

# Contribution à l'étude morphologique des feuilles de Salix L.

Autor(en): **Weber, Bernard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **88 (1978)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-62339>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Contribution à l'étude morphologique des feuilles de *Salix* L.

par *Bernard Weber*

Institut de Botanique systématique  
et de Géobotanique de l'Université de Lausanne

Manuscrit reçu le 5 juin 1978

La découverte de nombreuses feuilles subfossiles de type *saules alpins* dans des dépôts tardiglaciaires a posé le problème de leur détermination. L'emploi des flores traditionnelles ne permettait pas de le résoudre, la plupart des caractères employés dans celles-ci n'étant pas conservés lors de la „fossilisation“. D'autre part, les auteurs ayant décrit de telles feuilles n'en ont pas fait de descriptions complètes, susceptibles d'être employées pour l'identification.

La nécessité est alors apparue de trouver un moyen efficace et rapide pour la détermination de ce matériel. Comme seules les nervures subissent une altération minimum, voir nulle, c'est à partir de celles-ci que l'étude des feuilles de *saules* a été entreprise. Dans certains cas, la forme de la feuille et sa marge peuvent donner des renseignements utiles, mais ces caractères sont rarement conservés dans leur intégralité.

Une première tentative de description a été faite en s'inspirant des travaux de Hickey (1973) mais, comme ceux-ci étudient tous les types de feuilles fossiles s.str., les caractères employés, et leurs variations, ne sont pas assez fins et précis quand il s'agit de ne traiter qu'un genre dont toutes les feuilles sont assez semblables.

Il fallait donc définir un certain nombre de caractères et établir, pour chacun d'eux, une échelle de variation, continue ou non. Afin de pouvoir traiter ces informations avec un ordinateur, les caractères, et surtout leurs différentes valeurs, ont été codifiés.

Avec cet instrument, les saules de la flore suisse ont été étudiés; chaque feuille a été observée pour tous les caractères définis, et un *fichier ordinateur* a été créé à l'aide de toutes ces observations. Ultérieurement, la détermination d'une feuille se fera par comparaison de la liste des caractères du fossile avec le fichier de référence ainsi établi.

D'autre part, à partir des mêmes données, une description de la feuille de chaque saule de la flore suisse a été faite, ceci en tenant compte au maximum de la variabilité intraspécifique et, en se référant constamment aux données éparses trouvées dans la littérature.

Une clé dichotomique est présentée afin de permettre une détermination en l'absence d'un ordinateur.

## Matériel et méthode

Les feuilles étudiées ont été prélevées sur des spécimens bien caractérisés, issues de l'herbier du Musée Botanique Cantonal de Lausanne (LAU).

Ces feuilles ont été traitées à KOH, déshydratées, puis enrobées dans une résine utilisée pour la microscopie électronique selon le schéma décrit ci-dessous.

Cuisson des feuilles sèches dans une solution à 10% de KOH pendant environ 10 minutes; c'est-à-dire jusqu'à décoloration satisfaisante du matériel.

Lavages répétés à l'eau pour éliminer KOH.

Les feuilles sont alors déposées sur un porte-objet, et toute la suite du traitement s'effectue sur cette lame, sans toucher à la feuille qui est devenue très fragile. La lame est déposée dans une boîte de Petri pour éviter une trop forte évaporation et pour faciliter les manipulations.

Au lieu de plonger les feuilles dans les divers liquides de déshydratation, celle-ci se fait dans la frange capillaire retenue par la lame. Ce procédé a pour avantage d'éviter de manipuler la feuille fragile. Le liquide est déposé sur la lame à l'aide d'une pipette et retiré à l'aide d'une pipette Pasteur reliée à une trompe à vide, ou à l'aide d'un papier buvard. Les opérations sont les suivantes:

- 1° Coloration des feuilles dans une solution de 1% de safranine dans du Méthylglycol.
- 2° Première déshydratation dans le Méthylglycol pendant 10 à 20 min.
- 3° Seconde déshydratation dans le Méthylglycol pendant 10 à 20 min.
- 4° Dernière déshydratation dans le Méthylglycol pendant 10 à 20 min.
- 5° Fin de la déshydratation par l'Acétone pur pendant quelques minutes. On veillera à ce que tout le Méthylglycol soit remplacé par l'Acétone avant de déposer la solution diluée de résine sur la lame.  
Il faut veiller, lors de cette phase, de ne pas laisser sécher la feuille par évaporation de l'Acétone.
- 6° Introduction d'une solution de résine selon Spurr (1969) diluée 1/1 à 1/2 dans l'Acétone.
- 7° Évaporation de l'Acétone contenu dans la résine, sur plaque chauffante à température peu élevée (40 à 60°C) et adjonction de résine diluée jusqu'à ce que la feuille soit complètement recouverte. On ne dépose pas de lamelle sur la préparation.
- 8° Polymérisation de la résine à l'étuve à 70°C pendant 12 à 24 heures.

Les feuilles ainsi préparées sont transparentes et peuvent facilement être observées en diascopie, sous une loupe binoculaire. Tous les caractères inhérents à la nervation sont alors visibles et peuvent être étudiés.

Afin de pouvoir établir un tableau des caractères, facilement maniable, le nombre des critères employés ne doit pas être trop élevé, et ceux-ci doivent être choisis avec soin.

Ils doivent être aisément codifiables par un chiffre. Les meilleurs caractères sont ceux qui fournissent directement des indications numériques. Les paramètres qui ont

une variation continue, et qui permettent d'établir un gradient, sont propices à une codification, pour autant que les „limites de classes“ soient perceptibles.

Un critère constant sur plus des 3/4 des objets, n'est pas souhaitable. De même, certains caractères spécifiques, définissant parfaitement une espèce, mais ne pouvant fournir de gradient de variation, ne peuvent figurer dans un tel tableau. D'autre part, des caractères variant par trop à l'intérieur d'une même espèce, tels la forme de la feuille, ne peuvent pas être utilisés.

## Définitions

Afin de pouvoir décrire les feuilles, il était indispensable de définir clairement un certain nombre de caractères et d'établir avec le minimum d'ambiguïté possible le vocabulaire y relatif.

La première tentative a été faite à partir de Hickey (1973), mais le vocabulaire employé et la très grande diversité des formes analysées ne se prêtaient pas à l'étude plus particulière des feuilles de Saule. Un certain nombre de caractères n'étant pas du tout rencontrés et un certain nombre d'autres n'étant pas suffisamment précis pour donner satisfaction.

Les définitions principales, s'appliquant directement aux Saules, ont été conservées et d'autres, plus particulières, ont été adoptées. A cela, il faut ajouter un certain nombre de caractères qui ont été spécialement codifiés pour la création d'un tableau de caractères, en vue d'une future utilisation de l'ordinateur pour la détermination des feuilles.

