

FEUILLAISSON

DÉFEUILLAISSON, EFFEUILLAISSON

PAR

Alph. DE CANDOLLE

La *feuillaison* est la sortie des feuilles ; la *défeuillaison*, leur chute naturelle ; l'*effeuillaison*, leur enlèvement artificiel ¹.

Je me suis proposé d'examiner, d'après certains documents connus, et aussi par la voie tantôt de l'observation et tantôt de l'expérience, s'il existe des rapports entre ces trois faits ou phénomènes.

I.

FEUILLAISSON ET DÉFEUILLAISSON.

1^o *En comparant les espèces.*

Lorsqu'on se demande si les espèces ligneuses qui se feuillent les premières au printemps sont les premières défeuillées en automne, ou si inversement elles sont les dernières, l'attention se porte volontiers sur quelques arbres

¹ Le mot *défeuillaison* qui n'est pas dans le nouveau Dictionnaire de l'Académie, se trouve dans plusieurs autres (Bescherelle, Littré). Quetelet a pris le terme *effeuillaison* dans le sens de chute des feuilles, mais ce n'est pas le vrai sens (voir Littré, Dict.). On a toujours dit effeuiller la vigne, pour enlever les feuilles, comme on dit les arbres se feuillent ou se défeuillent. J'ai admis pour les trois substantifs les sens qui correspondent à ceux des verbes.

cultivés, remarquables par la date précoce ou tardive des phénomènes. Ainsi on pensera tout de suite aux *Robinia pseudo-Acacia*, *Catalpa* et *Gleditschia*, qui se feuillent tard et perdent vite leurs feuilles, ou peut-être au noisetier, au *Cratægus oxyacantha*, aux poiriers, qui se feuillent de bonne heure et se défeuilleent assez tard. Ces aperçus, reposant sur la mémoire, aidée quelquefois du désir de prouver une assertion, ne peuvent pas servir de preuve. Il serait trop facile de trouver des exemples contradictoires. Le seul moyen vraiment scientifique est d'examiner les tableaux de la feuillaison et de la défeuilleaison d'un grand nombre d'espèces, observées sans idée préconçue, dans une même localité, par exemple ceux de Quetelet, pour Bruxelles. Les faits y sont constatés, mais on n'en a pas tiré jusqu'à présent les conséquences qu'on peut en déduire pour les époques relatives dont nous parlons.

Je prendrai le résumé de quatre années (1841-44) donné par Quetelet dans son volume sur le *Climat de la Belgique* (in-4°, 1846, pages 109-112). Les observations portent sur un nombre assez considérable d'espèces, dans un pays où l'hiver n'est ni précoce ni vigoureux, ce qui les rend préférables aux observations de Vienne, Upsal, St-Petersbourg et autres villes du nord ou de l'intérieur du continent. En Belgique les feuilles tombent, pour ainsi dire, de vieillesse, tandis que dans ces autres localités elles sont atteintes subitement en automne par des gelées, qui surviennent à des époques assez irrégulières. Probablement à Bruxelles, comme on l'a remarqué ailleurs, les feuilles durent moins après un été sec qu'après un été humide, mais en prenant des moyennes de quatre ans cette cause d'erreur est fortement diminuée.

Il y a sur les tableaux 38 espèces ou variétés notables observées quant aux deux phénomènes de la feuillaison et de la défeuillaison. Je relèverai dans leur ordre les feuillaisons les plus précoces ou les plus tardives, et les défeuillaisons également les plus précoces ou les plus tardives.

A. Feuillaisons précoces.

Spiræa sorbifolia	16 févr.
Ribes Grossularia	10 mars.
Sambucus nigra	15 »
Syringa vulgaris	18 »
Philadelphus coronarius	19 »
Ribes rubrum	} 20 »
Salix babylonica	
Lonicera Symphoricarpos	} 21 »
Syringa persica	
Pyrus spectabilis	} 23 »
Amygdalus persica	
Pyrus spuria	} 24 »
Corylus Avellana	

C. Feuillaisons tardives.

Populus alba	} 9 avril.
» fastigiata	
Ulmus campestris	} 14 »
Rhus Typhinum	
Acer pseudo-Platanus	19 »
Vitis vinifera	21 »
Robinia pseudo-Acacia	} 22 »
» viscosa	
Quercus Robur	24 »
Morus alba	25 »
Juglans regia	26 »
Fraxinus nigra	27 »
Gleditschia ferox	1 mai.

