :

« La greffe peut aussi servir à vérifier les titres de famille des plantes en les sollicitant à des unions organiques qu'elles admettent ou qu'elles refusent, suivant le degré de leur affinité<sup>234</sup>. »

La greffe est alors comprise comme un outil qui permet de faire progresser les connaissances sur la classification des végétaux. Inversement, la classification permet d'anticiper sur les résultats d'une greffe entre deux végétaux.

Outre l'apport en systématique, la question qui se pose aux auteurs est de savoir si la greffe peut créer de nouvelles variétés ou de nouvelles espèces. En 1830, Sageret aborde le sujet à propos de poiriers greffés sur différentes espèces qui produiraient des graines différentes et fait le lien avec ce que fait en Belgique Van Mons. Mais son écrit est peu précis et utilise le conditionnel. Il pose des questions mais n'apporte pas de réponses :

« Ainsi, le poirier qui peut être greffé soit sur lui-même, soit sur ses variétés, soit sur ses espèces botaniques distinctes, soit sur le coignassier, l'azérolier, l'aubépine, etc., soit même quoique avec difficulté, sur le pommier, nous promet, par les semis qui seraient la suite de ces greffes, des résultats aussi variés qu'intéressants. Je ne sais pas quelles sont à cet égard les observations faites en Belgique, et j'engage les amateurs de ce pays à les faire connaître au public<sup>235</sup>. »

Dans ses observations, Sageret prend soin de distinguer ce qu'il attribue à la greffe et ce qu'il associe à d'autres pratiques culturales comme celle de choisir les individus que l'on fait se reproduire, et qui pourrait aujourd'hui être qualifié de sélection :

« Quoi qu'il en soit, il est bon d'observer que, dans tous ces cas, la greffe n'agit point seule; et en effet, suivant l'usage que nous faisons des graines, nous devons suivre une marche tout à fait différente. Ne faisant aucun cas des pépins de poires et de

---

<sup>233</sup> A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, p. 815.

<sup>234</sup> Cité par A. Poiteau dans *Cours...*, *op. cit.*, p. 157.

<sup>235</sup> A. Sageret, *Pomologie...*, *op. cit.*, p. 72.

pommes, nous avons dû dès long-temps multiplier et semer, de préférence, les plus petites graines des plus gros fruits; tandis qu'au contraire dans les amandes, noix et châtaignes, nous avons dû, pour semer, préférer les plus grosses. Cette attention, suivie d'âge en âge et pendant une longue suite de siècles, a sans doute opéré son effet soit indépendamment de la greffe, soit malgré la greffe, et ces soins devront être continués<sup>236</sup>. »

Par ailleurs, la greffe végétale apparaît également comme un moyen d'augmenter les chances d'hybridité, c'est-à-dire la possibilité de croiser entre elles des variétés différentes. Candolle se réfère une fois de plus à Knight :

« M. Knight s'est encore servi de la greffe comme moyen de multiplier les chances d'hybridité et d'accroître le nombre des variétés des arbres fruitiers ; il a greffé des bourgeons de variétés diverses de cerisiers sur le même arbre, et en semant les noyaux soumis à ces fécondations diverses, il a obtenu des races nouvelles<sup>237</sup>. »

Les « fécondations diverses » auraient lieu entre les fleurs des différents greffons, tous greffés sur le même sujet. Dans ce cas, la greffe favoriserait l'hybridité par le rapprochement géographique réalisé entre les espèces. Les termes employés, « variétés », « races », montrent que Candolle se place dans la classification à un niveau inférieur à l'espèce. Le fait d'associer à la greffe, la capacité de favoriser l'hybridation est ici juste évoquée. Mais elle est largement reprise dans les discussions de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle au sujet de la greffe.

Une autre application de la greffe envisagée est de transformer un arbre dioïque, en arbre monoïque. Une espèce dioïque est une espèce dont les fleurs mâles et femelles sont portées par des individus différents, c'est le cas du *Ginkgo biloba*, dont il est question ici. Au contraire, une espèce monoïque porte sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles. Candolle envisage cette transformation en greffant des branches portant des fleurs mâles sur des arbres portant des fleurs femelles :

« Sans parler ici en détail des applications triviales de l'art de la greffe, j'en mentionnerai une indiquée en particulier par M. Perrotti [Fisiol. delle piante p. 141], et qui me semble avoir été trop négligée par les pépiniéristes : c'est de transformer artificiellement les arbres dioïques en arbres monoïques, ou, en d'autre terme de greffer des branches mâles sur des arbres femelles, ou l'inverse, pour féconder leur fruit sans avoir besoin d'un deuxième individu. Ainsi M. Hubert, colon de l'île Bourbon, a greffé

---

<sup>236</sup> *Ibid.*, p. 48.

<sup>237</sup> T. A. Knight, *Transaction society Horticultural of London*, 5, p. 292, cité par A.-P. de Candolle, *Physiologie...*, *op. cit.*, p. 815.

des muscadiers femelles sur tous les pieds dont le sexe lui était inconnu, pour se procurer plus de chance d'obtenir des fruits. Ainsi M. Jacquin a greffé sur de vieux gincko mâles des branches de gincko femelles que je lui avais envoyées, et obtiendra probablement le premier des fruits féconds de ce bel arbre. On pourrait par ce procédé n'avoir dans les jardins du midi de l'Europe que des pistachiers femelles qui porteraient quelques branches mâles<sup>238</sup>. »

Candolle écrit au conditionnel, il n'a jamais tenté l'expérience. Cette greffe permettrait d'obtenir des fruits avec un seul pied de *Gingko biloba*.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'idée que la greffe puisse créer de la variété est donc une question abordée par les auteurs de la greffe. Mais c'est réellement pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle que ce sujet est traité par les auteurs de la greffe.

À la fin de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les limites de la greffe végétale restent sujettes à discussion. Pratique complexe qui permet d'obtenir des résultats étonnants, la greffe végétale entretient l'idée que l'homme peut modifier les végétaux et maîtriser la nature. Certains auteurs sont enclins à assimiler à une opération de greffe des associations singulières qui ne sont pas encore expliquées, comme le parasitisme. L'introduction de données d'observation à des échelles inférieures à l'organe ne clarifie pas sa définition. Au contraire, le fait de l'expliquer à des échelles plus petites permet à certains auteurs de la redéfinir et d'y associer des phénomènes qui reposeraient, d'après eux, sur les mêmes mécanismes, comme par exemple la bouture. La comparaison avec les tissus animaux procède du même raisonnement réductionniste.

La greffe herbacée, peu pratiquée jusqu'à cette époque, laisse entrevoir de nouvelles perspectives pour la greffe des monocotylédones, non pratiquée jusqu'alors. Elle semble également pouvoir servir outil d'expérimentation.

Les discussions sur les conséquences que peut avoir une opération de greffe sont juste entamées. Le questionnement au sujet du statut de l'individu greffé se poursuivra de façon plus intense pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

---

<sup>238</sup> *Ibid.*, p. 815.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la greffe végétale est un problème d'horticulteur qu'il s'agit d'expliquer et de maîtriser. Pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la structuration de l'horticulture et la prise en compte de disciplines scientifiques émergentes comme la physiologie végétale ont amené des scientifiques à s'y intéresser. La greffe végétale a progressivement changé de statut. D'objet d'étude quasi exclusivement horticole elle est devenue un objet d'étude scientifique non seulement pour les botanistes mais de façon plus large, dans un contexte de biologie unitaire, pour les biologistes. Des questionnements, comme l'influence réciproque du sujet et du greffon, restent cependant non résolus. Des auteurs donnent des pistes de recherches et formulent des hypothèses. Ainsi, Candolle suggère aux botanistes, dans *Physiologie végétale*, de poursuivre les recherches de classification, par la théorie de la greffe, c'est-à-dire de réaliser des greffes systématiques entre les végétaux. La réussite ou l'échec renseignent sur les analogies et permet d'affiner la classification des végétaux. Il conseille aux chimistes de « faire des analyses comparatives des suc<sup>239</sup> » pour corroborer « la théorie des affinités et mieux comprendre l'analogie des matériaux<sup>240</sup> ». Il s'agirait d'analyser le contenu de la sève, mais aussi des différents organes des végétaux, à différents moments de leur vie. Il propose aux cultivateurs « de tenter par divers procédés des greffes de monocotylédones<sup>241</sup> », en effectuant des greffes par approche. De même, Sageret note que l'étude de la greffe est « dans l'enfance de l'art relativement à la théorie, et à l'amélioration des espèces ». Les questions posées par Sageret et Candolle montrent que les problèmes soulevés par l'étude de la greffe se précisent et se complexifient. Parallèlement, la greffe végétale est progressivement pressentie comme pouvant être un outil d'expérimentation qui permettra d'éclairer la physiologie végétale, en particulier dans le domaine de la nutrition.

---

<sup>239</sup> *Ibid.*, p. 1529.

<sup>240</sup> *Ibid.*, p. 1529.

<sup>241</sup> *Ibid.*, p. 1557.



## DEUXIÈME PARTIE : LA GREFFE, SA PLACE DANS LES DÉBATS THÉORIQUES DE LA DEUXIÈME MOITIÉ DU XIX<sup>E</sup> SIÈCLE

Le début des années 1860 marque un tournant au niveau des concepts utilisés en botanique et en biologie en général. La première théorie cellulaire de Schleiden et Schwann est précisée avec les travaux de Robert Remak (1815-1865) et Rudolph Virchow (1821-1902). Les connaissances en physiologie végétale progressent. L'école allemande de physiologie, portée par les progrès synchrones de la recherche en botanique et en agriculture, a une influence certaine sur le fonctionnement des laboratoires de botanique en Europe. Philippe Van Tieghem, élève de Julius von Sachs, revient en France imprégné de son enseignement qu'il transmet à Gaston Bonnier et Julien Costantin (1857-1936). De par leur place institutionnelle, ils influencent durablement la botanique française.

Dans le même temps, la publication de *l'Origine des espèces* de Charles Darwin en 1859, ouvre une période essentielle de discussions au sujet des questions portant sur l'évolution. Une espèce n'est plus considérée comme fixe mais elle est susceptible d'évoluer, de se transformer. En France, cette conception transformiste de l'espèce est notamment portée par les néolamarckiens pour qui l'évolution repose sur deux principes : premièrement les êtres vivants sont plastiques et peuvent donc varier ; deuxièmement ces variations peuvent être transmises à la descendance<sup>242</sup>. Cette compréhension de l'évolution est particulièrement active chez les botanistes français de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Parmi eux, Gaston Bonnier donne naissance à un courant de transformisme expérimental.

Dans ce nouveau contexte conceptuel, le dialogue établi depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle entre les praticiens de l'horticulture qui travaillent sur la greffe végétale et les savants, physiologistes et botanistes, qui étudient les végétaux et leur fonctionnement, se poursuit. Deux faits sont significatifs de la poursuite des échanges qui ont lieu autour de la greffe végétale dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Premièrement les travaux de Lucien Daniel, botaniste spécialiste de la greffe végétale, font entrer cette pratique horticole au laboratoire. Deuxièmement, l'hybridation des plantes et l'analyse des descendants sont des pratiques qui existent depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Mais à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, ce sujet fait l'objet de

---

<sup>242</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, op. cit., pp. 8-15.

Conférences internationales de l'hybridation des plantes, initiées par William Bateson et rebaptisées dès 1906, en Conférence internationale de Génétique. Dans ce contexte, la greffe, en associant artificiellement deux individus donne naissance à la notion controversée des hybrides de greffe.

## **Chapitre 4. La structuration de l'horticulture et de la botanique pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle**

L'organisation de l'horticulture commencée au début du siècle se poursuit. La multiplication des congrès et des publications spécialisées témoignent des progrès faits par cette branche d'activité. Les connaissances en physiologie et en anatomie végétale progressent et l'horticulture et la botanique, au départ associés, se séparent progressivement l'une de l'autre. Les intervenants se spécialisent et les méthodes de travail se distinguent. L'approche scientifique devient en particulier plus expérimentale. Cependant les sujets de discussion restent communs aux deux spécialités.

### **1. *La professionnalisation de l'horticulture française***

En continuité avec le début du siècle, l'horticulture française poursuit sa structuration. Les sociétés savantes se professionnalisent. Les échanges entre les horticulteurs et les savants se poursuivent tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle. Des congrès nationaux, puis internationaux sont organisés. Ils constituent des lieux privilégiés de discussions et la greffe est un des sujets largement débattus entre les acteurs des différentes spécialités.

#### **1.1. Les Sociétés horticoles prennent de l'importance**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'horticulture s'affirme de plus en plus comme une activité économique dynamique qui se distingue d'une part du jardinage amateur et d'autre part des sciences pures. Les sociétés savantes à caractère horticole deviennent de plus en plus le fait de professionnels, des horticulteurs et des pépiniéristes qui ont parfois mis du temps à rejoindre ces structures. Ainsi, on ne compte pas moins de 68 créations de Sociétés horticoles entre 1860 et 1890, 26 pendant les années 1860 et 26 pendant les années 1880. Le fonctionnement des Sociétés de Lyon, de Paris ou d'Angers nous fournissent des exemples significatifs de l'activité de ces structures. En effet, elles se situent dans des bassins de productions horticoles très actifs et leurs activités sont représentatives des travaux menés par les Sociétés d'horticulture en

France. Certaines sociétés anciennement créées se scindent en deux. Ainsi, des membres de la Société d'horticulture pratique du Rhône jugent que les activités de la société ne sont assez pratiques et forment en 1873 l'Association horticole lyonnaise. Cette nouvelle Société crée en 1879 un nouveau bulletin, le *Lyon horticole*, qui connaît une certaine considération sous la direction de Victor-Joseph Vivian-Morel (1843-1915), personnalité de l'horticulture lyonnaise, à la fois jardinier, botaniste et journaliste<sup>243</sup>. De même à Angers, la société savante qui s'occupe d'horticulture au début du XIX<sup>e</sup> siècle, le Comice horticole de Maine-et-Loire, est dépendante de la Société d'Agriculture d'Angers dont elle n'est qu'une section. En 1864, cette section prend son indépendance vis-à-vis de la Société d'Agriculture et devient la Société d'horticulture de Maine-et-Loire<sup>244</sup>. La Société Nationale d'horticulture de France, issue de la fusion de la Société d'Horticulture de Paris et du Cercle des conférences horticoles de la Seine, prend le nom qu'elle possède encore aujourd'hui et est reconnue d'utilité publique en 1885. Après le premier président, le vicomte Héricart de Thury (de 1827 à 1852), plusieurs personnalités publiques se succèdent à la tête de cette l'association au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle est par exemple dirigée de 1855 à 1864 par le duc de Morny, demi-frère de Napoléon III et de 1865 à 1872 par le maréchal Vaillant. Entre 1873 et 1875, c'est Adolphe Brongniart, professeur de botanique au Muséum et membre de l'Académie des Sciences, qui en prend la tête. On peut noter qu'avant 1935, aucun horticulteur ne la dirige. L'horticulture s'affranchit progressivement de la double tutelle de l'agriculture et des notables.

Les activités des sociétés horticoles se structurent également. Elles ont la charge de constituer et d'entretenir des jardins et des pépinières pour produire des plants et pour acclimater des espèces étrangères provenant de l'activité horticole des colonies françaises. Elles constituent également des collections, qui permettent par exemple de distribuer des greffes quand une variété répertoriée présente un intérêt horticole. Ces jardins sont des lieux d'échanges de végétaux, de pratiques, mais aussi de formation. Elles organisent des cours d'horticulture et de botanique qui permettent de transmettre les nouvelles techniques pour faire progresser l'économie locale. La greffe végétale fait partie des savoir-faire à enseigner et à diffuser.

Les bulletins des Sociétés, comme le *Lyon Horticole* de la nouvelle Société lyonnaise ou les *Annales de la Société d'Horticulture de Paris*, permettent de débattre de questions horticoles, mais aussi de problèmes scientifiques autour de la nutrition des plantes ou de

---

<sup>243</sup> S. Crozat, P. Marchenay, L. Bérard, *op. cit.*, p. 61.

<sup>244</sup> C. Oghina-Pavie, « Le Comice horticole de Maine-et-Loire, (1838-1864) », *Archives d'Anjou*, N° 18, 2015, pp. 114-125.

l'hérédité. Le tableau 2 donne quelques exemples des sujets portant sur la greffe et qui concernent les horticulteurs et les scientifiques :

Année	Auteur	Sujet
1863	M. Vibert	« Influence de la greffe sur le sujet <sup>245</sup> »
1865	L. de Bazillac	« Hybridation des végétaux par les croisements des sèves <sup>246</sup> »
1895	H. Jumelle	« Analyse des travaux scientifiques sur la greffe <sup>247</sup> », il s'agit de l'analyse d'un article de la <i>Revue générale de Botanique</i> au sujet des travaux de L. Daniel et de M. Vöchting
	M. Cornu	« Greffe herbacée sur germination : nouveau procédé de multiplication <sup>248</sup> »

Tableau 2 : Exemples de sujets traités dans les Annales de la Société d'Horticulture de Paris en lien avec la greffe végétale

Pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les thèmes les plus fréquemment traités, outre les problèmes techniques inhérents à la pratique de la greffe, sont les questions d'influence du sujet sur le greffon ou inversement, et les sujets traitant des hybrides de greffes.

Une rubrique est consacrée à l'analyse d'ouvrages de références et de revues étrangères. Ainsi en 1869, le *Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture de France* analyse *l'Art de greffer*<sup>249</sup> de Charles Baltet (1830-1908) qui constitue une des références en matière de greffe au même titre que la *Monographie de la greffe* de Thouin a pu l'être à son époque. La personnalité de Baltet est représentative des transformations que connaît l'horticulture. C'est un praticien reconnu, un théoricien et un vulgarisateur des techniques horticoles. Issu d'une famille de pépiniéristes de Troyes depuis le XVI<sup>e</sup> siècle<sup>250</sup>, il est spécialiste des arbres fruitiers. Auteur prolifique, il publie plus d'une centaine d'articles et d'ouvrages dont *L'art de greffer*<sup>251</sup> une référence depuis 150 ans. Il participe également à de très nombreuses sociétés savantes

<sup>245</sup> M. Vibert, « Observations relatives à l'influence qu'exerce la greffe sur le sujet », *Journal de la Société Impériale et Centrale D'horticulture*, tome IX, Paris, Mme Vve Bouchard-Huzard, 1863, pp. 144-147.

<sup>246</sup> L. de Bazillac, « Hybridation des végétaux par les croisements des sèves », *Journal de la Société Impériale et Centrale D'horticulture*, tome XI, Paris, Mme Vve Bouchard-Huzard, 1865, pp. 655-661.

<sup>247</sup> H. Jumelle, *Journal de la Société Nationale d'horticulture de France*, tome XVII, 1895, pp. 133-134.

<sup>248</sup> M. Cornu, « Greffe herbacée sur germination : nouveau procédé de multiplication », *Journal de la Société Nationale d'horticulture de France*, tome XVII, 1895, pp. 505-510.

<sup>249</sup> J.-L. Jamin et Verlot, « Rapport sur l'Art de greffer de Baltet », *Journal de Société impériale et centrale d'horticulture de France*, deuxième série, tome III, Paris, Bouchard-Huzard, 1869, p. 375.

<sup>250</sup> Son entreprise existe toujours à Troyes sous le nom « Les arbres Éric Dumont ». Éric Dumont-Baltet, est l'arrière-petit-fils de Charles Baltet, soit la treizième génération de Baltet pépiniéristes depuis le XVI<sup>e</sup> siècle.

<sup>251</sup> C. Baltet, *L'art de greffer les arbres, arbrisseaux et arbustes fruitiers, forestiers ou d'ornement pour les multiplier, les former ou les mettre à fruits*, Paris, Masson, 1869. Édité pour la première fois en 1869, cet ouvrage connaît 13 rééditions entre 1880 et 1938 par Masson. En 1982, il est réédité à Marseille chez Jeanne Laffitte.

d'horticulture, soit 125 sociétés en France et 24 à l'étranger<sup>252</sup>. Il dresse un état des lieux de l'horticulture à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et fait des conférences sur le sujet lors de l'Exposition Universelle de 1889, pendant laquelle il présente *l'Horticulture française, ses progrès et ses conquêtes depuis 1789*<sup>253</sup>. Il présente également, lors du Congrès horticole de 1893 organisé par la Société Horticole de France, une étude exhaustive sur *L'horticulture dans les cinq parties du Monde*<sup>254</sup>. Il est reconnu par son milieu professionnel, le monde de l'horticulture, mais aussi par le monde savant institutionnel.

Les sociétés organisent également des échanges entre elles à travers des expositions horticoles ouvertes sur l'extérieur. Ces échanges se concrétisent par l'organisation de congrès nationaux et internationaux. Ainsi, la Société de Lyon est à l'origine de l'organisation des premiers congrès pomologiques qui se tiennent en France.

À côté des publications émanant des Sociétés horticoles, il existe des périodiques indépendants, comme *L'horticulteur français* créé en 1851, journal des amateurs et des intérêts horticoles, rédigés par François Herincq (1820-1891), botaniste et horticulteur, attaché au Muséum d'histoire naturelle de Paris. La *Revue horticole*, créée en 1828, poursuit son activité. Elle est dirigée par Elie-Abel Carrière (1818-1896), botaniste et horticulteur, jardinier en chef des pépinières du Muséum d'Histoire Naturelle et Edouard André (1840-1911), professeur à l'École Nationale d'Horticulture de Versailles. La greffe est régulièrement traitée dans ses pages (tableau 3) :

Année	Auteur	Sujet
1852	J. Decaisne	Greffe de pêcher à fleurs doubles <sup>255</sup>
1859	E. A. Carrière	Quelques observations sur la greffe <sup>256</sup>
1882	E. A. Carrière M. Lambotte	Influence de la greffe sur la fertilité des plantes <sup>257</sup> À propos de greffes disgénères (greffe dont les deux plantes appartiennent à des genres différents) <sup>258</sup>

Tableau 3 : Exemples de sujets traités dans la *Revue Horticole* en lien avec la greffe végétale

<sup>252</sup> J. Lefèvre, *Charles Baltet, un génie de l'horticulture*, Troyes, Les Éditions de la maison du boulanger, 2010.

<sup>253</sup> C. Baltet, *l'Horticulture française...*, *op. cit.*

<sup>254</sup> C. Baltet, *L'horticulture dans les cinq parties du Monde*, Paris, Société Nationale d'Horticulture, 1895.

<sup>255</sup> J. Decaisne, « Greffe de pêcher à fleurs doubles », *Revue horticole*, 4<sup>e</sup> série, tome I, 12. 1852, p. 222.

<sup>256</sup> E. A. Carrière, « Quelques observations sur la greffe », *Revue horticole*, 1859, pp. 247-349.

<sup>257</sup> E. A. Carrière, « Influence de la greffe sur la fertilité des plantes », *Revue horticole*, 1882, p. 113.

<sup>258</sup> M. Lambotte, « À propos de greffes disgénères », *Revue horticole*, 1882, p. 228.

Les sociétés d'horticulture se situent à l'intersection de la pratique et de la théorie. Les jardins, les pépinières et les cours constituent des vitrines de l'aspect pratique et montrent les résultats obtenus notamment grâce à la greffe. Les publications, souvent de qualité, permettent des discussions plus théoriques et la diffusion de connaissances scientifiques. Ainsi la greffe végétale est enseignée ou montrée lors des cours et des expositions, mais aussi discutée dans les pages des publications. La structuration de la profession horticole se traduit également par la création de l'École Nationale d'Horticulture (ENH) de Versailles en 1873, inspirée de l'École d'Horticulture de Gand que Charles Baltet a visitée, accompagné par Auguste Hardy (1818-1882), premier directeur de l'ENH<sup>259</sup>.

## **1.2. Les congrès horticoles, pomologiques et botaniques**

Pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, des congrès botaniques et horticoles sont organisés. Ils matérialisent l'institutionnalisation de l'horticulture. Ce double intitulé rend visibles les liens qui peuvent s'établir entre des sciences comme la botanique ou la physiologie végétale et l'horticulture, au niveau national et international. Ils sont les témoins du rapprochement qui existe entre les professionnels de l'horticulture et les scientifiques. Ils participent aux échanges qui ont lieu sur des questionnements communs<sup>260</sup> aux deux domaines d'activité. Ces lieux sont en effet l'occasion d'établir des relations, des réseaux entre les différents acteurs. La greffe fait régulièrement l'objet de communications lors des congrès de pomologie ce qui lui confère une légitimité sur le plan scientifique.

### **1.2.1. Les congrès nationaux de pomologie et d'horticulture**

La greffe végétale est pratiquée essentiellement sur les arbres fruitiers. Au XIX<sup>e</sup> siècle, de nombreux débats ont lieu au sein des sociétés d'horticultures au sujet des noms des variétés de fruits. Le besoin se fait sentir de confronter les points de vue. Gabriel Luizet (1794-1872), arboriculteur et pomologue à Écully dans la banlieue lyonnaise et Alphonse Mas (1817-1875), président de la Société d'horticulture de l'Ain sont les instigateurs principaux du premier

---

<sup>259</sup> J. Lefèvre, *op. cit.*, p. 161.

<sup>260</sup> C. Oghina-Pavie, « Botanique et horticulture dans les congrès internationaux », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Paris, Éditions Kimé, Vol.19, N°2, 2012, pp. 191-202.

Congrès pomologique organisé par la Société impériale d'horticulture pratique du Rhône qui se tient à Lyon en septembre 1856. Un des objectifs fixés par le congrès est de se mettre d'accord sur les noms des variétés de fruits :

« Tous les fruits qui portent plusieurs noms, cause de tant d'erreurs et de déceptions, n'en porteront à l'avenir qu'un seul ; ce nom sera celui qui a été donné par l'obteneur ; si celui-ci est inconnu, c'est le nom le plus généralement connu qui prévaudra ou bien celui admis dans la localité où le fruit a été découvert<sup>261</sup>. »

Les fruits récoltés présentent une grande variabilité de formes. Ce fait est à l'origine d'une grande diversité de noms donnés aux variétés horticoles. La question de savoir si la greffe peut avoir des conséquences sur les variétés horticoles participe aux débats. Un travail de clarification se révèle nécessaire. Appelés dans un premier temps « Congrès pomologique de Lyon », ils changent de nom et deviennent, à partir de 1862, les « Congrès Pomologique de France<sup>262</sup> ». Ces congrès donnent lieu à la publication de catalogues des fruits répertoriés en 1857, 1873, 1886 et 1906. Leur objectif est d'étudier les productions fruitières en France et de dresser un « état civil » des fruits produits en France. Les travaux menés servent à rédiger un ouvrage descriptif et illustré, *Le verger français*<sup>263</sup>.

Parallèlement aux Congrès de Pomologie se tiennent des Congrès nationaux d'Horticulture. Il est question de faire part des progrès de l'horticulture dans des domaines très pratiques comme l'outillage, les traitements contre les maladies ou les parasites. Mais des sujets plus théoriques sont abordés. Ainsi, au Congrès horticole de France qui se tient à Paris en 1898, la 9<sup>e</sup> question a pour objet « De l'influence du sujet sur le greffon et du greffon sur le sujet<sup>264</sup> ». Elle est traitée par Lucien Daniel qui présente un mémoire à ce sujet. Dans le même temps, des questions d'horticulture très pratiques sont traitées comme « Des parasites végétaux qui attaquent les Rosacées usitées en Horticulture » ou « Des poteries usuelles et de leur importance dans l'Horticulture<sup>265</sup> ».

---

<sup>261</sup> S. Crozat, P. Marchenay, L. Bérard, *op. cit.*, p. 59.

<sup>262</sup> Les congrès nationaux de pomologie sont organisés dans un premier temps par la Société d'horticulture pratique du Rhône. Puis l'association change de nom en 1872 et devient la « Société pomologique de France ».

<sup>263</sup> Société Pomologique de France, *Le verger français* ou *Catalogue descriptif des fruits adopté par le Congrès de pomologie*, Lyon, Arnaud, 1857.

<sup>264</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur le greffon », *Congrès d'horticulture de 1898 à Paris*, Société nationale d'horticulture de France, 1898, publié à la suite du Journal de la société nationale d'horticulture de France.

<sup>265</sup> Société Nationale d'Horticulture de France, *Congrès d'Horticulture de 1898 à Paris*, p. 143.

### 1.2.2. Les congrès internationaux de botanique et d'horticulture

La deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle est marquée par l'apparition et la multiplication des congrès internationaux dans tous les domaines. Le nombre de ces congrès est particulièrement important les années où se déroulent des expositions universelles<sup>266</sup>. Les congrès de botanique et d'horticulture n'échappent pas à cette règle et les congrès internationaux de Paris en 1867 et 1878 ont lieu pendant les expositions universelles. L'exposition donne à voir l'aspect pratique, les plantes particulières ou extraordinaires, le congrès explique et rend accessible la théorie. Ainsi, la présentation de *Cytisus Adami*, désigné sous le terme d'« hybride de greffe » pendant l'Exposition horticole à Bruxelles en 1864 montre la greffe végétale sous son aspect pratique. En 1865, le même sujet est traité de façon plus théorique à Amsterdam par Robert Caspary (1818-1887) qui s'interroge sur la notion de plasticité des végétaux et des êtres vivants. La discussion, dans un contexte de questionnement sur l'évolution<sup>267</sup>, amène les intervenants à s'interroger sur les notions d'espèce et d'hérédité. Les congrès permettent de formaliser l'aspect théorique dans un domaine, de donner une légitimité aux sujets débattus en invitant des personnalités jugées compétentes, comme le dit M. Porlier lors de son allocution d'ouverture du Congrès de Paris en 1878 :

« Les noms les plus illustres de la science, de la botanique et de l'horticulture, se trouvent inscrits sur vos listes. Le Ministre vous remercie, au nom du Gouvernement, d'avoir bien voulu venir assister à cette solennité, et augmenter, par votre présence, l'éclat de cette grande fête de la civilisation, du progrès et de la liberté<sup>268</sup>. »

Cette introduction faite par un directeur du Ministère de l'Agriculture montre la caution que le monde politique apporte à l'organisation de ces manifestations.

Le recrutement des congressistes est plus large que celui des congrès nationaux, même si au départ il s'agit surtout de participants du pays hôte. En 1867, à Paris, les personnes qui prennent part au congrès sont à 80% françaises 15% européennes et 5% viennent d'autres continents. En 1878, même si la majorité des participants reste française et européenne, l'origine de l'assistance se diversifie et plusieurs participants viennent du continent américain. Par ailleurs, les congressistes sont d'origine sociale très variée. Il s'agit d'amateurs éclairés,

---

<sup>266</sup> A. Rasmussen, « Les congrès internationaux liés aux Expositions universelles de Paris (1867-1900) », *Mil neuf cent*, n°7, 1989, *Les congrès lieux de l'échange intellectuel 1850-1914*, pp. 23-44.

<sup>267</sup> C. Oghina-Pavie, « Botanique... », *op. cit.*, pp. 191-202.

<sup>268</sup> Séance d'ouverture le vendredi 16 août 1878 sous la présidence de M. Porlier, allocution de M. Porlier, Directeur au Ministère de l'Agriculture, *Comptes rendus sténographiques du Congrès international de Botanique et d'Horticulture tenu à Paris du 16 au 24 août 1878*, Paris, Imprimerie Nationale, 1880, p. 27.

d'horticulteurs professionnels, comme Charles Baltet, de directeurs de jardins proches des milieux scientifiques par leur formation, de professeurs qui constituent un groupe disparate allant des professeurs de culture aux professeurs de botanique, comme E. Morren, ou d'histoire naturelle<sup>269</sup>.

Le premier congrès conjoint de botanique et d'horticulture se déroule en 1864 à Bruxelles et le dernier en 1892 à Gênes. La botanique et l'horticulture sont ensuite définitivement séparées et font l'objet de congrès indépendants. En 1864, l'intitulé du congrès mentionne uniquement l'horticulture, mais les notions de botanique sont déjà présentes et plusieurs questions portent sur les monographies horticoles et botaniques de plusieurs familles de plantes. Le terme « botanique » est associé à l'intitulé du congrès dès l'année suivante à Amsterdam. Au cours de ce deuxième congrès, les questions discutées sont séparées en deux groupes, les questions de botanique pure et les questions de botanique appliquée et d'horticulture. Puis, en 1867, l'horticulture disparaît dans le titre du Congrès de Paris. Pourtant le programme prévoit de nombreuses visites à caractère horticole comme la visite des cultures de la maison Vilmorin, une visite du potager impérial et des pépinières de Trianon à Versailles, une visite de l'École de pharmacie et du Jardin des plantes, une visite du Jardin-fleuriste de la ville de Paris<sup>270</sup>. Les horticulteurs sont nombreux à participer à ce congrès. Cependant les questions soumises aux participants cette année-là sont bien des questions de botanique. Ainsi, Alexandre-François Malbranche (1818-1888), botaniste français donne une communication intitulée « Des genres en botanique<sup>271</sup> » qui traduit bien les préoccupations des auteurs au sujet de la classification. Au contraire, dix ans plus tard, l'aspect pratique est largement pris en

<sup>269</sup> Quelques participants étrangers au Congrès international de Botanique de 1867 à Paris :

Nom	Ville	Titre
Bommer J.-E.	Bruxelles,	secrétaire général de la Société royale de botanique.
Brown John-B.	Cape-Town	professeur de botanique
De Candolle Al.	Genève	membre correspondant de l'Institut de France
Francqui J.-B.	Bruxelles	professeur de chimie
Koch Karl	Berlin	professeur de botanique
Lancia de Brolo Frédéric	Palerme	délégué de l'Académie royale des sciences et de la Société d'acclimatation et d'agriculture
Morren E.	Liège	professeur de botanique

*Actes du Congrès international de botanique tenu à Paris en Novembre 1867 sous les auspices de la Société botanique de France*, Paris, Germer Baillière, 1867, pp. 1-6.

<sup>270</sup> « Programme des travaux du congrès », *Actes du Congrès international de botanique tenu à Paris en Novembre 1867 sous les auspices de la Société botanique de France*, Paris, Germer Baillière, 1867, p. 10.

<sup>271</sup> A.-F. Malbranche, « Des genres en botanique », *Actes du Congrès international de botanique tenu à Paris en Novembre 1867 sous les auspices de la Société botanique de France*, Paris, Germer Baillière, 1867, pp. 17-21.

compte dans le programme du Congrès international de Botanique et d'Horticulture de Paris en 1878. Cette complémentarité entre botanique et horticulture est soulignée par M. Lavallée, président de la Commission d'organisation du Congrès de Paris en 1878 dans son discours lors de la séance d'introduction :

« Et, en effet, quelque profonde que soit la différence des études purement scientifiques et des applications pratiques, quoique l'horticulture soit un art, tandis que la botanique est une science, les points de contact sont si nombreux qu'il est souvent difficile de ne pas les rapprocher. Combien de savants recherchent aujourd'hui les plantes vivantes pour asseoir leurs déterminations et établir, d'une façon précise, les caractères spécifiques ! L'horticulture peut donc prêter un sérieux appui à la Botanique ; celle-ci lui donne généreusement son concours ; elle soumet à son examen les plantes cultivées et fait connaître leur histoire, cette première notion indispensable pour la culture rationnelle de chaque espèce végétale. Cette alliance, aussi nécessaire que certaine, ressort expressément des intéressants débats du précédent Congrès tenu à Bruxelles, il y a deux ans ; la discussion relative à la vaste question soulevée par notre savant confrère, M. Morren, que nous devons de nouveau traiter ici même, celle de l'*Hortus Europæus*, établit, d'une façon absolue, que, dans toutes les études présentant un caractère général, il ne faut pas même tenter de séparer ces deux branches des connaissances humaines<sup>272</sup>. »

Lavallée insiste ici sur l'apport de l'horticulture à la difficile question de la détermination des végétaux et de leur classification. Les plantes cultivées constituent un réservoir d'organismes à partir desquels il est possible de définir les caractères des espèces.

La section botanique et la section horticole abordent toutes les deux des questions pratiques et des questions théoriques. La greffe végétale est le sujet explicite ou implicite de plusieurs interventions<sup>273</sup>. Ainsi, dans la partie « Botanique pratique », le premier sujet porte sur l'organisation d'un laboratoire de physiologie végétale et témoigne des préoccupations expérimentales des botanistes. La greffe fait partie des sujets traités expérimentalement. Le deuxième sujet concerne la constitution de collections et la notion de classification. Là aussi, les discussions sur la greffe abordent ces sujets d'actualité.

---

<sup>272</sup> Séance d'ouverture, le vendredi 10 août 1878. Discours de M. A. Lavallée, de la Société nationale d'agriculture, membre de la Commission supérieure des Expositions internationales, président de la Commission d'organisation du congrès de Paris, *Comptes rendus sténographiques du Congrès international de Botanique et d'Horticulture tenu à Paris du 16 au 24 août 1878*, Paris, Imprimerie Nationale, 1880, pp. 27-28.

<sup>273</sup> *Comptes rendus sténographiques du Congrès international de Botanique et d'Horticulture tenu à Paris du 16 au 24 août 1878*, Paris, Imprimerie Nationale, 1880, p. 3.

L'objet de ces congrès est d'aborder les végétaux et leur culture sous des aspects techniques et scientifiques. Plusieurs thèmes traitent spécifiquement de la greffe végétale. Ainsi, en 1864 au congrès de Bruxelles, la septième question proposée à la réflexion des participants concerne très directement la greffe et « l'influence réciproque du sujet sur la greffe<sup>274</sup> ». Ce sujet apparaît dans le programme sous le titre : « Coloration des plantes. De la panachure (variegatio) et du dimorphisme qui en est la conséquence. La panachure est-elle héréditaire par le semis et contagieuse par la greffe<sup>275</sup> ? ». Il s'agit d'un exemple significatif des échanges qui peuvent avoir lieu dans l'enceinte des congrès entre praticiens et théoriciens. En effet, le sujet est initialement présenté par Philipp Franz Von Siebold (1796-1866), botaniste amateur et militaire hollandais. Il est ensuite longuement discuté par Jules-Émile Planchon (1823-1888), professeur de botanique français, Heinrich Gustav Reichenbach (1824-1889) professeur de botanique et directeur du jardin botanique de Hambourg, Édouard von Regel (1815-1892), directeur des jardins impériaux russe, H. Hoffman professeur de botanique et directeur du jardin botanique de Giessen en Allemagne et François-Charles-Hubert Rodigas (1801-1877), professeur d'horticulture en Belgique. Les interlocuteurs cherchent à expliquer cette anomalie par l'influence réciproque des deux végétaux via la nutrition ce qui les amènent à discuter des notions de physiologie mais également des éléments de transmission des caractères et d'hérédité. Les différents acteurs, praticiens et théoriciens, étudient des sujets communs, comme ici la panachure des feuilles, mais ils poursuivent des objectifs différents. Il s'agit pour les botanistes de comprendre la notion d'espèce et d'évolution à travers des cas pratiques et des groupes d'individus que l'horticulture leurs procure. Ils disposent en quelque sorte d'un terrain d'expérimentation grandeur nature, d'un laboratoire dans les champs. Les horticulteurs cherchent à comprendre comment obtenir ou comment éviter des variations, puis comment, si elles présentent un intérêt commercial, les reproduire.

Le tableau 4 donne des exemples de sujets portant sur la greffe abordés au cours des congrès internationaux à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Les questionnements autour de la greffe végétale correspondent à des interrogations scientifiques qui concernent plus généralement la biologie.

---

<sup>274</sup> *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annoot-Braeckman, 1864, p. 20.

<sup>275</sup> P. F. Von Siebold, « Coloration des plantes. De la panachure (variegatio) et du dimorphisme qui en est la conséquence. La panachure est-elle héréditaire par le semis et contagieuse par la greffe », *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annoot-Braeckman, 1864, pp. 135-145.

Année	Ville	Intitulé du congrès	Organisateur	sujets sur la greffe
1864	Bruxelles	Congrès international d'Horticulture	Sociétés d'Horticulture de Belgique	La panachure des feuilles est-elle contagieuse par la greffe <sup>276</sup> ? De l'influence réciproque du sujet et du greffon <sup>277</sup> Remarques sur le <i>Cytisus Adami</i> <sup>278</sup>
1865	Amsterdam	Congrès international de Botanique et d'Horticulture	Sociétés d'Horticulture et d'Agriculture des Pays-Bas	Sur les hybrides obtenus par la greffe, cas du <i>Cytisus Adami</i> <sup>279</sup>
1869	St Pétersbourg	Congrès international de Botanique et d'Horticulture		De l'amélioration des plantes cultivées par l'alternance des cultures, par les divers modes de multiplication, de l'hybridation <sup>280</sup>
1878	Paris	Congrès international de Botanique et d'Horticulture	Ministère de l'Agriculture et du commerce	Influence du mode de reproduction sur les variétés, sur leur existence et sur leur durée <sup>281</sup> .
1887	Anvers	Congrès de Botanique et d'Horticulture	Société d'Horticulture de Belgique	Discussion sur enseignement horticole, en particulier au sujet de la greffe <sup>282</sup>

Tableau 4 : Exemples de sujets portant sur la greffe végétale pendant la deuxième moitié du XIXe siècle dans les congrès internationaux de botanique et d'horticulture

De même, en 1865 à Amsterdam, un débat naît autour des hybrides de greffe en général et du *Cytisus Adami* en particulier. La question qui occupe les horticulteurs et les scientifiques est de savoir quel sens donner à ces êtres vivants particuliers. La reconnaissance de leur existence participe aux débats qui ont lieu au sujet des théories sur l'évolution. Ce problème sera repris au chapitre 6.

<sup>276</sup> *Ibid.*, pp. 135-145.

<sup>277</sup> Intervention de M. Rodigas fils lors de la cinquième séance, *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annot-Braeckman, 1864, p. 175

<sup>278</sup> E. Fenzi, « Remarque sur le *Cytisus Adami* », *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annot-Braeckman, 1864, pp. 177-182.

<sup>279</sup> R. Caspary, « Sur les hybrides obtenus par la greffe », *Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture réuni à Amsterdam les 7, 8, 10 et 11 avril 1865*, Rotterdam, Stéphanus Mostert et fils, 1866, pp. 65-85.

<sup>280</sup> M. le comte de Gomer, « De l'amélioration des plantes cultivées par l'alternance des cultures, par les divers modes de multiplication, de l'hybridation », *Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture de Saint Pétersbourg Mai 1869*, Saint-Pétersbourg, E. Pratz, 1870, p. 150.

<sup>281</sup> M. Fayet, « Influence du mode de reproduction sur les variétés, sur leur existence et sur leur durée », *Congrès international de botanique et d'horticulture tenu à Paris du 16 au 24 Août 1878*, Paris, Imprimerie Nationale, 1880, pp. 191.

<sup>282</sup> « VI<sup>e</sup> Question du programme : Faire ressortir la meilleure méthode d'enseignement théorique et pratique de la botanique dans les écoles d'horticulture et d'agriculture. Développer ce qui doit faire partie de cet enseignement. - Discussion. VIII<sup>e</sup> question. Comment faut-il enseigner les notions de physiologie végétale dans les conférences populaires sur l'horticulture ? », pp. 65-72.

Ainsi la greffe végétale, pratique horticole, pose des questionnements d'ordre scientifique dont se saisissent les botanistes et les physiologistes au cours des congrès.

## **2. *La physiologie et l'expérimentation en botanique***

La fin du XIX<sup>e</sup> siècle se caractérise par une spécialisation des disciplines qui constituent la biologie, entre d'une part des recherches ayant pour sujet les structures et les fonctions des organismes avec les progrès en anatomie et en physiologie, et d'autre part des recherches portant sur les organismes entiers en interaction avec leur milieu, développant les notions d'adaptation et d'évolution. Or, depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'étude de la greffe pose des questions en lien avec ces deux problématiques. D'une part, les explications sur la reprise renvoient à des notions d'anatomie et de physiologie. D'autre part le fait que, par la greffe deux individus indépendants et d'espèces différentes deviennent un seul organisme, posent des questions en lien avec la classification et l'évolution. La greffe végétale constitue donc un objet d'étude légitime pour les auteurs de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

### **2.1. L'essor de la physiologie végétale**

À l'occasion de l'exposition universelle de Paris en 1867, Napoléon III demande à Victor Duruy (1811-1894), alors ministre de l'instruction publique, de dresser un état des lieux de toutes les disciplines scientifiques et des progrès accomplis pendant les vingt dernières années en France. La physiologie est alors une discipline en plein développement. Elle fait l'objet de plusieurs rapports dressés à cette occasion. Deux rapports en particulier abordent le développement de la physiologie. Le premier rapport est établi par Pierre Duchartre (1811-1894), botaniste français. Il distingue dans « Le rapport sur les progrès de la Botanique physiologique » l'organographie, qui étudie les organes en eux-mêmes, l'anatomie végétale, qui est chargée d'étudier la structure intime des végétaux, la tératologie végétale, qui étudie plus particulièrement le fonctionnement des plantes jugées anormales et enfin la physiologie végétale qui s'intéresse à « l'histoire des phénomènes de la vie des plantes ». Cette dernière discipline suit les phases successives de la naissance des organes végétaux jusqu'à leur développement, et recherche les « phénomènes variés dont il est le siège ». En d'autres termes, les études physiologiques se rapportent à deux grands thèmes. Soit l'étude porte sur la vie

propre de chaque organe et c'est ce qui est appelé l'« Organogénie », soit les recherches concernant les relations que les organes établissent avec l'ensemble complexe de l'organisme entier et c'est la « Physiologie végétale » proprement dite. Il relève également les liens qui peuvent exister entre la physiologie et d'autres disciplines comme la chimie<sup>283</sup>. Le deuxième rapport en lien avec la physiologie est le « Rapport sur la marche et les progrès de la physiologie générale en France » confié à Claude Bernard. Il explique dans ce rapport l'importance d'avoir une approche expérimentale du vivant<sup>284</sup>. Même si son propos concerne essentiellement la physiologie animale, il aborde des questions plus générales telles que la différence entre le règne animal et végétal ou la notion d'hérédité.

À la même époque, en Allemagne, la physiologie végétale bénéficie d'une émulation grâce aux liens étroits qu'elle entretient avec la recherche en agriculture. L'école allemande de physiologie végétale exerce une influence en France. En effet, Sachs, qui pratique une physiologie expérimentale, a comme élève Van Tieghem, physiologiste végétal français dont les travaux portent notamment sur les synthèses et les besoins nutritifs des plantes. De retour en France, ce dernier a lui-même comme élèves Bonnier et Costantin. Van Tieghem contribue ainsi à l'introduction de l'expérimentation en France. L'essor de la physiologie végétale et de son étude expérimentale est un contexte favorable à l'étude scientifique de la greffe végétale.

Les travaux des physiologistes et des botanistes sont publiés dans des revues scientifiques spécialisées comme notamment *La Revue générale de Botanique* de G. Bonnier ou *Les Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences*. La greffe végétale y est régulièrement traitée (tableau 5). Les deux thèmes le plus souvent abordés rejoignent les sujets théoriques relevés dans les revues d'horticulture. Il s'agit de l'influence qu'exercent l'un sur l'autre les deux végétaux et de la notion d'hybridation associée à la greffe.

---

<sup>283</sup> S. Jourdain, « Le rapport sur les progrès de la botanique physiologique de Pierre Duchartre », *1867 l'année de tous les rapports, les lettres et les sciences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009, pp. 244-262.

<sup>284</sup> S. Tirard, « Le rapport sur la marche et les progrès de la physiologie générale en France de Claude Bernard », *1867 l'année de tous les rapports, les lettres et les sciences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009, pp. 263-269.

Année	Revue	Auteur	Titre
1895	<i>Revue générale de botanique</i>	L. Daniel	« Un nouveau chou fourrager »
1904			« Sur un hybride de greffe entre poiriers et coignassiers »
1847	<i>Comptes rendus de l'Académie des Sciences</i>	J. Decaisne	« Mémoire sur la greffe herbacée »
1892		L. Daniel	« Recherche sur les greffes de crucifères »
1894		L. Daniel	« Créations de variétés nouvelles au moyen de la greffe »
1904		G. Curtel	« De l'influence de la greffe sur la composition du raisin et du vin »

Tableau 5 : Exemples de sujets portant sur la greffe végétale pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle dans les revues scientifiques

## 2.2. Gaston Bonnier et le transformisme expérimental

Gaston Bonnier est un botaniste français emblématique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Président de la Société de Botanique de France à partir de 1890, il crée la *Revue Générale de Botanique* et dirige cette publication jusqu'à sa mort en 1922. À partir de 1897, il est membre de l'Académie des Sciences dans la section Botanique. Il est connu pour la rédaction de flores et pour ses travaux sur les conséquences des variations des facteurs du milieu sur la forme des végétaux. Ces variations sont comprises par Bonnier, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, comme des arguments en faveur de la pensée néolamarckienne. Ses travaux seront plus tard repris « comme des exemples illustrant la notion d'accommodation<sup>285</sup> ».

Élève de Van Tieghem, Bonnier est convaincu de la nécessité qu'il y a de pratiquer une démarche expérimentale pour étudier les problèmes que pose la physiologie végétale :

« On ne saurait raisonner sans faire d'expériences sur la comparaison des fonctions physiologiques et l'on ne peut pas toujours déduire de la structure anatomique au fonctionnement de l'organe<sup>286</sup>. »

Les méthodes d'observation permettent, pour lui, l'étude des structures des plantes et ainsi de mieux décrire leur anatomie. Il s'agit d'un préalable nécessaire mais non suffisant pour

<sup>285</sup> S. Tirard, « Gaston Bonnier, un botaniste lamarckien », *Bulletin d'Histoire et d'Épistémologie des Sciences de la Vie*, 2003, 10, (2), pp. 157-186.

<sup>286</sup> G. Bonnier, *Recherches sur l'anatomie expérimentale des végétaux*, Créteil, 1895, p. 439.

comprendre leur fonctionnement. La compréhension des mécanismes vitaux nécessite de faire appel à l'expérimentation, indispensable aux études physiologiques.

En 1890, il crée à Fontainebleau un Laboratoire de Biologie Végétale rattaché à la Sorbonne et point de départ d'une école de botanistes expérimentateurs, dont les écrits sont publiés dans les pages de la *Revue Générale de Botanique*. Le laboratoire a pour objet la recherche en botanique, et plus particulièrement en physiologie végétale<sup>287</sup>. Bonnier y met en place un programme de recherches qui s'appuie sur l'expérimentation et la mise en place de protocoles. Il teste en particulier l'hypothèse que les conditions du milieu peuvent agir sur les êtres vivants et les modifier. Pour cela, il effectue des comparaisons de cultures de mêmes espèces à des altitudes différentes, à Fontainebleau et dans les Alpes<sup>288</sup>. Il effectue également des cultures en milieu contrôlé en laboratoire. Il est ainsi à l'origine du transformisme expérimental qu'il définit dans *Le monde végétal*, paru en 1907. Il y explique les avantages à expérimenter sur les organismes végétaux et justifie l'expérimentation comme moyen de démontrer le transformisme. Il est l'initiateur d'une école, d'« un style de pensée<sup>289</sup> ». Le fait de considérer comme acquises des connaissances, d'utiliser les mêmes méthodes pour répondre à des questions considérées comme légitimes et pertinentes, et d'avoir les mêmes modalités de validation des connaissances nouvelles définit une école de botanistes néolamarckiens autour de Bonnier<sup>290</sup>.

En 1893, Bonnier publie un article, « Anatomie expérimentale » dans la *Revue Scientifique*<sup>291</sup> où il se réfère aux principes établis par Claude Bernard pour résoudre les problèmes soulevés par l'hypothèse transformiste<sup>292</sup>. Dans ce contexte, il fait référence à la greffe végétale, comme preuve de l'action du milieu sur les végétaux :

« Quant à soutenir, avec Wallace et Weismann, que le milieu n'a aucune influence, tous les travaux dont j'ai rendu compte viennent s'opposer à cette opinion. Ces darwinistes purs admettent que rien ne peut modifier un être s'il n'y a passage par le germe, et ils citent à l'appui de leur dire les faits bien connus du maintien des variétés d'arbres fruitiers par la greffe.

---

<sup>287</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, op. cit., p. 22.

<sup>288</sup> L. Loison, « Le projet du néolamarckisme français (1880-1910) », *Revue d'histoire des sciences*, Tome 65-1, janvier-juin 2012, pp. 61-79.

<sup>289</sup> L. Fleck, *Genèse et développement d'un fait scientifique*, 1934, p. 27.

<sup>290</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, op. cit., p. 22.

<sup>291</sup> G. Bonnier, « Anatomie expérimentale », *Revue Scientifique*, 1893, pp. 225-231.

<sup>292</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, op. cit., p. 110.

Daniel s'est entièrement consacré depuis un certain nombre d'années à des recherches expérimentales sur la greffe, et il a démontré que le sujet a souvent une influence plus ou moins marquée sur le greffon<sup>293</sup>. »

Bonnier fait ici référence aux travaux de Daniel sur la greffe végétale (voir chapitre 4) qui participent complètement à sa démarche de transformisme expérimental. En effet Daniel applique à l'étude de la greffe une démarche expérimentale pour tenter de comprendre les variations de caractères observées à l'échelle individuelle et la transmission de ces variations aux générations suivantes.

Par ailleurs, dans le chapitre V de son ouvrage *Le monde végétal*, consacré à ce qu'il appelle la « double individualité du végétal », Bonnier emploie le terme « greffé » à propos du lien entre sporophyte et gamétophyte, au moment de la reproduction sexuée :

« Ainsi que chez l'Anthoceros, l'œuf une fois formé s'entoure d'une membrane de cellulose et vit greffé sur le thalle vert (gamétophyte<sup>294</sup>), où il se développe en parasite<sup>295</sup>. »

L'utilisation du mot « greffe » associé au terme « parasite » introduit un doute sur ce qu'il appelle réellement une greffe.

Julien Costantin (1857-1936) est le deuxième botaniste à l'origine du transformisme expérimental appliqué aux végétaux. Il occupe à partir de 1901 la chaire de culture au Muséum d'histoire naturelle à la suite de Maxime Cornu (1843-1901)<sup>296</sup>. Membre de l'Académie des sciences à partir de 1912, il succède à son beau-père, Philippe Van Tieghem, à la tête de la Chaire de Botanique du Muséum en 1919. Deux de ses ouvrages font référence à la greffe végétale comme outil pour participer au transformisme expérimental. Dans le premier, *L'hérédité acquise, ses conséquences horticoles, agricoles et médicales* publié en 1901, après avoir rappelé les expériences de Bonnier et le lien établi par ce dernier entre la taille des végétaux et le climat, il détaille dans le chapitre V, « Transformisme expérimental et agronomie », les possibilités de recherches appliquées que donne l'expérimentation telle que la conçoit Bonnier :

---

<sup>293</sup> G. Bonnier, *Le monde végétal*, Paris, E. Flammarion, 1907, pp. 331-332.

<sup>294</sup> W. Hofmeister (1824-1877), botaniste allemand, a mis en évidence en 1851 l'alternance de deux générations au niveau morphologique, le gamétophyte, qui donne des gamètes et le sporophyte, qui donne des spores dans le cycle de développement des fougères.

<sup>295</sup> G. Bonnier, *Le monde végétal, op. cit.*, p. 185.

<sup>296</sup> Maxime Cornu, détenteur de la Chaire de Botanique, organographie et physiologie, puis de Culture au Muséum, en 1884, où il prend la suite de J. Decaisne. Il assure le cours d'agriculture tropicale à l'École d'horticulture de Versailles. Il travaille en phytopathologie et en particulier sur le phylloxéra.

« Il est bien évident que les transformations profondes qui se trouvent ainsi prouvées n'ont pas seulement un intérêt théorique ; des résultats d'une telle portée générale sont destinés à avoir des applications pratiques considérables, car ils contribueront à orienter l'agronome dans ses recherches<sup>297</sup>. »

Dans le deuxième ouvrage, *Le transformisme appliqué à l'agriculture*, publié en 1906, il consacre un chapitre aux facteurs de variation. Parmi ces facteurs, il place la greffe et fait longuement référence aux travaux menés par Daniel<sup>298</sup> sur les hybrides de greffe.

Bonnier et Costantin font tous les deux explicitement référence aux travaux de Lucien Daniel qui illustrent parfaitement le transformisme expérimental appliqué à la greffe végétale. Daniel, élève de Bonnier, consacre sa vie à l'étude de cette pratique et est sans doute l'auteur le plus prolifique sur le sujet entre la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et le début du XX<sup>e</sup> siècle. Il participe à tous les grands débats sur le sujet, de l'influence réciproque et de ses conséquences en termes de variations, en particulier en termes d'hérédité, aux hybrides de greffe.

Pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, l'horticulture scientifique et les sciences appliquées au domaine agricole se développent à l'intersection de l'horticulture et des sciences biologiques associées à la botanique. Les structures institutionnelles, les laboratoires et les sociétés savantes permettent que se développent des travaux de recherche portant sur la greffe végétale. Les questionnements scientifiques au sujet de cette pratique horticole évoluent et se précisent. Ils portent sur la physiologie des plantes greffées et sur l'influence réciproque du sujet et du greffon.

L'école de transformisme expérimental de Gaston Bonnier constitue le cadre dans lequel évoluent les botanistes qui travaillent sur la greffe. Ils la considèrent comme un facteur de variation susceptible d'avoir des conséquences sur les caractères des espèces et s'efforcent de le démontrer expérimentalement. Lucien Daniel, qui évolue dans l'environnement proche de Bonnier, va consacrer sa vie à l'étude scientifique de la greffe.

---

<sup>297</sup> J. Costantin, *L'hérédité acquise, ses conséquences horticoles, agricoles et médicales*, Scientia, Biologie n°12, Octobre 1901, p. 32.

<sup>298</sup> J. Costantin, *Le transformisme appliqué à l'agriculture*, Paris, Félix Alcan, 1906, pp. 237-249.



## Chapitre 5 : Les travaux de Lucien Daniel (1856- 1940) sur la greffe végétale

Lucien Daniel est un botaniste qui se situe à l'intersection entre la botanique et l'horticulture de par son origine et sa formation. Il porte un double regard sur ses objets d'études et relève l'opposition qui existe entre la théorie et la pratique comme ici dans le texte d'introduction lors de l'ouverture de la Chaire de Botanique appliquée à Rennes en 1903 :

« Science et pratique, voilà deux mots que l'on n'a guère coutume en botanique et en horticulture de voir accouplés ensemble, et cela pour le plus grand malheur de notre pays. Je me rappellerai toujours qu'au congrès de pomologie de Rennes en 1897, un éminent horticulteur parisien me disait à propos d'une question de greffe :

- Vous êtes botaniste ?
- Oui Monsieur.
- Et vous admettez tels et tels faits ?
- Oui Monsieur.
- Mais alors vous n'êtes pas botaniste mais praticien<sup>299</sup> ! »

Le récit de cette conversation montre la distinction que fait le public entre les praticiens qui admettent les faits et les botanistes qui doutent. Daniel est considéré comme faisant partie des deux pôles, technique et théorique.

Après avoir retracé brièvement sa carrière, nous analyserons ses recherches sur la greffe végétale, sujet qui l'a absorbé toute sa vie. Nous verrons comment, à la fin du XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle, l'étude scientifique de cette pratique horticole se positionne par rapport au contexte biologique en général et botanique en particulier, comment les idées qu'il défend s'intègrent dans le mouvement néolamarckien présent en France à cette époque.

### 1. *La carrière de Lucien Daniel*

Lucien Daniel est issu d'une famille d'agriculteurs de la Mayenne. Après des études à l'École Normale de Laval où il apprend l'horticulture et l'arboriculture avec Gustave Rivière<sup>300</sup>,

---

<sup>299</sup> Daniel rapporte cette anecdote dans son texte inaugural du cours de Botanique Appliquée à la Faculté de Rennes en 1903.

<sup>300</sup> Gustave Rivière est le fils d'Auguste Rivière (1821-1877), jardinier en chef des jardins du Luxembourg. Il enseigne l'horticulture et l'arboriculture à l'École de Normale de Laval de 1876 à 1884. Il est ensuite directeur de

il enseigne les sciences physiques et les sciences naturelles, d'abord au collège de Château-Gontier (Mayenne), puis à partir de 1895, au lycée de Rennes. Parallèlement à son activité professionnelle, il entreprend de poursuivre ses études et passe une licence es-sciences en 1887. À partir de 1890, il commence ses premières recherches qui, compte tenu de sa région d'origine et de son histoire familiale, le portent vers les pommiers et le cidre<sup>301</sup>. Lors de ses études à la Sorbonne, Daniel rencontre Bonnier, alors jeune professeur et qui n'a que trois ans de plus que lui. Leurs relations professionnelles seront étroites tout au long de leur vie et les marques de respects mutuels sont nombreuses. Ainsi, en 1908, Daniel nomme une nouvelle variété de rose, qu'il dit avoir obtenue par greffage, la rose « Gaston Bonnier ». Il relate ce fait à la fin de sa vie et exprime plusieurs fois son admiration pour son maître. Il écrit par exemple : « Mon vénéré maître auquel je venais de dédier une rose nouvelle qui porte son nom m'écrivit le 27 août 1908<sup>302</sup>. » De même, à la fin de sa vie, en 1938, il lui dédie son dernier livre, *Les mystères de l'hérédité symbiotique*<sup>303</sup>.

De son côté, Bonnier encourage et soutient Daniel pendant toute sa carrière, y compris pendant les périodes difficiles que celui-ci traverse. Ainsi, en 1915, quand Jean-Lucien Daniel, le fils unique de Daniel meurt sur le front, c'est Bonnier qui soutient à titre posthume sa thèse à la Sorbonne. De même, Bonnier écrit dans la préface de *La question phylloxérique* en 1906, ouvrage que Daniel fait paraître après la crise du phylloxéra :

« Ce n'est pas la conviction qui manque à Monsieur Lucien Daniel. Ce n'est pas non plus la conscience : il a été mon élève et je sais mieux que personne quelle est la valeur de sa probité scientifique<sup>304</sup>. »

Sous sa direction, Daniel prépare un doctorat de Botanique et présente en 1890, à la Faculté des Sciences de Paris, une thèse intitulée « Recherche anatomique et physiologiques sur les bractées de l'involucre des Composées<sup>305</sup> ». À cette occasion, il met en évidence le fait

---

la station agronomique de Seine-et-Oise. En 1910, il participe en tant que président à une commission mandatée par la Société nationale d'Horticulture de France qui est chargée de constater des pousses particulières sur un pêcher greffé sur amandier. Ses pousses sont appelées *Amygdalopersica formonti*. Nous aurons l'occasion d'y revenir dans le chapitre 6 qui porte sur la notion d'hybrides de greffe.

<sup>301</sup> C. Houlbert, « L'œuvre pomologique du Professeur Lucien Daniel », *Mélanges*, 1936, p. 145.

<sup>302</sup> L. Daniel, *Les mystères de l'hérédité symbiotique*, Rennes, R. Globed, 1937, p. 37.

<sup>303</sup> *Ibid.*, p. 11 : « Je dédie cette première partie à la mémoire de M. Gaston Bonnier, qui fut pour moi le meilleur des maîtres et m'honora de son amitié que je lui rendais bien. »

<sup>304</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique, le greffage et la vigne*, fascicule I, Bordeaux, Feret et Mulot, 1906, Préface, p. III.

<sup>305</sup> L'involucre est une collerette de bractées à la base d'une inflorescence condensée comme chez les Composées. La famille des Composées correspond à la famille des Astéracées dans la classification actuelle. Le tournesol, le topinambour ou l'artichaut appartiennent à cette famille.

que l'inuline<sup>306</sup>, un glucide de réserve, n'est présente que dans les involucre de certaines Composées. Sur les conseils de Bonnier, Daniel oriente ensuite ses recherches vers la greffe végétale. Dans un premier temps, Bonnier l'accueille dans son laboratoire de biologie végétale nouvellement créé à Fontainebleau qui « ouvre la voie du transformisme expérimental<sup>307</sup> ». Il l'associe ainsi à ses travaux qui portent sur l'influence de l'environnement sur les caractères des végétaux.

Daniel poursuit ensuite ses travaux à Rennes dans son propre laboratoire. En effet, un cours de sciences naturelles appliquées à l'agriculture est créé à Rennes en 1901 et le poste de maître de conférences est proposé à Daniel. Dans cette région agricole, l'objectif est que la pratique s'appuie sur « des données scientifiques modernes<sup>308</sup> ». L'enseignement de Botanique appliquée doit être un trait d'union entre l'aspect théorique de la botanique pure et l'aspect pratique de l'horticulture. À l'époque, la recherche agronomique n'est pas organisée. Depuis 1852, date de la fin de la deuxième République, il n'existe plus d'Institut national agronomique, ni aucune organisation nationale, mais un réseau de stations expérimentales. L'horticulture est enseignée à l'École Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles créée en 1873. Cette création s'intègre dans un mouvement national de promotion de l'enseignement des sciences appliquées sous l'impulsion de Louis Liard<sup>309</sup>. À Rennes, le cours de Botanique appliquée voit le jour grâce au soutien du doyen de l'Université, Georges Lechartier (1837-1903). Professeur de chimie, ce dernier a précédemment créé un cours de chimie agricole. Il a en commun avec Daniel d'avoir étudié la pomologie et les cidres. Il lui consacre également un article portant sur ses recherches sur la greffe des choux<sup>310</sup>. Cet article, souvent cité dans la littérature sur la greffe, contribue à faire connaître Daniel. En 1903, le cours est transformé en Chaire de Botanique appliquée que l'on peut comparer à la Chaire de Culture du Muséum. Les photographies des figures 12 et 13 présentent les locaux intérieurs et extérieurs de la chaire de Botanique de Rennes.

---

<sup>306</sup> L'inuline est un triholoside composé de fructose. Cette molécule de réserve est produite en grande quantité par certaines plantes comme la chicorée et les topinambours.

<sup>307</sup> S. Tirard « Gaston Bonnier... », *op. cit.*, pp. 157-186.

<sup>308</sup> L. Daniel, *Notice sur la chaire de botanique appliquée de la faculté des sciences de Rennes*, Rennes, Imprimerie des Arts et Manufactures, 1912, p. 2.

<sup>309</sup> L. Liard, « L'Université de Paris, la vieille Université, la nouvelle Université, la nouvelle Sorbonne », *Les grandes institutions de France*, Paris, H. Laurens Ed, 1909. En 1909, Louis Liard (1846-1917) est vice-recteur de l'Académie de Paris. Il dit : « La science pure et désintéressée est et doit rester le souci principal et l'essentielle destination de la Faculté de Paris. Elle ne s'interdit cependant pas l'étude des applications. Ainsi [...] elle a créé et organisé un enseignement de chimie appliquée qui prospère. »

<sup>310</sup> G. Lechartier, « Sur la composition d'une variété nouvelle de chou moellier et de divers choux fourragers », *Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest*, 2<sup>ème</sup> trimestre 1897. Lechartier est alors doyen de la Faculté des Sciences de Rennes.



Figure 12 : Photographie de la salle de collection de la Chaire de botanique appliquée à la Faculté de Rennes<sup>311</sup>



Figure 13 : Photographie de la grande serre de la chaire de botanique appliquée de la Faculté de Rennes, au premier plan les pommiers en losange, debout en avant de la serre, Lucien Daniel<sup>312</sup>

<sup>311</sup> L. Daniel, *Notice sur la chaire de botanique appliquée...*, op. cit., p. 14. La salle de botanique appliquée était située dans l'ancien grand séminaire, devenu Faculté des Lettres puis Faculté de Sciences Économiques.

<sup>312</sup> *Ibid.*, Pl. II.

La majorité des écrits de Daniel sur la greffe est publiée dans des revues académiques, scientifiquement reconnues. Il publie une centaine d'articles dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* entre 1891 à 1940, ainsi qu'une quinzaine d'articles dans *la Revue Générale de Botanique* entre 1894 et 1921. À partir de cette date, Marin Molliard (1866-1944) succède à la tête de la revue à Bonnier et Daniel ne publie plus dans cette revue, pourtant Molliard est un lamarckien comme il le dit très clairement en 1926 :

« En résumé, la notion la plus générale qui se dégage de mes travaux, c'est que les végétaux, même les plus différenciés, sont extrêmement plastiques, beaucoup plus qu'on ne l'admettait jusqu'ici, que leur structure est sous la dépendance étroite de leur chimisme, celui-ci étant lui-même influencé par les conditions extérieures ; c'est donc une confirmation expérimentale que mes recherches apportent à la théorie lamarckienne dans ce qu'elle présente d'essentiel<sup>313</sup>. »

Daniel publie également dans de nombreuses revues plus techniques, plus confidentielles et moins académiques. Parmi elles, la *Revue Bretonne de Botanique pure et appliquée* tient une place particulière. En effet elle est l'organe de diffusion de la Société Bretonne de Botanique, créée en 1904 par Daniel lui-même<sup>314</sup>. Elle lui permet de publier ses résultats, ceux de ses élèves et de ses collaborateurs avec sa propre ligne éditoriale. Le titre de cette publication reflète bien la préoccupation permanente de Daniel de faire le lien entre la recherche fondamentale et les applications pratiques. Il publie également ses résultats dans plusieurs ouvrages :

- *La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis*, est publié en 1898 dans les *Annales de Sciences naturelles*, section Botanique. Cet ouvrage de 226 pages, explicite par son titre, contient déjà l'essentiel de la pensée de Daniel à ce sujet.
- *La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en agriculture*, document de 266 pages, est publié en 1902 par la Société Médicale et Scientifique de l'Ouest. Cet ouvrage tient une place particulière dans l'œuvre de Daniel car il y explique comment il comprend les relations entre la fonction de nutrition et les variations observées chez les plantes greffées. Les fonctions d'absorption et d'assimilation sont examinées et

---

Le CROUS occupe aujourd'hui l'emplacement du jardin d'expérimentation et de la grande serre de botanique appliquée. La botanique appliquée tombe en sommeil à la retraite de Lucien Daniel en 1926, malgré la tentative avortée de construction d'un Institut de Botanique en 1939 entre l'Institut de Géologie et le jardin du Thabor.

<sup>313</sup> Cité dans « Les meilleures pages des grands savants », *La Science et la Vie*, n° 104, février 1926, p. 150.

<sup>314</sup> V. Couey, *La société bretonne de botanique*, Rennes, Oberthur, 1936, p. 3. Il dit : « Le professeur Daniel comprit que lui seul pouvait être ce lien. Malgré la lourde charge de ses fonctions à la Faculté, il ne se déroba point. Et avec l'aide son fils unique Jean Daniel – qui douze ans plus tard devait tomber au champ d'honneur - avec le concours du capitaine Ripert, de son fils et de ses frères, avec celui de M. M. Turin et Poirier, il fonda la Société bretonne de Botanique dont le siège fut fixé à la Faculté des Sciences. »

quantifiées avec précision. Constantin T. Popesco, un de ses élèves, précise que ce livre aurait aussi pu s'intituler *Théorie de l'horticulture* et qu'il a valu à Daniel d'être considéré comme le fondateur de l'horticulture scientifique<sup>315</sup>.

- Dans *La question phylloxérique, le greffage et la vigne*, il s'agit d'une compilation d'articles parus mensuellement dans l'*Enophile*, publication spécialisée dans l'œnologie et la viticulture. L'ouvrage est constitué de trois volumes publiés entre 1906 et 1911<sup>316</sup>. Il y étudie la greffe de la vigne et sa place dans la résolution de la crise du phylloxéra. (Voir partie 3)

- *Études sur la greffe* est publiée entre 1927 et 1934, à la fin de sa vie, après qu'il ait pris sa retraite. Il s'agit d'un panorama exhaustif de la greffe végétale au début du XX<sup>e</sup> siècle. Ce traité se veut à la fois pratique (classification des greffes, outils à utiliser, techniques, conditions de réussite...) et théorique (compréhension des mécanismes physiologiques mis en jeu). Publié en trois tomes, il compte presque 1500 pages et de très nombreuses illustrations et planches de photos. Il n'est tiré qu'en 100 exemplaires bien que bénéficiant d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique. Un quatrième tome paraît en 1934, consacré uniquement à ses travaux sur les topinambours.

- *Les mystères de l'hérédité symbiotique* sous-titré *Points névralgiques scientifiques, Pensées, théories et faits biologiques*, est édité en 1937, soit 40 ans après *La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis*. Il s'agit en quelque sorte du testament scientifique de Daniel. Il a alors 82 ans et livre ce qu'il nomme les « Ultimes pensées d'un vieux biologiste ». Ce dernier ouvrage reprend dans les grandes lignes tous ses travaux. Il y décrit quelles sont pour lui, les qualités que doit posséder un bon biologiste et fait explicitement référence à Lamarck, mais aussi à Darwin et à Pasteur :

« L'indépendance complète est le bien le plus précieux du biologiste. C'est ainsi que fut Lamarck, le père de la Mémoire organique, si combattu de son vivant [...]. C'est ainsi que fut Darwin, l'esprit synthétique le plus remarquable des temps modernes, si critiqué par ses contemporains [...]. C'est ainsi que fut Pasteur, notre grand et tenace Pasteur, que combattirent si violemment médecins, vétérinaires et agriculteurs de son vivant. [...] La valeur d'un homme est souvent proportionnelle au nombre et à l'acharnement de ses ennemis<sup>317</sup>. »

---

<sup>315</sup> C. T. Popesco, « Liste chronologique des travaux de M. Lucien Daniel », *Revue bretonne de botanique pure et appliquée*, 1928-1929, p. 12.

<sup>316</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, *op. cit.*

<sup>317</sup> L. Daniel, *Les mystères...*, *op. cit.*, 1937, p. 22.

À travers ces références, Daniel parle de lui, qui sans cesse, tout au long de sa carrière, s'est trouvé au centre de conflits parfois violents avec ses contemporains, notamment au cours de la crise du phylloxéra ou au sujet des hybrides de greffe.

Au cours de sa carrière, il fait une douzaine d'interventions dans différents congrès, portant toutes sur ses travaux sur les greffes. La moitié de ces interventions est présentée dans le cadre de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (AFAS). Ces congrès ont comme objectifs d'associer des scientifiques et des industriels afin de promouvoir les sciences et leurs applications auprès du plus grand nombre, sur tout le territoire national. Ses autres interventions sont données dans des congrès nationaux ou internationaux (4 se font à l'étranger), des congrès d'horticulture, mais aussi des congrès de génétique. Lors de ces communications, il est parfois vivement attaqué pour ses prises de position en faveur de la transmission des caractères acquis, comme c'est le cas en 1901 lors du congrès de Lyon sur l'hybridation des vignes.

Il reçoit au cours de sa carrière plusieurs prix émanant de Sociétés agricoles ou horticoles témoignant d'une reconnaissance par les praticiens pour l'aspect appliqué de ses recherches. Il est également récompensé par des prix attribués par des institutions scientifiques. En 1903 le prix Philippeaux de physiologie de l'Académie des sciences lui est remis pour son ouvrage *La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en agriculture*. Habituellement attribué à un zoologiste, il récompense pour la première fois un botaniste<sup>318</sup>. Ce prix arrive en 1902, juste après son intervention au congrès de l'hybridation de la vigne de Lyon. À cette occasion, Léon Guignard (1852-1928), botaniste français, écrit dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* :

« M. Daniel ne s'est pas borné à étudier cette question controversée de l'influence directe du sujet sur le greffon et réciproquement, il a cherché en même temps si cette influence se transmettait à leur produits, autrement dit si elle retentissait sur la postérité du greffon et vice-versa, comme sur la reproduction sexuelle. Tantôt elle est totale, tantôt partielle, tantôt nulle. Dans certains cas la transmission de certains caractères du sujet était frappante dans les descendants du greffon [...]. Il y a là un argument sérieux contre l'absolutisme exagéré des théories de Weismann, pour lequel toute variation ne peut avoir qu'une origine sexuelle, la greffe n'exerçant selon cet auteur, aucune influence sur le plasma germinatif... En résumé, les travaux de M.

---

<sup>318</sup> C. T. Popesco, « Liste... », *op. cit.*, p. 12.

Lucien Daniel ont fait faire un progrès considérable à l'étude de ces difficiles questions<sup>319</sup>... »

En faisant référence à la transmission des caractères acquis sous l'influence de la greffe, Guignard fait clairement référence à la dimension néolamarckienne des travaux de Daniel. Pour le même ouvrage, il reçoit également la Médaille Veitch remise par la Société royale d'Horticulture de Londres.

Sa carrière se déroule entre 1890 et 1927, date à laquelle, il prend sa retraite. Il continue cependant d'écrire jusqu'à sa mort en 1940. Aussi, certains des écrits étudiés peuvent se situer hors de la période définie ici, mais ses travaux forment un ensemble indissociable.

## ***2. Une démarche expérimentale au service de l'étude de la greffe***

Élève de Bonnier, Daniel fait siennes certaines composantes de la botanique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et les applique à l'étude de la greffe végétale. Il part du principe que tout doit pouvoir être démontré par l'expérience. Il s'agit donc d'appliquer à l'étude de la greffe végétale une rigueur scientifique, de travailler dans un milieu contrôlé, dans un laboratoire bien équipé et de faire des mesures quantifiées.

Il est par ailleurs très attentif aux liens qui unissent l'organisme et son milieu et considère la greffe comme étant une composante du milieu. Enfin, il s'inscrit dans le courant néolamarckien de la botanique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et du début du XX<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire que, pour lui, les espèces varient sous l'effet des facteurs du milieu et les caractères ainsi acquis sont transmissibles à la descendance.