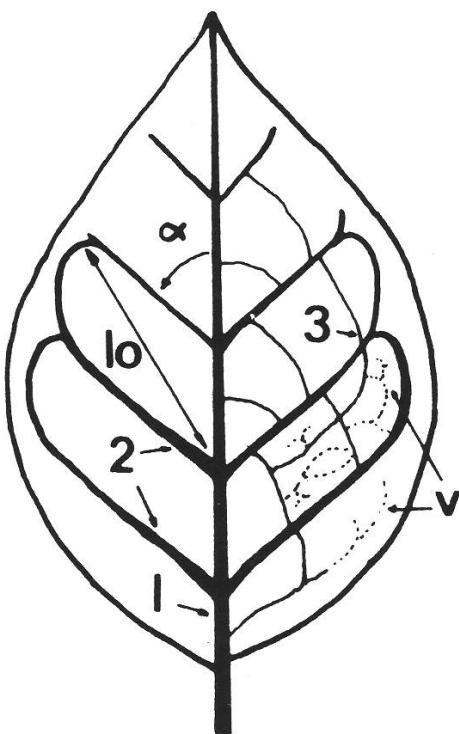


Figure 1:

Types de nervures et aire intercostale.

- 1 nervure principale
- 2 nervure secondaire
- 3 nervure tertiaire
- v veinules
- lo longueur de l'aire intercostale
- α angle de divergence des nervures secondaires.

## 1. Définitions et abréviations

*Feuille* (abréviation: f.)

*Nervation*: Comportement des nervures de grande taille (n. secondaires en particulier) à l'approche de la marge de la feuilles.

*Nervure*: (abr. n.) Est qualifiée de nervure toute vascularisation reliant généralement deux autres n. La n. principale qui est le point de départ des autres n. en est un autre type. La notion de nervure (surtout en ce qui concerne celles de petite taille) est opposée à celle de *veinule* (cf. définition plus loin).

*Nervure principale*: (abr. n.1<sup>0</sup>) Vascularisation faisant suite au pétiole; elle n'est jamais bifurquée chez les Saules. Dans certains cas (*S. herbacea*, *S. reticulata*, entre autres), elle peut sembler être bifurquée, mais on considérera les n. partant de la base du limbe comme des n.2<sup>0</sup> en faisceau.

*Nervure secondaire*: (abr. n.2<sup>0</sup>) Vascularisation quittant la n.1<sup>0</sup> et se dirigeant vers la marge, qu'elle atteint ou non. Elle peut être continue ou bifurquée et forme souvent des boucles avec les n.2<sup>0</sup> adjacentes.

On considérera que la partie de la n. participant à une boucle (qu'elle soit simple ou appartienne à une cascade de boucles) est encore une n.2<sup>0</sup> tant que son épaisseur est au moins légèrement supérieure à celles des n. d'ordres supérieurs qui l'entoure. Il en va de même pour le critère des n.2<sup>0</sup> atteignant ou non la marge.

Il est évident que dans certains cas, il est difficile de lever l'ambiguïté résultant de cette définition; mais le bon sens permet, dans la majorité des cas de lever l'incertitude.

*Nervure intersecondaire*: (abr. n.2'<sup>0</sup>) Nervure quittant la n.1<sup>0</sup>, de diamètre et de longueur plus faibles que ceux des n.2<sup>0</sup> qui l'entourent. Elle participe habituellement à la formation du réseau de n. de l'aire intercostale (voir définition plus loin) en la subdivisant.

*Nervure tertiaire*: (abr. n.3<sup>0</sup>) N. reliant, en général, deux n.2<sup>0</sup>; chez les Saules, elles sont presque perpendiculaires aux n.2<sup>0</sup> dont elles sont issues et le plus souvent parallèles entre elles. Elles peuvent être droites, concaves, convexes ou sinueuses; dans certains cas elles sont bifurquées.

Un cas particulier de n.3<sup>0</sup>, dites *recourbées* se rencontrent chez presque tous les Saules, ce sont des n.3<sup>0</sup>, qui relient la n.1<sup>0</sup> et une n.2<sup>0</sup>.

*Nervures d'ordres supérieurs*: (abr. n. d'ordres sup.) Toutes les autres vascularisations fermées de la f. C'est-à-dire toutes celles reliant deux n. Elles se rencontrent dans les aires intercostales et y délimitent des aréoles (voir plus loin); ou elles sont situées à l'extrémité des aires intercostales et vont innerver la marge de la f.

*Veinules*: (abr. v.) Toutes les vascularisations ouvertes, c'est à dire ne reliant pas entre elles d'autres n., elles se perdent dans le tissu foliaire. Elles sont de taille variable, droites, courbées ou ± abondamment bifurquées.

*Aire intercostale*: (abr. AIC) Surface délimitée par deux n.2<sup>0</sup>, limitée latéralement, d'une part par la n.1<sup>0</sup>, d'autre part par la boucle reliant les deux n.2<sup>0</sup> ou par la marge elle-même, si les boucles sont absentes.

*Ultime nervation marginale:* (abr. UNM) Dessin que font les n. et les v. qui sont le plus proches de la marge.

*Aréoles:* Les plus petites surfaces du tissu foliaire délimitées sur leurs côtés par les n., elles contiennent les veinules. Leur forme est parfaite si les aréoles forment un polygone fermé ou imparfaites si elles forment un polygone ouvert. Il est difficile de définir la forme des aréoles, celle-ci étant très variable à l'intérieur d'une même f. Elles sont orientées ou arrangées en blocs quand une structure régulière peut être observée à leur niveau.

*Dents et dents glanduleuses:* Chez les Saules, ce sont des serrations au sens strict, sauf sur certaines f. de *S. aurita*. La distinction entre ces deux catégories est liée plus à la taille et à la forme qu'à la présence de glandes, les deux types en portant en général.

La *dent glanduleuse* est de petite taille, c'est souvent une simple excroissance de la marge ne présentant jamais deux faces distinctes. Elle est souvent de taille inférieure à celle de la glande. (La glande est souvent enlevée par la fossilisation!)

La *dent* est de plus grande taille, bien individualisée, elle présente toujours deux faces distinctes. Elle est souvent de taille inférieure à celle de la glande.

## 2. Codification des caractères

### LISTE DES CARACTERES RETENUS.

- Caractère no. 1: Marge de la feuille.  
2: Taille de la nervure principale.  
3: Dessin des nervures secondaires.  
4: Angle de divergence des nervures secondaires.  
5: Type de séparation de la nervure secondaire de la nervure principale.  
6: Taille relative des nervures tertiaires.  
7: Densité des nervures tertiaires.  
8: Types d'aires intercostale.  
9: Ultime nervation marginale.

#### *Remarques:*

1. Les caractères no. 2 et no. 6 peuvent varier dans une certaine mesure, mais donnent néanmoins une bonne indication.

2. Sauf dans certains cas (caractère no. 1 en particulier) on ne considèrera que la partie centrale de la f. Les extrémités, tant basales que sommitales, pouvant présenter des exceptions.