B. Défeuillaisons précoces.

Robinia Caragana	1 oct.
Berberis vulgaris	15 »
Æsculus macrostachya	} 17 »
Spiræa sorbifolia	
Spiræa salicifolia	18 »
Syringa vulgaris alba	} 20 »
Fraxinus argentea	
Gleditschia ferox	} 22 »
Prunus spinosa	
Acer Negundo	} 25 »
Corylus Avellana	
Cytisus Laburnum	
Juglans regia	} 25 »
Prunus Cerasus (2 var.)	
Tilia parvifolia	

D. Défeuillaisons tardives.

Pyrus communis	} 4 n ov
» Malus	
» spuria	
Rhus Typhinum	} 5 »
Pyrus spectabilis	
Vitis vinifera	6 »
Amygdalus persica	} 7 »
Prunus armeniaca	
Robinia pseudo-Acacia	
Sambucus nigra	} 11 »
Morus alba	
Glycine sinensis	13 »

Les mêmes noms se retrouvent rarement dans deux

des divisions de ce tableau, d'où il est permis d'inférer qu'il n'y a pas de rapport habituel entre les feuillaisons et les défeuillaisons. Cette absence de rapport est plus évidente dans certaines catégories que dans d'autres.

Par exemple, si l'on compare *A* et *B*, c'est-à-dire les feuillaisons et défeuillaisons les plus précoces, on voit que sur 13 espèces de *A*, deux seulement (*Spiræa sorbifolia* et *Syringa vulgaris*) se retrouvent parmi les 13 espèces de *B*. Il est donc assez rare qu'une même espèce se feuille de bonne heure et se défeuille aussi de bonne heure. Une feuillaison précoce fait augurer une défeuillaison plutôt tardive. Il ne faudrait pourtant pas compter sur ce rapport comme habituel, car si l'on compare *A* et *D*, c'est-à-dire les feuillaisons précoces avec les défeuillaisons les plus tardives, on trouve quatre espèces communes à ces deux catégories : *Sambucus nigra*, *Pyrus spectabilis*, *Pyrus spuria*, *Amygdalus persica*. Les observations de Quetelet ne portaient que sur des espèces à feuilles caduques, par conséquent pour l'ensemble du règne végétal, qui comprend beaucoup d'espèces à feuilles persistantes, la proportion des espèces à feuillaison précoce et défeuillaison tardive est nécessairement plus forte que dans les tableaux.

En comparant *C* et *B*, on ne trouve que deux espèces ayant la feuillaison tardive et la défeuillaison précoce (*Juglans regia* et *Gleditschia ferox*). Ainsi la probabilité est évidemment pour une défeuillaison tardive quand la feuillaison est elle-même tardive.

Enfin si l'on compare les espèces à feuillaison tardive avec celles à défeuillaison tardive (*C* et *D*), on remarque quatre espèces communes, savoir : *Rhus Typhinum*, *Robinia pseudo-Acacia*, *Morus alba* et *Vitis vinifera*. Ainsi

le quart des espèces à feuillaison tardives est aussi à défeuillaison tardive, proportion semblable à celle tirée de *A* et *D*.

Nous remarquons dans tous ces cas des proportions inférieures à $\frac{1}{2}$, par conséquent on ne peut pas fonder sur l'époque de la feuillaison d'une espèce à feuilles caduques une probabilité relativement à sa défeuillaison, ou vice-versâ. Il serait même plus vrai de dire que la probabilité est de 2 à 6 contre un pour une absence de connexité entre les deux phénomènes ¹.

A priori cette absence de rapport se comprend assez bien une fois qu'il s'agit d'espèces différentes, car la chute des feuilles dépend surtout de l'état des cellules du pétiole en automne et sous ce point de vue les espèces ont chacune leur qualité particulière, indépendante des faits du printemps.