### **2.1. Une rigueur scientifique**

Daniel part du constat que les investigations dans le cadre horticole ne sont pas menées avec assez de rigueur. Il emploie alors le terme « empirique » pour désigner ce qui est découvert par expérience à travers la pratique quotidienne par opposition à l'expérimentation scientifique.

---

<sup>319</sup> L. Guignard, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 21 Décembre 1903, n°137, pp. 1148-1150. Guignard a travaillé sur la cytologie et l'embryologie végétale, il est membre de l'Académie des Sciences, section Botanique et président de l'Académie des Sciences et de l'Institut en 1919.

Ainsi, il note en 1902 que « malheureusement, il faut bien l'avouer, c'est encore trop souvent l'empirisme qui règne encore en maître dans certaines branches de l'horticulture<sup>320</sup>. » Il veut amener la greffe sur un terrain plus scientifique.

Dès le début de ses recherches sur la greffe, Daniel décrit les comparaisons auxquelles il procède et précise les témoins. Pour isoler les événements dus à la greffe, il procède à des autogreffes, c'est-à-dire qu'il greffe une espèce sur elle-même. Dans le même souci de rigueur, quand il effectue une greffe, il pratique très souvent en parallèle la greffe inverse, c'est-à-dire qu'il greffe les mêmes variétés ou espèces mais inverse le greffon et le porte-greffe. Les notions de témoins et de comparaison sont mises en évidence dans la figure 14 au sujet des greffes de haricots.

Son souci de placer la greffe végétale sur un terrain scientifique indiscutable est permanent. Les conditions d'expérimentations sont toujours décrites avec de nombreuses précisions, permettant la reproductibilité de ses expériences.

« Mes expériences sont toutes rigoureusement comparatives. J'ai toujours eu soin, en effet de placer à côté de mes greffes dans les mêmes conditions de sol, de climat, de soins généraux, les plantes témoins appartenant aux variétés greffés, tant sujet que greffons, de façon à bien séparer les variations qui pouvaient être le fait du milieu extérieur et celles qui provenaient véritablement de la greffe<sup>321</sup>. »

Ainsi, Édouard Griffon (1869-1912) peut, à plusieurs reprises, reproduire entre 1905 et 1912 les expériences de greffage de Daniel, mais sans arriver aux mêmes résultats<sup>322</sup>. Daniel prévient les objections qui peuvent lui être opposées et répond aux remarques de ceux qui n'arrivent pas aux résultats positifs qu'il obtient :

« À mon avis, quand on ne réussit pas à reproduire un fait bien observé, c'est que l'on n'a pas su réaliser les conditions nécessaires à la production du phénomène cherché. C'est là le seul sens que l'on puisse attribuer aux expériences négatives en face du fait authentique, et le nombre de ces faits n'a qu'une importance secondaire, au point de vue de la théorie<sup>323</sup>. »

---

<sup>320</sup> L. Daniel, « La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en agriculture, Études d'anatomie et physiologie végétales appliquées », *Bulletin de la Société Scientifique et médicale de l'Ouest*, séries d'articles dans les tomes XI et XII. Il s'agit d'un extrait tiré à part par Fr. Simon, Rennes, et que Daniel dédit à Gaston Bonnier.

<sup>321</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis », *Annales des Sciences Naturelles, série Botanique*, Paris, 1899, p. 9.

<sup>322</sup> E. Griffon, « Nouveaux essais su la greffe des plantes herbacées », *Bulletin de la Société botanique*, tome 56, 1909.

<sup>323</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 10.

Pour lui, les mêmes causes devant produire les mêmes effets, si l'expérimentateur n'obtient pas les mêmes résultats que lui il s'agit d'un défaut de compétence soit scientifique soit technique. Pourtant, paradoxalement, un seul résultat positif parmi de nombreuses manipulations lui suffit comme preuve pour étayer ses conclusions.

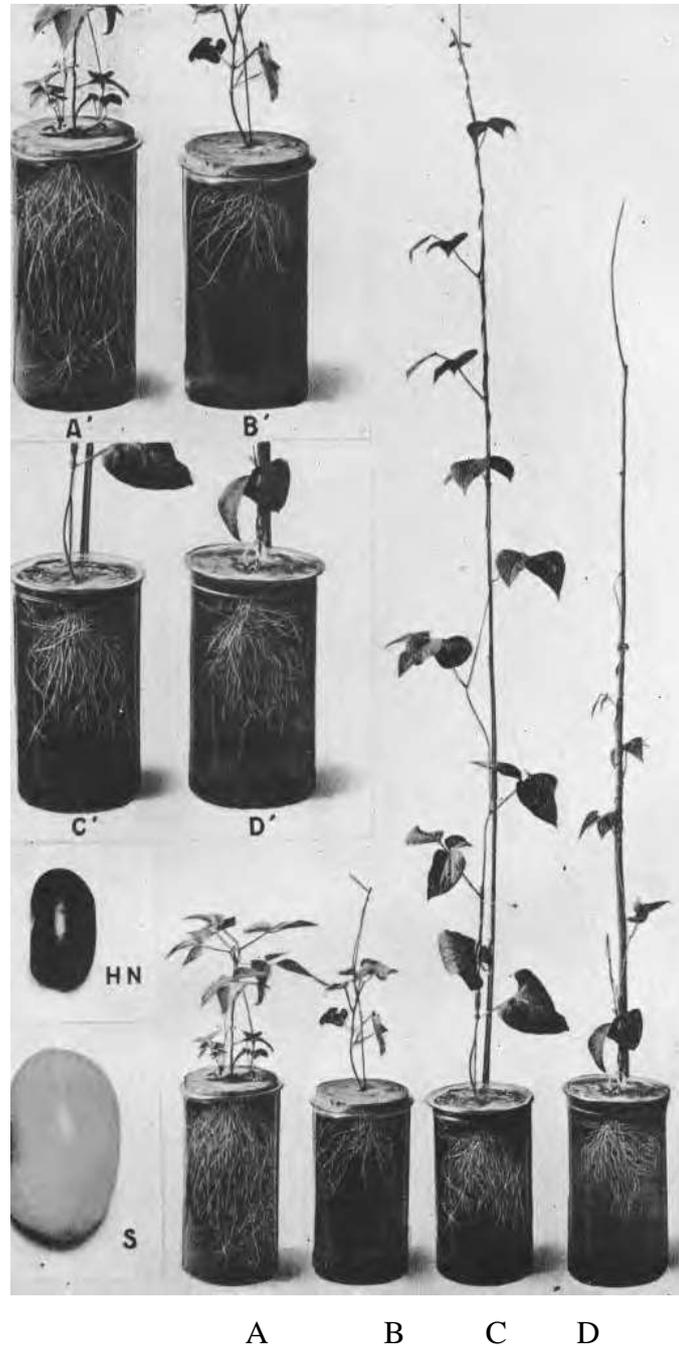


Figure 14 : Photographie des greffes de haricots et témoins cultivés en solutions nutritives. A, Noir de Belgique greffé sur Soissons; B, témoin Noir de Belgique; C, témoin Soissons; D, Soissons greffé sur Noir de Belgique. A', B', C', D' racinages des mêmes grossis. HN, graines du Noir de Belgique; S, graines du Soissons<sup>324</sup>

<sup>324</sup> L. Daniel, *Revue bretonne de Botanique*, no I, 1929, PLANCHE XI.

Au cours de ses recherches, il associe plusieurs types de données, des observations de terrain, des résultats d'expériences en milieu contrôlé, des expériences de plein champ et des expériences en laboratoire. Il utilise également des faits rapportés par ses connaissances. Il travaille sur un grand nombre d'individus et sur plusieurs générations. Il donne des valeurs chiffrées en nombre d'individus et en nombre de graines<sup>325</sup>. Il expérimente sur de très nombreuses plantes cultivées, des arbres fruitiers comme le pommier et le poirier, des légumes, espèces herbacées, parmi lesquelles des Composées (ex : topinambour et tournesol), des Légumineuses (ex : haricot), des Solanées (ex : aubergine, tomate, pomme de terre), des Crucifères (ex : chou) ou des Ombellifères (ex : carotte, fenouil). Enfin, il étudie également sur des plantes d'ornement comme des Rosacées ou des Cactées.

Certaines de ses recherches l'amènent à travailler sur du temps long, comme ses études sur les topinambours greffés qu'il mène dans la dernière partie de sa vie. Voulant démontrer la transmission des caractères acquis, il doit suivre plusieurs générations, jusqu'à sept en ce qui concerne les topinambours, afin de démontrer la fixation des caractères.

La grande majorité des expériences qu'il met en place ont pour objectif de comprendre comment fonctionne la greffe végétale. Mais au-delà de cette compréhension des mécanismes, il s'agit pour lui de répondre aux questions que se posent Bonnier et les botanistes qui travaillent avec lui. Premièrement, « Peut-on réellement modifier d'une manière sensible la forme et la structure des êtres, en changeant le milieu dans lequel ils vivent ? » Autrement dit, est-ce que les végétaux sont doués de plasticité et donc capables de varier sous l'effet d'une cause de l'environnement, ici en l'occurrence la greffe végétale. Deuxièmement, « si ces modifications ont lieu, dans quelles mesures peuvent-elles être héréditaires<sup>326</sup> ? » C'est-à-dire, est-ce que les végétaux peuvent transmettre cette variation à leur descendance par la reproduction sexuée suivie du semis des graines obtenues ?

Ce double questionnement correspond au couple de notions plasticité/hérédité<sup>327</sup> auquel se réfèrent les biologistes néolamarckiens français. Ce sont également les deux questions que se pose Daniel tout au long de sa carrière et qu'il applique à la greffe végétale qui se retrouve, de fait, partie prenante du transformisme expérimental développé par les botanistes de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

---

<sup>325</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur la postérité du greffon », *Le Monde des Plantes, Organe de l'Académie Internationale de Géographie botanique*, Le Mans, 1895, n°61, p. 201. Ainsi, au sujet de des greffes de choux, il dit : « Les graines [...] furent récoltées en 1893, conservées avec soin, puis semées en 1894. Nous avons 500 graines de Chou-rave et 200 graines de Chou de Bruxelles. Presque toutes ces graines germèrent bien. »

<sup>326</sup> G. Bonnier, *Le monde végétal*, *op. cit.*

<sup>327</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 14.

## 2.2. Une classification des greffes

Daniel pense que le terme « greffe » prête à confusion. Le même mot désigne « l'association, elle-même, un des associés et même tel ou tel procédé de greffage<sup>328</sup> ». Il recouvre donc trois notions très différentes. De plus, les différentes greffes peuvent désigner des associations très variées. Partant de ce constat et dans un souci de clarification, il construit une classification des greffes végétales qui prend en compte le nombre d'individus mis en présence, l'organisation de la greffe et le niveau d'indépendance des différents individus. Ainsi, il précise que cette classification est « basée sur le nombre d'associés, sur leur physiologie respective, c'est-à-dire sur le degré de mutualisme qu'ils présentent entre eux et sur leur mode d'union<sup>329</sup>. » À côté du terme mutualisme, il utilise aussi le mot symbiose. Mutualisme et symbiose apparaissent à peu près au même moment à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>330</sup>.

Le terme « mutualisme » est employé à partir de 1875 pour définir certaines relations entre animaux autres que des relations parasitaires. Le mutualisme est une association dans laquelle les organismes « se procurent l'un l'autre des services<sup>331</sup> ». Les deux individus peuvent interagir transitoirement ou être associés plus durablement au cours de leur vie. Dans ce cas, le mutualisme peut être confondu avec la symbiose. Le mot « symbiose » est utilisé à partir de 1877 au sujet des lichens qui apparaissent comme constitués par deux organismes distincts. Ce phénomène se révèle très vite plus général. La symbiose est alors définie comme « la vie en commun d'organismes d'espèces de noms différents<sup>332</sup> ». Cette définition désigne une coexistence interspécifique durable, pendant tout ou partie du cycle de vie des deux organismes, quels que soient les échanges entre eux-ci.

Daniel utilise à la place de « greffe », le terme de « symbiose ». Il s'agit, pour lui, de parler d'une association durable entre deux organismes différents mais qui chacun garde son identité. Après l'opération de greffe, l'association est intime et la dépendance totale entre le sujet et le greffon.

---

<sup>328</sup> L. Daniel, « Classification rationnelle des symbioses », *Revue Générale de Botanique*, 1914, p. 111.

<sup>329</sup> *Ibid.*, p. 111.

<sup>330</sup> O. Perru, « Aux origines des recherches sur la symbiose vers 1868-1883 », *Revue d'Histoire des Sciences*, 59, 2006, pp. 5-27.

<sup>331</sup> P. J. Van Beneden, *Les commensaux et les parasites dans le règne animal*, Paris, Baillière, 1875, cité par O. Perru, « Aux origines des recherches sur la symbiose vers 1868-1883 », *Revue d'Histoire des Sciences*, 59, 2006, pp. 5-27.

<sup>332</sup> A. de Bary, « De la symbiose », *Revue internationale des Sciences*, III, 1879, pp. 301-309.

En utilisant les termes « mutualisme » et « symbiose », Daniel précise la définition de la greffe. Il donne aux deux organismes le nom de biotes et les situe par rapport au point de greffe. Le sujet ou porte-greffe, sous le point de greffe, devient l'hypobiotte et le greffon, au-dessus du point de greffe, l'épibiotte. Il construit une classification comme Thouin l'avait fait au début du XIX<sup>e</sup> siècle, en sections et en sous-sections afin d'être le plus exhaustif possible et d'envisager tous les cas (tableau 6) :

Nombre d'individus en présence : Groupe de greffe	Section	Sous-section	Définition
<b>Deux individus :</b>  <b>Dibiose</b>	Paradibiose		2 biotes complets
	Hémidibiose		1 biote complet + 1 biote incomplet
	Olodibiose		1 épibiotte incomplet +1 hypobiotte incomplet
<b>Plusieurs individus :</b>  <b>Polybiose</b>	Péripolybiose = péribiose	Parapéribiose	Plusieurs biotes complets
		Hémipéribiose	1 biote complet + plusieurs biotes incomplets
		Olopéribiose	Plusieurs épibiottes + 1 hypobiotte
	Hyperpolybiose = hyperbiose	Hémihyperbiose	Plusieurs épibiottes superposés sur un hypobiotte
		Olohyperbiose	Plusieurs épibiottes superposés sur un hypobiotte, seul l'épibiotte supérieur porte des parties feuillées

Tableau 6 : Classification des greffes établie d'après Lucien Daniel<sup>333</sup>

Dans la pratique, la majorité des greffes appartient à la catégorie des olodibioses, c'est-à-dire qu'un épibiotte est placé sur un hypobiotte. Donner des noms applicables en toutes circonstances est pour Daniel un préalable indispensable pour éviter les confusions et s'assurer que l'on parle bien de la même chose. Les conflits autour des appellations sont fréquents et ces précautions lui paraissent nécessaires<sup>334</sup>. Mais son souci d'être le plus précis possible l'amène à construire une classification, certes exhaustive, mais trop compliquée pour une utilisation aisée. Nous n'avons d'ailleurs pas trouvé dans la littérature de référence à cette classification. Elle n'a sans doute jamais vraiment été appliquée à part par lui-même au début et il y renonce assez vite face à la résistance qu'il rencontre. Aussi, pour une meilleure compréhension, nous

<sup>333</sup> L. Daniel, « Classification... », *op. cit.*, p. 111.

<sup>334</sup> *Ibid.*, p. 111. Il écrit : « Les distinctions qui viennent d'être établies et les conditions biologiques si variées des symbioses végétales permettent aussi de comprendre les résultats variables et parfois contradictoires signalés par des auteurs qui ne sont pas arrivés à s'entendre, étant donné qu'ils parlaient de choses différentes. Entre observateurs de bonne foi, les précisions sont toujours utiles ; c'est la meilleure façon d'éviter les discussions stériles ou irritantes. »

utiliserons le vocabulaire en usage chez la majorité des auteurs, c'est-à-dire, greffon et porte-greffe ou sujet, y compris au sujet des écrits de Daniel sans pour autant déformer son propos.

### **2.3. Des techniques de greffes originales**

Pour répondre aux questions qui se posent à lui, il tente dès le début de sa carrière des greffes très variées, des greffes de parties souterraines de plantes, des greffes de plantes en germination ou encore des greffes de plantes herbacées. Autant de techniques de greffe qui ne sont pas utilisées en horticulture et qui montrent que la greffe est bien devenue un objet de laboratoire. Daniel tente toutes les combinaisons possibles. Il se pose plusieurs fois le problème de la priorité pour la mise au point de techniques qu'il décrit.

#### **2.3.1. La greffe sur les parties souterraines de plantes<sup>335</sup>**

Les travaux sur les greffes des parties souterraines de plantes effectués à Fontainebleau font l'objet d'une des premières publications de Daniel à l'Académie des Sciences en 1891. Les parties souterraines sont, soit des racines qui assurent une fonction d'absorption et de transport de la sève, soit des tubercules qui constituent des organes de réserve pour la plante. Il pratique des greffes à partir de ces organes chez des plantes bisannuelles dont le cycle de vie se déroule sur deux ans. La première année de vie les plantes germent, construisent leur appareil végétatif et constituent des réserves au niveau des racines. C'est le cas des choux ou du navet. Les réserves assurent la vie ralentie de la plante pendant la mauvaise saison. La deuxième année, elles font des fleurs, se reproduisent et disséminent leurs graines. Daniel greffe ces plantes entre les deux années, quand elles présentent des parties souterraines, comme sur la figure 15 du navet sur du chou ou sur la figure 16 du chou rave violet sur du chou rave vert. Il observe alors que les organes de réserve grossissent uniquement au-dessus du point de greffe, c'est-à-dire du côté du greffon. Il s'agit pour lui d'une preuve que les fonctions de nutrition sont modifiées. La greffe et son inverse lui permettent de démontrer que la fonction de nutrition est fonction de la place dans la greffe et non des espèces greffées.

---

<sup>335</sup> L. Daniel, « Sur la greffe des parties souterraines des plantes », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1891, 113, p. 405.

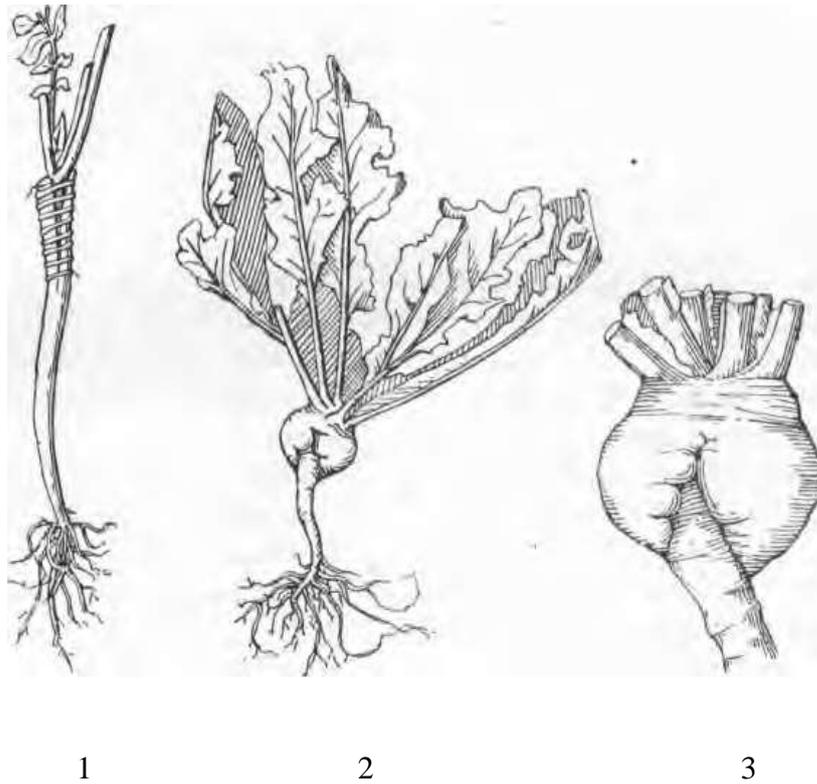


Figure 15 : Dessin de greffe de navet sur chou. 1 : Greffe d'un jeune navet sur un jeune Chou cabus de semis, 2 : la même chose après formation du tubercule chez le greffon, 3 : tubercule et point d'union grossi<sup>336</sup>

<sup>336</sup> L. Daniel, *Études...*, op. cit, tome 1, p. 282.



Figure 16 : Dessin des greffes inverses entre Choux raves blancs et Choux raves violets<sup>337</sup>

### 2.3.2. La greffe sur des plantes herbacées

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les écrits de Tschudy au sujet de la greffe effectuée sur des plantes herbacées connaissent un certain succès. Puis Turpin à propos du même sujet pense que

<sup>337</sup> L. Daniel, *Revue bretonne de Botanique*, n° 1, 1929. PLANCHE XXVII.

ces greffes, utilisées comme outil d'expérimentation, permettent notamment de préciser la physiologie des plantes greffées.

À partir de 1890, Daniel s'inspire de leurs travaux et pratique des greffes sur les plantes herbacées. Il greffe des plantes annuelles comme le haricot ou la tomate, des plantes bisannuelles comme la carotte ou le chou. Elles lui permettent d'obtenir rapidement des résultats puisqu'il ne se passe que deux ans entre la greffe, la fructification et le nouveau semis. Habituellement, les greffes pratiquées sur les végétaux ligneux, comme les fruitiers, nécessitent plusieurs années de culture avant de donner des résultats. En pratiquant la greffe sur des arbres très jeunes, il réduit le temps d'attente et peut ainsi rapidement affiner ses protocoles expérimentaux.

« La greffe herbacée a été appliquée depuis aux plantes d'ornement, et beaucoup plus rarement aux légumes. [...] La greffe herbacée, après avoir été un moment l'objet d'un véritable engouement, a-t-elle été depuis reléguée par certains auteurs, au rang des curiosités du jardinage. Il s'en est même trouvé pour prétendre que la greffe des plantes herbacées n'est pas une vraie greffe ; mais une opération similaire, un collage, comme si la greffe des arbres était le mariage légal du sujet et du greffon et la greffe des herbes une sorte de concubinage<sup>338</sup> ! »

Cependant, la greffe herbacée pose des problèmes techniques. En effet, les plantes herbacées contiennent une proportion plus importante d'eau, elles sont donc plus sensibles à l'excès ou au manque d'eau. Or l'opération de greffe est au départ une blessure qui s'accompagne, pour les végétaux, d'un stress hydrique. Les vaisseaux conducteurs étant coupés, le greffon se trouve temporairement privé d'alimentation en eau, il faut donc éviter son dessèchement. Au contraire, le porte-greffe n'a plus assez de débouchés pour la sève brute véhiculée, il se trouve donc en excès d'eau. Daniel pratique la greffe sous cloche comme cela se fait couramment pour éviter que le greffon ne se dessèche. Cependant le greffon et le porte greffe, en situation physiologique opposée, se trouvent sous la même cloche. Il aménage la cloche en la surélevant pour éviter en même temps le dessèchement du greffon et le pourrissement du sujet.

---

<sup>338</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur la ... », *op. cit.*, p. 201.

### 2.3.3. La greffe sur des plantes en germination<sup>339</sup>

Daniel part du constat que la reprise et la cicatrisation se font mieux sur des tissus jeunes. Il pense donc améliorer le taux de réussite de la greffe en pratiquant sur des plantes en germination. Il opère sur des végétaux qui sont au même stade de développement, de façon très précoce avant qu'ils aient perdu leurs cotylédons, c'est-à-dire dès le cinquième ou sixième jour après la germination<sup>340</sup>. Il obtient ainsi un bon taux de réussite, en particulier sur la greffe des arbres<sup>341</sup>. Il observe de meilleurs résultats sur les plantes à grosses graines comme les Légumineuses ou les Composées (tournesol). La greffe pratiquée à ce stade provoque la formation plus rapide de réserves au niveau du greffon que chez les plantes témoins. Il se pose au sujet de ces greffes un problème de priorité, Baltet en attribuant l'invention à Maxime Cornu<sup>342</sup>. Or l'intervention de Daniel sur le sujet en 1892 lors du congrès de l'AFAS à Pau est présentée par Cornu lui-même. Baltet a peut-être fait une confusion entre l'auteur et le rapporteur<sup>343</sup>.

### 2.3.4. La greffe mixte

Traditionnellement, lors de l'opération de greffe, le porte-greffe est dépourvu de feuille et n'apporte à l'association que le système racinaire. Il est donc privé de la fonction de nutrition et dépend du greffon. Ce déséquilibre dans la fonction de nutrition constitue, pour Daniel, un frein à la réussite de certaines greffes. Partant de ce constat, il imagine une technique dans laquelle il laisse au porte-greffe une partie de ses feuilles ce qui lui permet de produire de la matière organique. Il appelle cette technique la greffe mixte ; il la décrit et la schématise en 1897 dans la figure 17 :

---

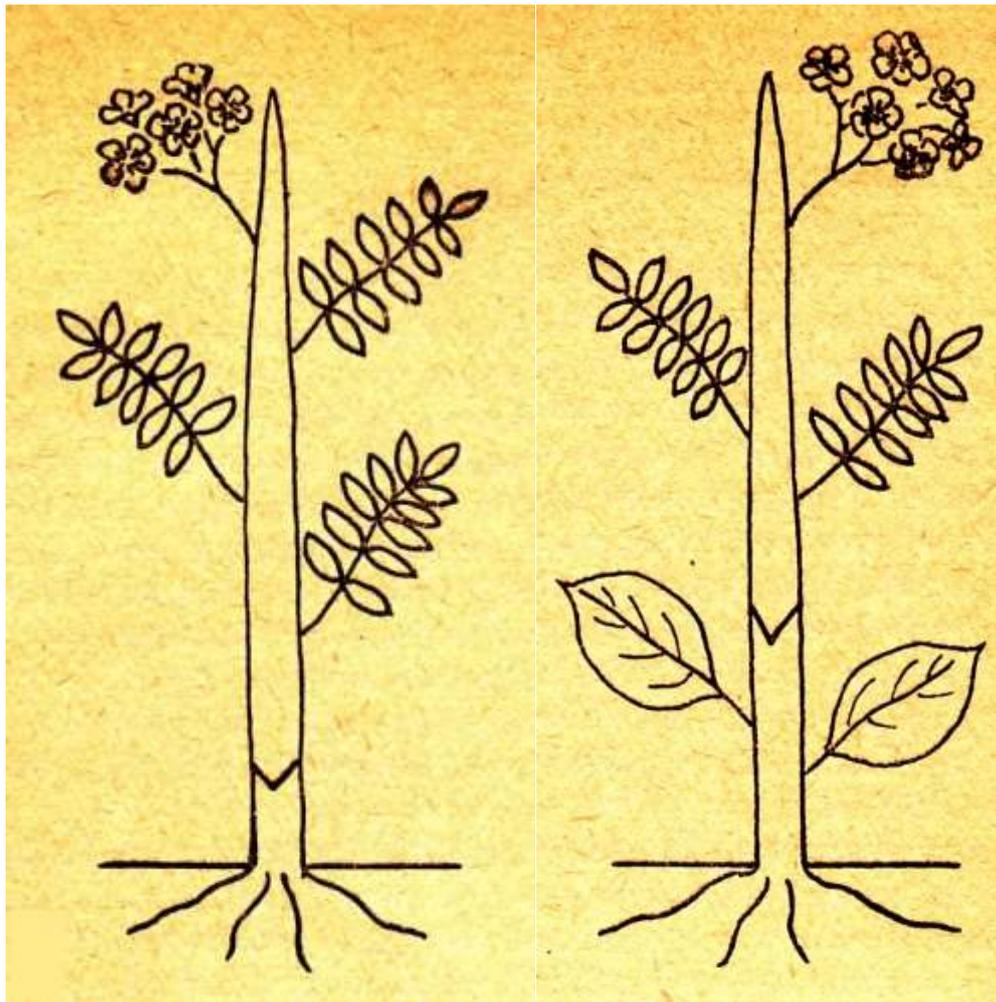
<sup>339</sup> L. Daniel, « Sur la greffe des plantes en germination », *Comptes rendus des Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 1892, Pau, p. 220.

<sup>340</sup> *Ibid.*, p. 220.

<sup>341</sup> *Ibid.*, p. 220.

<sup>342</sup> Maxime Cornu est un botaniste français, chargé du cours de culture au Muséum d'Histoire Naturelle, poste auquel il succède à Joseph Decaisne. Il est Président de la Société Botanique de France.

<sup>343</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 723. Il écrit : « Charles Baltet l'a appelé greffage embryonnaire et, comme divers auteurs, en a attribué l'invention à Maxime Cornu en indiquant qu'il fit ses premiers essais en 1894 et réussit à greffer ainsi le Châtaignier sur le Chêne. Or c'était Maxime Cornu lui-même qui avait présenté ma note au congrès de Pau en 1892. La priorité n'est donc pas douteuse. »



*Figure 17 : Schéma comparant la greffe classique et la greffe mixte*

Le schéma de gauche montre une greffe classique dans laquelle le porte-greffe apporte uniquement le système racinaire et le greffon la partie feuillée qui permet la fonction de nutrition, puis les fleurs qui permettent la fonction de reproduction. Le schéma de droite montre l'organisation de la greffe mixte dans laquelle le porte-greffe et le greffon possèdent des feuilles. La plante présente dans ce cas une seule sève brute grâce au sujet, mais deux sèves élaborées différentes issues du sujet et du greffon. Cela a, pour Daniel, des conséquences sur la réussite des greffes mais aussi sur l'influence réciproque que peuvent avoir le sujet et le greffon l'un sur l'autre. Daniel réclame là aussi la paternité de cette technique.

« Jamais on n'a songé à laisser à demeure des pousses au sujet en surveillant leur développement et en empêchant, par une taille raisonnée, le sujet de tuer le greffon.

S'il était cependant possible de maintenir ainsi un équilibre artificiel, variable avec l'âge, entre le sujet et le greffon qui assimileraient alors à la fois et transformeraient

en sèves élaborées différentes une même sève brute, les conditions d'existence des deux plantes différeraient sensiblement dans ce procédé et dans l'ancien.

En conservant des branches feuillées au sujet, la symbiose entre les deux plantes atteindrait son maximum de complexité. Pour distinguer le procédé nouveau de l'ancien, je le désignerai sous le nom de greffe mixte.

Les conditions biologiques n'étant pas les mêmes dans la greffe ordinaire et dans la greffe mixte, on pouvait s'attendre à les voir donner des résultats différents, tant dans la réussite même des greffes que dans les réactions réciproques du sujet et du greffon<sup>344</sup>. »

Cette technique permet, d'après Daniel, d'éviter les deux défauts susceptibles d'arriver dans la greffe simple, à savoir, la souffrance du greffon par excès d'eau ou par défaut d'eau. En effet, les deux appareils assimilateurs étant encore en fonction, les deux végétaux souffrent moins de stress hydrique. Les deux appareils végétatifs restent dans des conditions de milieu et de fonction de nutrition comparable à ce qu'elles étaient avant la greffe. La greffe mixte permet d'atténuer voire de supprimer ce que Daniel appelle les « variations de nutritons générales<sup>345</sup> » et donc d'obtenir un meilleur taux de réussite pour les greffes qu'il entreprend, en particulier quand les plantes sont très différentes.

### 2.3.5. La greffe en flûte-approche

Une des difficultés de la greffe est d'assurer la vie du greffon tant que la soudure n'est pas définitive. Pendant cette période, il faut qu'il soit alimenté en sève brute en quantité juste suffisante, ni trop ce qui entraîne un pourrissement, ni trop peu ce qui a pour conséquence un flétrissement et un dessèchement. Pour pallier à ce problème, Daniel envisage d'associer deux techniques de greffe, la greffe en approche et la greffe en flûte. Dans la greffe en approche, les deux végétaux conservent dans un premier temps leur système racinaire, puis dans un deuxième temps le sevrage est effectué et le greffon est coupé de son système racinaire. Cette technique présente l'avantage de laisser au début de l'association les deux végétaux autonomes du point de vue de l'alimentation en sève brute. Mais elle est longue à se mettre en place et ne fournit pas des soudures solides, elle est très rarement utilisée par les horticulteurs. Les autres techniques de greffe, plus rapides, se font en infligeant une blessure aux deux végétaux, la

---

<sup>344</sup> L. Daniel, « La greffe mixte », *Revue Horticole*, 1897, p. 566.

<sup>345</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 171.

reprise est plus rapide mais les végétaux sont fragilisés du fait même de la blessure. Dans le cas de la greffe en flûte, le greffon est un tube d'écorce qui porte un ou plusieurs bourgeons, il est enfilé sur le porte-greffe dépourvu localement de son écorce. La technique de greffe imaginée par Daniel est intermédiaire entre la greffe en approche et la greffe en flûte. Elle présente, selon Daniel, les avantages de l'une et de l'autre sans en avoir les inconvénients. Il l'appelle la greffe en flûte-approche (figure 18) :

« Un procédé qui permettrait de réussir infailliblement toute greffe, physiologiquement possible, serait utile à deux titres. Il permettrait, au point de vue pratique, de ne laisser perdre aucune variation intéressante ; au point de vue scientifique, il donnerait le moyen d'éliminer les insuccès dus au hasard et de préciser ainsi dans quelles limites la greffe peut évoluer. Ce procédé, je crois l'avoir trouvé, et je vais le décrire : je l'appelle la greffe en *flûte-approche*<sup>346</sup>. »

Dans cette technique, les deux végétaux restent autonomes du point de vue de l'approvisionnement en sève brute, ils conservent tous les deux leur système racinaire respectif comme dans la greffe en approche, mais le sujet et le greffon sont préparés en enlevant chez les deux une plaque d'écorce (figure 18, fig. 4) et en les mettant en contact (figure 18, fig. 6) comme dans la greffe en flûte. Daniel pense que l'emploi de cette technique permet d'éliminer la part de hasard dans la réussite des opérations de greffe et donc de s'affranchir des aléas dus à la pratique. Elle permet, d'après Daniel, de tester la possibilité ou l'impossibilité d'une union entre deux plantes.

« Le succès certain de ce mode de greffage permettra au point de vue scientifique, d'affirmer la possibilité ou l'impossibilité d'une union entre deux plantes données, ce que l'on ne pouvait faire jusqu'ici, car l'insuccès pouvait être d'ordre purement matériel et non d'ordre physiologique<sup>347</sup>. »

Ainsi, en effectuant systématiquement des greffes en flûte-approche entre végétaux différents et en partant du principe que seuls les végétaux apparentés peuvent être greffés, il envisage de préciser la classification des végétaux, à partir de travaux de greffe. Cette question de la compatibilité dans la greffe et de l'apport à la classification est en continuité avec les questions posées par les auteurs au début du XIX<sup>e</sup> siècle.

---

<sup>346</sup> L. Daniel, « Un nouveau procédé de greffage », *Revue générale de botanique*, IX, 1897, p. 213.

<sup>347</sup> *Ibid.*

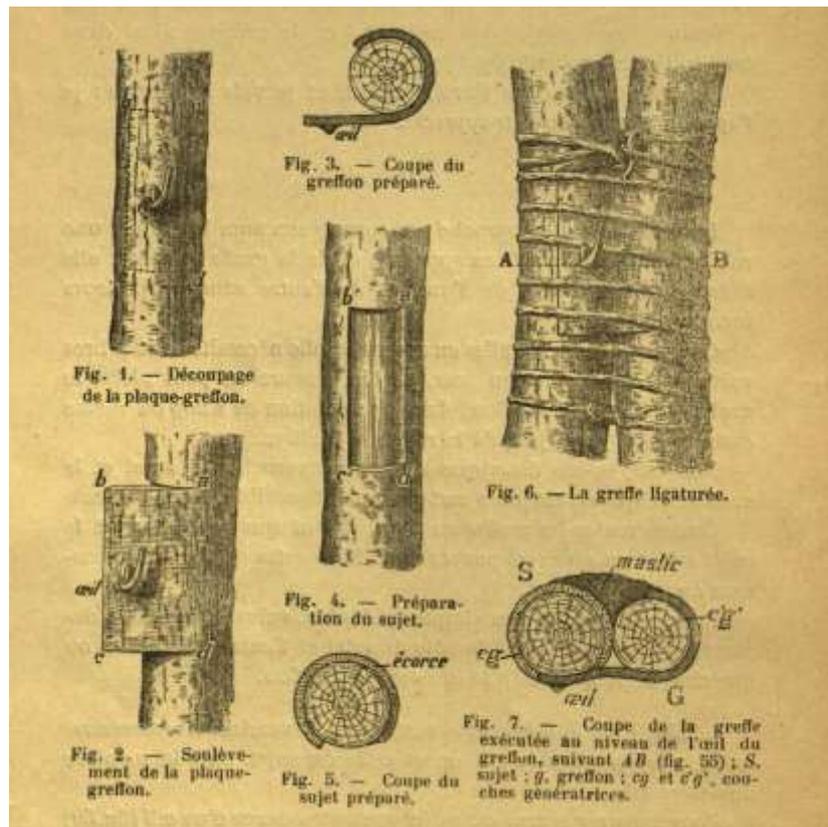


Figure 18 : Schéma de la greffe en flûte-approche<sup>348</sup>

### 2.3.6. La greffe suivie de la décapitation du greffon

La technique consiste, après avoir effectué la greffe, à décapiter le greffon au niveau du bourrelet de greffe. Elle est connue sous la dénomination de méthode Winkler, du nom d'un botaniste allemand, Hans Winkler (1877-1945) qui, à l'instar de Daniel, consacre une grande partie de sa carrière à étudier et à pratiquer la greffe végétale.

Tous les deux utilisent cette méthode pour favoriser l'apparition d'hybrides de greffes. Selon eux, cette technique permet de provoquer artificiellement l'apparition de pousses réparatrices au niveau du bourrelet ou à son voisinage<sup>349</sup> et donc de provoquer l'apparition d'hybrides de greffes, c'est-à-dire des pousses décrites comme présentant un mélange de caractères des deux végétaux mis en présence (Voir chapitre 6). Winkler utilise cette technique sur les Solanées<sup>350</sup> en décapitant le greffon, mais au niveau du bourrelet lui-même quand Daniel

<sup>348</sup> L. Daniel, « Un nouveau procédé de greffage », *op. cit.*, p. 213.

<sup>349</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 1155.

<sup>350</sup> La famille des Solanées désigne une famille végétale dans laquelle on retrouve la pomme de terre ou la tomate.

le décapite plus haut, c'est-à-dire qu'il laisse en place une partie de l'appareil végétatif du greffon. Cette nuance explique peut-être la dénomination de méthode de Winkler utilisée pour désigner la technique du botaniste allemand.

Daniel a le souci d'améliorer les techniques de greffe et d'innover au service de l'expérimentation. Suivant le problème à résoudre, il imagine des procédés variés qu'il décrit tout au long de sa carrière. Les méthodes de greffe qu'il emploie répondent à chaque fois à un problème ou à une contrainte particulière. La greffe herbacée lui permet de réduire le temps entre la manipulation et l'obtention de résultats. La greffe sur plantes en germination, en agissant sur des tissus très jeunes, augmente la réussite de la cicatrisation. La greffe mixte permet, d'après lui, de moins perturber la fonction de nutrition et ainsi d'obtenir un taux de reprise meilleur. Enfin la greffe avec décapitation du greffon lui apparaît comme une possibilité pour provoquer l'apparition d'hybrides de greffe.

### **3. *Ses résultats***

Jusqu'alors les écrits sur la greffe étaient rarement illustrés. Au contraire, Daniel appuie ses démonstrations sur des illustrations très abondantes. Il s'agit de coupes anatomiques dessinées à la chambre claire<sup>351</sup>, de photographies, de schémas et de dessins. Lors d'expositions horticoles, il présente à plusieurs reprises des échantillons végétaux de ses observations en nature ou conservés dans l'alcool<sup>352</sup>, des coupes transversales ou longitudinales pratiquées dans les tiges des végétaux greffés, des fruits récoltés ou des échantillons entiers. Ils participent de sa recherche de traiter la greffe sous un aspect scientifique, de fournir des descriptions précises et des preuves de ce qu'il avance.

À partir de ses expériences, Daniel tire des conclusions morphologiques et anatomiques au sujet des événements qui se déroulent au niveau du bourrelet de greffe. Il élabore également des théories physiologiques concernant la nutrition des plantes greffées.

---

<sup>351</sup> Les dessins sont exécutés par M. Bézier, directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Rennes.

<sup>352</sup> Il présente ses résultats successivement à la Société pomologique de France à Rennes en 1897, à la Société nationale d'Horticulture de France à Paris en 1897, lors de l'Exposition Universelle de Paris en 1900 et à l'Exposition internationale de Paris 1937.

### 3.1. Morphologie et anatomie de la soudure au cours de la greffe

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les mécanismes qui régissent les relations entre les deux végétaux au niveau du bourrelet de greffe posent toujours problème. Repartant des travaux de ses prédécesseurs, Daniel pense que l'étude du développement de la greffe, autrement dit de la mise en place de la soudure et non de la greffe soudée depuis longtemps<sup>353</sup> peut aider à comprendre les structures qui apparaissent au niveau du bourrelet de greffe et leur fonctionnement. Hermann Vöchting (1847-1917), botaniste allemand, fait également des recherches sur le bourrelet de greffe. Il étudie en particulier la polarité des cellules et des organes.

Daniel distingue deux phases lors de la réalisation de la greffe, l'union provisoire qui doit permettre le passage de la sève brute le plus vite possible du sujet vers le greffon et l'union définitive qui est effective quand les couches génératrices ont mis en place des tissus conducteurs nouveaux, en continuité entre le greffon et le sujet.

Il décrit l'union provisoire en distinguant trois étapes. Dans un premier temps, il observe la mise en place de la « substance unissante » qui est composée du contenu des cellules blessées au cours de la greffe, « des produits d'exosmose des cellules voisines de la plaie<sup>354</sup> ». Elle doit remplir tout l'intervalle entre les deux plantes mises en contact. Elle se contracte, se dessèche rapidement, absorbe facilement l'humidité et est perméable aux liquides. Dans un deuxième temps, cette substance unissante se résorbe partiellement (figure 19). À gauche, le schéma représente le contact entre les deux végétaux au niveau de la blessure, puis à droite, la même zone est représentée après résorption de la substance unissante.

Enfin, dernière étape, des méristèmes locaux entrent en fonction. Ils mettent en place des tissus cellulaires qui remplissent les « boutonnières », c'est-à-dire les vides au niveau de la plaie<sup>355</sup>. Par différenciation, les tissus nouvellement formés donnent des vaisseaux conducteurs contournés, moins nombreux et de plus petits diamètres que les vaisseaux initiaux<sup>356</sup>. Les différences anatomiques que présentent les nouveaux vaisseaux conducteurs ont des conséquences physiques sur le passage de la sève.

---

<sup>353</sup> L. Daniel, « Recherches anatomiques sur les greffes herbacées et ligneuses », *Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest*, Rennes, 3 Juillet 1896, Fr. Simon, tome V, n°3, p. 106.

<sup>354</sup> *Ibid.*, p. 106.

<sup>355</sup> *Ibid.*, pp. 106-190.

<sup>356</sup> *Ibid.*, pp. 106-190.

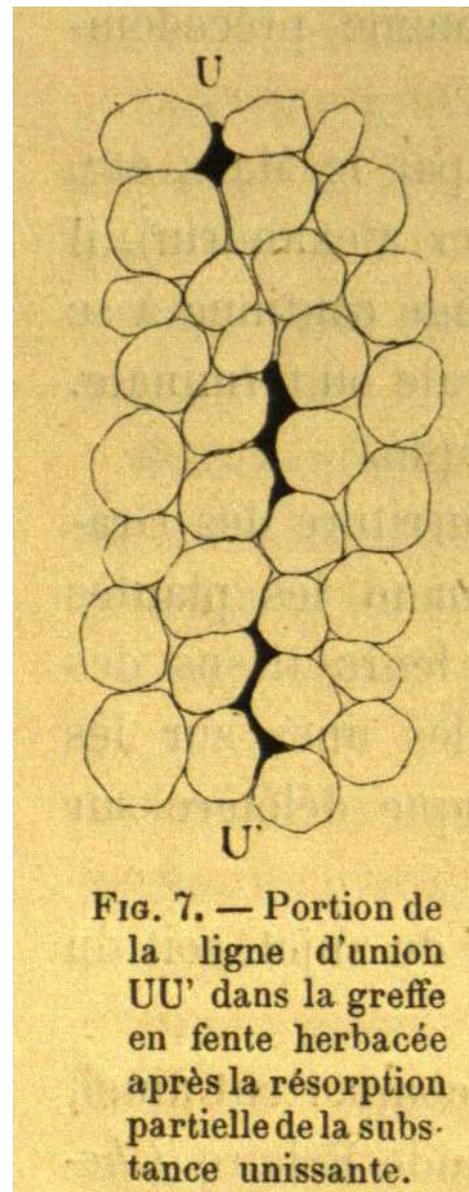
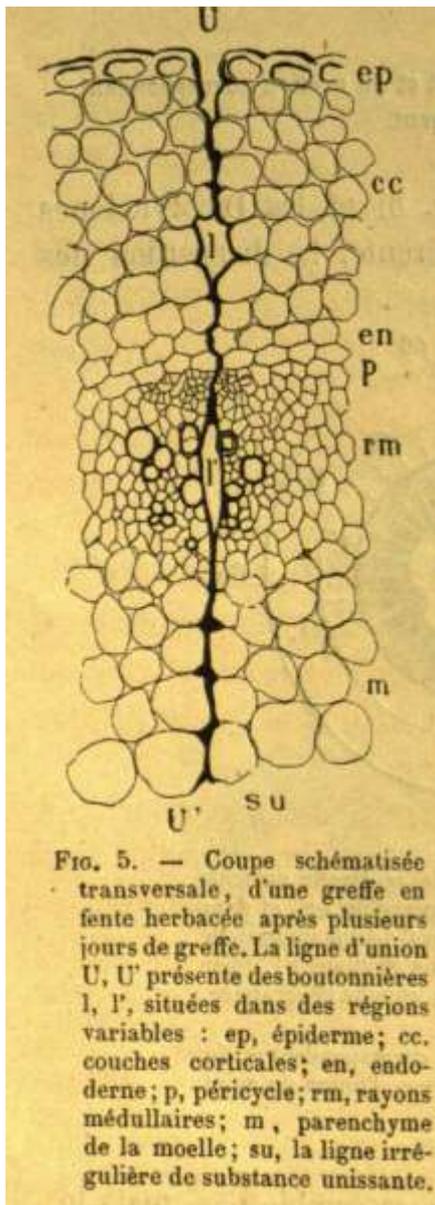


Figure 19 : Schémas d'une coupe transversale au niveau d'une greffe herbacée, (Fig. 5) la substance unissante, (Fig. 7) après la résorption de la substance unissante<sup>357</sup>

En 1896, Daniel développe longuement cet aspect physique de la greffe<sup>358</sup> en traduisant par des formules mathématiques l'écoulement de la sève à partir de la loi de Poiseuille, découverte en 1840 et qui régit l'écoulement d'un fluide dans un tube. Les vaisseaux conducteurs de sève sont assimilés à des tubes de diamètre  $D$  et de longueur  $L$ . La pression  $P$  est la force qui permet au liquide de monter. La greffe, en modifiant les caractéristiques anatomiques des vaisseaux, agit sur l'écoulement des fluides ce qui explique, pour lui, les

<sup>357</sup> L. Daniel, « Recherches anatomiques sur les greffes herbacées... », *op. cit.*, pp. 106-190.

<sup>358</sup> *Ibid.*, pp. 106-209.

modifications observées au niveau physiologique. La figure 20 reprend une partie de l'article dans lequel Daniel applique à la greffe la loi de Poiseuille. Il traduit cette loi en termes de conduction de sève modifiée par la mise en place puis par la présence du bourrelet de greffe. En effet, le bourrelet en modifiant la structure des vaisseaux conducteurs constitue un obstacle sur le chemin de la sève. Il agit sur la quantité d'eau et sur les molécules solubles qui sont échangées entre les deux végétaux et a donc des conséquences quantitatives et qualitatives<sup>359</sup> sur le fonctionnement du greffon et du porte-greffe. Daniel part d'observations anatomiques faites au niveau du bourrelet de greffe et les traduit en conséquences physiologiques pour la plante. Il parle de chimisme modifié. Les données physico-chimiques mesurées sur la plante greffée lui permettent de construire des explications physiologiques en particulier en lien avec la nutrition, puis d'expliquer la reprise de la greffe.

---

<sup>359</sup> L. Daniel, « Réactions antagonistiques et rôle du bourrelet chez les plantes greffées », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1920, 170, p. 285 et p. 1512. Il écrit : « Le bourrelet a des effets multiples. Il modifie la conduction et, par le fait même, la répartition quantitative ou qualitative de l'eau et des produits solubles, *quand il se trouve sur le trajet de ceux-ci*. Il en résulte, et je l'ai maintes fois constaté, que le greffon et le sujet ne sont pas au même état biologique, perdent leur autonomie et n'ont plus le même chimisme ; que leurs cellules n'ayant pas la même turgescence, ne présentent pas les mêmes contenus. »

La quantité  $q$  de liquide qui passe dans un capillaire ligneux en un temps  $t$  est donnée par les formules de Poiseuille :

$$(1) q = \frac{PD^4}{L} \times \text{constante},$$

et de Nægeli :

$$(2) q = v \frac{\pi D^2}{4},$$

d'où l'on tire, après réduction, la formule très importante de la vitesse :

$$(3) v = \frac{PD^2}{L} \times \text{constante},$$

qui nous a servi déjà à expliquer bien des phénomènes observés à la suite de certaines opérations d'arboriculture<sup>360</sup> et sur laquelle nous nous appuierons encore pour expliquer les questions relatives à la greffe et les variations de nutrition générale qu'entraîne cette opération.

Dans cette formule, le diamètre  $D$  du capillaire et sa longueur  $L$  jouent un rôle très important, abstraction faite de la pression  $P$  qui fait monter le liquide.

On peut facilement se rendre compte, d'après cette formule, que la quantité de liquide qui montera dans le capillaire ligneux dans un temps  $t$  sera d'autant plus petite que  $D$  sera plus petit et  $L$  plus grand.

De même, pour un point d'appel donné, alimenté par  $N$  vaisseaux, la quantité totale de liquide reçue en un temps  $t$  sera non seulement fonction de  $v$ , c'est-à-dire du diamètre et de la longueur des vaisseaux, mais encore de leur nombre  $N$ . Plus ce nombre  $N$  sera élevé, plus la valeur  $Q$  sera grande : un point d'appel ayant 10 vaisseaux semblables appellera 2 fois plus qu'un point d'appel ayant seulement 5 vaisseaux de même calibre que le précédent. Cela va de soi et n'a pas besoin de démonstration.

Figure 20 : Application de la loi de Poiseuille au cas des végétaux greffés<sup>360</sup>

<sup>360</sup> L. Daniel, « La théorie des capacités fonctionnelles... », *op. cit.*, p. 5.

### 3.2. Physiologie de la greffe : la nutrition, un élément de variation

La nutrition au sens large englobe des notions telles que l'absorption d'eau et sels minéraux par les racines, la transpiration par les feuilles, l'assimilation et la synthèse de produits élaborés à partir de la photosynthèse.

Les modifications de la fonction de nutrition se traduisent par des changements de ce que Daniel appelle le chimisme des plantes. Il note en effet des variations de compositions chimiques des plantes, conséquences de la mise en place du bourrelet de greffe. Certains produits passent ce bourrelet, d'autres au contraire, bien que solubles, ne semblent pas passer cet obstacle.

Dans un article paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Daniel écrit :

« J'avais déjà constaté la présence de l'amidon dans diverses plantes greffées depuis plus longtemps, et chez lesquelles la reprise était complète (haricot, pois, etc.)

Or, dans les plants de même âge non greffées ou sectionnées, on n'observe pas d'amidon, ou, s'il y en a en quantité beaucoup moindre. La production de cette substance est donc une conséquence de la greffe. En effet, la sève brute passant en quantité moindre au travers des tissus cicatriciels, la transpiration se fait en partie aux dépens des éléments du greffon. On peut d'ailleurs remarquer que ces éléments se déshydratent, puisqu'on y voit, par exemple, les sucres remplacés par de l'amidon. [...] L'amidon se forme par déshydratation des sucres<sup>361</sup>. »

Ainsi, à partir de greffes herbacées, Daniel observe les sucres produits par le greffon chez le haricot greffé. Ils restent du côté du greffon sous forme d'amidon et peuvent par exemple participer à une tubérisation de ce côté exclusivement. Il observe le même phénomène en ce qui concerne l'inuline chez les Composées qui ne passe pas le bourrelet de greffe. Pour Daniel, la mise en place du bourrelet, visible à l'œil nu, modifie en profondeur l'anatomie des plantes. Cela a des conséquences sur la fonction de nutrition, l'assimilation et les transferts de sève. Les produits chimiques présents de part et d'autre de la greffe subissent des modifications et des différences de conduction en comparaison avec des plantes non greffées.

---

<sup>361</sup> L. Daniel, « De la transpiration des greffes herbacées », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1893, 116, p. 763.

## 4. *Ses théories et leur positionnement*

À partir de ses résultats, très nombreux, il énonce une théorie sur les relations de nutrition qui existent entre les deux protagonistes de la greffe, qu'il appelle la théorie des capacités fonctionnelles. Les interprétations qu'il fait en termes d'influence réciproque que peuvent avoir l'un sur l'autre les deux individus participant à la greffe reposent sur cette théorie qui est le point de départ de ses raisonnements.

### 4.1. **La théorie des capacités fonctionnelles, support de la théorie de la greffe**

En 1896, partant d'observations anatomiques faites au niveau du bourrelet de greffe, Daniel précise comment, d'après lui, la conduction capillaire est modifiée<sup>362</sup>. Il part du principe énoncé par Van Tieghem dans son *Traité de Botanique*, au sujet de l'équilibre nécessaire entre l'absorption et la consommation<sup>363</sup> d'eau et de substances solubles sur le plan quantitatif. Daniel suit le même raisonnement et l'applique à la greffe. Il entreprend pour cela de mesurer :

- Ca, la capacité fonctionnelle d'absorption,
- Cv, la capacité fonctionnelle de consommation, « v », parce que « dans le régime de l'eau la vaporisation joue un rôle fondamental<sup>364</sup> ». Plus tard, il remplace Cv par Cc, capacité de consommation. Nous utiliserons ce terme repris dans les schémas qui suivent.

Ca doit être égal à Cc, c'est-à-dire que la plante doit consommer autant de fluide qu'elle en absorbe. Quand la plante fonctionne normalement, les deux grandeurs doivent s'équilibrer. Chez une plante normale, non greffée, cela peut se traduire par le fait que « la consommation règle l'absorption<sup>365</sup>. »

Pour mesurer cette capacité fonctionnelle, il met au point avec V. Thomas, chimiste au laboratoire de Fontainebleau, un procédé qui permet de mesurer la quantité d'eau transpirée par une plante en un temps donné. Il élève des haricots sur une solution nutritive de volume V connu. Il mesure au bout du temps t le volume de solution restant et en déduit le volume prélevé par la plante, cela correspond à Ca, la capacité d'absorption (figure 21) :

---

<sup>362</sup> L. Daniel, « Recherches anatomiques sur les greffes herbacées... », *op. cit.*, p. 106.

<sup>363</sup> P. Van Tieghem, *Traité de botanique*, F. Savy, Paris, 1884, p. 156.

<sup>364</sup> L. Daniel, « La théorie des capacités fonctionnelles... », *op. cit.*

<sup>365</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 171.

Il y avait neuf témoins de chaque race; quatre greffes de Haricots de Soissons sur Haricots noirs de Belgique; cinq greffes de Haricots noirs de Belgique sur Soissons.

Le volume de chaque solution nutritive fourni aux témoins ou aux greffes était de 1 650 centimètres cubes, ce qui fait des totaux respectifs de : 14 850 centimètres cubes pour les témoins, 6 800 centimètres cubes et 8 250 centimètres cubes pour les greffes.

A la fin de l'expérience, nous avons mesuré la quantité totale d'eau transpirée et la valeur du résidu en matières minérales non absorbées (déterminations faites sur des quantités assez considérables pour ne pas être sujettes à caution).

Nous avons trouvé :

	ABSORPTION D'EAU PAR LITRE	RÉSIDU PAR LITRE
Témoins Soissons.....	335 c. c.	0 <sup>gr</sup> ,895
Témoins noir de Belgique.....	226 c. c.	0 <sup>gr</sup> ,916
Soissons sur Belgique.....	219 c. c.	1 <sup>gr</sup>
Belgique sur Soissons.....	213 c. c.	0 <sup>gr</sup> ,972

Figure 21 : Expérience sur les capacités fonctionnelles des haricots de Soissons greffés sur haricots noirs de Belgique<sup>366</sup>

Il illustre sa pensée par un schéma (figure 22) qui montre la circulation de la sève dans une plante non greffée. La construction d'un schéma répond au besoin de généraliser les principes qu'il déduit des exemples étudiés. Dans ce cas, l'espèce E est en continuité, elle n'a subi aucune blessure et ses capacités d'absorption et de consommation sont identiques. De la même façon, il représente la circulation de la sève chez une plante greffée (figure 23) dans le cas général de ce qu'il appelle une hétérobiose, c'est-à-dire une greffe entre deux individus différents. Il note dans ce cas deux différences essentielles. D'une part, les deux espèces E, le porte-greffe et E', le greffon ont des capacités fonctionnelles différentes, d'autre part la

<sup>366</sup> L. Daniel, « La théorie des capacités fonctionnelles... », *op. cit.*, p. 167.

présence du bourrelet modifie la conduction des sèves, descendante et ascendante, entre les deux végétaux. Quand il effectue des autogreffes, E et E' sont de la même espèce, les différences de capacités fonctionnelles sont alors uniquement dues au fait de la greffe et des blessures infligées aux végétaux.

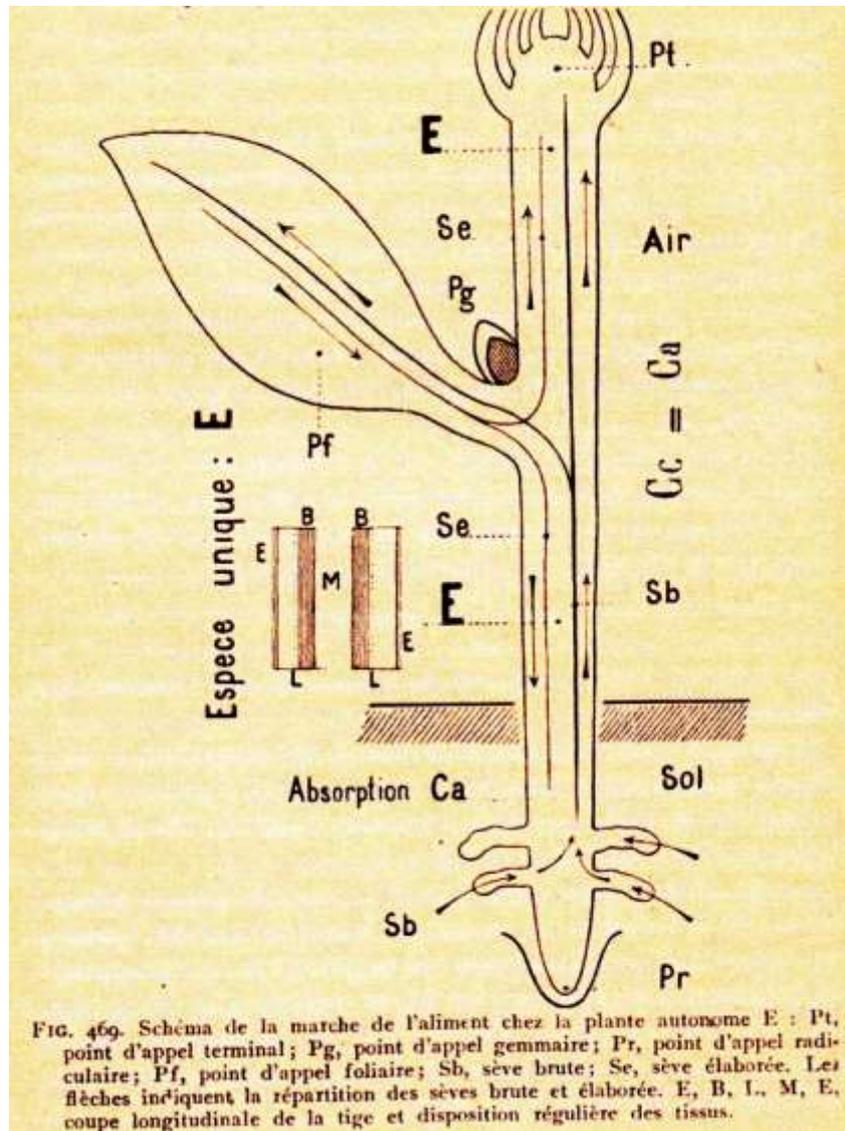


Figure 22 : Schéma de la marche de l'aliment chez la plante non greffée E. Pt, point d'appel terminal, Pg, point d'appel gemmaire, Pr, point d'appel radiculaire, Pf, point d'appel foliaire ; Sb, sève brute, Se, sève élaborée. Les flèches indiquent la répartition des sèves brute et élaborée<sup>367</sup>

<sup>367</sup> L. Daniel, « Capacités fonctionnelles et points d'appel », *Revue bretonne de botanique pure et appliquée*, Rennes, 1928-1929, p. 620.

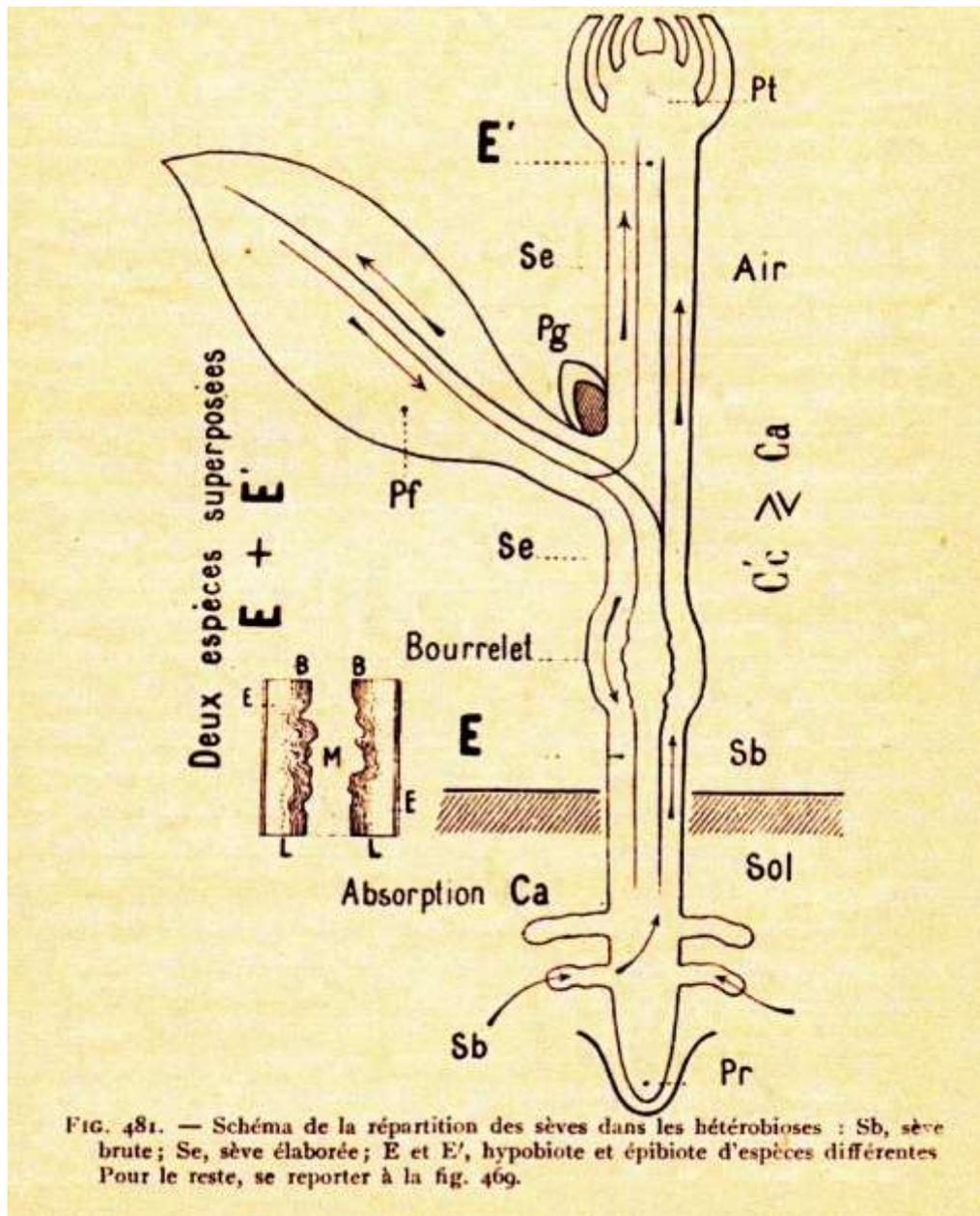


Figure 23 : Schéma de la répartition des sèves dans les hétérobiotes ; Sb, sève brute, Se, sève élaborée, E et E', hypobionte et épibionte d'espèces différentes<sup>368</sup>

De même, il effectue des greffes inverses et compare les résultats obtenus dans les deux cas afin de déterminer les événements qu'il peut imputer à la greffe.

Il considère ensuite les variations de capacité fonctionnelle en fonction d'un certain nombre de facteurs intrinsèques à la plante, en particulier son stade de végétation. Enfin, il étudie les variations des facteurs extrinsèques, c'est-à-dire les variations du milieu, notamment

<sup>368</sup> *Ibid.*, p. 638.

saisonniers comme le gel, mais également les variations dues à des blessures, subies par les végétaux. Il donne de nombreux exemples de blessures dans des circonstances différentes, accidentelles ou volontaires dans le cas de pratiques horticoles, comme le pincement d'un rameau<sup>369</sup> ou la restauration des arbres<sup>370</sup>. Toutes ont les mêmes conséquences, à savoir une modification de la répartition des sèves et une modification des capacités fonctionnelles. Ainsi, quand la capacité d'absorption (Ca) et la capacité de consommation (Cc) ne sont plus égales, il se crée un déséquilibre, dans un sens ou dans l'autre jusqu'à ce que la plante établisse un nouvel équilibre<sup>371</sup>. Le tableau 7 transcrit la comparaison de l'état physiologique du greffon et du porte-greffe.

État des capacités fonctionnelles	Plante entière	Greffon	Porte-greffe
État anatomique	Tige feuillée, racines	pas de racine	Pas de feuille,
Ca : la capacité fonctionnelle d'absorption	Ca	Ca = 0	Ca de la plante initiale
Cc : la capacité fonctionnelle de consommation	Cc	Cc de la plante initiale	Cc = 0
Comparaison des capacités	Ca = Cc	Cc > Ca	Cc < Ca
Conséquences physiologiques	Bonne santé	dessiccation	pourriture

Tableau 7 : Comparaison des capacités fonctionnelles du greffon et du porte-greffe<sup>372</sup>

<sup>369</sup> L. Daniel, « La théorie des capacités fonctionnelles... », *op. cit.* : « Le pincement ou la taille en vert d'un rameau peuvent provoquer aussi l'apparition de monstruosité par suite d'un changement de répartition des sèves. Un de mes élèves, M Rolland, m'a apporté un Fuchsia traité par le frère Henri et qui après taille en vert d'un rameau herbacé terminal avait donné une fleur à la place d'un rameau de remplacement. Le rameau taillé avait pris un volume considérable dans l'entre-nœud voisin de la fleur ; celle-ci était entourée de deux bractées soudées ; ses pétales ne s'inséraient plus sur un même plan, ainsi que les étamines. Le style était plus court que les étamines et portait des ovules à son intérieur. La couleur de la fleur était également modifiée. »

<sup>370</sup> *Ibid.*, « Restaurer un arbre, c'est couper ses branches en totalité ou en partie, pour le reconstituer avec des pousses nouvelles qui percent l'écorce du vieux bois et proviennent des formations de remplacement ou de bourgeons latents très nombreux sur les tiges. Deux moyens sont employés principalement pour la restaurations des arbres, le recépage et le ravalement [...] La restauration des arbres se fait en pratique sur les arbres languissants, usés, manifestant le phénomène du couronnement : elle est basée sur la théorie des capacités fonctionnelles. »

<sup>371</sup> *Ibid.*, « En un mot, on voit que le ravalement, comme la taille sur tige principale d'une plante herbacée, non loin du collet, produit une différence  $C_v < C_a$  plus ou moins grande qui amène souvent des phénomènes tératologiques. Cela n'a rien qui doive nous surprendre puisque Darwin a montré qu'une simple variation dans la nutrition d'un organe peut provoquer un changement de caractère et même affecter ceux de la plante future. »

<sup>372</sup> *Ibid.*, p. 156-157.

« La partie de plante que l'on implante sur l'autre et que l'on appelle greffon, a été privée de la totalité de son appareil absorbant [...] Son état biologique est représenté par  $C_v > C_a$ , qui est aussi grande que possible puisque  $C_a = 0$  et que  $C_v$  n'a pas bougé. Le greffon est donc exposé à la dessiccation comme toute bouture herbacée. La

Le greffage donne lieu à une variation importante des capacités fonctionnelles des deux plantes. Il envisage alors tous les cas de figure : des plantes herbacées ou des plantes ligneuses, des plantes qui présentent ou pas des différences de taille, des plantes mises dans un milieu parfait, c'est-à-dire favorable, ou dans un milieu imparfait. Le greffon n'ayant plus de racine, sa capacité d'absorption est nulle. Au contraire, le sujet n'a plus de feuille, sa capacité de consommation est nulle. Ce modèle permet à Daniel de faire intervenir les variations quantitatives de la nutrition de chacun des deux constituants de la greffe par rapport aux variations du milieu environnant.

La théorie des capacités fonctionnelles repose sur des données quantitatives et sur un raisonnement qui fait intervenir des mesures physiques. Elle permet à Daniel d'expliquer de nombreuses observations faites sur les plantes greffées, comme la modification de résistance à un parasite, la mise à fruit plus rapide, la modification de la taille de l'appareil végétatif ou le changement de saveur. Il expose sa théorie dès 1902. Plus tard, il traduit par un schéma (figure 24) sa conception de la nutrition des plantes et les conséquences que peut avoir une pratique horticole comme la greffe sur les capacités fonctionnelles des plantes et l'explique ainsi :

« NN1 représente le milieu parfait existant rarement dans les conditions de vie actuelles et dans lequel la capacité fonctionnelle d'absorption  $C_a$  égale la capacité fonctionnelle de consommation (fixation et rejet)  $C_c$ . Dans ce cas le métabolisme est régulier et parfait. Dans la vie actuelle, le milieu extérieur est toujours imparfait. Le métabolisme de l'être oscille entre la sous-alimentation, c'est-à-dire le déséquilibre  $C_a < C_c$  (disette) et la suralimentation ou déséquilibre inverse  $C_a > C_c$  (pléthore). Ces deux déséquilibres, grâce aux réactions corrélatives, font place à des équilibres nouveaux différents de l'ancien qui apparaissent dans deux directions opposées, conduisant l'une à la disette, l'autre à la pléthore. À partir des points critiques P et P1, les variations de nutrition jusqu'alors fluctuantes, deviennent durables et spécifiques en formant deux zones de sens opposés. La lutte pour la vie et la conservation de l'espèce changent alors

---

portion de plante sur laquelle on implante le greffon et que l'on désigne sous le nom de sujet, est privée de la plus grande partie de son appareil assimilateur [...]. Son état biologique est donc représenté par l'inégalité  $C_a > C_v$ , puisque  $C_v$  est très petit ou nul. Le sujet est exposé à la réplétion aqueuse et à la pourriture, comme toute plante taillée en pleine végétation.

Ces simples considérations font voir que l'état biologique des deux plantes, après la rupture d'équilibre consécutive à la préparation du sujet et du greffon, est très différent et que la conservation de leur vie jusqu'à soudure complète, étant la condition fondamentale de la réussite de la greffe, on ne doit jamais traiter les deux plantes de la même façon. C'est pourtant ce que l'on fait quand en pratique on place sous cloche à la fois le sujet et le greffon. Le résultat, c'est que, très souvent, le sujet pourrit quand le greffon reste en bonne santé : beaucoup de greffes sont compromises de la sorte. »

de caractère. Ce sont les deux zones de variations durables héréditaires et spécifiques, au-delà desquelles se trouvent les limites L et L', entraînant la mort.

Cette lutte donne lieu à des variations qui portent non seulement sur des caractères spécifiques, des monstruosité et des combinaisons de caractères nouveaux, mais aussi sur les résistances des individus aux maladies constitutionnelles et aux maladies parasitaires. Dans ces réactions corrélatives la facilité d'exercice de l'aliment (assimilation et désassimilation) joue un rôle fondamental, ainsi que le milieu héréditaire ancestral des êtres<sup>373</sup>. »

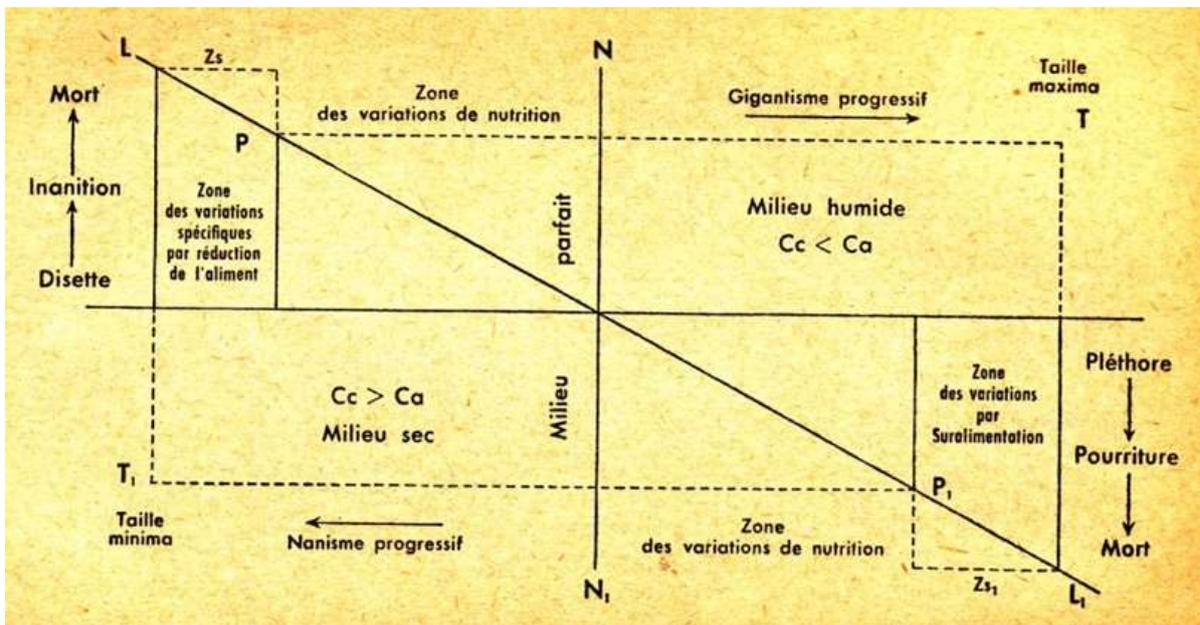


Figure 24 : « Schéma de la théorie des capacités fonctionnelles ou bilan nutritif variable de l'être et du milieu avec lequel il vit en symbiose »<sup>374</sup>

Les points P et P1 « délimitent des zones Zs et Zs' dans lesquelles apparaissent des variations spécifiques en apparence permanentes pour une durée plus ou moins longue<sup>375</sup> ». Il fait ici le lien entre la nutrition modifiée et les variations observées à l'échelle de l'individu greffé. Par ce raisonnement Daniel construit un modèle théorique de la greffe végétale et en fait une modélisation. Il tente de reproduire la réalité à travers un schéma, en représentant les variables à considérer, c'est-à-dire Ca et Cc, pour comprendre les mécanismes en jeu. Modéliser la greffe doit lui permettre d'expliquer tous les faits observés chez les plantes greffées. La

<sup>373</sup> L. Daniel, *Les mystères...*, op. cit., 1937, 1937, p. 7.

<sup>374</sup> *Ibid.*, p. 78.

<sup>375</sup> *Ibid.*, p. 79.

théorie des capacités fonctionnelles constitue le point de départ de l'interprétation de ses résultats en termes d'influence que peuvent avoir l'un sur l'autre les deux végétaux mis en présence lors d'une greffe.