## CARACTERE No. 1.

### *Marge de la feuille.*

1. Marge entière.
2. Marge ondulée. Ce code est réservé aux feuilles à marge fortement ondulée, ne pouvant pas être aplatie sur la lame. Ce caractère est rarement rencontré. D'autre part, si la marge est faiblement ondulée et entière, on choisira de préférence le code 1 (marge entière). Si elle est dentée et ondulée, on emploiera le code correspondant à son type de denture.
3. Marge dentée, ou dentée-glanduleuse, à la base seulement.
4. Marge dentée, ou dentée-glanduleuse, au sommet seulement.
5. Marge irrégulièrement dentée; dents de taille et de forme variable, réparties de manière irrégulière ou régulière le long de la marge.
6. Marge dentée-glanduleuse; glandes (parfois supprimées mécaniquement) portées par une excroissance de la marge ne présentant jamais deux faces distinctes; elles sont réparties régulièrement ou irrégulièrement sur le pourtour de la feuille.
7. Marge régulièrement dentée; dents présentant deux faces distinctes. Elles sont de taille variable, mais généralement constante sur une même f.; elles sont régulièrement réparties sur le pourtour de la f.

Ces types sont illustrés par la fig. 2.

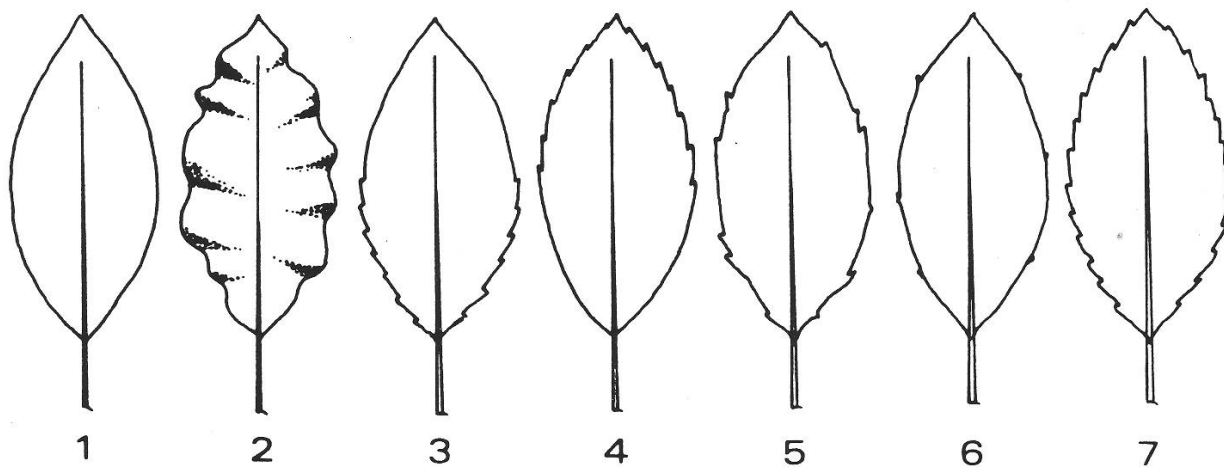


Figure 2: Marge de la feuille

## CARACTERE No. 2.

### *Taille de la nervure principale.*

L'épaisseur de la n.1<sup>o</sup> est mesurée à la moitié de la f. et est rapportée à sa largeur à cet endroit.

1. N.1<sup>o</sup> fine (< 4% de la largeur de la f.).
2. N.1<sup>o</sup> épaisse ( $\geq$  4% de la largeur de la f.).

### CARACTERE No. 3.

#### *Dessin des nervures secondaires.*

Dix classes définies selon les schémas de la fig. 3.

1. N.2<sup>0</sup> irrégulières, n'atteignant pas la marge, en général.
2. N.2<sup>0</sup> s'approchant de la marge en étant tangente à celle-ci, sans pour autant l'atteindre.
3. N.2<sup>0</sup> formant des boucles simples, ou des boucles fermées par des n.3<sup>0</sup>. Boucles non entourées, ou alors rarement de boucles secondaires. N.2<sup>0</sup> n'atteignant pas la marge.
4. N.2<sup>0</sup> de deux types; les premières formant des boucles simples partant de la n.1<sup>0</sup>, les secondes, formant des boucles simples, mais partant d'une autre n.2<sup>0</sup> (Type de *Salix herbacea*).
5. N.2<sup>0</sup> formant des boucles entourées de quelques autres boucles de même taille ou plus fines, n'atteignant pas la marge.
6. N.2<sup>0</sup> se terminant par une cascade de boucles bien individualisées, qui font en général, suite aux n.3<sup>0</sup>. N.2<sup>0</sup> n'atteignant pas la marge.
7. N.2<sup>0</sup> atteignant la marge par une cascade de boucles.
8. N.2<sup>0</sup> atteignant la marge après avoir décrit une boucle simple, rarement entourée d'autres boucles. Les n.2<sup>0</sup> sont parfois bifurquées, de telle sorte que le nombre des n. atteignant la marge est supérieur au nombre des n.2<sup>0</sup>.
9. N.2<sup>0</sup> atteignant la marge sans faire de boucles; ou boucle fermée par une n.3<sup>0</sup>, plus fine.
0. N.2<sup>0</sup> d'un type différent de ceux décrits ci-dessus.

#### *Remarque:*

La plupart des types de n. atteignant la marge sont liés à la présence de dents.