Le climat combiné avec cette nature propre du pétiole de chaque espèce est une cause de différences. Dans un pays à climat extrême, comme les États-Unis orientaux, le Japon, la Chine, la Perse, etc., une plante ligneuse ne peut guère subsister à moins de se feuiller tard et de se défeuiller de bonne heure. Si quelques individus varient dans le sens de se feuiller plus tôt ou de se défeuiller plus tard que les autres, ils doivent souffrir et même périr, ce qui ramène l'espèce à la moyenne possible sous les conditions du climat. On peut expliquer ainsi la courte période pendant laquelle sont feuillés les *Catalpa* et *Gleditschia*, originaires des États-Unis, le *Paulownia*,

¹ J'ai comparé de la même manière les observations de Quetelet, à Bruxelles, en 1860, et celles de Fritsch, à Vienne, en 1857 (Phänolog. Beobacht., etc., in-4°). Les espèces sont en partie différentes, mais les conclusions à en tirer sont les mêmes.

originaires du Japon, et le *Juglans regia*, d'Arménie. Le *Robinia pseudo-Acacia*, natif du nord-est des Etats-Unis et le *Glycine sinensis*, de Chine, sont indiqués, il est vrai, dans les tableaux comme se défeuillant tard, mais c'est en Belgique, sous un climat occidental, et il se pourrait bien que dans leurs pays d'origine la défeuillaison soit amenée ordinairement plus vite par des gelées en automne.

L'effet dominant du climat se fait apercevoir d'une autre manière dans les tableaux de Quételet. L'ordre dans lequel se feuillent ou se défeuillent les espèces n'est pas exactement le même chaque année. Il y a des différences trop nombreuses pour qu'on puisse les attribuer à des erreurs d'observation. Cela tient sans doute à ce que certains degrés de température nécessaires à une espèce pour que ses bourgeons végètent n'arrivent pas semblablement chaque année. Telle espèce peut se trouver en retard parce qu'elle n'a pas eu, une certaine année, assez de chaleur au-dessus de $+ 5^{\circ}$ qui lui est nécessaire, tandis qu'une autre espèce pouvait végéter à des températures plus basses. La défeuillaison doit varier aussi en raison des sécheresses d'été, ou des premiers froids d'automne, qui affectent plus une espèce qu'une autre et ne sont pas semblables chaque année. Les mêmes causes expliquent pourquoi l'ordre de la feuillaison ou de la défeuillaison n'est pas identique, pour les mêmes espèces, dans des pays différents.

Ceci nous conduit à une question plus nouvelle, qui est de savoir comment se comportent les phénomènes de feuillaison et défeuillaison pour des individus de même espèce, dans la même localité et la même année. L'organisation du pétiole semble devoir être pareille dans les arbres d'une même espèce, d'où l'on pourrait inférer que

La chute des feuilles doit arriver toujours après un laps de temps déterminé. Nous allons voir qu'il n'en est pas ainsi dans la plupart des cas.

2° *En comparant les individus de la même espèce.*

Dans plusieurs espèces, comme le marronnier, le hêtre, l'orme, etc., on voit des arbres voisins, plantés en même temps, soumis à ce qu'il semble aux mêmes conditions extérieures, ne pas se feuiller ni se défeuiller simultanément. Ces faits d'idiosynchrasié, pour employer l'expression admise, sont constants. Ils se représentent, pour deux arbres rapprochés, toujours de la même manière, d'année en année, même quand les différences d'époque de feuillaison ou défeuillaison se réduisent à deux ou trois jours seulement¹.

Les individus qui se feuillent les premiers se défeuille-tent-ils aussi les premiers ? ou inversement ? Je ne vois pas dans les livres de physiologie qu'on ait jamais examiné cette question.

Pour le marronnier (*Æsculus Hippocastanum*), espèce où la diversité est très-grande d'un individu à l'autre, voici quelques faits.

M. Alfred Le Fort, ancien juge, possède dans la cour de sa maison de campagne, à Frontenex, canton de Genève, trois vieux marronniers. Il a constaté que les premiers défeuillés en automne sont les derniers feuillés au printemps suivant. Ainsi :

Le 1^{er} novembre 1875, le n° 1 est à peu près entiè-

¹ Voir mon tableau de deux marronniers de la Treille, à Genève, observés pendant près de 60 ans. *Archives des sc. phys. et nat.* de juin 1876, t. LVI, p. 73.

rement défeuillé ; le 2 a les feuilles complètement jaunes, mais non tombées ; le 3 a des feuilles commençant à jaunir.

Le 10 novembre, les n^{os} 1 et 2 étaient entièrement défeuillés ; le 3, à moitié, avec un certain nombre de feuilles jaunes.

Le 20 mars 1876, voici l'ordre d'évolution :

N^o 1. Bourgeons encore fermés.