#### **4.2. « Influence directe » réciproque du greffon et du sujet, via le bourrelet**

La question de l'influence qu'exercent mutuellement l'un sur l'autre le greffon et le porte-greffe est une question récurrente qui traverse le XIX<sup>e</sup> siècle. Daniel étudie ce point pendant toute sa carrière et est sans doute l'auteur qui a le plus écrit sur le sujet. Là encore il a le souci de théoriser ses observations par des modèles très élaborés. Il différencie deux grandes catégories d'influence, l'influence directe que l'on observe chez l'individu issu de la greffe et l'influence indirecte qui concerne la transmission de caractères à la génération suivante, après une fécondation ou une opération de multiplication végétative. Notons que l'on retrouve ici les termes direct et indirect utilisés par Sageret en 1830. Dans le cas de l'influence directe, il sépare à nouveau deux cas. Ainsi, il considère que si les caractères de la plante ne varient pas, mais qu'elle est plus vigoureuse, plus résistante aux agents extérieurs ou que la floraison est plus rapide, alors il s'agit d'influence nutrition<sup>376</sup>. Si, pour lui, les caractères de l'individu sont modifiés, il parle alors de variation spécifique. Il voit ces variations spécifiques comme la conséquence de l'action de molécules ou de la fusion de cellules. Mais les deux types de variations ne sont pas toujours évidentes à distinguer, une variation de nutrition peut en effet avoir des conséquences sur l'appareil végétatif qui est alors plus grand ou plus petit et donc se confondre avec ce qu'il appelle des variations spécifiques, c'est-à-dire des variations des caractères. Daniel lui-même note cette difficulté<sup>377</sup>.

« J'ai obtenu une série de variations de nutrition générale se confondant plus ou moins avec des variations spécifiques : diminution de la dimension des appareils végétatifs et reproducteurs, résistance moindre aux agents extérieurs, etc. »

Dans un deuxième temps, il considère ce qu'il appelle l'influence indirecte, c'est-à-dire sur les générations suivantes, après multiplication végétative ou multiplication sexuée. Nous allons successivement étudier les différentes influences qu'il envisage, dans un premier temps

---

<sup>376</sup> L. Daniel, « Les variations spécifiques dans la greffe ou hybridation asexuelle », *Comptes Rendus du Congrès International de l'hybridation de la vigne*, Lyon, Novembre 1901, Société Régionale de Viticulture de Lyon, P. Legendre, 1902, p. 25.

<sup>377</sup> *Ibid.*

l'influence de nutrition puis l'influence spécifique. Afin de bien comprendre les différentes influences étudiées par Daniel, nous avons construit un schéma de synthèse (figure 25) qui positionne ces influences les unes par rapport aux autres. Dans la partie « influence directe », les flèches d'influence partent du bourrelet pour signifier que l'influence est envisagée dans les deux sens et qu'elle est la conséquence du contact entre les deux fragments de végétaux.

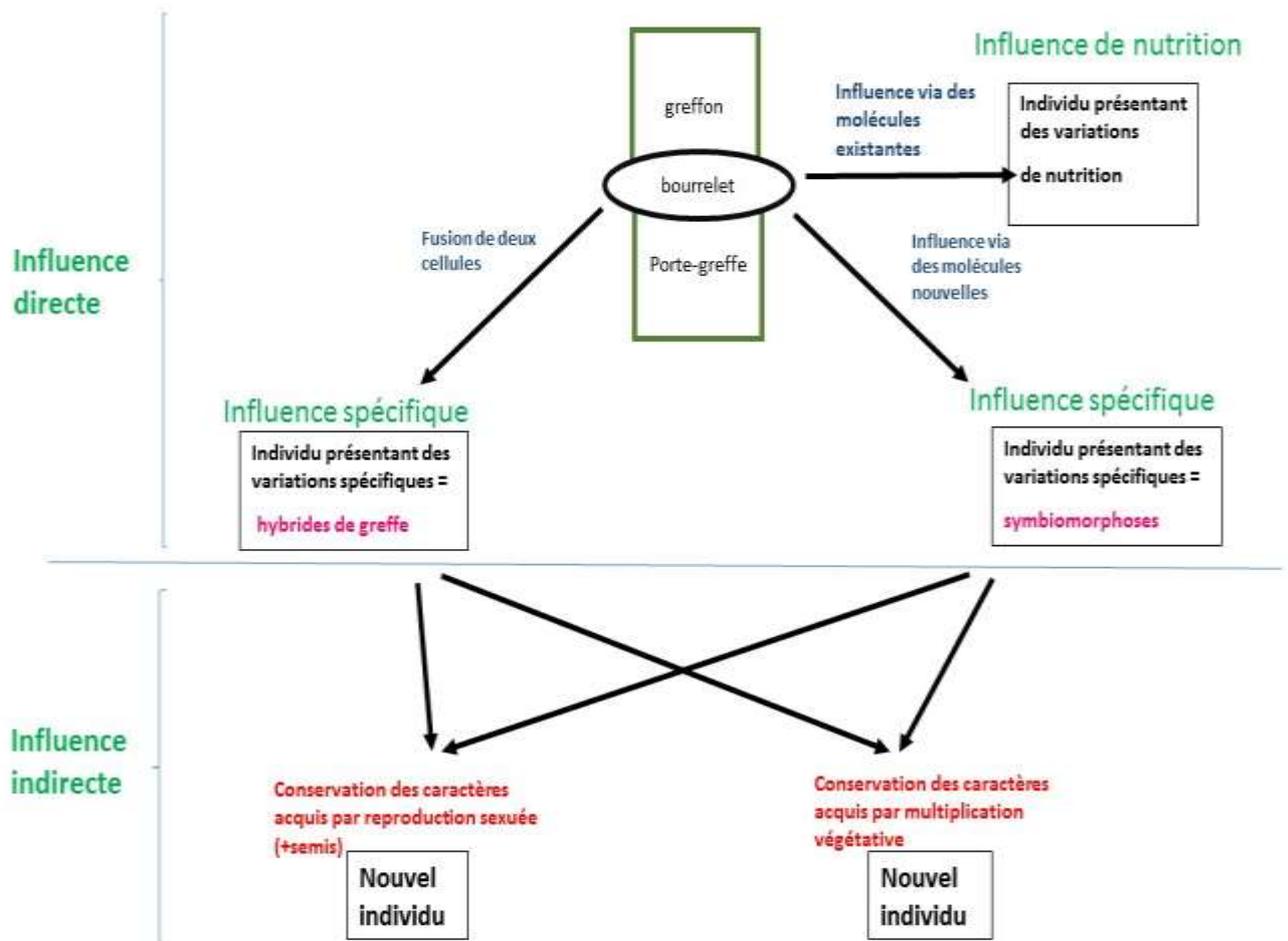


Figure 25 : Schéma des influences envisagées par L. Daniel au cours de la greffe

#### 4.2.1. « Influence directe de nutrition » (voir figure 25)

L'influence de la nutrition vient, selon Daniel, s'ajouter aux facteurs de variation liés à l'environnement. Les plantes greffées, en cumulant les deux sources de variations, nutrition et environnement, sont donc encore plus que les plantes autonomes non greffées susceptibles de connaître des variations de leurs caractères. L'opération de greffe augmente leur plasticité.

Daniel décrit des influences de nutrition dans les deux sens de circulation des sèves, ascendant et descendant. Quand elle est constatée du greffon vers le sujet, c'est-à-dire dans le sens descendant, elle concerne alors la consommation, l'absorption, la mise en réserve. Dans le sens ascendant, du sujet vers le greffon, elle peut se traduire par une modification de saveur des fruits récoltés sur le greffon.

Les influences de nutrition qu'il nomme également les variations des fonctions de nutrition ont pour lui deux causes. Premièrement, le bourrelet cicatriciel, comme on l'a vu précédemment, effectue un tri des molécules présentes dans les deux organismes et deuxièmement, les capacités fonctionnelles des deux plantes sont différentes. Les modifications de nutrition se traduisent par des changements au niveau du chimisme des plantes, qu'ils soient quantitatifs ou qualitatifs. À partir de 1901, il analyse dans son laboratoire de Rennes avec son élève Charles Laurent les substances présentes chez les plantes greffées, la manière dont elles migrent ou pas, et les compare aux molécules présentes chez des plantes témoins. Ils travaillent en particulier, sur des Légumineuses (haricot), des Solanées (tomates), des Ampélidées (vigne), des Crucifères (chou) et des Composées (tournesol). Ainsi, il étudie en détail la synthèse et le devenir des alcaloïdes, comme l'atropine, chez les Solanées, lors de la greffe de belladone sur tomate. Il confirme ainsi les travaux menés dans le laboratoire d'Éduard Strasburger (1844-1912) par Klinger en 1885 en Allemagne en greffant des daturas sur des pommes de terre<sup>378</sup>. Pour la greffe de belladone sur tomate, il met en évidence que l'atropine passe de la belladone à la tomate, mais que l'inverse n'est pas vrai quand la tomate est le greffon. Il en conclut que la structure du bourrelet oriente le passage de certaines substances. L'étude de la migration des alcaloïdes entre le sujet et le greffon est une question controversée compte-tenu des très petites quantités mesurées. En 1910, Strasburger arrive à des résultats négatifs et désavoue les résultats obtenus précédemment par son collaborateur Klinger<sup>379</sup>.

---

<sup>378</sup> L. Guignard, « Recherche physiologiques sur la greffe des plantes à acide cyanhydrique », *Annales de sciences naturelles*, section botanique, 9<sup>e</sup> série, tome VI, 1907, pp. 261-305.

<sup>379</sup> *Ibid.*, pp. 261-305

Daniel travaille également sur des glucides de réserves comme l'amidon. Il analyse en particulier cette molécule chez des plantes présentant une fonction de réserve importante comme la pomme de terre qu'il greffe sur la tomate ou le navet sur le chou. Dans la greffe de tomate sur la pomme de terre, les réserves sont stockées normalement au niveau de tubercules. Dans la greffe inverse, pomme de terre sur tomate, le porte-greffe n'ayant pas de « magasin » de réserves, terme donné par Daniel aux organes de réserve, les produits fabriqués par la pomme de terre restent du côté greffon et s'accumulent de façon anormale au niveau, par exemple, des bourgeons sous forme de tubercules aériens.

Il distingue les plantes annuelles qui accumulent des réserves dans les graines, des plantes vivaces qui stockent des réserves dans des organes souterrains souvent sous forme d'amidon. La production anormale d'amidon est, pour lui, la conséquence du déséquilibre entre l'arrivée et la sortie d'eau dans le greffon. Il explique que le greffon « déshydrate » ses sucres qui passent à l'état insoluble sous forme d'amidon<sup>380</sup>.

À partir de la greffe de plantes appartenant à la famille des composées, il met en évidence le transfert de glucides comme l'inuline quand il greffe des topinambours sur des soleils.

« L'inuline ne passe pas d'une plante qui en fabrique dans une autre plante qui n'en fabrique pas quand on les greffe l'une sur l'autre<sup>381</sup>. »

Chez les topinambours non greffés, la mise en réserve se fait dans les rhizomes sous forme d'inuline. Mais quand le topinambour est le greffon, l'inuline ne peut migrer vers les parties souterraines du soleil et il se forme alors des tubercules aériens sur le topinambour. Nous détaillerons cet exemple plus tard.

Il n'en tire aucune règle générale, chaque association paraissant différente. Il associe le passage ou non des substances à des phénomènes d'osmose mais aussi « à une différence d'état biologique, c'est-à-dire une différence de tension entre les cellules des deux parties, en dessus et en dessous du bourrelet<sup>382</sup>. » Il distingue trois cas dans les greffes en fonction des différences de capacités fonctionnelles entre les deux plantes mises en contact. Dans la première situation, les deux plantes ont des capacités fonctionnelles voisines, comme le topinambour et le tournesol. Dans le deuxième cas, les plantes présentent des différences de capacité fonctionnelle, et le greffon a une capacité fonctionnelle plus grande que celle du porte-greffe, comme c'est le cas dans la greffe du poirier sur cognassier. Enfin, dans la dernière situation, les

---

<sup>380</sup> L. Daniel, « De la transpiration dans... », *op. cit.*, p. 763-765.

<sup>381</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 803.

<sup>382</sup> *Ibid.*, p. 791.

plantes présentent des différences de capacité fonctionnelle, mais le greffon a une capacité fonctionnelle plus faible que celle du porte-greffe, comme c'est le cas pour la vigne française greffée sur la vigne américaine. Ces différences de capacités fonctionnelles entre le greffon et le sujet expliquent pour lui les variations constatées chez les plantes greffées, aussi bien la résistance au stress hydrique, la résistance aux parasites, la moindre dimension des plantes greffées ou encore les variations dans la floraison, la date de floraison, la quantité de fleurs. Ainsi dans le cas de la vigne européenne (*Vitis vinifera*) greffée sur vigne américaine (*Vitis riparia*), la floraison est avancée. Ces variations provoquées par la greffe correspondent donc globalement soit à une amélioration, soit à une détérioration, d'où l'expression qu'il emploie de greffe améliorante et de greffe détériorante.

« Les retards et les avances de floraison, l'importance relative de celle-ci, c'est-à-dire son augmentation, sa réduction ou sa suppression, montrent bien que les chimiotactismes sexuels sont influencés à des degrés divers par le greffage<sup>383</sup>. »

Il attache une grande importance à la nutrition comme élément déterminant la variation. En effet, la nutrition, en tant que fonction mettant en relation l'organisme et son milieu, est le facteur essentiel expliquant les variations associées au milieu. Elle engendre des variations dans le chimisme du sujet et du greffon et a donc des conséquences sur la physiologie des plantes greffées.

Parallèlement à l'influence de nutrition, Daniel décrit une influence spécifique, c'est-à-dire une modification des caractères de l'espèce.

#### **4.2.2. « Influence directe spécifique » (voir figure 25)**

Daniel parle d'une influence directe spécifique quand il observe des caractères modifiés chez les plantes greffées, modifications qu'il attribue à la greffe. Cela correspond à la première question du transformisme expérimental<sup>384</sup>, à savoir les organismes soumis à leur environnement sont-ils susceptibles de connaître des variations ? Au Congrès de l'hybridation de la vigne à Lyon en 1901, il emploie également les termes de variations spécifiques dans la greffe ou d'hybridation asexuelle, que l'on peut définir comme étant un mélange de caractères sans qu'intervienne la reproduction sexuée :

---

<sup>383</sup> *Ibid.*, p. 899.

<sup>384</sup> S. Tirard, « Gaston Bonnier... », *op. cit.*, pp. 157-186.

« Si donc une espèce, un hybride ou un métis multipliés par voie végétative sans variation, une espèce ou un métis fixé qui se multiplient sans variation par graines, viennent à la suite du greffage à perdre un ou plusieurs de leur caractères propres, pour en acquérir de nouveaux quand les témoins ont conservé tous leurs caractères, le doute n'est plus permis, il y a eu variation spécifique sous l'influence de la greffe<sup>385</sup>. »

Il précise en note la définition qu'il donne au terme « spécifique » et qui peut avoir trait à des groupes d'individus plus restreints que l'espèce, comme la variété, notion communément utilisée en horticulture, tout en précisant bien que les nouveaux caractères n'ont pas alors la même valeur :

« Je prends donc ici le terme spécifique dans son sens le plus large, c'est-à-dire que je le considère comme s'appliquant, suivant les cas, aux caractères d'espèce, de race ou même de variété ; cela pour ne pas créer de mots nouveaux, et à l'imitation de la zootechnie. Mais pour cela je ne veux pas dire que tous ces caractères sont d'égales valeurs, même au point de vue de la thèse, que je soutiens dans ce mémoire<sup>386</sup>. »

Daniel multiplie les termes de vocabulaire pour désigner la modification des caractères sous l'influence de la greffe végétale. D'abord « influence spécifique » réciproque, il utilise ensuite le terme « symbiomorphose », puis d'hybridation asexuelle. Il précise ce problème de vocabulaire plus tard en 1928 :

« J'ai signalé l'influence spécifique réciproque qui existe parfois chez les plantes greffées entre les symbiotes et aboutit alors à la formation de ce que j'ai désigné autrefois sous le nom de variations spécifiques et plus tard sous celui de symbiomorphoses.

Les symbiomorphoses et les hybrides de greffe ont été plus tard groupés par moi sous le titre d'hybridation asexuelle ; naturellement j'ai eu soin de les distinguer quant à leur origine et j'ai adopté en cela les idées de Strasburger<sup>387</sup> »

Le terme de symbiomorphose est à rapprocher d'autres termes, comme photomorphose, hydromorphoses, thermomorphose, autant de noms qui désignent un changement de forme déterminé par un facteur de l'environnement. Le facteur qui détermine le changement est ici le fait de placer artificiellement deux végétaux en symbiose par la greffe. Le choix de ce terme

---

<sup>385</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 25.

<sup>386</sup> *Ibid.*

<sup>387</sup> L. Daniel, « Recherche sur l'hérédité des symbiomorphoses ou variations spécifiques produites par la greffe », *Revue Bretonne de Botanique Pure et appliquée*, 1928, p. 38.

illustre le fait que sa motivation est bien la recherche d'une cause environnementale expliquant la variation.

Pour comprendre la pensée de Daniel concernant l'influence spécifique, il est nécessaire de considérer séparément ce qu'il appelle les symbiomorphoses et les hybrides de greffe, même s'il n'est pas toujours facile de distinguer les deux. Les symbiomorphoses sont, selon Daniel, la conséquence de l'action de substances morphogènes et font directement intervenir le chimisme des plantes, c'est-à-dire leur milieu intérieur. Au contraire, il explique les hybrides de greffe par la fusion au niveau du bourrelet de greffe de deux cellules végétatives appartenant l'une au greffon, l'autre au porte-greffe.

Il définit les hybrides de greffe comme étant un « *mélange* ou une *combinaison* de cellules végétatives donnant des êtres offrant une analogie avec les hybrides sexuels mais dont ils diffèrent profondément par leur origine<sup>388</sup>. » (Voir chapitre 6) Mais, qu'il explique les variations par une fusion de cellules ou par la synthèse de molécules, dans les deux cas, Daniel associe ces variations à des causes externes, c'est-à-dire l'environnement au sens large, la greffe étant ici un élément de l'environnement. Dans un écrit antérieur, il écrit que les variations lors de la greffe ne sont cependant possibles que si les plantes ont, sur le plan organique, la capacité de réagir entre elles. Il pense que les réactions peuvent se faire au niveau des protoplasmas des cellules présentes dans le bourrelet. Il ne pousse pas plus loin l'explication du phénomène et reconnaît que les connaissances sur le protoplasma doivent être approfondies<sup>389</sup>. Dans l'explication des variations, l'association des causes externes et des causes internes liées au chimisme des plantes est une constante chez Daniel. Elles correspondent aux deux causes de variations relevées par le néolamarckisme, avec ici une dominance accordée aux causes externes, comme c'est souvent le cas dans le mouvement néolamarckien français<sup>390</sup>.

Les symbiomorphoses correspondent pour Daniel à des variations « produites directement par une réaction mutuelle du sujet et du greffon. » Elles aboutissent à « des modifications de saveurs consécutives à la greffe, des changements dans la résistance au froid et aux parasites, des variations dans le mode de développement de l'appareil végétatif ou des variations dans les organes de reproduction<sup>391</sup>. » Il observe les mêmes conséquences que celles envisagées avec les variations de nutrition, mais il ne les attribue pas aux mêmes causes.

---

<sup>388</sup> *Ibid.*

<sup>389</sup> L. Daniel, « Recherches anatomiques sur les greffes herbacées... », *op. cit.*, p. 98.

<sup>390</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 195.

<sup>391</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 134.

Il n'est pas aisé de distinguer les deux types de variations qu'il envisage. Dans les variations de nutrition générale, il s'agit pour lui d'un problème quantitatif. La plus ou moins grande quantité de sève brute absorbée a des conséquences sur la concentration des produits et sur leur solubilité. Il n'y a pas dans ce cas d'interaction entre les produits des deux plantes. Au contraire, dans le cas des variations spécifiques, la chimie des plantes est modifiée. Il s'agit alors d'un problème qualitatif qu'il précise dès 1899 :

« Ces modifications ne doivent pas être confondues avec celles qui ont été considérées dans le précédent chapitre et qui proviennent d'un changement de nutrition générale dû à une absorption différente. Celles-ci sont plus ou moins indépendantes des produits caractéristiques de l'espèce ou de la variété élaborés dans la cellule, tandis que les premières sont au contraire la conséquence d'une réaction mutuelle des produits protoplasmiques du sujet et du greffon<sup>392</sup>. »

Plus tard, en 1928, il explique ces variations par le passage de substances entre les deux végétaux et les modifications de forme par des substances morphogènes<sup>393</sup>, c'est-à-dire des substances déterminant l'apparition de nouvelles formes :

« À mon avis, les variations spécifiques ou symbiomorphoses sont produites par le passage de substances spécifiques morphogènes d'un symbiote à l'autre ou par les réactions corrélatives consécutives aux changements spécifiques des milieux internes ou externes des symbiotes<sup>394</sup>. »

Les figures 26 et 27 comparent les deux types de variations que distingue Daniel dans le cas d'une greffe simple et dans le cas d'une greffe mixte, c'est-à-dire en laissant au porte-greffe une partie de son appareil végétatif. Pour la greffe simple, il décrit des variations de nutriments importantes (flèche rouge), le porte-greffe dépendant du greffon pour l'approvisionnement en sève élaborée. Les variations spécifiques existent, elles sont, selon lui, la conséquence de la synthèse de nouveaux produits, rendue possible par l'intimité entre le greffon et le porte-greffe (flèches violettes). Dans le cas de la greffe mixte, les influences sont, d'après Daniel, différentes. Le fait de laisser au sujet une partie de son appareil assimilateur atténue les variations de nutrition générale et augmente les variations spécifiques directes. En effet, les deux plantes produisent chacune leur propre sève élaborée et conservent une certaine autonomie nutritionnelle qu'il appelle somatique. Elles sont moins susceptibles de s'influencer

---

<sup>392</sup> *Ibid.*, p. 135.

<sup>393</sup> Ce terme est attribué à Julius von Sachs.

<sup>394</sup> L. Daniel, « Recherches sur l'hérédité des symbiomorphoses... », *op. cit.*, p. 38.

sur le plan de la nutrition. Dans le même temps, cela faciliterait les mélanges de caractères. Il n'explique pas comment se fait ce mélange si ce n'est en parlant de *produits plastiques*, sans plus de précision.

« Les résultats constatés montrent que la greffe-mixte atténue dans une notable mesure les effets produits par les changements de nutrition générale consécutifs à la greffe ordinaire<sup>395</sup>. »

« Il est tout aussi naturel que ce procédé accentue l'influence spécifique, puisqu'il amène une plus grande quantité de substance somatique en présence dans les deux plantes et que le soma du sujet élabore d'une façon plus indépendante du soma du greffon que dans la greffe ordinaire. De là une différence plus marquée entre leur produits plastiques et autres ; et, comme conséquences toutes naturelles, des réactions plus profondes entre les somas des deux plantes et un mélange plus facile des caractères des espèces ou des variétés<sup>396</sup>. »

Il est pour lui logique que ce mélange de caractères soit plus important au niveau de l'appareil reproducteur qui est, au moment de la fructification, un point d'appel de sève élaborée. Les plantes greffées étant en grande majorité des arbres fruitiers, cultivés pour leurs fruits, la fonction de reproduction est d'autant plus essentielle. La vigne est, pour lui, particulièrement sujette à ce type de modification :

« Que ces caractères apparaissent surtout dans l'appareil reproducteur ou à son voisinage, cela est tout aussi logique, puisqu'après le greffage, l'appareil reproducteur appelle à lui, pour effectuer sa croissance, une grande partie des matériaux fabriqués concurremment par les deux plantes, surtout, quand on a soin, comme je l'ai fait, de ne pas fructifier le sujet quand on veut récolter les fruits du greffon<sup>397</sup>. »

Ces constats l'amènent à préconiser la technique de la greffe mixte pour créer de nouvelles espèces, comme par exemple dans le cas de la Vigne, créer une variété résistante au phylloxéra en conservant les caractères de goût des Vignes françaises.

« Les conclusions à tirer de ces expériences sont importantes du point de vue pratique : elles montrent que l'on peut accentuer les variations spécifiques par la greffe-mixte au point de provoquer *directement* une sorte de métissage ou d'hybridation indépendante de la sexualité<sup>398</sup>. »

---

<sup>395</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 180.

<sup>396</sup> *Ibid.*, p. 183.

<sup>397</sup> *Ibid.*

<sup>398</sup> *Ibid.*

Daniel utilise le terme de « variation » et entrevoit les applications pratiques que pourrait avoir ce genre d'hybridation. Il étudie dès 1895<sup>399</sup> ces influences spécifiques directes<sup>400</sup> sur un grand nombre de familles de plantes. Nous prenons ici comme exemple son travail sur la famille des Composées.

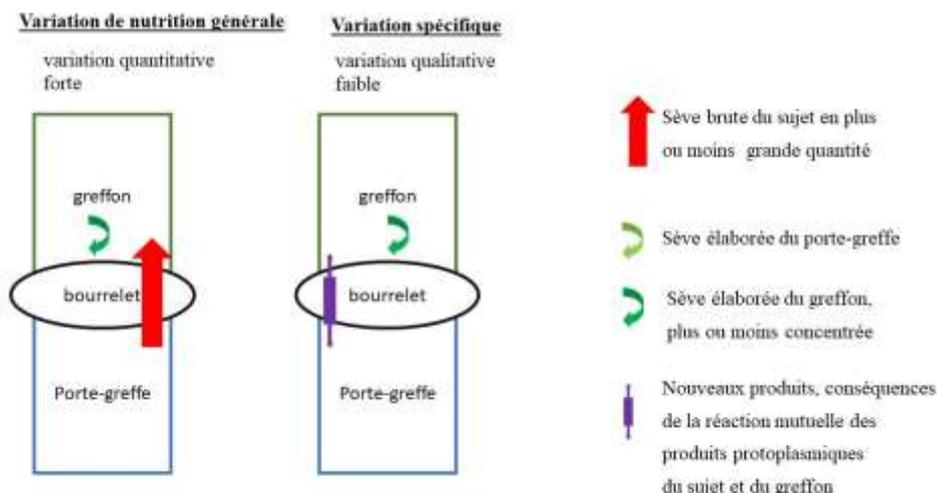


Figure 26 : Schéma comparatif des variations de nutrition et des variations spécifiques selon Daniel dans le cas de la greffe simple

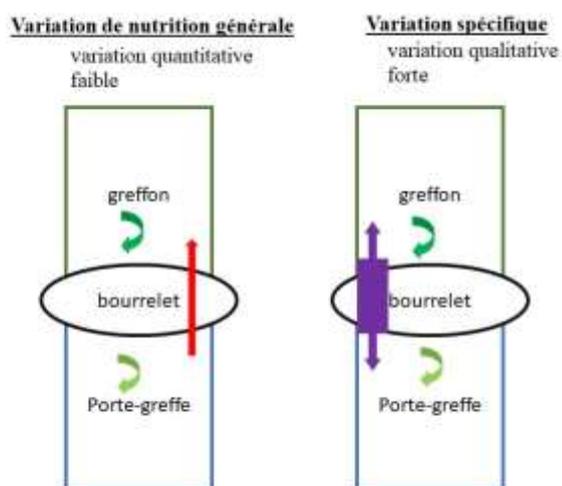


Figure 27 : Schéma comparatif des variations de nutrition générale et des variations spécifiques selon Daniel dans la greffe mixte

<sup>399</sup> L. Daniel, « Un nouveau chou fourrager », *Revue Générale de Botanique*, VII, 1895, p. 307.

<sup>400</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur la ... », *op. cit.*, p. 201. Les travaux de Daniel sur la famille des Solanées (tomates, pomme de terre, aubergine...) seront détaillés dans le chapitre 6 consacré aux hybrides de greffe et ses travaux sur la vigne seront abordés dans la partie 3 qui aborde la crise du phylloxéra.

### Les symbiomorphoses, le cas des Composées (tournesol, topinambour....)

Cette famille de plantes présente pour Daniel l'intérêt de produire des symbiomorphoses et l'apparition de caractères nouveaux. Il associe cette apparition à la notion de lutte pour la vie et décrit le phénomène chez les Hélianthées, auxquelles appartiennent les topinambours (*Helianthus tuberosus*) et les tournesols (*Helianthus annuus*) qu'il greffe l'un sur l'autre tous les ans à partir de 1894 et sans interruption<sup>401</sup> jusqu'à la fin de sa vie. Les principaux caractères qu'il observe sont repris dans le tableau 8. Nous avons ici laissé les termes d'épibiote et d'hypobiote utilisés par Daniel :

Caractères	topinambours ( <i>Helianthus tuberosus</i> ) = épibiote	tournesols ( <i>Helianthus annuus</i> ) = hypobiote	greffe : <i>Helianthus tuberosus</i> sur <i>Helianthus annuus</i>
	Non greffé	Non greffé	greffé
De tige		Tige verte, tendre, moelle importante	Tige devient ligneuse, moelle réduite, survie prolongée au froid, jusqu'en décembre
De racine			Grande extension
D'organe de réserves	Organes de réserves souterrains		Organes de réserves aériens, à la base des feuilles, apicaux

Tableau 8 : Comparaison des caractères des topinambours, des tournesols et des greffes entre ces deux espèces, d'après les travaux de L. Daniel

D'après Daniel, le tournesol étant l'hypobiote, il est privé de sa capacité de se multiplier par graine et « cherche à suppléer la fructification défailante par le passage de sa tige à l'état ligneux, comme le font les végétaux ligneux pour passer à la période de vie ralentie<sup>402</sup>. » L'épibiote, c'est-à-dire le topinambour, qui ne peut sous nos climats tempérés fleurir, a, par la greffe, sa fonction de réserve perturbée. Les réserves, qui se font habituellement par la mise en place de tubercules souterrains, se mettent en place dans de nouveaux magasins ou organes de réserves dans la partie aérienne de la plante (figure 28). La photographie met en évidence la tubérisation, et donc la mise en réserve aérienne, au-dessus du point de greffe, effectuée par le topinambour.

<sup>401</sup> L. Daniel, *Études...*, op. cit, tome 3, p. 1016.

<sup>402</sup> *Ibid.*

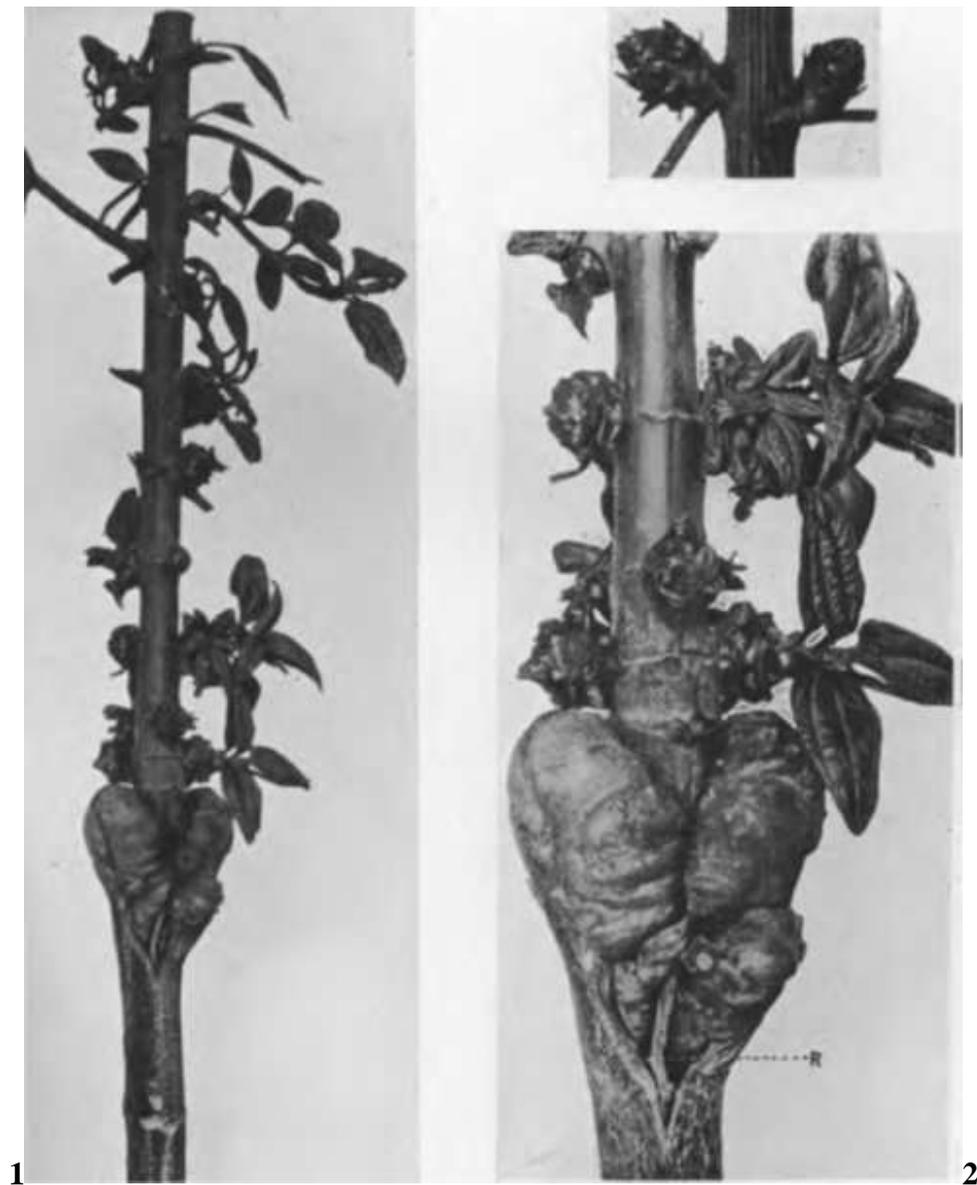


Figure 28 : Photographie de la tuberculisation aérienne du topinambour greffé sur tournesol. 1 tubercule et rhizomes aériens ; 2 la même figure grossie, montrant une racine adventive extérieure rentrant dans le porte-greffe au bourrelet<sup>403</sup>

Mais Daniel observe une autre modification. L'inuline, principale molécule de réserve du topinambour ne se forme pas dans les parties exposées à la lumière. « Il est donc obligatoire que se produisent des dispositifs nouveaux pour que cette substance de réserve puisse s'accumuler dans les organes aériens, là où les cellules sont exposées à l'action de la lumière blanche<sup>404</sup>. »

<sup>403</sup> *Ibid.*, tome 3, planche XV.

<sup>404</sup> *Ibid.*, p. 1019.

Il poursuit :

« L'épibiotique fabrique à cet effet un pigment rouge violacé qui se dépose dans l'épiderme et les assises voisines et forme un écran derrière lequel, se dépose l'insuline. »

Cet exemple est caractéristique des raisonnements tenus par Daniel, pour qui l'environnement détermine de nouveaux caractères. Ici le topinambour, privé de ses organes de réserve souterrains, met en place des organes de réserve aériens, mais la production d'inuline est incompatible avec la lumière, il y a donc mise en place d'un écran par la synthèse de pigments. Il appelle cet ensemble de phénomènes « affolement des fonctions de réserve ».

Après avoir constaté l'apparition de nouveaux caractères chez le végétal greffé, Daniel se pose la question de savoir si cette variation est transmissible à la descendance. Cela correspond à la deuxième question du lamarckisme expérimental<sup>405</sup>. Pour les générations suivantes il parle d'influence indirecte, par opposition à l'influence directe qui concerne les individus qui subissent la greffe.

### **4.3. « Influence indirecte » : conservation des caractères acquis lors de la greffe**

Chez les végétaux, la transmission des caractères peut être envisagée par multiplication végétative ou lors de la reproduction sexuée, suivie de semis. À ce sujet, Daniel précise en 1902 :

« Il ne suffirait pas, au point de vue pratique, de pouvoir produire pour ainsi dire à volonté la variation. Il faut encore pouvoir la conserver intacte pendant un certain temps, sinon l'améliorer par la suite. [...] On sait que la conservation des variétés ou des races peut se faire par deux procédés généraux de multiplication : 1° par la multiplication végétative, naturelle ou artificielle ; 2° par la multiplication par graine.

Je vais examiner successivement ce que deviennent les variations de greffe quand on essaye de les conserver par l'un ou par l'autre de ces procédés<sup>406</sup>. »

Ainsi, après avoir mis en évidence l'apparition de nouveaux caractères suite à des opérations de greffe, Daniel envisage la reproduction sexuée suivie du semis des graines et la

---

<sup>405</sup> S. Tirard, « Gaston Bonnier... », *op. cit.*, pp. 157-186.

<sup>406</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 66.

multiplication végétative pour la transmission et la conservation des nouveaux caractères décrits.

#### 4.3.1. « Influence indirecte » lors de la multiplication végétative

Au sujet de la multiplication végétative, il parle également d'hérédité asexuée ou agame, c'est-à-dire sans gamète. Il distingue là aussi le cas des symbiomorphoses et des hybrides de greffe. Il s'intéresse à ce type de reproduction en particulier chez des plantes présentant des tubercules comme les pommes de terre ou les topinambours, qui présentent une multiplication végétative très active.

Pour les cas de symbiomorphoses, il répertorie dans toutes les familles étudiées le comportement lors de multiplication végétative chez des individus ayant montré des variations (tableau 9) :

Famille	Résultats
<b>Solanées</b>	« L'hérédité agame fut complète chez ces deux variétés qui furent mises au commerce par leur obtenteur <sup>407</sup> . »
<b>Rosacées (poirier, néflier, rosier)</b>	« Dans la famille des rosacées, la conservation directe, de la variation consécutive à certains greffage peut être totale, ou partielle, ou nulle <sup>408</sup> . »
<b>Composées (tournesol, topinambour)</b>	« Jusqu'ici, qu'il s'agisse de multiplication végétative naturelle ou artificielle, je n'ai observé ni hérédité labile ou intermittente, ni hérédité quelconque, rappelant ce qui s'est passé chez la Pomme de terre <sup>409</sup> . »

Tableau 9 : Résultats de greffe chez différentes familles de végétaux

L'hérédité chez les Composées n'est pas très claire. Qualifiée de labile ou d'intermittente, c'est-à-dire non permanente, elle est opposée à une hérédité quelconque, dont on peut alors penser qu'elle est permanente. Il existe pour Daniel autant de cas différents qu'il a pratiqué de greffes différentes. Cependant les individus appartenant à certaines familles, comme les Solanées ou les Rosacées, semblent, d'après lui, plus propices à pouvoir stabiliser par la multiplication végétative les variations de caractères qu'il observe.

<sup>407</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 1162. Il parle ici des résultats obtenus sur la pomme de terre. Il relate notamment les résultats obtenus par Hirsche qui aurait « fixé une symbiomorphose », c'est-à-dire aurait obtenu en replantant des tubercules issus de la plante greffée, le maintien du nouveau caractère obtenu, ici le taux d'amidon ou le caractère tardif.

<sup>408</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 69.

<sup>409</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, p. 1176.

#### 4.3.2. « Influence indirecte » lors de la reproduction sexuée

Il s'agit ici de voir comment est envisagée l'hérédité sexuée, c'est-à-dire suite à la reproduction sexuée suivie de semis chez des individus qui ont subi une opération de greffage. Daniel pose clairement la question de la création de variétés nouvelles au moyen de la greffe dès 1894<sup>410</sup> :

« Peut-on par la greffe suivie de semis, créer des variétés nouvelles ? La question n'est pas nouvelle et a été posée sous bien des noms différents, hybridation par la greffe, influence du sujet sur le greffon, etc. »

Il greffe des plantes annuelles ou bisannuelles qui ont un cycle de développement court et peut ainsi d'observer dès l'année suivante les résultats. Il étudie en particulier les Crucifères qui sont pour lui susceptibles de montrer des cas de transmission des caractères acquis<sup>411</sup>. À partir de 1893, Daniel travaille sur les choux. Cette année-là, il greffe en fente un chou moellier possédant de bonnes qualités fourragères avec un chou cabus ou chou de Mortagne résistant au froid. Il obtient des fruits sur les individus greffés qu'il décrit ainsi :

« Les fruits étaient plus volumineux, plus larges et de forme quelque peu différente de ceux des témoins ; ils renfermaient des graines plus grosses<sup>412</sup>. »

L'année suivante, il sème les graines obtenues et constate que :

« Ces choux avaient à la fois des caractères communs aux deux. » Il observe que les choux résistent au froid et ont des qualités nutritives. Il cultive ces choux plusieurs années de suite et note : « En 1899, l'hiver rigoureux montra que ces choux avaient conservé leur résistance au froid à la suite de plusieurs générations<sup>413</sup>. »

Il est soutenu dans ses travaux menés à la station agronomique de Rennes par Georges Lechartier, directeur de l'établissement qui écrit un article sur la greffe des choux dans lequel il précise : « Contrairement aux idées admises jusqu'ici, le sujet influe plus ou moins sur la postérité du greffon et que cette influence est surtout marquée dans la famille des

---

<sup>410</sup> L. Daniel, « Créations de variétés nouvelles au moyen de la greffe », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 118, 1894, p. 993.

<sup>411</sup> *Ibid.*, p. 994.

<sup>412</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 74.

<sup>413</sup> *Ibid.*, p. 75.

Crucifères<sup>414</sup>. » Par cette intervention, Lechartier apporte sa caution aux recherches de Daniel et à ses théories sur l'action de la greffe sur la descendance.

Daniel poursuit ses recherches sur la même famille et greffe en 1894 de l'alliaire sur du chou vert<sup>415</sup> (figure 29). Il sème les graines obtenues sur le sujet greffé et les graines de la même plante non greffée dans deux carrés voisins soumis aux mêmes conditions. Il compare alors les plantes obtenues sur le plan morphologique et anatomique. Pour cela, il compte le nombre de ramifications de l'appareil aérien et de l'appareil souterrain et examine l'état de lignification des rameaux. Les graines issues de la plante greffée donnent des individus présentant un appareil végétatif trapu, des appareils assimilateurs et racinaires très développés. Il interprète ce résultat, premièrement comme un fait d'acquisition d'un nouveau caractère sous l'influence de la greffe, deuxièmement comme la possibilité de transmission de ce nouveau caractère aux générations suivantes.

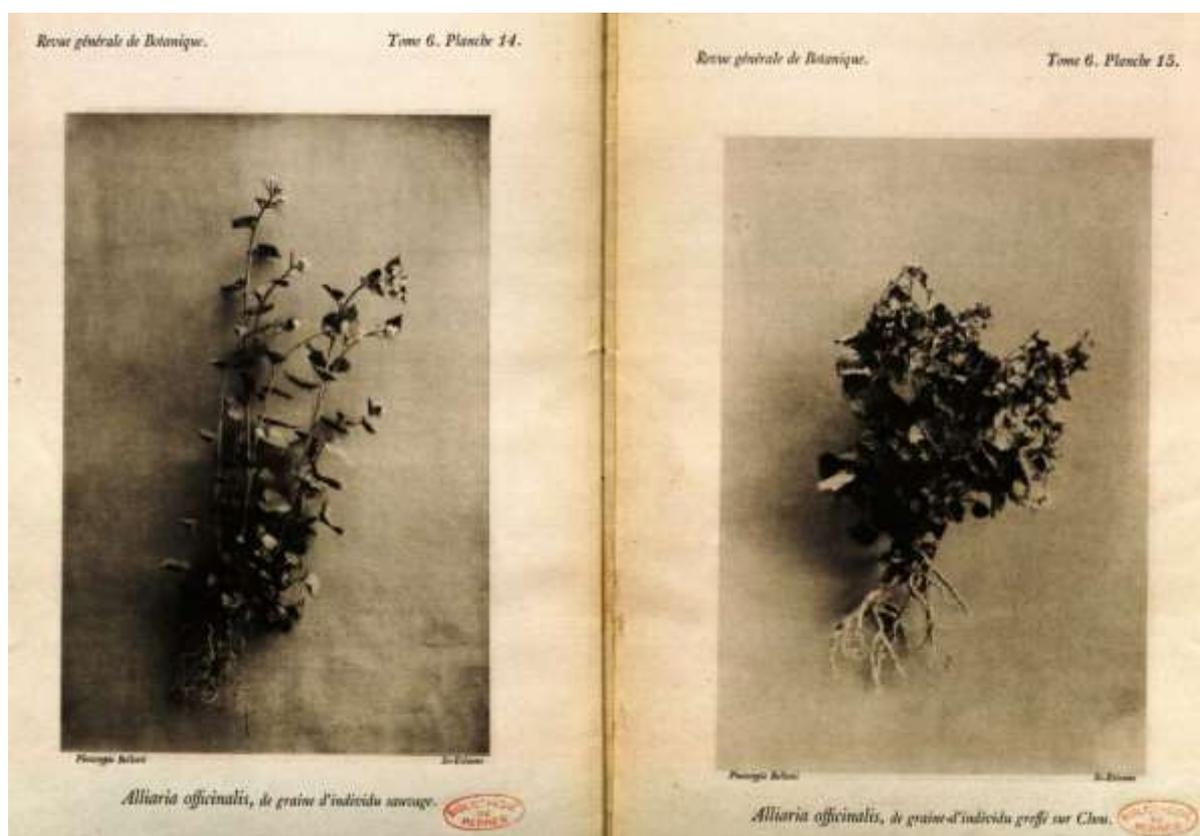


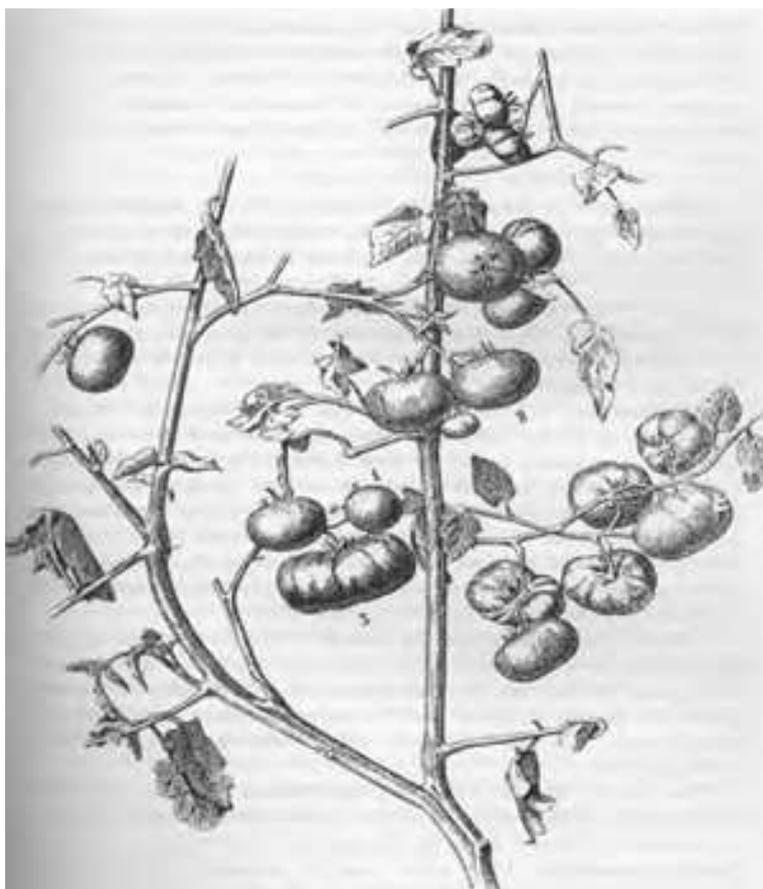
Figure 29 : Photo comparant des pieds d'*Alliaria officinalis*, à gauche issu de graine d'individu sauvage, à droite issu de graine produite par un individu greffé sur chou<sup>416</sup>

<sup>414</sup> G. Lechartier, *op. cit.*, p. 123-132.

<sup>415</sup> L. Daniel, « Sur quelques applications pratiques de la greffe herbacée », *Revue générale de Botanique*, tome VI, Paris, Paul Klincksieck éditeur, 1894, p. 336.

<sup>416</sup> *Ibid.*, pp. 356-369.

Il recherche ce type d'hérédité chez les symbiomorphoses qu'il a décrites chez les Solanées. Il n'obtient pas de graine à partir des greffes d'aubergine sur de la tomate, mais en obtient à partir des greffes de tomate jaune ronde sur tomate rouge grosse. Il obtient trois types de fruits : des fruits côtelés, des fruits lisses et aplatis, des fruits lisses et ronds. Il sème les graines de chaque type de fruit et obtient, sur chacun des plants cultivés, des fruits des trois catégories (figure 30) :



*Figure 30 : Schéma des fruits divers de la tomate jaune ronde greffée sur la tomate rouge côtelée. L'épibiose porte des fruits normaux (1), des fruits aplatis (2) et des fruits côtelés (3) de couleur jaune<sup>417</sup>*

« J'ai sélectionné les plus gros fruits côtelés et, au bout de deux générations, j'ai obtenu des tomates dont presque tous les fruits étaient côtelés et jaunes, de sorte que la variété va s'isoler complètement au bout de 4 ou 5 générations<sup>418</sup>. »

<sup>417</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 999.

<sup>418</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 80.

Pour lui, il n’y a pas de doute qu’il y a là transmission d’un caractère acquis suite à une opération de greffe.

Il effectue la même démarche chez les Composées de la famille des Hélianthus. Cette famille occupe une place particulière dans les travaux de Daniel qui étudie pendant plus de 40 ans la greffe de topinambour sur tournesol. Daniel dit avoir rétabli la reproduction sexuée chez le topinambour qui, sous les climats tempérés ne fleurit pas. Il greffe des topinambours à partir de 1894, et c’est seulement en 1921 qu’il obtient des fruits. Il raconte cela dans son ouvrage, *Études sur la greffe* :

« Il fallut vingt-sept ans de greffage répétés chaque année pour trouver enfin sur l’épibote Topinambour, placé sur l’hypobote Soleil annuel 36 akènes bien constitués en apparence et ayant mûri par une année à été sec et chaud, à une exposition bien ensoleillée, dans un milieu où les témoins étaient restés infertiles<sup>419</sup>. »

Les résultats qu’il obtient sont récapitulés dans le tableau 10 :

Année	Résultats
1921	36 akènes <sup>420</sup> obtenus
1922	14 germent. Les plantes (P1), issues de ces fruits, présentent des différences de vigueur, de précocité, de forme de tubercule. Il les arrache avant de voir s’il y a des tubercules aériens mais obtient des tubercules souterrains.
1923	Il plante 6 tubercules souterrains issus des plantes (P1) présentant des caractères très différents. Il obtient des plantes ayant conservés les caractères de P1. Ces plantes fleurissent et donnent pour trois d’entre elles des tubercules aériens. Un en particulier est très prolifique, il lui donne le nom de <i>Helianthus tuberosus Dangeardi</i> .
1924	N’obtenant pas de graine chez <i>H Dageardi</i> , il le multiplie par multiplication végétative. Il obtient différents résultats, certains pieds conservant la capacité de produire des tubercules aériens.
1925	Il continue d’étudier la transmission des caractères par fructification ou tuberculisation aérienne et remarque que les pieds qui présentent une tuberculisation aérienne plus faible présentent une fructification plus importante.
1926	Il récolte 4000 akènes.
1927	Sur les 4000, 362 germent. Les autres présentent des embryons mal formés.
	Il poursuit ainsi jusqu’en 1940 à travailler parallèlement sur la multiplication végétative et la reproduction sexuée chez le topinambour greffé.

Tableau 10 : Historique des expériences de L. Daniel sur les topinambours greffés

<sup>419</sup> L. Daniel, *Études...*, op. cit., tome 3, p. 1229.

<sup>420</sup> Un akène est un fruit sec indéhiscent qui ne contient qu’une seule graine.

De ces expériences, il conclut que la greffe est un facteur favorisant la variation, à l'origine de caractères nouveaux qui sont susceptibles d'être transmis à la descendance :

« J'ai constaté ici encore une transmission sensible, non seulement du nanisme produit par une variation de nutrition générale, mais aussi de la ramification de l'inflorescence, caractère spécifique. »

« Tous ces faits, *contrôlés*, sont indéniables. Ils sont conformes aux hypothèses de Lamarck et Darwin. Ils montrent que le greffage s'est révélé, chez le Topinambour et ses descendants, comme un puissant facteur de variation dont l'action persiste et s'accroît parfois dans les générations successives de cette espèce<sup>421</sup>. »

Daniel associe dans cette remarque Lamarck et Darwin qui admettait, dans son ouvrage *De la variation des animaux et des plantes*, l'hérédité des caractères acquis. Mais l'écrit de Daniel est ici tardif, 1931, et s'inscrit dans la dernière période du néolamarckisme français<sup>422</sup>. C'est aussi au sujet des topinambours qu'il parle d'hérédité intermittente par opposition à l'hérédité continue et à l'hérédité transitoire. Il dit observer ce type d'hérédité après une période de latence et uniquement chez des individus propagés par multiplication végétative. Il la compare à l'atavisme ou la réversion<sup>423</sup>. Pour lui il n'y a pas de doute, la réponse à la question posée est que l'« on peut, par la greffe suivie de semis, créer des variétés nouvelles<sup>424</sup>. »

Les différentes influences envisagées par Daniel entre le porte-greffe et le greffon se situent donc à différents niveaux d'organisation, cellulaires et moléculaires. Finalement, pour Daniel, le nombre de facteurs à prendre en compte est tellement important que chaque greffe est unique. Il voudrait généraliser, mais il est confronté à des résultats irréguliers qui l'en empêchent. Le sujet est scientifiquement complexe.

#### **4.4. Lucien Daniel et la pensée néolamarckienne**

Au cours de ses travaux, Lucien Daniel parle de modification de caractères sous l'influence d'agents du milieu extérieur, en l'occurrence ici la greffe puis de la transmission de

---

<sup>421</sup> L. Daniel, « Persistance et accentuation des variations chez les descendants du topinambour greffé sur le soleil », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 192, 1931, pp. 904-906.

<sup>422</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 24.

<sup>423</sup> L. Daniel, « L'hérédité intermittente chez le Topinambour », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 183, 1926, p. 908.

<sup>424</sup> L. Daniel, « Sur quelques applications pratiques... », *op. cit.*, p. 336.

ces nouveaux caractères acquis aux générations suivantes. Ainsi, pour lui, les travaux qu'il entreprend, sur un sujet très technique, comme la greffe végétale, peuvent aussi participer aux discussions théoriques sur la classification et la notion d'évolution :

« La question de la variabilité de l'espèce est au nombre de celles dont la solution importe le plus à la classification, et l'on sait combien elle a engendré déjà de querelles aussi retentissantes que prolongées<sup>425</sup>. »

Les résultats qu'il obtient sont d'ailleurs utilisés par les botanistes néolamarckiens comme preuves, premièrement que la variation des caractères trouve sa cause dans les facteurs de l'environnement, deuxièmement que les nouveaux caractères acquis sont transmissibles. Ainsi Costantin écrit :

« Selon Baltet, la greffe laisse aux plantes qui la forment leur « autonomie ». Enfin un savant allemand, le Dr Vöchting, n'hésite pas à traiter de légendes tous les faits cités comme prouvant l'influence du sujet inférieur sur le greffon supérieur. « Dans aucun cas dit-il on n'a démontré qu'il existe des influences spécifiques entre le sujet et le greffon. » Monsieur Daniel est cependant arrivé à prouver par des expériences très soigneusement conduites à prouver que ces opinions étaient inexactes. [...] On voit donc que l'hypothèse de Monsieur Weismann est stérile tandis que les conceptions lamarckiennes sont fécondes puisqu'elles peuvent orienter l'agronome ou l'horticulteur vers des recherches conduisant à des découvertes pratiques du plus grand intérêt<sup>426</sup>. »

Les travaux de Daniel sur la greffe végétale sont, pour Costantin, autant de preuves qui permettent de s'opposer aux conceptions d'August Weismann (1834-1914) au sujet de la distinction que celui-ci établit entre le germe et le soma. Pour Weismann, seul le germe peut transmettre des caractères à la descendance et être le support de l'hérédité. Au contraire, les néolamarckiens pensent que le soma joue un rôle dans l'hérédité. Sur le même sujet, Alfred Giard, (1846-1908) zoologiste néolamarckien écrit à Daniel :

« J'ai plusieurs fois cité dans mes cours les importants résultats que vous avez obtenus comme une preuve très solide de l'action du soma sur les éléments reproducteurs et une réfutation des idées de Weismann. »

Les travaux de Daniel, au départ très concrets et pratiques, sortent du cadre botanique et horticole. Ils s'insèrent de façon plus large à des concepts théoriques, comme la variabilité, l'hérédité ou l'évolution, qui concernent la biologie en général.

---

<sup>425</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur la ... », *op. cit.*, p. 201.

<sup>426</sup> J. Costantin, *L'hérédité...*, *op. cit.*, p. 21.

Loison explique le lien existant entre les variations constatées à l'échelle individuelle et la compréhension de l'évolution des espèces chez les néolamarckiens :

« Le néolamarckisme, tout comme la théorie de Lamarck d'ailleurs, parce qu'il est une pensée causaliste de la nature, au sens classique de la mécanique cartésienne, considère la variation comme un effet. L'explication scientifique doit donc s'attacher en priorité s'attacher à la compréhension de sa cause. L'évolution étant conçue comme la somme algébrique des variations individuelles, révéler la cause de celles-ci explique en totalité la transformation des espèces<sup>427</sup>. »

Cette définition s'applique tout à fait aux raisonnements que tient Daniel. En effet, celui-ci raisonne à l'échelle de l'individu et non à l'échelle d'une population. Ses résultats présentant des cas particuliers et ne pouvant être traités statistiquement, il considère une hérédité intermittente qui existerait en parallèle de l'hérédité mendélienne qu'il ne nie pas.

À la fin de sa carrière, Daniel précise comment il voit la reproduction sexuée. Il a évolué et admet alors les idées de Weismann sur le germen et le soma. Mais le protoplasma continue de revêtir à ses yeux une grande importance dans l'hérédité et la transmission des caractères :

« Le gamète mâle apporte ses caractères individuels par sa nucléine et probablement aussi par certains éléments protoplasmiques accompagnant celle-ci. [...] Chez les végétaux à fleur, la reproduction s'effectue à l'aide d'éléments différenciés en vue de cette fonction et qui constituent ce qu'on a appelé le *plasma germinatif*, par opposition aux organes purement végétatifs qu'on a désigné sous le nom de *soma*<sup>428</sup>. »

Il note en bas de page :

« De nombreux naturalistes considèrent la nucléine comme l'agent exclusif de l'hérédité. Les faits ne concordent pas avec cette manière de voir. Il y a des êtres dépourvus de noyau ; alors, comment expliquer que l'hérédité existe chez eux. Dire qu'il y a un noyau diffus, c'est jouer sur les mots. Il est incontestable que le protoplasma a joué un rôle comme le noyau à cet égard<sup>429</sup>. »

L'hérédité n'est pas, pour lui, le seul fait du noyau. Le protoplasma y participe au moins à égalité. Cela justifie qu'il parle d'hérédité individuelle, liée au protoplasma, à côté d'une hérédité atavique, liée au noyau.

---

<sup>427</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 10.

<sup>428</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 1, p. 233.

<sup>429</sup> *Ibid.*

En 1907, à l'occasion du centenaire de *Philosophie zoologique*, s'ouvre une souscription pour élever un monument à Lamarck à l'entrée du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris. Daniel y participe et écrit dans un article destiné à récolter des fonds dans la *Revue Bretonne de Botanique Pure et Appliquée* : « Nos recherches personnelles tendent à confirmer les vues de Lamarck<sup>430</sup>. » De même, en 1926, au congrès international de Botanique d'Ithaca, il dit : « L'hypothèse de Lamarck relative à l'hérédité des caractères acquis est parfaitement justifiée dans les exemples que j'ai cités<sup>431</sup>. » Il exprime très clairement dans ces deux extraits l'affinité qu'il a avec la pensée de Lamarck concernant l'hérédité.

Pourtant, dans le même temps, Daniel est en contact avec plusieurs biologistes de premier ordre qui s'opposent aux idées défendues par les botanistes néolamarckiens. Ainsi, en 1924, il reçoit dans son laboratoire la visite du professeur William Bateson (1861-1926) (figure 31). Bateson est un adversaire des tenants de la notion d'hérédité des caractères acquis. Il est à l'origine du mot « génétique » donné à la science de l'hérédité selon les lois de Mendel. Au contraire, les néolamarckiens contestent le fait que l'hérédité mendélienne soit la seule à régir la transmission des caractères. Ils décrivent en parallèle une hérédité des caractères acquis. Daniel relate la visite dans un article consacré aux hybrides de greffe paru dans la *Revue Horticole* :

« À la même époque, le professeur Bateson m'écrivit pour me dire que je ne pouvais trouver un meilleur témoin que le botaniste Lotsy, et pour m'annoncer sa visite qu'il fit le 14 Septembre 1924 avec M Newton, professeur de Botanique à l'Université de Cambridge. Tous deux furent photographiés à mon laboratoire et constatèrent la matérialité des faits<sup>432</sup>. »

Cette visite soulève de nombreuses questions, au premier rang desquelles de savoir comment ils sont entrés en contact et comment elle se justifie. Une des possibilités est qu'ils se soient rencontrés lors de la 4<sup>ème</sup> conférence internationale de génétique organisée par la Société Nationale d'Horticulture de France en 1911<sup>433</sup>, conférence à laquelle ils assistent tous les deux.

---

<sup>430</sup> L. Daniel, « Souscription en vue d'élever une statue à Lamarck », *Revue Bretonne de Botanique Pure et Appliquée*, Deuxième année, n°1 et 2, Rennes, Guillemin et Voisin, 1907, p. 52.

<sup>431</sup> L. Daniel, « The inheritance of acquired characters in grafted plants », 1929, *Congress of plants sciences, Ithaca*, pp. 1024-1044.

<sup>432</sup> *Ibid.*

<sup>433</sup> IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de génétique, Comptes rendus et rapports, Édités par Ph. de Vilmorin, Secrétaire de la conférence, Paris, Masson et Cie éditeurs, 1913.



Figure 31 : Photographie de Daniel, Newton et Bateson (de gauche à droite) lors d'une visite de ces deux derniers à Rennes<sup>434</sup>

Daniel est également, au cours de sa carrière, plusieurs fois en contact avec Hugo de Vries (1848-1935) qui lui demande de traduire son ouvrage, *Die Mutationstheorie*, qu'il a rédigé entre 1900 et 1903. Là encore, cette demande est surprenante compte tenu des différences importantes qui existent entre les deux hommes. Pour Hugo de Vries, l'évolution est due à des variations brusques, qu'il appelle mutations et qui sont susceptibles de donner de nouvelles espèces. Au contraire, Daniel pense, comme les botanistes français, que les variations ont pour cause des facteurs de l'environnement. Il relate ce contact tardivement, en 1939.

« J'ai connu personnellement Hugo de Vries au Laboratoire de Fontainebleau<sup>435</sup>. Nous avons des idées opposées sur l'hérédité des hybrides de greffe, pour moi non mendélienne. [...] Malgré les divergences qui nous séparaient alors au sujet des influences du milieu symbiotique sur la variation des associés par greffe et celle de leur descendance, Hugo de Vries me proposa de publier une traduction française de sa « Mutations theorie » qui avait paru en allemand. Tout en étant très sensible à l'honneur qu'il me faisait, je refusai, considérant que j'aurais, en l'acceptant, aliéné mon indépendance scientifique à laquelle j'ai toujours tenu avant tout au cours de ma vie<sup>436</sup>. »

<sup>434</sup> L. Daniel, « Les *Crataegomespilus* », *Revue Horticole*, 1937, p. 446.

<sup>435</sup> On peut estimer cette date entre 1890, date à laquelle Daniel soutient sa thèse avec Gaston Bonnier et 1895, date à laquelle ses recherches se situent essentiellement à Rennes.

<sup>436</sup> L. Daniel, *Les mystères...*, *op. cit.*, p. 187.

Il relève ici le respect qu'il a pour de Vries et l'honneur que celui-ci lui fait en lui proposant de traduire son ouvrage, mais il met en avant la défense de son indépendance pour justifier son refus.

Outre la participation de ses travaux à des discussions théoriques au sujet de la variabilité, de l'évolution et de l'hérédité, Daniel envisage plusieurs applications pratiques à l'influence réciproque du sujet et du greffon qu'il décrit. Ainsi, il pense qu'il est possible d'obtenir des variétés nouvelles, d'« améliorer de façon systématique les végétaux par greffage, en choisissant de façon raisonnée l'épibiote et l'hypobiote ». Suivant le caractère choisi, il serait possible, par exemple, d'obtenir des variétés naines ou de faire varier les saveurs :

« Cette transmission par la graine d'une débilité acquise sous l'influence de la greffe permettra peut-être de créer à volonté des variétés naines, en répétant ces expériences d'une façon suivie<sup>437</sup>. »

Pour accroître les possibilités de variations dans la greffe, il conseille d'utiliser des hybrides sexuels comme greffon ou comme porte-greffe. Cette technique correspond à ce qu'Ivan Mitchourine (1855-1935), un horticulteur russe, appelle la méthode du mentor<sup>438</sup>. Il s'agit pour Daniel de provoquer, par la greffe, une instabilité dans les caractères. Quand la stabilité est ébranlée, il pense qu'il est alors plus facile de provoquer de nouvelles variations. La greffe, provoquant une instabilité, devient « un puissant agent de variation ».

« Pourquoi les hybrideurs ne chercheraient-ils pas méthodiquement un auxiliaire dans la grande variabilité de l'hybride sexuel et de son fruit à la suite d'un greffage approprié<sup>439</sup>? »

Cette remarque trouvera un écho favorable dans la recherche d'une solution lors de la crise du phylloxéra pour tenter de créer des hybrides résistants à l'insecte. (Voir partie 3)

Les travaux de Lucien Daniel occupent une place inédite dans l'histoire de la greffe végétale. Il est en effet un des premiers à l'avoir étudié scientifiquement. Malgré les controverses qui ont entouré l'interprétation de ses résultats, ses travaux sont remarquables, par le très grand nombre de greffes pratiquées tout au long de sa carrière, par la variété des

---

<sup>437</sup> L. Daniel, « Sur quelques applications pratiques de la greffe herbacée », *Revue Générale de Botanique*, VI, 1894, p. 356.

<sup>438</sup> A.-E. Le Boulc'h, « La greffe végétale, un problème idéologique ? Approche comparée des travaux de Lucien Daniel et Ivan Mitchourine », *Traverse*, n° 12, Nantes, Presse de l'Université de Nantes, octobre 2012

<sup>439</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 916.

techniques de greffe utilisées et par la diversité des végétaux greffés. Ils constituent une référence en matière de greffe.

Il n'a de cesse, tout au long de sa vie, de rechercher les causes de variations des espèces lors de greffes et apporte une réponse physiologique basée sur la fonction de nutrition avec la théorie des capacités fonctionnelles et cela dans le contexte de la botanique française empreinte de néolamarckisme<sup>440</sup>.

En expérimentant sur la greffe, Daniel, poursuit deux objectifs. Premièrement, il a le souci d'améliorer les techniques et d'innover en termes de greffe au service de l'expérimentation. Les techniques de greffe qu'il emploie répondent à chaque fois à un problème ou à une contrainte particulière. Deuxièmement, à la suite de Bonnier et de Costantin, il s'inscrit dans un courant néolamarckien appliqué à l'agriculture :

« Nous avons le premier entrepris d'améliorer les plantes herbacées ornementales ou potagères, par des greffes raisonnées sur des sujets divers supérieurs à ces plantes à un point de vue déterminé, et de fixer les améliorations par le semis des graines fournies par les greffons, en prenant toutes les précautions usitées en pareil cas<sup>441</sup>. »

Il revendique la priorité dans l'intention de créer par la greffe des variations intéressantes du point de vue agronomique, puis de fixer durablement les nouveaux caractères. L'influence réciproque du sujet et du greffon ne fait pour lui aucun doute, même si elle peut avoir plusieurs causes comme par exemple la production de nouvelles substances chimiques ou la fusion de cellules. Il pense ensuite que les caractères acquis au cours de la greffe peuvent se transmettre aux générations suivantes. Mais il accumule les observations de cas particuliers et ne fait pas de généralisation. Sa position reste prudente :

« En un mot, dire que la variation par la greffe n'existe pas, c'est l'erreur des Modernes ; croire que cette variation est constante, régulière et capable de tout modifier, c'est l'erreur des Anciens. La vérité se trouve entre les deux opinions extrêmes, également exagérées<sup>442</sup>. »

Le nom de Lucien Daniel reste également associé à la notion d'hybrides de greffe, qu'il décrit et tente d'expliquer par l'influence réciproque entre les deux individus mis en contact lors d'une greffe. Son implication dans les discussions à ce sujet et les applications pratiques

---

<sup>440</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 204.

<sup>441</sup> L. Daniel, « Influence du sujet sur la ... », *op. cit.*, p. 201.

<sup>442</sup> L. Daniel, « La variation dans la greffe... », *op. cit.*, p. 214.

qu'il envisage en agronomie pour ces individus particuliers amène Charles Baltet à le désigner comme l'inventeur du « greffage créateur<sup>443</sup> ».

---

<sup>443</sup> C. Baltet, *L'art de ...*, *op. cit.*

## Chapitre 6. Les hybrides de greffe, empirisme ou néolamarckisme ?

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, des individus particuliers sont observés et décrits au niveau du bourrelet de greffe. Ils présentent une association des caractères des deux végétaux mis en présence et rappellent des bizarreries présentées antérieurement, comme l'*Oranger Bizarria*, décrit par Pietro Nati<sup>444</sup>, en 1674 ou le *Cytisus Adami* en 1825. Le terme « Pfrofbastard » ou en français, « hybride de greffe » est utilisé pour la première fois<sup>445</sup>, en 1850 par Alexander Braun<sup>446</sup>, botaniste allemand (1805-1877), après qu'il ait fait le rapprochement entre certains effets du greffage et ceux de l'hybridation sexuelle. Le terme anglais, « graft hybrid » qui peut aussi être traduit littéralement par hybride de greffe est employé, en particulier par Darwin quand il parle de « mode anormaux de reproduction et de variation<sup>447</sup> ». Ces termes désignent tous des pousses considérées comme hybrides, observées par les auteurs à l'intersection des deux individus mis en contact lors d'une greffe végétale.

D'autres éléments de vocabulaire sont utilisés pour désigner le même phénomène ou pour le préciser. Ainsi, Daniel utilise le terme d'« hybrides asexuels » qui regroupe, pour lui, les hybrides de greffe à proprement parler mais aussi ce qu'il appelle les « symbiomorphoses », c'est-à-dire des individus nouveaux issus de l'influence réciproque du sujet et du greffon par l'intermédiaire de substances.

« Métis de greffe » est également employé notamment dans les écrits anglais où les termes « hybrides », « mulets », « métis » ou « bâtard » sont utilisés comme des synonymes appliqués autant aux organismes animaux que végétaux. En botanique, le terme « métis » désigne un individu dont les parents sont de la même espèce mais de variété différente et l'« hybride » est une plante dont les parents sont d'espèces différentes. Il s'agit alors d'un hybride interspécifique, stérile. Les termes sont plus flous en horticulture où un hybride peut aussi désigner le produit d'un croisement de variétés différentes à l'intérieur d'une même espèce. Dans ce cas l'hybride est intra spécifique et fertile.

---

<sup>444</sup> P. Nati, *De male citrata*, Florence, 1674.

<sup>445</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 723.

<sup>446</sup> A. Braun, *Auf Seite der Vorrede den Betrachtungen über die Erscheinung der Verjungung in der Natur*, 1850.

<sup>447</sup> C. Darwin, *De la variation des animaux et des plantes*, dans le chapitre XI, « Sur la variation par bourgeons, et sur certains modes anormaux de de reproduction et de variation », 1868, C. Reinwald, Paris, pp. 411-421.

L'intérêt suscité par les hybrides de greffe dépasse largement la botanique et concerne des naturalistes et des biologistes comme Darwin, ou August Weismann, des zoologistes, comme Yves Delage. Celui-ci donne une définition des hybrides de greffe en 1895 dans son ouvrage, *La Structure du protoplasma* :

« Mais ce nom convient surtout à des cas où le mélange des caractères des sujets unis par la greffe est bien plus intime et surtout se manifeste, non sur le Greffon lui-même, mais sur des tiges nouvelles poussées sur la cicatrice de la greffe, et dont on ne saurait dire si elles appartiennent au Greffon ou au Sujet<sup>448</sup>. »

Il s'agit de décrire de nouvelles pousses apparues au niveau du bourrelet de greffe qui présentent des caractères des deux plantes associées.

Par le choix du terme « hybrides », les auteurs inscrivent la question des hybrides de greffe dans les mêmes problématiques que celles posées par les hybrides sexués dans la période antérieure et qui sont, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, au centre de débats très animés, en Angleterre et en France, dans le dialogue entre les botanistes et les horticulteurs. Premièrement, la question de la fécondité ou de la stérilité des individus hybrides constitue un élément important des discussions autour du vocabulaire utilisé. Deuxièmement, en présentant un mélange des caractères entre deux espèces, ils interrogent sur la notion d'espèce de par leur place intermédiaire dans les classifications.

En 1899, Bateson organise à Londres la première Conférence internationale d'hybridation des plantes. Les sessions suivantes ont lieu à New York en 1902 et de nouveau à Londres en 1906. Lors de cette troisième édition, elle change de titre et devient « Conférence internationale de génétique ». Bateson justifie ce changement de nom :

« [...] je propose le terme « génétique », il indique suffisamment que nous cherchons à élucider les phénomènes de l'hérédité et de la variation ; en d'autres termes c'est la physiologie de la descendance<sup>449</sup>. »

Ainsi, c'est notamment de la rencontre entre les horticulteurs et les scientifiques autour de la notion d'hybride que naît cette nouvelle discipline qu'est la génétique<sup>450</sup>. Sujet d'actualité scientifique, les hybrides de greffe sont même le sujet de l'agrégation de sciences naturelles en 1903 : « L'hybridation et le métissage dans les deux règnes.- Caractères des hybrides et de leur

---

<sup>448</sup> Y. Delage, *La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité*, Paris, C. Reinwald, Paris, 1895, p. 259.

<sup>449</sup> J.-L. Fischer, « Hybride », dans *Dictionnaire d'histoire...*, op. cit., pp. 572-575.

<sup>450</sup> N. Hulin, *Sciences naturelles et formation de l'esprit autour de la réforme de l'enseignement de 1902*, Villeneuve d'Ascq, Presse Universitaire du Septentrion, 2002, pp. 134-135.

postérité dans le cas d'hybridation par la greffe. - Interprétation des résultats fournis par les recherches histologiques et expérimentales<sup>451</sup>. »

Le problème soulevé par les hybrides de greffe interroge les scientifiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle sur les mécanismes physiologiques mis en jeu et sur l'hérédité de ces individus, sur la transmission des caractères nouvellement apparus de génération en génération.

Il s'agit de décrire des cas particuliers qui posent des problèmes de différentes natures. L'apparition de rameaux présentant des caractères intermédiaires entre les deux végétaux associés interroge sur la notion d'espèce et sur la place des espèces dans la classification. D'un point de vue pratique, l'observation de nouveautés suite à l'intervention de l'homme laisse envisager la possibilité de création variétale. Puis, à partir d'observations plus fines et des connaissances sur la cellule, les phénomènes décrits sont interprétés à différents niveaux, cellulaires, protoplasmiques et moléculaires.

Les néolamarckiens considèrent la variation comme un effet de facteurs primaires de l'environnement, et décrivent des transformations de caractères à l'échelle individuelle. Ils se posent alors au sujet des hybrides de greffe les mêmes questions, à savoir, premièrement, à quels facteurs sont dues les variations observées sur les pousses au niveau du bourrelet de greffe, deuxièmement, ces nouveaux caractères décrits sont-ils susceptibles d'être transmis à la génération suivante ? En pratique, peut-on, par la greffe, créer de nouvelles variétés, de nouvelles espèces, stables au cours du temps ? Les travaux sur les hybrides de greffes s'inscrivent alors complètement dans les travaux néolamarckiens à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle.

Nous avons choisi de présenter les cas d'hybrides de greffe les plus décrits dans l'ordre chronologique de leur découverte.

## **1. Des cas d'hybrides de greffe**

Des individus singuliers apparus suite à des opérations de greffe sont décrits dès le XVII<sup>e</sup> siècle. C'est le cas de l'*Oranger bizarria*, appelé également Bigaradier Bizarrerie. Son nom montre qu'il s'agit de la description d'un cas particulier. En 1644, un jardinier de Florence greffe un oranger (*Citrus medica*) sur un citronnier (*Citrus bigarradia*). Un rameau naît sur le bourrelet de greffe, puis est propagé par greffe ou par bouture. Il produit à la fois des oranges,

---

<sup>451</sup> J.-L. Fischer, « Le mimétisme dans un sujet d'agrégation de sciences naturelles en 1903 », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n°49, SFHST, ENS éditions, 2001, pp. 81-97.

des citrons et des fruits qui semblent être un mélange des deux fruits. Le cas est d'abord décrit par Nati<sup>452</sup> en 1674, puis repris par Risso et Poiteau<sup>453</sup> en 1818, dans *l'Histoire naturelle des orangers* (figure 32) :



Figure 32 : *Melangolo bizarria* ou *Bigaradier bizarrerie*<sup>454</sup>

« L'oranger appelé bizarrerie [sic] offre, dans un seul et même individu, des portions pures et sans mélanges de trois ou quatre espèces fort distinctes l'une de l'autre.

<sup>452</sup> P. Nati, *De male citrata*, op. cit.

<sup>453</sup> A. Risso et A. Poiteau, *Histoire naturelle des orangers*, Paris, Audot, 1818, p. 23.