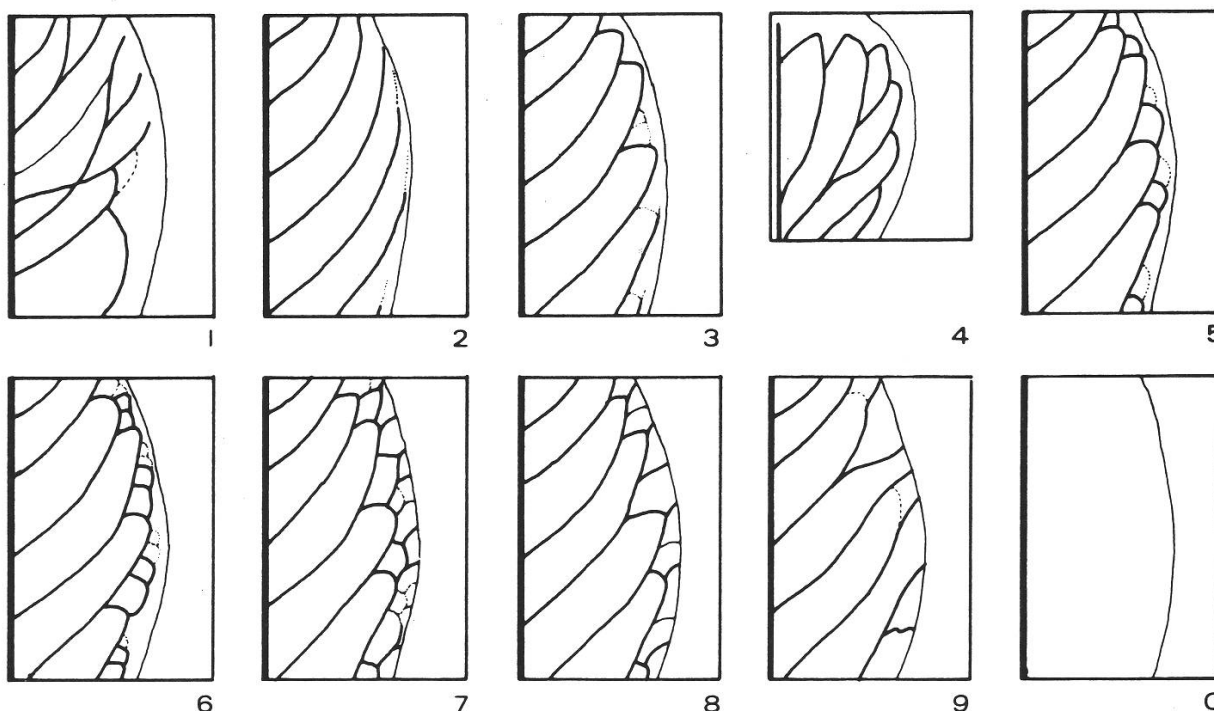


Figure 3: Dessin des nervures secondaires



#### CARACTERE No. 4.

##### *Angle de divergence des nervures secondaires.*

C'est la mesure de l'angle de divergence moyen des n.2<sup>o</sup> par rapport à la n.1<sup>o</sup> (fig. 1). Sauf pour le cas no. 0, tous les angles de divergence de la f. doivent être compris dans l'intervalle décrit.

0. Angle aigu (au sens large), variable, compris entre 0 et 80<sup>o</sup>. (Toutes les n. de la f. font des angles différents, compris dans cet intervalle, sans qu'il soit possible de définir un intervalle plus restreint.)
1. Angle aigu serré, < 45<sup>o</sup>.
2. Angle aigu, compris entre 45<sup>o</sup> et 65<sup>o</sup>.
3. Angle aigu lâche, compris entre 65<sup>o</sup> et 80<sup>o</sup>.
4. Angle droit, compris entre 80 et 100<sup>o</sup>.
5. Angle obtus, > 100<sup>o</sup>.

#### CARACTERE No. 5.

##### *Type de séparation de la nervure secondaire de la nervure principale.*

Ils sont séparés en 5 classes selon les schémas de la fig. 4.

1. N.2<sup>o</sup> quittant abruptement la n.1<sup>o</sup>.
2. N.2<sup>o</sup> quittant la n.1<sup>o</sup> après un très court cheminement parallèle.
3. N.2<sup>o</sup> quittant la n.1<sup>o</sup> après un court cheminement parallèle, elle est tangente à la n.1<sup>o</sup> sur un court trajet.
4. N.2<sup>o</sup> quittant la n.1<sup>o</sup> après un long cheminement parallèle, elle est tangente à la n.1<sup>o</sup> sur un trajet relativement long.
5. La majorité des n.2<sup>o</sup> partent de la base de la f. et forment un faisceau de n. ayant un long trajet parallèle entre elles.

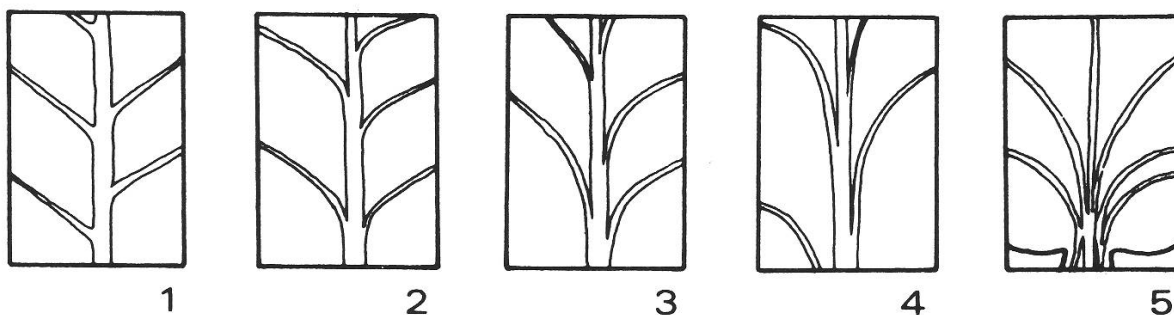


Figure 4: Séparation de la nervure secondaire de la nervure principale

## CARACTERE No. 6.

### *Taille relative des nervures tertiaires.*

On entend par taille des n. (et ceci de manière générale) le rapport des tailles des n. secondaires et tertiaires; l'épaisseur relative de chacune des n. étant apprécié au milieu de son trajet.

1. N.3<sup>0</sup> très fine; épaisseur < 1/3 de celle des n.2<sup>0</sup>.
2. N.3<sup>0</sup> moyenne; épaisseur comprise entre 1/3 et 2/3 de celle des n.2<sup>0</sup>.
3. N.3<sup>0</sup> épaisse; épaisseur > 2/3 de celle des n.2<sup>0</sup>.

## CARACTERE No. 7.

### *Densité des nervures tertiaires.*

La densité des n.3<sup>0</sup> se calcule de la manière suivante:

$$D = \frac{\text{Nombre de n.3}^0 \text{ par AIC}}{\text{Longueur en mm de l'AIC}} \times 100$$

Cette mesure s'obtient au milieu de la f. en prenant, pour longueur de l'AIC (l<sub>0</sub>), la plus grande distance mesurable entre la n.1<sup>0</sup> et la fermeture de la première boucle, ou jusqu'à la marge, s'il n'y a pas de boucles (cf. fig. 1).

Dans les cas où les n.3<sup>0</sup> sont bifurquées, on ne comptabilise que les segments plus longs que la moitié de la largeur de l'AIC. Si une n.2<sup>0</sup> découpe l'AIC; on ne tient compte que des n.3<sup>0</sup> qui se retrouvent des deux côtés de cette n.

Les densités se répartissent en classes selon le tableau suivant:

- |    |               |          |
|----|---------------|----------|
| 0. | D variant de  | 0— 30.   |
| 1. |               | 31— 60.  |
| 2. |               | 61— 90.  |
| 3. |               | 91—120.  |
| 4. |               | 121—150. |
| 5. | D supérieur à | 150.     |

De par l'exiguité des classes définies, ce caractère est le plus variable dans une espèce. Pour cette raison, certaines classes peuvent être groupées, surtout quand il s'agit de donner une description non chiffrée. Ainsi:

- les classes 0 à 2 définissent des n.3<sup>0</sup> peu abondantes et peu serrées.
- les classes 2 à 3 définissent des n.3<sup>0</sup> moyennement abondantes et serrées.
- les classes 3 à 5 définissent des n.3<sup>0</sup> abondantes et serrées.