2. Déjà des feuilles d'un pouce.

3. Le plus feuillé. Des feuilles de deux pouces environ.

M. Le Fort ajoute : « c'est conforme à la marche observée depuis bien des années. »

Entre les deux marronniers de la Treille, à Genève, dont la feuellaison a été notée pendant 57 et 68 ans (*Archives*, juin 1876), il se trouve un troisième marronnier qui conservait ses feuilles plus tard, d'une manière évidente, en 1876. Au printemps suivant il s'est feuillé deux jours environ plus tard.

Un marronnier célèbre pour sa feuellaison hâtive est celui appelé du *Vingt mars*, au jardin des Tuileries ¹. Me trouvant à Paris le 12 octobre 1876 j'ai voulu voir s'il était plus ou moins défeuillé que les autres marronniers de la même promenade. Il avait un peu plus de feuilles que son voisin, au midi, et que plusieurs autres marronniers des Tuileries. M. Henri Vilmorin a eu l'obligeance de revoir ce marronnier dans l'automne de 1877 et voici ce qu'il

¹ Il est situé à l'angle S.-E. d'un rectangle gazonné entouré d'une grille, qui est à l'entrée de l'allée principale, à droite quand on va de l'ancien palais vers la place de la Concorde, près de la statue d'une nymphe en course. Cet arbre ne donne pas de fruits ou du moins en donne rarement, d'après ce que m'a dit un des surveillants du jardin, ancien militaire bon observateur.

m'en a écrit. « Le marronnier du 20 mars a près de lui deux autres marronniers plus jeunes et qui perdent leurs feuilles plus tôt que lui. Il y en a, au contraire, deux autres placés à peu près symétriquement avec lui par rapport au petit parterre entouré d'une grille, qui au 15 octobre étaient plus verts et plus garnis de feuilles que l'arbre du 20 mars. Comparé à l'ensemble des marronniers des Tuileries ce dernier doit être considéré comme gardant ses feuilles plus longtemps que la moyenne des arbres de la même espèce. »

Ceci est un détail à côté des nombreuses observations que M. H. Vilmorin a bien voulu faire, sur ma demande, dans sa propriété de Verrières. Elles ont porté sur trois espèces. Voici ce qui concerne les marronniers.

Trente-quatre arbres âgés de 150 ans, disposés en plantation régulière, ont présenté ceci de particulier dans l'automne de 1876 :

Les n^{os} 7, 9 et 20 ont perdu très-vite leurs feuilles ; ils étaient défeuillés entièrement le 5 novembre. Les n^{os} 6, 12 et 33 étaient défeuillés dès le 10 au matin, mais ce jour-là une gelée de — 6° est survenue, qui a fait tomber subitement les feuilles de tous les autres individus, de manière que les plus tardifs à se défeuiller naturellement n'ont pas pu être déterminés.

Laissant de côté le 33, qui a été influencé par le fait d'une culture dans son voisinage ¹, M. Vilmorin a noté au printemps suivant :

¹ « On sait, m'écrit M. Vilmorin, que la végétation des arbres se prolonge plus longtemps dans un sol remué et travaillé que dans un sol inculte et il peut être intéressant de rapporter à ce propos une observation faite aux Barres, chez mon grand-père. Deux champs étaient séparés par un chemin bordé de peupliers d'Italie formant avenue. Une certaine année, l'un des deux champs étant labouré et

Les nos 5, 9, 10 et 22 déjà bien feuillés du 15 au 20 avril, et bientôt après les 2, 7, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 34.

Venaient ensuite 3, 4, 6, 8, 12, 13, 15, 25, 30, 31, bien verts au 25 avril, qu'on peut considérer comme étant dans la moyenne.

Enfin les 11, 17, 19 et surtout 14, 16, 18, 24, 29, 32, qui n'ont été complètement verts que dans les premiers jours de mai.

On voit que sur les trois arbres très-prompts à perdre leurs feuilles, l'un (9) s'est montré également très-prompt à les reprendre ; les deux autres (7 et 20) l'ont été moins quoique cependant ils aient été assez hâtifs.

Dans l'automne de 1877, M. Vilmorin a pu constater mieux la défeuillaison, parce que la chute a été moins soudaine sous l'influence d'une saison différente. Il a classé ces marronniers comme suit :

Perdant très-vite leurs feuilles : 6, 7, 9.

» . moins vite » 4, 8, 10, 12, 16, 18,
20, 22.

Dans la moyenne : 3, 11, 14, 15, 19, 21, 25, 27, 30.

Plus tard : 5, 23, 26, 28, 31, 32.

Très-tard : 2, 24, 29, 34.