Antoine Risso (1777-1845) est un naturaliste niçois. Professeur des Sciences physiques et naturelles au Lycée de Nice, membre associé des Académies de Turin, d'Italie, de Genève, de Marseille, de Florence. Une description de la découverte par Nati est relatée plus loin : « Voici l'arbre le plus singulier et le plus curieux de tout le règne végétal. Son origine, d'abord couverte du voile du charlatanisme, est restée mystérieuse pendant une trentaine d'années; mais enfin, Pierre Nato, médecin de Florence, parvint à savoir comment ce véritable protégé avait été obtenu, et en fit l'objet d'une dissertation publiée à Florence en 1674. Selon Pierre Nato, cet oranger connu généralement aujourd'hui sous le nom de Bizarrerie, est un arbre provenu de graine et manqué à la greffe. Ses singuliers caractères ont été remarqués en 1644 par un jardinier de Florence, qui, ayant oublié ou négligé de le greffer selon l'usage, s'aperçut que les branches qui avaient repoussé sur le sauvageon produisaient les fruits extraordinaires que nous décrirons plus bas. Le jardinier, surpris et enchanté, fit ou laissa croire que ce phénomène était dû à son industrie; il le multiplia par la greffe [...]. », p. 108.

<sup>454</sup> *Ibid.*, planche 52.

On voit dans cet arbre des branches couvertes de feuilles, de fleurs et de fruits de cédratier, changer brusquement de nature, et produire des feuilles, des fleurs et des fruits de bigaradier, ou se couvrir alternativement de ces différentes productions. Souvent un fruit est cédrat d'un côté, et bigarade ou orange de l'autre côté : on en voit même qui sont divisés en quatre portions alternativement de bigarade et de cédrat. Il semble que, dans ce végétal, les éléments de trois ou quatre espèces circulent sous la même écorce, sans se mélanger, et que chacune d'elles se fait jour où elle peut ; car toutes n'apparaissent pas à des distances ni à des époques déterminées<sup>455</sup>. »

Cette description est placée dès le début de l'ouvrage et la bizarrerie est notée par les auteurs comme constituant un des caractères physiologiques très curieux qui paraissent dépendre d'une organisation particulière. Les fruits sont décrits comme présentant plusieurs formes, soit des fruits de type homogène, cédrat ou citron, bigarade ou orange, soit des fruits présentant un mélange de caractère avec une disposition sectorielle<sup>456</sup>, des secteurs de type orange intercalés avec des secteurs de type citron. Plus tard, quand le terme hybride de greffe est créé, l'Oranger *bizarria* est classé dans cette catégorie.

Le deuxième hybride de greffe célèbre est le *Cytisus Adami* (figure 33). Vers 1825, un horticulteur, Jean-Louis Adam, greffe en écusson un *Cytisus purpureus*, petit et délicat, à fleurs mauve pâle et à petites feuilles trifoliées, sur un *Cytisus laburnum*, rustique et vigoureux, à fleurs jaunes et à grandes feuilles qui présentent elles aussi trois folioles. Le bourgeon, présent au niveau de l'écusson greffé, donne plusieurs rameaux, dont certains présentent les caractères de l'un et de l'autre des individus mis en présence. Poiteau le décrit en premier et lui donne le nom de son découvreur :

« En 1825, M. Jean-Louis Adam fils, pépiniériste et fleuriste, rue des Étroits, à Vitry, près Paris, ayant greffé en écusson des Cytises pourpres, *Cytisus purpureus*, sur le Cytise des Alpes, ou faux Ébénier, *Cytisus laburnum*, avait cru que l'un de ces écussons, au lieu de ne développer que des rameaux de Cytise pourpre, en avait aussi développé, parmi ceux-ci, un autre, fort différent, plus vigoureux, et qui ne ressemblait pas non plus au Cytise des Alpes. Cette nouvelle production, différente de la greffe et du sujet, a paru avec raison une chose extraordinaire, et M. Adam s'est empressé de la greffer, de la multiplier et de la répandre dans son commerce comme une variété de

---

<sup>455</sup> *Ibid.*, p. 23.

<sup>456</sup> D. Scheidecker, « La greffe, ses conditions anatomiques, ses conséquences physiologiques et ses résultats génétiques éventuels », *Année Biologique*, 1961, pp. 107-172.

Cytise pourpre sous le nom de grand Cytise d'Autriche, auquel nom j'ai cru devoir substituer celui de Cytise-Adam, *Cytisus Adami*<sup>457</sup>. »



Figure 33 : *Cytisus Adami* et ses "parents"<sup>458</sup>

Plus tard, Robert Caspary (1818-1887), un botaniste allemand, directeur du jardin botanique de Königsberg, lui consacre une intervention lors du Congrès International de Botanique et d'Horticulture d'Amsterdam en 1865. Par ses observations, il arrive à la conclusion que les ovules du *Cytisus Adami* sont stériles et ses étamines fertiles<sup>459</sup>. Il est également décrit par Darwin<sup>460</sup>, en 1868, dans son ouvrage *De la variation des animaux et des plantes*, qui lui donne le nom de métis c'est-à-dire « d'une forme intermédiaire entre deux espèces fort distinctes ». Darwin consacre plusieurs pages à ce qu'il appelle des « cas singuliers et anormaux » et plus explicitement « hybrides issus de greffe » dans la deuxième édition de 1879. C'est d'ailleurs le XI<sup>ème</sup> chapitre consacré aux variations qui a connu le plus de

<sup>457</sup> A. Poiteau, « Nouvelles observations sur le Cytise-Adam », *Annales de la Société d'horticulture de Paris*, tome XXII, Liv. 124<sup>e</sup>, janvier 1838, p. 5.

<sup>458</sup> L. Daniel, *Revue bretonne de botanique*, n°1, 1929, planche XXXI bis.

<sup>459</sup> R. Caspary, *op. cit.*, pp. 65-80.

<sup>460</sup> C. Darwin, *De la variation...*, *op. cit.*, tome I, p. 411.

modification entre les deux éditions. Au sujet du *Cytisus Adami*, il confirme les observations de Caspary concernant la stérilité du *Cytisus* et note avec lui que cette stérilité est inverse de celle observée dans le cas des hybrides sexuels entre deux *Cytisus* qui montrent des ovules fertiles et des grains de pollen stériles. Cependant, il module l'opinion de Caspary qui utilise cet argument comme preuve qu'il ne s'agit pas d'un hybride sexuel :

« Le professeur Caspary a invoqué cette condition peu ordinaire des éléments mâles et femelles du *C. Adami* comme un argument contre l'hypothèse en vertu de laquelle cette plante est un hybride ordinaire provenant de semis ; mais nous ne devons pas oublier qu'on n'a jamais examiné aussi attentivement ni aussi souvent les ovules des hybrides que le pollen, et qu'ils peuvent être plus fréquemment imparfaits qu'on ne le suppose<sup>461</sup>. »

Darwin relève ici le fait que l'observation porte sur des cas particuliers et que le fait de ne pas avoir observé le cas inverse n'est pas la preuve qu'il n'existe pas.

Le troisième exemple d'hybride de greffe le plus fréquemment cité dans la littérature est le néflier de Bronvaux ou plus généralement les *Crataegomespilus*. Découvert par M. Dardar, près de Metz, il est issu d'une greffe effectuée cent ans plus tôt entre un néflier (*Mespilus germanica*) et une aubépine ou épine blanche (*Crataegus oxyacantha*), d'où le nom qui lui est donné de *Crataegomespilus*. En 1897, G. Le Monnier décrit un individu qui présente dans sa partie inférieure correspondant au porte-greffe une aubépine typique et dans sa partie supérieure, un néflier reconnaissable. Mais au point de contact, apparaissent des branches présentant des caractères intermédiaires entre ceux des deux plantes soudées, au niveau des feuilles et des fruits.

Cet exemple est repris par Costantin en 1906, dans *Le transformisme appliqué à l'agriculture*<sup>462</sup>. Dans le chapitre qu'il consacre aux hybrides de greffe, il précise que le fait que ces branches particulières apparaissent au niveau du bourrelet de greffe et seulement à cet endroit ne peut pas, pour lui, être dû au hasard et constitue un argument décisif en faveur de l'existence des hybrides de greffe.

---

<sup>461</sup> C. Darwin, *De la variation...*, *op. cit.*, tome I, p. 429.

<sup>462</sup> J. Costantin, *Le transformisme...*, *op. cit.*, p. 243.

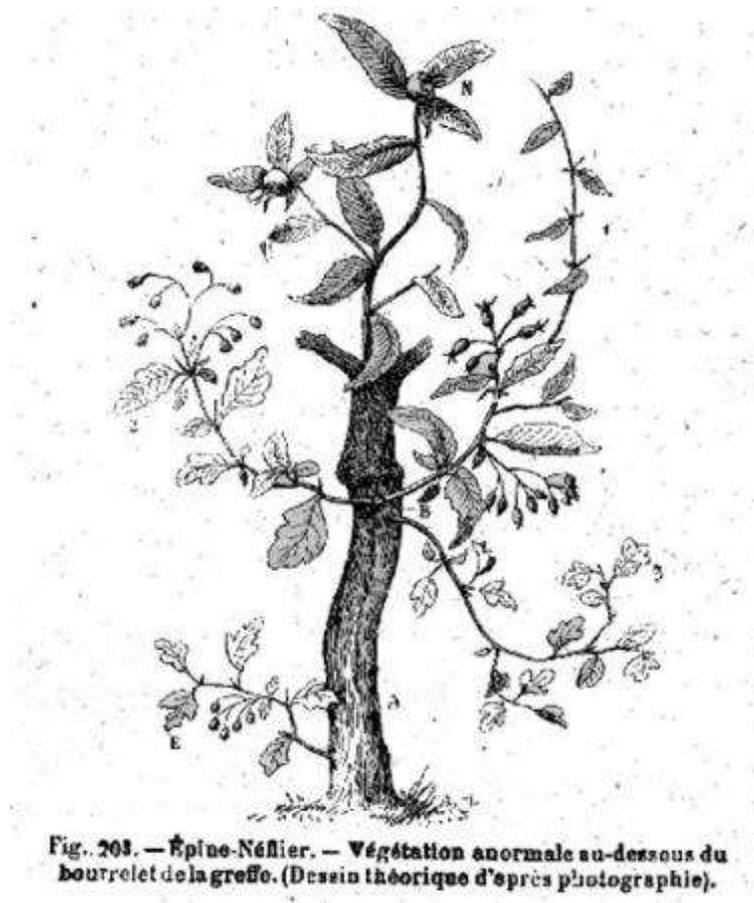


Figure 34 : Schéma d'un *Crataegomespilus*<sup>463</sup>

On reconnaît sur l'illustration de la figure 34 des branches basses portant des feuilles et des fruits d'aubépine, sur les branches hautes, des feuilles et des fruits de néflier et sur les branches intermédiaires un mélange des caractères des deux espèces. D'autres cas de *Crataegomespilus* sont rapportés. Les plus célèbres sont celui de Saujon en Charente Maritime découvert en 1909 et celui de Tomba en Italie signalé en 1912.

Les descriptions font état à chaque fois des mêmes observations. Au niveau du bourrelet de greffe, à côté des branches d'aubépine pure sont observés des rameaux particuliers : des branches à caractère de néflier avec absence d'épine mais portant des fruits ressemblant à des nèfles sauvages et des branches de type aubépine mais portant des feuilles velues, c'est-à-dire un caractère de néflier. Il est observé à chaque fois un mélange de caractères des deux végétaux.

De très nombreux autres cas d'hybrides de greffe sont répertoriés et décrits à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle comme les *Amygdalopersica* observés suite à la greffe de pêcher sur amandier ou

<sup>463</sup> C. Baltet, *L'art de greffer*, onzième édition, 1922, Paris, Masson, chapitre XV, « Fantaisies du greffage Écarts de greffe, Anomalie de greffe, L'épine-Néflier de Bronvaux, Greffage créateur (Théorie Daniel), Greffage sur fruits ». Ce chapitre est manquant dans les éditions postérieures.

des pousses de rosiers se développant au point de soudure et présentant des mélanges de caractères des deux rosiers participant à la greffe.

À chaque fois ces hybrides sont découverts par des praticiens, des jardiniers ou des horticulteurs dont la pratique quotidienne repose sur l'observation. Mais à ce stade il n'y a pas réellement d'explication donnée. Darwin écrit<sup>464</sup> en 1868 :

« Si nous acceptons la vérité du récit de M. Adam, il nous faut admettre le fait extraordinaire que deux espèces peuvent se réunir par leur tissu cellulaire, et produire ultérieurement une plante portant des feuilles et des fleurs stériles, intermédiaires entre la greffe et le sujet, et des bourgeons susceptibles de retour, en un mot ressemblant par tous les points importants, à un hybride formé comme à l'ordinaire par reproduction séminale. Ces plantes, si elles se forment réellement de cette manière, pourraient être nommées des *métis par greffe*. »

Darwin prend des précautions avec le constat de l'existence de cet individu décrit par un horticulteur. Il relève le caractère « extraordinaire » du fait observé, et situe l'explication, ou la supposition, au niveau cellulaire. La stérilité observée et la description du nouvel individu, intermédiaire entre les deux, comme il le serait dans le cas d'un hybride sexué, sont bien, selon lui, des caractères d'hybridité.

Les auteurs se contentent au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, soit de décrire des observations faites par eux, soit de rapporter les propos d'autres observateurs. Il s'agit de descriptions de cas particuliers, sans que soient tirées de règles générales.

## **2. Des travaux de recherche sur les hybrides de greffe**

Dans un premier temps, la description des hybrides de greffe, faite sur quelques individus considérés comme des bizarreries, l'absence d'explication des phénomènes observés, la non reproductibilité systématique de ces phénomènes sont autant d'éléments en faveur d'une démarche empirique<sup>465</sup> de la part des auteurs au sujet des hybrides issus de greffe. Mais à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les descriptions se précisent et s'appuient sur des observations à différents

---

<sup>464</sup> *Ibid.*, p. 411.

<sup>465</sup> D. Deleule, « Empirisme », dans *Dictionnaire d'histoire...*, *op. cit.*, pp. 400-401. « L'empirisme se trouve écartelé entre la confiance spontanée dans la reproduction future du phénomène passé et l'impossibilité de justifier rationnellement le processus empiriquement constaté.[...] Par-delà la reconnaissance triviale de l'expérience comme point de départ nécessaire pour toute connaissance, qu'elle soit dite vulgaire ou réputée scientifique, la question décisive est : ce qui est empiriquement reconnu n'est pas pour autant démonstrativement établi. »

niveaux d'organisation permettant des interprétations plus fines. Des programmes de recherche se mettent en place autour des hybrides de greffe.

## **2.1. Essais d'interprétation plus précise des cas existants**

Les essais d'explication des cas décrits vont successivement se placer à l'échelle des cellules ou du protoplasme et cela en fonction des progrès faits parallèlement par les techniques d'observations et l'évolution des connaissances en cytologie en particulier.

### **2.1.1. Des interprétations cellulaires**

Dès 1850, Alexander Braun émet l'hypothèse que les hybrides de greffes, ces individus particuliers, proviennent de l'union, au niveau du bourrelet de greffe de deux cellules végétatives provenant de chacun des parents. Il parle d'union, sans préciser si cette union débouche sur une fusion. Puis, en 1865, Robert Caspary, lors de son intervention au Congrès international de Botanique et d'Horticulture d'Amsterdam émet l'hypothèse que les hybrides de greffe sont issus de la fusion de deux cellules végétatives. De même, en 1884, Strasburger discute la possibilité de fusion des cellules cambiales pour expliquer les caractères de ces plantes.

Morren, qui intervient suite à la présentation de Caspary, conteste l'hypothèse émise de la fusion de deux cellules végétatives. Il pense qu'il s'agit d'hybrides sexuels et parle de la « soudure de deux tubes polliniques, venus féconder conjointement le même ovule en donnant lieu ainsi à un embryon dans lequel l'impulsion de deux pères se serait réunie<sup>466</sup>. »

### **2.1.2. Des interprétations physiologiques liées à la nutrition**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, même si l'unité cellulaire est admise, de nombreux auteurs conçoivent encore leurs explications au niveau du protoplasme. Et comme le dit Armand Gautier (1837-1920), chimiste français, membre de l'Institut, président de l'Académie de

---

<sup>466</sup> E. Morren, dans *Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture réuni à Amsterdam les 7, 8, 10 et 11 avril 1865*, Rotterdam, Stéphanus Mostert et fils, 1866.

médecine : « la composition chimique du protoplasme, les mécanismes moléculaires, ont à voir de près ou de loin avec la nutrition<sup>467</sup>. »

La nutrition est, en effet, le premier niveau auquel est recherchée une explication aux hybrides de greffe. Ainsi, en 1895, Delage (1854-1920) dans son ouvrage *La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale*, après avoir traité des hybrides sexuels, aborde la question des hybrides de greffe en appuyant son propos sur les cas de l'*Oranger Bizarria* et du *Cytisus Adami* :

« Mais si on y regarde de très près, ou si l'on s'adresse à quelques exemples particuliers, on reconnaît que cette permanence des caractères du Greffon n'est pas absolue. Le Porte-greffe, ou Sujet, lui communique, avec sa sève, quelques-unes de ses particularités propres : il y a là une sorte d'hérédité par les sucs organiques, en dehors du Plasma germinatif, qui est du plus haut intérêt pour le biologiste<sup>468</sup>. »

Il s'agit bien de cas particuliers par opposition au cas général des végétaux greffés. Pour lui c'est « l'action modificatrice des conditions extérieures et en particulier de la nutrition<sup>469</sup> » qui est à l'origine de ce qui est observé. Parler d'hérédité en dehors du plasma germinatif au sujet des hybrides de greffe revient à les utiliser comme des arguments en faveur des thèses néolamarckiennes. La transmission des caractères par la sève et donc par le support de la nutrition participent d'un raisonnement néolamarckien.

En 1911, la *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique*, issue des conférences d'hybridation des plantes, est organisée à Paris sous le patronage de la Société nationale d'Horticulture de France. Le Comité d'organisation comprend de nombreux horticulteurs qui pratiquent l'hybridation<sup>470</sup>. Le but est explicite dès le préambule présentant l'organisation générale. Il s'agit « de conserver à la Conférence le caractère à la fois scientifique et pratique désirable, et d'ailleurs favorable aux études génétiques<sup>471</sup> ». De nombreux néolamarckiens font également partie du comité d'organisation comme les botanistes Costantin et Daniel ou les zoologistes Delage, Maurice Caullery (1868-1958), Edmond Perrier (1844-1921) ou Félix Le Dantec (1869-1917). Par ailleurs, Erich Tschermak (1871-1962), botaniste autrichien redécouvreur des lois de Mendel, Bateson et Lucien Cuénot (1866-1951), qui ont tous deux étendu les lois de Mendel aux animaux, participent également aux conférences. L'assistance

---

<sup>467</sup> A. Gautier, « Sur le principe de la coalescence des plasmas vivants », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Paris 1911, Comptes Rendus et Rapports*, Paris, Masson, 1913, p. 66.

<sup>468</sup> Y. Delage, *La structure du protoplasma...*, op. cit., p. 257.

<sup>469</sup> *Ibid.*, p. 108.

<sup>470</sup> « Organisation générale », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Paris, 1911 Comptes Rendus Et Rapports*, Paris, Masson, 1913, p. 1.

<sup>471</sup> *Ibid.*, p. 1.

regroupe donc plusieurs spécialités, mais présente également plusieurs visions de la notion d'évolution et d'hérédité : d'un côté les tenants de l'hérédité des caractères acquis, de l'autre les défenseurs du mendélisme. Cette opposition se fait parfois sentir au détour d'un discours :

Ainsi, lors du discours qu'il fait le 23 septembre, Bateson, précise que :

« C'est le hasard - j'insiste sur ce mot - qui nous a liés si étroitement avec la pratique de l'horticulture, et c'est un hasard bien heureux. [...]. Nous aurions pu être également reçus par les représentants de la chimie - je ne dis pas de la physique - de l'anthropologie ou de l'aviculture ; nous aurions pu être accueillis par les représentants d'autres sciences avec lesquelles nous avons des liens aussi étroits qu'avec l'Horticulture. Mais l'Horticulture a tenu à nous recevoir [...]»<sup>472</sup>. »

Il remet l'horticulture à sa place, une science parmi d'autres et non une science ayant des relations privilégiées avec la génétique, malgré les relations historiques entretenues dans le contexte des conférences de l'hybridation des plantes.

Au contraire, Delage, qui intervient immédiatement après Bateson, porte un toast aux génétistes étrangers lors du banquet de clôture. Il précise que ce sont les praticiens et en particuliers les horticulteurs qui lui semblent au cœur des deux problèmes soulevés par les hybrides :

« Le premier (problème), c'est celui de l'hérédité des caractères acquis [...]. Le second, c'est la distinction des divers ordres de variations. [...] je prédis que, parmi les Génétistes, ce sera l'un de ceux qui veulent se faire humbles, sous le nom de 'praticiens', un de ceux qui s'effacent modestement derrière les prétendus savants, qui trouvera la solution»<sup>473</sup>. »

Après s'être étonné et réjoui du nombre important d'horticulteurs participants aux conférences, il dit que les praticiens sont les plus à même de trouver des réponses aux deux problèmes qu'il cite comme devant être résolus par la génétique. Le fait que les hybrides de greffe soient l'objet de trois interventions lors de ces conférences montre toute l'importance que revêt le sujet au début du XX<sup>e</sup> siècle.

Dans sa communication, Armand Gautier explique les hybrides de greffe par la coalescence des plasmas. Il voit dans leur reconnaissance la possibilité d'hybrider des espèces qui ne peuvent pas l'être par reproduction sexuée :

---

<sup>472</sup> W. Bateson, *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Paris, 1911 Comptes Rendus Et Rapports*, Paris, Masson, 1913, p. 66.

<sup>473</sup> Y. Delage, *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Paris, 1911 Comptes Rendus et Rapports*, Paris, Masson, 1913, p. 70.

« Il est impossible, comme on l'a vu, de soutenir aujourd'hui avec Weismann et Vöchting<sup>474</sup> que toute variation de l'être vivant est d'origine sexuelle ou du moins est transportée par les cellules spécialement chargées de la reproduction. On vient de montrer, en effet, quelle est aussi, et fort souvent, la conséquence de l'alliance de deux plasmas conjugables, quoique différents, quelle que soit l'origine de ces plasmas. J'en ai donné bien des exemples empruntés à la greffe; il est même très intéressant de remarquer que cette méthode de transformation est autrement générale, du moins chez le végétal, que celle de la pollinisation croisée. En effet, tandis que l'hybridation par le pollen ne réussit qu'entre plantes très voisines et généralement de même espèce, la coalescence des plasmas végétatifs peut avoir lieu entre espèces, quelquefois même entre genres différents<sup>475</sup>. »

Gautier se situe de façon explicite en désaccord avec Weismann. Il décrit ensuite plusieurs exemples, comme celui de la tomate (genre *Lycopersicum*) et du piment (genre *Capsicum*), qui ne peuvent être croisés par reproduction sexuée mais qui peuvent être greffé l'un sur l'autre et donner des variétés intermédiaires. Il reprend également, en faisant référence aux travaux de Daniel, l'exemple de l'alliaire (genre *Sisymbrium*) qui peut se greffer sur chou (genre *Brassica*) sans que l'alliaire puisse par son pollen fertiliser le chou<sup>476</sup>.

En effet, comme nous l'avons vu précédemment, Daniel, développe l'idée d'influence réciproque entre le greffon et le sujet, via la fonction de nutrition. Il dit que cette influence peut être le fait de molécules échangées ou nouvellement créées et pas seulement le fait de fusion de cellules. Mais, dans ce cas, comme cela a été montré, Daniel ne parle pas d'hybride de greffe mais de symbiomorphoses qui font intervenir le chimisme des plantes et garde le terme hybride de greffe pour les cas de fusion de cellule. Il greffe par exemple un plant d'aubergine longue violette sur tomate rouge grosse et obtient alors sur le même plant trois types de fruits : des fruits normaux, lisses, allongés et légèrement pyriformes, semblables à ceux de l'aubergine témoin (figure 35, fig.1), des fruits différents ovoïdes et lisses (figure 35, fig. 2), enfin des fruits aplatis au sommet, côtelés comme le fruit de la tomate (figure 35, fig.3)<sup>477</sup>. Il affirme, à partir

---

<sup>474</sup> Hermann Vöchting (1847-1917), botaniste allemand, étudie les greffes et analyse en particulier la polarité des cellules. Cela l'amène à orienter les fragments végétaux greffés, dans un sens, puis dans l'autre. Dans *Über Transplantation am Pflanzenkörper*, Tubingen, H. Laupp, 1892, il écrit : « La racine et la tige se comportent comme des aimants cylindriques. Si l'on coupe un aimant et qu'on remette en contact les pôles contraires, l'aimant se reforme. De même les morceaux de la tige et de la racine sont autant d'éléments polarisés. »

<sup>475</sup> A. Gautier, « Sur le principe de la coalescence... », *op. cit.*, p. 66.

<sup>476</sup> *Ibid.*, p. 66.

<sup>477</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 32.

de cet exemple, que les variations qu'il observe sont des variations spécifiques qu'il attribue à l'action de molécules.

Une autre intervention porte sur les hybrides de greffe au cours de la Conférence Génétique de Paris. Louis Blaringhem (1878-1958), botaniste français, chargé du Cours de Biologie agricole à la Faculté des Sciences étudie en détail le *Cytisus Adami* dans la communication qu'il présente au sujet de l'hérédité en mosaïque<sup>478</sup> qu'il appelle aussi hérédité naudinienne. Il la définit comme un mode particulier de transmission héréditaire des caractères qui montre une juxtaposition des caractères. Elle présente des analogies avec l'hérédité mendélienne mais est moins fréquente que celle-ci. Pour lui le *Cytisus Adami* n'est pas un hybride de greffe mais un « un hybride vrai offrant la mosaïque ».

---

<sup>478</sup> L. Blaringhem, « Sur l'Hérédité en mosaïque », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Paris, 1911 Comptes Rendus Et Rapports*, Masson, Paris, 1913, p. 112.

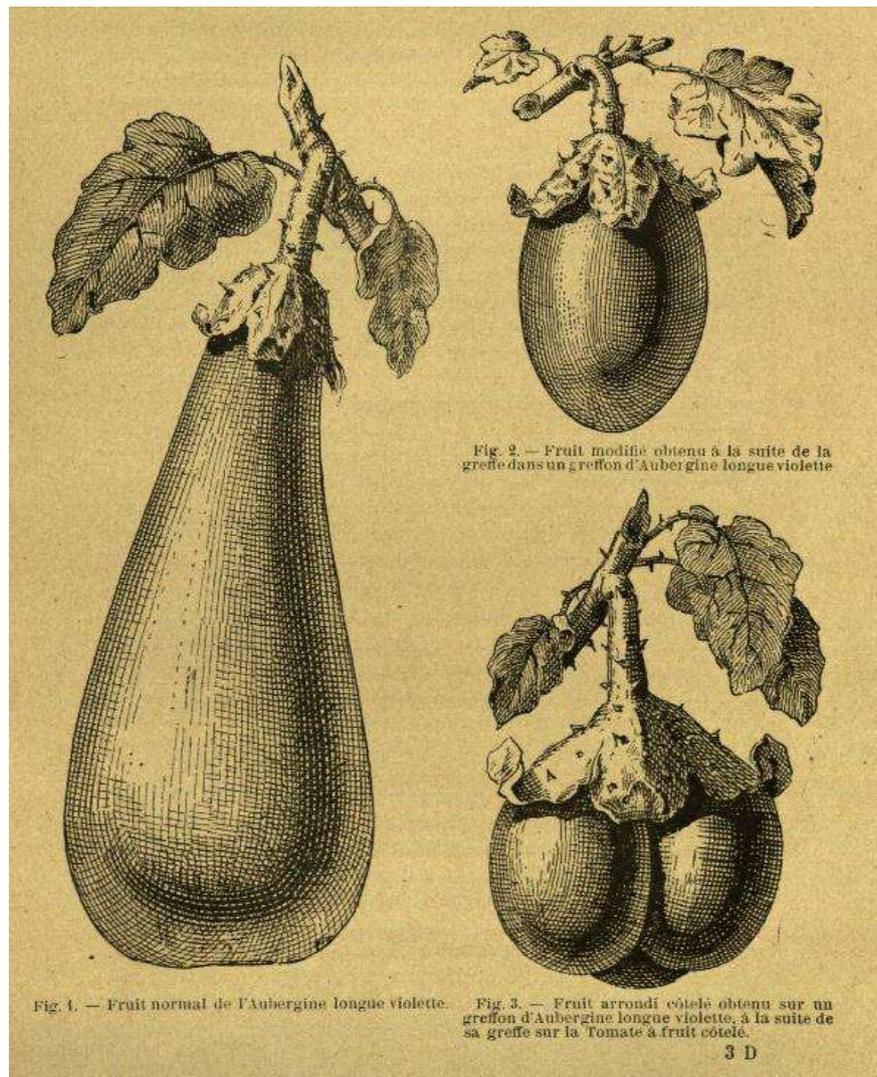


Figure 35 : Schéma des différents fruits obtenus sur un pied d'aubergine greffé sur tomate

### 2.1.3. Des interprétations chromosomiques

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les connaissances sur le noyau des cellules progressent grâce aux techniques de coloration et les progrès effectués par la microscopie qui permettent des grossissements plus forts. Dès 1883 Léon Guignard (1852-1928) décrit le comportement de bâtonnets observés lors de la division cellulaire<sup>479</sup> chez les cellules végétales. Il les appellera plus tard les chromosomes. Puis, en 1884 le zoologiste belge Edouard Van Beneden (1846-

<sup>479</sup> La mise en évidence des chromosomes est faite pour la première fois par Karl Nägeli (1817-1891) en 1846 à partir de l'observation de grains de pollen chez les Liliacées.

1910) observe la réduction chromatique chez l'Ascaris et en 1888 le botaniste allemand Eduard Strasburger (1844-1912) la décrit chez les Angiospermes. Ainsi, les connaissances au sujet des chromosomes existent quand le problème des hybrides de greffe émerge.

La constance du nombre de chromosomes amène Weismann en 1892 à proposer de compter les chromosomes dans les cellules des hybrides de greffe pour trancher définitivement la question de savoir si il s'agit d'hybrides particuliers<sup>480</sup>. Si le nombre de chromosomes est le même que chez les « parents », il s'agira d'hybrides sexuels, au contraire si le nombre de chromosome est double, il s'agira d'hybrides asexuels. En 1907, Strasburger<sup>481</sup> entreprend le comptage des chromosomes du *Cytisus Adami*. Il compte 48 chromosomes dans les points végétatifs, comme chez les deux parents. Il pense alors que *Cytisus Adami* doit être considéré comme un hybride sexuel. Mais, Daniel, en partant de la même observation arrive à la conclusion inverse. Il s'appuie sur des cas de parthénogenèse, suivis de réduction chromatique. Pour lui la réduction du nombre de chromosomes peut se dérouler en différents points de la plante et le comptage n'est donc pas une preuve de l'hybridation sexuelle. Il faut noter à ce sujet que Daniel, à l'instar des botanistes néolamarckiens, étudie des organismes qui se multiplient par voie végétative, sans recours à la reproduction sexuée. La sexualité ne revêt pas pour eux un rôle important dans la notion d'évolution<sup>482</sup>.

Par la suite, plusieurs chercheurs se lancent dans le comptage des chromosomes, comme Winkler sur les *Solanum*. Cette étude l'amène à distinguer les chimères, résultat d'une fusion de deux cellules, des hybrides de greffe, résultat d'un autre processus, qu'il ne précise pas. Plus tard en 1927, C. A. Jorgensen et M. B. Crane renouvellent cette opération sur la même famille et décrivent ce qu'ils appellent eux aussi des chimères<sup>483</sup>.

---

<sup>480</sup> A. Weismann, *Das Keimplasma, Eine Theorie der Vererbung*, Iena, 1912, cité par L. Daniel dans « L'hybridation asexuelle ou variation spécifique chez les plantes greffées », *Revue générale de botanique*, tome 26, 1914, p. 324.

<sup>481</sup> E. Strasburger, « Sur l'individualité des chromosomes et la question des hybrides de greffe », *Année biologique*, 1907, Paris, H. Le Soudier, pp. 52-53.

<sup>482</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, *op. cit.*, p. 133.

<sup>483</sup> N. A. Nassar, N. N. Bomfim Fernandes, D. Y. Hashimoto Freitas, T. M. Gradziel, « Interspecific Periclinal Chimeras as a Strategy for Cultivar Development », *Plant Breeding Reviews*, Volume 40, First Edition, 2016, pp. 235-269.

## 2.2. Essais de reproductibilité : les travaux expérimentaux de Winkler et de Daniel

L'étude des hybrides de greffe amène les auteurs à s'interroger sur les conditions de la reproductibilité de ces individus particuliers. Il est alors question de savoir s'il est possible de provoquer l'apparition d'hybrides de greffe de façon systématique. La technique, mise au point en 1901 par Daniel, puis en 1907 par Winkler, pour essayer de reproduire à grande échelle les variations décrites comme des hybrides de greffe est la décapitation du greffon.

Selon Daniel et Winkler, cette méthode permet de provoquer artificiellement l'apparition de pousses réparatrices au niveau du bourrelet ou à son voisinage<sup>484</sup> et donc l'apparition d'hybrides de greffes en stimulant la croissance de bourgeons adventifs. Ils appliquent cette technique à deux grandes familles de végétaux, respectivement les greffes de poirier sur cognassier et les greffes de Solanées.

### 2.2.1. Les Pirocydonias de Daniel : Greffe de poirier (*Pyrus*) sur cognassier (*Cydonia*)

Daniel part d'observations faites par frère Henry<sup>485</sup> à l'École Saint-Vincent à Rennes sur de vieux poiriers greffés, suite à des opérations de ravalement<sup>486</sup> et dont il rend compte dans son article de 1904. Des pousses apparaissent alors au niveau du bourrelet de greffe et vingt centimètres au-dessous. Daniel les décrit ainsi :

« Ces mélanges des caractères extérieurs du sujet et du greffon dans les trois pousses nées sur le bourrelet, quand le greffon et le sujet portaient des rameaux normaux, montrent bien déjà que l'on se trouve en présence d'un hybride de greffe tel que je les ai définis, et non en présence d'un Cognassier ou d'un Poirier de semis accidentellement hybridé<sup>487</sup>. »

Certains rameaux présentent des caractères de poirier, d'autres de cognassiers, d'autres enfin des caractères intermédiaires entre le poirier et le cognassier. Il décrit avec beaucoup de

---

<sup>484</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 1155.

<sup>485</sup> Pierre Golletais (1830-1912) ou frère Henri, responsable des jardins de l'École Saint Vincent à partir de 1854, vice-président de la Société d'horticulture d'Ille et Vilaine est connu pour ses méthodes de taille des arbres fruitiers.

<sup>486</sup> Le ravalement est une taille importante en volume pratiquée sur des sujets qui n'ont pas été régulièrement entretenus. On parle aussi de taille de rajeunissement ou de taille de restauration.

<sup>487</sup> L. Daniel, « Sur un hybride de greffe entre poiriers et cognassiers », *Revue Générale de Botanique*, XVI, 1904, p. 7.

précisions chaque caractère morphologique et anatomique des deux espèces et les compare à ce qu'il décrit comme un hybride de greffe (tableau 11). Il leur donne alors le nom de *Pirocydonia*, suivant ainsi la nomenclature horticole utilisée pour donner un nom aux hybrides, c'est-à-dire en associant le nom de genre des deux « parents », ici *Pyrus* et *Cydonia*. Il complète ses observations morphologiques par des observations anatomiques, en particulier sur des coupes transversales de feuilles (figure 36) et les décrit dans un article qui paraît dans la *Revue Générale de Botanique* :

« Si l'on considère maintenant la coupe transversale de la feuille de l'hybride de greffe, on voit qu'elle présente, mélangés à des degrés divers des caractères anatomiques de la feuille de Poirier et de la feuille de Coignassier<sup>488</sup>. »

Il décrit l'hybride de greffe comme présentant un épiderme supérieur constitué de grosses cellules, caractère de cognassier, mais une nervure centrale en relief, caractère de poirier. Ces observations confirment, pour lui, le mélange de caractères observé au niveau morphologique. Les rameaux sont décrits comme des hybrides de greffe et multipliés. Plus tard, il en envoie quelques exemplaires à Winkler qui donne à cette nouvelle variété, le nom de *Pirocydonia Danieli*<sup>489</sup>.

Il applique ensuite à grande échelle la technique de la décapitation du greffon sur les greffes de poirier sur cognassier pour essayer d'obtenir de nouveaux hybrides de greffe. En 1901, il obtient à nouveau un *Pirocydonia Danieli*. En 1913, l'emploi de la même technique donne *Pirocydonia Winkleri*. Puis, plus tard, en 1927 à Toulouse, *Pirocydonia Claracii* est le résultat de l'utilisation de cette technique. Enfin, en 1936 à Angers, les Établissements Lepage, en procédant de la même façon, obtiennent 130 pousses de *Pirocydonia Danieli*. Il reconnaît que cette technique ne permet pas d'obtenir de façon systématique des hybrides de greffe. Mais par la répétition de la technique, il pense pouvoir envisager des applications pratiques et créer de nouvelles variétés.

Griffon, professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon, reprend les travaux de Daniel en particulier les greffes d'aubergine sur tomate et présente lors de la Conférence Internationale de Génétique de 1911 une communication sur le lien qui peut exister entre le greffage et l'hybridation asexuelle<sup>490</sup>. Cependant, ses résultats sont négatifs et il n'arrive pas à reproduire les hybrides de greffe en suivant la même méthode que Daniel.

---

<sup>488</sup> *Ibid.*, p. 10.

<sup>489</sup> Daniel et les auteurs qui écrivent sur les hybrides de greffes mettent une majuscule au nom d'espèce au lieu d'une minuscule comme il est d'usage dans la nomenclature des espèces.

<sup>490</sup> E. Griffon, « Le Greffage et l'hybridation asexuelle », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique de Paris 1911 Comptes Rendus et Rapports*, Masson, Paris, 1913, pp. 164-196. « Mais enfin sachant, comme tout

POIRIER WILLIAMS GREFFON	HYBRIDE DE GREFFE	COIGNASSIER SUJET
Rameau érigé épais. Epiderme vert brun.	Rameau érigé épais. Epiderme vert brun noirâtre.	Rameau sinueux, grêle. Epiderme vert noirâtre.
Lenticelles nombreuses.	Lenticelles assez nombreuses.	Lenticelles peu nombreuses.
Poils caducs de bonne heure.	Poils persistant en partie.	Poils la plupart persistants.
Feuilles beaucoup plus longues que larges.	Feuilles presque aussi larges que longues.	Feuilles presque aussi larges que longues.
Feuilles régulièrement dentées.	Feuilles irrégulièrement dentées.	Feuilles entières.
Feuilles nettement acuminées.	Feuilles plus ou moins acuminées.	Feuilles non acuminées.
Feuilles lancéolées aux deux extrémités.	Feuilles lancéolées aux deux extrémités.	Feuilles légèrement cordiformes à la base.
Feuilles glabres à l'âge adulte.	Feuilles velues à l'âge adulte.	Feuilles très velues à l'âge adulte.
Pétiole long.	Pétiole court.	Pétiole court.
Nervure biconvexe.	Nervure biconvexe.	Nervure convexe à la face inférieure, concave à la face supérieure.
Parenchyme lacuneux, dense, arrondi.	Parenchyme lacuneux à méats assez larges, à cellules peu rameuses.	Parenchyme lacuneux à larges méats et cellules très rameuses.
Epidermes de même épaisseur.	Epidermes d'épaisseurs différentes.	Epidermes d'épaisseur différente.
Epiderme inférieur à membranes rectilignes.	Epiderme inférieur à membranes sinueuses.	Epiderme inférieur à membranes sinueuses.
Collenchyme très développé.	Collenchyme bien développé.	Collenchyme assez développé.
Faisceau libéroligneux en arc aplati.	Faisceau libéroligneux en arc aplati.	Faisceau libéroligneux en arc plus fermé.
Cristaux peu nombreux.	Cristaux assez nombreux.	Cristaux nombreux.

Tableau 11 : Comparaison des caractères morphologiques et anatomiques du Poirier, du Coignassier et de l'hybride de greffe<sup>491</sup>

expérimentateur, qu'un fait positif bien établi ne peut être infirmé par des faits négatifs si nombreux qu'ils soient, j'ai tenu à reprendre les recherches de M. Daniel sur les plantes autres que la vigne et à voir : 1° si les résultats du botaniste rennais pouvaient être retrouvés ; 2° s'ils avaient bien la portée qu'il se plaît à leur attribuer. Je me suis fait la main à l'opération du greffage au cours de l'année 1905, mais je n'ai publié aucun des résultats obtenus et j'ai repris mes essais en 1906 ; j'en ai entrepris d'autres en 1907, 1908, 1909, 1910 et 1911. Les greffes ont été très nombreuses ; en 1908 et 1909 notamment, mon jardin d'essais contenait plusieurs milliers de plantes greffées et de plantes témoins ; un de mes jardiniers, M. Pichenaud, m'a donné son aide obligeante avec beaucoup de compétence et de zèle ; je lui en suis particulièrement reconnaissant. J'ai suivi de très près la végétation de tous les individus et j'ai fait venir souvent des confrères ou des praticiens pour constater et apprécier les résultats obtenus. »

<sup>491</sup> L. Daniel, « Sur un hybride de greffe... », *op. cit.*, p. 12.

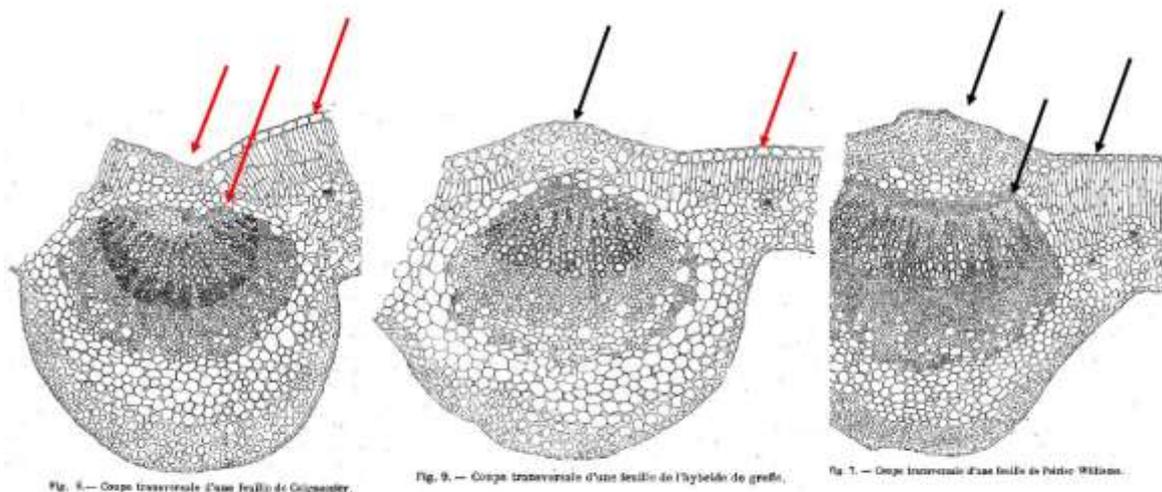


Figure 36 : Comparaison de coupes transversales de feuilles de coignassier, de poirier et d'hybrides de greffe : À gauche, coupe transversale de feuille de coignassier, au centre, coupe transversale d'une feuille d'hybride de greffe, à droite, coupe transversale d'une feuille de poirier<sup>492</sup>.

Les flèches ont été rajoutées. Les flèches rouges représentent les caractères de coignassier, les flèches noires représentent les caractères de poirier.

### 2.2.2. Les chimères de Solanées : les travaux de Winkler

À partir de 1907, Hans Winkler, travaille sur les Solanées, famille de la tomate, de la pomme de terre et de la morelle et essaie lui-aussi de reproduire des hybrides de greffe. Le choix de la famille ne semble pas être le fruit du hasard, elle se prête en effet particulièrement bien à la greffe et produit de nombreux bourgeons adventifs. Il greffe la morelle noire (*Solanum nigrum*) sur la tomate (*Solanum lycopersicum*). Une fois la soudure réalisée et le greffon décapité au niveau du bourrelet de greffe, il enlève chaque jour les bourgeons axillaires. À côté des bourgeons appartenant soit à l'une, soit à l'autre espèce, Winkler peut observer une pousse qui présente à droite un aspect de tomate pure et à gauche un aspect de morelle pure (figure 37).

<sup>492</sup> *Ibid.*, pp. 5-13.

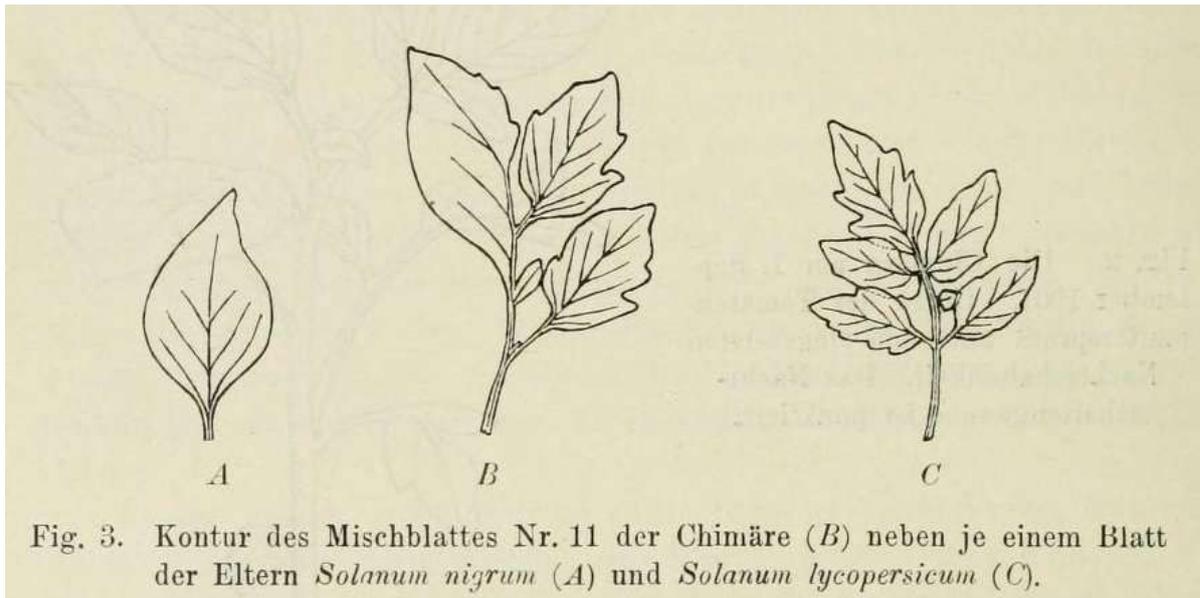


Fig. 3. Kontur des Mischblattes Nr. 11 der Chimäre (B) neben je einem Blatt der Eltern *Solanum nigrum* (A) und *Solanum lycopersicum* (C).

Figure 37 : Schéma des feuilles de chimère (B) entre une feuille des parents, morelle noire (A) et tomate (C)<sup>493</sup>

Il donne à ce nouvel individu le nom de chimère et non d'hybride de greffe. Pour lui, il s'agit d'un individu particulier auquel participent deux espèces différentes sans que celles-ci soient changées ni mélangées. Il en donne une explication à l'échelle cellulaire. Une cellule de tomate et une cellule de morelle ont contribué à former un même bourgeon adventif. Pour lui cette chimère n'est donc pas l'hybride de greffe cherché. Grâce à des expériences reprises sur une plus grande échelle, il obtient un hybride dit de greffe, c'est-à-dire que ses caractères sont intermédiaires entre ceux de la morelle et ceux de la tomate qu'il s'agisse des feuilles, des fleurs et même des fruits. Les graines recueillies ont donné une génération F1. Les plants ressemblent soit à l'un, soit à l'autre des parents. Il donne à ses hybrides des noms comme *Solanum Darwinarium*, *Solanum Koelreuterianum*, *Solanum Garnerianum*, *Solanum Proteus*. Il pense que dans ce cas, la fusion de deux cellules, ou la coalescence des plasmas, a permis l'apparition de ces nouveaux individus qu'il appelle bourdons.

Des doutes s'élèvent sur les conclusions de Winkler au sujet des hybrides de greffe. Erwin Baur (1875-1933) pense que les hybrides de Winkler sont des chimères périclinées, c'est-à-dire des plantes dont le sommet végétatif présente, en dehors une couche de cellules provenant

<sup>493</sup> H. Winkler, « Ueber Pfropfbastarde und pflanzliche Chimäre », *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1907, Band XXV, p. 574. Il dit : « Il est clair que cette étrange pousse, générée par le tissu de jointure d'un *Solanum Nigrum* greffé sur un *Solanum Lycopersicum*, ne représente pas une analogie directe avec les supposés hybrides de greffe que sont le *Cytisus Adami*, le *Mespilus Dardari* et l'*Asnièresii*. »

de l'une des espèces et en dedans, une couche de cellules de l'autre espèce<sup>494</sup>. Strasburger pense qu'il s'agit d'hyperchimères, c'est-à-dire que les deux sortes de cellules embryonnaires sont en contact si étroit dans le bourgeon qu'elles s'influencent réciproquement, au point de faire naître des bourgeons semblables à des hybrides des deux plantes<sup>495</sup>.

Pour Winkler, l'étude des hybrides de greffe présente un grand intérêt comme méthode de biologie expérimentale<sup>496</sup>. Il serait par exemple possible de réunir dans un même végétal, la partie mâle et la partie femelle d'une espèce qui présente les sexes séparés.

Daniel et Winkler ont tous les deux mené au sujet des hybrides de greffe un programme d'expérimentation pendant plusieurs années, effectuant des centaines d'essais pour tenter de systématiser les résultats. En répétant plusieurs fois le procédé, ils veulent obtenir soit la même chose soit des variations différentes. Il est ensuite possible par multiplication végétative d'obtenir un groupe d'individus identiques et le début d'une lignée, d'une nouvelle variété. Ils ont le souci d'accumuler des faits positifs, c'est-à-dire des cas montrant l'apparition de pousses différentes au niveau du bourrelet. Ces cas constituent à leurs yeux autant de preuves que l'opération de greffe favorise la variation et à ce titre on peut qualifier leur pensée de néolamarckienne.

### 2.2.3. Essais de classification des hybrides de greffe

Les hybrides de greffe sont décrits comme présentant des caractères intermédiaires entre les deux espèces qui participent à la greffe. Ils ne rentrent dans aucune catégorie, aucune espèce déjà décrite par les classifications des êtres vivants. La reconnaissance de leur existence nécessite de faire évoluer les classifications en insérant de nouvelles catégories.

Les travaux portant sur l'explication du phénomène et sur sa reproductibilité donnent lieu à plusieurs classifications qui se superposent plus ou moins.

Winkler parle d'hybrides de greffe dits par modification, quand il explique l'apparition d'une branche différente par influence réciproque du sujet et du greffon quand Daniel, pour le même phénomène, parle de symbiomorphoses. Winkler appelle ces individus des chimères, quand il constate une participation conjointe des deux espèces à un bourgeon adventif. Il distingue les chimères sectorielles, si la modification concerne tout un secteur visible par

---

<sup>494</sup> E. Baur, « Pfropfbastarde », *Biologisches Zentralblatt*, 30, 1910, pp. 497-514.

<sup>495</sup> F. Péchoutre, « Hybrides de greffe », *L'Année biologique*, 1909, Paris, H. Le Soudier, 1912, pp. 138-139.

<sup>496</sup> H. Winkler, « Ueber Pfropfbastarde... », *op. cit.*, pp. 568-576.

exemple sur une coupe transversale. Les chimères périclinales sont constituées, pour lui, intérieurement de tissus du type d'une des espèces parentes et extérieurement de l'autre. Chez les hyperchimères, le sommet végétatif possède deux sortes de cellules embryonnaires, l'une provenant du sujet, l'autre du greffon. Enfin, les hybrides de greffe par fusion, qu'il appelle aussi bourdons, correspondent, selon lui, à la fusion de deux cellules, plus ou moins semblable à une fécondation. Cette dernière catégorie correspond à ce que Daniel appelle les hybrides de greffe à proprement parler. Le schéma de la figure 38 montre l'organisation cellulaire que peuvent présenter des différentes chimères décrites par Winkler. Un des végétaux est représenté par des cellules grises et l'autre par des cellules blanches. De gauche à droite, sont successivement représentées, une chimère sectorielle et deux types de chimères périclinales.

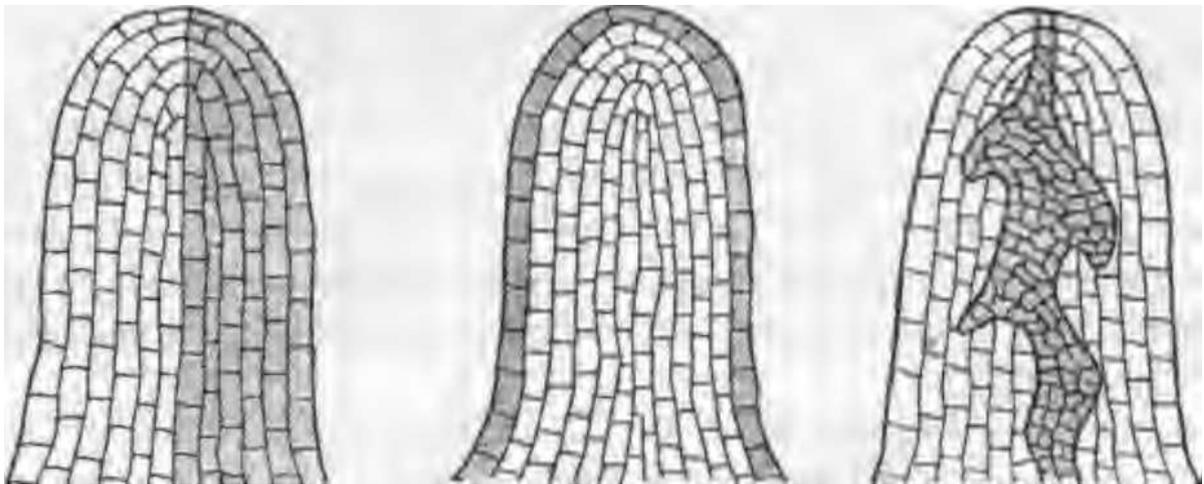


Figure 38 : Description des chimères selon Winkler<sup>497</sup>

De son côté, Daniel distingue pour les individus décrits trois cas de figure. Premièrement il décrit les hybrides de greffe mosaïques chez qui les caractères appartenant au père et à la mère sont juxtaposés. Ils apparaissent, soit sur le bourrelet, soit à une distance plus ou moins grande de celui-ci. C'est le cas, selon lui, de l'Orange Bizarria, des *Crataegomespilus* ou du *Cytisus Adami*. Dans les hybrides mosaïques, il distingue les individus nés au niveau du bourrelet de greffe et ceux nés sur le greffon à une distance plus ou moins grande du point de fusion. Il dit dans ce dernier cas que les cellules à l'origine de l'hybride de greffe ont subi un entrainement du fait de la croissance. Il ne décrit pas le même phénomène du côté du sujet, c'est-à-dire dans le sens descendant, sans dire que cela est impossible. Deuxièmement, il parle

<sup>497</sup> L. Daniel, *Études...*, *op. cit.*, tome 3, p. 1032.

d'hybrides de greffe intermédiaires qui présentent à des degrés divers les caractères fusionnés des deux parents, comme chez le *Pirocydonia Danieli*. Enfin, il parle d'hybrides de greffe renforcés quand ils présentent plus les caractères de l'un des deux parents comme c'est le cas pour *Pirocydonia Winkleri*. Le terme de « parents » est ici utilisé dans le sens d'individu apportant une des deux cellules végétatives participant à la fusion. Le tableau 12 établit la correspondance entre les vocabulaires utilisés respectivement par Daniel et Winkler :

<b>Winkler</b>	<b>Daniel</b>	<b>Mécanismes explicatifs</b>
Chimère, sectorielle ou péricline Hyperchimère	Hybride de greffe mosaïque	Deux cellules juxtaposées
Bourdon : Hybride de greffe	Hybride de greffe intermédiaire	Fusion de deux cellules
	Symbiomorphose	Influence réciproque via des molécules

Tableau 12 : Classification croisée des hybrides de greffe selon Daniel et Winkler

Les discussions sur la réalité des hybrides de greffe, leur origine et leurs conséquences trouvent une application concrète lors de la crise du phylloxéra qui secoue le monde viticole à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle quand il s'agit de trouver des hybrides résistants à l'insecte.

Après les essais d'expérimentation pour tenter de reproduire le phénomène, se pose le problème de la descendance de ces individus particuliers ou autrement dit, de la transmission des caractères acquis suite au greffage. La transmission est envisagée essentiellement par multiplication végétative et rarement par reproduction sexuée suivie de semis. En effet, les botanistes néolamarckiens mènent leurs expériences sur des organismes végétaux chez qui la multiplication végétative est importante<sup>498</sup>. Ils considèrent le bourgeonnement comme la voie essentielle de reproduction. Les hybrides de greffes qui apparaissent au niveau du bourrelet à partir de bourgeons particuliers participent naturellement à leur conception de la reproduction.

En dépit des essais plus ou moins fructueux de reproductibilité, le greffage devient pour certains un procédé d'obtention de variétés nouvelles, une technique de perfectionnement des

<sup>498</sup> L. Loison, *Qu'est-ce que le néolamarckisme...*, op. cit., p. 131.

végétaux. Ainsi, en 1902, Baltet n'hésite pas à parler de «greffage créateur» pour parler des hybrides de greffe décrits par Daniel.

Les hybrides de greffe, décrits à partir de quelques individus et considérés comme des bizarreries, peuvent au départ être considérés comme un problème empirique. Mais par la suite, les essais d'explication gênèrent plusieurs programmes d'expérimentation en laboratoire au tout début du XX<sup>e</sup> siècle. Leur description et la reconnaissance de leur réalité servent les points de vue des néolamarckiens. En effet, les différents niveaux d'organisation considérés et en particulier celui du protoplasme, la variation à l'échelle individuelle analysée comme la conséquence de l'action de l'environnement, la recherche de la cause des variations dans la nutrition et enfin l'importance accordée à la reproduction végétative, sont autant d'arguments en faveur d'une vision néolamarckienne des hybrides de greffe. Les nombreux écrits à leur sujet sont repris dans des revues comme la *Revue générale de Botanique* dirigée par Gaston Bonnier, ou *l'Année biologique* dirigée par Yves Delage, tous les deux néolamarckiens convaincus.

À la même époque, le terme hybride de greffe se retrouve aussi en zoologie, comme il en est fait état dans *l'Année biologique*, qui regroupe dans un même chapitre intitulé « Greffe », la greffe végétale et la greffe animale. Ainsi en 1909, paraît, par exemple, un article de Claude Charles Guthrie sur la recherche d'influence d'un organe greffé, ici un ovaire, et l'apparition d'hybrides de greffe chez le cochon d'Inde<sup>499</sup>.

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, dans un contexte scientifique propice à l'expérimentation, la greffe végétale n'est plus seulement un enjeu pour les horticulteurs, mais bien un objet d'intérêt pour les botanistes et les physiologistes végétaux voire plus largement pour les biologistes. Elle participe aux nombreux débats qui animent la communauté scientifique autour des notions de variabilité, d'évolution et d'hérédité. Lucien Daniel, en multipliant les expériences sur la greffe, participe activement au mouvement de transformisme expérimental initié par Gaston Bonnier et apporte des arguments aux néolamarckiens en terme de variations des caractères sous l'influence des facteurs de l'environnement, ici la greffe, et de

---

<sup>499</sup> C. C. Guthrie, « Hybrides de greffe chez le Cochon d'Inde », *L'Année biologique* 1909, Paris, H. Le Soudier, 1912, p. 140. Charles Claude Guthrie (1880-1963) est un physiologiste américain.

transmission de ces caractères nouvellement acquis aux générations suivantes de végétaux. Les hybrides de greffe, découverts par l'observation des horticulteurs et des jardiniers, rentrent dans les laboratoires de botanique et participent aux programmes de recherches. Ils cristallisent les désaccords entre les néolamarckiens comme Delage ou Costantin et les tenants de la continuité du plasma germinatif comme Weismann et deviennent un enjeu scientifique. La reconnaissance de leur existence et les explications avancées sont des arguments utilisés dans les débats par les néolamarckiens pour démontrer le bienfondé des théories qu'ils défendent. Costantin et Daniel vont plus loin. Ils pensent avoir trouvé avec les hybrides de greffe le moyen d'hybrider de façon asexuelle les espèces qu'il n'est pas possible de croiser par voie sexuelle. Ils entrevoient, pour ces hybrides, des applications pratiques en agronomie, comme la création de nouvelles variétés, voire de nouvelles espèces<sup>500</sup>.

Les débats suscités par la greffe sont exacerbés à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle quand il s'agit de la greffe de la vigne. En effet, la question des hybrides de greffe trouve un écho dans la recherche d'une solution à la crise biologique provoquée par le phylloxéra. L'influence réciproque entre le sujet et le greffon revêt une importance particulière dans le cas de la culture de la vigne puisqu'elle pose la question de l'éventuelle modification du goût du vin.

---

<sup>500</sup> N. A. Nassar, N. N. Bomfim Fernandes, D. Y. Hashimoto Freitas, T. M. Gradziel, « Interspecific Periclinal Chimeras as a Strategy for Cultivar Development », *Plant Breeding Reviews*, Volume 40, First Edition, 2016, pp. 235-269.



## **TROISIÈME PARTIE : UNE ÉTUDE DE CAS DE L'ENJEU PRATIQUE ET SCIENTIFIQUE DE LA GREFFE VÉGÉTALE : SON UTILISATION LORS DE LA CRISE DU PHYLLOXÉRA (1864-1908)**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le secteur viticole connaît une attaque biologique sans précédent. Un puceron est à l'origine de la destruction de 28 % du vignoble français entre 1875 et 1903<sup>501</sup> et la production nationale de vin est divisée par quatre. Cette crise constitue l'une des plus graves qu'ait connues la viticulture européenne.

Notre objet n'est pas ici de faire l'historique de la crise. L'analyse de Roger Pouget<sup>502</sup>, en particulier, retrace les étapes de cette histoire. Les écrits de Pierre Galet<sup>503</sup> traitent de façon précise la biologie du parasite et les moyens de lutte. Nous nous proposons de comprendre quels sont les enjeux scientifiques autour de la greffe de la vigne dans les conditions de crise biologique et dans le contexte scientifique et botanique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Comment la coopération s'est faite entre tous les intervenants, mais également, en quoi la pratique de la greffe végétale est un objet de discussion entre les praticiens, les viticulteurs et les botanistes. La résolution de la crise du phylloxéra par la greffe est un problème contemporain de la question de l'influence réciproque du porte-greffe et du greffon. Il s'agit donc d'un cas concret illustrant les discussions qui ont lieu entre les défenseurs de l'idée qu'une influence existe entre le greffon et le porte-greffe et les auteurs qui nient toute influence.

La greffe peut également être comprise par certains auteurs comme une source d'hybridation. Or l'hybridation est un sujet d'actualité pour les viticulteurs qui recherchent alors de nouvelles variétés de vignes qui associent deux caractères, la résistance au phylloxéra et la qualité des raisins. L'influence réciproque du sujet et du greffon et les conséquences envisagées de cette influence sont donc examinées avec beaucoup d'attention par tous les intervenants et débouchent sur des controverses très virulentes.

---

<sup>501</sup> C. Doré, F. Varoquaux, *op. cit.*, p. 760.

<sup>502</sup> R. Pouget, *Histoire...*, *op. cit.*

<sup>503</sup> P. Galet, *Les maladies et les parasites de la vigne, t. II : les parasites animaux*, 1977, Montpellier, Le Paysan du Midi.

Par ailleurs, la reconstitution de la vigne par la greffe modifie profondément et définitivement la filière viticole, en particulier en intégrant une pratique culturale, qui jusqu'alors ne s'appliquait pas à grande échelle à la vigne.

## Chapitre 7 : La crise du phylloxéra

En 1863, les premiers symptômes d'une maladie inconnue sont signalés sur des pieds de vigne dans le sud de la France, à Pujaut, dans le Gard<sup>504</sup>. Des vignes ont séché et sont mortes sans raison apparente. En 1867, les mêmes symptômes sont décrits par Léo Laliman (1817-1897), horticulteur et viticulteur à Floirac près de Bordeaux, au château de la Touratte. Très vite, les symptômes se propagent autour des foyers d'origine et les zones atteintes forment deux tâches, l'une dans le sud-est de la France et l'autre dans la région bordelaise.

### 1. *Les débuts, la propagation, l'urgence d'agir*

Le 15 juillet 1868, une commission spéciale est mandatée par la Société centrale d'Agriculture de l'Hérault pour déterminer l'origine de la maladie. On pense alors qu'il s'agit d'un problème physiologique ou d'une attaque cryptogamique. Cette commission est composée de trois personnalités de la région, Gaston Bazille (1819-1894), Jules-Émile Planchon (1823-1888) et Félix Sahut (1835-1904). L'image de la figure 39 représente cette commission observant les plants malades à Saint-Martin de Crau, dans le Vaucluse. Les effets dévastateurs de la maladie qui nécessite que les ceps atteints soient arrachés sont mis au premier plan.

Gaston Bazille est viticulteur dans l'Hérault, président de la Société d'Agriculture du Gard et sénateur. Félix Sahut est horticulteur, fondateur et Président de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault. Planchon est le scientifique du groupe. Il est botaniste, membre de l'Académie des Sciences, docteur es-sciences, docteur en médecine. Il a été conservateur au Jardin Royal de Kew, près de Londres auprès de Sir William Hooker (1785-1865) et Robert Brown. Il a ensuite dirigé l'Institut botanique de Gand entre 1849 et 1851. De retour à Montpellier, il a passé une thèse de médecine et une thèse de pharmacie. Il devient professeur puis directeur de l'École de pharmacie<sup>505</sup>. À partir de 1881, il est directeur du jardin des plantes de Montpellier et occupe la chaire d'histoire naturelle médicale.

---

<sup>504</sup> P. Galet, *Les maladies...*, op. cit., pp. 1059-1312. Il note que le puceron a été signalé pour la première fois aux États-Unis, par Asa Fitch en 1854, sous le nom de *Panfigus vitifoliae* et pour la première fois en Europe, à Londres, dans les serres à raisins de Hammersmith.

<sup>505</sup> J. Boulaine, J.-P. Legros, « Jules Émile Planchon, (1823-1888), général en chef de l'armée levée contre le Phylloxéra », *D'Olivier de Serres à René Dumont, Portraits d'agronomes*, Lavoisier, Paris, 1992, pp. 153-171.

La constitution de la commission montre bien que dès le départ les praticiens et les scientifiques sont concernés par le problème que constitue l'épidémie et sont associés dans le diagnostic.

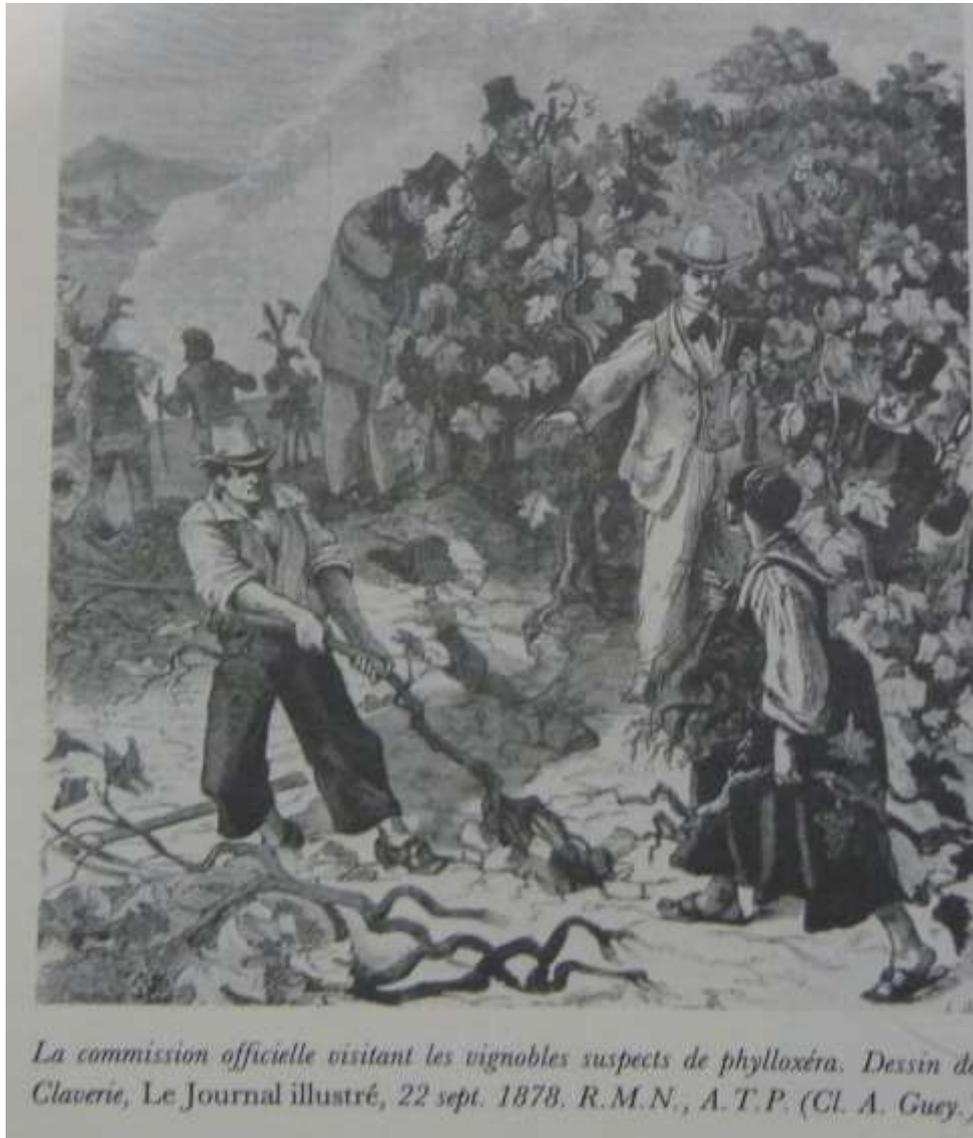


Figure 39 : La commission du 15 juillet 1868 visitant les vignes touchées<sup>506</sup>

Bazille, Planchon et Sahut repèrent le puceron et le dénomment dans un premier temps *Rhizaphis vastratrix*. Ils publient conjointement dès 1868 une note « Sur une maladie de la vigne actuellement régnante en Provence<sup>507</sup> » dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*.

<sup>506</sup> L. Logette, *La vigne et le vin*, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, La Manufacture, 1988, p. 106.

<sup>507</sup> G. Bazille, J.-E. Planchon et F. Sahut, « Sur une maladie de la vigne actuellement régnante en Provence », *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, 3 août 1868, tome 67, pp. 333-336.

L'insecte est rapidement replacé dans le genre *Phylloxéra* par Victor Antoine Signoret (1816-1899), entomologiste français. Jules Lichtenstein (1816-1886), beau-frère de Planchon et traducteur des ouvrages de l'entomologiste américain Charles Valentine Riley<sup>508</sup>, fait le rapprochement entre *Phylloxéra vastratix* qui sévit en France et un parasite de la vigne décrit aux États-Unis. Le puceron fait l'objet d'une abondante littérature de la part des entomologistes qui sont les premiers à travailler sur le sujet. En effet, la connaissance du cycle biologique de l'insecte est un préalable nécessaire pour lutter contre le parasite.

En 1872, Planchon et Lichtenstein font le point sur le cycle de développement complexe de l'insecte à partir des très nombreux écrits parus pendant les trois premières années de l'invasion<sup>509</sup>. Ce cycle présente deux formes qui ont chacune un habitat différent, une forme aérienne et une forme souterraine. La forme aérienne se multiplie par voie sexuée et par parthénogenèse, elle s'attaque aux feuilles et forme des galles à leur surface. Ces galles contiennent les œufs. Les formes ailées sont à l'origine d'une colonisation à distance. La multiplication est rapide et importante. La forme souterraine, ou radicicole, s'attaque aux racines, qui présentent dans ce cas des nodosités caractéristiques. Puis, les nouvelles générations d'insectes attaquent la racine principale qui pourrit. La forme souterraine, résistante au froid, est particulièrement virulente. Au bout de trois ans, sous l'action de la double attaque, aérienne et souterraine, la vigne, affaiblie, meurt. La contagion de proche en proche est très rapide.

La figure 40 que l'on doit à Planchon donne un aperçu des connaissances acquises sur le puceron, les différentes formes au cours du cycle biologique et les attaques possibles au niveau des parties aériennes et souterraines de la vigne. Elle montre les galles contenant des œufs (1) au niveau des feuilles et les nodosités au niveau des racines (3).

---

<sup>508</sup> Charles Valentine Riley (1843-1895) est le fondateur de l'entomologie agricole aux États-Unis.

<sup>509</sup> J.-E. Planchon, J. Lichtenstein, *Le Phylloxéra, faits acquis et revue bibliographique, Extrait des Actes du congrès scientifique, XXXV<sup>e</sup> session à Montpellier, Montpellier, Jean Martel, 1872.*

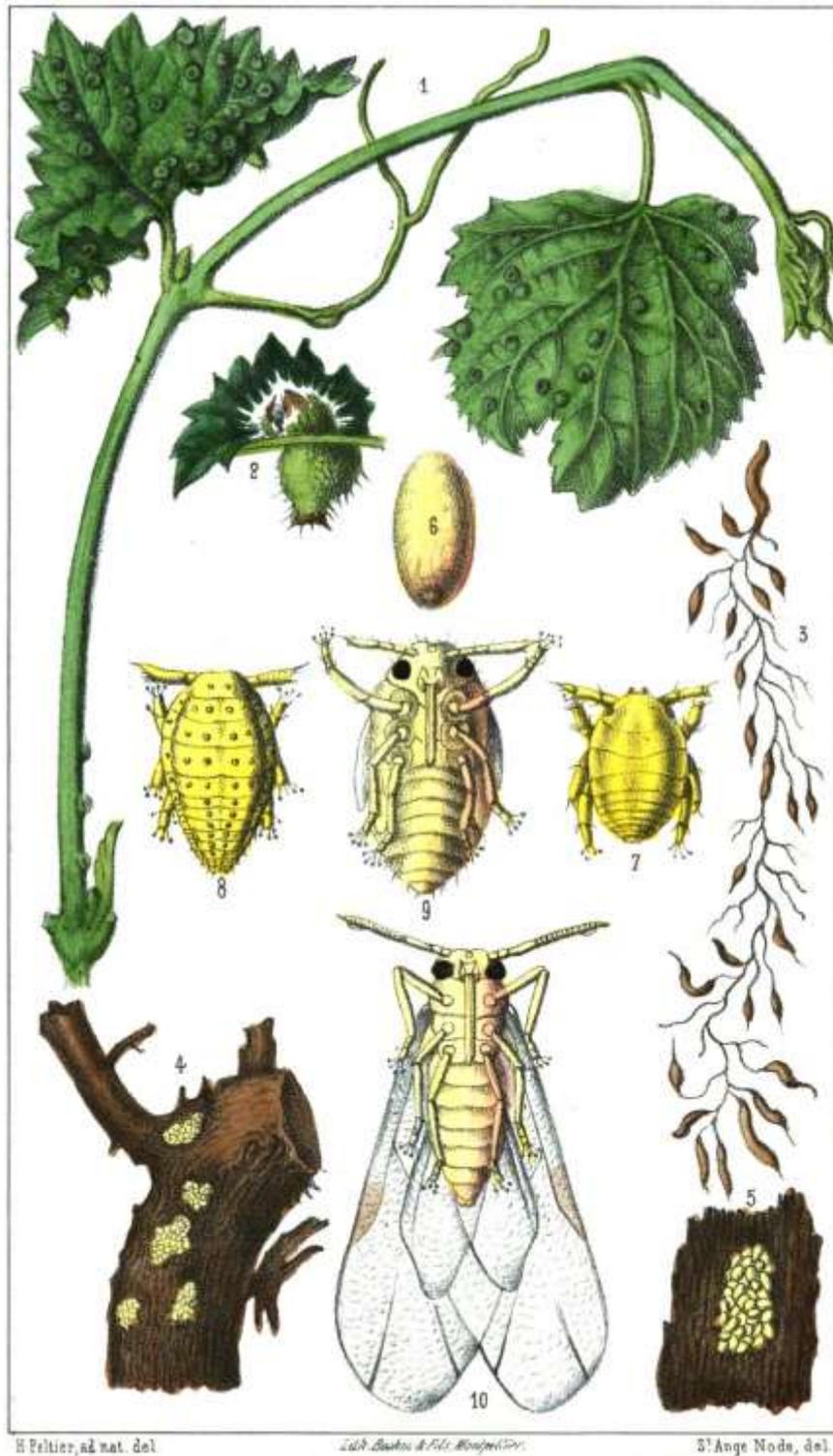


Figure 40 : Le *Phylloxéra vastatrix* d'après Planchon. 1 : Fragment de pampre avec galles à *Phylloxéra*. 2. Galle à *Phylloxéra grossi*. 3. Radicelles malades avec nodosités. 4. Fragment de racines avec groupe de *Phylloxéra*. 5. Groupe de *Phylloxéra grossi*. 6. Œuf de *Phylloxéra grossi*. 7. Jeune des racines *grossi*. 8. Adulte (des racines) *grossi*. 9. Nymphe *grossi*. 10. Insecte ailé, vu au-dessous et *grossi*<sup>510</sup>

<sup>510</sup> J.-E. Planchon, J. Lichtenstein, *Le Phylloxéra, faits acquis...*, op. cit., p. 2.