## CARACTERE No. 8.

### *Type d'Aire Intercostale.*

Généralement une AIC présente le même type de vascularisation sur toute sa longueur; elle peut être schématisée par les dessins de la fig. 5. Sur ceux-ci, les n.2<sup>o</sup> et les n.3<sup>o</sup> sont figurées évidées, tandis que les n. d'ordres sup. et les v. sont figurées par des traits pleins dont l'épaisseur symbolise les tailles relatives. Il est évident que de nombreux autres cas peuvent se rencontrer dans la nature, mais on s'efforcera de les rapprocher de ceux décrits, en ne portant son attention que sur les éléments les plus significatifs.

Certaines espèces ont la particularité d'avoir une vascularisation de l'AIC différente à la base de la feuille et à son sommet. Dans ces rares cas (*Salix triandra*, *Salix caesia*, par exemple), on ne tiendra compte, pour la codification, que des AIC qui sont les plus complètes, c'est-à-dire, qui ont le numéro de code le plus élevé.

Dans les descriptions qui suivent, les tailles relatives des divers éléments se définissent selon les mêmes conventions que celles utilisées pour décrire la taille des n.3<sup>o</sup> (caractère no. 6).

Les dix classes décrites sont illustrées par la fig. 5.

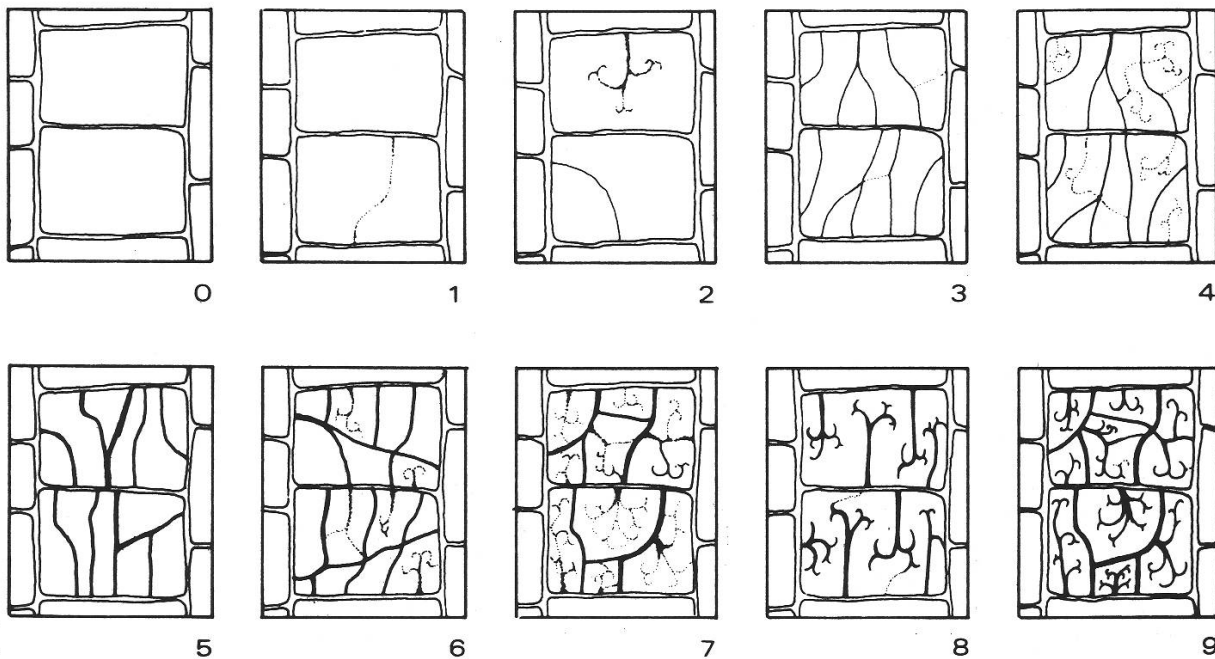


Figure 5: Aire intercostale

0. AIC libre de toutes n.d'ordres sup. ou de v.
1. AIC en général libre de toutes n., mais pouvant contenir, de temps en temps, de petites n. ou v. très fines, peu visibles.
2. AIC contenant, en général, une ou éventuellement deux fines n.d'ordres sup. ou v.
3. AIC contenant plusieurs n.d'ordres sup. très fines.
4. AIC contenant plusieurs n.d'ordres sup. très fines, et quelques v. en général plus fines.
5. AIC contenant plusieurs n.d'ordres sup. de taille moyenne à épaisse.
6. AIC contenant plusieurs n. d'ordres sup. de taille moyenne à épaisse, avec des n. fines, parallèles aux n.3<sup>o</sup> (n.3<sup>o</sup> s.stricto), et des v. moyennes à épaisses.
7. AIC contenant plusieurs n.3<sup>o</sup>, de taille moyenne à épaisse, délimitant des aréoles contenant des v. ramifiées, très fines.
8. AIC contenant des v. épaisses; pas de n. d'ordres sup. à 3. (Si des n. d'ordres sup. existent, elles sont très rares et ne participent pas à la physionomie des AIC). V. généralement ramifiées.
9. AIC contenant des n. d'ordres sup. et des v. épaisses (approximativement de même taille), le tout formant un reticulum dans les AIC.

#### CARACTERE No. 9.

##### *Ultime nervation marginale.*

1. UNM bouclée.
2. UNM incomplète, c'est-à-dire que les n. se terminent, en diminuant de taille, à la marge. On ne tient pas compte des n.2<sup>o</sup> qui atteignent la marge.
3. UNM frangée, c'est-à-dire qu'une n. suit parallèlement la marge sur au moins une partie de sa longueur. Cette n. étant différente d'une n.2<sup>o</sup>.

Ces classes sont illustrées par la fig. 6.



Figure 6: Ultime nervation marginale

## Déscription du genre.

Avant d'utiliser une clé de détermination des espèces, il pourrait être souhaitable de s'assurer que l'objet étudié appartienne bien au genre *SALIX*.

Or la description des caractères constants dans le genre est peu évidente. Un botaniste, connaissant bien la flore, reconnaît une f. de Saule à l'impression globale qu'elle lui fait, sans pouvoir exprimer les éléments multiples qui le guident dans son appréciation. Or, à la réflexion, un certain nombre de caractères peuvent être isolés. Ils ne sont pas forcément génériques, mais permettent une bonne approche de la définition du genre.

D'autre part, si cette clé est utilisée pour du matériel fossile, les f. les plus fréquentes appartiennent à un nombre de groupes peu abondants, parmi lesquels il faut citer: les Saules, *Betula nana*, *Dryas octopetala* et quelques Ericacées.

Si cette clé est utilisée pour déterminer des f. récentes, les critères traditionnels du genre doivent être suffisants.

Les critères de genre suivants seront considérés:

F. de forme variable, le plus souvent elliptique, à marge entière ou finement dentée. N.1<sup>0</sup> droite ou  $\pm$  arquée, jamais bifurquée. N.2<sup>0</sup> pennées-bouclées, parallèles entre elles et formant un angle aigu avec la n.1<sup>0</sup>. N.3<sup>0</sup> quittant perpendiculairement les n.2<sup>0</sup> dont elles sont issues;  $\pm$  serrées et parallèles entre elles.