Les arbres qui s'étaient défeuillés le plus vite en 1876

fumé à l'automne tandis que l'autre restait sans culture, on remarqua que tous les peupliers plantés sur le bord du champ cultivé conservaient leurs feuilles vertes plusieurs semaines après ceux de l'autre côté, et il devint bien évident que les façons données au sol en étaient cause quand on vit, l'année suivante, le champ situé de l'autre côté de l'avenue étant cultivé à son tour et le premier laissé en friche, le même phénomène se produire en sens inverse, c'est-à-dire la rangée d'arbres, qui s'était dépouillée la première l'année précédente conserver à son tour les feuilles longtemps après l'autre. »

se retrouvent en 1877 dans la même catégorie, avec de légères différences quant à l'ordre. Cette constance des phénomènes reconnue il est intéressant de voir que six des arbres les premiers feuillés au printemps sont tardifs à se défeuiller en automne (5, 2, 23, 26, 28, 34), tandis que cinq autres (9, 10, 22, 7, 20) sont précoces au printemps et prompts aussi à perdre leurs feuilles en automne, comme les deux marronniers observés chez M. Le Fort. Si l'on s'attache surtout aux individus extrêmes dans un sens ou dans l'autre, on remarque chez M. Vilmorin : n° 9 très-précoce et très-vite défeuillé ; 24 et 29 très-tardifs à se feuiller et très-tardifs aussi à se défeuiller. En définitive les deux phénomènes ne paraissent pas avoir une relation régulière. Tel marronnier très-hâtif au printemps peut ou garder longtemps ses feuilles en automne, ou les perdre plus vite que les autres. Ce sont des faits propres à chaque individu, sans connexion apparente.

M. Vilmorin a observé aussi plusieurs tilleuls à large feuille (*Tilia platyphylla*) qui se trouvent chez lui dans une avenue et dans un rond faisant suite à l'avenue.

Les individus de l'avenue les plus hâtifs au printemps de 1877, ont été trois arbres qui, en automne, avaient été reconnus comme tardifs à se défeuiller. Dans le rond, deux arbres, suivis de près par deux autres, ont été hâtifs au printemps ; or, des deux premiers, l'un avait été tardif à perdre ses feuilles et l'autre encore plus tardif, et les deux suivants avaient été dans la moyenne pour la défeuillaison.

Nous savons déjà que l'ordre des phénomènes est semblable d'année en année pour les mêmes arbres. Cependant, comme la défeuillaison de ces tilleuls a été notée en 1877 aussi exactement que l'année précédente, il est

bon de remarquer que sur les 7 arbres précoces pour la feuillaison six ont été, en 1877, tardifs à se défeuiller, et un a été dans la moyenne.

Ainsi, dans la majorité des cas, la précocité des tilleuls au printemps a été unie à une défeuillaison tardive en automne. Ces arbres, un peu exceptionnels dans leur espèce, se rapprochaient ainsi de la condition d'arbres toujours verts.

Enfin, M. Vilmorin m'a communiqué des observations sur une haie de 14 pieds de charme (*Carpinus Betulus*), disposés en ligne. Voici leur défeuillaison dans deux automnes et leur feuillaison dans le printemps intermédiaire.

	Défeuillaison en 1876	Feuillaison en 1877	Défeuillaison en 1877
Très-hâtive n ^{os}	1, 4, 9.	5, 7, 12.	} 2, 4, 6, 9, 12, 14.
Hâtive	6, 12, 14.	10, 11.	
Moyenne	2, 13, 11, 5.	4, 8, 9.	1, 5, 11.
Tardive	10.	6, 13, 14,	10, 13.
Très-tardive	7, 8.	1, 2,	7, 8.

On voit, comme d'ordinaire, une grande ressemblance dans l'ordre de la défeuillaison des divers pieds d'année en année.

Des cinq arbres à défeuillaison très-hâtive ou hâtive 2 ont la défeuillaison plus ou moins tardive, 2 l'ont moyenne et 1 hâtive. Les deux arbres à défeuillaison très-tardive ont une feuillaison l'un hâtive, l'autre moyenne. Ainsi pour les charmes, comme pour les marronniers, les phénomènes sont en désaccord. Chacun d'eux paraît propre à chaque individu, sans qu'on puisse découvrir un effet de la défeuillaison sur la feuillaison ou réciproquement.

Le pied n^o 7, qui s'est montré extrême dans les deux sens, n'est resté dépouillé que du 4 décembre au 25 avril

tandis que le n° 1, déjà dépouillé au 25 novembre, n'était pas encore vert au 1^{er} mai.