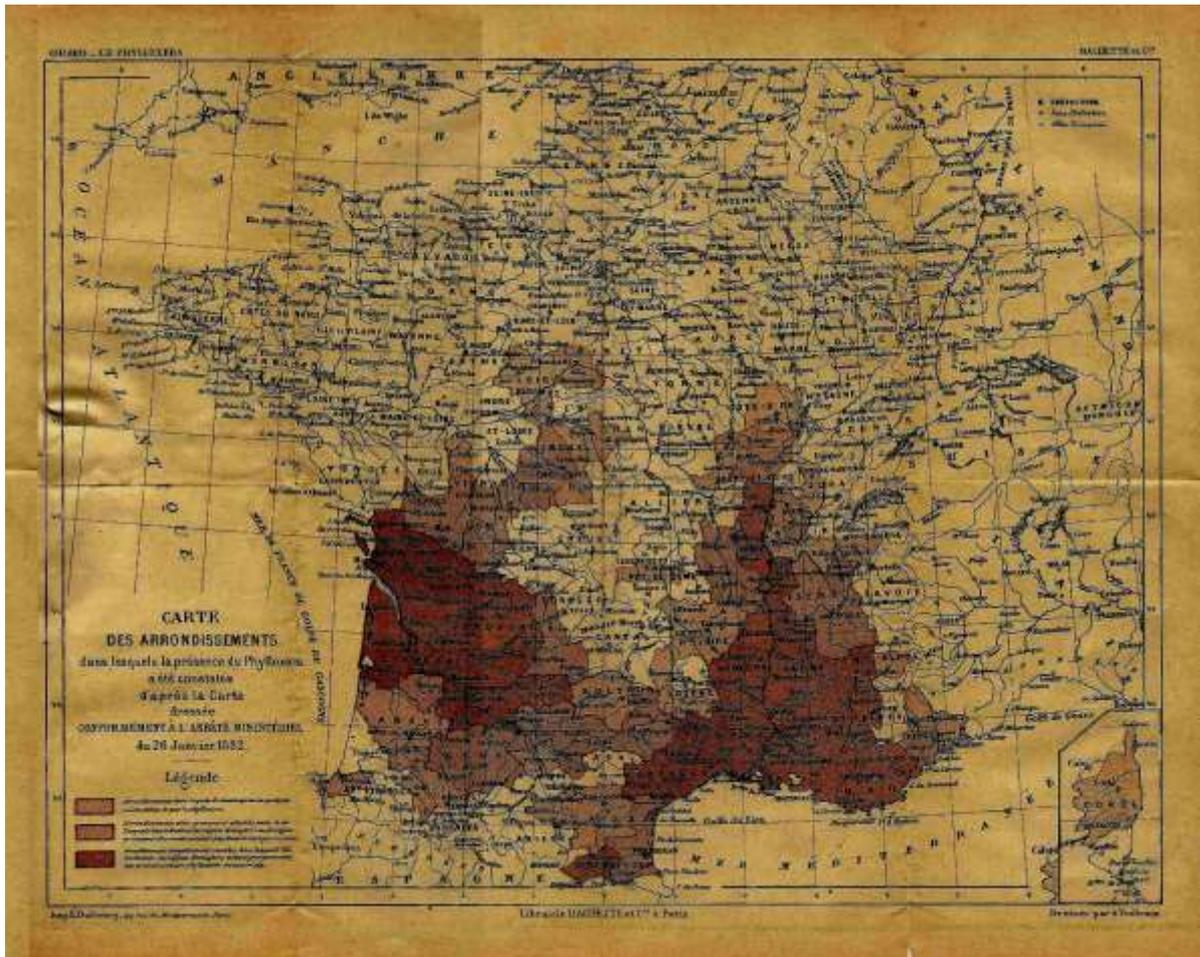
Plusieurs controverses éclatent pendant cette première étape de découverte de l'insecte. La première oppose Planchon et Sahut qui se disputent la paternité de la découverte lors de la journée du 15 juillet 1868 dans le Vaucluse. La deuxième porte sur la classification de l'insecte. Son cycle complexe et les différentes formes relevées, aériennes ou souterraine, ailées ou aptères, sexuées ou pas, ne facilitent pas le travail des entomologistes, chaque forme pouvant donner lieu à un nom différent. Riley, V. A. Signoret et Lichtenstein s'essaient à la description du cycle complet avant qu'en 1874, Edouard-Gérard Balbiani (1823-1899), entomologiste français, professeur au Collège de France ne décrive plus précisément le lien entre les individus ailés et les œufs sexués<sup>511</sup>. Le troisième débat concernant l'insecte en lui-même oppose les auteurs qui, comme Signoret pensent que seules les vignes en mauvaise santé sont attaquées par le phylloxéra, aux observateurs initiaux, comme Planchon, Bazille et Sahut qui soutiennent au contraire que c'est l'attaque par le puceron qui est la cause de la mauvaise santé des pieds de vigne desséchés.

La contamination se fait rapidement à partir des deux foyers initiaux bien identifiés sur la carte 1. Le premier est centré autour de la région de Bordeaux, le second autour de la région du sud-est. La carte définit trois zones suivant le degré de progression de la maladie. La zone la plus foncée correspond aux régions les plus touchées, c'est-à-dire les deux foyers initiaux, autour de Floirac en Gironde et autour du Rhône. La zone moins foncée correspond aux régions moyennement atteintes. Enfin la zone blanche représente les régions qui ne sont pas encore atteintes à cette date. C'est le cas de la Champagne, de l'Alsace et du Jura. Le lien est fait progressivement entre l'arrivée du phylloxéra sur le sol européen et l'importation de plants de variétés de vignes originaires des États-Unis d'Amérique<sup>512</sup>. Cette pratique est courante depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle chez certains grands propriétaires. À partir de là, la circulation des vignes américaines n'est permise que dans les régions déjà infectées.

---

<sup>511</sup> Y. Carton, C. Sorensen, J. Smith et E. Smith, « Une coopération exemplaire entre entomologistes français et américains pendant la crise du Phylloxéra en France (1868–1895) », *Annales de la Société entomologique de France*, 43:1, 2007, pp. 112-113.

<sup>512</sup> R. Pouget, *Histoire...*, *op. cit.*, p. 6.



Carte 1 : L'état d'avancement de la contagion en 1882<sup>513</sup>

## 2. Les différentes solutions envisagées

Afin de lutter contre le fléau, la première solution considérée, la submersion est testée dès 1868 par le Docteur Seigle dans son domaine de Forbarot dans le Vaucluse. Il s'agit de noyer les parasites en inondant les terrains pendant quarante jours durant l'hiver. Cette technique se développe, des syndicats sont créés, un journal, *Le viticulteur submersionniste*, est même imprimé. Les surfaces de vignes submergées passent en France d'environ 3000 hectares en 1878 à 38 000 hectares en 1896. Cependant les contraintes sont nombreuses. Le terrain doit être plat, car la submersion est difficilement applicable sur les coteaux. Les sols doivent retenir l'eau et donc ne pas être perméables. Les hivers ne doivent pas être trop froids, car l'eau ne doit pas geler. La quantité d'eau disponible doit être importante, il faut donc être proche d'un cours

<sup>513</sup> M. Girard, *Le Phylloxera de la Vigne*, Paris, 4<sup>e</sup> édition, Hachette, 1883.

d'eau. Toutes ces contraintes rendent la technique de la submersion difficilement applicable dans une grande partie des vignobles. Cependant certains vignobles remplissent toutes les conditions. C'est le cas le long de la Garonne (figure 41 et 42) où les viticulteurs choisissent cette solution dans les premiers temps de l'invasion. Cependant, il n'en reste pas moins qu'il s'agit d'un dispositif contraignant et lourd à mettre en place.

La deuxième solution envisagée consiste à cultiver les vignes sur sable comme cela se pratique déjà dans des vignobles particuliers, à Cap Breton dans les Landes, dans le Bassin d'Arcachon ou à Aigues Mortes dans le Gard<sup>514</sup>. Les surfaces concernées par cette solution sont restées minoritaires et n'ont représenté que 11 000 hectares en 1894 pour régresser ensuite au profit des vignes greffées. Néanmoins, la culture de la vigne sur sable reste aujourd'hui utilisée en particulier dans le conservatoire des cépages. Elle permet en effet de cultiver des vignes franc de pied, c'est-à-dire non greffées, tout en les protégeant non seulement contre le phylloxéra mais également contre d'autres parasites comme les nématodes.

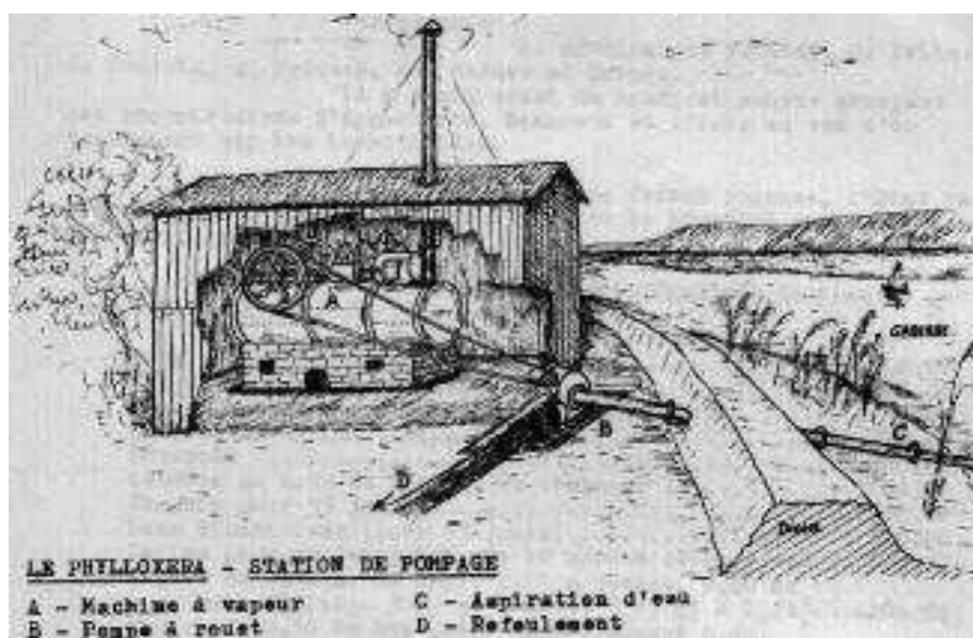


Figure 41 : Station de pompage pour la lutte contre le phylloxéra par la submersion

<sup>514</sup> P. Galet, *Les maladies...*, *op. cit.*

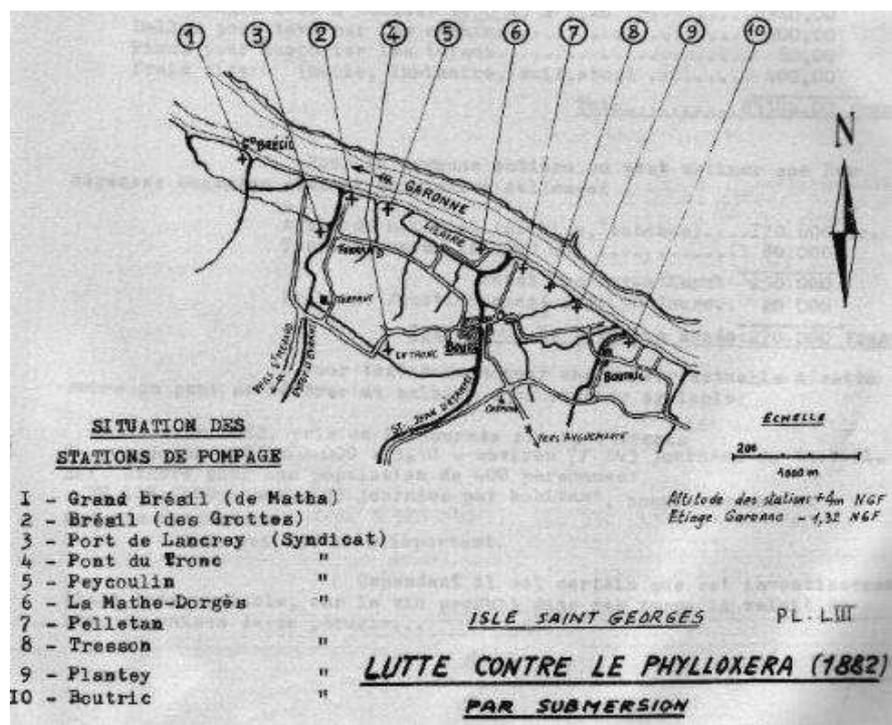


Figure 42 : Plan des différentes stations de pompages utilisée pour la submersion des vignes à l'Isle Saint Georges, le long de la Garonne en 1882<sup>515</sup>

La troisième solution testée est l'emploi d'insecticides<sup>516</sup>. Le sulfure de carbone proposé en 1879 par le Baron Thénard (1819-1884), et dans une moindre proportion, le sulfocarbonate de potassium, préconisé par Jean-Baptiste Dumas (1800-1884), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, sont utilisés pour désinfecter les sols, soit après un arrachage des vignes, soit en traitement cultural. L'insecticide est introduit dans le sol au moyen de pals injecteurs, sorte de grandes seringues (figure 43). Cet outil, à l'aspect d'une perforeuse, permet de combattre les formes radicocoles de l'insecte en injectant le sulfure de carbone dans le sol directement au pied du cep. Dans un premier temps les traitements insecticides retardent la destruction des vignes dans les régions les moins touchées comme l'Alsace.

<sup>515</sup> B. Meallet, *La vigne et le vin à l'Isle Saint-Georges*, 5/01/2005, [http://bertrand.meallet.pagesperso-orange.fr/isle/histoire/vigne\\_1.htm](http://bertrand.meallet.pagesperso-orange.fr/isle/histoire/vigne_1.htm).

Plusieurs stations de pompages sont réparties dans le vignoble. Chaque station alimente en eau des parcelles, elles-mêmes constituées de bassins séparés par des fossés et des écluses. Ce système permet de maintenir un niveau d'eau suffisant sur les terrains à inonder.

<sup>516</sup> P. Galet, *Les maladies...*, *op. cit.*, p. 1279.

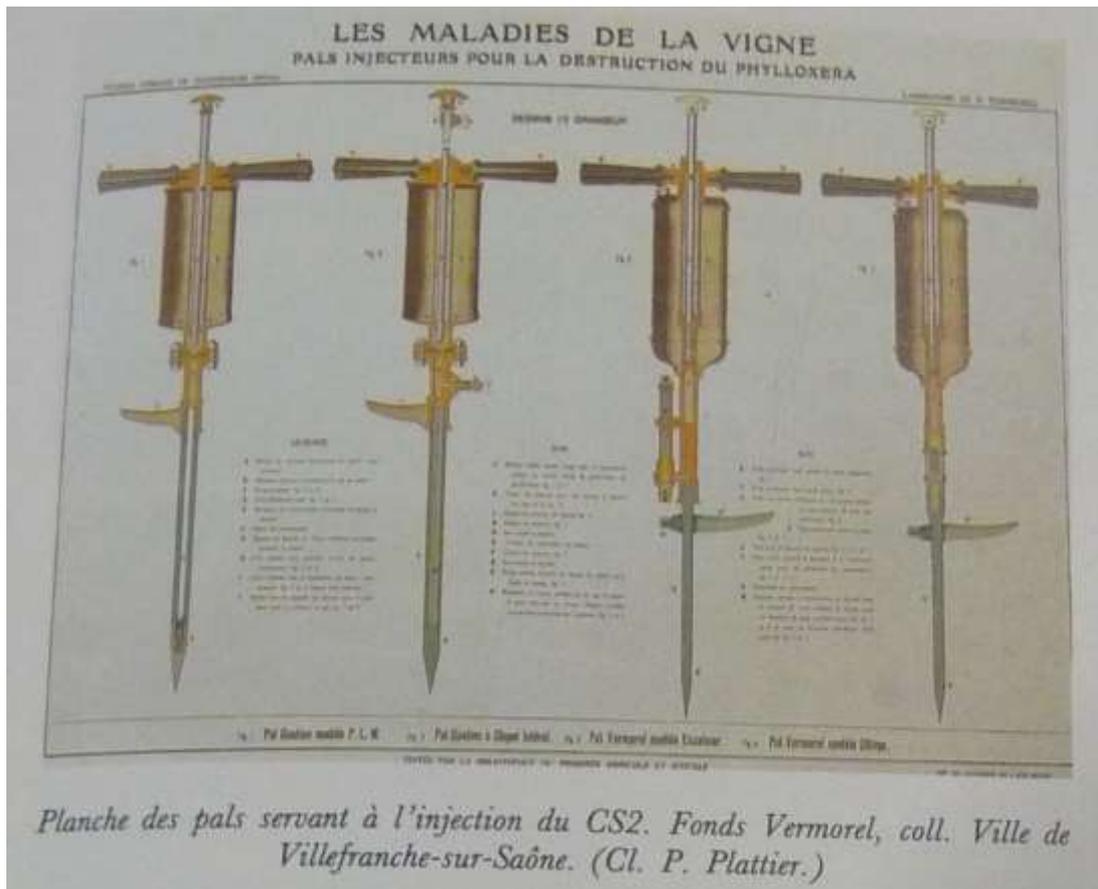


Figure 43 : Pals servant à l'injection du sulfure de carbone dans le sol<sup>517</sup>

Parallèlement, il apparaît, dès 1869, que les vignes américaines importées sont résistantes au phylloxéra. Des viticulteurs et des scientifiques envisagent alors de greffer sur ces dernières des vignes européennes. Ainsi, dès le début de l'épidémie, les deux solutions principales, les traitements insecticides et la greffe sur vignes américaines coexistent. Les « sulfuristes », défenseurs d'un traitement insecticide chimique et les « américanistes » partisan de la sauvegarde de la vigne grâce à l'utilisation de la greffe s'affrontent au sein de la Commission supérieure du Phylloxéra créée en 1870 au niveau national par l'État. Elle est chargée de centraliser, d'expérimenter et de diffuser les moyens de lutte retenus. La solution chimique a les faveurs de certains scientifiques, de politiques et d'industriels. En effet, l'inventeur du procédé, M. Allié convainc M. Talabot, Directeur de la Compagnie de chemin de Fer, Paris-Lyon-Marseille du bienfondé de sa solution. Des travaux sont menés à la faculté de Marseille sur la dose efficace et sur les méthodes d'application. Dumas, président de la Commission supérieure du Phylloxéra, soutient cette solution. Dans un premier temps, l'État

<sup>517</sup> L. Logette, *op. cit.*, p. 109.

subventionne les traitements insecticides qui paraissent plus rapides à mettre en place et moins radicaux. En effet, ils ne nécessitent pas l'arrachage des vignes touchées. Au contraire, la solution biologique via la greffe des vignes européennes sur des vignes américaines résistantes au phylloxéra, nécessite plus de temps pour être opérationnelle. Connaître les différentes espèces américaines, trouver les bonnes candidates pouvant servir de porte-greffe, faire venir les plants des États-Unis, observer le comportement des différentes variétés face aux parasites, hybrider, greffer nécessite un temps long qui semble incompatible avec la nécessité d'agir vite. Par ailleurs, le lien ayant été établi entre le départ de l'épidémie et l'importation des plants américains, faire participer à la solution les souches par qui le problème est arrivé, rencontre des réticences psychologiques importantes.

Malgré ses soutiens officiels, le traitement chimique montre vite ses limites en termes d'efficacité et les solutions biologiques sont alors envisagées. Elles font toutes intervenir les vignes américaines, comme producteurs directs, comme géniteurs pour créer des hybrides, ou encore comme porte-greffe.

En 1896, les statistiques (tableau 13) rendent compte de l'évolution des surfaces traitées avec les différentes techniques entre 1880 et 1894. Si entre 1880 et 1882 les surfaces traitées par insecticides sont plus importantes que les surfaces plantées en vignes américaines, dès 1883, les hectares de vignes américaines sont les plus nombreux. En 10 ans, les surfaces plantées en vignes américaines, soit directement, soit comme porte-greffe ont été multipliées par 70 et la greffe s'est imposée partout comme la solution à la crise du phylloxéra. Elle représente 30% des surfaces de vignes traitées dès 1880, plus de 50% en 1885 et presque 90% en 1890.

Si la greffe de vignes européennes sur des vignes américaines s'est imposée comme étant la solution la plus efficace, supplantant les autres solutions, cela ne s'est pas fait sans discussion.

STATISTIQUES COMPARÉES  
DES VIGNES AMÉRICAINES ET DES INSECTICIDES

I. IMPORTANCE COMPARÉE

DES VIGNES AMÉRICAINES ET DES INSECTICIDES EN FRANCE.

ANNÉES.	Vignes américaines.	Sulfure de carbone.	Solfo-carbon. de potassium.	Submersions.	Accroissement annuel en vignes américaines.
	hectares.	hectares.	hectares.	hectares.	hectares.
1880....	6.441	5.547	1.472	8.093	n
1881....	8.904	15.933	2.809	8.195	2.463
1882....	17.094	17.121	3.033	12.543	8.190
1883....	28.012	23.226	3.097	17.792	10.918
1884....	52.077	33.446	5.286	23.303	24.065
1885....	75.292	40.585	5.227	24.339	23.215
1886....	110.787	47.215	4.459	24.500	35.435
1887....	165.517	66.205	8.820	26.665	54.730
1888....	214.727	66.705	8.089	33.455	49.210
1889....	299.801	57.887	8.841	30.336	85.074
1890....	436.018	62.238	9.377	32.378	136.217
1891....	452.282	?	?	?	16.264
1892....	529.460	?	?	?	77.178
1893....	608.613	?	?	?	79.153
1894....	663.214	50.452	8.744	35.325	54.601

Tableau 13 : Importance relative des différentes solutions envisagées pour lutter contre le phylloxéra<sup>518</sup>

### 3. La greffe, la meilleure solution ?

En 1869, au congrès de Beaune, Léo Laliman rapporte que ses plants américains ne sont pas touchés par le parasite. En 1871, Gaston Bazille<sup>519</sup> repart de ce constat et de la notion de

<sup>518</sup> P. Viala et L. Ravaz, *Les vignes américaines, adaptation, culture, greffage, pépinières*, Paris, Firmin-Didot, deuxième édition, 1896, appendice, p. 357.

<sup>519</sup> J.-E. Planchon, *Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au phylloxéra et leur avenir en Europe*, Coulet, Montpellier, 1875, p. X. Planchon cite dans l'introduction de son rapport de mission, un article que Bazille a fait paraître dans le *Messenger du Midi*, le 29 juin 1871, intitulé : « Étude sur le phylloxéra ».

résistance des vignes américaines. Il voit en elles de possibles porte-greffes. Il effectue alors les premiers essais sur son domaine de Saint-Sauveur dans l'Hérault<sup>520</sup> mais sans succès. Il ne laisse pas d'écrire ce qui rend difficile la prise en compte de ses expériences. Il est cependant à noter que quel que soit la paternité de l'idée, dans les deux cas, elle émerge de travaux menés par des viticulteurs, des praticiens. Puis, avec l'autorisation du ministre de l'Agriculture, des plants américains sont importés à l'École d'agriculture de Montpellier, constituant ainsi le début de la collection de vignes américaines de l'École de Montpellier. L'espoir de sauver la viticulture française fait dire à Planchon :

« Mais, si la greffe sur vignes américaines, en donnant à nos vignes indigènes des nourrices étrangères robustes et résistantes, leur permet de conserver toutes leurs qualités naturelles que rien ne peut suppléer, on s'estimera peut-être heureux d'avoir pu sauver à ce prix une des richesses et l'on peut dire, des gloires de notre agriculture nationale. »

Cette remarque donne bien la mesure de l'enjeu. La greffe est une solution envisageable à condition que les vignes françaises ne soient pas modifiées. Commence alors un travail de recensement, de caractérisation et de classification des différentes espèces et variétés de vignes candidates en tant que porte-greffe. Les premières années, les recherches entreprises sont anarchiques<sup>521</sup>.

Entre le 29 août et le 4 octobre 1873, Planchon effectue une mission ministérielle aux États-Unis afin de répertorier et d'étudier les vignes américaines. Il est reçu par l'entomologiste Riley et consigne ses observations dans un rapport, *Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au phylloxéra et leur avenir en Europe*<sup>522</sup>. Cette mission permet de structurer la démarche et les questionnements. Planchon est un des découvreurs de l'insecte, il est botaniste et spécialiste de la systématique. Il est l'auteur d'articles sur la classification et sur les travaux d'Alexis Jordan<sup>523</sup> en particulier. Il discute à cette occasion la notion d'espèce et se situe entre une position fixiste que représente Jordan et une position transformiste. Il est par ailleurs en désaccord avec le morcellement des espèces effectué par Jordan. Il soutient une position intermédiaire de variabilité limitée où « des modifications peuvent être imprimées aux types

---

<sup>520</sup> J.-P. Legros, « Les Américanistes du Languedoc 1868-1893 », *Étude et Gestion des sols*, Volume 12, 2, 2005, p. 185.

<sup>521</sup> R. Pouget, *Histoire...*, *op. cit.*, p. 52.

<sup>522</sup> J.-E. Planchon, *Les vignes américaines...*, *op. cit.*

<sup>523</sup> J.-E. Planchon, « Le morcellement de l'espèce en botanique et le jordanisme », *Revue des deux mondes*, 15 septembre 1874, pp. 389-416. Alexis Jordan (1814-1897) est un botaniste et horticulteur français. À partir de l'observation minutieuse des différences qui existent entre des individus d'une même espèce, il définit plusieurs espèces et morcelle les espèces définies jusqu'alors.

dits spécifiques, soit par l'action des milieux, soit par l'influence de leur tempérament individuel<sup>524</sup>. »

Dans son rapport de mission, il caractérise dès 1875, les principales vignes américaines à partir des caractères botaniques, morphologiques, de l'appareil végétatif et de l'appareil reproducteur des plantes. Il donne des éléments de diagnose, des genres, des espèces et des variétés de vignes. Il précise les conditions de milieu favorables à leur croissance pour les espèces sauvages comme pour les vignes domestiquées. Mais il ne perd jamais de vue l'aspect appliqué de sa mission, à savoir, lutter contre le phylloxéra et classe les vignes américaines en trois catégories suivant leur résistance au parasite : les indemnes, les résistantes et les non-résistantes. Ces catégories servent par la suite pour choisir les porte-greffes.

« Les cépages américains, considérés dans leur relation avec le phylloxéra, peuvent se diviser en trois groupes, savoir les indemnes, ce sont toutes les variétés du *Vitis rotundifolia* [...]; les résistants, tels que les dérivés du type *aestivalis* [...]; quelques dérivés du *Vitis cordifolia* ou *riparia* (Clinton); quelques dérivés du type *Labrusca* (Concord, [...], etc.), peut-être aussi les types *Mustang et Post Oak*; les non résistants, tels que le *Delaware, l'Isabelle* [...], etc.<sup>525</sup>. »

Il évoque très clairement que si la greffe des vignes françaises sur vignes américaines est possible, il faut auparavant mener un travail préliminaire de recherche sur les compatibilités entre les espèces. Ce travail est mené depuis longtemps pour les autres espèces cultivées, comme les arbres fruitiers :

« La greffe de nos cépages d'Europe est facile sur les cépages américains autres que ceux du groupe des *rotundifolia*. Les résultats en sont encore peu décisifs quant à la vigueur des greffes; il faut attendre que les expériences faites en Europe nous renseignent mieux à cet égard que les essais faits en Amérique<sup>526</sup>. »

Les recherches sont entreprises par des agronomes et des botanistes, en collaboration avec des viticulteurs, de grands propriétaires qui ont les moyens de mener à bien la culture des collections à grande échelle. Elles intègrent des faits d'observation et la constitution de collections.

En 1880, lors du congrès de viticulture qui se tient à Lyon, les vignes américaines sont reconnues à l'unanimité comme pouvant jouer un rôle dans la reconstitution, comme

---

<sup>524</sup> *Ibid.*, p. 390.

<sup>525</sup> J.-E. Planchon, *Les vignes américaines...*, *op. cit.*, p. 97.

<sup>526</sup> *Ibid.*, p. 97.

producteurs directs ou comme porte-greffes. Il s'agit d'un tournant dans la reconstitution de la vigne et cela fait dire au président du Congrès lors de son allocution de conclusion :

« Si par malheur, vos vignes sont détruites, ou trop malades pour être traitées, n'hésitez pas à avoir recours aux plants américains ; [...] On ne connaît pas encore de cépages résistant pouvant produire directement dans la région du centre et du nord de la France [...]. Dans ces régions-là, nous n'avons qu'une ressource, c'est pour conserver nos crus renommés, de greffer nos cépages de pays sur une des six variétés qui ont été reconnues unanimement comme les meilleures<sup>527</sup>. »

Pourtant, au même congrès, Henri Marès continue de soutenir la solution des insecticides.

Par l'ampleur géographique de la contagion et par la rapidité de la propagation, le phylloxéra pose un problème inédit à la filière viticole. Les moyens mis en œuvre et la multiplication des solutions montrent bien l'urgence qu'il y a d'agir. Les très nombreux écrits témoignent de l'énergie mise par les différents acteurs dans ce combat. Dans ce contexte, la greffe végétale se dégage comme pouvant être la solution permettant de lutter efficacement contre le puceron. Mais si elle s'impose relativement rapidement, sa mise en place s'accompagne de discussions sur les conséquences que peut avoir l'emploi de cette technique sur l'intégrité des vignes françaises et sur la qualité des vins.

---

<sup>527</sup> E. Bender, « Conclusion », *Congrès de viticulture de Lyon les 12, 13 et 14 septembre 1880*, Lyon, Waltener et C<sup>ie</sup>, 1881, p. 242.

## Chapitre 8 : La reconstitution de la vigne par l'utilisation de la greffe

Dès le début de la crise, l'idée que la greffe de vignes françaises sur vignes américaines puisse être la solution émerge. Mais elle ne s'impose que progressivement et fait l'objet de plusieurs controverses techniques et scientifiques. Les travaux d'ampélographie de Pierre Galet décrivent dans le détail la greffe de la vigne, les espèces et les variétés de vignes qui peuvent servir de porte-greffe. La thèse d'Étienne Montaigne<sup>528</sup> fait l'analyse de la filière technique qui s'est mise en place autour de la greffe au cours de la reconstitution et apporte des éléments sur l'articulation qui peut exister lors de la crise du phylloxéra entre une innovation technique, ici la greffe, et la notion de filière, la viticulture. L'objet de notre étude est de comprendre comment se sont articulées les connaissances pratiques et les connaissances scientifiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle au sujet de la greffe des vignes dans le contexte particulier de la crise biologique provoquée par le parasite.

### 1. *La greffe de la vigne avant la crise*

En 1868, avant qu'éclate la crise phylloxérique, le Dr Jules Guyot<sup>529</sup> a fait, sur une commande de Napoléon III, un état des lieux exhaustif de la viticulture en France. Il est un observateur attentif et rend compte les pratiques culturelles dans les différentes régions viticoles françaises. Il rapporte que les vignes sont alors multipliées par reproduction végétative, c'est-à-dire par bouture ou par marcotte. La bouture est une jeune pousse coupée sur un végétal qui, plantée en terre prend racine et forme un nouvel individu. En viticulture, on parle également de crossettes à cause de la forme qu'ont les boutures. La marcotte est une tige qui prend racine sans être séparée de la plante initiale. Puis cette tige est sevrée, séparée de la plante mère et

---

<sup>528</sup> E. Montaigne, « Crise biologique, différenciation des savoirs et mutations des systèmes technique et de production viticoles », *Histoire des trajectoires technologiques et filières productives (1870-1970)*, CTESI-Montpellier, Documents et Débats, 6/96, INRA, 1996, p. 40-68.

<sup>529</sup> Jules Guyot (1807-1872), médecin et physicien français, surtout connu pour son *Étude des vignobles de France, pour servir à l'enseignement mutuel de la viticulture et de la vinification françaises*, en trois tomes, Paris, Masson, qu'il publia en 1868 après avoir visité les vignobles français pendant 6 ans. Son ouvrage est structuré région par région. Il aborde les pratiques culturelles, de la production du vin mais aussi de la situation des ouvriers. Il a par ailleurs laissé son nom à une technique de taille qu'il a rendue populaire après son étude sur la vigne.

devient un individu autonome. En viticulture, le marcottage, nommé provignage (figure 44), est une pratique courante.

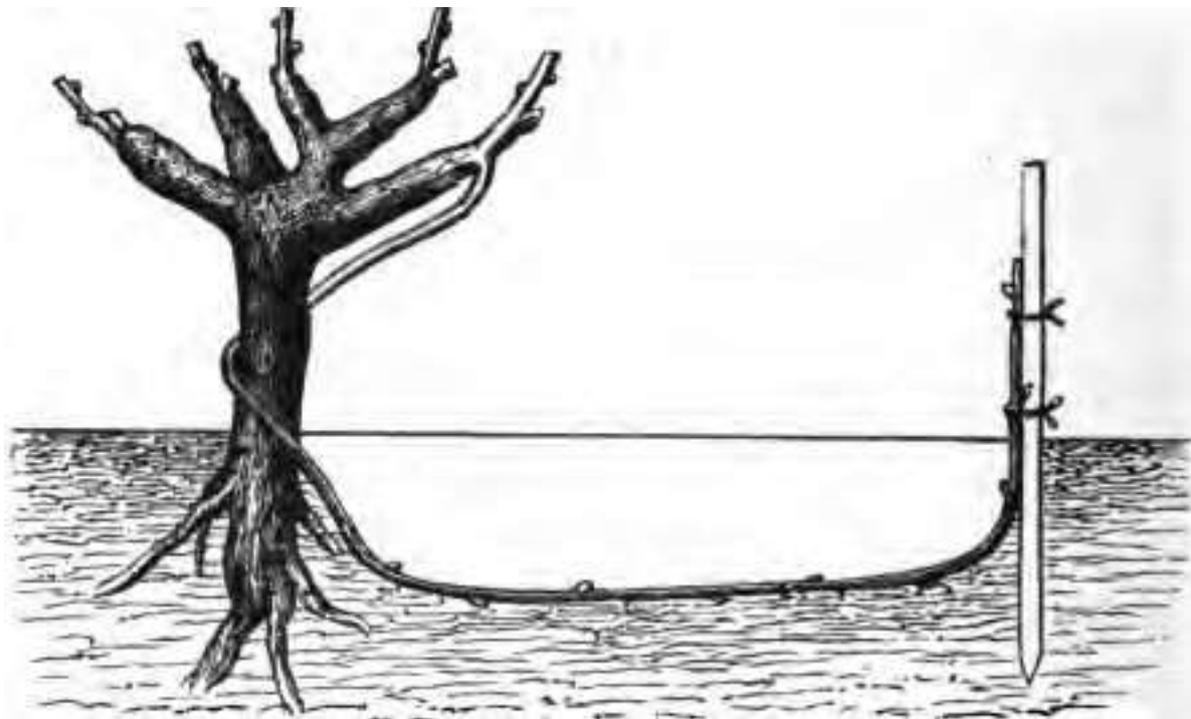


Figure 44 : Opération de provignage simple<sup>530</sup>

Une branche d'un plant est mise en terre, afin de former des racines. Puis le nouveau plant est séparé du pied mère ce qui permet d'obtenir deux plants indépendants. Le provignage est une opération de marcottage, destinée à remplacer un ceps mort par exemple. Par ailleurs, les viticulteurs produisent eux-mêmes leurs propres plants, en prélevant des rameaux et en leur faisant prendre racine pendant un ou deux ans avant de les planter. Le savoir-faire empirique du producteur et son sens de l'observation sont alors essentiels. Selon Montaigne, la greffe de la vigne, même si elle existe, est marginale et ne concerne que 0.5% des surfaces des vignobles avant 1866<sup>531</sup>. Quand elle est pratiquée, son but est alors de rajeunir une vigne vieillissante ou de lutter contre la coulure, c'est-à-dire l'avortement des fleurs sans qu'elles ne donnent de fruits. La coulure peut être associée à une végétation trop vigoureuse, d'où l'idée que la greffe puisse remédier à ce problème en diminuant l'alimentation de la partie fructifère de la plante.

<sup>530</sup> G. Foëx, *Cours complet de viticulture*, Quatrième édition, C. Coulet, Montpellier, 1895, fig. 47, p. 302.

<sup>531</sup> E. Montaigne « Crise biologique... », *op. cit.*, p. 55.

Pourtant, même si elle est très peu pratiquée en viticulture, ce n'est pas une technique nouvelle. Des écrits anciens traitent de la greffe de la vigne. Ainsi Pline l'Ancien (23-79), dans l'*Histoire Naturelle* compile des informations sur le sujet dans les volumes dédiés à la Botanique. Il cite en particulier, le cas de vignes fatiguées qui produisent moins et qui peuvent être traitées par la greffe. Columelle, lui-même neveu de viticulteur, dans *De re rustica*, écrit au sujet de la vigne dans ses troisième et quatrième livres. Plus tard, en 1600, Olivier de Serres, précise que la vigne se bouturant facilement, la greffer ne lui paraît pas être une opération de grand intérêt<sup>532</sup>.

Au contraire, en 1828, B.-A. Lenoir, consacre sept pages au sujet dans son *Traité de la culture de la vigne et de la vinification*. Après avoir détaillé toutes les techniques classiques de multiplication de la vigne, il énumère les possibilités que laisse entrevoir la technique de la greffe appliquée à la vigne :

« Changer en peu de temps l'essence d'une vigne, en tout ou en partie ; varier la proportion des cépages qu'elle contient ; en introduire de nouveaux ; donner à chaque espèce le sol et l'exposition qui lui conviennent le plus [...]. Les effets de la greffe ne se bornent pas à reproduire l'espèce qui l'a fournie. Celle-ci éprouve toujours quelques modifications par l'influence du sujet sur lequel on l'a insérée ; et, dans la plupart des cas, ces modifications sont avantageuses. Le sujet qui porte la greffe peut, selon sa nature, lui communiquer plus de vigueur, ou rendre la saveur de ses fruits plus parfaite. Il y a, en ce genre, une multitude de combinaisons à essayer<sup>533</sup>. »

Plus qu'une technique de multiplication, il s'agit pour lui d'utiliser la greffe pour modifier les plants de vigne, par l'influence qu'exercerait le porte-greffe sur le greffon. Il ne dit pas quelle est la nature de cette influence et utilise indifféremment les termes d'« essence », d'« espèce », de « nature », sans en préciser la signification. Il complète en note en émettant déjà l'idée que les vignes de cépages européens puissent être greffées sur cépages américains :

« Ainsi, dans l'Amérique septentrionale, on rencontre des vignes qui s'élèvent au sommet des plus grands arbres, qu'elles finissent par étouffer ; d'autres s'élèvent à peine au-dessus des buissons. Quelques-unes portent des raisins assez gros et d'une saveur très acerbe ; d'autres ne donnent que des raisins petits, mais plus sucrés, et dont on pourrait faire du vin.

---

<sup>532</sup> O. de Serres, *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, 1600, p. 193. Il écrit : « L'enter de la vigne est partie de ce mesnage nullement nécessaire, toutefois utile, mais beaucoup plus curieuse. D'être nécessaire ne se peut dire, puisque les sarmens de la vigne, d'eux-mêmes, sans moyens, prennent promptement racine, fichées dans la terre (sic). »

<sup>533</sup> B.-A. Lenoir, *Traité de la culture de la vigne de la vinification*, Paris, Rousselon, 1828, pp. 87-94.

Il serait très intéressant de constater les effets de la culture sur ces différentes espèces de vignes. Il est vraisemblable qu'on serait bien dédommagé des peines qu'on prendrait par l'acquisition de quelques variétés plus robustes et plus propres aux climats septentrionaux que celles qu'on y a transportées du midi<sup>534</sup>. »

Outre le problème de l'acclimatation au climat d'une région plus au nord, l'intérêt d'une telle opération serait d'associer le caractère robuste des vignes américaines à la qualité des fruits des vignes françaises. C'est bien cette idée qui est reprise cinquante ans plus tard lors de la reconstitution du vignoble.

Enfin, Louis César Cazalis-Allut (1785-1863) est un des premiers à pratiquer la greffe de la vigne à grande échelle et à écrire sur le sujet. Agriculteur, viticulteur et président de la Société Centrale d'Agriculture de l'Hérault à partir de 1848, il publie une série d'articles sur les pratiques agricoles<sup>535</sup>. En 1832, l'un de ses premiers articles porte sur la greffe de la vigne qu'il pratique dans son vignoble de façon intensive à une époque où l'utilisation de cette technique n'est pas très répandue. En effet, au début de XIX<sup>e</sup> siècle, la greffe apparaît aux vigneron comme une technique coûteuse, risquée et dont on dit qu'elle abrège la durée de vie des ceps. Elle ne présente pas pour eux d'intérêt évident. Au contraire, Cazalis-Allut y voit comme Lenoir, la possibilité de modifier la date de maturité des raisins, d'augmenter la production, de « rajeunir une vigne, en changer l'espèce à volonté<sup>536</sup> ». Il ne précise pas non plus ce qu'il entend par « espèce » mais comme chez Lenoir, l'idée de modifier la vigne apparaît.

Les écrits de Lenoir et de Cazalis-Allut sur la greffe de la vigne sont contemporains de la *Monographie de la greffe* de Thouin. Ils se situent au début de la période étudiée, c'est-à-dire quand l'étude de la greffe est encore très descriptive.

À partir de 1870, avec l'arrivée du phylloxéra, les objectifs de la greffe de la vigne changent. La vigne doit être régénérée à grande échelle pour lutter contre le parasite en utilisant la résistance de certaines espèces, en l'occurrence les vignes américaines. Les enjeux de cette pratique appliquée à la vigne prennent alors une importance considérable.

---

<sup>534</sup> *Ibid.*, p. 591.

<sup>535</sup> L. C. Cazalis-Allut, *Œuvres agricoles de Cazalis-Allut*, recueillies et publiées par son fils, le Dr Frédéric Cazalis, 1865, Masson, Paris. Cet ouvrage débute par une notice biographique écrite par Henri Marès qui dit au sujet de L. C. Cazalis-Allut : « Il débuta, en 1832, par une étude intitulée : *Traité sur la Greffe de la Vigne*; il en faisait usage et avec succès ; aussi a-t-il toujours considéré cette opération comme un des meilleurs moyens pour régénérer et améliorer les vignobles du Midi, et l'a-t-il recommandé à diverses reprises. Son travail est resté depuis comme un des meilleurs de ce genre et a servi de guide à nos praticiens. »

<sup>536</sup> *Ibid.*, p. 2.

## **2. Les discussions autour de la greffe lors de la reconstitution de la vigne**

Les échanges de savoirs entre les scientifiques et les viticulteurs ont été initiés par les crises précédentes qui ont affecté la viticulture. Ainsi en 1837, lors d'une des premières crises viticoles provoquée par une chenille, la pyrale de la vigne, le gouvernement charge un savant, Victor Audouin (1797-1841) professeur d'entomologie au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, de trouver un remède efficace contre l'insecte. C'est une des premières fois que la science est sollicitée pour résoudre un problème agricole qui a des répercussions économiques<sup>537</sup>.

La crise provoquée par le phylloxéra est sans précédent en termes d'importance. Elle a pour conséquence une multiplication des travaux de recherche et une collaboration entre les différents intervenants. Poujet note dans l'ouvrage qu'il consacre à l'histoire de la lutte contre le puceron que :

« Il n'existe pas, dans le passé ancien ou récent, d'autre exemple de production agricole aussi importante pour l'économie nationale qui ait été ainsi sauvée de la ruine par un tel concours d'efforts dans le domaine de la recherche<sup>538</sup>. »

Les scientifiques se mobilisent. Les savoirs scientifiques se construisent au sein de différentes institutions, comme les sociétés savantes d'agriculture, de viticulture ou d'horticulture, les commissions départementales, les congrès, les laboratoires de recherches au premier rang desquels, le laboratoire de l'École de Montpellier, puis celui de Paris-Grignon ou la Station viticole de Cognac. La coopération est rendue possible grâce à l'objectif commun poursuivi par tous les intervenants, à savoir sauver la viticulture.

Depuis le début de la crise, le milieu de la viticulture a déjà connu plusieurs controverses au sujet du phylloxéra. La première concernait la découverte du puceron et sa place dans la classification. Mais au-delà du diagnostic qui fait assez vite consensus, ce sont les différentes solutions envisagées pour remédier au problème qui provoquent les plus vifs débats. Les insecticides et la submersion, solutions privilégiées dans un premier temps, montrent vite leurs limites en termes d'efficacité. Les solutions faisant appel à des connaissances biologiques prennent le relais. La première d'entre elle est le recours aux hybrides, c'est-à-dire l'obtention d'un nouvel individu par la reproduction sexuée.

---

<sup>537</sup> R. Poujet, *Histoire...*, *op. cit.*, p. 2.

<sup>538</sup> *Ibid.*, p. 139.

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'hybridation est un sujet qui pose question aux botanistes. Charles Naudin<sup>539</sup> (1815-1899), botaniste et aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, a démontré à partir des années 1860 que les hybrides de première génération, tous semblables, présentent des caractères intermédiaires entre les caractères des deux parents. Il définit les hybrides comme « une mosaïque vivante dont l'œil ne discerne pas les éléments discordants<sup>540</sup> ». La création d'hybrides, associant la résistance au phylloxéra des vignes américaines au goût des raisins des vignes françaises, apparaît comme une solution, sinon idéale, du moins intéressante. Elle nécessite malgré tout l'arrachage des vignes françaises, mais elle évite l'étape délicate de la greffe. La recherche aboutit à la production d'hybrides producteurs directs (HPD)<sup>541</sup> (tableau 14).

Mais ces hybrides présentent des défauts. Ils ont une résistance au phylloxéra médiocre et parfois, les vins qui en sont issus ont un goût prononcé et foxés<sup>542</sup>, comme le précise en 1901 Prosper Gervais lors du Congrès de l'Hybridation des vignes à Lyon.

« Dès 1876, l'éminent professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, M. Millardet, soumettait à l'Académie des Sciences l'idée d'utiliser par l'hybridation « la propriété de résistance qui doit être "héréditaire comme les particularités de structure ou de composition chimique auxquelles elle est certainement liée." Il pensait que ces données seraient d'une application immédiate à la production. Par l'hybridation, de nouveaux cépages tenant d'un de leurs parents la propriété de résistance au phylloxéra, et de l'autre, les qualités nécessaires pour produire un bon vin. Ce but, on le sait, ne fut pas atteint, à raison de la prépondérance exercée par le cépage américain employé soit comme père, soit comme mère, et des caractères imprimés par lui à la grappe et au fruit (extrême petitesse du grain et goût plus ou moins foxé)<sup>543</sup>. »

Pour résoudre ces problèmes, la greffe de vignes européennes sur vignes américaines ou sur hybrides apparaît finalement comme une solution possible pour reconstruire le vignoble français. Les discussions et les échanges entre la pratique et la théorie s'établissent alors à trois

---

<sup>539</sup> C. Naudin, « De l'hybridité considérée comme cause de variabilité dans les végétaux », *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 21 novembre 1864, 5 série 3, 1865, pp. 154-163.

<sup>540</sup> C. Naudin, « Nouvelles recherches dans l'hybridité chez les végétaux », *Annales de sciences naturelles, Botanique*, 4<sup>ème</sup> série, tome 19, Paris, Masson, 1863, p. 192.

<sup>541</sup> Les hybrides producteurs directs seront utilisés jusque dans les années 1970, sauf les 6 hybrides interdits à partir de 1934 (voir tableau 14). L'interdiction de certains cépages repose sur leur forte teneur en méthanol.

<sup>542</sup> Un vin foxé est un vin à l'arôme particulier qui rappelle l'odeur du renard.

<sup>543</sup> P. Gervais, « Rôle de l'hybridation dans la reconstitution des vignobles », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, p. 95.

niveaux. Nous avons choisi de les présenter dans l'ordre chronologique dans lequel les questions sont posées par les acteurs.

Nom de l'hybride	Année de création	Obtenteur	Parent 1	Parent 2	HPD ou PG	Remarque
Baco blanc (= Baco 22 A)	1898	Baco	<i>V. vinifera</i> (Folle blanche)	Noah	HPD	
Baco noir (= Baco 24-23 = Baco 1)	1902	Baco	<i>V. vinifera</i> (Folle blanche)	<i>V. riparia</i>	HPD	
Couderc 4401	1884	Couderc	<i>V. vinifera</i> (Chasselas rose)	<i>V. rupestris</i>	HPD (PG)	
Clinton		hybride naturel	<i>V. riparia</i>	<i>V. labrusca</i> ,	HPD	6 cépages interdits à partir de 1934
Noah	1869		<i>V. vinifera</i> ou <i>Vitis riparia</i> ?	Taylor ( <i>Vitis labrusca</i> x <i>V. riparia</i> )	HPD	
Herbemont		Origine inconnue	<i>V. aestivalis</i>	<i>V. aestivalis</i>	HPD	
Jacquez,		hybride naturel ternaire	<i>V. aestivalis</i> x <i>V. vinifera</i>	<i>V. cinerea</i>	HPD PG	
Isabelle		hybride naturel	<i>V. labrusca</i>	<i>V. vinifera</i>	HPD	
Othello	1859	Charles Arnold au Canada	Clinton	Frankenthal (black-hambourg)	HPD	

Tableau 14 : Exemples d'hybrides producteurs directs<sup>544</sup>  
 HPD= hybride producteur direct, PG= porte-greffe. Entre parenthèse variété)

À partir du moment où la greffe est retenue comme étant la solution, la première question importante qui se pose est de savoir quelles espèces et quelles variétés de vigne sont susceptibles de convenir dans le rôle de porte-greffe, en fonction des sols, des climats, mais aussi de savoir quelles vignes sont compatibles, au sens du greffage. La deuxième question porte sur la notion d'influence réciproque du sujet et du greffon l'un sur l'autre au cours de l'opération de greffe. Il s'agit de savoir si l'opération de greffe est source de variation, et ensuite si cette variation est transmissible. Ce questionnement rejoint le problème soulevé

<sup>544</sup> C. Doré, F. Varoquaux, *op. cit.*, p. 765.

précédemment par les hybrides de greffe. Enfin, la dernière question à laquelle doivent répondre les auteurs au sujet de l'influence et des conséquences que peut avoir la greffe, est de savoir si le goût du vin est modifié.

Accessoirement, une question technique sans réel enjeu scientifique, se pose dans les années 1890 sur les avantages et les inconvénients respectifs de la greffe souterraine et de la greffe aérienne. Le greffage dit souterrain se fait sur table et produit des plants racinés-greffés. La greffe aérienne consiste à effectuer une greffe en écusson sur des pieds de vigne en place. Lors de la reconstitution, la greffe souterraine considérée comme ayant un meilleur taux de réussite est privilégiée. Pourtant, Adolphe Joseph de Mondenard<sup>545</sup> (1839-1898), viticulteur et homme politique défend la greffe aérienne qu'il considère étant injustement décriée.

La figure 45 reprend les différents niveaux d'intervention de la greffe au cours de la reconstitution des vignobles. Elle permet de se situer à tout moment de la discussion chez les auteurs concernés par la greffe de la vigne à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La greffe recouvre, selon les auteurs, deux significations différentes. Elle est utilisée dans la majorité des cas pour conserver les espèces et les variétés de vignes greffées, c'est la greffe que nous appellerons « conservatrice ». Elle permet alors de maintenir les caractères de la vigne européenne (*Vitis vinifera*) et de lutter contre le phylloxéra, en l'associant à un système racinaire de vigne américaine résistante ou de vigne hybride. Mais elle est comprise par quelques auteurs comme pouvant être une source de transformation. Nous l'appellerons alors greffe « transformatrice ». Il s'agit, pour eux, de créer de la variation par la greffe. Ce deuxième point rejoint le questionnement sur les hybrides de greffe. Nous allons successivement traiter de la greffe de la vigne dans le sens de la conservation, puis de la greffe comprise comme source de variation.

---

<sup>545</sup> A. J. de Mondenard, *Traité pratique des greffes aériennes de la vigne*, Montpellier, C. Coulet, 1898.

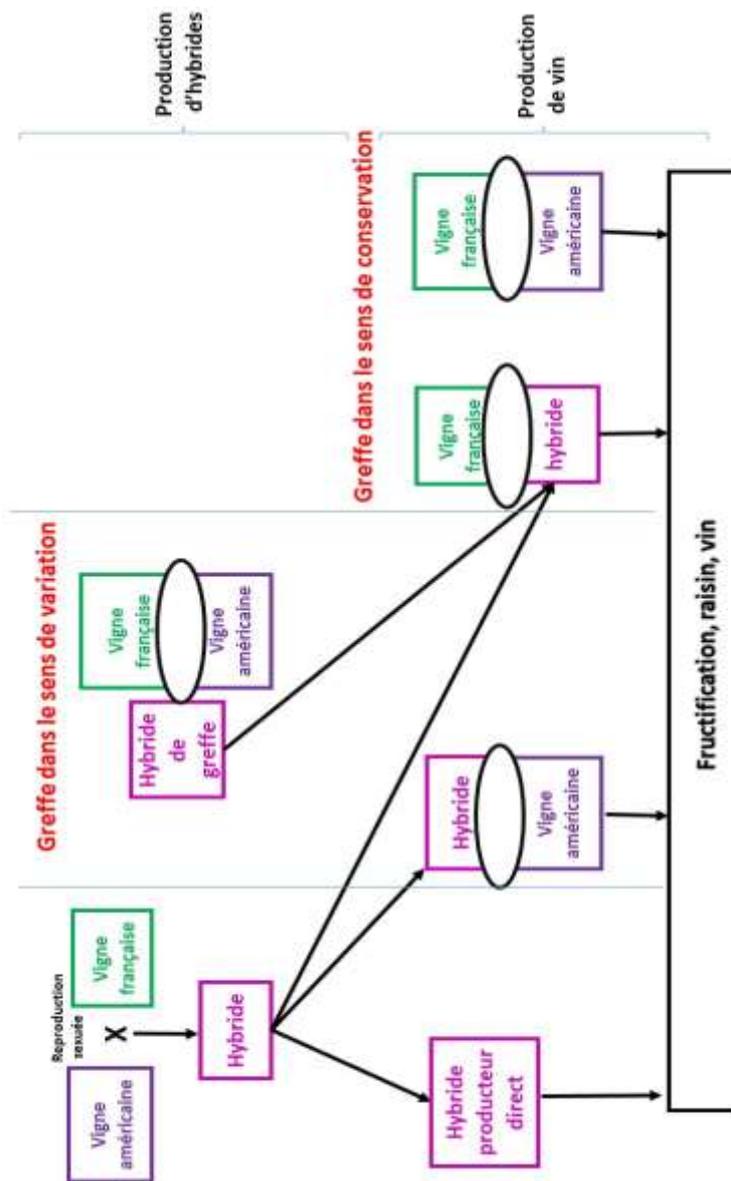


Figure 45 : Schéma des différents niveaux d'intervention de la greffe de la vigne et sa signification lors de la reconstitution de la vigne

## 2.1. La greffe « conservatrice »

Lors de la reconstitution du vignoble, la greffe est comprise par la majorité des auteurs comme étant la possibilité de conserver les caractères d'une variété ou d'un cépage. L'enjeu scientifique est alors de constituer des collections de vigne, qui servent de référence et qui permettent de trouver les meilleures candidates à la greffe en fonction des différentes situations

de climat et de sol. Il faut caractériser les différentes variétés, leur résistance au phylloxéra, mais également à d'autres parasites, leur aptitude à pousser dans les sols français, leur compatibilité avec les variétés de vignes françaises et enfin leur capacité à être greffées. Cette recherche que l'on peut qualifier d'agronomique est menée en grande partie autour de l'École de Montpellier par le travail conjoint des botanistes et des viticulteurs qui ont tous un intérêt à ce travail de recensement comme le fait remarquer P. Viala dans l'introduction de *l'Ampélographie américaine* qu'il écrit avec Gustave Foëx (1844-1906). Les viticulteurs trouvent dans cet ouvrage des indications de « résistance au phylloxéra et aux divers parasites, de la valeur de leur fruits et des milieux qui leurs conviennent<sup>546</sup> ». Les botanistes trouvent là des « études sur les variations qui peuvent se produire sous l'influence de la modification des milieux, de la sélection artificielle et des croisements<sup>547</sup> ». Mais cette étape de caractérisation est longue. Il faut du temps aux plants américains pour pousser et les vignes choisies se révèlent peu résistantes voire sensibles au phylloxéra. La constitution de collections doit permettre, soit de trouver des vignes directement utilisables comme porte-greffes, soit de créer des hybrides porte-greffes.

Dès le début de la crise, les études d'espèces et de variétés de vigne se multiplient. Elles sont le fait de viticulteurs, de professeurs de botanique ou de viticulture, sans que la démarche soit réellement organisée entre les différents sites d'étude. Mais ces travaux initient le début d'une recherche agronomique autour de la viticulture, d'un espace commun de questionnement entre les praticiens et les scientifiques.

### **2.1.1. Des travaux d'hybridation pour créer des porte-greffes**

Les travaux du botaniste Alexis Millardet (1838-1902) sur la caractérisation de la résistance au phylloxéra des vignes américaines constituent un bon exemple de ce que peut être la recherche agronomique en viticulture à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Après avoir fait des études de médecine, Millardet suit des cours de botanique. Il étudie dans un premier temps les algues,

---

<sup>546</sup> G. Foëx, P. Viala, *Ampélographie américaine, Description des variétés les plus intéressantes de vignes américaines*, Montpellier, Camille Coulet, 1884, deuxième édition, p. 9.

<sup>547</sup> *Ibid.*, p. 9.

puis il travaille sur les lichens et les monocotylédones en Allemagne pendant 4 ans. Il est successivement en charge des chaires de botanique de Strasbourg, de Nancy puis de Bordeaux. Il se distingue particulièrement par ses études sur le caractère de résistance au phylloxéra des vignes américaines. Il est l'un des premiers à appliquer à la vigne les techniques d'hybridation pour produire des variétés de vignes hybrides utilisées comme producteurs directs ou comme porte-greffe. Il est par ailleurs l'inventeur de la bouillie bordelaise, à base de sulfate de cuivre, traitement fongicide utilisé en viticulture, contre le mildiou.

En 1874, suite à la mission de Planchon, Millardet est chargé par l'Académie des Sciences d'étudier « les ressources que les cépages américains peuvent offrir à la viticulture française<sup>548</sup> ». Il étudie le caractère de résistance des vignes américaines, cultivées et sauvages, qu'il fait pousser à partir de semis de pépins envoyés des États-Unis. Il collabore pour mener à bien ses recherches avec A. Fabre, un viticulteur installé à Saint-Clément dans la région de Montpellier. L'association du botaniste et du viticulteur permet des essais à grande échelle. Millardet met ainsi en évidence le fort taux de résistance de deux espèces sauvages de vigne américaines, *Vitis riparia* et *Vitis aestivalis*<sup>549</sup>.

L'étude du caractère de résistance des variétés de vigne l'amène à aborder le principe d'hérédité. Pour lui, « le principe d'hérédité domine toute la question des vignes américaines<sup>550</sup>. » Il aborde la question de la résistance sous l'aspect plus théorique de la transmission. Les espèces et les variétés étant nombreuses, il insiste sur l'importance de connaître la parenté et l'arbre généalogique des variétés utilisées pour les différents croisements. Il recherche également les causes anatomiques de la résistance des vignes au phylloxéra, en étudiant la structure de leurs racines. Il explique :

« La résistance est la résultante de deux actions combinées : action des conditions intrinsèques à la plante (nature, tempérament), et action des conditions extrinsèques (Phylloxéra, sol, météores, etc.)<sup>551</sup>. »

Millardet associe, dans sa définition du caractère de résistance, la capacité interne des individus et les facteurs du milieu. L'importance qu'il donne au milieu permet, plus tard, à des botanistes néolamarckiens comme Daniel ou Costantin de citer ses travaux pour appuyer leurs thèses au sujet des variations de caractères sous l'influence du milieu.

---

<sup>548</sup> A. Millardet, *La question des vignes américaines au point de vue théorique et pratique*, Bordeaux, Féret, 1877, p. 5.

<sup>549</sup> *Ibid.*, p. 25.

<sup>550</sup> *Ibid.*, p. 27.

<sup>551</sup> *Ibid.*, p. 14.

À la fin des années 1870, Millardet pense pouvoir utiliser directement les variétés américaines comme producteurs directs et ainsi éviter l'opération fastidieuse de la greffe. Il l'explique clairement en 1877 :

« Mais la greffe est une opération longue et dispendieuse. Ne serait-il pas possible d'abrèger et de simplifier la reconstitution du vignoble en cultivant les cépages américains résistants directement pour leurs produits?

Faire cette question, c'est demander si parmi les cépages dont il vient d'être parlé, il en est quelques-uns dont le vin soit comparable pour la qualité aux vins de nos variétés indigènes<sup>552</sup>. »

Les hybrides producteurs directs paraissent plus simples à mettre en œuvre à condition que leurs produits présentent les mêmes qualités organoleptiques que ceux des vignes françaises. Mais ce n'est pas le cas. De plus, les variétés américaines directement utilisables comme porte-greffe présentent également des inconvénients, en particulier leur sensibilité à des maladies autres que le phylloxéra. L'utilisation de l'hybridation apparaît donc à Millardet comme une solution envisageable pour créer à côté des hybrides producteurs directs, des hybrides porte-greffes.

L'hybridation est une technique délicate. Les fleurs de vigne sont petites et l'opération nécessite une grande technicité. La figure 46 détaille les différentes pièces florales de la fleur de vigne. Les images de 1 à 4 représentent les étapes d'une fécondation réussie qui aboutit à un grain de raisin, reconnaissable à ses pépins en 4. Dans la fleur de vigne, les parties mâles et les parties femelles coexistent. Les espèces cultivées sont autogames, c'est-à-dire que la fécondation se fait à l'intérieur d'un même individu. Les grains de pollen s'échappant des anthères se déposent sur le pistil, et fécondent les ovules de la même fleur. Après fécondation, l'ovaire donne un grain de raisin. Pour produire des hybrides, il faut dans un premier temps enlever la partie mâle des fleurs, c'est-à-dire les anthères et effectuer artificiellement le dépôt de pollen provenant d'une autre fleur sur le pistil. La première étape de l'hybridation, c'est-à-dire l'émasculature consiste à arracher la corolle, c'est-à-dire l'ensemble des pétales (figure 47, 2). L'hybrideur arrache en même temps les anthères, il ne reste plus alors sur la fleur que la partie femelle. Il faut ensuite, à l'aide d'un pinceau prélever du pollen d'une autre fleur et le déposer sur le pistil de la fleur émasculée.

---

<sup>552</sup> *Ibid.*, p. 69.

En procédant ainsi, Millardet crée plusieurs hybrides dont le 41B, issu d'un croisement entre *Vitis vinifera* (vigne européenne) et *Vitis berlandieri* (vigne américaine). Ce porte-greffe créé en 1882 est encore actuellement le cinquième porte-greffe le plus utilisé en France<sup>553</sup>.

À la suite des travaux de Millardet, les techniques d'hybridation sur la vigne se développent et de nombreux hybrideurs atteignent une notoriété nationale. Ainsi, Georges Couderc deuxième hybrideur par le nombre d'hybridations effectuées, pratique l'hybridation à grande échelle. Il a suivi les cours de Planchon à l'Université de Montpellier et crée à partir de 1881 de nombreux hybrides entre les vignes françaises (espèce : *Vitis vinifera*) et des espèces américaines. Les hybrides créés servent de porte-greffe<sup>554</sup> mais aussi d'hybrides producteurs directs. C'est le cas du « Couderc 7120 », qui a longtemps été une référence mondiale. Couderc jouit d'une grande notoriété nationale et internationale dans le domaine de l'hybridation. Il travaille sur un grand nombre de croisements et d'individus. Sa technique de sélection de masse est reprise plus tard par Luther Burbank (1849-1926), horticulteur américain connu pour ses travaux sur la création de nouvelles variétés par hybridation<sup>555</sup>. Couderc participe à de nombreux congrès internationaux de viticulture et obtient en 1889 le Grand Prix de la section viticole de l'Exposition universelle à Paris. Installé à Aubenas, il sème au cours de sa carrière 400 000 graines<sup>556</sup> provenant d'hybridations interspécifiques, entre espèces américaines, et entre espèces européennes et américaines.

---

<sup>553</sup> C. Doré, F. Varoquaux, *op. cit.*, pp. 767-768.

<sup>554</sup> P. Galet, *Cépages et Vignobles de France. Tome I : Les vignes américaines*, Montpellier, Déhan, 1988, pp. 221-224. Pierre Galet rapporte le récit de Couderc au sujet de la création de l'hybride « 3309 Couderc ». Il a semé des pépins donnés par Eugène Contassot (pâtissier ?). Ils sont au nombre de 14, résultent des toutes premières hybridations et sont issus du croisement entre un *Vitis riparia* (Couderc) et un *Vitis rupestris* (Martin). Sur la 33<sup>e</sup> rangée de sa pépinière, il note : "14 plants levèrent dans un terrain artificiellement calcaire." Tous jaunirent sauf le 6<sup>e</sup>, le 8<sup>e</sup>, le 9<sup>e</sup> et le 10<sup>e</sup>. Deux autres, le 7<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> montrèrent une forte vigueur et un jaunissement seulement léger. Ils deviendront les porte-greffes que quelques grands vignobles attendaient, les premiers à supporter 10 à 12% de calcaire actif. Ils s'appelleront commercialement les hybrides 3306, 3308, 3309, 3307 et 3311.

En 2006, le « 3309 Couderc » est toujours le troisième porte-greffe en France, d'après C. Doré, F. Varoquaux, *Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées*, Quae, Paris, 2006, p. 767.

<sup>555</sup> A. Chevalier, « L'amélioration de la vigne en France et les Travaux de G. Couderc sur l'Hybridation et le Greffage », *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, 5<sup>e</sup> année, bulletin n°51, novembre 1925, p. 816.

<sup>556</sup> *Ibid.*, bulletin n°52, décembre 1925, pp. 927.

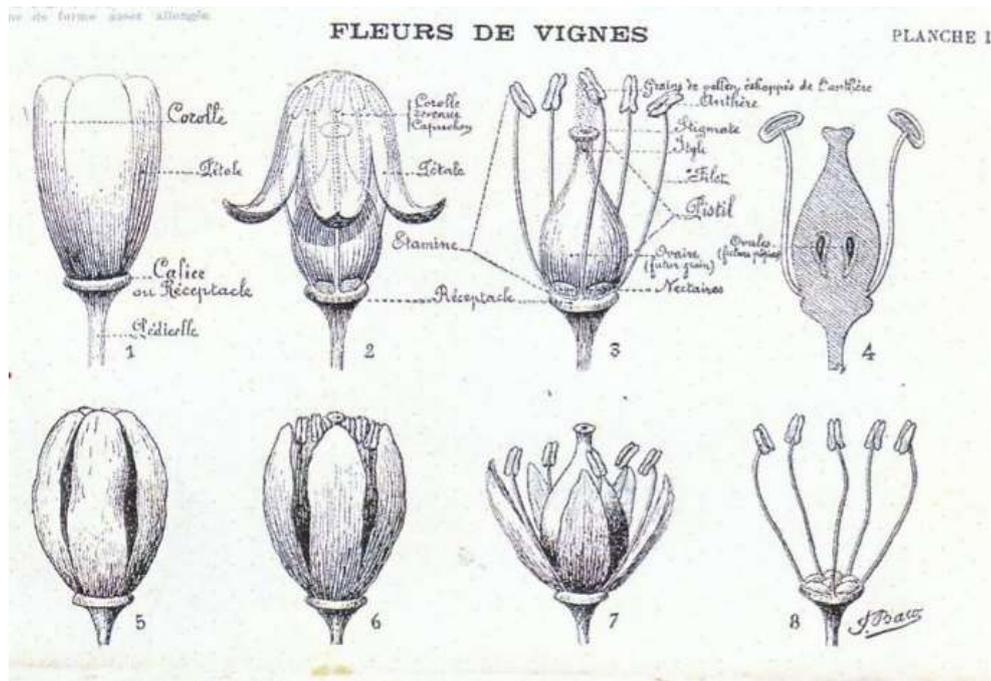


Figure 46 : La fleur de vigne et l'auto-pollinisation<sup>557</sup>

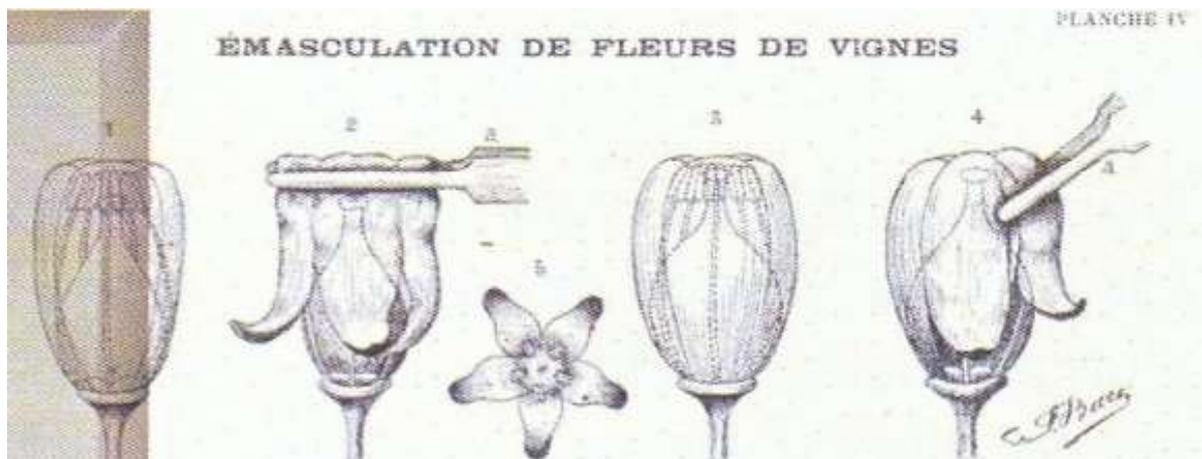


Figure 47 : La technique de l'émasculation de fleurs de vigne<sup>558</sup>

<sup>557</sup> F. Duhart, « Naissance et destin d'une collection d'hybrides producteurs directs français », *Les Cahiers orthenses-2*, « De Bacchus à Baco », Centre culturel du Pays d'Orthe, 2011, Peyrehorade, pp. 31-47.

<sup>558</sup> *Ibid.* François Baco explique à l'aide de son dessin comment il procède pour effectuer les hybridations de la vigne: « (Fig. 1) : bouton de fleur de vigne allongé présentant entre le sommet du pistil (stigmate) et celui de la corolle un intervalle suffisant pour permettre aux mors de la pince de saisir la partie supérieure de la corolle (fig. 2) sans toucher au stigmate et d'enlever par un petit mouvement de torsion toute la corolle dans laquelle on retrouve toutes les anthères (fig. 5). (Fig. 3) Bouton de fleur de vigne bien moins allongé que le précédent et ne comportant pas entre le sommet du pistil (stigmate) et celui de la corolle un intervalle suffisant pour émasculer nettement d'un seul coup de pinces. Il faut alors arracher la corolle par lambeaux, mettre les étamines à découvert et supprimer les anthères (fig. 4). C'est à ce dernier mode opératoire qu'on doit aussi recourir d'émasculer des fleurs petites. »

Pierre Castel (1850-1906) est pépiniériste et hybrideur à Carcassonne. Il se penche sur l'influence du porte-greffe sur la qualité des vins et utilise l'hybridation pour créer des d'hybrides producteurs directs plus que des porte-greffes. François Baco (1865-1947), instituteur dans les Landes, participe aussi aux recherches menées dans la lutte contre le phylloxéra. Il applique les méthodes décrites par Daniel, à savoir utiliser la greffe comme source de variation. Il pratique l'hybridation à partir de 1898 mais il ne commercialise ses hybrides qu'à partir de 1912. Baco 1 et Baco 22A, hybrides producteurs directs, sont toujours utilisés de nos jours. Il écrit de nombreuses publications sur le sujet de l'hybridation, comme *Culture directe et greffage de la vigne* ou *L'hybridation méthodique de la vigne*<sup>559</sup>. Il existe par ailleurs de très nombreux hybrideurs présentés par Michel Quéré dans *Cépages hybrides, une expérience de viticulture et vinification en Berry*<sup>560</sup>. Ainsi, Albert Seibel (1844-1936) fournisseur d'hybrides producteurs directs fut le plus important hybrideur au monde en quantité de plants produits. Victor Ganzin (1838-1922) est le premier en France à faire des croisements interspécifiques en 1877. Nous avons retenus les hybrideurs qui, à travers leurs écrits ou lors des congrès, prennent une part active aux discussions autour de la greffe des vignes.

Aucune autre plante greffée n'a bénéficié en un temps aussi court d'expérimentation à grande échelle sur la recherche du meilleur porte-greffe. L'enjeu scientifique de la greffe n'est pas, comme cela pouvait être le cas au début du XIX<sup>e</sup> siècle, de comprendre la physiologie et les mécanismes de la reprise entre le sujet et le greffon. Il s'agit désormais de trouver les meilleurs candidats à la greffe, les variétés qui présentent les meilleures compatibilités, mais également les porte-greffes les plus adaptés aux sols et aux climats français. Les problèmes auxquels doivent faire face les scientifiques qui s'intéressent à la greffe sont des problèmes de classification et de description botanique. Puis, quand les variétés et les espèces existantes ne suffisent pas, il est nécessaire d'en créer de nouvelles. L'hybridation pose alors des questions au sujet de l'hérédité.

L'obtention de porte-greffes hybrides permet la reconstitution de la vigne dans de nombreuses régions viticoles. Mais les premières espèces américaines importées, sensibles au taux de calcaire dans le sol, développent des symptômes de chlorose, un jaunissement des feuilles quand elles sont cultivées sur de tels sols. Il est alors difficile de les utiliser pour la reconstitution des vignobles, dans la région des Charentes par exemple. Ce constat motive une deuxième mission scientifique qui est confiée à Pierre Viala en 1887.

---

<sup>559</sup> *Ibid.*, pp. 31-47.

<sup>560</sup> M. Quéré, *Cépages hybrides, une expérience de viticulture et vinification en Berry*, 2013.

### 2.1.2. La mission de P. Viala, trouver des porte-greffes adaptés aux sols calcaires

En 1888, quatorze ans après Planchon, Pierre Viala (1859-1936), alors jeune professeur de viticulture à l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier, effectue à son tour une mission ministérielle de six mois aux États-Unis, avec pour objectif de trouver des porte-greffes américains adaptés aux sols calcaires.

Viala est issu d'une famille de viticulteurs. Il fait ses études à l'École d'agriculture de Montpellier et devient professeur de viticulture dans cette même école à partir de 1886. Sa mission et le rapport qu'il en fait lui confèrent une réputation internationale. Il est nommé professeur de viticulture à l'Institut National d'Agronomie de Paris (1890-1934). Il crée en 1894, avec Louis Ravaz, la *Revue de Viticulture*, qu'il dirige jusqu'à sa mort en 1936. Il est membre de nombreuses académies et sociétés savantes, comme l'Académie d'Agriculture ou l'Académie des Sciences. En 1897, il est nommé Inspecteur général de Viticulture au ministère de l'Agriculture<sup>561</sup>. Pendant toute sa carrière, il associe les aspects pratiques de la culture de la vigne aux recherches théoriques. Dans la biographie qu'ils lui consacrent, Jean Boulaine et Jean-Pierre Legros citent Viala : « Si j'ai étendu le but de mes recherches à des questions de Science pure, en botanique, en cryptogamie et en biologie, j'ai toujours eu la préoccupation du côté agronomique<sup>562</sup>. » Il souligne lui-même sa double compétence scientifique et technique ce qui correspond bien à la formation d'ingénieur délivrée par l'École. Il est l'auteur de très nombreuses publications et ouvrages sur la vigne parmi lesquels le rapport qu'il écrit suite à sa mission aux États-Unis<sup>563</sup>.

Lors de sa mission, il est aidé, une fois encore par Riley, avec qui les scientifiques français entretiennent toujours des relations étroites. Il est également guidé par Thomas-Volney Munson (1843-1913), botaniste et hybrideur américain, spécialiste de la vigne qui lui fait découvrir les espèces de vignes américaines résistantes aux sols calcaires. La mission est donc à la fois botanique et culturale, scientifique et pratique. Le questionnement scientifique auquel doit répondre Viala ne porte pas réellement sur la greffe mais sur la composition des sols et sur l'adaptation des espèces américaines aux conditions pédologiques. Cependant, indirectement, cette mission a des répercussions sur l'emploi de la greffe à grande échelle en viticulture. En

---

<sup>561</sup> J. Boulaine, J.-P. Legros, « Pierre Viala, (1859-1936), America for ever », *D'Olivier de Serres à René Dumont...*, op. cit., pp. 172-186.