Ces critères s'appliquent à la majorité des f. de Saules, mais certaines espèces, en particulier *S. retusa*, *S. reticulata*, *S. herbacea* et *S. polaris* s'en écartent quelque peu. Leurs n.2<sup>0</sup> n'étant pas clairement pennées. Les n.3<sup>0</sup> pouvant être rares, ou manquer chez *S. retusa*.

## Déscription des espèces.

### Préambule.

La chose la plus frappante quand on étudie les f. de Saule est leur grande variabilité. Les f. prélevées sur une même part d'herbier pouvant présenter des aspects différents, surtout en ce qui concerne leurs formes et leurs tailles. En fait, rares sont les caractères qui sont parfaitement stables dans une espèce; ce qui a pour effet des définitions pouvant sembler vagues et imprécises.

Les caractères de forme et de taille de la f. n'étant pas pris en considération pour la détermination, ils n'ont pas été étudiés systématiquement; les indications les concernant ont donc été reprises de la littérature.

Les termes utilisés, ainsi que leurs abréviations, ont ici un sens précis qui a été défini précédemment. (voir chapitre définitions.)

Les caractères inhérents à la marge sont à utiliser avec beaucoup de précaution; en effet sur les fossiles, la marge est souvent érodée ou déchirée, ce qui peut induire des erreurs de détermination.

La nomenclature employée est celle de la Flore de la Suisse de Binz et Thommen, elles sont classées selon le découpage en sous-genres utilisé dans Flora europaea.

## SOUS-GENRE: *SALIX*

### 1. *Salix pentandra* L.

F. pouvant atteindre 12 cm de long et 2,5 cm de large, 2 à 4 fois plus longue que large, elliptique, sa plus grande largeur est au milieu, au dessous ou au dessus du milieu. *Base* aiguë à atténuée en coin, *sommet* aigu à atténué en pointe. *Marge* caractéristique, densément et finement dentée; dents de 0,2 à 0,3 mm, portant une glande de grande taille, visqueuse. *Pétiole* de 3 à 8 mm, avec 1 à 3 paires de glandes à la base du limbe. *Nervation* n'atteignant pas la marge. *N.1<sup>0</sup>* fine et droite. Les *n.2<sup>0</sup>* la quittent après un très court chemin parallèle, voir abruptement, avec un angle de divergence aigu, en général inférieur à 45<sup>0</sup>, mais pouvant atteindre 60<sup>0</sup>. Elles sont fines et régulièrement arquées, rejoignant la *n.2<sup>0</sup>* supérieurement adjacente par une cascade de boucles de taille décroissante. Les *n.2<sup>0</sup>* sont rares, courtes; dans la majorité des cas, elles peuvent être assimilées à des *n.3<sup>0</sup>* recourbées. Les *n.3<sup>0</sup>*, de taille moyenne, sont sinueuses. Les *n. d'ordres sup.* sont rares et très fines dans la majorité des cas. L'*AIC* est occupée par quelques nervures d'ordre sup. ou par des v. peu ramifiées; dans de rares cas, les n. d'ordres sup. sont plus abondantes, elles restent fines. L'*UNM* est incomplète.

### 2. *Salix fragilis* L.

F. pouvant atteindre 18 cm de long, 4 cm de large, de 4 1/2 à 9 fois plus longue que large, lancéolée, avec la plus grande largeur au milieu ou au-dessus du milieu. *Base* arrondie, plus ou moins atténuée en pointe, *sommet* atténué en pointe, habituellement asymétrique. *Marge* régulièrement et finement dentée, dents cartilagineuses, pointues, de 0,4 à 0,8 mm de long. *Pétiole* long de 1 à 2 cm, avec glandes à la base du limbe, en général.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, *n.1<sup>0</sup>* fine, droite ou courbée, saillante sur la face inférieure. Les *n.2<sup>0</sup>* sont irrégulièrement espacées tout le long de la *n.1<sup>0</sup>*, elles la quittent après un très court chemin parallèle, ou abruptement, avec un angle aigu, constant tout le long de la f. Elles sont fines et régulièrement arquées; soit elles viennent longer tangentiellement la marge, sans faire de boucles, soit elles rejoignent la *n.2<sup>0</sup>* supérieurement adjacente par une boucle ou par une cascade de boucles, ce qui est le cas le plus fréquent. Les *n.2<sup>0</sup>* sont très fines, ± longues, et présentes dans la majorité des AIC. Les *n.3<sup>0</sup>* sont très fines et peu abondantes, convexes et ± ondulées. Chaque *AIC* contient un grand nombre (3 à 4) *n.3<sup>0</sup>* recourbées. Les *n. d'ordres sup.* sont très rares, voir absentes. Les aréoles sont

donc délimitées par des  $n.3^0$ , elles ne contiennent que quelques v. abondamment ramifiées. L'*UNM* est bouclée, sauf au niveau des dents, une v. les innervant.

### 3. *Salix alba* L.

F. pouvant atteindre 10 cm de long, 2 cm de large, habituellement 5 à 8 fois plus longues que larges, étroitement elliptiques à lancéolées. *Base* atténuée en pointe, *sommet* atténué en pointe,  $\pm$  légèrement asymétrique. *Marge* très finement et densément dentée-glanduleuse, constituée d'épaississements glandulaires de très petite taille, disposés  $\pm$  régulièrement; glandes sphériques. *Pétiole* court, avec parfois trois nervures distinctes. *Nervation*  $\pm$  saillante, atteignant la marge après un long trajet tangent à celle-ci.  $N.1^0$  épaisse tout le long de la f.  $N.2^0$  disposées tout le long de la  $n.1^0$ , elles la quittent la plupart du temps abruptement (quelquefois un très court cheminement parallèle peut être observé) avec un angle de divergence aigu, inférieur à  $65^0$  et diminuant apicalement. Elles sont fines à moyennes, sinueuses; si elles se rejoignent, c'est par l'intermédiaire de  $n.3^0$ .

Les  $n.2^0$  sont présentes dans la majorité des AIC, elles sont longues et relativement épaisses. Les  $n.3^0$  sont très fines, parallèles entre elles, elles forment des angles presque droits avec les  $n.2^0$  qu'elles relient; elles sont très abondantes. Les *n. d'ordres sup.* sont très fines et orthogonales entre elles, elles sont  $\pm$  abondantes selon les f.. Elles délimitent des aréoles de petite taille, quadrangulaires en général et  $\pm$  orientées. L'*UNM* est incomplète et les v. la constituant vont innerver les glandes.

### 4. *Salix triandra* L.

F. pouvant atteindre 15 cm de long, 3 cm de large, elliptique lancéolée, la plus grande largeur généralement au dessus du milieu. *Base* obtuse ou  $\pm$  atténuée en pointe, *sommet* aigu à largement acuminé. *Marge* des f. adultes (de grande taille) en général régulièrement et finement dentée. Dents terminées par une glande. Les jeunes f. ne sont pas dentées, ou alors seulement à la base. *Pétiole* de 5 à 10 mm, parfois avec 2 à 3 petites glandes au sommet.