Il existe autour de la plaine de Plainpalais, à Genève, trois ormes qui se défeuillent plus tard que les autres. Le n° 1, grand arbre, près d'un établissement d'orphelines, était couvert de feuilles vertes, le 13 nov. 1875, tandis que les autres étaient défeuillés depuis 8 à 10 jours. Le printemps suivant et en 1878 j'ai constaté qu'il s'est feuillé après les autres. Le n° 2, dans l'allée qui va directement de Genève à Carouge en face de l'ancien n° 12, rue des Terrassiers, et le n° 3, devant la Mairie, à l'angle du côté de l'octroi, se sont défeuillés après la plupart des autres ormes voisins. Le printemps suivant ils ont été un peu plus hâtifs, et au printemps de 1878, le premier était dans la moyenne, le second un peu hâtif.

En résumé, sur les quatre espèces observées, le marronnier, le charme et l'orme n'ont présenté aucun rapport régulier entre les deux phénomènes, mais dans le tilleul ce sont les individus précoces à se feuiller qui, le plus souvent, se défeuillent le plus tard.

Dans toutes ces observations les conditions extérieures étaient semblables pour les arbres de la même espèce. Par conséquent lorsque la chute des feuilles n'est pas en rapport avec la précocité il faut croire que l'organisation intérieure du pétiole n'est pas identique dans les pieds de la même espèce. Évidemment si tel marronnier, par exemple, se feuille quinze jours plus tôt que ses voisins, la maturité des cellules de ses pétioles devrait amener plus tôt une rupture. Cela n'arrive pas ainsi — donc il y a une diversité d'organisation, malgré la ressemblance extérieure des feuilles. A cet égard, comme pour beaucoup d'autres, les individus dont nous composons les espèces

sont assez semblables pour qu'il y ait presque les mêmes formes et une fécondation possible, sans qu'ils soient identiques.

II.

EFFEUILLAISSON.

L'effeuillage des mûriers, qui se pratique sur une si grande échelle, est connue pour affaiblir les branches ou l'arbre tout entier, de même que l'enlèvement de plusieurs feuilles d'une betterave diminue la production du sucre, mais la précocité des bourgeons du mûrier suivant qu'il a été effeuillé ou non effeuillé n'a probablement jamais été constatée. D'ailleurs l'opération se fait si tôt dans la saison qu'elle n'a peut-être aucune conséquence pour les bourgeons de l'année suivante. La destruction des feuilles, en été, par une grande sécheresse ou par la grêle détermine, chez les marronniers et plusieurs autres arbres, un développement anticipé des bourgeons et une seconde floraison qu'on signale souvent dans le public. La perte des feuilles agit peut-être d'une autre manière quand l'époque en est plus tardive. J'ai donc voulu savoir jusqu'à quel point l'effeuillage d'un arbre ou d'une branche en automne, avant la chute naturelle des feuilles, avance ou retarde la feuillaison suivante.

Il est impossible de deviner quel doit être le résultat. Sans doute à la suite de l'effeuillage le bois est moins bien nourri, ce qui paraît une cause de faiblesse et de retard au printemps. D'un autre côté la circulation des sucs s'arrête et il semble que ce repos anticipé pourrait permettre un classement dans les cellules et une modification des sucs favorables peut-être au développe-

ment ultérieur du printemps. L'expérience seule devait décider.

Une haie de charmilles (*Carpinus Betulus*) plantée chez moi, près de Genève, avait en 1875, environ 60 centimètres de hauteur et végétait d'une manière très-uniforme, les pieds étant bien enracinés depuis deux ans. Cette haie était composée d'un double rang. J'ai pris celui du côté ouest pour faire les expériences suivantes.

Les 3^{me} et 6^{me} pieds ont été complètement effeuillés le 3 octobre 1875. Les 9^{me} et 12^{me} l'ont été aussi, complètement, le 17 octobre, et les 15^{me} et 18^{me}, le 31 octobre. Les autres pieds ont été laissés dans les intervalles comme termes de comparaison. Leurs feuilles ont jauni vers le 7 novembre, assez uniformément, mais elles sont tombées successivement et lentement, les pousses plus récentes restant le plus longtemps feuillées.

Le printemps suivant voici quelle a été la feuillaison, notée seulement le 16 avril et le 5 mai, à cause des faibles différences d'un jour à l'autre.