<sup>562</sup> *Ibid.*, p. 179.

<sup>563</sup> P. Viala, *Une Mission viticole en Amérique*, Rapport du ministère de l'Agriculture, Camille Coulet, Montpellier, 1888.

effet, son rapport, *Une mission viticole en Amérique*<sup>564</sup>, rend visible l'intérêt d'une espèce américaine sauvage, *Vitis berlandieri*, déjà testée par Millardet et Foëx mais qui restait jusqu'alors confidentielle. À partir de là, la mise en place de la reconstitution par la greffe s'accélère et *Vitis berlandieri* devient le porte-greffe le plus utilisé en sols calcaires.

Les hybrideurs disposent finalement de nombreuses espèces de vignes, sauvages ou domestiquées, américaines ou européennes, présentant des caractères complémentaires en termes de vigueur, de résistances aux différentes maladies et d'adaptation aux conditions de sol et de climat (tableau 15). Ils peuvent les croiser pour obtenir des hybrides les mieux adaptés aux conditions du milieu présentes à un endroit donné, que ce soit le sol, le climat ou les maladies présentes. La recherche de porte-greffe par la voie de l'hybridation devient un axe de recherche essentiel du développement de la greffe de la vigne.

<b>Espèces de vigne</b>	<b>Précocité</b>	<b>Vigueur</b>	<b>Adaptation aux sols calcaires</b>	<b>Résistance au phylloxéra</b>	<b>Adaptation aux sols contenant du sel</b>	<b>Aptitude au bouturage et au greffage</b>
<i>Vitis berlandieri</i>	Tardif	Variable	Très bonne	Très bonne	Nulle	Mauvais
<i>Vitis candidans</i>	Moyenne	Bonne	Très faible	Moyenne	Correcte	Moyen/bon
<i>Vitis labrusca</i>	Précoce	Bonne	Très faible	Faible	Nulle	Très bon
<i>Vitis riparia</i>	Très précoce	Moyen faible	Très bonne	Très bonne	Nulle	Très bon
<i>Vitis rupestris</i>	Précoce	Bonne	Faible	Très bonne	Nulle	Très bon
<i>Vitis vinifera</i>	Variable	Variable	Très bonne	Nulle	Moyenne	Très bon

Tableau 15 : Qualité des principales espèces de vignes américaines génératrices de porte-greffe et de la vigne européenne, *Vitis vinifera*<sup>565</sup>

La dernière ligne du tableau concerne l'espèce de vigne européenne. Les autres lignes concernent les espèces américaines les plus utilisées lors de la reconstitution. À partir de ces espèces bien identifiées, les hybrideurs créent dans les années 1880 de nombreux porte-greffes

<sup>564</sup> P. Viala, *Une mission viticole en Amérique*, 1889, Camille Coulet, Montpellier, Masson, Paris,

<sup>565</sup> A. Clément, « Promenade au sein du phylloxéra, le bouleversement de la viticulture dans la deuxième partie du 19<sup>e</sup> siècle », Académie Lorraine des sciences, séance du 14/02/2013, <http://als.univ-lorraine.fr/files/conferences/2013/Phylloxera.pdf>

hybrides (tableau 16). Certains occupent encore aujourd’hui les premières places parmi les porte-greffes utilisés en viticulture.

rang	Date de création	Nom du porte-greffe	Croisement effectué	Inventeur	Pays
1	1922	SO4	<i>V. berlandieri</i> X <i>V. riparia</i>	Teleki	Hongrie
2	1902	110 Richter	<i>V. berlandieri</i> X <i>V. rupestris</i>	Ravaz	France
3	1881	3309 Couderc	<i>V. riparia</i> X <i>V. rupestris</i>	Couderc	France
4	1892	140 Ruggeri	<i>V. berlandieri</i> X <i>V. rupestris</i>	Ruggeri	Italie
5	1882	41B	<i>V. vinifera</i> X <i>V. berlandieri</i>	Millardet	France

Tableau 16 : Principaux porte-greffes créés entre 1880 et 1922 et encore utilisés en 2006<sup>566</sup>

Ces hybrides interspécifiques sont tous issus de croisement entre deux espèces américaines sauf le « 41B » de Millardet, qui est le résultat d’un croisement entre une espèce américaine (*V. berlandieri*) et une espèce européenne (*V. vinifera*). L’hybride « 41B » est un porte-greffe qui supporte les taux élevés de calcaire et permet notamment de reconstituer les vignobles de Cognac et de Champagne. *Vitis berlandieri* apporte le caractère adaptation au sol calcaire et résistance au phylloxéra, *Vitis vinifera* apporte le caractère de bon enracinement.

Entre le constat de la résistance des plants américains au phylloxéra dès 1869 et l’utilisation quasi systématique de la greffe pour lutter contre le parasite en 1880, il se passe un temps relativement long, environ 10 ans, pendant lequel les botanistes et les horticulteurs étudient la résistance de différentes variétés susceptibles de jouer le rôle de porte-greffe et commencent un travail d’hybridation à grande échelle. Mais, il faut encore 8 ans avant que les institutions reconnaissent la nécessité d’utiliser la greffe dans la reconstitution. En effet, ce n’est qu’en 1888 que la Commission supérieure du phylloxéra reconnaît officiellement que la greffe peut constituer une solution pour sauver les vignes françaises.

## 2.2. La greffe « transformatrice »

<sup>566</sup> C. Doré, F. Varoquaux, *op. cit.*, pp. 767-768.

Comme on vient de le voir, pour les viticulteurs et les professeurs de l'École de Montpellier qui étudient la vigne, la greffe est une technique qui permet de conserver les caractères des cépages français attaqués par le puceron. Pour les botanistes plus généralistes qui étudient la greffe, la vigne constitue un exemple de ce qu'ils ont expérimenté sur d'autres supports, comme les arbres fruitiers. Ils appliquent les mêmes raisonnements qu'ils ont tenus dans d'autres contextes. Or, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la greffe est associée par certains botanistes néolamarckiens à la notion d'hybride de greffe. Elle est comprise comme un facteur de variation et les défenseurs de cette théorie voient dans les problèmes soulevés par la viticulture un cas concret d'application des thèses qu'ils soutiennent. L'interprétation des résultats obtenus par la greffe des vignes dépend de l'objet considéré par les observateurs, suivant qu'ils envisagent la greffe ou la vigne. Leur statut de praticiens ou de scientifiques est secondaire.

### 2.2.1. Des porte-greffes, hybrides de greffe

Le congrès de l'hybridation de la vigne qui se tient à Lyon en 1901 regroupe des intervenants de toutes les origines, des botanistes généralistes, des enseignants de l'École de Montpellier et des viticulteurs. L'objectif du Congrès est de réfléchir à comment, en utilisant l'hybridation, « produire des cépages indemnes de toute maladie<sup>567</sup> ». La majorité des hybrides utilisés en viticulture sont créés classiquement par reproduction sexuée en croisant artificiellement les fleurs mâles et femelles de deux pieds de vignes distincts. Plusieurs interventions présentées lors de ce congrès constituent un moment important de la compréhension de la greffe comme un facteur de variation. En effet, deux communications développent publiquement l'idée que la greffe peut être une source de variation. Le chimiste Armand Gautier parle des mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces et celle de Daniel aborde la notion de variation spécifique dans la greffe ou d'hybridation asexuelle<sup>568</sup>.

Gautier part de l'étude des matières colorantes des vins rouges. Il observe des différences de composition entre les variétés de vigne et se demande alors quelle est l'origine de cette grande diversité. Le terme origine a pour lui un double sens, origine dans le sens externe, à savoir quelles sont les conditions du milieu qui permettent des variations, mais également origine dans le sens interne, « par quel mécanisme intime se produisent ces

---

<sup>567</sup> *Ibid.*

<sup>568</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, pp. 262-352.

transformations de races et d'espèce<sup>569</sup> ». Il explique comment, selon lui, « les variations d'espèces et de races ont pour origine les transformations des molécules spécifiques des plasmas<sup>570</sup> ».

« D'après les idées de Lamarck (sic) et de Darwin, les plantes et les animaux reçoivent et totalisent, pour ainsi dire, les impressions ou influences des milieux où ils vivent : climat, terrain, alimentation, aide ou concurrence vitale, etc., dont ils suivent les variations. Ils prospèrent et se modifient en vertu de l'aptitude plus ou moins grande que possèdent tels ou tels organes à s'adapter aux conditions de ces milieux, et grâce à la sélection naturelle qui fait que tout être puissant et bien organisé se substitue peu à peu aux autres. Mais cette sélection naturelle est une conséquence de la propriété d'adaptation, et celle-ci présuppose l'aptitude de certains organes à évoluer en harmonie avec les conditions du milieu dont ces organes utilisent le mieux possible les variations<sup>571</sup>. »

Gautier met en avant les capacités de variations et les capacités d'adaptation des êtres vivants intervenant en amont de la sélection naturelle. En disant que le milieu « impressionne » les végétaux par exemple, Gautier évoque une forme de plasticité du vivant. Après avoir expliqué le cas général, il applique son raisonnement à la vigne et comment la greffe pourrait permettre de créer de nouvelles variétés de vigne présentant toutes les qualités recherchées, à la fois résistante au phylloxéra, donnant des raisins sans goût foxé et résistante à la chlorose.

« Supposons que nous choisissons comme porte-greffe un plant américain bien résistant au phylloxéra, à la chlorose et aux moisissures, et peu ou pas foxé. Greffé par un de nos bons cépages français, il communiquera en quelque mesure à son greffon certaines de ses qualités secondaires, peut-être une partie de sa résistance aux atteintes du phylloxéra. Un second greffage d'un bourgeon emprunté à ce rameau déjà impressionné, sur un autre pied vierge américain de même race, accentuera sans doute encore la résistance acquise et ainsi de greffe en greffe jusqu'à la 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> opération. Que l'on sème alors la graine du cépage français ainsi modifié par ces greffes successives sur pieds vierges américains, il en résultera des variétés nouvelles et l'on pourra recueillir celles où se sont accumulées à la fois les propriétés du plant américain

---

<sup>569</sup> A. Gautier, « Les mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, pp. 233-261.

<sup>570</sup> *Ibid.*, p. 241.

<sup>571</sup> *Ibid.*, p. 241.

apte à la résistance au phylloxéra, tout en ayant le mieux conservé au fruit les qualités du plant français primitif<sup>572</sup>. »

Le vocabulaire utilisé, comme « supposons », « peut-être » ou « sans doute » montre que la méthode est théorique et les résultats hypothétiques. Des mots tels que « impressionné » ou « accentuera » font référence à des mécanismes non expliqués mais qui sous-entendent une modification des caractères sous l'influence du milieu et donc le fait que les êtres vivants ont la capacité d'être modifiés, qu'ils possèdent une certaine plasticité. En précisant qu'il résulte de cette opération des variétés nouvelles dont les graines peuvent être semées, Gautier laisse entendre que la modification constatée est transmissible. En faisant référence à la fois à la plasticité des êtres vivants et à la possible transmission des caractères acquis, il tient un raisonnement que l'on peut qualifier de néolamarckien. Mais Gautier est chimiste et il ne donne pas de précisions sur la technique horticole utilisée.

Daniel, spécialiste de la greffe, intervient à la suite de Gautier. Il reprend la même idée mais en apportant des précisions techniques et horticoles. Il explique comment, selon lui, il est possible d'améliorer durablement les variétés en utilisant successivement l'hybridation sexuelle suivie de ce qu'il appelle l'hybridation asexuelle. Cette deuxième hybridation correspond à une hybridation conséquence d'une opération de greffe, autrement dit, il s'agit de former un hybride de greffe. La première étape consiste à croiser deux espèces différentes pour créer un hybride interspécifique. Puis, lors de la deuxième étape, l'hybride obtenu est greffé sur une des espèces parentes.

Pour Daniel, l'association de l'hybridation sexuelle et de la greffe, deux techniques qui génèrent, selon lui, de l'instabilité dans les caractères de la vigne, permet de cumuler les effets des deux facteurs. Quand la stabilité des caractères est ébranlée il est, toujours pour Daniel, plus facile de provoquer de nouvelles variations. Ce principe pourrait être appliqué, d'après lui, à grande échelle à la vigne :

« Pourquoi, dans ces conditions, les hybrideurs ne chercheraient-ils pas méthodiquement un auxiliaire dans la grande variabilité de l'hybride sexuel et de son fruit à la suite d'un greffage approprié ? Pourquoi ne pas demander, par exemple, la résistance de la racine à l'hybridation sexuelle, et la qualité du raisin, la résistance du feuillage, etc., à l'hybridation asexuelle<sup>573</sup>? »

Les deux interventions complémentaires de Gautier et de Daniel, faites devant des professionnels de la vigne qui viennent de reconstituer leurs vignobles, provoquent de vives

---

<sup>572</sup> *Ibid.*, p. 260.

<sup>573</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 357.

discussions auxquelles participent des hybrideurs, notamment Castel et Couderc, et des viticulteurs comme Prosper Gervais.

Les deux communications sont reprises dans les mois qui suivent par de nombreux articles dans la presse viticole. Les hybrideurs Amédée Jurie (1835-1906) et François Baco testent la méthode décrite par Daniel. Castel annonce en 1904 la création, par cette méthode, d'un cépage, le « Castel C.R.10.709 ». Baco crée un hybride sexuel-asexuel, le « Baco n°1 »<sup>574</sup>.

Reprenons l'exemple du Baco n°1 produit en deux étapes (figure 48). La première étape consiste à croiser par voie sexuelle un parent P1 appartenant à l'espèce *Vitis riparia*, vigne américaine qui présente des qualités de résistance au phylloxéra et des qualités de productivité avec un parent P2, appartenant à l'espèce de vigne française, *Vitis vinifera*, de variété *Folle blanche*, adaptée aux sols calcaire et résistante à la chlorose. Baco obtient alors des hybrides F1, qu'il appelle 24-23 Baco. La deuxième étape consiste à greffer l'hybride F1 qui présente des qualités de fructification médiocres sur *Vitis riparia* c'est-à-dire P1. Il photographie l'aspect des grappes, respectivement de l'hybride sexuel F1 obtenu lors de la première étape (figures 49) et de l'hybride greffé lors de la deuxième étape (figure 50).

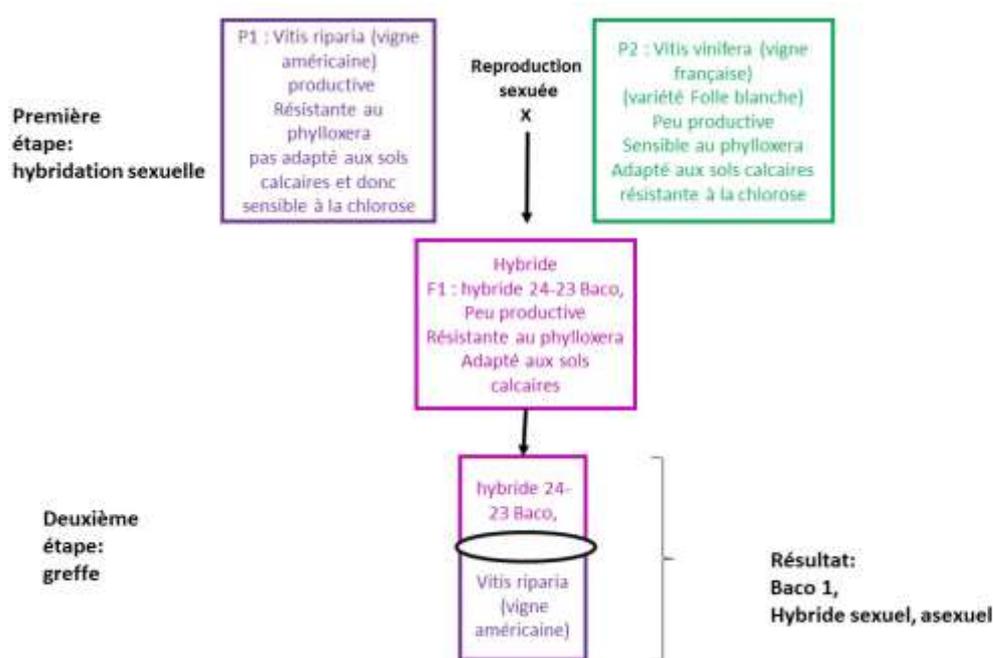


Figure 48 : Schéma d'obtention de Baco n°1, en deux étapes

<sup>574</sup> Cet hybride est aussi appelé « Baco 24-23 n°1 ».

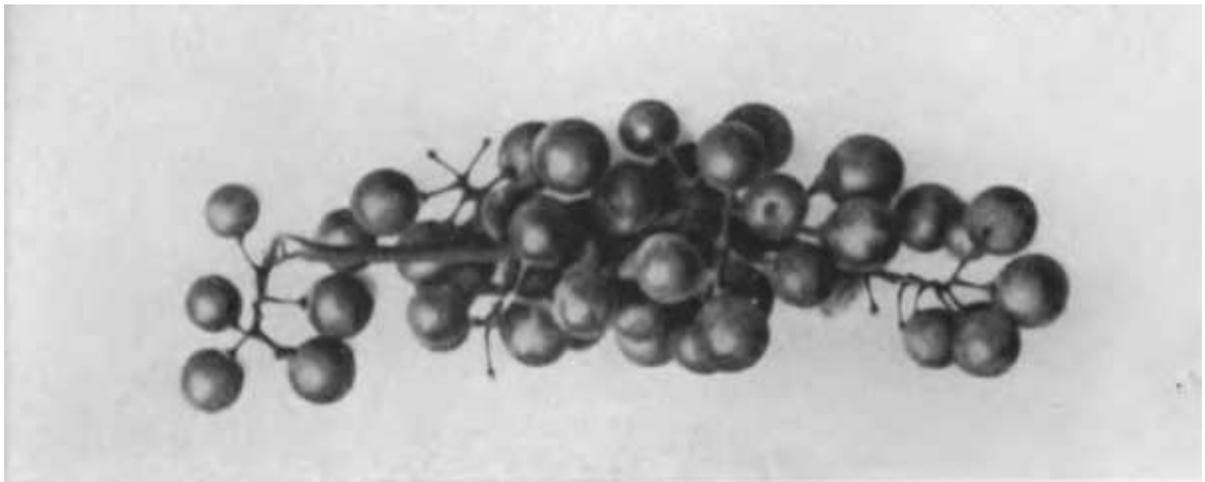


Figure 49 : Grappe de raisin moyenne fournie par l'hybride 24-23 Baco, pied mère insuffisamment fertile.<sup>575</sup>

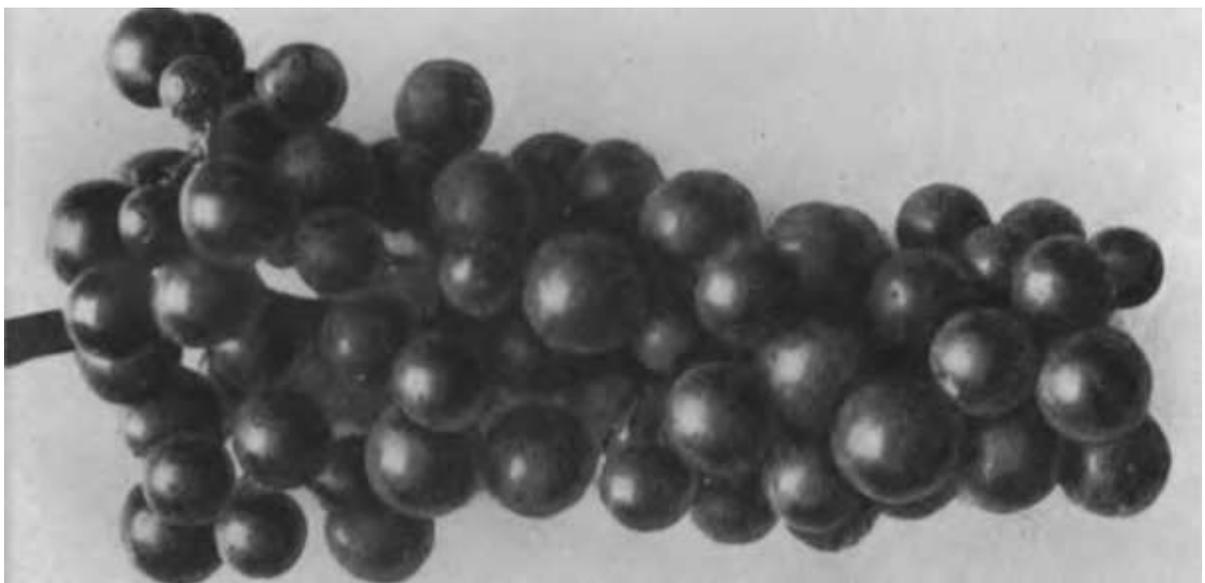


Figure 50 : Grappe du Baco n°1, c'est-à-dire l'hybride 24-23 Baco greffé sur *Vitis riparia*<sup>576</sup>.

Daniel décrit ainsi l'obtention du Baco 1 :

« L'un des exemples les plus remarquables de l'amélioration systématique d'un hybride de vigne par un greffage judicieusement établi; c'est celui du 24-23 Baco. Cet hybride dont les feuilles s'étaient modifiées à la suite de son greffage sur divers hypobiotés fut greffé sur *Vitis riparia* par F. Baco qui, sur mes conseils, utilisa à son

---

<sup>575</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, op. cit., fascicule I.

<sup>576</sup> *Ibid.*

tour la méthode d'amélioration systématique des végétaux par greffage raisonné qui avait servi pour la Vigne à A. Jurie et P. Castel et à moi pour les plantes herbacées.

Le pied mère de 24-23, insuffisamment fertile puisqu'il fournissait seulement de petites grappes peu nombreuses, à raisins lâches et souvent coularde, dont le poids ne dépassait guère au total 2 kilogrammes, une fois greffé sur le *Vitis riparia* donna exceptionnellement sur un pied jusqu'à 8 kilogrammes de raisins. La grappe s'était grandement améliorée comme taille, comme forme, comme densité des raisins qui étaient devenus plus gros et meilleurs. Le *Vitis riparia* avait ainsi transmis une fois de plus à son épibote ses qualités bien connues de fructification et justifié sa réputation d'hylobote améliorant. Chose importante, cette amélioration de la production et du fruit fut accompagnée de la conservation des résistances du cépage nouveau aux maladies, de sa précocité et de sa vigueur. La nouvelle variété ainsi obtenue par F. Baco fut désignée désormais sous le nom de Baco n° 1 et, pour indiquer sa double origine (croisement puis greffage), il lui donna le nom d'hybride sexuel-asexuel. Elle est aujourd'hui entrée largement dans le domaine viticole et appréciée à juste titre. C'est elle qui, par sa précocité et par ses résistances élevées au milieu, va permettre de rétablir la culture de la Vigne dans les régions septentrionales<sup>577</sup>. »

Plus tard Daniel appelle cette technique en deux étapes l'« éducation par la greffe<sup>578</sup> », la deuxième étape de greffe sur un des parents constituant l'éducation. Elle rejoint la technique dite du mentor développée par Ivan Mitchourine.

Les propos tenus par Gauthier et Daniel lors du *Congrès de l'hybridation de la vigne* créent la polémique car ils laissent entendre que la greffe de la vigne modifierait le goût des vins. Or, parmi les caractères de la vigne, la qualité des grains de raisins est un sujet très sensible. Si le greffon et le porte-greffe exercent l'un sur l'autre une influence, comme l'affirment les deux botanistes, la question de savoir si la qualité des raisins, et donc du vin, est affectée devient légitime.

---

<sup>577</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, *op. cit.*, fascicule I.

<sup>578</sup> « L'éducation par la greffe » correspond à la méthode du « mentor » développée par Ivan Mitchourine à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle. Horticulteur connu pour ses travaux sur la greffe végétale, il procède successivement à une reproduction sexuée suivi d'une greffe de l'hybride obtenu sur un des parents. Contemporain de Daniel, ses recherches sont ensuite récupérées à des fins idéologiques par l'agronome soviétique Trofim Lyssenko. Il travaille essentiellement sur les arbres fruitiers et dit avoir créé par la méthode du mentor la pomme bergamote.

### 2.3. Les conséquences de la greffe sur le goût du vin

Dès le début de la reconstitution, s'est posé le problème des conséquences de la greffe à grande échelle sur le goût du vin. Ce questionnement est renforcé par le fait que les vignes américaines produisent un vin à goût « foxé ». Ce goût particulier constitue une des raisons du demi-échec des hybrides producteurs directs. Puis, devant l'urgence de sauver le vignoble, ce questionnement est passé au second plan. Il réapparaît au début du XX<sup>e</sup> siècle alors que la reconstitution est terminée, quand se pose la question de savoir si le greffon et le porte-greffe exercent l'un sur l'autre une influence réciproque.

Lors du *Congrès de l'hybridation de la vigne* à Lyon en 1901, Couderc relève la complexité que revêt ce sujet polémique<sup>579</sup>. Il souligne la réticence qu'éprouvent certains producteurs qui ont procédé à la reconstitution par la greffe à reconnaître des variations de goût surtout pour des vins réputés comme ceux de Bordeaux ou de Bourgogne. Il donne par ailleurs plusieurs explications à cette éventuelle modification de goût suite à la greffe. Ainsi, la qualité des porte-greffes peut, d'après lui, être mise en cause. La modification de la nutrition des cépages et les conséquences sur la fructification sont également des explications possibles. En effet la date de maturité est susceptible d'être avancée et le volume des grains diminué.

Au cours de ce même Congrès, les théories développées par Daniel sur l'influence qu'aurait la greffe sur le goût du vin provoquent immédiatement une polémique. Daniel soutient que le goût des vins est modifié, quand les défenseurs de la greffe de la vigne pensent que non. Cependant, suite à son intervention, une mission lui est confiée en 1903 par le ministère de l'Agriculture pour étudier les conséquences de la reconstitution des vignobles par la greffe et en particulier les conséquences que peut avoir le greffage sur la qualité du produit final, le vin.

Le sujet est très sensible compte tenu des enjeux économiques. Daniel applique à la vigne et à la famille végétale des Ampélidées les raisonnements qu'il tient depuis plusieurs

---

<sup>579</sup> *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, p. 118. Lors de la discussion qui s'engage entre G. Couderc et Prosper Gervais suite à l'intervention de ce dernier, G. Couderc dit : « Le sujet est délicat à traiter ; car ceux qui ont reconstitué des vignobles à grands vins sur les porte-greffes ordinaires avouent difficilement qu'ils ne font pas des vins comparables à ceux d'autrefois, ou, s'ils en conviennent, ils accusent l'âge de leur greffe, le temps, le botrytis, que sais-je ? Et ne veulent pas voir la vraie raison, la maturité intempestivement hâtée par le porte-greffe employé et son peu de résistance à la sécheresse. Tous les grands vins sont faits avec des cépages mûrissant lentement et tard dans la région où ils sont cultivés ; ces mêmes cépages, transportés dans des régions plus chaudes, ne font que des vins médiocres, même dans les terrains les plus similaires de ceux où, sous le climat qui leur convient, ils font les meilleurs vins. Je citerai les Pineaux, les Cabernets, la Syrah qui, au sud de leurs régions, font des vins de peu de valeur et surtout sans parfum. Ces vins-là n'ont rien de commun avec les vins de Bourgogne, de Bordeaux, des Côtes du Rhône. Ceci était vrai même du temps de la vigne franche de pied ; ce l'est encore plus depuis le greffage et d'autant plus que le porte-greffe hâte plus la maturité et résiste moins à la sécheresse. »

années sur les greffes en général tant du point de vue des variations de nutrition que des variations spécifiques. Il travaille à partir d'expérimentations menées par lui-même, ses élèves ou des hybrideurs<sup>580</sup> avec lesquels il est en contact. Les nombreux travaux qu'il exploite portent sur toutes les parties de la vigne, les racines, les feuilles jusqu'aux pépins<sup>581</sup> (tableau17). La synthèse est rendue difficile par le nombre de variétés de vignes différentes qui sont greffées pendant cette période.

<b>Variétés</b> <b>Caractères</b>	<b><i>Vitis riparia</i> = vigne américaine</b>	<b><i>Vitis vinifera</i> = vigne française</b>	<b>Greffe de <i>Vitis vinifera</i> sur <i>Vitis riparia</i></b>
<b>De feuille</b>			Changement de forme, de couleur, de villosité.
<b>De racine</b>	En coupe, petite dimension Morphologie externe : minces, dures, ramifiées, traçantes	En coupe, grande dimension Morphologie externe : grosses, tendres, charnues et pivotantes	Caractères intermédiaires Influence de la vigne française sur la vigne américaine.
<b>De l'appareil reproducteur : Inflorescence, grappe, raisin, pépins.</b>			Floraison et maturation des fruits précoces Augmentation du volume de la grappe, diminution de la résistance aux champignons, goût de fox, panachure des couleurs de raisins.

Tableau 17 : Comparaison des caractères de *Vitis riparia*, *Vitis vinifera* et des greffes effectuées

Daniel applique sa théorie des capacités fonctionnelles au cas de la vigne. La greffe de la vigne française (*Vitis vinifera*) sur des vignes américaines (*Vitis riparia*) modifie, d'après lui, les capacités fonctionnelles des individus. Les vignes américaines ont une capacité d'absorption plus grande que les vignes françaises et cela a pour conséquence une alimentation plus abondante au niveau du greffon. Cette alimentation excessive explique pour lui toutes les autres variations observées au niveau du greffon, c'est-à-dire la vigne française. Ainsi, l'apport de sève brute en grande quantité modifie la sensibilité des vignes à des parasites comme le mildiou. L'excès de sève provoque également une floraison abondante et précoce, les grains sont alors plus serrés. La saveur des raisins est modifiée ainsi que la composition des jus en sucre et en tanins. Globalement, la récolte est plus abondante mais de moins bonne qualité. Il qualifie ce

<sup>580</sup> Il s'agit d'Amédée Jurie à Millery (Rhône) et de François Baco à Labatut (Landes).

<sup>581</sup> L. Daniel, *Études...*, op. cit., tome 3, p. 948.

type de greffage de détériorant. La nutrition, en tant que fonction mettant en relation l'organisme avec son milieu, est le facteur essentiel expliquant les variations associées au milieu. Elle engendre des variations dans le chimisme des plantes et a donc des conséquences sur leur physiologie. Il tient, au sujet de la greffe des vignes, les mêmes propos qu'il a tenus précédemment au sujet d'autres plantes. Il poursuit son raisonnement en notant chez la vigne une conservation des variations obtenues par greffage :

« Beaucoup de variations ont été sélectionnées dans les vignes greffées qui avaient très probablement le greffage pour origine. La plupart se sont conservées par bouturage<sup>582</sup>. »

Ses écrits sur le sujet sont nombreux. Il fait régulièrement paraître des articles dans une revue intitulée l'*Œnophile*, publication spécialisée dans l'œnologie et la viticulture, et compile ses articles dans *La question phylloxérique le greffage et la vigne*, ouvrage en trois fascicules<sup>583</sup> qui paraissent entre 1906 et 1911.

Des professeurs de Montpellier lui répondent en utilisant les mêmes arguments reposant sur la quantité de sève. Ainsi, Ravaz pratique la décapitation du greffon sur un grand nombre d'individu (300), comme le préconise Daniel. Il observe bien de nouvelles pousses différentes à proximité du point de soudure, mais elles s'expliquent, selon lui, par une variation mécanique due à la différence de diamètre des deux tiges greffées (figure 51)<sup>584</sup> et aux forces de traction qui s'exercent sur les tissus végétaux. Daniel et Ravaz disent la même chose quand ils attribuent la variation à une différence de nutrition, mais la suite de leur raisonnement divergent quand il s'agit des conséquences attribuées à la greffe. Pour Daniel, les variations observées peuvent dans certains cas être pérennes et se transmettre, alors que pour Ravaz, elles ne concernent que l'individu greffé. Le schéma et le texte de Ravaz traduisent la greffe de la vigne en termes physiques et mathématiques.

---

<sup>582</sup> *Ibid.*, p. 1181.

<sup>583</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, *op. cit.*

<sup>584</sup> L. Ravaz, « Influence spécifique réciproque du greffon et du sujet chez la vigne », *Bulletin de la Société botanique de France*, séance du 23 janvier 1903, pp. 87-100.

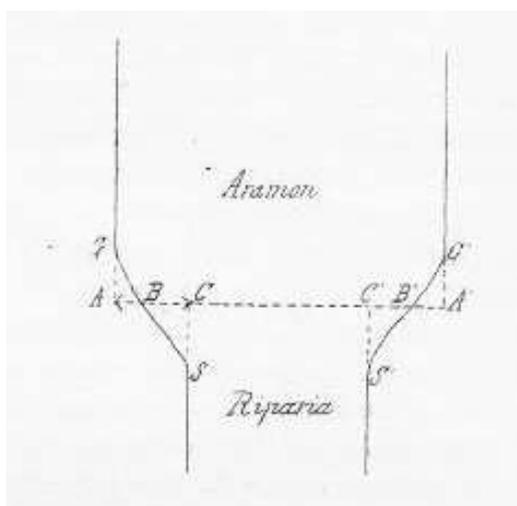


Figure 51: Schéma au niveau du bourrelet de greffe de *Vitis vinifera* (Aramon) sur *Vitis riparia*<sup>585</sup>

La controverse prend une nouvelle dimension quand en mai 1908, Daniel écrit un article dans le *Times*<sup>586</sup>, « The crisis in the vineyard ». L'article est accompagné par un commentaire écrit par un rédacteur du *Times* sous le titre « Wine growing in the midi ». Daniel est, dans cet écrit, très négatif quant à la reconstitution par la greffe et critique la qualité des vins qui en sont issus. Ses propos lui attirent les foudres de la profession viticole, les politiques s'en mêlent, comme en témoigne l'article de réponse écrit par Jean Dupuy, sénateur et ancien Ministre de l'Agriculture, qui paraît dans le *Times* en août de la même année. La polémique tourne autour des propos qu'on lui prête et qu'il conteste<sup>587</sup>. Les propos rapportés sont les suivants :

« Nos vins de vigne greffées ne valent rien et ne se conservent plus malgré les drogues dont on est obligé de les saturer. »

« La vigne sauvage d'Amérique infuse dans son greffon français les détestables qualités acerbes, foxées, acides, fades de son fruit, et vient ainsi changer en un breuvage affreux les qualités de finesse et le bouquet si remarquables de nos grands vins. »

L'indignation est grande dans toutes les Sociétés de viticulture. Daniel reçoit des lettres d'injures et de menaces. En 1908, il reçoit un blâme du Ministère de l'Agriculture et se voit retirer sa mission. L. Vassilière, directeur de l'Agriculture, continue, malgré ce désaveu, de soutenir Daniel et lui écrit en 1910 :

« Oui, il viendra un jour où, malgré tous les efforts contraires, la vérité scientifique se fera jour, où l'on ne pourra plus nier l'évidence. Mais voyez-vous l'heure

<sup>585</sup> *Ibid.*, p. 98.

<sup>586</sup> L. Daniel, « The Crisis in the vineyard », *The Times*, 25/04/1908.

<sup>587</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, *op. cit.*, fascicule III, p. 725.

n'a pas encore sonné ; les intérêts économiques sont encore trop surexcités pour que l'on puisse tenter quelque chose. »

Daniel apparaît surtout coupable d'avoir fait ces remarques à l'étranger, à l'heure où il est essentiel de pouvoir exporter une partie de la production de vin trop importante. En effet, la greffe de la vigne à grande échelle est contemporaine d'une surproduction en particulier dans la région du sud-est de la France. La crise provoquée par la surproduction a donné lieu à de grandes manifestations de vigneronns l'année précédente, en 1907. La greffe végétale se retrouve, de fait, au cœur d'une polémique qui dépasse la botanique et l'horticulture. Les enjeux sont également d'ordre économique, social, voire politique.

La controverse autour des travaux de Daniel, ses conclusions et le scandale du *Times* qui s'en suit amènent plusieurs remarques. Premièrement la nomination pour cette mission de Daniel, botaniste spécialiste des greffes, mais ne travaillant pas sur les vignes, étonne dans le milieu viticole. De plus, la mission est tardive, elle intervient 30 ans après celle de Planchon, alors même que la reconstitution est quasiment achevée.

Cependant, au-delà du scandale du *Times* et de la virulence des débats, dont la recherche agronomique se souvient encore aujourd'hui<sup>588</sup>, le questionnement autour de la modification du goût du vin, suite à la greffe, s'intègre alors dans les enjeux scientifiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La question de savoir si la greffe des vignes françaises sur des vignes américaines a des conséquences sur le goût du vin revient à se demander si le greffon et le porte-greffe opèrent l'un sur l'autre une influence et de quelle nature est cette influence.

En 1906, Costantin dans *Le transformisme appliqué à l'agriculture* traite des facteurs de variations et prend plusieurs fois l'exemple de la vigne. Un chapitre est consacré à la « Production des variétés sous l'influence des parasites ». À partir de la description des travaux

---

<sup>588</sup> A. Cauderon, « L'INRA dans l'amélioration des plantes des « Trente Glorieuses » à la lumière des préoccupations actuelles », lors du Colloque *L'amélioration des plantes, continuités et ruptures*, Montpellier, octobre 2002. Il dit : « La contestation a priori d'une technologie a d'ailleurs des précédents. Montpellier est un lieu favorable pour rappeler un exemple qui date d'un siècle, suite à cette calamité unique dans l'histoire du vignoble français : la destruction par le phylloxéra, en 30 ans, de quelque deux millions d'hectares. Cette crise, qui atteignait tant d'hommes dans leur vie et leur survie professionnelle, a suscité une mobilisation passionnée de la France scientifique et technique, pour essayer de faire face à un ennemi inconnu. Vous connaissez la suite : parmi les nombreuses pistes explorées, c'est le greffage sur des porte-greffes nouveaux, généralement hybrides entre vignes américaines et *V. vinifera*, qui a permis de reconstituer le vignoble. Montpellier a joué un rôle essentiel. Mais on oublie que cette solution a eu des opposants a priori. Lucien Daniel, professeur de botanique, a proclamé que l'on jouait aux apprentis sorciers, que nos vénérables cépages ne résisteraient pas à l'aberration qu'était le greffage, surtout sur des hybrides interspécifiques contre nature. Les polémiques, avec Ravaz et Viala notamment, ont été d'une violence extraordinaire. L. Daniel a réussi à se faire désigner par le ministère de l'Agriculture pour rédiger un rapport sur la question, concluant qu'on courait à la catastrophe. Mais les viticulteurs étaient dans une impasse. Au vu des premiers essais de greffage, ils n'ont pas suivi L. Daniel dans son militantisme. Aujourd'hui, la reconstitution du vignoble apparaît à juste titre comme un premier résultat d'une organisation alors nouvelle : une « recherche agronomique ». Les agitations de l'opinion publique autour d'une technologie ne sont donc pas sans précédent. Il faut en tenir compte et en prévenir les dérives. »

de Millardet sur l'échelle de résistance des vignes au phylloxéra, Costantin conclut sur les causes de variations :

« Les faits que nous venons d'exposer relativement au Phylloxéra ne peuvent avoir qu'une interprétation, c'est que sous l'influence de l'insecte la substance héréditaire des Vignes s'est modifiée<sup>589</sup>. »

Pour Costantin, le milieu, ici un parasite, est une source de transformation. Il s'inscrit dans la pensée néolamarckienne.

Dans un chapitre sur l'« Hérité dans la greffe », il part des cas décrits comme des hybrides de greffe, le *Cytisus adami* ou le Néflier de Bonvraux et oppose les travaux de Daniel notant une influence du sujet sur le greffon aux écrits de Foëx qui, au contraire, nie ce type d'influence :

« La nature du sujet ne peut influencer sur le greffon que par la vigueur plus ou moins grande qu'il est capable d'imprimer à son développement, mais les propriétés spéciales telles que la constitution de la fleur, la couleur, la forme et le goût des fruits ne sauraient être modifiés de ce chef<sup>590</sup>. »

Puis, Costantin détaille les différents caractères de la vigne, la précocité, le goût du raisin, la résistance aux maladies, les caractères du feuillage et de l'inflorescence ou la perfection des organes reproducteurs. Il s'appuie sur les travaux de Daniel, de Jurie et de Millardet. Il est toujours très concerné par les applications pratiques, qui peuvent être faites en agronomie, des travaux menés en botanique. Par sa position, il est alors détenteur de la chaire de Culture du Muséum et bientôt président de la Société de Botanique, il apporte une visibilité aux travaux de Daniel. Pour lui, les hybrides de greffe pourraient avoir des conséquences pratiques importantes et en particulier dans le domaine de la vigne. Il écrit :

« La question qui nous préoccupe ici est d'une trop grande importance pratique pour que l'on ne songe point à chercher des applications de ces idées nouvelles à une plante de grande culture qui se reproduit maintenant sur une vaste échelle par le greffage. On sait que depuis l'invasion phylloxérique, le remède pratique (celui qui a été surtout employé) a été la greffe des Vignes européennes sur les Vignes américaines. Cette opération assurait aux racines l'immunité contre le Phylloxéra et aux fruits la conservation des caractères de la fructification de la Vigne française. Mais il était sous-

---

<sup>589</sup> J. Costantin, *Le transformisme...*, *op. cit.*, p. 254.

<sup>590</sup> *Ibid.*, p. 246. Il cite Foëx, *Traité de viticulture*, p. 311.

entendu, dans cette opération, que le cep américain ne devait avoir aucune influence sur le raisin, car s'il en avait une, elle ne pouvait être que néfaste.<sup>591</sup>. »

Les travaux de Daniel au sujet de la greffe de la vigne et les conclusions auxquelles il arrive en termes de variations des espèces sous l'influence de la greffe sont repris par les néolamarckiens comme Costantin, comme une preuve de ce qu'ils disent de façon générale au sujet des variations et de la transmission des nouveaux caractères. La greffe est un élément du milieu parmi les autres.

La résolution de la crise du phylloxéra par la greffe de la vigne voit s'affronter une position néolamarckienne théorique soutenue par les botanistes institutionnels qui défendent une variabilité initiée par la greffe et une position pratique soutenue par les agronomes du sud-est d'une absence de conséquence du greffage sur le goût du vin.

L'importance de la crise économique provoquée par le phylloxéra, le temps court durant lequel il faut trouver une solution et l'appliquer, la collaboration entre praticiens et scientifiques font de la crise du phylloxéra un cas très particulier dans l'histoire des transferts de connaissance entre la pratique et la théorie. La greffe s'impose progressivement comme la solution. Mais son utilisation intensive suscite des débats animés entre les défenseurs de la reconstitution par le recours systématique au greffage et les tenants d'un principe de précaution qui préféreraient plus de tests avant la généralisation de son utilisation. Les premiers pensent que la greffe ne modifie pas les caractères de la vigne française, les seconds au contraire disent que le greffage modifie les caractéristiques des vignes et de leurs produits. Ce débat est contemporain des discussions qui opposent les botanistes néolamarckiens, très présents dans les institutions, et les biologistes weismanniens. Cependant, les discussions au sujet des vignes ne font pas référence directement à ce débat. Les défenseurs de la reconstitution par la greffe ne se revendiquent pas de Weismann. Il n'est pas non plus fait explicitement référence à Lamarck mais l'utilisation des travaux de Daniel sur la vigne par des botanistes comme Costantin témoigne de l'intérêt que suscitent les travaux sur la greffe de la part des néolamarckiens.

---

<sup>591</sup> J. Costantin, *Le transformisme...*, *op. cit.*, p. 247.

## **Chapitre 9 : La mise en place de réseaux lors de la résolution de la crise du phylloxéra**

L'ampleur de la crise explique l'intensité des débats qui ont lieu autour de la vigne et de la viticulture. Les congrès sont des lieux qui permettent des échanges efficaces entre les intervenants et la collaboration entre les praticiens et les scientifiques. Les débats qui s'y déroulent rendent compte de l'opposition, parfois vive, qui existe, dans un premier temps entre les américanistes et les sulfuristes, puis entre les américanistes et les botanistes défenseurs de la greffe utilisée comme un agent de variation.

L'émergence de la solution de la greffe est permise par les échanges entre des intervenants ayant plusieurs compétences, associant la pratique de la viticulture ou de la greffe, et la théorie.

L'État est impliqué dans la résolution de la crise à travers les commissions, les missions et l'École de Montpellier. Enfin, le recours à la greffe de la vigne à grande échelle nécessite de former très rapidement un grand nombre d'intervenants et modifie profondément la transmission des savoirs.

### ***1. Une coopération nécessaire entre des acteurs d'horizons différents***

La rapidité et la virulence de l'attaque des vignes françaises, puis européennes, par le phylloxéra et les conséquences économiques et sociales de l'épidémie rendent nécessaire la coopération entre les différents acteurs de la filière. Les premiers concernés par la crise biologique, ceux qui sont à l'origine de la description des premiers symptômes sont les viticulteurs. Pendant le temps de la définition du problème, au côté des viticulteurs, interviennent des entomologistes pour essayer de déterminer de quel parasite il s'agit. Ensuite, lors de la recherche de solutions, des horticulteurs et des hybrideurs sont sollicités. Pendant cette période très particulière, les acteurs importants ont souvent une double compétence. Les propriétaires-viticulteurs formés aux sciences de la nature ne se contentent pas de produire du vin mais effectuent leurs propres recherches, à l'instar de Léo Laliman ou de Gaston Bazille.

Les scientifiques concernés sont impliqués dans la mise en pratique des solutions comme les professeurs de viticulture de l'École d'Agriculture de Montpellier.

### **1.1. Des acteurs à double compétence : des praticiens-expérimentateurs, des scientifiques praticiens**

Plusieurs catégories d'acteurs prennent part aux discussions autour du greffage de la vigne pendant cette période. Ainsi, de nombreux viticulteurs expérimentent et publient les résultats qu'ils obtiennent. C'est le cas dans le sud-ouest de Léo Laliman, horticulteur et viticulteur. Il est l'un des premiers à communiquer, lors du Congrès viticole de Beaune en 1869, ses observations sur la résistance des vignes américaines au phylloxéra. Il publie une étude sur des essais de culture des vignes américaines<sup>592</sup>. Cependant, il est aussi considéré comme l'un des probables introducteurs du phylloxéra en Europe via les importations de plants américains, qu'il effectue depuis longtemps.

Dans la région du Sud-est, autour du deuxième foyer d'épidémie, ils sont nombreux à entrer dans cette catégorie. Parmi les plus actifs Bazille et Sahut sont tous les deux impliqués dès le début et font partie de la Commission initiale qui a découvert le phylloxéra.

Victor Puillat (1827-1896), créateur avec Planchon du journal *La vigne américaine*, participe activement à la reconstitution de la vigne par la greffe sur vigne américaine. Praticien, il est viticulteur, il est en même temps un auteur important. Il publie en particulier *Le manuel du greffeur de vigne*<sup>593</sup>. Reconnu par ses pairs, il est nommé professeur de viticulture à l'Institut National d'Agronomie de Paris à partir de 1884. C'est un acteur incontournable du développement de la greffe sur la vigne américaine.

La deuxième catégorie d'acteurs intervenant lors de la reconstitution du vignoble est constituée par les horticulteurs spécialisés qui prennent part aux discussions au sujet de l'hybridation. En créant des hybrides porte-greffes, ils participent activement à la reconstitution. Par leurs écrits et leurs communications lors des congrès viticoles, ce sont des acteurs incontournables des discussions qui ont lieu autour de la greffe. Couderc, l'un des plus célèbres hybrideurs de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle est désigné par le terme « ingénieur hybrideur<sup>594</sup> ». L'emploi

---

<sup>592</sup> L. Laliman, *Études sur les divers travaux phylloxériques et les vignes américaines*, 1879, Féret, Bordeaux.

<sup>593</sup> V. Puillat, *Manuel du greffeur de vigne*, Montpellier, Camille Coulet, quatrième édition, 1889.

<sup>594</sup> Ce terme est utilisé au Congrès de l'hybridation de la vigne organisé par la Société régionale de viticulture de Lyon, lors de sa communication : « Résultats généraux de l'hybridation des vignes », *Troisième congrès*

du terme « hybrideur » fait référence à la pratique horticole, le terme « ingénieur » renvoie à une activité d'inventeur, soulignant ainsi la double compétence de cette catégorie d'acteurs. De même, Castel, Baco ou Jurie publient régulièrement dans les revues spécialisées les résultats de leurs nombreuses expérimentations et des croisements effectués.

Enfin, la troisième catégorie d'intervenants impliqués dans la résolution de la crise regroupe les scientifiques. Ils présentent eux-aussi très souvent une double compétence qui les situe entre la pratique et la théorie. Ils sont issus de différentes spécialités. Après les entomologistes qui décrivent le cycle biologique complexe de l'insecte, préalable nécessaire pour pouvoir le combattre efficacement, interviennent des botanistes, des agronomes et des professeurs de viticulture qui travaillent sur les différentes solutions envisageables pour lutter contre le fléau.

Gustave Foëx, ancien élève de l'École d'agriculture de Montpellier, professeur de viticulture dans cette même école<sup>595</sup>, à partir de 1872 est nommé directeur entre 1881 et 1897. Il est à l'origine du premier laboratoire de viticulture en France et de la création du vignoble de l'École pour étudier la résistance au phylloxéra. Il est l'auteur d'un *Cours complet de Viticulture*<sup>596</sup>, publié pour la première fois en 1886 et réédité à de nombreuses reprises. Ce traité, très complet, élève la viticulture « au rang de science nouvelle<sup>597</sup> ». Il est également l'auteur d'un *Manuel pratique de viticulture pour la reconstitution des vignobles méridionaux*<sup>598</sup>, ouvrage dans lequel il envisage toutes les solutions pour lutter contre le phylloxéra. Il se présente comme un viticulteur et un professeur de viticulture, c'est-à-dire en même temps un praticien et un scientifique, et à ce titre il est représentatif des auteurs de cette période sur la greffe. Il est nommé Inspecteur général de la viticulture à partir de 1897.

Louis Ravaz, ancien élève de l'École d'agriculture de Montpellier, est envoyé en Charente en 1888 pour travailler sur les porte-greffes utilisables lors de la reconstitution du vignoble de cette région calcaire. En 1892, il participe à la création de la station de recherche viticole de Cognac et en devient le directeur. Puis, professeur de viticulture à l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier entre 1897 et 1932, il en est nommé directeur entre 1919 et 1930. Spécialiste des maladies de la vigne, il s'intéresse aux pratiques viticoles et en particulier à la

---

*international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, à Lyon, les 15, 16 et 17 novembre 1901, compte rendu sténographique, tome second, Lyon, imprimerie Paul Legendre, pp. 59-79.*

<sup>595</sup> Aujourd'hui l'école s'appelle SupAgro Montpellier.

<sup>596</sup> G. Foëx, *Cours complet de Viticulture*, 1895, quatrième édition, C. Coulet éditeur, Montpellier, 1140 p.

<sup>597</sup> J.-P. Legros, J. Argeles, *op. cit.*, p. 147.

<sup>598</sup> G. Foëx, *Manuel pratique de viticulture pour la reconstitution des vignobles méridionaux*, 1899, sixième édition, Camille Coulet, Montpellier, 343 p

greffe. Dans de nombreux écrits son nom est associé à celui de Viala, jusqu'à ce qu'une brouille au sujet de l'origine de la gélivure, une maladie de la vigne, les sépare. En 1896, ils écrivent ensemble *Les Vignes américaines : adaptation, culture, greffage, pépinières*<sup>599</sup>. L'ouvrage répertorie les vignes américaines et en quoi elles sont ou pas adaptées à la culture en France. C'est également un traité technique de la pratique de la greffe de la vigne. Il publie également *Les vignes américaines, Porte-greffes et producteurs-directs, Caractères – aptitudes*<sup>600</sup> à partir du cours de viticulture qu'il donne à l'École de Montpellier.

## 1.2. Des espaces communs de discussions : les revues et les congrès

Les différents acteurs, qu'ils soient scientifiques ou praticiens, publient dans des mêmes revues spécialisées. Les plus significatives sont le *Progrès agricole et viticole*, journal hebdomadaire puis bimensuel d'agriculture méridionale créé en 1884 par Léon Degrully (1853-1933), professeur à l'École nationale d'agriculture de Montpellier. C'est un journal à la fois technique et scientifique, dont les articles sont en grande partie écrits par les professeurs de l'École d'Agriculture de Montpellier. Ravaz en est le directeur entre 1919 et 1930, période pendant laquelle il est également directeur de l'École de Montpellier. Ce journal absorbe en 1910, le mensuel *La vigne américaine*, lui-même créé en 1877 par Puillat. La *Revue de Viticulture*, hebdomadaire créé en 1894 par Viala et Ravaz, publie les articles des principaux acteurs de la crise du phylloxéra comme Millardet, Foëx ou Jurie. Enfin, l'*Œnophile*, revue mensuelle de viticulture, d'œnologie et d'œnotechnie paraît entre 1894 et 1927. Imprimée à Bordeaux, elle traite plus spécifiquement des vignobles du Sud-Ouest.

Des revues scientifiques comme *Les Comptes rendus de l'Académie des Sciences* font également paraître des articles de fond sur le sujet. Mais les auteurs ne sont pas diversifiés, il s'agit essentiellement de scientifiques. À l'acmé de la crise, la littérature scientifique est abondante. Par exemple au cours de l'année 1876, 130 articles paraissent dans les pages des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Mais ils portent essentiellement sur la biologie de l'insecte et sur les différents moyens de le supprimer. Le sujet de la reconstitution par la greffe comme solution n'est pratiquement pas abordé. La *Revue générale de Botanique* créée en 1889 est trop tardive pour participer aux discussions autour des solutions envisageables. Les revues

---

<sup>599</sup> P. Viala et L. Ravaz, *Les vignes américaines, adaptation, culture, greffage, pépinières*, Paris, Firmint-Didot, deuxième édition, 1896, 390 p.

<sup>600</sup> L. Ravaz, *Les vignes américaines. Porte-greffes et producteurs-directs. Caractères – aptitudes*, Montpellier, Camille Coulet, 1902.

scientifiques témoignent de la position dominante des institutions centrales clairement en faveur de traitements chimiques, c'est-à-dire des positions sulfuristes.

Au contraire, dès les premiers congrès de viticulture, les communications abordent le problème de la greffe et des vignes américaines. Pendant 40 ans, la greffe est directement ou indirectement au cœur des discussions lors des congrès de viticulture. Certaines communications jouent un rôle déterminant dans l'appréhension et l'évolution du problème de la greffe de la vigne (tableau 18). Les comptes rendus des congrès nationaux et internationaux de viticulture témoignent des échanges parfois virulents autour des sujets qui font polémique, comme l'influence du sujet et du greffon. Pendant les trente ans que durent la crise et la reconstitution, les questionnements abordés autour de la greffe évoluent. Dans un premier temps, après le constat de la résistance de certaines vignes américaines au phylloxéra (Congrès de Beaune, 1869), la discussion s'engage sur le rôle qu'elles peuvent jouer dans la reconstitution, soit par la greffe (Congrès de Lyon, 1880), soit pour la création d'hybrides (Congrès de Bordeaux, 1886). Puis, au début du XX<sup>e</sup> siècle, la reconstitution étant achevée, ce sont les conséquences de la greffe sur la qualité des produits qui pose problème (Congrès de Lyon, 1901 et Congrès d'Angers, 1907). Des débats souvent très animés suivent les communications des différents intervenants.

Date	Titre du Congrès	Intervenant	Thème traité en lien avec la greffe et son rôle dans la reconstitution.
1869	Congrès de viticulture de Beaune	L. Laliman	Présentation de plants américains résistants au phylloxéra et candidats au rôle de porte-greffe <sup>601</sup>
1874	Congrès viticole international de Montpellier	L. Laliman H. Bouschet,	Communication dans laquelle il rappelle ses observations de 1869 <sup>602</sup> « Les vignes américaines : services qu'elles peuvent rendre à la viticulture contre les attaques du phylloxéra <sup>603</sup> »
1880	Congrès viticole international de Lyon	G. Bazille	Reconnaissance qu'il faut passer par les vignes américaines pour la reconstitution <sup>604</sup>
1886	Congrès viticole international de Bordeaux	A. Millardet	« La création de nouveaux hybrides », producteurs directs et porte-greffe <sup>605</sup>
1901	Congrès de l'hybridation de la vigne de Lyon	P. Castel P. Couderc A. Gautier L. Daniel	« Conseils pratiques sur l'hybridation de la vigne <sup>606</sup> » « Résultats généraux de l'hybridation des vignes <sup>607</sup> » « Les mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces <sup>608</sup> » « La variation spécifique dans la greffe ou hybridation asexuelle <sup>609</sup> »
1907	Congrès international de viticulture d'Angers	J. Capus	« L'influence du greffage sur la qualité des vins <sup>610</sup> »

Tableau 18 : Principaux congrès viticoles pendant la crise et communications associées à la greffe

<sup>601</sup> P. Tochon, *Les Congrès viticoles depuis l'invasion phylloxérique de 1865, Le congrès phylloxérique international de Bordeaux du 10 au 15 octobre 1881*, Chambéry, Ménard, 1882, p. 5.

<sup>602</sup> L. Laliman, « Communication deuxième séance 28 octobre », *Comptes Rendus du congrès viticole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874*, Montpellier, Pierre Grollier, 1875, p. 157.

<sup>603</sup> H. Bouschet, « Les vignes américaines : services qu'elles peuvent rendre à la viticulture contre les attaques du phylloxéra », *Comptes Rendus du congrès viticole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874*, Montpellier, Pierre Grollier, 1875, p. 163. Henri Bouschet (1815-1881) est viticulteur, membre de la Société centrale d'Agriculture de l'Hérault. Il est l'un des premiers hybrideurs français à créer des hybrides porte-greffes, en 1875.

<sup>604</sup> E. Bender, *op. cit.*, p. 242.

<sup>605</sup> V. Vermorel, *Le congrès national viticole de Bordeaux du 30 août au 5 septembre 1886 et les vignes américaines du Midi*, Montpellier, Grollier, 1887, p. 56. Il rapporte les propos de Millardet. Victor Vermorel est un industriel et un homme politique. Il crée du matériel agricole pour le traitement de la vigne et fonde en 1889 une station viticole dont le but est la vulgarisation, la recherche et l'enseignement agricoles. Il est également connu pour un ouvrage qu'il publie avec Viala, *l'Ampélographie, traité général de viticulture*, Paris, Masson, 1910.

<sup>606</sup> P. Castel, « Conseils pratiques sur l'hybridation de la vigne », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, pp. 31-58.

<sup>607</sup> P. Couderc, « Résultats généraux de l'hybridation des vignes », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, pp. 59-78.

<sup>608</sup> A. Gautier, « Les mécanismes moléculaires... », *op. cit.*, p. 233.

<sup>609</sup> L. Daniel, « La variation spécifique dans la greffe... », *op. cit.*, p. 357.

<sup>610</sup> J. Capus, « L'influence du greffage sur la qualité des vins », *Congrès international de viticulture d'Angers, 6-9 juillet 1907, Comptes Rendus in extenso*, 1907.

## **2. Le rôle de l'État**

Dans un premier temps, l'État joue un rôle dans la centralisation des informations sur l'étendue de la contagion à travers des enquêtes de terrain. Il s'implique également en organisant la lutte contre le parasite et en finançant les recherches. À cet effet, des commissions sont créées à différents niveaux. L'École d'agriculture de Montpellier est particulièrement sollicitée pour étudier et diffuser la solution de la greffe de vignes européennes sur des vignes américaines. Des scientifiques de différents horizons sont chargés de missions, toujours au sujet de la greffe.

### **2.1. La création de commissions à différents niveaux**

En 1870, L'État crée au niveau national une Commission supérieure du phylloxéra, chargée de centraliser, d'expérimenter et de diffuser les moyens de lutte retenus. Elle est présidée au départ par Louis Pasteur (1822-1895) puis, entre 1871 et 1884, par Jean-Baptiste Dumas<sup>611</sup> (1800-1884), chimiste français. Elle réunit des scientifiques comme Planchon, des politiques et des agriculteurs, comme Bazille. Henri Marès (1820-1901) en est également un membre éminent. Il est connu pour avoir participé dix ans plus tôt à la mise point d'un procédé de soufrage des vignes pour lutter contre l'oïdium. Il jouit donc d'une excellente réputation auprès des viticulteurs. Il est par ailleurs membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie d'Agriculture. En 1870, le Ministère de l'Agriculture ouvre un concours doté d'un prix de 20 000 francs-or. Il est suivi en 1874 par un deuxième prix de l'Assemblée Nationale de 300 000 francs-or. Ces prix doivent récompenser la meilleure solution au problème du phylloxéra, ils ne seront jamais attribués. Au début de la crise, la composition de la Commission du phylloxéra et la position sulfuriste de l'Académie des Sciences participe sans doute au choix de la solution chimique via un insecticide, le sulfure de carbone. En 1872, une loi accorde des subventions aux communes qui défendent leur vignoble par cette méthode. Elles sont distribuées par les syndicats antiphylloxériques qui défendent les intérêts des petits propriétaires, les conseillent et leur fournissent du matériel.

---

<sup>611</sup> J.-B. Dumas est un chimiste et homme politique français, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, ancien ministre de l'Agriculture.

Des Comités départementaux d'étude et de vigilance chargés de signaler la présence du puceron (décret du 6 mars 1876) sont créés<sup>612</sup>. La commission départementale de l'Hérault, présidée par Henri Marès, est en première ligne dans la recherche de solutions<sup>613</sup>. Elle est chargée de tester les différents remèdes proposés au mas de Las Sorres, près de Montpellier. Marès, Bazille et Planchon font partie des commissions nationale et départementale. En 1877, sur les 696 propositions répertoriées (sur les 5000 faites), 317 sont testées grâce aux financements de l'État et de la Société de chemin de Fer PLM<sup>614</sup>. Les tests nécessitent des travaux de culture considérables. La figure 51 présente un extrait de la liste des solutions très diverses qui sont proposées à la Commission de l'Hérault. Chaque solution est testée sur un carré de culture qui est comparé à une bande témoin. Aucune ne donne satisfaction. Au final, seuls deux insecticides sont retenus : le sulfure de carbonate et le sulfocarbonate de potassium. Mais déjà une partie des recherches s'oriente vers la greffe<sup>615</sup>.

Dans le même temps, afin de protéger les régions qui ne sont pas encore atteintes par le fléau et empêcher la propagation, les lois du 15 Juillet 1878 et du 2 Août 1879 réglementent la circulation des vignes américaines (voir carte 1 p. 211). Elle n'est permise que dans les régions déjà touchées par le phylloxéra. Trois zones sont définies suivant le degré de progression de la maladie. En effet depuis l'intervention de Laliman au congrès de Beaune en 1869, le lien est établi entre le phylloxéra et les vignes américaines, dans le sens de la contagion et dans le sens de la résistance. La zone la plus foncée correspond aux régions les plus touchées, c'est-à-dire les deux foyers initiaux, autour de Floirac en Gironde et autour du Rhône. Là, l'introduction de vignes étrangères, et en particulier américaine est autorisée pour tenter de lutter contre le parasite par des moyens biologiques en utilisant la résistance des vignes américaines. La zone moins foncée correspond aux régions moyennement atteintes dans lesquelles le transport de vignes étrangères n'est pas autorisé. On pense encore pouvoir sauver la vigne par des traitements chimiques et pouvoir se passer des vignes américaines. Enfin la zone blanche

---

<sup>612</sup> Commission supérieure du phylloxéra, Troisième session, Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Imprimerie Nationale, Avril 1877.

<sup>613</sup> Commission départementale de l'Hérault pour l'étude de la maladie de la vigne, *Phylloxéra, Expériences faites à Las Sorres, Résultats pratiques de l'application des divers procédés, présentés aux concours des prix de 20000 et 300000 fr. proposés par le Gouvernement pour la conservation des vignes phylloxérées et leur reconstitution*, Grollier, Montpellier, 1877, p. 376.

<sup>614</sup> PLM (Paris-Lyon-Marseille) est une société de chemin de fer, touchée indirectement par la crise du phylloxéra. En effet, le transport du vin de table vers Paris est une part importante de son activité.

<sup>615</sup> Commission départementale de l'Hérault pour l'étude de la maladie de la vigne, *Phylloxéra, Expériences faites à Las Sorres, Résultats pratiques de l'application des divers procédés, présentés aux concours des prix de 20000 et 300000 fr. proposés par le Gouvernement pour la conservation des vignes phylloxérées et leur reconstitution*, Grollier, Montpellier, 1877, p. 381.

représente les régions qui ne sont pas atteintes. C'est le cas à cette époque de la Champagne, de l'Alsace et du Jura.

Au début de la crise, l'État soutient les positions en faveur des traitements insecticides à base de soufre, défendues par les chimistes sulfuristes. La préférence pour la solution chimique constitue, au départ, un frein au développement de la solution de la greffe. Mais les viticulteurs s'opposent à la position officielle et admettent très précocement que la greffe peut être une solution efficace à leurs problèmes. Malgré son positionnement sulfuriste, l'État participe dès le début aux recherches menées à l'École de Montpellier sur les vignes américaines et leur utilisation en autorisant les importations de plants et en finançant les recherches.

— 425 —

REMEDES.	AUTEURS.	PAGES.
Huile de pétrole.	MM. Pulver.	106-259
— —.	Robby.	113-264
— de schiste.	Bisard.	223-316
<b>L.</b>		
Lavande.	Ripert.	206-304
Liquide de Labarraque.	Jobert.	168-268
Liquide insecticide Cribely.	Cribely.	288-308
Liquide Marguilland.	Marguilland.	296-306
Liquide provenant de la macé- ration de cendres pyriteses dans de l'eau.	Baron.	326
Liquide provenant de la macé- ration d'écorce de pin dans de l'eau alcoolisée.	Barthas.	192-202
Lupin.	Ballesi.	216-318
<b>M.</b>		
Madia sativa (culture de).	Meadell.	124-264
Manganèse (permanganate de potasse).	Sanal.	116-118-216
Mars de soude.	Commission de la ma- ladie de la vigne.	228-316-332-334
Mauve blanche.	Petit (Robert).	132-264
Matières siccas.	Decot.	196-262
— —.	Jobert.	168-268
— —.	Lille.	216-308
— —.	Pallier.	288-308
— —.	Sadot.	178-180-294
Mercur.	Eron.	188-298
— (bichlorure de).	Saint-Pierre.	112-214
— (protochlorure de).	Ponsard.	112-214

49

Figure 52 : Extrait de la liste des solutions répertoriées par la Commission de l'Hérault pour lutter contre le phylloxéra

Finalement, c'est en 1888, que la Commission supérieure du phylloxéra se déclare en faveur de la reconstitution par la greffe. Sur le terrain les praticiens n'ont pas attendu cette reconnaissance et expérimentent depuis longtemps sur les espèces de vignes américaines résistantes au phylloxéra.

## **2.2. Le rôle central de l'École d'Agriculture de Montpellier**

Dès le début de la crise, l'École d'Agriculture de Montpellier participe activement aux échanges qui ont lieu autour de la greffe. À partir de 1877, la Commission Supérieure du phylloxéra finance les expériences sur les vignes américaines menées par l'École<sup>616</sup>. Les études menées sur les vignes de l'École ont alors six objectifs. Deux objectifs concernent les traitements chimiques et les traitements par submersion. Les quatre autres sont à relier aux vignes américaines et à la greffe. Il s'agit, premièrement de planter des vignes américaines en grande culture afin de pouvoir apprécier autrement que dans les pépinières comment les vignes américaines se comportent en France. La deuxième ambition est de développer l'école de viticulture qui a pour objet d'initier les vignerons aux procédés de multiplication et de taille, aux différents systèmes de greffes. Troisièmement, des laboratoires d'ampélographie dédiés aux études micrographiques et chimiques doivent être créés afin de fixer la synonymie exacte des cépages et de reproduire par le dessin et la photographie la physionomie des différentes espèces de vignes et de la constitution de leurs racines. Enfin l'étude des vins américains récoltés en France<sup>617</sup> doit compléter le dispositif.

Les objectifs poursuivis sont des objectifs agronomiques. Utiliser les infrastructures de l'École permet d'appliquer des méthodes scientifiques pour les atteindre. La constitution de collections de vigne et leur caractérisation sur le site de la Gaillarde permet dans un deuxième temps de délivrer des certificats d'authenticité des espèces et des variétés de vignes et ainsi de lutter contre la fraude. En effet, le commerce des porte-greffes devient très vite lucratif et génère des dérives. Les objectifs sont également très pratiques quand il s'agit de transmettre la technique de la greffe encore peu utilisée dans le domaine de la vigne. Les objectifs assignés à l'École recouvrent la filière viticole dans sa globalité, du choix des porte-greffes jusqu'à la vinification.

---

<sup>616</sup> Commission supérieure du phylloxéra, Troisième session, Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Imprimerie Nationale, Avril 1877, p. 5.

<sup>617</sup> *Ibid.*, p. 6.

L'école est donc un lieu privilégié des échanges entre science et pratique autour de la greffe de la vigne. Cette complémentarité est d'ailleurs soulignée par Dumas, président de la Commission lors de la session de 1879 : « L'entente du savant et du vigneron a été pour beaucoup dans ce résultat, il faut à tout prix la maintenir. La théorie et la pratique ont un droit égal à la confiance et à la reconnaissance des viticulteurs<sup>618</sup>. »

### 2.3. Trois missions aux objectifs différents

Pendant les trente ans que dure la crise, l'État commande successivement trois missions ministérielles. Elles témoignent de l'engagement de l'État dans la résolution du problème posé par le phylloxéra. Elles ont chacune un objectif différent mais elles ont en commun de porter sur la greffe de la vigne et ses conséquences. Les deux premières ont pour objet l'étude du matériel biologique que constituent la vigne, les variétés et les espèces à utiliser comme porte-greffe résistant au phylloxéra. Elles sont confiées à des scientifiques, des spécialistes de la vigne.

Dès 1873, Planchon est chargé de la première mission. Elle arrive très précocement dans la crise et revêt une grande importance pour la prise en compte des vignes américaines pour sauver la vigne européenne. Elle a clairement un objectif botanique.

La seconde mission, confiée à Viala en 1888 intervient tardivement par rapport au paroxysme de la crise et sa résolution par la greffe. Mais elle répond à un nouveau problème agronomique, à savoir l'adaptation des porte-greffes à la diversité des sols viticoles. Elle permet un éclairage nouveau sur les variétés de vignes américaines et apporte une solution concrète au problème de la reconstitution sur les sols calcaire. Cette mission a un objectif agronomique précis. C'est sans doute celle qui a le plus grand retentissement.

Ces deux premières missions ne prêtent pas à discussion et les scientifiques à qui elles sont confiées sont incontestables.

Ce n'est pas le cas de la troisième mission qui porte sur les conséquences de la greffe sur les produits de la vigne. Elle est confiée à Daniel, spécialiste des greffes mais pas de la viticulture. Il commente sa nomination dans *La question phylloxérique* :

« De nombreux viticulteurs et des savants qui pensaient que la Viticulture pouvait tirer parti de mes études m'avaient vivement engagé à demander au ministère

---

<sup>618</sup> Commission supérieure du phylloxéra, Comptes Rendus et pièces annexes, Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Commission de l'Agriculture, Paris, Imprimerie Nationale, 1879, p. 5.

de l'agriculture une mission à l'effet d'étudier les effets du greffage dans le vignoble français. Cette mission, malgré leurs efforts, me fut refusée en 1902. Mais mes recherches ayant été récompensée par l'Académie des Sciences (Prix Philippeaux), par la Société royale d'Horticulture de Londres (médaille Veitch), par la Société nationale des agriculteurs de France (médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres), par la Société Nationale d'Horticulture (médaille d'or), par la Société des agriculteurs de France (grand diplôme d'honneur) la mission me fut accordée en 1903, sur l'intervention de M. Rouvier, ministre des Finances, et non sur celle de M. Viala, comme l'a écrit inexactement M. Prosper Gervais<sup>619</sup>. »

La justification qu'il donne de sa nomination montre bien que dès le départ il ne fait pas l'unanimité parmi les professionnels de la viticulture. Sa désignation pour effectuer cette mission est due au prix de physiologie qui lui a été décerné par l'Académie des sciences en 1903 pour ses travaux au sujet de l'influence réciproque lors des opérations de greffe.

## 2.4. La transmission de savoirs nouveaux autour de la greffe

Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les savoirs en viticulture, reposent essentiellement sur la connaissance des cépages, sur des savoir-faire empiriques transmis lentement de génération en génération par les viticulteurs eux-mêmes, détenteurs des techniques. Les savoirs sont parfois structurés *a posteriori* par des scientifiques. Ainsi, le docteur Jules Guyot, dans son ouvrage *Études des vignobles de la France*, consigne précisément les pratiques agricoles en usage en viticulture. Mais il n'est qu'un observateur.

« Mais tout en discutant les procédés nouveaux, ou plutôt étrangers aux habitudes du département, avec les propriétaires et les vigneron, [...] il m'a semblé que je devais garder une prudente réserve sur des réformes à proposer, sur des conseils à donner à des hommes intelligents et laborieux, qui ont, en faveur de leur mode de viticulture, le succès d'une pratique séculaire et la réputation d'un produit que se

---

<sup>619</sup> L. Daniel, *La question phylloxérique...*, *op. cit.*, fascicule III, p. 721. Prosper Gervais fait partie du conseil de rédaction de la Revue de Viticulture. Il est membre de la société nationale d'agriculture, secrétaire général de la Société des Viticulteurs de France. Il répond alors à une attaque de Robert Kehrige publiée dans la Feuille viticole de la Gironde. Celui-ci lui reproche son parti pris et son manque de discussion lors du congrès international de Viticulture d'Angers pendant lequel L. Daniel aurait été critiqué, mais pas invité à répondre à ces attaques : « La viticulture officielle ? Ignorez-vous, par hasard, que c'est à elle et pour mettre les points sur les i, que c'est à M. Pierre Viala, inspecteur général de la viticulture, que M. Lucien Daniel doit d'avoir été chargé par le ministre de L'Agriculture des missions que nous connaissons ? »

disputent à juste titre les cinq parties du monde. J'ai donc été sur ma route plus questionneur que donneur de préceptes, plus observateur que professeur, et j'avais en effet plus à apprendre qu'à enseigner<sup>620</sup>. »

Face à la crise, les savoir-faire accumulés semblent impuissants. L'utilisation de nouveaux savoirs comme la connaissance du cycle biologique du phylloxéra ou la description d'espèces inconnues jusqu'alors, en l'occurrence les vignes américaines, rendent obsolètes les savoirs ancestraux et obligent à un enseignement rapide des connaissances nouvelles. La greffe de la vigne fait partie intégrante de ces nouveaux savoirs que doivent maîtriser les viticulteurs après la crise. Les besoins importants en matière de greffe ne peuvent être couverts par le petit nombre de viticulteurs formés à cette pratique. Les greffeurs manquent.

Dans un premier temps, les vignes sont greffées directement sur des plants racinés produits par les pépiniéristes. La greffe est dans ce cas pratiquée par les producteurs. Il faut les former rapidement. Des écoles de greffage sont créées. Ce ne sont pas à proprement parler des lieux définis mais des démonstrations faites dans le cadre de l'École de Montpellier ou par les Sociétés départementales d'Agriculture. En effet, un des objectifs fixés à l'École de Montpellier par la Commission supérieure du phylloxéra est de développer « l'école de viticulture, ayant pour objet d'initier les vigneron aux procédés de multiplication et de taille, aux différents systèmes de greffes [...] »<sup>621</sup>. Puillat explique comment fonctionnent les écoles de greffage de la Société de viticulture de Lyon<sup>622</sup>. Pendant deux mois, en février et mars, le dimanche après-midi, l'école de greffage est organisée dans les locaux de la mairie ou de l'école. Les élèves amènent leurs outils et leurs boutures. Ils sont initiés à la pratique de la greffe sur la vigne par des maîtres-greffeur. À l'issue de cette période, ils obtiennent un diplôme de greffeur, très recherché par les viticulteurs. La société ouvre ainsi 10 écoles en 1883 et forment 200 élèves qui obtiennent leur diplôme de greffeur. En 1884, 22 écoles forment 1200 élèves, cela permet de greffer 1 500 000 plants. En 1885, 10 000 000 plants sont greffés dans la région.

La multiplication des supports papiers<sup>623</sup>, des revues, des manuels et des brochures expliquant les techniques de greffe sur la vigne constituent le deuxième vecteur de la transmission des nouvelles connaissances à maîtriser pour lutter contre le phylloxéra grâce à la greffe. Les écrits de Puillat et de Victor Vermorel jouent un rôle important dans la diffusion des

---

<sup>620</sup> Cité par E. Montaigne, « Crise biologique... », *op. cit.*, p. 44. J. Guyot, « La viticulture dans la Charente-Inférieure », *Revue viticole, annales de la viticulture et de l'œnologie française et étrangères*, Paris, F. Savy, deuxième série, 4<sup>e</sup> année, 1862, p. 130.

<sup>621</sup> Commission supérieure du phylloxéra, Troisième session, Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Imprimerie Nationale, Avril 1877, p. 6.