*Nervation* atteignant la marge, avec des boucles simples, nettement saillante sur les deux faces.  $N.1^0$  très épaisse, à la base, et diminuant rapidement de taille pour devenir fine au milieu de la f. Les  $n.2^0$  partent tout le long de la  $n.1^0$ , elles la quittent, soit abruptement, soit après un très court cheminement parallèle, avec un angle de divergence compris entre  $45$  et  $80^0$ , diminuant apicalement. Elles sont de taille moyenne, arquées régulièrement sur les  $4/5$  de leur longueur, puis brusquement incurvées et/ou bifurquées. Elles rejoignent la  $n.2^0$  supérieurement adjacente par une boucle avec un angle aigu, tandis que l'autre branche rejoint la marge. Les  $n.2^0$  sont peu abondantes et courtes. Les  $n.3^0$  sont fines à moyennes, plus épaisses que les *n. d'ordres sup.*, elles sont moyennement abondantes, obliques par rapport à la  $n.1^0$ . Elles sont le point de départ d'un réseau dense de *n. d'ordres sup.* et de v. qui se développe depuis la base de la f. Chez les jeunes f., ce réseau n'est développé qu'à la base de la f.; il la recouvre complètement chez les f. âgées (de grande taille). Les aréoles ainsi définies sont généralement triangulaires et contiennent une v. ramifiée-touffue. L'*AIC* est occupée sur près de 60% de sa surface par ce réseau. L'*UNM* est incomplète.

SOUS-GENRE: *CHAMAETIA* Dumort.

5. *Salix reticulata* L.

F. de 7 à 50 mm de long, 10 à 40 mm de large, largement elliptique à orbiculaire. *Base* arrondie, *sommet* arrondi, pouvant être légèrement rétus. *Marge* entière, pouvant porter de rares glandes (jamais de dents). *Pétiole* long de 5 à 15 mm.

*Nervation* caractéristique, saillante et épaisse, formant un réseau; n'atteignant en général pas la marge.  $N.1^0$ , fine, de même taille que les  $n.2^0$ .  $N.2^0$  partant presque toutes du quart inférieur de la f., formant un faisceau de n. qui ont un long trajet parallèle à la  $n.1^0$ ; elles divergent par un angle aigu, inférieur à  $45^0$ , diminuant apicalement. Elles sont arquées avec un rayon de courbure plus fermé à l'extrémité,  $\pm$  sinueuses, et souvent bifurquées dès la moitié. Elles rejoignent la  $n.2^0$  supérieurement adjacente par une boucle, bien marquée, en formant un angle variant de aigu à obtus. Celle-ci est, en général, accompagnée d'autres boucles en cascade. Les  $n.2^0$  ne sont pas toujours présentes; si elles existent, elles participent directement au réseau. Les  $n.3^0$  sont convexes et forment des angles faiblement aigus ou droits avec les  $n.2^0$ , elles sont obliques par rapport à la  $n.1^0$ . Leur taille est semblable à celle des  $n.2^0$ . Les *n. d'ordres sup.*, toutes épaisses, sont orthogonales et forment le réseau typique de cette espèce. Les *v.* sont épaisses et bifurquées. Néanmoins, les *n.* et les *v.* n'occupent qu'une faible partie des l'AIC qui est de relativement grande taille. Les aréoles, de taille moyenne, sont bien définies, quadrangulaires dans l'ensemble. L'*UNM* est bouclée.

6. *Salix herbacea* L.

F. de 5 à 30 mm de long, de 6 à 27 mm de large, suborbiculaire à orbiculaire. *Base* arrondie à cordée, rarement brièvement atténuée en pointe; *sommet* rétus ou obtus. *Marge* avec dents fines (0,1 à 0,2 mm de long), en général largement arrondies ou crochues, courbées vers l'avant, souvent distantes. *Pétiole* relativement large, souvent avec trois n. distinctes, court.

*Nervation* atteignant la marge au niveau des dents par des n. d'ordre supérieur à 2. La  $n.1^0$  est fine, de même taille que les  $n.2^0$ . Les  $n.2^0$  partent presque toutes de la base de la f., formant en général un faisceau de n. qui ont un long trajet parallèle avec la  $n.1^0$ . Elles sont régulièrement arquées et souvent bifurquées dans leur tiers supérieur. Elles rejoignent la  $n.2^0$  supérieurement adjacente par une boucle (généralement simple) et formant le plus souvent un angle aigu. Une cascade de boucles plus petites peuvent se poursuivre jusqu'à une faible distance de la marge. En général, la première  $n.2^0$ , de la base de la f. est le point de départ de quelques boucles secondaires de grande taille (même aspect que les boucles normales). De nombreuses  $n.2^0$  participent au découpage de l'AIC en association avec les  $n.3^0$ . Les  $n.3^0$  sont sinueuses et orientées au hasard, formant la plupart du temps des angles droits ou aigus avec les  $n.2^0$ . Les *n. d'ordres sup.* sont très rares, elles peuvent être considérées comme des *v.* très allongées. Celles-ci sont droites ou bifurquées au plus une fois. Les aréoles sont de taille moyenne, leur surface est occupée en majeure partie par du tissu foliaire et non par des n. ou v. *UNM* incomplète.



*Remarque:*

Les f. de *S. herbacea* sont très semblables à celles de *S. polaris* qui ne diffèrent que par l'absence de dents et des n. qui leur sont associées. Les jeunes f. de *S. herbacea* ressemblent à celles de *S. polaris*; elles n'ont ni dents, ni n. les innervant.

7. *Salix polaris* Wahlenb.

F. différant de celle de *S. herbacea* que par les caractères suivantes: La *marge* est entière, ou légèrement sinueuse à la base; de ce fait la *nervation* n'atteint pas la marge. Les  $n.2^0$ , au nombre de 2 à 4 paires, ont une tendance plus prononcée à former des boucles; leur rayon de courbure est moins constant, s'infléchissant rapidement à l'extrémité. Chez certaines f., les *AIC* sont très semblables à celles de *S. herbacea*. Chez d'autres f., on observe un réseau plus serré de n. et de v. plus épaisses et beaucoup plus bifurquées. L'*UNM* est bouclée.

8. *Salix retusa* L. s.l.

F. de 8 à 35 mm de long, de 5 à 16 mm de large, polymorphe, elliptique à obovale; la plus grande largeur étant, en général, située au dessus du milieu. *Base* en général aiguë,  $\pm$  atténuée en pointe, mais pouvant être obtuse; *sommet* en général rétus (c'est la seule f. de saule entière et à sommet rétus), parfois avec une simple fente à l'aplomb de la  $n.1^0$ , il peut aussi être aigu ou obtus. *Marge* cartilagineuse, entière sur tout le pourtour, ou portant de 1 à 7 paires de dents glanduleuses (éventuellement des dents vraies), de petite taille, à la base du limbe. Pétiole très court, soit élargi à la base, avec trois nervures visibles; soit d'épaisseur constante avec une seule n. visible.