N ^{os}	Feuillaison le 16 avril	Feuillaison le 2 mai
1	Encore nulle.	Complète.
2	»	»
3	Feuilles sortant du bourgeon.	En retard sur les voisins.
4	Bien feuillés.	Complète.
5	»	»
6	Feuilles sortant du bourgeon.	En retard sur les voisins.
7	» » un peu plus.	Complète.
8	» » »	»
9	» » du bourgeon.	En retard sur les voisins.
10	» » »	Complète.
11	» » »	»
12	Aucune feuillaison.	En retard sur les voisins.
13	Déjà presque feuillé.	Complète.
14	Aucune feuillaison.	»
15	» »	En retard sur les voisins.

N ^{os}	Feuillaison le 16 avril	Feuillaison le 2 mai
16	Feuilles sortant du bourgeon.	Complète.
17	» » »	»
18	» » »	En retard sur les voisins.
19	Feuilles sortant un peu plus.	Complète.

Ainsi, au début de la feuillaison, les différences étaient peu sensibles, mais le 2 mai *tous* les pieds qui avaient été effeuillés en automne se sont trouvés en retard. Ils avaient seulement quelques feuilles, moins nombreuses et moins étalées que les autres. A première vue on ne pouvait pas en douter. Les pieds effeuillés de 15 en 15 jours se présentaient à peu près de même relativement à leurs voisins non effeuillés. Quant à des indications plus précises des degrés de la feuillaison, je n'ai pas su en découvrir, les bourgeons s'ouvrant peu à peu. D'ailleurs la température accélère plus ou moins l'évolution et elle varie continuellement, de sorte qu'en estimant un retard à un jour, à deux jours, etc., on emploierait des unités dissemblables, qui n'auraient pas de précision.

M. Charles Martins, directeur du jardin botanique de Montpellier, a eu l'obligeance de faire quelques expériences analogues aux miennes, sur d'autres espèces. Il a fait effeuiller le 11 octobre 1875, un *Melia Azedarach* isolé; le 13 octobre des *Gleditschia triacanthos* d'une haie, sur l'espace d'un mètre; d'autres *Gleditschia* d'une haie moins ombragée; et enfin, le 20 octobre, un mètre de longueur d'une haie de *Ligustrum japonicum*, arbuste toujours vert.

Le printemps suivant, le *Melia* et les *Gleditschia* effeuillés ont été un peu en retard pour la feuillaison, mais si peu qu'il fallait être averti pour s'en apercevoir (lettre du 9 juillet 1876). Dans une lettre subséquente (26 jan-

vier 1878), M. Martins s'exprime ainsi : « Il y a eu retard, mais de combien c'est ce que je ne saurais déterminer. Retard de quelques jours, voilà ce que j'ai observé sur les trois végétaux expérimentés. »

Après des résultats aussi concordants sur quatre espèces, très-différentes, on ne peut pas douter que l'effeuillage en automne n'ait pour conséquence de retarder un peu la feuillaison du printemps suivant.

En 1875 et 1876, on ne connaissait pas encore les observations de M. Askenasy sur la croissance des bourgeons pendant l'hiver (*Bot. Zeitung*, déc. 1877). Il est probable, d'après ce travail intéressant, que l'effeuillage en automne entrave la croissance subséquente des bourgeons et devient ainsi la cause du retard. D'un autre côté, il est assez singulier que les individus tardifs à se défeuiller, dans leur espèce, ne soient pas toujours les plus avancés au printemps.

La chute des feuilles quand elle est accélérée, comme cela arrive quelquefois, par des vents impétueux ou des froids précoces en automne, doit aussi avoir pour conséquence un retard dans la feuillaison suivante. Il est probable également que les espèces les plus exposées à une effeuillage par des causes naturelles doivent être tardives au printemps, quoique dans les tableaux ci-dessus il n'ait pas été possible de constater une liaison régulière entre les deux phénomènes.

J'ai voulu savoir quel effet peut produire l'effeuillage d'une ou plusieurs branches d'un arbre, les autres étant laissées intactes.

Sur un beau pied de hêtre pourpre (*Fagus sylvatica purpurea*), qui existe chez moi, j'ai effeuillé complètement une branche, le 3 octobre 1875, et une autre le 17 du

même mois. Elles ont été marquées avec des laines de deux couleurs. L'arbre s'est défeuillé le 12 novembre. Le 5 mai suivant, époque où il s'est feuillé, je n'ai pu voir aucune différence entre les branches effeuillées et non effeuillées.