<sup>622</sup> V. Puillat, *op. cit.*, p. 7.

<sup>623</sup> J. Bonniel, « La transmission et la transformation des savoirs en milieu vigneron », *Terrain*, n°1, 1983.

techniques de greffe de la vigne. La planche de Vermorel (figure 52) détaille les principales techniques utilisées dans le cas de la vigne. La greffe en fente et les différentes techniques associées sont représentées à gauche de la planche. La greffe anglaise, reconnaissable au fait que la greffe et le greffon ont le même diamètre, occupe la droite de la planche.



Figure 53 : Planche des différentes techniques et outils de greffage de la vigne<sup>624</sup>

La communication au sujet des espèces et des variétés de vigne utilisables comme porte-greffe se fait par des catalogues qui montrent la très grande diversité de l'offre. L'extrait du catalogue de 1894 (figure 53) présente des plants racinés et déjà greffés. Dans ce cas, le travail de greffe est fait par le pépiniériste, le vigneron met le plant directement en terre. Le tableau à double entrée donne horizontalement le nom des cépages français qui correspond au greffon et verticalement le nom des porte-greffes, souvent des hybrides. On note par exemple dans la

<sup>624</sup> V. Vermorel, *Greffage pratique de la vigne*, Deuxième édition, Montpellier, Camille Coulet, 1890.

troisième colonne les hybrides de Millardet. La page de catalogue présente 256 associations de greffon et de porte-greffe différentes.

SUPPLÉMENT à la *Revue de Viticulture* du 20 Octobre 1894.

VIGNES AMÉRICAINES ET FRANCO-AMÉRICAINES

# François LABADIE Fils

Propriétaire-Viticulteur-Récoltant  
FABREZAN (AUDE). — POSTE & TÉLÉGRAPHE  
Fournisseur de plusieurs Ecoles de Viticulture, Comices Agricoles et Syndicats de France et de l'Étranger

1894-1895 PRIX-COURANT N° 51  
Annulant tous les précédents

## Tarif des Prix

PLANTS DE 1<sup>er</sup> CHOIX

**PLANTS RACINÉS GREFFÉS SUR PORTE-GREFFES**  
*Reconnus à ce jour les plus résistants au phylloxéra et à la chlorose*  
LIVRÉS A SOUDURE PARFAITE ET AVEC GARANTIE D'AUTHENTICITÉ SUR FACTURE

CÉPAGES GREFFÉS sur...	DESIGNATION DES PORTE-GREFFES AVEC PRIX PAR CENT ET PAR MILLE															
	Riparia grand Vio- les ou grisantes		Riparia Por- talis ou gris de Montpellier		Hybrides Millardet 161, 108 et 164		Riparia Martin Garcia, Portworth		Riparia Montcalon pleurocote du Lot		Riparia Obevalis		Aramon x Riparia Garcia n° 1		Solonels Vitis	
	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille	le cent	le mille
Alicante Henri Bouschet.....	15	130	16	150	18	150	17	150	20	180	19	170	19	170	14	120
Aramon ordinaire.....	16	135	17	145	18	135	17	135	21	190	19	175	19	175	14	125
Aramon pigne précoce.....	16	135	17	130	18	135	17	135	21	190	19	175	19	175	14	125
Balzac rouge.....	15	125	16	135	16	140	16	140	20	175	18	160	18	160	13	115
Cabernet-Sauvignon.....	15	130	16	140	17	145	16	145	20	180	18	165	18	165	14	120
Carignan ou plan dur.....	17	145	18	160	18	160	19	175	23	200	20	180	20	180	15	135
Castels.....	14	125	15	135	17	140	16	140	20	175	18	160	19	160	13	115
Chasselas (variétés diverses).....	15	135	17	150	18	135	18	135	21	190	19	175	20	175	14	125
Cinsaut.....	15	135	17	150	18	135	18	135	21	190	19	175	20	175	14	125
Clairette et Blanquette dorée.....	14	125	15	135	17	140	16	140	20	175	18	160	19	160	13	115
Durif.....	15	130	16	140	17	150	17	150	21	190	20	180	20	180	14	125
Folle-blanche et noire.....	14	125	15	135	17	140	16	140	21	175	18	160	19	160	14	120
Gamay (variétés diverses).....	15	130	16	140	17	150	16	155	20	170	20	180	20	180	14	125
Grand noir de la Calmette.....	16	140	17	150	17	155	17	155	21	190	20	185	20	185	15	130
Grappu de la Dordogne.....	14	125	15	135	16	140	16	140	20	175	18	160	19	160	14	120
Jurançon.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	170	20	180	20	180	14	125
Malbec.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	190	20	180	20	180	14	125
Mauzac.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	175	20	180	20	180	14	125
Merlot.....	15	125	16	135	16	140	16	140	20	170	18	160	18	160	14	120
Mondeuse.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	170	20	180	20	180	14	125
Morastel-Bouschet.....	16	140	17	150	17	155	17	155	22	170	21	185	21	185	15	130
Morvedre (Espar).....	14	125	15	135	17	140	17	140	20	175	18	160	18	160	14	120
Muscats (Bulgars et vitifolia divers).....	16	140	17	150	18	155	18	155	22	170	20	185	20	185	15	130
Négrette.....	16	140	17	150	18	155	18	155	22	190	20	185	20	185	15	130
Oéillade.....	15	130	16	140	18	150	18	155	20	175	20	180	20	180	15	125
Olivette blanche et noire.....	16	140	17	150	18	155	18	155	22	190	20	185	20	185	15	130
Pineau (variétés diverses).....	14	125	15	135	17	140	17	140	20	190	18	160	19	175	14	125
Piquepoul noir, blanc et du Gers.....	16	140	17	150	18	155	18	160	21	170	20	185	20	185	15	135
Portugais bleu.....	16	140	17	150	18	155	18	160	21	190	20	185	20	185	15	135
Sauvignon.....	14	125	15	135	16	140	16	140	20	175	18	160	19	175	14	125
Semillon.....	14	125	15	135	16	140	16	140	20	175	18	160	19	175	14	125
Syrah grosse et petite.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	170	20	180	20	180	15	125
Terret blanc, gris et noir.....	16	140	17	150	18	155	17	160	21	190	20	185	20	185	15	130
Valdiguier.....	15	130	16	140	17	150	17	155	20	170	20	180	20	180	15	125
Variétés raisins fins de table.....	16	140	17	150	18	155	17	160	21	190	20	185	20	185	15	130

Figure 54 : Extrait de catalogue de vente de plants greffés

La suite du catalogue (figure 54) présente des porte-greffes sous formes de boutures ou de plants racinés. Le greffage doit alors être fait sur l'exploitation viticole par des greffeurs formés. À l'achat, le plan revient environ deux fois moins cher. Les noms donnés dans le tableau sont alors les noms des porte-greffes, très souvent des hybrides, dont le nom est associé à leur inventeur, des hybrideurs réputés, comme Ganzin ou Couderc. Les viticulteurs ont ici le choix entre 17 porte-greffes différents.

RACINÉS		PORTE-GREFFES				RACINÉS	
<i>Livrés avec garantie d'authenticité sur Facture.</i>							
	Le cent	Le mill			Le cent	Le mill	
	fr.	fr.			fr.	fr.	
Aramon × rupest. Ganzin n° 1 greffab. 1 <sup>er</sup> choix	9	70	Rup. Martin, Ganzin et Fortworth, greff. 1 <sup>er</sup> choix		6	45	
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	8	60	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »		5	40	
Aramon × rupest. Couderc n° 1001, greff. 1 <sup>er</sup> choix	8	65	Rupest. Monticola ou phénomène du Lot, p. t.				
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	6	50	arides et calcaires. 40 0/0, greff. 1 <sup>er</sup> choix	10	70		
Cordifolia × rupest. Grasset greffables, 1 <sup>er</sup> choix	9	70	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	8	60		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	8	60	Rupestris mission pour terres arides et calcaires.				
Riparia grand glabre, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	4	30	40 0/0, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	12	80		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	3	25	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	10	70		
Riparia gr. violet ou gigantes greff. 1 <sup>er</sup> choix	4	35	Rupestris (Estivalis) greffables, 1 <sup>er</sup> choix	8	60		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	4	30	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	6	50		
Riparia gloire de Montpellier, greff. 1 <sup>er</sup> choix	5	45	Solanis × Riparia n° 1611, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	6	50		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	5	40	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	5	40		
Riparia × rupestris n° 101, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	7	65	Solanis (Vitis) greffables, 1 <sup>er</sup> choix	4	30		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	6	55	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	3	25		
Rupest. × riparia n° 103, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	9	80	Taylor Narbonne, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	8	60		
» 5 <sup>e</sup> sous la pousse. 2 <sup>e</sup> »	8	70	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	6	50		
Rupestris ordinaire large feuille greff. 1 <sup>er</sup> choix	4	35	Vialis, greffables, 1 <sup>er</sup> choix	6	45		
» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	4	30	» 5 <sup>e</sup> s. la pousse. 2 <sup>e</sup> »	5	40		

NOTA. — Les Racinés pour le Roussillon en longueur de 0,60 à 0,70

BOUTURES		PORTE-GREFFES				BOUTURES		
<i>Livrés avec garantie d'authenticité sur facture.</i>								
BOUTURES POUR GREFFAGE		Le cent	Le mill	PLANTATION	Le cent	Le mill	PÉPINIÈRE	
		fr.	fr.		fr.		fr.	
Aramon × rupestris Ganzin n° 1 de 1 m. 05 mini m. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. gros. petit bout		10	95	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	20		de 0 m. 50 long. sans dimension de gros....	12
Le même en beau 5 millim. en sus p. bout.....		8	70	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	30		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	13
Aramon × rupestris Couderc (1001) de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. gros. p. bout.		9	80	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	18		de 0 m. 50 l. sans dimension de gros.....	10
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout		7	60	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	25		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	12
Cordifolia × rupestris Grasset de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. gros. petit bout		9	85	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	20		de 0 m. 50 l. sans dimension de gros.....	10
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout		7	65	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	28		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	12
Riparia grand glabre de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. en grosseur petit bout.		5	40	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	8		de 0 m. 50 l. de 3 à 6 mil. mini. gros. pet. bout.	4
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout.		4	30	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	10		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	5
Le même de 5 millim. à 6 millim. seulement.....		2	15					
Riparia grand violet ou gigantes de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. grosseur petit bout.....		5	45	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	10		de 0 m. 50 l. de 3 à 6 mil. mini. gros. pet. bout.	5
Le même de 1 m 05 minim. en beau 5 millim. minim. en sus petit bout.....		4	35	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	12		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	6
Le même de 5 millim. à 6 millim. seulement petit bout.....		2	10					
Riparia Portalis ou gloire de Montpellier de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 longueur 6 millim. minim. grosseur petit bout.....		6	50	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	15		de 0 m 50 l. de 3 à 6 mil. mini. gros. pet. bout.	6
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout		5	40	de 0 m 65 long. pour le Roussillon.....	18		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	7
Le même de 5 millim. à 6 millim. seulement petit bout.....		2	18					
Riparia × rupestris (101) de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. gros. petit bout		8	75	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	25		de 0 m. 50 l. sans dimension de gros....	14
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout		6	50	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	30		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	18
Rupestris × riparia (108) de 1 m. 05 minim. à 1 m. 20 long. 6 millim. minim. gros. petit bout.....		10	80	de 0 m. 50 long. de 5 à 8 mil. grosseur.....	30		de 0 m. 50 l. sans dimension de gros....	10
Le même en beau 5 millim. minim. en sus petit bout		8	60	de 0 m. 65 long. pour le Roussillon.....	35		de 0 m. 65 l. pour le Roussillon.....	20

Figure 55 : Extrait de catalogue de vente de porte-greffes

L'État montre sa volonté de résoudre le problème efficacement par la création de commissions et la commande de missions. Il tente par ailleurs d'imposer la solution chimique. Mais la résolution de la crise du phylloxéra autour de la greffe de la vigne se fait par la mise en place de plusieurs niveaux de réseaux (figure 55) différents des réseaux institutionnels habituels. Des groupes de proximité géographiques centrés autour des deux foyers initiaux de la contagion se forment dans la région de Bordeaux dans le sud-ouest de la France et dans la région de l'Hérault et du Vaucluse dans le Sud-est. Puis des réseaux d'affinité de recherches se superposent. Le premier et le plus important se crée autour de l'école de Montpellier et de ses professeurs. Il possède un fort potentiel de recherche et d'expérimentation qui contribue très largement à l'efficacité de la mise en place de la solution que constitue la greffe. Plus tard, un autre groupe se forme autour de Daniel qui met en avant la notion de transformation par la greffe. Il rassemble quelques hybrideurs comme Jurie, Castel et Baco. Mais il est très vite marginalisé par les prises de position au sujet des conséquences de la greffe sur le goût du vin. Les recherches effectuées conjointement par les professionnels de la viticulture qu'ils soient praticiens ou scientifiques s'opposent dans un premier temps aux avis émis par les institutions, puis aux travaux menés des botanistes extérieurs au monde de la vigne.

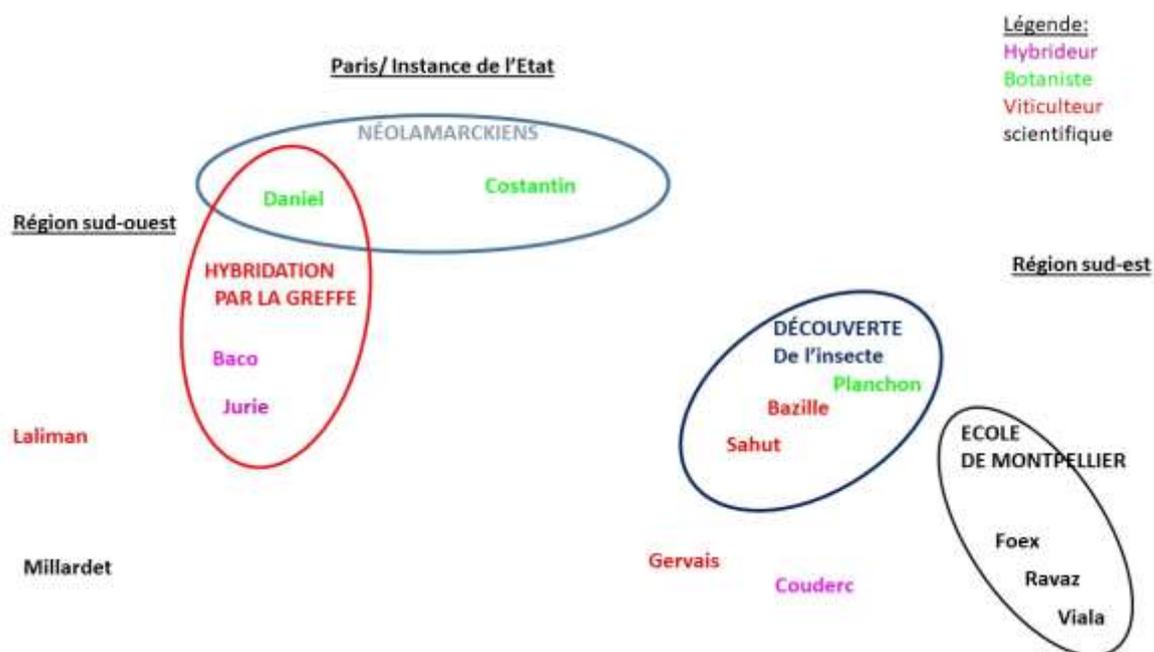


Figure 56 : Les réseaux de discussion autour du greffage de la vigne

La reconstitution de la vigne par la greffe est une idée qui a émergé de l'observation attentive de certains praticiens. Puis les échanges avec les scientifiques au sein de réseaux efficaces rendent cette solution viable et applicable à toutes les situations. Finalement, la greffe s'impose aux institutions qui, au départ, lui préféraient la solution chimique des insecticides.

La crise du phylloxéra et sa résolution par la mise en place à grande échelle d'une pratique horticole, comme la greffe, reste un cas de figure unique dans l'histoire des pratiques horticoles. La nécessité de résoudre le problème rapidement fait que l'aspect pratique de la greffe domine l'aspect théorique. La frise historique de la figure 56 replace les différents événements en lien avec la greffe de la vigne lors de la reconstitution.

En permettant le sauvetage à grande échelle de la filière viticole, la greffe végétale acquiert à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle un nouveau statut parmi les savoirs horticoles. Elle modifie durablement et profondément toute la filière viticole sur le plan technique et pratique. Les travaux scientifiques menés sur le sujet font avancer les connaissances sur la vigne dans plusieurs domaines. Des données anatomiques permettent de relier la résistance que possèdent certaines espèces à la structure de leurs racines. Des études physiologiques permettent de mieux appréhender les rapports qui existent entre les végétaux et leur milieu. L'utilisation systématique des hybrides interspécifiques oblige à étudier la généalogie des vignes et renvoie à des notions de parenté, de mélange de caractères en mosaïque pour combiner les caractères d'intérêts de différentes souches. La greffe est l'objet direct ou indirect de toutes ces recherches.

La pratique de la greffe de la vigne qui se développe à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle avec la crise du phylloxéra perdure aujourd'hui. La quasi-totalité des vignobles est aujourd'hui greffée. Les vignes franc-de-pied, c'est-à-dire non greffées, sont marginales. Elles font cependant l'objet de quelques tests récents, notamment en Touraine.

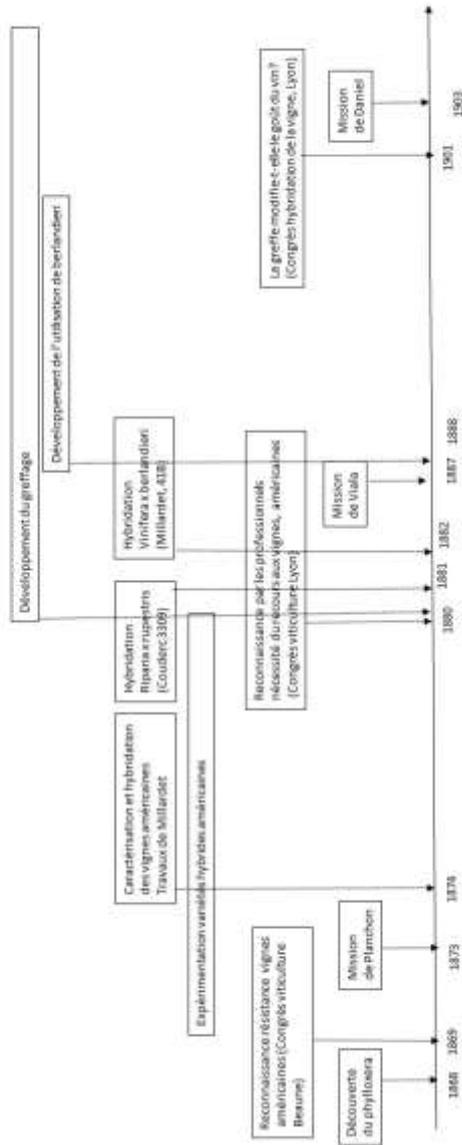


Figure 57 : Frise historique, principales dates du problème de la greffe lors de la crise du phylloxera<sup>625</sup>

<sup>625</sup> D'après R. Pouget, *Histoire...*, op. cit., p. 141.

## CONCLUSION

L'histoire de la greffe végétale au XIX<sup>e</sup> siècle illustre les liens qui existent entre les sciences et la pratique dans le domaine horticole. La greffe constitue un objet complexe qui amène au début du XIX<sup>e</sup> siècle des techniciens à se poser des questions d'ordre scientifique et inversement des scientifiques à s'intéresser à un objet de prime abord trivial mais qui se révèle plus complexe qu'il n'y paraît. L'étude de l'histoire de la greffe montre que le questionnement autour de cette pratique horticole évolue au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Il s'agit dans un premier temps d'un problème pratique qui se pose à des horticulteurs. L'horticulture scientifique française qui s'inspire d'un mouvement né en Grande-Bretagne en faveur de l'amélioration des pratiques par l'apport de la connaissance scientifique, encourage des rapprochements entre l'horticulture et les sciences. L'étude de la greffe bénéficie de cette proximité entre les sciences botaniques et les techniques horticoles. Des auteurs possédant les deux compétences, technique et théorique, mettent en avant l'intérêt d'étudier la greffe et ses différents aspects. Elle devient une question incontournable pour tous ceux qui s'intéressent à la physiologie des plantes et constitue un sujet privilégié des horticulteurs scientifiques. Les observations anatomiques se précisent et rendent possible des explications de la greffe aux niveaux des éléments structurels les plus petits. Les savoirs physiologiques et la compréhension de la nutrition des plantes permettent une compréhension affinée des processus vitaux concernés. En effet, en mutilant de façon importante les plantes, la greffe modifie profondément l'anatomie et le fonctionnement des végétaux. Cependant les explications et les descriptions plus approfondies amènent les auteurs à remettre en cause la définition de la greffe et ses limites. Une vision réductionniste et des explications apportées à l'échelle cellulaire conduisent à des discussions sur la définition de la greffe et sur la notion d'individu. Ces évolutions suscitent l'émergence de nouvelles questions, en particulier sur la nature de l'individu issu de l'association de deux êtres vivants différents.

Pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, l'intérêt des scientifiques pour la greffe se poursuit, voire se renforce. Les congrès conjoints de botanique et d'horticulture constituent des lieux de discussions intenses entre les praticiens et les théoriciens de la greffe végétale. Le développement de la physiologie végétale met en avant l'importance des facteurs de l'environnement. La greffe végétale constitue un exemple de modifications environnementales des plantes quand elles sont soumises à cette pratique. La carrière et les travaux du botaniste

Lucien Daniel illustrent parfaitement l'intérêt que manifestent les scientifiques pour l'étude de la greffe végétale. Par les techniques utilisées, le nombre de plantes greffées et la quantité de publications, son œuvre est originale et constitue, quelque soient les interprétations qu'il ait faites de ses résultats, une source d'observation sur la greffe encore très largement inexploitée. Il est par ailleurs le premier à théoriser la greffe végétale à ce niveau et participe à toutes les grandes discussions pratiques et théoriques à ce sujet. Ses travaux, qui s'inscrivent au sein de l'école de transformisme expérimental menée par Gaston Bonnier, servent les intérêts des néolamarckiens qui trouvent dans ses écrits des arguments illustrant leurs théories au sujet de la variation sous l'influence du milieu et de la transmission des caractères acquis aux générations suivantes. La reconnaissance des hybrides de greffe qui sont interprétés comme le produit d'une hybridation asexuelle fait l'objet de discussions intenses entre les botanistes néolamarckiens pour qui ils constituent une preuve que l'environnement peut provoquer des modifications de caractère et créer de nouvelles espèces et les biologistes weismanniens pour qui, au contraire, les nouveaux caractères acquis par une génération ne peuvent se transmettre à la suivante. Cette idée est incompatible avec la continuité du plasma germinatif qu'ils défendent.

Enfin, la résolution de la crise du phylloxéra par la greffe constitue un exemple très concret des discussions qui ont lieu entre les praticiens et les théoriciens au sujet de la greffe végétale. La découverte de la résistance au phylloxéra de certaines espèces de vignes américaines est le point de départ de recherches à grande échelle sur la greffe de la vigne. La greffe, utilisée de façon marginale en viticulture jusqu'alors, émerge comme étant le moyen le plus efficace de lutter contre le parasite. Mais l'adoption de cette solution rencontre des réticences de la part de Daniel et des botanistes néolamarckiens. Pour eux, pratiquer la greffe de vignes européennes sur des vignes américaines a des conséquences négatives sur les plants de vigne et sur le goût du vin. Ils sont cependant très intéressés par le sujet et réinvestissent la notion d'hybride de greffe quand il faut trouver des hybrides pouvant jouer le rôle de porte-greffe. Cependant, ils interviennent tardivement dans le déroulement de la crise et sont rapidement marginalisés malgré des communications remarquées et l'appui momentané des institutions. L'étude de la greffe constitue pendant cette période une question agronomique, traitées par des ingénieurs et des viticulteurs, elle devient un problème de science appliquée plus que de science fondamentale. Mais la grande quantité de travaux de recherche effectués au sujet du greffage de la vigne fait alors avancer rapidement les connaissances scientifiques sur cette plante dans le domaine de la physiologie, de l'anatomie et de la botanique descriptive.

Pour terminer cette étude, nous souhaitons faire le rapprochement entre les préoccupations des auteurs du XIX<sup>e</sup> siècle et deux sujets de la recherche actuelle qui leur font écho et qui méritent à ce titre d'être relevés. Premièrement, la notion d'hérédité épigénétique et de contrôle des gènes notamment lors du développement embryonnaire permettra peut-être d'apporter un éclairage nouveau aux descriptions et aux explications apportées aux cas d'influence réciproque et à l'hérédité intermittente liée au protoplasma envisagée par les auteurs que nous avons étudiés<sup>626</sup>. Des études récentes montrent en effet qu'il existe des échanges de protéines et d'ARN entre les partenaires participant à une greffe, processus qui pourrait être rapproché des cas d'influence réciproque<sup>627</sup>. Par ailleurs, la mise en évidence d'échanges très localisés d'ADN plastidial au niveau du contact entre les deux végétaux interpelle et pourrait faire écho à l'hérédité intermittente notée à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Ainsi, l'influence qu'exercent l'un sur l'autre le porte-greffe et le greffon correspond à un questionnement actuel au sujet de la résistance à des parasites ou à des maladies bactériennes qui sont arrêtées au niveau du bourrelet de greffe. De plus, les changements climatiques amènent de nouvelles questions au sujet de l'influence du porte-greffe sur l'adaptation du greffon au climat ou à des conditions extrêmes telles que des périodes de sécheresse ou au contraire à des inondations. Deuxièmement, il existe dans les collections de l'INRA d'Angers 4 génotypes de *Pirocydonias* prélevés au milieu du XX<sup>e</sup> siècle sur des poiriers greffés sur cognassier. Décrits comme des chimères et conservés par multiplication végétative depuis soixante ans, ils sont en cours de caractérisation en particulier sur le plan génétique<sup>628</sup>. La même question peut se poser au sujet des *Orangers bizzaria* et des *Crataegomespilus* conservés dans les jardins botaniques ou des *Cytisus adami* commercialisés par des pépiniéristes. Les questionnements des scientifiques et des horticulteurs du début du XX<sup>e</sup> siècle au sujet des hybrides de greffe semblent toujours d'actualité.

Notre sujet n'était pas d'étudier l'histoire de la greffe sous un angle technique ou scientifique mais de comprendre comment ces deux aspects du même objet avaient pu s'influencer mutuellement et faire évoluer les questionnements. Nous espérons avoir montré que dans une perspective d'histoire des sciences, la complexité des problèmes autour de la

---

<sup>626</sup> M. Morange, « Quelle place pour l'épigénétique ? », *Médecine/sciences*, 2005, 21, pp. 367-369.

<sup>627</sup> E.-E. Goldschmidt, Plant Grafting: new mechanisms, evolutionary implications, *Frontier Plant Science*, décembre 2014, volume 5, article 727 (Published online 2014 Dec 17. doi: 10.3389/fpls.2014.00727)

<sup>628</sup> Des *Pirocydonias* de plusieurs génotypes différents sont conservés à l'INRA d'Angers. Ils ont été collectés au niveau du bourrelet de greffe entre poirier et cognassier. Ils sont en cours de caractérisation et connus sous les numéros d'introduction C328, C329 (18/03/1964), C266 (19/08/1958), P2092 (14/08/1975) et P1415 (22/08/1959).

greffe végétale s'est construite progressivement par l'apport réciproque des sciences et des pratiques tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle.

## **Annexes :**

### **1- Dossier Lucien Daniel**

- Notice biographique
- Liste des travaux de Lucien Daniel établie en 1928 par un de ses élèves C. T. Popesco

**2- Bref historique des principaux progrès de la botanique dans les domaines de l'anatomie, de la physiologie et de la génétique au XIX<sup>e</sup> siècle et des écrits de référence en botanique et en horticulture.**



## Lucien DANIEL (1856-1940)

### Notice biographique



**1856** : Naissance, à La Dorée en Mayenne, dans une famille d'agriculteurs. Dès 14 ans, il aide son père dans les travaux des champs. Ce dernier est un agriculteur reconnu pour ses compétences et son expérience. Il produit lui-même ses pommiers à partir de pépins qu'il sélectionne sur leurs qualités de rusticité et de production. Il innove dans les techniques de bouturage.

**1876** : Il entre à l'École Normale.

**1881-1895** : Il exerce les fonctions de professeur de Sciences physiques et naturelles au collège de Château-Gontier en Mayenne.

**1887** : Naissance de son fils, Jean-Lucien.

**1890** : Il présente une thèse au laboratoire de Botanique de la Sorbonne sous la direction de Gaston Bonnier : *Recherche anatomique et physiologiques sur les bractées de l'involucre des composées*.

**1895-1901** : professeur de sciences au lycée de Rennes.

**1901-1927** : Il est nommé maître de conférences à la chaire de Botanique appliquée à la faculté de Rennes. Dans une région à dominante agricole, il s'agit que la pratique s'appuie sur « des données scientifiques modernes ». L'enseignement de Botanique appliquée doit être un trait d'union entre la Botanique pure et l'Horticulture.

**1901** : Lors du Congrès sur l'hybridation de la vigne à Lyon, il présente une communication sur « La variation spécifique dans la greffe ou hybridation asexuelle ». Ces travaux remarquables créent la polémique dans le monde viticole.

**1903** : Il obtient le prix Philippeaux de physiologie de l'Académie des sciences pour son ouvrage *La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en agriculture*.

**1903-1908** : Il est chargé d'une mission par le ministère de l'agriculture, sur le greffage des vignes lors de la crise du phylloxéra. Cette mission lui sera retirée suite à l'affaire dite du *Times*.

**1914** : Il est chargé d'une deuxième mission par le Ministère des matières premières et l'Office National des matières végétales pour la droguerie, la distillerie, la pharmacie et la parfumerie. Il s'agit d'étudier les plantes à parfum et l'incidence de la greffe sur ce type de plantes. Son travail prend une nouvelle orientation. Il s'intéresse alors aux menthes, aux roses. Mais il reste malheureusement peu de traces de cette deuxième mission.

**1915** : Son fils meurt sur le front en Champagne. Ce décès l'affecte profondément. Celui-ci faisait des études de botanique et préparait, sous la direction de Gaston Bonnier, une

thèse qui portait sur l'influence du mode de vie sur la structure des dicotylédones. La thèse est présentée à la Faculté de Paris par Gaston Bonnier lui-même.

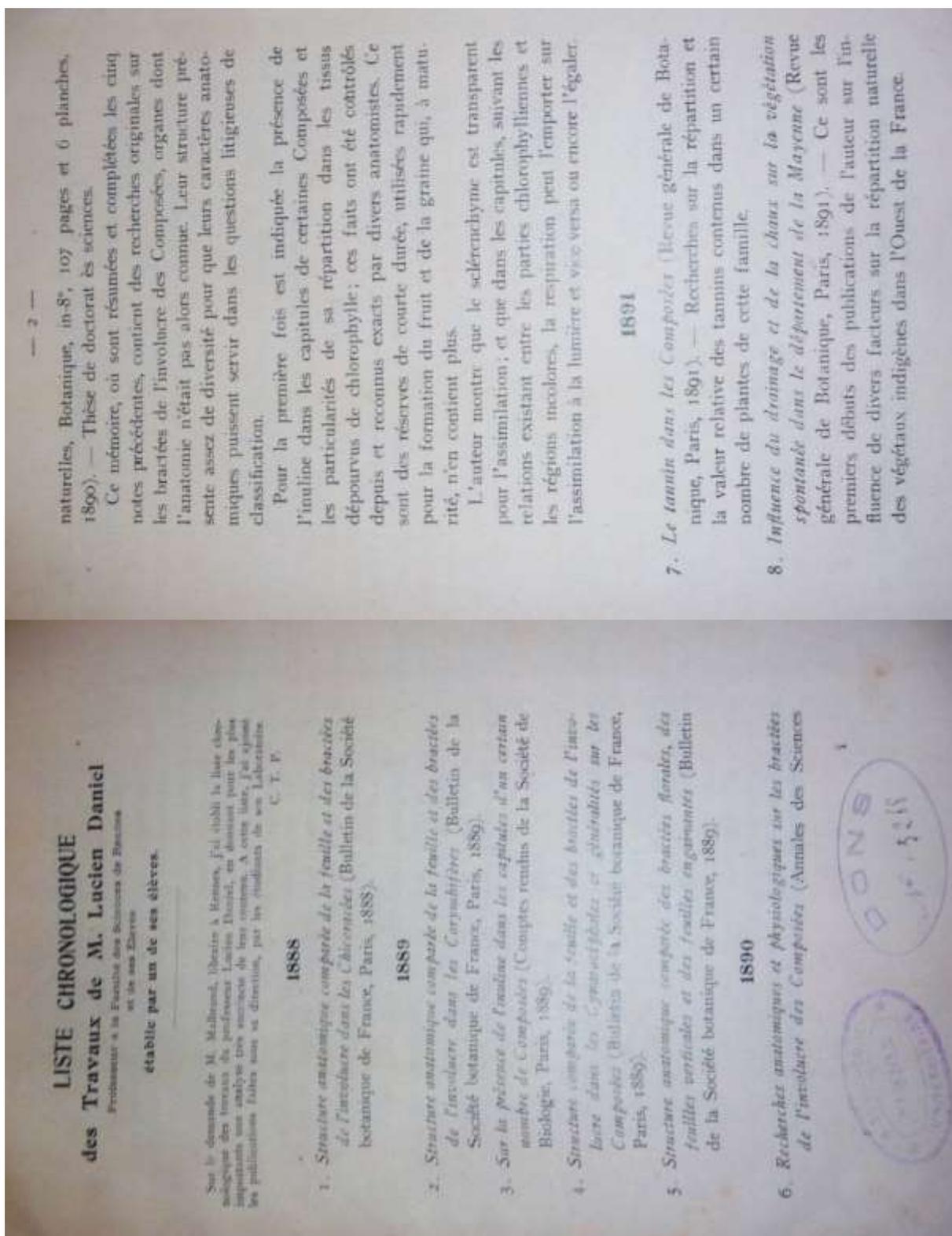
**1925-1934** : Il publie *Études sur la greffe*, en 3 tomes, ouvrage qui reprend l'ensemble de ses travaux.

**1927** : Il prend sa retraite mais poursuit ses recherches. Il peut en effet continuer à disposer de terrains de recherche près du Thabor à Rennes. Il publie ses résultats jusqu'en 1940, année de sa mort.

**1930** : Il est élu correspondant de l'Académie des sciences et de l'Institut de France.

**1940** : il décède le 26 Décembre 1940.

# Liste des travaux de Lucien Daniel jusqu'en 1928 répertorié par Constantin P. Popesco<sup>629</sup>



<sup>629</sup> C. T. Popesco, « Liste chronologique des travaux de M. Lucien Daniel », *Revue bretonne de botanique pure et appliquée*, 1928-1929, pp. 1-31.

9. *Sur les racines napiformes transitoires des Monocotylédones* (Revue générale de Botanique, Paris, 1891). — Contribution à l'étude de faits de lutte de la plante contre les variations de milieu, faits venant à l'appui de ceux déjà signalés par Thilo Irmsch, Duchartre, etc.

10. *Sur la greffe des parties souterraines des plantes* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 21 septembre 1891). — C'est le premier travail de l'auteur sur la greffe. Il y montre que, contrairement aux idées reçues, l'on peut greffer avec succès diverses plantes sans faire coïncider leurs couches génératrices cambiales. Il indique un fait fondamental, c'est-à-dire que certaines substances, comme l'inuline, sont retenues au niveau du bourrelet quand on greffe une Compositée ne fabriquant pas d'inuline sur une autre espèce qui en renferme. Cette rétention a été constatée seulement trois ans plus tard (1894) par Vöchting dans des greffes de Topinambour et de Grand Soleil (*Helianthus tuberosus* et *H. annuus*).

1892

11. *Recherches sur la greffe des Crucifères* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 mai 1892).

12. *Liste des Champignons Basidiomycètes récoltés jusqu'à ce jour dans la Mayenne* (Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers, Angers, 1892).

Plus de 300 espèces nouvelles pour ce département sont signalées dans ce Mémoire.

13. *Sur la greffe des plantes en voie de germination* (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Pau, 1892).

1893

14. *De la transpiration dans la greffe herbacée* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 10 avril 1893).

15. *Les Champignons de la Mayenne, 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> suppléments* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1892, 1893 et 1894). — Dans ces Notes, sont développées des considérations géographiques et des remarques sur les rapports des Champignons avec la nature du substratum. Ces observations sont les premières qui aient été publiées sur ce sujet, avant celles du Dr Boudier et d'autres mycologues qui ne les ont pas connues sans doute puisqu'ils ne les ont pas citées.

1894

16. *Recherches historiques sur les Botanistes mayennais* (Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers). —

La 1<sup>re</sup> partie concernant M. Bucquet a paru en entier. La 2<sup>e</sup> concernant Duclaux et les auteurs du Catalogue de 1838 a paru en partie seulement à la suite de la nomination de M. Daniel à Rennes, nomination qui orienta ses recherches dans une autre direction.

17. *Le Cynops Callis en Maine-et-Loire* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1894).

18. *Recherches morphologiques et physiologiques sur la greffe* (Revue générale de Botanique, n. S., 33 pages et 2 planches, Paris, 1893). — Dans ce travail sont décrites de nombreuses greffes herbacées nouvelles et leurs résultats, ainsi que leur explication physiologique.

19. *Contribution à l'étude de la Flore de la Mayenne* (Le Monde des Plantes, Le Mans, 1894). — Dans cette note sont indiquées de nombreuses localités nouvelles de plantes rares ou nouvelles pour le département qui ont été utilisées par M. Lévillé pour sa Flore de la Mayenne. Dans la même Revue ont été publiées depuis quelques autres courtes Notes, parues à des intervalles plus ou moins éloignés, concernant le même sujet.

20. *Sur quelques applications pratiques de la greffe herbacée* (Revue générale de Botanique, Paris, 1894, 16 pages).

et 2 planches en phototypie). — Continuation des recherches décrites au n° 18.

21. *Parasites et plantes greffées* (Revue des Sciences naturelles de l'Ouest, 1894). — Dans cette Note est pour la première fois mentionné l'abaissement fréquent des résistances et beaucoup plus rarement son exaltation chez les arbres greffés par rapport aux mêmes espèces non greffées, toutes conditions égales d'ailleurs. Principe fondamental en théorie et en pratique.

22. *Création de variétés nouvelles par la greffe* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 avril 1894). — Pour la première fois également est indiquée la possibilité d'obtenir des variétés nouvelles par la greffe, contrairement à l'opinion jusqu'alors classique du maintien absolu par le greffage des caractères chez les plantes greffées ou leur descendance.

23. *Note sur le coupage des cidres* (en collaboration avec M. Dufour) (Le Cidre et le Poiré, 1894).

24. *Étude anatomique sommaire sur les débuts de la soudure dans la greffe* (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Caen, 1894).

25. *La greffe de la Pomme de terre* (Bulletin de la Société horticole d'Ille-et-Vilaine, Rennes, 1894).

1895

26. *Un nouveau Chou fourrage* (Revue générale de Botanique, 1895). — Obtention systématique d'un Chou résistant au froid à la suite de la greffe d'une race non résistante sur une race résistante.

Cette race, essayée par M. Lechartier, doyen de la Faculté des Sciences, et divers agriculteurs, a été reconnue comme très intéressante. Son origine a été contrôlée par une Commission nommée par le Comice

agricole du canton de Château-Gontier, ayant pour secrétaire le professeur d'agriculture de l'arrondissement.

27. *Influence du sujet sur la postérité du greffon* (Le Monde des Plantes, in-8°, Le Mans, 1895). — Dans cette publication, qui comprend 6 belles phototypies, se trouvent décrits et figurés les premiers résultats établissant l'influence de la symbiose sur la descendance des plantes greffées, résultats déjà signalés de façon moins étendue dans des publications antérieures, en particulier dans les n°s 22 et 25.

28. *Greffe de l'Aubergine sur la Tomate* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1895). — Description de la première symbiomephose dont l'auteur devait par la suite décrire et figurer de nombreux autres exemples. L'Aubergine longue violette greffée sur Tomate à fruits côtelés donna des fruits courts et côtelés comme ceux de la Tomate, mais de couleur violette comme ceux de l'Aubergine.

1896

29. *Note sur la greffe des arbres fruitiers* (Le Cidre et le Poiré, 1896, avec deux figures). — Petit opuscule montrant l'importance du choix des greffons dans les arbres fruitiers quant aux résultats des greffes (formes érigées ou pleureuses); le même sujet est complété dans la Note suivante (n° 30).

30. *Du choix du greffon dans les arbres fruitiers* (Le Cidre et le Poiré, 1896, avec 2 gravures).

31. *La greffe du Chou cabus* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1896).

32. *La greffe depuis l'antiquité jusqu'à nos jours* (Le Monde des Plantes, in-8°, avec 7 planches et gravures dans le texte, Le Mans, 1896). — Cet ouvrage comprend seulement les premières parties, jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. A été

achevé en 1925, dans les *Études sur la greffe*, de l'Auteur.

33. *La Chémotobie et la greffe du Pommier* (Le Cidre et le Poiré, 1896).

34. *Sur le noircissement du cidre* (en collaboration avec M. Dufour) (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1896). — Dans cette Note est indiquée l'action remarquable de l'acide citrique sur la guérison des cidres qui se tuent. Cet acide a été depuis employé avec avantage contre certaines maladies des vins.

35. *Recherches anatomiques sur les greffes herbacées et ligneuses* (Bulletin de la Société d'Études scientifiques et médicales de l'Ouest, Rennes, 1896). — Dans ce Mémoire qui comprend 104 pages, avec figures dans le texte et deux grandes planches d'anatomie, on trouve les premières bases de la théorie des capacités fonctionnelles, c'est-à-dire de l'explication scientifique des opérations de l'horticulture. Les diverses phases de la reprise à la suite du greffage y sont décrites ainsi que les variantes suivant les différentes sortes de greffes et la nature particulière des tissus chez les conjoints.

36. *Influence réciproque du sujet et du greffon* (La Pomologie française, Lyon, 1897).

37. *Considérations théoriques sur la greffe* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1897).

38. *Influence du sous-nitrate de bismuth sur le durcissement du cidre* (en collaboration avec L. Dufour) (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1897).

39. *Influence du sujet sur le greffon : hybrides de greffe* (L'année biologique, Paris, 1897).

40. *Moyen pratique d'obtenir la graine de Chan-Fleurs* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1897).

41. *La culture du Poirier en pyramide pleurée* (Bulletin de la Société horticole d'Ille-et-Vilaine, Rennes, 1897).

42. *La greffe des Solanées* (Bulletin de la Société horticole d'Ille-et-Vilaine, Rennes, 1897). — Ces deux Notes figurent dans le Bulletin de la Société horticole d'Ille-et-Vilaine, dont l'auteur fut pendant trois ans secrétaire général et rédigea le Bulletin pendant cette période.

43. *Un nouveau procédé de greffage* (Revue générale de Botanique, Paris, 1897).

44. *Les Champignons de la Mayenne* (4<sup>e</sup> supplément) (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1897). — Ce supplément est le dernier publié. On trouvera, çà et là, dans diverses publications de géographie botanique de l'auteur, quelques autres données sur la flore phanérogamique et cryptogamique de la Mayenne, flore qu'il a dû négliger depuis, ayant définitivement quitté ce département et ne pouvant y retourner qu'accidentellement.

45. *Influence du sujet sur le greffon et réciproquement* (Comptes rendus du Congrès horticole organisé en 1908 par la Société nationale d'Horticulture, Paris, 1898).

46. *Amélioration de la Carotte sauvage par sa greffe sur la Carotte cultivée* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1898).

47. *La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis* (Annales des Sciences naturelles, Botanique, 226 pages et 10 planches en phototypie, Paris, 1898). — Un des plus importants travaux de l'auteur sur les conséquences du greffage et où se trouve exposée la

scientifique de cette question, discutée depuis la plus haute antiquité et sur laquelle on n'avait pu s'entendre.

58. *Sur quelques cas d'albinisme observés chez les Oisicoux d'Ille-et-Vilaine* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

59. *L'incision annulaire du Chou* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

60. *Décoloration annulaire de plantes herbacées* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

61. *Sur les limites de possibilité du greffage chez les végétaux* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 16 juillet 1900).

62. *Nouvelles observations sur le greffage et la décoloration annulaire* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

63. *Recherches sur la décoloration annulaire de diverses plantes herbacées et ses rapports avec la greffe* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

64. *De la concordance des séves dans la greffe du Roisier* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

65. *A propos de quelques greffes nouvelles* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1900).

1901

66. *Notes préliminaires sur la structure anatomique comparée des branches à bois et des branches fruitières dans le Poirier* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).

théorie du greffage basée sur l'existence des déséquilibres de nutrition troublant l'harmonie des capacités fonctionnelles des associés, avec toute une série de symbiontoses, etc.

48. *Préparation du greffon dans les greffes herbacées et les greffes ligneuses* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1898).

49. *Champignons nouveaux pour la Flore d'Ille-et-Vilaine* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1898).

50. *Un remède pour le ciatre dor* (en collaboration avec M. Dufour) (Le Cadre et le Poiré, Alesçon, 1898).

1899

51. *Greffes de quelques Monocotylédones sur elles-mêmes* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1899).

52. *Le principe de la parenté botanique et la greffe* (Comptes rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, 1899).

53. *Quelques mots sur la préparation du greffon dans les greffes en écusson et les greffes herbacées* (Bulletin de la Société horticole d'Ille-et-Vilaine, Rennes, 1899).

54. *Quelques greffes nouvelles* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1899).

55. *Variations dans les caractères des racis de Haricots sous l'influence du greffage* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 5 mars 1899).

1900

56. *Effets de la décoloration annulaire chez quelques plantes herbacées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1900).

57. *Conditions de réussite des greffes* (Revue générale de Botanique, Paris, 1900). — C'est la première étude

67. *Influence du lieu où l'on place l'évaison sur le sujet* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).
68. *Nouvelles observations anatomiques sur la structure comparée des branches dans les arbres fruitiers, sur la cicatrisation, l'effeuillage et le pucement dans les végétaux* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).
69. *Nouvelles observations sur le greffage et la déortication annuelle* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).
70. *Sur la valeur comparée du bourgeon latéral et des bourgeons aînés dans la greffe en fente* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).
71. *Le phénomène de la brûlure et ses rapports avec le régime de l'eau dans les plantes greffées* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1901).
72. *Les variations spécielles dans le greffage ou hybridation avarielle* (Rapport au Congrès international de l'hybridation de la Vigne, Lyon, 1901). — Ouvrage honoré d'une médaille d'or à l'édifice d'Orville de Serres à la Société nationale d'Agriculture et d'un diplôme d'honneur à la Société des Agriculteurs de France. Dans ce Mémoire, l'auteur, se basant sur les faits observés par lui chez les plantes herbacées greffées, conclut que c'est au greffage que l'on doit attribuer les différences de qualité des raisins et des vins, les changements de résistance et les divers cas de transmissions de caractères observés chez les Vignes greffées et les mêmes variétés cultivées franches de pied. Cet ouvrage eut un gros retentissement dans le monde viticole.
73. *Comparaison anatomique entre le greffage, le pucement et la déortication annuelle* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 18 novembre 1901).

74. *Le greffage mixte dans le greffage de la Vigne française sur la Vigne américaine* (Revue des Hybrides, février 1901). — Dans cette Note est indiquée la méthode de décapitation du greffon pour provoquer la formation d'hybrides de greffe, méthode que devaient plus tard appliquer Heuer et Hans Winkler en sectionnant les greffes au niveau même du bourrelet.
- 1902
75. *Observations sur la greffe, expériences de 1902* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1902).
76. *La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en Agriculture* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1902). — Dans ce volumineux phototypie, l'auteur examine toutes les conséquences des diverses opérations horticoles et montre comment l'on peut arriver à donner à une plante autonome une forme et une structure déterminées, mettre les arbres à fruit ou leur redonner la vigueur. Il étudie ensuite au même point de vue les plantes greffées et leur variation suivant les facteurs considérés. C'est la première fois que l'horticulture est expliquée de façon rationnelle et que l'action des blessures productrice de monstruosité est indiquée comme la résultante d'une suralimentation des bourgeons et rameaux réparateurs. Ce livre aurait pu s'intituler : *Théorie de l'Horticulture* et a valu à son auteur d'être considéré comme le fondateur de l'Horticulture scientifique.

Il fut honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique. Par une exception flatteuse, le prix de Physiologie Philippeaux, jusqu'alors réservé aux zoologistes, fut attribué à cet ouvrage par l'Académie des Sciences sur le rapport de M. Guignard; en

même temps, la Société royale d'Horticulture de Londres décernait à son auteur la Médaille de Weitch, pour services éminents rendus à l'Horticulture.

77. *Variation spécifique et greffage dans la Vigne* (Revue de Viticulture, Paris, 1902).

78. *Physiologie végétale appliquée à l'Arboriculture* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1902). — C'est le complément de la « *Théorie des Capacités fonctionnelles* ».

79. *Sur les effets combinés du pincement et de l'effeuillage de la Vigne* (Revue de Viticulture, Paris, 1902).

80. *Création de variétés nouvelles par le greffage* (Le Jardin, Paris, 1902).

81. *Sur une modification produite par la greffe chez le *Scolopola carnolica** (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902).

82. *Sur l'utilisation des principes minéraux par les plantes greffées*. En collaboration avec V. Thomas. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902). — C'est le premier travail donnant des comparaisons sur l'absorption chez la plante normale et la même espèce greffée.

83. *L'exposition du Cloquantonnais*. Rapport publié dans le Bulletin de la Société centrale d'Horticulture d'Ille-et-Vilaine, 1902).

84. *L'accoutumance dans le greffage* (Lyon-Horticole, 1902).

85. *Sur la structure comparée du bouquet dans les plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902).

1903

86. *Quelques notes sur la greffe* (Comptes rendus du Congrès d'Agriculture de Rome, 1903).

Dans ce travail, l'auteur montre que, en essayant de défendre les Vignes par leur greffage sur pieds améri-

cains vigoureux résistants au *Phyllostéra*, les viticulteurs les avaient livrés aux maladies cryptogamiques. « C'était, dit-il, tomber de Charybde en Scylla ». Combien les faits lui ont depuis donné raison!

87. *Peut-on modifier les habitudes des plantes par le greffage?* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1903). —

— Le greffage sur plante jeune a redonné à des parties sémiales une nouvelle vitalité.

88. *Sur une greffe en saison de Lilas* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1903).

89. *Un nouvel hybride de greffe* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1903).

90. *Observations sur la greffe de quelques Composées* (Comptes rendus de l'Association pour l'Avancement des Sciences, Congrès d'Angers, 1903).

91. *Sur un cas de divarication dans un hybride de Rosier* (Bulletin de la Société centrale d'Horticulture, Rennes, 1903).

92. *Sur la structure de quelques plantes franchement remontantes* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1903).

93. *Sur la structure comparée du bouquet dans les plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1903).

94. *L'accoutumance dans le greffage* (Lyon-Horticole, 1903).

95. *Questions de greffe* (Revue de Viticulture, 24 septembre 1903).

1904

96. *Premières notes sur la reconstitution du vignoble par le greffage* (Revue de Viticulture, Paris, 1904).

97. *Nouvelles observations sur les variations produites par le greffage dans la Vigne française* (L'Œnophile, Bordeaux, 1904).

98. *Influence du greffage sur l'odeur des fleurs de la Vigne* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1904).

99. *Notes d'arboriculture expérimentale* (Paris, 1904).

100. *Sur les effets du greffage de la Vigne* (en collaboration avec M. Charles Laurent) (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1904).

101. *Sur un hybride de greffe entre Parrier et Cognassier* (Revue générale de Botanique, Paris, 1904).

Dans ce Mémoire se trouvent la description du *Piradenia Daniellii* et une étude anatomique des feuilles de cet hybride de greffe intermédiaire entre ses deux générateurs.

102. *Rapport au Ministre de l'Agriculture sur l'état de vignoble greffé* (Bulletin du Ministère de l'Agriculture, 1904). — Compte rendu des observations faites au cours de la première année de la mission à lui confiée par le Ministre de l'Agriculture à l'effet d'étudier les résultats du greffage dans le vignoble français. Ce rapport a été également publié dans la Revue de Viticulture de 1904 (voir n° 96).

103. *Sur divers effets idéologiques produits par une variation des capacités fonctionnelles dans les bourgeons* (Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, Rennes, 1904).

104. *Composition comparée des moëls du Verolet greffé et franc de pied* (en collaboration avec M. Charles Laurent) (Revue générale de Botanique, Paris, 1905).

Cette Note avait été présentée à l'Académie des Sciences. Sur les instances de personnalités dont elle contredisait les théories intéressées, elle fut refusée! M. Gaston Bonnier qui la présentait, la publia aussitôt dans sa Revue. La guerre contre l'auteur était ainsi déjà commencée.

1905

105. *Les hybrides dans leurs relations avec le greffage et les vins* (Revue de Viticulture, 29 juillet 1905). Cette conférence, faite à la Société régionale de Viticulture de Lyon, a paru aussi dans « La Vigne américaine », numéro de juin 1905).

106. *Sur les applications à l'horticulture de la théorie des capacités fonctionnelles* (Lyon-Horticole, 15 juillet 1905). Conférence faite à l'Association horticole lyonnaise.

107. *La question phylloxérique, le greffage et la crise viticole* (grand in-8°, 735 pages, 375 figures en photogravures et en couleurs, avec une préface de Gaston Bonnier, membre de l'Institut, Paris-Bordeaux, 1905-1919). Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique.

Cet ouvrage, fruit d'un travail considérable, est peut-être le plus important de tous ceux qui ont été publiés par l'Auteur. Il a suscité de multiples colères; il a fait l'effet d'une pierre dans la mare aux grenouilles, devant l'expression d'un Inspecteur général de la Viticulture; les faits et les conclusions qu'il contient, malgré leur précision et leur exactitude, ont été vivement attaqués par ceux dont ils gênent les intérêts. Que n'a-t-on pas fait pour en atténuer l'effet? Il n'en est pas moins resté comme un monument de science impartiale et de probité scientifique reconnues même par la plupart de ceux qui l'ont ardemment combattu avec mauvaise foi et par ceux qui, en toute loyauté, ne partageaient pas toutes ses convictions.

A ce titre, et entre autres documents que possède l'auteur, nous reproduisons ici une lettre impartiale de M. Gayon, le chimiste bien connu, doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux, écrite à M. Frantz Malvezin, éditeur de l'ouvrage, qui lui en avait fait personnelle-

ment hommage quand il fut achevé en 1919. Cette lettre, qui fut donnée à son auteur, fut communiquée à M. Daniel par M. Malvezin, avec prière de la lui retourner après l'avoir photographiée pour la publier un jour quand les passions seraient calmées, ce qui est le cas aujourd'hui.

Lettre de M. Gayon (voir planche ci-jointe) :

« CHER MONSIEUR,

« Je reçois les trois fascicules de l'important ouvrage que Daniel, mon collègue de la Faculté des Sciences de Rennes, a consacré à la « Question phylloxérique » et dont vous avez bien voulu m'annoncer l'envoi; c'est une mine de documents précieux pour la viticulture.

« On peut ne pas partager toutes les idées de l'auteur, mais tous, y compris ses contradicteurs, rendent un juste hommage à sa science et à sa conscience.

« Je vous remercie, cher Monsieur, pour l'envoi de ce beau livre, et vous prie de croire à mes sentiments les meilleurs. »

V. GAYON.

108. *Sur deux cas de greffe* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1905).

1906

109. *Amélie Jurie et son arbre* (L'Œnophile, Bordeaux, 1906).

110. *Pierre Castel et son arbre* (L'Œnophile, Bordeaux, 1906).

111. *Les hybrides de greffe* (Journal d'Horticulture et de Viticulture suisse, Genève, 1906).

112. *Sur la formation des thyllés à la suite de la décoloration annulaire et du greffage* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1906).

Cet article est paru dans le premier numéro de la Revue bretonne de Botanique pure et appliquée que venait de créer l'auteur en même temps qu'il fondait la *Société bretonne de Botanique*.

Aujourd'hui la Revue bretonne de Botanique est à sa 27<sup>e</sup> année d'existence (1928), ainsi que la Société bretonne de Botanique. Les excursions de celle-ci, diri-

gées par le professeur Lucien Daniel, étaient une innovation qui eut beaucoup de succès. Depuis, nombre d'autres Sociétés, à buts très variés, ont suivi l'exemple et fait mieux connaître les beautés, trop longtemps ignorées, de la région bretonne, si captivante et si pittoresque.

Le goût de la botanique systématique s'est répandu. Les excursions et les expositions mycologiques ont appelé l'attention sur les Champignons qui étaient alors dédaignés et dont quelques espèces seulement étaient alors récoltées par quelques rares amateurs. Aujourd'hui, ils sont recueillis en grand nombre et très recherchés à la fois par les amateurs et les professionnels de la cueillette, un peu partout, non seulement à Rennes mais dans tout l'Ouest de la France.

113. *Sur le transport des graines par l'eau des égouts* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1906).

114. *Assimilation et respiration comparées dans les greffes et les francs de pied* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1906).

115. *Greffe du Roiset en écusson à aril poussant* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1906).

116. *Essais de tétatologie expérimentale : origine des monstruosités* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1906-1907). Cet ouvrage est resté malheureusement inachevé. Il contient de nombreuses observations et figures inédites; il démontre que la plupart des monstruosités sont causées par les déséquilibres de nutrition dus à l'action des blessures importantes d'organes; ces déséquilibres ont été appelés depuis traumatismes violents, sans que ce changement de nom ait fait progresser la question.

1907

117. *Production expérimentale de grains de raisin sans pépins* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1907).

- 128. *Sur la production expérimentale de certaines monstruosités*  
(Congrès des Sociétés savantes, Rennes, 1908).
- 129. *Sur le greffage de quelques Composées Radiales et ses effets*  
(Congrès des Sociétés savantes, Rennes, 1908).
- 130. *Sur l'application de la photographie en couleur à la mycologie* (Congrès des Sociétés savantes, Rennes, 1908).

1909

- 131. *Sur un nouvel hybride de greffe entre Aubépine et Néflier*  
(Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1909; Journal d'Horticulture suisse, Genève, 1909).
- 132. *Influence de la greffe sur quelques plantes vivaces par leurs rhizomes* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 15 février 1909).
- 133. *Un nouvel hybride de greffe, le Néflier de la Grange*  
(Revue bretonne de Botanique, 1909).
- 134. *Sur des curiosités monstrueuses provoquées par la taille*  
(Revue horticole, Paris, 1909).
- 135. *Sur des variations produites par des déséquilibres de nutrition* (Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes de Rennes, Paris, 1909).

1910

- 136. *Nouvelle classification des greffes et des procédés de greffage* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1910).
- 137. *Sur les variations de résistance de quelques sauzais à la suite du greffage* (Revue bretonne de Botanique, 1910).
- 138. *Des anomalies de floraison observées sur Les Pommiers et les Pommiers cultivés dans les jardins* (Revue horticole, Paris, 1910).
- 139. *Sur la possibilité de l'accroissement intercalaire après le sectionnement des tiges de Gynurium argentum* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1910).

- 118. *Sur quelques variations observées dans le genre Rosier*  
(Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1907).
- 119. *Bellot des Minères et son arriere* (L'Écnophile, Bordeaux, 1907).

1908

- 120. *The crisis in the Wineyard* (Le Times, London, 25 avril 1908).

Cette Note suscita dans le monde viticole une grosse émotion, car elle débridait courageusement les plaies dont souffrait la viticulture. Ceux qui profitaient des abus en cours n'hésitèrent pas à inventer de toutes pièces une phrase qui fut présentée au Ministre de l'Agriculture comme extraite de ladite Note. C'est ainsi que M. Daniel fut blâmé et se vit retirer la mission qui lui avait été confiée en vue d'étudier les effets du greffage.

Six ans après, justice lui fut rendue. Le Ministère de l'Agriculture, en 1914, le chargeait à nouveau d'une mission que seule la guerre l'empêcha de remplir.

- 121. *La crise viticole mondiale* (L'Écnophile, Bordeaux, 1908).
- 122. *Sur la greffe de quelques variétés de Hortensia* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 13 juillet 1908).
- 123. *La maladie du Cèdre* (L'Écnophile Breton, Rennes, 22 août 1908; L'Écnophile, Bordeaux, 1908).
- 124. *La première action mycologique de l'Oïdium* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1908).
- 125. *Les facteurs morphologiques chez les végétaux* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1908).
- 126. *Modifications de structure causées chez les végétaux par des variations de répartition des sèves* (Congrès des Sociétés savantes, Rennes, 1908).
- 127. *Floraison anormale des arbres fruitiers à pépins sous l'influence de certains procédés de taille* (Congrès des Sociétés savantes, Rennes, 1908).

140. *Peut-on citer des vignobles en Bretagne?* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1910). Résultats des premiers essais du rétablissement de la culture de la Vigne en Bretagne à l'aide des producteurs directs franco-américains, tant pour les raisins de table que pour ceux de cuve.

1911

- 141. *Les greffes multiples* (Revue horticole, Paris, 1911).
- 142. *Les greffes inverses* (Revue horticole, Paris, 1911).
- 143. *Création d'un hybride de greffe dans le genre Roisier, la rose Gaston Bonnier* (Le Jardin, Paris, 1911).
- 144. *Sur la réussite, le développement, la durée et la production des greffes* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1911-1912-1913).

Ce Mémoire a été tué à part sous le titre : *Nouvelles recherches sur les greffes herbacées*, un volume in-8°, 100 pages, 8 figures dans le texte et 54 planches la plupart en similitravures d'après photographies, Rennes, 1913).

- 145. *Sur un Haricot vivace* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 1911).
- 146. *Etude biométrique de la descendance de Haricots greffés et de Haricots francs de pied* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 1911).
- 147. *Recherches biométriques sur un hybride de greffe entre Poirier et Cognassier* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 1911).
- 148. *Sur la transformation d'un Chrysanthème à la suite du bouturage répété* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 1911).

1912

149. *Note sur quelques Champignons récoltés dans l'Ouest de la France* (Revue bretonne de Botanique, 1912).

- 150. *L'hérédité chez le Haricot vivace* (Revue bretonne de Botanique, 1912).
  - 151. *Sur de nouvelles variations observées chez le Haricot vivace* (Revue bretonne de Botanique, 1912).
  - 152. *L'Affaire du Times* (L'Œnophile, Bordeaux, 1912).
  - 153. *Sur quelques procédés anormaux d'affranchissement des greffes ordinaires* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1912).
  - 154. *Notice sur la chaire de Botanique appliquée* (Revue bretonne de Botanique, 1912).
  - 155. *Le professeur Louis Crié* (Revue bretonne de Botanique, 1912).
  - 156. *Greffe de la Carotte sur Fenouil potant* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1912).
  - 157. *Greffe du Cresson de Fontaine sur le Chou moellier* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1912).
- 1913
- 158. *Nouvelles recherches sur la greffe des Brassica* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 156, page 151, 24 février 1913).
  - 159. *Sur un hybride de greffe entre Pêcher et Amandier* (en collaboration avec M. Delpon) (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 156, p. 2000, 30 juin 1913).
  - 160. *Nouvelles recherches sur les greffes herbacées* (Extrait de la Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1913).
  - 161. *Supplément à l'affaire du Times* (L'Œnophile, Bordeaux, 1913).
  - 162. *Le Maïs et ses anomalies florales* (en collaboration avec M. Miège) (La Vie agricole et rurale, Paris, 14 juin 1913).
  - 163. *Un nouvel hybride de greffe* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 157, p. 995, 24 nov. 1913).

164. *Sur le passage, au travers du bourrelet, des substances fabriquées par les plantes greffées* (Revue horticole, Paris, 1913).
165. *La culture des roses sous cloche* (Journal des Roses, 1913).
166. *Sur le polymorphisme de certains Champignons* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1913).
167. *Sur l'origine et la production des monstruosités* (Revue horticole, Paris, 1<sup>er</sup> décembre 1913).

1914

168. *Notes tératologiques* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1914).
169. *Variation de la poire Roisvert par surgreffage* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1914).
170. *Nouvelles recherches sur la greffe des Solanées* (Revue horticole, Paris, 16 mars 1916).
171. *Sur les variations du chimisme et de la structure des Haricots greffés* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1914).
172. *Classification rationnelle des symbiotes* (Revue générale de Botanique, Paris, 1914).

1915

173. *L'hybridation asexuelle* (Revue générale de Botanique, Paris, 1914-1915). — Important travail qui a mis au point une question vivement contestée jusqu'alors.

1916

174. *Essai de sélection de deux avoines cultivées* (en collaboration avec E. Miège) (Annales des Sciences naturelles, Botanique, 9<sup>e</sup> série, 1916, XX, 19).

175. *Recherches sur la flore d'Esquoy et influence du climat marin sur la végétation, 1<sup>re</sup> Partie* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1916-1927). Ouvrage en cours de publication.
176. *Sur les variations spécifiques du chimisme et de la structure provoquées par le greffage de la Tomate et du Chou cabus* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 162, p. 397, 1916).
177. *Cultures expérimentales au bord de la mer* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 163, p. 483, 1916).
178. *Sur les effets de l'arrosage capillaire continu* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 163, p. 525, 1916).
179. *Sur un fruit de Noyer contenant une amande de Couérier* (Revue générale de Botanique, Paris, 1916).

1917

180. *Nouvelles recherches sur le sectionnement et la régénération chez les plantes* (Revue générale de Botanique, 15 mars 1917).
181. *Influence de la greffe sur les produits d'adaptation des Cactées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, L. 164, p. 318, 12 février 1917).
182. *Comment préserver nos Cèdres* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 164, p. 957, 18 juin 1917).
183. *Hérédité de l'abréviation du développement chez la Carotte et la Betterave cultivées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, L. 165, p. 340, 1917).

1918

184. *Extension des limites de culture de la Vigne au moyen de certains hybrides* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 116, p. 207, 1918) (en collaboration avec M. Teulié).

1920

- 195. *Reactions antagoniques et rôle du bourrelet chez les Plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 170, p. 285 et 1512, 1920).
- 196. *Obtention d'une race nouvelle d'Asphodèle par l'action du élimin marin* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 170, p. 1332, et Revue générale de Botanique, Paris, 1921).
- 197. *Recherches sur la greffe des Solanum* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 171, p. 1074, 29 nov. 1920).
- 198. *Recherches anatomiques sur les greffes des Chenopodium et des Mercuriales* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1920).
- 199. *Influence de la greffe sur les tropismes naturels de certaines plantes* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1920).
- 200. *Sur les stations anormales de certaines plantes* (Bulletin de Mayenne-Sciences, Laval, 1920).
- 201. *Excursions botaniques dans les Côtes-du-Nord* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1920).
- 202. *Diagnoses de quelques espèces nouvelles de Champignons* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1920).

1921

- 203. *Variations de la fonction de réserve chez les Hélianthées greffées* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1920-1921).
- 204. *Le greffage, sa théorie et ses applications rationnelles* (Bulletin des recherches et inventions, Paris, 1921). — Ouvrage paru en volume à la librairie Eyrolles, 3, rue Thénard, 1922).
- 205. *A propos des greffes Soleil sur Topinambour* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 172, p. 610, 1921).

1919

- 185. *Action du élimin marin sur la floraison de l'Asphodéla lutea* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 167, p. 458, 1918).
- 186. *Hérédité transitive à la suite de la greffe Montagne sur Cikon* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 187. *Un nouveau microtome* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 188. *Etude anatomique des auto-greffes de Selaginella et de Vauille* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 189. *Sur la stabilité et l'hérédité des Crataegomespilus et des Pterocarya* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 169, p. 513, et Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 190. *Recherches expérimentales sur les causes de l'impression des feuilles de Némophar* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 169, p. 928, et Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 191. *Nouvelles études sur les greffes herbacées* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919).
- 192. *Dépôts coagulés aux environs du bourg d'Erivy (Côtes-du-Nord)* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1919) (En collaboration avec M. Throulet), et Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 168, p. 240, 4 août 1919).
- 193. *Cultures manichéris expérimentales au bord de la mer* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 168, p. 116, 1919).
- 194. *Recherches sur le développement comparé de la Laitue au soleil et à l'ombre* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 168, p. 1117, 1919).

- 206. *Nouvelles recherches sur les greffes d'Helianthus* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 173, p. 1482, 19 décembre 1921).
- 207. *La résistance des greffes est-elle le critérium de la parenté relative des espèces?* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1921).
- 208. *Notes mycologiques* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1921).

1922

- 209. *Notes botaniques et biologiques sur les Menthes* (Congrès des Plantes médicinales de Bourges, juin 1922).
- 210. *Sur la formation de tubercules souterrains dans une greffe de Topinambour sur Soleil annuel* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1922).
- 211. *Premières études sur l'action de l'éclaircissement unilatéral et des verres de couleur sur la tuberculisation de quelques plantes* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1922).
- 212. *Variations de la résistance au froid chez les plantes greffées* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1922).
- 213. *Sur des hybrides de Soleil et de Topinambour* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 175, p. 984, 1922, et Revue bretonne de Botanique, 1922).
- 214. *Sur les figes dressées ou stipes de quelques Fougères indigènes* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1922).

1923

- 215. *La dégénérescence des plantes cultivées* (Revue Mon Pays, 1923).
- 216. *Régénérescence de la Pomme de terre par la greffe* (Mon Pays, et Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 176, p. 857, 1923).

- 217. *Nouvelles recherches sur la migration de l'inuline chez les plantes greffées* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1923, 14 fig. dans le texte et 56 planches, Rennes, 1923).
- 218. *Nouvelles notes mycologiques* (Revue bretonne de Botanique, avec 4 planches en couleurs, Rennes, 1923).
- 219. *Recherches sur les variations du chitinisme chez les plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 177, p. 894, 4 novembre 1923) (En collaboration avec M. Jean Ripart).
- 220. *Nouvelles recherches sur la migration de l'inuline dans les Composées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 176, p. 999, 1923).
- 221. *Variations des parfums sous l'influence du greffage* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 177, p. 1135, 1923).
- 222. *Hérédité d'un caractère acquis par greffe chez le Topinambour* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 177, p. 1449, 1923).
- 223. *Sur les vins et eaux-de-vie récoltés dans le vignoble de Vern* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1923).
- 224. *Variations in Plant Parfumes produced by grafting* (The Perfumery and essential oil Record, avril 1923).
- 225. *Les hybrides de greffe* (Congrès international d'Horticulture scientifique et de Génétique, Amsterdam, 1923).

1924

- 226. *Coexistence de l'amidon et de l'inuline dans certaines Composées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 178, p. 712, 1924).
- 227. *Migration hivernale de l'inuline des tubercules aériens du Topinambour* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 178, p. 1205, 1923).

228. *L'hérédité chez les plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 179, p. 1198, 18 novembre 1924).
229. *Nouvelles recherches sur les hybrides de greffe et l'hérédité chez les plantes greffées* (Revue bretonne de Botanique, XXXVI planches en photogravure et figures dans le texte, Rennes, 1924).
230. *Sur les variations provoquées chez quelques plantes par les changements de niveau de l'eau au cours de leur végétation* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1923-1924).
231. *Recherches expérimentales sur le rôle du bourrelet de la greffe* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1924).
232. *À propos de quelques greffes de *Kosacées** (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1924).
233. *La greffe des plantes à parfum* (Revue des Marques de la Parfumerie, Paris, mars 1924).
234. *Les plantes médicinales de Bretagne*, avec préface du professeur Perrot, Rennes, 1924.

1925

235. *Études sur la greffe* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1925, avec nombreuses figures et planches).  
Cet ouvrage, en cours de publication et dont le premier volume est paru dans la Revue bretonne de Botanique (1925-1926 et 1927) formera trois volumes, abondamment illustrés de figures originales la plupart dessinées d'après nature et les préparations anatomiques de l'Auteur.  
Il a été honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique.
236. *Nouvelles recherches sur les greffes de Solanum Dulcamara et d'Atropa Belladonna* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1925).

237. *Grefte de Douce Amère sur racines de Belladone* (En collaboration avec E. Pôtel) (C. R., t. 181, 7 sept. 1925).
238. *Nouvelles recherches sur l'hérédité chez le Topinambour greffé* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 180, p. 1426).
239. *La greffe, ses effets et ses applications* (Revue de Botanique appliquée à l'Agriculture coloniale, vol. V, n° 4, 31 janvier 1925).
- 1926
240. *Monstruosités provoquées chez la Jacinthe par la suppression des racines* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1926).
241. *Nouvelles observations sur la greffe* (Revue bretonne de Botanique, Rennes, 1926).
242. *L'hérédité intermittente chez le Topinambour* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 184, p. 968, 1926).
243. *L'hérédité des caractères acquis chez les plantes greffées* (Congrès international d'Ithaca, New-York, avec 12 pl. en photogravure, août 1926). Le même travail, sans les planches, a paru dans le Bulletin de Mayenne-Sciences, Laval, 1926).
244. *Greffage et acclimatation* (Revue d'Hist. nat. appliquée, 1<sup>re</sup> partie, VII, 178-191, 1926).

1927

245. *À propos des Chénopées* (Revue bretonne de Botanique, n° 1, Rennes, mars 1927).
246. *Un nouveau mode d'hérédité : l'hérédité intermittente* (Revue bretonne de Botanique, n° 1, Rennes, mars 1927).
247. *Sur les variations de la descendance des Topinambours greffés* (1<sup>re</sup> Note) (C. R. de l'Académie des Sciences, t. 185, p. 968, 1927).

248. *L'hérédité de l'Absinthe greffée sur Chrysanthème arborescent* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 185, p. 1064, 1927).
249. *Variations de l'appareil sécréteur chez diverses plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 185, p. 1296, 1927).
250. *Recherches sur l'hérédité des symbiormorphoses ou variations spécifiques produites par la greffe* (Revue bretonne de Botanique, n° 2, 1927, et n° 1, 1928).
- 1928**
251. *Nouvelles observations sur les variations de la descendance des Topinambours greffés* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 186, p. 785, 1928).
252. *Variations de l'oxalate de calcium chez certaines plantes greffées* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 186, 23 avril 1928).
253. *La culture de la Vigne en Bretagne, son histoire, son état présent et son avenir* (Congrès de l'Association bretonne à Quimperlé, 4 juillet 1928).
254. *Sur la formation des thyllés chez les plantes greffées* (Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 9 juillet 1928).
-

**Bref historique des principaux progrès de la botanique dans les domaines de l'anatomie, de la physiologie et de la génétique au XIX<sup>e</sup> siècle et des écrits de référence en botanique et en horticulture concernant la greffe.**



Date	Botanique/anatomie	Botanique/physiologie	Botanique/évolution et génétique	La greffe végétale
<p><b>1671</b></p> <p><b>1800</b></p> <p><b>1802</b></p> <p><b>1812</b></p>	<p><b>Grew</b> et <b>Malpighi</b> font évoluer les connaissances sur l'anatomie des plantes (vaisseaux conducteurs).</p> <p>Une nouvelle discipline, la biologie est inventée par <b>Lamarck</b> en 1800 et <b>Treviranus</b> en 1802.</p> <p><b>Des progrès en anatomie des plantes :</b></p> <p><b>1802 : Mirbel</b> énonce une théorie de la formation des cellules des plantes et publie <i>Traité d'anatomie et de physiologie végétale</i>.</p> <p><b>1812 : Moldenhaver</b> publie <i>Beiträge zur Anatomie der Pflanzen</i>. Il observe la structure des plantes en utilisant la macération et décrit les faisceaux conducteurs.</p>	<p><b>Caractérisation des principaux constituants du végétal</b></p> <p>L'étude de la chimie des êtres vivants connaît un regain avec <b>Dalton</b> (1766-1844)</p> <p><b>1808</b> : Les composés organiques obéissent aux mêmes lois chimiques que les composés inorganiques mieux connus.</p>	<p><b>1800-1850</b> : La mutabilité des espèces est acquise, Lamarck, étude des fossiles en Europe et en Amérique du Nord.</p>	<p><b>1600 : de Serres</b>, <i>Théâtre d'agriculture</i></p> <p><b>1690 : La Quintinie</b>, <i>Instruction pour les jardins fruitiers et potagers</i></p> <p><b>1758 : Duhamel dumonceau</b>, <i>Physique des arbres</i></p> <p><b>1797 : Knight</b>, <i>A treatise on the culture of the apple and pear</i>.</p>
<p><b>1820</b></p>	<p><b>La découverte du noyau cellulaire</b></p>	<p><b>La découverte de l'osmose</b></p>		<p><b>1819 : de Candolle</b>, <i>Théorie botanique</i></p>

<p><b>1839</b></p>	<p><b>1830 : Brown</b> décrit le noyau, matière granuleuse contenue dans une enveloppe membraneuse</p> <p><b>Première théorie cellulaire : Schleiden et Schwann</b></p> <p><b>1838 : Schleiden</b> dit que les végétaux sont composés d'unités, les cellules.</p> <p><b>1839 : Schwann</b> confirme l'unité des cellules pour les animaux. La cellule est l'unité de base à la fois de la structure (tous les tissus végétaux sont constitués de cellules) et du développement (la division cellulaire est responsable de la croissance des tissus).</p>	<p><b>1827 : Dutrochet</b> découvre l'osmose, son lien avec la nature de la membrane et son rôle dans l'ascension de l'eau à travers les racines.</p> <p><b>La fécondation des plantes est en partie comprise : le contact physique se fait grâce au tube pollinique.</b></p> <p><b>1823 : Amici</b> (1786-1863) observe le tube pollinique</p> <p><b>1827 : Brongniart</b> (1801-1876) publie <i>Mémoire sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames.</i></p> <p><b>1831 : Brown</b> établit le contact physique entre pollen et ovule, la fécondation des plantes est comparable à la fécondation chez les animaux.</p> <p><b>Les recherches sur la reproduction sexuée</b></p> <p>Après les expériences d'hybridation de Koelreuter au milieu du XVIIIème,</p> <p><b>1837 : Unger</b> effectue des recherches sur le développement de l'ovule chez les plantes à fleurs. 10 ans de querelle entre « pollinistes » et « ovistes ».</p> <p><b>1842 : Amici</b>, observations de la fécondation chez les orchidées, confirmées par Mohl, détruisent la théorie des « pollinistes ».</p> <p><b>1840 : Liebig</b> (1803-1873), chimiste allemand, applique les dernières découvertes de la chimie à la nutrition des plantes. Rôle essentiel des métaux et des sels minéraux.</p>	<p><b>1819 : Tschudy</b>, <i>Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres</i></p> <p><b>1825 : Thouin</b>, <i>Monographie des greffes.</i></p> <p><b>1827 : de Candolle</b>, <i>Organographie végétale</i></p> <p><b>1830 : Sageret</b>, <i>Pomologie physiologique</i></p> <p><b>1832 : de Candolle</b>, <i>Physiologie végétale</i></p> <p><b>1832 : Lindley</b>, <i>An outline of the first principles of horticulture</i> traduit par Morren</p> <p><b>1835 : Van Mons</b>, <i>Culture des arbres fruitiers</i></p>
--------------------	--	---	---

		<p><b>La découverte de la division cellulaire : Unger, Mohl et Nägeli</b></p> <p><b>1835</b> : Mirbel revient sur les travaux de Wolff, il pense que les nouvelles cellules apparaissent de trois manières : dans la paroi externe des cellules anciennes, sur la face interne de cette paroi, dans la paroi commune des 2 cellules.</p> <p><b>1841</b> : <b>Unger</b> (1800-1870) déclare que le mode de formation des cellules est le résultat de la division d'une cellule en deux par la formation d'une paroi. Il donne le nom de <b>méristématique</b> à ce mode de formation. Qui est confirmé par Schleiden en 1846.</p> <p><b>Mohl</b> (1805-1872) adopte le terme de <b>protoplasme</b> pour distinguer la substance albumineuse constituant la cellule. « C'est un liquide trouble mélangé à des corpuscules de couleur blanche. » Il publie le résultat de ses travaux en 1851 dans <i>Die vegetalische Zelle</i>.</p> <p><b>Nägeli</b> (1817-1891), élève de de Candolle et de Schleiden observe des chromosomes qu'il appelle « cytoblastes éphémères » en <b>1842</b>. Il démontre que chez les algues, la division du noyau précède la formation de la membrane et la division complète des cellules.</p> <p><b>1846</b> : « deux cellules secondaires proviennent d'une cellule parent » : phénomène universel. Il distingue deux types de divisions, l'une végétative dans les méristèmes, l'autre reproductive dans le sac embryonnaire des plantes à fleur ou dans les organes reproducteurs des cryptogames.</p>		
--	--	---	--	--

<p><b>1850</b></p>	<p><b>La seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle 1851-1912</b></p> <p>Période de forte émulation en botanique. Publication de nombreux ouvrages, soit sur l'ensemble de la Botanique, soit sur une partie.</p> <p><b>Les progrès en anatomie</b></p> <p><b>1868 : Nägeli</b> fait la distinction entre tissus méristématiques et tissus permanents.</p> <p><b>1877 : Bary</b> (1831-1888) écrit <i>Comparative Anatomy of Ferns and Phanerogams</i>, ouvrage qui fera autorité, appliqué une terminologie encore en usage actuellement. En mycologie, il propose le terme de symbiose.</p>	<p><b>1850 :</b> composition de nombreux constituants des plantes connus. Il est possible de caractériser les protéines, la cellulose, la lignine, les pectines, la chlorophylle, les tannins, les alcaloïdes...Base des développements de la physiologie végétale.</p> <p><b>1850 : Nägeli</b> formule sa « Théorie micellaire », union de nombreuses molécules de type protéique, chacune entourée par une enveloppe d'eau.</p> <p><b>1850 : Link</b> (1767-1851) avec des colorants prouve que l'eau et les sels dissous sont transférés des racines vers les feuilles, à travers les vaisseaux et les trachéides du xylème.</p> <p><b>La recherche en physiologie végétale</b></p> <p><b>Entre 1859 et 1865,</b> Sachs, nouvelle physiologie avec des recherches de plusieurs ordres : Il montre que l'amidon est le premier produit de la photosynthèse, puis observe la dissolution de l'amidon, converti en sucre : métabolisme du carbone chez les plantes vertes. Il étudie les effets des conditions externes, température, lumière sur divers processus, germination, croissance, transpiration, formation de la chlorophylle. « Tous les progrès subséquents dans la nutrition des plantes dérivent des travaux de Sachs et des méthodes qu'il invente. »</p> <p><b>1865 :</b> Il publie <i>Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen</i> considéré comme le premier livre moderne de physiologie végétale</p> <p><b>1868 :</b> Il publie un ouvrage de botanique générale et un exposé de la théorie de l'évolution de Darwin en relation avec les plantes.</p>	<p><b>1847 : Hofmeister</b> (1824-1877) met en évidence l'alternance de deux générations chez les fougères et ouvre la voie aux études d'embryologie végétale.</p> <p><b>1859 : Darwin,</b> <i>L'origine des espèces</i></p> <p><b>Naissance de la génétique :</b> Expériences d'hybridation chez les végétaux courantes tout au long de l'histoire de la botanique.</p> <p><b>1858 :</b> facteurs héréditaires provenant des deux parents</p> <p><b>1865 : Mendel</b> (1822-1884) les lois de l'hérédité</p> <p><b>Division cellulaire :</b></p> <p><b>1875 : Strasburger</b> décrit la division cellulaire et en particulier la division du noyau, des particules chromophiles (plus tard les chromosomes).</p> <p><b>1883 : Guignard</b> décrit que les chromosomes se divisent</p>	<p><b>1853 : Poiteau,</b> <i>Cours d'horticulture</i></p> <p><b>1857 : Noisette,</b> <i>La greffe</i></p> <p><b>1870 :</b> Début de l'utilisation de la greffe de la vigne pour lutter contre le phylloxéra</p> <p>1875 : Planchon,</p> <p><b>1880 ; Baltet,</b> <i>l'art de greffer</i></p> <p><b>1888 : Viala,</b> <i>Une mission viticole en Amérique</i></p> <p><b>1899 : Daniel,</b> <i>La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis</i></p> <p><b>1901 ; Daniel,</b> <i>Les variations spécifiques dans</i></p>
--------------------	---	---	--	--

		<p><b>1865 : Sachs (1832-1897) et Hofmeister</b> montrent chacun de leur côté que le cytoplasme peut être interprété comme une substance organisée.</p> <p>La physiologie végétale progresse et devient une branche fondamentale de la botanique.</p> <p>Il existe des relations étroites entre la recherche en botanique et la recherche en agriculture en Allemagne.</p> <p><b>1877 : Pfeffer et De Vries</b>, fonction du cytoplasme dans le contrôle de l'entrée des solutés (substances dissoutes) dans la cellule.</p> <p><b>Reproduction :</b></p> <p><b>1853 : Thuret</b> décrit la fécondation du Fucus</p> <p><b>1858 : Pringsheim</b> (1823-1894) prouve de la fusion des deux cellules sexuelles chez les végétaux. (15 ans plus tard chez les animaux, chez les oursins)</p> <p><b>1884 : Strasburger</b> (1844-1912), fécondation chez les phanérogames.</p> <p><b>1898 : Navashin</b> (1857-1930) et <b>Guignard</b> en 1899 élucident le devenir du deuxième gamète mâle, la double fécondation.</p>	<p>longitudinalement. (même chose chez les animaux avec Flemming), donc unité des êtres vivants.</p> <p><b>1884 : Van Beneden</b> (1845-1910) observe la réduction chromatique chez l'Ascaris, décrite chez les végétaux angiospermes par <b>Strasburger</b> en 1888 et <b>Guignard</b> en 1889. Strasburger propose les termes « haploïdes » et « diploïdes ». Là encore un argument pour origine commune des êtres vivants.</p> <p>Strasburger, Hertwig et Weissman pense que le noyau doit contenir l'hérédité. (constance du nombre de chromosomes, le caryotype).</p> <p>Strasburger reconnaît l'alternance des générations diploïdes-haploïdes qui accompagne l'alternance morphologique découverte par Hofmeister quarante ans plus tôt.</p> <p><b>1901 : De Vries, Die Mutationstheorie</b></p>	<p><i>la greffe ou hybridation asexuelle</i></p> <p><b>1907 : Winkler, Ueber Pfropfbastarde und pflanzliche Chimäre</b></p> <p><b>1927 : Daniel, Études sur la greffe</b></p>
--	--	--	---	---



## Sources et bibliographie

### Sources primaires

ANONYME, « Prospectus servant d'introduction », *Annales de la Société d'horticulture de Paris*, tome 1, Paris, Madame Huzard, 1827.

BALTET C., *Rapport sur le jardin fruitier du Museum par Decaisne*, Paris, Dufour-Bouquet, 1861.

BALTET C., *L'horticulture en Belgique, son enseignement, ses institutions, son organisation officielle*, Paris, Masson et fils, 1865.

BALTET C., *L'Horticulture française : ses progrès et ses conquêtes depuis 1789*, Paris, Librairie agricole, 1892.

BALTET C., *L'art de greffer*, Marseille, Jeanne Laffitte, 1892.

BALTET C., *L'horticulture dans les cinq parties du monde*, Paris, Société Nationale d'Horticulture, 1895.

BARY A. (de), « De la symbiose », *Revue internationale des Sciences*, III, 1879, pp. 301-309.

BAUR E., « Ppropfbastarde », *Biologisches Zentralblatt*, 30, 1910.

BAZILLAC L. (de), « Hybridation des végétaux par les croisements des sèves », *Journal de la Société Impériale et Centrale D'horticulture*, tome XI, Paris, Mme Vve Bouchard-Huzard, 1865.

BAZILLE G., PLANCHON J.-E. et SAHUT F., « Sur une maladie de la vigne actuellement régnante en Provence », *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, 3 aout 1868, tome 67, pp. 333-336.

BELLAIR G., *L'hybridation en horticulture production des variétés, des métis, des hybrides et des races, croisements, sélection*, Paris, O. Doin et fils, Librairie agricole, 1909.

BENDER E., « Conclusion », *Congrès de viticulture de Lyon les 12, 13 et 14 septembre 1880*, Lyon, Waltener et C<sup>ie</sup>, 1881.

BERLESE L'Abbé, « Notice nécrologique sur M. Soulange-Bodin », *Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris*, Volume 37, Paris, V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard, 1846, pp. 489-494.

BLARINGHEM L., « Sur l'Hérédité en mosaïque », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Comptes Rendus et Rapports*, Paris, 1911.

BLARINGHEM L., « Sur les chimères du *Cytisus Adami* », *Bulletin de la Société Botanique de France*, 70:3, 1923, pp. 401-409.

- BONNIER G., « Anatomie expérimentale », *Revue Scientifique*, 1893.
- BONNIER G., *Recherches sur l'anatomie expérimentale des végétaux*, Créteil, 1895.
- BONNIER G., *Le monde végétal*, Paris, E. Flammarion, 1907.
- BOUSCHET H., « Les vignes américaines : services qu'elles peuvent rendre à la viticulture contre les attaques du phylloxéra », *Comptes Rendus du congrès viticole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874*, Montpellier, Pierre Grollier, 1875.
- BRISSEAU-MIRBEL C.-F., *Traité d'anatomie et de physiologie végétale*, tome 1, Paris, Dufart, an X.
- CAPUS J., « L'influence du greffage sur la qualité des vins », *Revue de viticulture*, Paris, 1907.
- CARRIÈRE E. A., « Quelques observations sur la greffe », *Revue horticole*, 1859.
- CARRIÈRE E. A., « Influence de la greffe sur la fertilité des plantes », *Revue horticole*, 1882.
- CASTEL P., « Conseils pratiques sur l'hybridation de la vigne », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, Lyon, Paul Legendre, 1902, pp. 31-58.
- CASPARY R., « Sur les hybrides obtenus par la greffe », *Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture réuni à Amsterdam les 7, 8, 10 et 11 avril 1865*, Rotterdam, Stéphanus Mostert et fils, 1866.
- CAZALIS-ALLUT L. C., *Œuvres agricoles de Cazalis-Allut*, recueillies et publiées par son fils, le Dr Frédéric Cazalis, Paris, Masson, 1865.
- COLUMELLE, *De l'économie rurale*, traduction par M. Louis Du Bois, Paris, C. L. F. Panckoucke, 1845.
- COLUMELLE, *Les Arbres*, Paris, Les Belles lettres, traduction de R. Goujard, 1986, chapitre XXVI.
- Commission départementale de l'Hérault pour l'étude de la maladie de la vigne, *Phylloxera, Expériences faites à Las Sorres, Résultats pratiques de l'application des divers procédés, présentés aux concours des prix de 20000 et 300000 fr. proposés par le Gouvernement pour la conservation des vignes phylloxérées et leur reconstitution*, Grollier, Montpellier, 1877. Document consulté à la bibliothèque centrale de SupAgro, Montpellier.
- CORNU M., « Greffe herbacée sur germination : nouveau procédé de multiplication », *Journal de la Société Nationale d'horticulture de France*, tome XVII, 1895, pp. 505-510.
- COSTANTIN J., *L'hérédité acquise, ses conséquences horticoles, agricoles et médicales*, Paris, C. Naud, 1901.
- COSTANTIN J., *Le transformisme appliqué à l'agriculture*, Paris, Félix Alcan Éditeur, 1906.

- COUDERC P., « Résultats généraux de l'hybridation des vignes », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, pp. 59-78.
- CURTEL G., « De l'influence de la greffe sur la composition du raisin et du vin », note présentée par M. Gaston Bonnier dans la section Physiologie végétale, séance du 12 septembre 1904, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, pp. 491-493.
- CURTEL G., JURIE A., « De l'influence de la greffe sur la qualité du raisin et du vin et de son emploi l'amélioration systématique des hybrides sexuels », note présentée par M. Gaston Bonnier dans la section Botanique Agricole, Séance du 19 février 1906, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, pp. 461-463.
- CUVIER G., « Éloge historique de M. A. Thouin », lu dans la séance publique annuelle de l'Académie, 20 juin 1825 par M. le Baron de Cuvier, dans *Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France*, T VII, Firmin Didot père et fils, Paris, 1827, p. ccxiii-ccxxiv.
- DANIEL L., « Sur la greffe des parties souterraines des plantes », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1891, 113, p. 405.
- DANIEL L., « De la transpiration dans la greffe herbacée », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 116, N° 15, 1893, p. 763-765.
- DANIEL L., « Un nouveau chou fourrager », *Revue générale de Botanique*, VII, 1895.
- DANIEL L., « Influence du sujet sur la postérité du greffon », *Le Monde des Plantes, Organe de l'Académie Internationale de Géographie botanique*, n°61, Le Mans, 1895.
- DANIEL L., « Recherches anatomiques sur les greffes herbacées et ligneuses », *Bulletin de la société scientifique et médicale de L'Ouest*, 3 Juillet 1896, Rennes, Fr. Simon, pp. 106-190.
- DANIEL L., « La greffe mixte », *Revue Horticole*, 1897, p. 566.
- DANIEL L., « Influence du sujet sur le greffon », *Congrès d'horticulture de 1898 à Paris*, Société nationale d'horticulture de France, 1898, publié à la suite du Journal de la société nationale d'horticulture de France.
- DANIEL L., « La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis », *Annales des Sciences Naturelles, série Botanique*, Paris, 1899.
- DANIEL L., « La théorie des capacités fonctionnelles et ses conséquences en agriculture, Études d'anatomie et physiologie végétales appliquées », *Bulletin de la Société Scientifique et médicale de l'Ouest*, série d'articles dans les tomes XI et XII, et publié en tiré à part, Rennes, Fr. Simon, 1902.
- DANIEL L., « La variation spécifique dans la greffe ou hybridation asexuelle », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, Lyon, Paul Legendre, 1902, pp. 262-352.

- DANIEL L., « Sur un hybride de greffe entre Poiriers et Coignassiers », *Revue générale de botanique*, tome XVI, 1904.
- DANIEL L., « Premières notes sur la reconstitution du vignoble français par le greffage », *La revue de viticulture*, 1904.
- DANIEL L., *La question phylloxérique, le greffage et la vigne*, 3 fascicules, Bordeaux, G. Gounouilhou, 1906, 1908, 1911.
- DANIEL L., « The Crisis in the vineyard », *The Times*, 25/04/1908.
- DANIEL L., *Notice sur la chaire de botanique appliquée de la faculté des sciences de Rennes*. Rennes, Imprimerie des arts et manufacture, 1912.
- DANIEL L., « Classification rationnelle des symbioses », *Revue Générale de Botanique*, 1914, p. 111.
- DANIEL L., « L'hybridation asexuelle ou variation spécifique chez les plantes greffées », *Revue générale de botanique*, tome 26, 1914, pp. 305-341.
- DANIEL L., « Réactions antagonistiques et rôle du bourrelet chez les plantes greffées », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 170, 1920, p. 285 et p. 1512.
- DANIEL L., « Hérité d'un caractère acquis par greffe chez le Topinambour », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 177, 1923, pp. 1449-1452.
- DANIEL L., *Études sur la greffe*, tome 1, 3, 4, Rennes, Oberthur, 1927, 1930, 1934.
- DANIEL L., « Capacités fonctionnelles et points d'appel », *Revue bretonne de botanique pure et appliquée*, Rennes, 1928-1929, p. 620.
- DANIEL L., « Persistance et accentuation des variations chez les descendants du Topinambour greffé sur le Soleil annuel », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Séance du 20 avril 1931, pp. 904-906.
- DANIEL L., « Un nouvel exemplaire de *Pyrocidonia Danieli* », *Revue Bretonne de Botanique Pure et Appliquée*, 1937, pp. 12-15.
- DANIEL L., « Les *Crataegomespilus* », *Revue Horticole*, 1937, pp. 446-449.
- DANIEL L., *Les mystères de l'hérédité symbiotique : Points névralgiques scientifiques, pensées, théories et faits biologiques*, Rennes, R. Gobled, 1937.
- DARWIN C., *L'origine des espèces par le moyen de la sélection naturelle ou la lutte pour l'existence dans la nature*, Paris, C. Reinwald, 1873.
- DARWIN C., *De la variation des animaux et des plantes sous l'action de la domestication*, 2 tomes, Paris, C. Reinwald, 1879.
- DECAISNE J., « Mémoire sur la greffe herbacée », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, tome XXIV, 1847, p. 599.

- DECAISNE J., « Greffe de pêcher à fleurs doubles », *Revue horticole*, 4<sup>e</sup> série, tome I, 12, 1852, p. 222.
- DECAISNE J., « Notes sur M. A. Poiteau », *Revue horticole*, Quatrième série, T. III, 1854, p. 115.
- De CANDOLLE A.-P., *Théorie élémentaire de la Botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux*, Paris, Deterville, 1813.
- De CANDOLLE A.-P., *Organographie végétale, ou description raisonnée des organes pour servir de suite et de développement à la théorie élémentaire de la Botanique et d'introduction à la physiologie végétale et à la description des familles*, 2 tomes, Paris, Deterville, 1827.
- De CANDOLLE A.-P., *Physiologie végétale ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux, pour servir de suite à l'organographie végétale et d'introduction à la botanique géographique et agricole*, 3 tomes, Paris, Bechet Jeune, 1832.
- De CANDOLLE A., *Origine des plantes cultivées*, Paris, Félix Alcan, 1886.
- DELAGE Y., *La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité*, Paris, C. Reinwald, Paris, 1895.
- DUHAMEL DU MONCEAU H.-L., *Physique des arbres*, seconde partie, Paris, H. L. Guérin et L. F. Delatour, 1758, pp. 80-86.
- DUHAMEL DU MONCEAU H.-L., *Traité des arbres fruitiers*, Paris, Saillant, Desaint, 1768.
- DUTROCHET H., *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, Paris, Baillière, 1824.
- DUTROCHET H., *Mémoire pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux*, tome 2, Paris, Baillière, 1837, p. 470.
- FENZI E., « Remarque sur le *Cytisus Adami* », *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annoot-Braeckman, 1864, pp. 177-182.
- FLOURENS M., « Éloge historique de Pyramus de Candolle », *Académie des Sciences*, 1842.
- FOEX G., *Cours complet de viticulture*, quatrième édition, Montpellier, Camille Coulet, 1895.
- FOEX G., *Manuel pratique de viticulture pour la reconstitution des vignobles méridionaux*, sixième édition, Montpellier, Camille Coulet, 1899.
- GAUTIER A., « Les mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, 1902, Lyon, Paul Legendre, pp. 233-261.
- GAUTIER A., « Sur le principe de la coalescence des plasmas vivants », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique, Comptes Rendus et Rapports*, Paris, 1911.

- GEOFFROY-SAINT-HILAIRE E., « Philosophie de la nature », Paris, *Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences*, article en cinq parties, tome IX, 1839.
- GERVAIS P., « Rôle de l'hybridation dans la reconstitution des vignobles », *Troisième congrès international de défense contre la grêle et congrès de l'hybridation de la vigne, tenus à Lyon, les 15, 16 et 17 Novembre 1901, Comptes Rendus sténographique*, tome second, Lyon, Paul Legendre, 1902, pp. 94-127.
- GRIFFON E., « Nouveaux essais sur la greffe des plantes herbacées », *Bulletin de la Société botanique*, tome LV, 1908, p. 397
- « Troisième série de recherches sur le greffage des plantes herbacées », *Bulletin de la Société botanique de France*, tome LVI, 1909, p. 203.
  - « Quatrième série de recherches sur le greffage des plantes herbacées », *Bulletin de la Société botanique de France*, tome LVI, 1909, p. 612.
  - « Greffage et variations d'ordre chimique », *Bulletin de la Société botanique*, tome LIX, 1912, p. 332.
- GRIFFON E., « La panachure des feuilles et sa transmission par la greffe », *Bulletin de la Société botanique de France*, tome LVIII, 1911, pp. 289-299.
- GRIFFON E., « Le Greffage et l'hybridation asexuelle », *IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique de Paris 1911 Comptes Rendus et Rapports*, Masson, Paris, 1913, pp. 164-196.
- GUIGNARD L., « Recherche physiologique sur la greffe des plantes à acide cyanhydriques », *Annales des sciences naturelles, Botanique, neuvième série, Tome VI*, 1907, pp. 261-305.
- GUTHRIE C. C., « Hybrides de greffe chez le Cochon d'Inde », *Année biologique*, 1909.
- GUYOT J., *Étude des vignobles de France*, 3 tomes, Paris, Masson, 1868.
- HÉRICART DE THURY, « Discours d'installation », *Annales de la Société d'horticulture de Paris et Journal spécial de l'état et des progrès du jardinage*, tome 1, Paris, Madame Huzard, 1827, pp. 57-58.
- JAUCOURT L. (de), *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences de Diderot*, tome VIII, Paris, Briasson, David, Le Breton, Durand, 1765.
- JORDAN E., *De l'origine des diverses variétés ou espèces d'arbres fruitiers et autres végétaux généralement cultivés pour les besoins de l'homme*, Paris, Ballière, 1853.
- JUSSIEU A. (de), « Notice sur Augustin Sageret », *Société nationale et centrale d'agriculture*, Paris, V<sup>o</sup> Bouchard-Huzard, 1852.
- KNIGHT T.-A., « XXXII : On the effects of different kinds of stocks in grafting », *A Selection from the Physiological and Horticultural Papers, published in the Transactions of the Royal Horticultural Societies, To Which is Prefixed by a Sketch of his Life*, London, Longman, Orme, Brown, Green, and Longmans, 1841.
- LALIMAN L., « Communication deuxième séance 28 octobre », *Comptes Rendus du congrès viticole international tenu à Montpellier du 26 au 30 octobre 1874*, Montpellier, Pierre Grollier, 1875.

- LALIMAN L., *Études sur les divers travaux phylloxériques et les vignes américaines*, Bordeaux, Féret, 1879.
- LA QUINTINIE J.-B. (de), *Instruction pour les jardins fruitiers et potagers*, Paris, Claude Barbin, 1690, tome II, chapitre 11 à 15.
- LECHARTIER G., « Sur la composition d'une variété nouvelle de chou moellier et de divers choux fourragers », *Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest*, 2<sup>ème</sup> trimestre 1897.
- LE BERRIAYS R., *Traité des jardins, ou le nouveau La Quintinie*, Paris, Belin, nouvelle édition, 1785.
- LENOIR, B. A., *Traité de la culture de la vigne de la vinification*, Paris, Rousselon, 1828.
- LEROY A., *Dictionnaire de Pomologie*, Angers, P. Lachèse, Belleuvre et Dolbeau, 1867.
- LIARD L., « L'Université de Paris, la vieille Université, la nouvelle Université, la nouvelle Sorbonne », *Les grandes institutions de France*, Paris, H. Laurens Ed, 1909.
- LINDLEY J., *An Outline of the First Principles of Horticulture*, London, Longman Rees Orme Brown and Green, 1832.
- LINDLEY J., *The Theory of Horticulture, or, An Attempt to Explain the Principal Operations of Gardening: upon Physiological Principles*, London, Longman, Orme, Brown and Green, 1840.
- LINDLEY J., *Esquisse des premiers principes d'horticulture*, traduit par E. Morren, Bruxelles, Dumont, 1855.
- MALBRANCHE A.-F., « Des genres en botanique », *Actes du Congrès international de botanique tenu à Paris en Novembre 1867 sous les auspices de la Société botanique de France*, Paris, Germer Baillière, 1867, pp. 17-21.
- MERLET J., *l'Abrégé des bons fruits avec la manière de les connaitre et de cultiver les arbres*, Paris, Charles de Sercy, 1667.
- Ministère de l'Agriculture et du Commerce, *Commission supérieure du phylloxéra, Troisième session*, Imprimerie Nationale, Avril 1877. Document consulté à la bibliothèque centrale de SupAgro, Montpellier.
- Ministère de l'Agriculture et du Commerce, *Commission supérieure du phylloxéra, Comptes Rendus et pièces annexes*, Paris, Imprimerie Nationale, 1879. Document consulté à la bibliothèque centrale de SupAgro, Montpellier.
- MILLARDET A., *La question des vignes américaines au point de vue théorique et pratique*, Bordeaux, Féret, 1877, p. 5.
- MILLARDET A., *Notes sur les vignes américaines et opuscules divers sur le même sujet*, Bordeaux, Féret, 1881.

- MILLARDET A., *Histoire des principales variétés et espèces de vignes d'origine américaine qui résistent au phylloxera*, Bordeaux, Féret, 1885.
- MITCHOURINE I., *Œuvres choisies*, Paris, Les éditeurs français réunis, 1951.
- MOLLIARD M., « Notice sur la vie et les travaux de Gaston Bonnier », *Mémoires de l'Académie des Sciences et de l'Institut de France*, lue dans la séance du 12 Novembre 1923.
- MONDENARD A. (de), *Traité pratique des greffes aériennes de la vigne*, Montpellier, Camille Coulet, 1898.
- MORREN E., « Charles Morren, sa vie et ses œuvres », *La Belgique horticole, journal des jardins, des serres et des vergers*, tome IX, Liège, 1859, pp. V-LXVII.
- MORREN E., « Contagion de la panachure par la greffe », *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, Bruxelles, 1869.
- NOISETTE L., *La greffe*, Paris, Librairie agricole de la Maison Rustique, 1857.
- NAUDIN C., « Nouvelles recherches dans l'hybridité chez les végétaux », *Annales de sciences naturelles, Botanique*, quatrième série, tome 19, Paris, Masson, 1863, pp. 180-203.
- NAUDIN C., « De l'hybridité considérée comme cause de variabilité dans les végétaux », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, cinquième série, tome 3, Paris, Masson, 21 novembre 1864, pp. 153-163.
- PÉCHOUTRE F., « Hybrides de greffe », *L'Année biologique*, 1909, Paris, H. Le Soudier, 1912, pp. 138-139.
- PLANCHON J.-E., « La question du phylloxéra en 1876 », *La revue des deux mondes*, 19, 1877, pp. 241-277.
- PLANCHON J.-E., LICHTENSTEIN J., *Le Phylloxéra, faits acquis et revue bibliographique, Extrait des Actes du congrès scientifique, XXXV<sup>e</sup>, session à Montpellier*, Montpellier, Jean Martel, 1872.
- PLANCHON J.-E., *Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au phylloxéra et leur avenir en Europe*, Montpellier, Camille Coulet, 1875.
- POITEAU A., « Sur les avantages de connaître l'anatomie et la physiologie des plantes pour découvrir les lois de la végétation, et par conséquent pour opérer en horticulture avec connaissances de cause », *Annale de la Société d'Horticulture de Paris*, tome VII, Paris, Madame Huzard, 1830, pp. 197-199.
- POITEAU A., *Sur la théorie Van Mons ou notice historique sur les moyens qu'emploie M. Van Mons pour obtenir d'excellents fruits de semis*, Paris, Madame Huzard, 1834.
- POITEAU A., « Nouvelles observations sur le Cytise-Adam », *Annales de la Société d'horticulture de Paris*, tome XXII, Liv. 124<sup>e</sup>, janvier 1838, p. 5.

- POITEAU A., « Notice nécrologique et historique sur M. Van Mons, lues à la Société royale d'horticulture de Paris, dans sa séance du 21 décembre 1842 », *Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris*, tome trentième, Paris, Bouchard-Huzard, 1842, pp. 282-294.
- POITEAU A., *Cours d'horticulture*, 2 tomes, Paris, Bouchard-Huzard, 1853.
- PUILLAT V., *Manuel du greffeur de vigne*, Montpellier, Camille Coulet, quatrième édition, 1889.
- RAVAZ L., *Les vignes américaines: porte-greffes et producteurs directs*, Montpellier, Camille Coulet, 1902.
- RAVAZ L., « Influence spécifique réciproque du greffon et du sujet chez la vigne », *Bulletin de la Société botanique de France*, séance du 23 janvier 1903, pp. 87-100.
- ROUSSELON M., « Notice nécrologique sur M. Louis Noisette, agronome », *Annales de la Société Centrale d'Horticulture de France*, Paris, Mme V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard, 1849, pp. 49-55.
- SAGERET A., « Mémoire sur l'agriculture d'une partie du département du Loiret et sur quelques tentatives d'amélioration », *Mémoire de la Société d'Agriculture de la Seine*, tome II, 1808, pp. 111-221.
- SAGERET A., « Considérations sur la production des hybrides des plantes et des variétés en général, et sur celles de la famille des cucurbitacées », *Annales des Sciences Naturelles*, série 1, tome VIII, 1826.
- SAGERET A., *Pomologie physiologique ou traité du perfectionnement de la fructification*, Paris, Madame Huzard, 1830.
- SERRES O. (de), *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, Paris, 1600.
- SOCIÉTÉ POMOLOGIQUE DE FRANCE, *Le verger français ou Catalogue descriptif des fruits adopté par le Congrès de pomologie*, Lyon, Arnaud, 1847.
- SONNINI C.-N.-S., VEILLARD E. ET CHEVALIER E., *Vocabulaire portatif d'agriculture*, Paris, François Buisson, 1810.
- SOULANGE-BODIN E., « Quelques observations sur les greffes, Mémoire lu à l'Académie des Sciences de l'Institut », *Annales de la Société d'Horticulture de Paris*, tome 12, Paris, M<sup>me</sup> Huzard, 1833, p. 152.
- STRASBURGER E., « Sur l'individualité des chromosomes et la question des hybrides de greffe », *Année biologique*, 1907, Paris, H. Le Soudier, pp. 52-53.
- THOUIN A., *Monographie des greffes*, Paris, Madame Huzard, 1821.
- THOUIN A., *Cours de culture et de naturalisation des végétaux* publié par Oscar Leclerc, 3 volumes, Paris, Mme Huzard et Déterville, 1827.

- THOUIN A., *Mémoire sur ces plantations à travers des arbres, dite greffe des charlatans*, Annales du Muséum d'histoire naturelle, tome 11, 1824, pp. 161-173.
- TOCHON P., *Les Congrès viticoles depuis l'invasion phylloxérique de 1865, Le congrès phylloxérique international de Bordeaux du 10 au 15 octobre 1881*, Chambéry, Ménard, 1882, p. 5.
- TSCHUDY J., *Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres*, Metz, Antoine, imprimeur du Roi, 1819.
- TURPIN P.-J.-F. « Organographie végétale. Observations sur quelques végétaux microscopiques, et sur le rôle important que leurs analogues jouent dans la formation et l'accroissement du tissu cellulaire », *Mémoire du Museum d'histoire naturelle*, 14, 1827, pp. 15-67.
- TURPIN P.-J.-F., « Mémoire sur la greffe ou le collage physiologique des tissus organiques, et particulièrement celle du cactus truncatus enté sur le Cactus triangularis », *Annales de Sciences Naturelles*, tome XXIV, Paris, Crochard, 1831, pp. 280-360.
- TURPIN P.-J.-P., « Observation sur l'organisation tissulaire des sécrétions produites aux surfaces des membranes muqueuses animales comparées aux sécrétions muqueuses productrices et réparatrices des végétaux », *Annales de sciences naturelles et de zoologie*, 2<sup>e</sup> série, 7, 1837, p. 207 sq.
- VAN MONS J.-B., *Arbres fruitiers*, Louvain, L. Dusart et Vandebroek, 1835.
- VAN TIEGHEM P., *Traité de botanique*, Paris, F. Savy, 1884.
- VERMOREL V., *Le congrès national viticole de Bordeaux du 30 août au 5 septembre 1886 et les vignes américaines du Midi*, Montellier, Grollier, 1887.
- VERMOREL V., *Greffage pratique de la vigne*, deuxième édition, Montpellier, Camille Coulet, 1890.
- VERMOREL V., VIALA P., *l'Ampélographie, traité général de viticulture*, Paris, Masson, 1910.
- VIALA P., *Une Mission viticole en Amérique*, Rapport du ministère de l'Agriculture, Montpellier, Camille Coulet, 1888.
- VIALA P., *Les maladies de la vigne*, Montpellier, Camille Coulet, 1893.
- VIALA P. et RAVAZ L., *Les vignes américaines, adaptation, culture, greffage, pépinières*, Paris, Firmin-Didot, deuxième édition, 1896.
- VIBERT M., « Observations relatives à l'influence qu'exerce la greffe sur le sujet », *Journal de la Société Impériale et Centrale D'horticulture*, tome IX, Paris, Mme Vve Bouchard-Huzard, 1863, pp. 144-147.
- VÖCHTING H., *Über Transplantation am Pflanzenkörper*, Tübingen, H. Laupp, 1892.

- VON SIEBOLD P. F., « Coloration des plantes. De la panachure (variegatio) et du dimorphisme qui en est la conséquence. La panachure est-elle héréditaire par le semis et contagieuse par la greffe », *Bulletin du congrès international d'horticulture*, Gand, C Annoot-Braeckman, 1864, pp. 135-145.
- WINKLER H., « Ueber Pfropfbastarde und pflanzliche Chimäre », *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Band XXV, Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1907, pp. 568-576.
- WINKLER H., « Ueber das Wesen des Pfropfbastardes », *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Band XXVIII, Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1910, pp. 116-118.
- WINTER L., « À propos du centenaire de la naissance du Professeur Lucien Daniel », *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, tome XXXIII, 1958, pp. 185-197.
- WINTER L., « Les théories du Professeur Lucien Daniel », *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, tome XXXIII, 1958, pp. 199-221.

## Sources secondaires

### Ouvrages et articles portant sur l'histoire des sciences en général

- BACHELARD G., *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1938.
- CANGUILHEM G., *La connaissance de la vie*, Deuxième édition, Paris, Vrin, 2003.
- CITTADINO E., « Botany », *The Cambridge History of Sciences*, volume 6, The Modern Biological and Earth Sciences, New York, Cambridge University Press, 2009, pp. 227-242.
- DELEULE D., « Empirisme », dans *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006, pp. 400-401.
- Dictionary of Scientific Biography*, tome VIII, New-York, Charles scribner's son publishers, 1973.
- DUCHESNEAU F., *Genèse de la théorie cellulaire*, Paris, Vrin, 1987.
- DUCHESNEAU F., « Cellule », dans *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006, pp. 180-186.
- DURIS P., GOHAU G., *Histoire des sciences de la vie*, Paris, Nathan, 1997.
- FISCHER J.-L., « Le mimétisme dans un sujet d'agrégation de sciences naturelles en 1903 », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n°49, SFHST, ENS éditions, 2001, pp. 81-97.

- FISCHER J.-L., « Hybride », dans *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006, pp. 572-575.
- HULIN N., *Sciences naturelles et formation de l'esprit autour de la réforme de l'enseignement de 1902*, Villeneuve d'Ascq, Presse Universitaire du Septentrion, 2002, pp. 134-135.
- JACOB F., *La logique du vivant, une histoire de l'hérédité*, Paris, Gallimard, 1970.
- LECOURT D., « Progrès », dans *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 2006.
- LOISON L., « Notions de plasticité et d'hérédité chez les néolamarckiens français », *Thèse d'épistémologie et d'histoire des sciences*, 2008.
- LOISON L., *Qu'est-ce que le néolamarckisme ? Les biologistes français et la question de l'évolution des espèces, 1870-1940*, Paris, Vuibert, 2010.
- LOISON L., « Le projet du néolamarckisme français (1880-1910) », *Revue d'histoire des sciences*, Tome 65-1, janvier-juin 2012, pp. 61-79.
- MARTY B., *De l'hérédité à la génétique*, Paris, Vuibert, 2010.
- MORANGE M., *Les secrets du vivant, contre la pensée unique en biologie*, Paris, La découverte, 2005.
- MORANGE M., « Quelle place pour l'épigénétique ? », *Médecine/sciences*, 2005, 21, pp. 367-369.
- MORANGE M., *Une histoire de la biologie*, Paris, Seuil, 2016.
- PAPADOGEORGI P., « L'ambiguïté de la notion d'hybride et l'obstacle de l'utilité », *Aster*, n°21, INRP, Paris, 1995, pp. 161-180.
- PERRU O., « Aux origines de la symbiose vers 1868-1883 », *Revue d'histoire des sciences*, tome 59-1, janvier-juin 2006, pp. 5-27.
- RASMUSSEN A., « Les congrès internationaux liés aux Expositions universelles de Paris (1867-1900) », *Mil neuf cent*, n°7, 1989, *Les congrès lieux de l'échange intellectuel 1850-1914*, pp. 23-44.
- TIRARD S., « Le rapport sur la marche et les progrès de la physiologie générale en France de Claude Bernard », *1867 l'année de tous les rapports, les lettres et les sciences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009, pp. 263-269.
- THOMAS J.-P., « Geoffroy-Saint-Hilaire », *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, Presse Universitaire de France, 4<sup>ème</sup> édition, 2006, p. 537.
- VERGNOUX A., *L'explication dans les sciences*, Bruxelles, de Boeck, 2003.

## Ouvrages et articles portant sur l'histoire de l'horticulture et de la botanique

- AMIGUES S., « Littérature gréco-latine et arbres fruitiers de l'Antiquité », *Des fruits d'ici et d'ailleurs, Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe*, sous la direction de Marie-Pierre Ruas, Montreuil, Omnisciences, 2016, pp. 153-168.
- BOULAIN J., LEGROS J.-P., *D'Olivier de Serres à René Dumont, Portraits d'agronomes*, Paris, Lavoisier, 1992.
- BOULET M., LELORRAIN, A.-M., Vivier N., *1848 Le printemps de l'enseignement agricole*, Dijon, Educagri éditions, 1998.
- CAUDERON A., « L'INRA dans l'amélioration des plantes des « Trente Glorieuses » à la lumière des préoccupations actuelles », lors du Colloque *L'amélioration des plantes, continuités et ruptures*, Montpellier, octobre 2002.
- COUEY V., *La société bretonne de botanique*, Rennes, Oberthur, 1936, p. 3.
- CROZAT S., MARCHENAY P., BERARD L., *Fleurs, fruits, légumes, l'épopée lyonnaise*, Lyon, Éditions Lyonnaises d'Art et d'Histoire, 2010.
- DIAGRE D., « Les naturalistes collecteurs au service de la science ou du commerce ? Réflexions sur l'étonnant cas belge (1830-1870) », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Paris, Éditions Kimé, 2011, Volume 18, N° 2, p. 133.
- DORE C., VAROQUAUX F., *Histoire de cinquante plantes cultivées*, Paris, INRA, 2006.
- DUPORT D., « La "science" d'Olivier de Serres et la connaissance du "naturel" », *Bulletin de l'Association d'étude sur l'humanisme, la réforme et la renaissance*, n°50, 2000. pp. 85-95.
- GOLDSCHMIDT E.-E., Plant Grafting: new mechanisms, evolutionary implications, *Frontier Plant Science*, décembre 2014, volume 5, article 727 (Published online 2014 Dec 17. doi: 10.3389/fpls.2014.00727).
- HARTMANN et Al., *Plant propagation, principles and practices*, Prentice-Hall International Éditions, 1990.
- HOULBERT C., « L'œuvre pomologique du Professeur L. Daniel », *Mélanges*, Université de Rennes, 1936.
- JACOBSON A., *Anthologie des bons jardiniers ou Traités de jardinage français du XVI<sup>e</sup> siècle au début du XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Flammarion, 2003.
- JOURDAIN S., « Le rapport sur les progrès de la botanique physiologique de Pierre Duchartre », *1867 l'année de tous les rapports, les lettres et les sciences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009, pp. 244-262.
- LEFEVRE J., *Charles Baltet, un génie de l'horticulture*, Troyes, Les Éditions de la maison du boulanger, 2010.
- LEJEUNE D., *Histoire de la SNHF XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup>*, Paris, Société Nationale d'Horticulture de France, 2010.

- LETOUZEY Y., *Le jardin des plantes à la croisée des chemins avec André Thouin 1747-1824*, Paris, Éditions du Muséum, 1989.
- LE BOULC'H A.-E., « La greffe végétale, un problème idéologique ? Approche comparée des travaux de Lucien Daniel et Ivan Mitchourine », *Traverse*, n° 12, Nantes, Presse de l'Université de Nantes, octobre 2012.
- MAGNIN-GOUZE J., *Histoire de la botanique*, Paris, Delachaux et Niestlé, 2004.
- METAILIE G., « Aperçu des techniques de greffe en Chine ancienne et médiévale », dans *Des fruits d'ici et d'ailleurs, Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe*, sous la direction de Marie-Pierre RUAS, Omnisciences, Montreuil, 2016, pp. 323-350.
- MOLLIARD M., « Notice sur la vie et les travaux de Gaston Bonnier », *Mémoires de l'Académie des Sciences et de l'Institut de France*, 12 Novembre 1923.
- NASSAR N. A., BOMFIM FERNANDES N. N., HASHIMOTO FREITAS D. Y., GRADZIEL T. M., « Interspecific Periclinal Chimeras as a Strategy for Cultivar Development », *Plant Breeding Reviews*, Volume 40, First Edition, 2016, pp. 235-269.
- OGHINA-PAVIE C., « Botanique et horticulture dans les congrès internationaux », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Vol.19, N°2, Paris, Éditions Kimé, 2012, pp. 191-202.
- OGHINA-PAVIE C., « Horticulture et physiologie végétale au début du XIX<sup>e</sup> siècle : un espace de savoir partagé », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Vol.19, N°2, Paris, Éditions Kimé, 2011, pp. 113-129.
- OGHINA-PAVIE C., « Le comice horticole de Maine-et-Loire (1838-1864) », *Archives d'Anjou*, N° 18, 2015, pp. 114-125.
- OGHINA-PAVIE C., « Le jardin, la science et le mythe du progrès. Naissance de l'horticulture scientifique en Grande-Bretagne dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle », dans G. Yvard, E. Vernakis, *Le jardins et ses mythes en Grande Bretagne*, Rennes, Presse Universitaire de Rennes, 2017, pp. 19-33.
- PENNEC J. et BLANC N., « Quand la botanique s'épanouit », *Sciences Ouest*, n°265, Mai 2009, p. 14.
- POPESCO C. T., « L'œuvre scientifique du professeur Lucien Daniel », *Mélanges*, Université de Rennes, 1936, pp. 314-319.
- POPESCO C. T., « Liste chronologique des travaux de M. Lucien Daniel », *Revue bretonne de botanique pure et appliquée*, 1928-1929, pp. 1-31.
- QUELLIER F., *Histoire du jardin potager*, Paris, Armand Colin, 2012, pp. 74-76.
- RISSO A. ET POITEAU A., *Histoire naturelle des orangers*, Paris, Audot, 1818, p. 23.
- RUAS M.-P., « Lieux de cueillettes, lieux de cultures : les fruits à la croisée des chemins », *Des fruits d'ici et d'ailleurs, Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe*, sous la direction de Marie-Pierre RUAS, Omnisciences, Montreuil, 2016, pp. 287-322.

- SCHEIDECKER D., « La greffe, ses conditions anatomiques, ses conséquences physiologiques et ses résultats génétiques éventuels », *Année biologique*, T 37, fascicule 3-4, 1961, pp. 107-172.
- SCHEIDECKER D., « La nutrition des phanérogames parasites et des greffes. Intérêt de ces plantes comme matériel d'étude », *Année biologique*, T II, fascicule 7-8, 1963, pp. 307-336.
- SIMARD M.-H., « Arbre en verger », MHS Fp PG 2007, INRA, UMR GenHort INRA/INH/UA Angers, communication personnelle.
- TIRARD S., « Gaston Bonnier: un botaniste lamarckien », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Vol 10, 2, 2003, pp. 157-186.
- TIRARD S., « Les botanistes français et la cellule dans les années 1840 », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, Vol 23, 2, 2016, pp. 121-134.
- TRAVERSAT M., *Les pépinières, études sur les jardins français et sur les jardiniers et les pépiniéristes*, thèse, Écoles des Hautes études en sciences sociales, 2001.
- VON SACHS J., *Histoire de la botanique du XVI<sup>e</sup> siècle à 1860*, Paris, C Reinwald et Cie, 1892.

### **Ouvrages et articles portant sur l'histoire de la vigne**

- BONNIEL J., « La transmission et la transformation des savoirs en milieu vigneron », *Terrain*, n°1, 1983.
- CARTON Y., SORENSEN C., SMITH J. et SMITH E., « Une coopération exemplaire entre entomologistes français et américains pendant la crise du Phylloxera en France (1868-1895) », *Annales de la Société entomologique de France*, 43:1, 2007, pp. 103-125.
- CHEVALIER A., « L'amélioration de la vigne en France et les travaux de G. Couderc sur l'hybridation et le greffage », *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, 5<sup>e</sup> année, bulletin n°51, novembre 1925, pp. 809-840.
- CHEVALIER A., « L'amélioration de la vigne en France et les travaux de G. Couderc sur l'hybridation et le greffage (Suite et fin) », *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, 5<sup>e</sup> année, bulletin n°52, décembre 1925, pp. 926-945.
- CLÉMENT A., « Promenade au sein du phylloxéra, le bouleversement de la viticulture dans la deuxième partie du 19<sup>e</sup> siècle », Académie Lorraine des sciences, séance du 14/02/2013, <http://als.univ-lorraine.fr/files/conferences/2013/Phylloxera.pdf>.
- DUHART F., « Naissance et destin d'une collection d'hybrides producteurs directs français », *Les Cahiers orthenses-2*, « De Bacchus à Baco », Peyrehorade, Centre culturel du Pays d'Orthe, 2011, pp. 31-47.

- GALET P., *Les maladies et les parasites de la vigne*, tome 2, Montpellier, Le paysan du Midi, pp. 1059-1312.
- GALET P., *Cépages et Vignobles de France. Tome I : Les vignes américaines*, Montpellier, Impr. Déhan, 1988.
- GARRIER G., *Le Phylloxéra, une guerre de trente ans, 1870-1900*, Paris, Albin Michel, 1989.
- LEGROS J.-P., ARGELES J., *La Gaillarde à Montpellier*, Montpellier, Association des Anciens élèves de l'ENSAM, 1986.
- LEGROS J.-P., « Les Américanistes du Languedoc 1868-1893 », *Étude et Gestion des sols*, Volume 12, 2, 2005, pp. 165-186.
- LOGETTE L., *La vigne et le vin*, Paris, Cité des sciences et de l'industrie, La Manufacture, 1988, p. 106.
- MEALLET B., *La vigne et le vin à l'Isle Saint-Georges*, 5/01/2005, [http://bertrand.meallet.pagesperso-orange.fr/isle/histoire/vigne\\_1.htm](http://bertrand.meallet.pagesperso-orange.fr/isle/histoire/vigne_1.htm).
- MONTAIGNE E., *Enjeux et stratégies de la filière d'innovation du matériel végétal viticole. Un essai d'analyse économique du changement technique*, 2 tomes, Montpellier I, Thèse de 3<sup>e</sup> cycle en Économie du développement Agro-alimentaire et Rural, 1988.
- MONTAIGNE E., « Crise biologique, différenciation des savoirs et mutations des systèmes technique et de production viticoles », *Histoire des trajectoires technologiques et filières productives (1870-1970)*, CTESI-Montpellier, Documents et Débats, 6/96, INRA, 1996, pp. 40-68.
- POUGET R., *Histoire de la lutte contre le phylloxéra de la vigne en France, 1868-1895*, Paris, INRA, 1990.
- POUGET R., *Le phylloxera et les maladies de la vigne, La lutte victorieuse des savants et des vignerons français (1850-1900)*, Paris, Édilivre, 2015.
- QUÉRÉ M., *Cépages hybrides, une expérience de viticulture et vinification en Berry*, 2013.
- VIDAL M., *Histoire de la vigne et des vins dans le Monde, XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*, Bordeaux, Edition Féret, 2001.

## Table des illustrations

Figure 1 : Isis greffe un arbre .....	10
Figure 2 : Principe général de la greffe végétale .....	12
Figure 3 : Exemples de greffes en approche .....	13
Figure 4 : Exemples de greffes par scion .....	14
Figure 5 : Exemples de greffes par gemma .....	15
Figure 6 : Classement des greffes selon A. Thouin, sections I et II .....	52
Figure 7 : Classement des greffes selon A. Thouin, sections III et IV .....	53
Figure 8 : Dessin du point de jonction de greffe.....	63
Figure 9 : Schéma de l'organisation d'une tige .....	65
Figure 10 : Dessin de la greffe des charlatans .....	87
Figure 11 : Dessin de la greffe de Cactus-opuntia, Noisette.....	90
Figure 12 : Photographie de la salle de collection de la Chaire de botanique appliquée à la Faculté de Rennes .....	128
Figure 13 : Photographie de la grande serre de la chaire de botanique appliquée de la Faculté de Rennes.....	128
Figure 14 : Photographie de greffes de haricots et témoins cultivés en solutions nutritives ..	134
Figure 15 : Dessin de greffe de navet sur chou.....	139
Figure 16 : Dessin de greffes inverses entre Choux raves blancs et Choux raves violets .....	140
Figure 17 : Schéma comparant la greffe classique et la greffe mixte .....	143
Figure 18 : Schéma de greffe en flûte-approche .....	146
Figure 19 : Schémas d'une coupe transversale au niveau d'une greffe herbacée.....	149
Figure 20 : Application de la loi de Poiseuille au cas des végétaux greffés .....	151
Figure 21 : Expérience sur les capacités fonctionnelles des haricots de Soissons greffés sur haricots noirs de Belgique .....	154
Figure 22 : Schéma de la marche de l'aliment chez la plante non greffée .....	155
Figure 23 : Schéma de la répartition des sèves dans les hétérobioses .....	156
Figure 24 : Schéma de la théorie des capacités fonctionnelles ou bilan nutritif variable de l'être et du milieu avec lequel il vit en symbiose .....	159
Figure 25 : Schéma des influences envisagées par L. Daniel au cours de la greffe .....	161
Figure 26 : Schéma comparatif des variations de nutrition et des variations spécifiques selon Daniel dans le cas de la greffe simple .....	169
Figure 27 : Schéma comparatif des variations de nutrition générale et des variations spécifiques selon Daniel dans la greffe mixte .....	169
Figure 28 : Photographie de la tuberculisation aérienne du topinambour greffé sur tournesol .....	171
Figure 29 : Photographie comparant des pieds d' <i>Alliaria officinalis</i> .....	175
Figure 30 : Schéma des fruits divers de la tomate jaune ronde greffée sur la tomate rouge côtelée .....	176
Figure 31 : Photographie de Daniel, Newton et Bateson .....	182

Figure 32 : Dessin de Melangolo bizzarria ou Bigaradier bizzarrie.....	189
Figure 33 : Dessin de Cytisus Adami et ses "parents" .....	191
Figure 34 : Schéma d'un Crataegomespilus .....	193
Figure 35 : Schéma des différents fruits obtenus sur un pied d'aubergine greffé sur tomate.	200
Figure 36 : Comparaison de coupes transversales de feuilles de coignassier, de poirier et d'hybrides de greffe .....	205
Figure 37 : Schéma des feuilles de chimère (B) entre une feuille des parents, morelle noire (A) et tomate (C) .....	206
Figure 38 : Description des chimères selon Winkler .....	208
Figure 39 : La commission du 15 juillet 1868 visitant les vignes touchées .....	216
Figure 40 : Le Phylloxéra vastratix d'après Planchon. ....	218
Figure 41 : Station de pompage pour la lutte contre le phylloxéra par la submersion .....	221
Figure 42 : Plan des différentes stations de pompages utilisées pour la submersion des vignes à l'Isle Saint Georges, le long de la Garonne en 1882 .....	222
Figure 43 : Pals servant à l'injection du sulfure de carbone dans le sol.....	223
Figure 44 : Opération de provignage simple.....	230
Figure 45 : Schéma des différents niveaux d'intervention de la greffe de la vigne et sa signification lors de la reconstitution de la vigne .....	237
Figure 46 : La fleur de vigne et l'auto-pollinisation .....	242
Figure 47 : La technique de l'émasculature de fleurs de vigne .....	242
Figure 48 : Schéma d'obtention de Baco n°1, en deux étapes.....	250
Figure 49 : Grappe de raisin moyenne fournie par l'hybride.....	251
Figure 50 : Grappe du Baco n°1, c'est-à-dire l'hybride 24-23 Baco greffé sur Vitis riparia. ....	251
Figure 51 : Schéma au niveau du bourrelet de greffe de Vitis vinifera (Aramon) sur Vitis riparia .....	273
Figure 52 : Extrait de la liste des solutions répertoriées par la Commission de l'Hérault pour lutter contre le phylloxéra.....	268
Figure 53 : Planche des différentes techniques et outils de greffage de la vigne .....	273
Figure 54 : Extrait de catalogue de vente de plants greffés .....	274
Figure 55 : Extrait de catalogue de vente de porte-greffes .....	275
Figure 56 : Les réseaux de discussion autour du greffage de la vigne .....	276
Figure 57 : Frise historique, principales dates du problème de la greffe lors de la crise du phylloxéra .....	278

## Table des tableaux

Tableau 1 : Le nombre de création de sociétés horticoles en France au cours du XIX <sup>e</sup> siècle.	44
Tableau 2 : Exemples de sujets traités dans les Annales de la Société d'Horticulture de Paris en lien avec la greffe végétale .....	109
Tableau 3 : Exemples de sujets traités dans la Revue Horticole en lien avec la greffe végétale .....	110
Tableau 4 : Exemples de sujets portant sur la greffe végétale pendant la deuxième moitié du XIX <sup>e</sup> siècle dans les congrès internationaux de botanique et d'horticulture .....	117
Tableau 5 : Exemples de sujets portant sur la greffe végétale pendant la deuxième moitié du XIX <sup>e</sup> siècle dans les revues scientifiques .....	120
Tableau 6 : Classification des greffes établie d'après Lucien Daniel .....	137
Tableau 7 : Comparaison des capacités fonctionnelles du greffon et du porte-greffe .....	157
Tableau 8 : Comparaison des caractères des topinambours, des tournesols et des greffes entre ces deux espèces, d'après les travaux de L. Daniel .....	170
Tableau 9 : Résultats de greffe chez différentes familles de végétaux .....	173
Tableau 10 : Historique des expériences de L. Daniel sur les topinambours greffés .....	177
Tableau 11 : Comparaison des caractères morphologiques et anatomiques du poirier, du Cognassier et de l'hybride de greffe .....	204
Tableau 12 : Classification croisée des hybrides de greffe selon Daniel et Winkler .....	209
Tableau 13 : Importance relative des différentes solutions envisagées pour lutter contre le phylloxéra .....	225
Tableau 14 : Exemples d'hybrides producteurs directs .....	235
Tableau 15 : Qualité des principales espèces de vignes américaines génératrices de porte-greffe et de la vigne européenne, <i>Vitis vinifera</i> .....	245
Tableau 16 : Principaux porte-greffes créés entre 1880 et 1922 et encore utilisés en 2006 .....	246
Tableau 17 : Comparaison des caractères de <i>Vitis riparia</i> , <i>Vitis vivifera</i> et des greffes effectuées .....	254
Tableau 18 : Principaux congrès viticoles pendant la crise et communications associées à la greffe .....	265



## Index

- A**  
Adam, 190, 191,  
194, 318  
Audouin, 233
- B**  
Baco, 235, 242,  
243, 250, 251,  
252, 254, 261,  
275, 325  
Balbiani, 219  
Baltet, 9, 25, 43,  
44, 49, 58, 109,  
110, 111, 114,  
142, 179, 185,  
210, 311, 323  
Banks, 38, 39, 40  
Bateson, 105,  
181, 182, 187,  
196, 197  
Baur, 206, 207,  
311  
Bazille, 215, 216,  
219, 225, 259,  
260, 264, 265,  
266  
Bernard, 50, 119,  
121, 322  
Blaringhem, 199  
Bonnier, 28, 33,  
105, 119, 120,  
121, 122, 123,  
126, 127, 129,  
132, 135, 164,  
172, 184, 210,  
280, 285, 312,  
313, 318, 324,  
325, 334  
Bosc d'Antic, 66  
Braun, 186, 195  
Brisseau de  
Mirbel, 58, 64,  
65  
Brown, 38, 40,  
59, 77, 114,  
215, 316, 317
- C**  
Cabanis, 51, 78  
Canguilhem, 26,  
67, 94  
Carrière, 110, 312  
Caspary, 113,  
117, 191, 192,  
195  
Castel, 243, 250,  
252, 261, 264,  
275  
Caullery, 196  
Cazalis-Allut,  
232, 312  
Cook, 38, 39  
Cornu, 109, 122,  
142, 312  
Costantin, 105,  
119, 122, 123,  
179, 184, 192,  
196, 211, 239,  
257, 258  
Couderc, 235,  
241, 246, 250,  
253, 260, 264,  
325  
Crane, 201  
Cuénot, 196  
Curtel, 120
- D**  
Daniel, 3, 5, 25,  
27, 29, 30, 33,  
89, 105, 109,  
112, 120, 122,  
123, 125, 126,  
127, 128, 129,  
130, 131, 132,  
133, 134, 135,  
136, 137, 138,  
139, 140, 141,  
142, 143, 144,  
145, 146, 147,  
148, 149, 150,  
151, 152, 153,  
154, 155, 157,  
158, 159, 160,  
161, 162, 163,  
164, 165, 166,  
167, 168, 169,  
170, 171, 172,  
173, 174, 175,  
176, 177, 178,  
179, 180, 181,  
182, 183, 184,  
186, 191, 196,  
198, 199, 201,  
202, 203, 204,  
207, 208, 209,  
210, 239, 243,  
247, 249, 250,  
251, 252, 253,  
254, 255, 256,  
257, 258, 264,  
269, 270, 275,  
279, 280, 283,  
287, 308, 309,  
321, 323, 324,  
327, 328, 329,  
334, 335  
Darwin, 23, 32,  
96, 105, 130,  
157, 178, 186,  
187, 191, 192,  
194, 248  
Decaisne, 46, 54,  
57, 58, 110,  
120, 122, 142,  
311  
Delage, 28, 187,  
196, 197, 210,  
211  
De Candolle, 42,  
50, 56, 57, 64,  
72, 73, 80, 81,  
85, 86, 87, 88,  
91, 96, 97, 99,  
100, 101, 102,  
103, 114, 315  
De Vries, 182  
Duchartre, 118,  
119, 323  
Duchesneau, 26,  
67, 70, 321
- Duhamel du  
Monceau, 11,  
20, 21, 24, 64,  
65, 71  
Dumas, 68, 222,  
223, 265, 269  
Duruy, 118  
Duscheneau, 26  
Dutrochet, 64, 67,  
69, 315
- F**  
Foëx, 230, 238,  
245, 257, 261,  
262
- G**  
Galet, 213, 215,  
221, 222, 229,  
241  
Ganzin, 243  
Garrier, 27  
Gautier, 195, 196,  
197, 198, 247,  
248, 249, 264  
Geoffroy-Saint-  
Hilaire, 92, 93,  
94, 95, 322  
Gervais, 234,  
250, 253, 270  
Grew, 21  
Griffon, 133, 203  
Guignard, 131,  
132, 162, 200  
Guthrie, 210  
Guyot, 229, 270,  
271
- H**  
Haller, 67, 94  
Hardy, 49, 111  
Héricart de  
Thury, 37, 42,  
108, 316  
Herincq, 110  
Hoffman, 116  
Hooker, 215

- J**  
Jordan, 226  
Jorgensen, 201  
Jurie, 250, 252,  
254, 257, 261,  
262, 275  
Jussieu (de), 38,  
50, 55, 57
- K**  
Klinger, 162  
Knight, 24, 25,  
39, 41, 77, 80,  
98, 101
- L**  
La Quintinie (de),  
20, 22, 317  
Laliman, 215,  
225, 259, 260,  
264, 266  
Lamarck, 57, 130,  
178, 180, 181  
Le Dantec, 196  
Lechartier, 127,  
174, 175  
Lémery, 94, 95  
Lenoir, 231, 232  
Lichtenstein, 217,  
218, 219  
Lindley, 40, 41,  
59, 66, 81, 84,  
85  
Loison, 26, 105,  
121, 135, 166,  
178, 180, 184,  
201, 209  
Lotsy, 181  
Luizet, 111
- M**  
Malbranche, 114,  
317  
Malpighi, 21, 51  
Marès, 228, 232,  
265, 266  
Mas, 111  
Mendel, 181, 196
- Millardet, 234,  
238, 239, 240,  
241, 245, 246,  
257, 262, 264,  
272, 317  
Mitchourine, 183,  
252, 324  
Moldenhawer,  
65, 66  
Molliard, 129  
Mondemard, 236  
Montaigne, 28,  
30, 229, 230,  
271  
Morren, 40, 58,  
59, 60, 114,  
115, 195, 317,  
318
- N**  
Nati, 186, 189  
Naudin, 234  
Newton, 181, 182  
Noisette, 24, 45,  
46, 55, 66, 67,  
74, 76, 81, 84,  
85, 90, 91, 319
- O**  
Oghina-Pavie, 7,  
26, 40, 41, 43,  
48, 108, 111,  
113
- P**  
Pasteur, 130, 265  
Perru, 136  
Planchon, 116,  
215, 216, 217,  
218, 219, 225,  
226, 227, 239,  
241, 244, 256,  
260, 265, 266,  
269  
Poiteau, 21, 24,  
29, 46, 47, 49,  
54, 57, 58, 59,  
81, 84, 89, 97,  
98, 99, 100,
- 189, 190, 191,  
315, 324  
Popesco, 130,  
131  
Pouget, 27, 213,  
219, 226, 233,  
277  
Puillat, 260, 262,  
271, 319
- R**  
Raspail, 67  
Ravaz, 30, 225,  
244, 246, 256,  
261, 262  
Reichenbach, 116  
Riley, 217, 219,  
226, 244  
Risso, 54, 189,  
324  
Rivière, 125  
Rodigas, 116  
Sachs, 23, 50, 56,  
72, 73, 105,  
119, 167
- S**  
Sageret, 41, 46,  
55, 56, 71, 76,  
77, 78, 79, 98,  
100, 103, 160,  
316  
Sahut, 215, 216,  
219, 260  
Saussure, 72  
Scheideker, 27  
Schleiden, 70,  
105  
Schwann, 70, 105  
Serres (de), 18,  
19, 90, 215,  
231, 244, 270,  
323  
Siebold, 116, 321  
Signoret, 217,  
219  
Simard, 7, 12  
Soulange-Bodin,  
29, 47, 48, 83,
- 84, 85, 89, 90,  
100, 311  
Strasburger, 162,  
165, 195, 201,  
207, 319
- T**  
Talabot, 223  
Tchermak, 196  
Thénard, 222  
Thomas, 24, 39,  
92, 153, 322  
Thouin, 11, 12,  
22, 31, 32, 46,  
47, 49, 50, 51,  
52, 53, 54, 58,  
65, 66, 68, 71,  
73, 75, 79, 81,  
85, 86, 87, 89,  
90, 91, 96, 109,  
137, 232, 313,  
323  
Tirard, 7, 66, 70,  
119, 120, 127,  
164, 172  
Tschudy, 53, 54,  
55, 89, 90, 99,  
140, 333  
Turpin, 29, 46,  
57, 62, 63, 68,  
69, 70, 87, 88,  
91, 92, 93, 95,  
97, 140
- V**  
Van Beneden,  
136, 200  
Van Mons, 24,  
58, 59, 78, 98,  
99, 100, 318,  
319  
Van Tieghem,  
105, 119, 120,  
122, 153  
Vermorel, 264,  
271, 272  
Viala, 29, 30,  
225, 238, 243,  
244, 245, 256,

261, 262, 264,  
269, 270  
Vivian-Morel,  
108  
Vöchting, 109,  
148, 179, 198,  
320

Volney Munson,  
244

**W**

Wallace, 121  
Weismann, 121,  
131, 179, 180,  
198, 201, 258  
Winkler, 146,  
201, 202, 203,  
205, 206, 207,  
208, 209, 334.



# Table des matières

Sommaire .....	5
Remerciements.....	7
<b>Introduction</b> .....	9
<i>Présentation et définition du sujet</i> .....	9
<i>Historiographie de la greffe végétale</i> .....	23
<i>Le corpus de sources</i> .....	28
<i>Problématique</i> .....	30

## **PREMIÈRE PARTIE : 1820-1860, LA NAISSANCE DU DIALOGUE HORTICULTURE-SCIENCE AUTOUR DE LA GREFFE..... 35**

### **Chapitre 1 : Les lieux de dialogue, la naissance de l'horticulture scientifique française .....** 37

<b>1. L'influence anglaise</b> .....	38
<b>2. Les débuts de l'horticulture scientifique française</b> .....	42
2.1. Le développement des sociétés horticoles.....	42
2.2. La presse horticole, les bulletins de sociétés. ....	44
2.3. L'enseignement de l'horticulture.....	46
2.4. Les auteurs de la greffe végétale .....	49

### **Chapitre 2 : La greffe végétale, l'apport des sciences à un objet d'étude horticole .....** 61

<b>1. De l'organisation des végétaux à la compréhension de la greffe</b> .....	61
1.1. À l'échelle des organismes .....	62
1.2. À l'échelle des tissus .....	64
1.3. À l'échelle d'unités fonctionnelles composant le tissu .....	67
<b>2. Des explications physiologiques à la reprise de la greffe</b> .....	71
2.1. La sève et la force vitale, deux notions centrales à la compréhension de la greffe .....	72
2.2. L'explication de la reprise .....	73
2.3. L'influence réciproque du sujet et du greffon .....	75
<b>3. La notion d'« analogie » dans la greffe</b> .....	80

### **Chapitre 3 : Une conception de la greffe variable en fonction des plantes considérées**

83

<b>1. La définition de la greffe et de ses limites</b> .....	83
1.1. Greffe et bouture.....	83
1.2. Greffe et parasitisme.....	85
1.3. Autres cas d'associations litigieuses.....	86
<b>2. Les problèmes soulevés par les greffes herbacées</b> .....	88
2.1. Les écrits de Tschudy.....	89
2.2. Les principales expériences de greffes herbacées .....	89
2.3. Le cas des greffes de cactées.....	90
<b>3. La comparaison entre la greffe végétale et la jonction de tissus animaux</b> .....	92

<b>4.</b>	<b><i>La greffe, l'individu et l'espèce</i></b> .....	95
4.1.	La greffe et la notion d'individu.....	96
4.2.	La greffe et la notion d'espèce .....	99

**DEUXIEME PARTIE : LA GREFFE, SA PLACE DANS LES DÉBATS THÉORIQUES DE LA DEUXIÈME MOITIÉ DU XIX<sup>E</sup> SIÈCLE..... 105**

**Chapitre 4. La structuration de l'horticulture et de la botanique pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle..... 107**

<b>1.</b>	<b><i>La professionnalisation de l'horticulture française</i></b> .....	107
1.1.	Les Sociétés horticoles prennent de l'importance .....	107
1.2.	Les congrès horticoles, pomologiques et botaniques .....	111
<b>2.</b>	<b><i>La physiologie et l'expérimentation en botanique</i></b> .....	118
2.1.	L'essor de la physiologie végétale.....	118
2.2.	Gaston Bonnier et le transformisme expérimental .....	120

**Chapitre 5 : Les travaux de Lucien Daniel (1856- 1940) sur la greffe végétale ..... 125**

<b>1.</b>	<b><i>La carrière de Lucien Daniel</i></b> .....	125
<b>2.</b>	<b><i>Une démarche expérimentale au service de l'étude de la greffe</i></b> .....	132
2.1.	Une rigueur scientifique .....	132
2.2.	Une classification des greffes .....	136
2.3.	Des techniques de greffes originales .....	138
<b>3.</b>	<b><i>Ses résultats</i></b> .....	147
3.1.	Morphologique et anatomie de la soudure au cours de la greffe .....	148
3.2.	Physiologie de la greffe : la nutrition, élément de variation.....	152
<b>4.</b>	<b><i>Ses théories et leur positionnement</i></b> .....	153
4.1.	La théorie des capacités fonctionnelles, support de la théorie de la greffe .....	153
4.2.	« Influence directe » réciproque du greffon et du sujet, via le bourrelet.....	160
4.3.	« Influence indirecte » : conservation des caractères acquis lors de la greffe...	172
4.4.	Lucien Daniel et la pensée néolamarckienne .....	178

**Chapitre 6. Les hybrides de greffe, empirisme ou néolamarckisme ? ..... 186**

<b>1.</b>	<b><i>Des cas d'hybrides de greffe</i></b> .....	188
<b>2.</b>	<b><i>Des travaux de recherche sur les hybrides de greffe</i></b> .....	194
2.1.	Essais d'interprétation plus précise des cas existants.....	195
2.2.	Essais de reproductibilité:les travaux expérimentaux de Winkler et de Daniel	202

**TROISIÈME PARTIE : UNE ÉTUDE DE CAS DE L'ENJEU PRATIQUE ET SCIENTIFIQUE DE LA GREFFE : SON UTILISATION LORS DE LA CRISE DU PHYLLOXÉRA (1864-1908) ..... 213**

**Chapitre 7 : La crise du phylloxéra..... 215**

<b>1.</b>	<b><i>Les débuts, la propagation, l'urgence d'agir</i></b> .....	215
<b>2.</b>	<b><i>Les différentes solutions envisagées</i></b> .....	220
<b>3.</b>	<b><i>La greffe, la meilleure solution ?</i></b> .....	225

<b>Chapitre 8 : La reconstitution de la vigne par l'utilisation de la greffe.....</b>	<b>229</b>
1. <i>La greffe de la vigne avant la crise</i> .....	229
2. <i>Les discussions autour de la greffe lors de la reconstitution de la vigne</i> .....	233
2.1. La greffe « conservatrice » .....	237
2.2. La greffe « transformatrice » .....	246
2.3. Les conséquences de la greffe sur le goût du vin .....	253
<b>Chapitre 9 : La mise en place de réseaux lors de la résolution de la crise du phylloxéra</b>	<b>260</b>
1. <i>Une coopération nécessaire entre des acteurs d'horizons différents</i> .....	260
1.1. Des acteurs à double compétence : des praticiens–expérimentateurs, des scientifiques praticiens .....	261
1.2. Des espaces communs de discussions : les revues et les congrès .....	263
2. <i>Le rôle de l'État</i> .....	266
2.1. La création de commissions à différents niveaux.....	266
2.2. Le rôle central de l'École d'Agriculture de Montpellier .....	269
2.3. Trois missions aux objectifs différents .....	270
2.4. La transmission de savoirs nouveaux autour de la greffe.....	271
<b>Conclusion</b> .....	<b>279</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>283</b>
1- <i>Dossier Lucien Daniel</i> .....	285
<i>Notice biographique</i> .....	285
<i>Liste des travaux de Lucien Daniel jusqu'en 1928</i> .....	287
2- <i>Bref historique des principaux progrès de la botanique dans les domaines de l'anatomie, de la physiologie et de la génétique au XIX<sup>e</sup> siècle et des écrits de référence en botanique et en horticulture concernant la greffe</i> .....	303
<b>Sources et bibliographie</b> .....	<b>311</b>
<i>Sources primaires</i> .....	311
<i>Sources secondaires</i> .....	321
<b>Table des illustrations</b> .....	<b>327</b>
<b>Table des tableaux</b> .....	<b>329</b>
<b>Index</b> .....	<b>331</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>335</b>





# Thèse de Doctorat

Anne-Élisabeth LE BOULC'H

## Une histoire de la greffe végétale au XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle. Enjeux scientifiques d'une pratique horticole

A History of the Plant Grafting in the 19<sup>th</sup> and Early 20<sup>th</sup> Centuries. Scientifics Issues of a Horticultural Practice

### Résumé

Pratiquée depuis l'Antiquité, la greffe végétale acquiert au début du XIX<sup>e</sup> siècle un nouveau statut avec l'émergence de l'horticulture scientifique. Elle devient le sujet d'un dialogue entre les horticulteurs et les botanistes. Cette étude envisage la greffe sous l'aspect de la richesse croissante des questionnements qu'elle soulève dans le contexte de l'interaction entre la biologie végétale et l'horticulture en France entre 1820 et 1908.

Jusque dans les années 1860, les praticiens éclairés s'interrogent sur les conditions de la réussite des greffes, tandis que les études anatomiques et physiologiques permettent une compréhension affinée des processus vitaux concernés et formulent des questions sur la nature de l'individu issu de l'association de deux êtres vivants. À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les congrès associant horticulture et botanique sont le lieu de rapprochements entre les praticiens et les théoriciens de la greffe. Celle-ci constitue pour les botanistes français néolamarckiens un exemple de l'influence de l'environnement sur les organismes. Les travaux du botaniste Lucien Daniel révèlent la teneur des enjeux scientifiques de la greffe, notamment par les controverses qu'elle suscite entre les botanistes néolamarckiens et weismanniens autour de la reconnaissance des « hybrides de greffe ».

La crise du phylloxéra qui atteint les vignes françaises à partir de 1870 confère à ces débats une nouvelle envergure pratique quand il s'agit de trouver des hybrides porte-greffes.

Dans une perspective d'histoire des sciences, la greffe végétale apparaît comme un objet dont la complexité se construit par l'apport mutuel des sciences et des pratiques au cours du XIX<sup>e</sup> siècle.

### Mots clés

Greffe végétale, horticulture scientifique, hybrides de greffe, néolamarckisme, phylloxéra, vigne.

### Abstract

Used since ancient times, plant grafting reached a new status in the early 19<sup>th</sup> C, as it became the subject of a rich dialogue between horticultural practitioners and botanists when scientific horticulture emerged as a new research field. This study focuses on plant grafting considering the increasing richness of the scientific inquiries it brought about the areas of plant biology and horticulture in France between 1820 and 1908.

Until around 1860, enlightened practitioners concentrated on the conditions which would ensure grafting success. Yet, anatomical and physiological studies allowed for a more refined understanding of the vital processes of grafting, and questions are phrased regarding the nature of the individual resulting from the association of two different living beings.

At the end of the 19<sup>th</sup> C, practitioners and theorists of grafting confronted their ideas in several conferences associating horticulture and botany. For the Neolamarckian French botanists, plant grafting constitutes a singular example of how the environment can influence plant organisms. The work of botanist Lucien Daniel revealed the scientific contents stake of plant grafting represents, in particular as regards the controversy it generates between Neolamarckian and Weismannian botanists with respect to the recognition of *graft hybrids*.

In 1870 with the phylloxera crisis of grapevines in France, the debates took on renewed significance with a new practical scope: the need to find hybrid rootstock without altering the quality of the wines.

In a historical sens, plant grafting emerged as an object whose complexity is built from the mutual contribution of science and usage during the 19<sup>th</sup> C.

### Key words

Plant grafting, scientific horticulture, graft hybrids, Neolamarckian, phylloxera, grapevines.