Même résultat sur trois branches d'un *Juglans regia præparturiens*, effeuillées le 3 octobre. Les autres branches ont perdu leurs feuilles du 31 octobre au 5 novembre. Le printemps suivant je n'ai vu aucune différence dans l'évolution des bourgeons appartenant aux rameaux effeuillés et non effeuillés.

Sur un noyer ordinaire (*Juglans regia*) j'ai effeuillé trois branches de trois côtés de l'arbre, une le 3 octobre 1875 et les deux autres le 17, en les marquant convenablement. L'arbre s'est défeuillé du 31 octobre au 7 novembre. Le 20 mai de l'année suivante les feuilles des branches effeuillées étaient en retard, d'une ou deux par bourgeon.

Sur un tulipier (*Liriodendron tulipifera*) j'ai effeuillé le 3 octobre 1875 une branche du côté sud, et le 17 une autre branche du même côté, en les marquant avec des laines. Les feuilles enlevées étaient vertes sur la première branche et un peu jaunies sur la seconde. L'arbre a commencé de se défeuiller le 7 novembre. Le 24 avril de l'année suivante, ses feuilles commençaient à sortir, une à une, des bourgeons. Les bourgeons des branches qui avaient été effeuillées étaient en retard d'une feuille sur les autres des rameaux non effeuillés.

Le 22 octobre 1876 j'ai refait l'expérience sur un cytise Aubour (*Cytisus Laburnum*) formé de plusieurs branches, de 2 mètres environ de hauteur, qui s'élèvent d'une ancienne souche. Huit branches du côté est ont été

complètement effeuillées et marquées ; les autres, un peu plus nombreuses et laissées intactes, étaient au milieu de la touffe et des côtés nord et sud-ouest, un peu moins accessibles aux rayons du soleil. Le printemps suivant je n'ai pu voir aucune différence dans l'évolution.

En définitive l'effeuillage d'une branche, en automne, a produit deux fois un retard dans la feuillaison suivante, mais elle n'a produit aucun effet dans les trois autres cas. Ici, il est vrai, les espèces ou variétés étaient différentes.

III.

PERSISTANCE DE FEUILLES DESSÉCHÉES.

J'ai chez moi un groupe de jeunes hêtres (*Fagus sylvatica*) pris chez le même pépiniériste et plantés dans le même sol, à la même exposition. Quelques-uns, parmi les autres, conservent assez tard au printemps les feuilles desséchées de l'année précédente. J'ai constaté, dans deux années, qu'ils poussent leurs nouvelles feuilles régulièrement plus tard. Il y a 8 à 10 jours de différence.

Les chênes conservent souvent de vieilles feuilles desséchées jusqu'au printemps, mais sur les arbres nombreux qui m'entourent je n'ai pas réussi à constater des faits analogues au précédent. La feuillaison de l'espèce est plus uniforme et la chute des vieilles feuilles y est si variable ou si graduelle, que l'observation en est difficile.

IV.

RÉSUMÉ.

Les résultats, négatifs ou positifs, de mes recherches sont les suivants :

1. En comparant un grand nombre d'espèces ligneuses à feuilles caduques on ne peut découvrir aucun rapport direct et régulier, entre les époques de feuillaison et de défeuillaison.

2. Chez les espèces où les phénomènes de feuillaison et défeuillaison diffèrent sensiblement d'individu à individu, dans la même localité et sous les mêmes influences, on trouve quelquefois (tilleul) que les individus les plus hâtifs au printemps sont les plus tardifs en automne, mais dans d'autres espèces (marronnier, orme, charme) il n'y a pas de rapport régulier et habituel entre ces deux phénomènes, d'où il faut conclure que malgré la ressemblance extérieure, l'organisation interne de la feuille n'est pas identique dans les individus de ces espèces.

3. Lorsqu'un individu diffère des autres de la même espèce au point de vue des époques de feuillaison et défeuillaison, cette qualité se montre constamment, d'année en année.

4. L'effeuillaison totale d'une plante ligneuse, en automne, cause un retard dans l'évolution subséquente des feuilles au printemps.

5. L'effeuillaison d'une branche, en automne, peut produire ou ne pas produire le même effet, selon les espèces, ou en raison d'autres circonstances qui sont encore inconnues.

6. La persistance de feuilles desséchées jusqu'au printemps concorde dans certains pieds de hêtre avec un retard dans la feuillaison subséquente.