*Nervation* n'atteignant jamais la marge, avec ou sans boucles, n. conniventes vers le sommet, légèrement proéminentes à la face inférieure.  $N.1^0$  fine, de même taille que les  $n.2^0$ .  $N.2^0$  partant presque toutes de la partie inférieure de la f. et quittant la  $n.1^0$ , après un relativement long trajet parallèle, avec un angle de divergence aigu (en général inférieur à  $45^0$ , mais pouvant atteindre exceptionnellement  $50$  à  $60^0$ ). Elles n'atteignent jamais la marge, mais s'en approchent très près, le plus souvent tangentiellement, sans former de boucles. Dans ce cas, les  $n.3^0$  sont rares, de taille fine à moyenne; elles ne semblent pas traverser l'*AIC* de part en part, elles sont sinueuses et rarement parallèles entre elles. Dans des cas plus rares, les  $n.2^0$  peuvent former des boucles simples, voir des cascades de boucles; les  $n.3^0$  sont plus abondantes et mieux dessinées, elles sont de taille moyenne à fine, généralement sinueuses, rarement distinctement parallèles entre elles.

Vu la faible quantité ou la quasi-absence de n. d'ordres sup. et de v., il est difficile de définir l'*AIC*, sinon par cette carence. De même, l'*UNM* est formée par l'atténuation des  $n.2^0$  à la marge, d'où une impression d'*UNM* frangée.

*Remarque:*

Les f. de *S. serpyllifolia* sont très semblables, si ce n'est la taille qui est beaucoup plus faible, en général.

9. *Salix breviserrata* Flod.

F. de 1 à 2 cm de long, pouvant atteindre 6 cm, de 0,5 à 2,5 cm de large, jusqu'à 3 fois plus longue que large, elliptique à obovale avec la plus grande largeur au-dessus du milieu. *Base* et *sommet* en général aigus, pouvant être arrondis. *Marge* finement et régulièrement dentée (jamais sans dents), dents terminées par une glande de 0,1 à 0,2 mm. *Pétiole* de 3 mm.

*Nervation* atteignant la marge, soit par des boucles simples, soit (cas le plus fréquent) par une cascade de boucles. *N.1<sup>0</sup>* épaisse à la base, s'amenuisant dès le premier tiers, droite ou courbée. Les *n.2<sup>0</sup>*, régulièrement espacées le long de la *n.1<sup>0</sup>*, la quittent après un cheminement parallèle  $\pm$  long, en formant un angle de divergence aigu, généralement inférieur à  $60^{\circ}$ ,  $\pm$  constant tout le long de la f. Elles sont de taille moyenne, arquées  $\pm$  régulièrement et rejoignent la *n.2<sup>0</sup>* supérieurement adjacente par un angle aigu. Les *n.3<sup>0</sup>*, de taille moyenne, moyennement abondantes, traversent l'AIC de manière sinueuse ou convexe. Les *n. d'ordres sup.*, constantes sur une même feuille, peuvent varier énormément selon les spécimens. Leurs tailles et leurs dessins varient de donnent des physionomies fort différentes aux AIC qui peuvent être  $\pm$  densément occupées. L'UNM est incomplète.

SOUS-GENRE: *CAPRISALIX* Dumort.

10. *Salix glauca* L.

F. de 3 à 7 cm de long, de 1,5 à 2,2 cm de large, lancéolée, la plus grande largeur étant en général en dessus du milieu. *Base* cunéiforme, *sommet* acuminé. *Marge* entière, *pétiole* court, de 1 cm.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, avec une cascade de boucles. *N.1<sup>0</sup>* fine. Les *n.2<sup>0</sup>* sont peu serrées, elles quittent la *n.1<sup>0</sup>* après un court cheminement parallèle avec un angle de divergence aigu, inférieur à  $65^{\circ}$ , variant  $\pm$  aléatoirement le long de la f. Elles sont de taille moyenne, régulièrement arquées; elles se terminent par une cascade de boucles. Les *n.3<sup>0</sup>* sont fines à moyennes, peu abondantes. Les *n. d'ordres sup.* sont de grande taille, elles délimitent des aréoles de grande taille, contenant des v. abondamment ramifiées, épaisses. L'UNM est bouclée.

11. *Salix hegetschweileri* Heer

F. de 1,5 à 8 cm de long, de 1 à 3 cm de large, obovale à ovale, la plus grande largeur étant généralement située au dessus du milieu. *Base* variant de aigue à arrondie; *sommet* brièvement acuminé ou émoussé. *Marge* rarement entière, généralement régulièrement dentée, avec glandes fines. *Pétiole* jusqu'à 13 mm de long.

*Nervation* n'atteignant généralement pas la marge, mais pouvant l'atteindre par l'intermédiaire de boucles  $\pm$  nombreuses. *N.1<sup>0</sup>* fine, généralement courbée. Les *n.2<sup>0</sup>*, réparties tout le long de la *n.1<sup>0</sup>* la quittent après un court trajet parallèle avec un angle de divergence aigu, diminuant apicalement, compris entre  $45^{\circ}$  et  $60^{\circ}$ . Elles sont de taille moyenne, arquées régulièrement,  $\pm$  sinueuses, elles rejoignent la *n.2<sup>0</sup>* supérieure-

ment adjacente par une boucle, ou par une cascade de boucles plus fines. Les  $n.3^0$  sont fines à moyennes, peu denses; elles sont sinueuses, L'*AIC* est très variable, la taille et la densité des n. d'ordre sup. et des v. n'étant pas constantes. L'*UNM* est soit bouclée, soit incomplète.

#### 12. *Salix nigricans* Sm.

L'espèce la plus polymorphe en ce qui concerne la taille, la forme et la denture des f.

F. de 1 à 15 cm de long, de 1 à 5 cm de large, généralement elliptique, mais variant de suborbiculaire à largement lancéolée. *Base* atténuée en pointe ou arrondie, voire cordée; *sommet* émoussé ou pointu. *Marge* très variable; soit dentée-glanduleuse, surtout chez les petites f., soit dentée  $\pm$  régulièrement chez les f. de taille plus conséquente. Dents de forme très variable, crochues à émoussées, et de taille variant de très fine à relativement grossière. *Pétiole* pouvant atteindre 1 cm.

*Nervation* atteignant ou n'atteignant pas la marge, avec des boucles peu marquées.  $N.1^0$  fine et droite. Les  $n.2^0$  sont  $\pm$  régulièrement espacées tout le long de la  $n.1^0$  qu'elles quittent abruptement ou après un très court trajet parallèle avec un angle variable, compris entre 30 et 80°, en général constant sur une f. Elles sont de taille moyenne, sinueuses et arquées irrégulièrement. Les boucles sont généralement formées par des  $n.3^0$  ou par la  $n.2^0$  qui est alors devenue très fine. Les  $n.2^0$  sont rares, très fines et généralement courtes. Les  $n.3^0$  sont fines et peu abondantes, rarement parallèles entre elles, leurs trajets sont souvent sinueux. Les n. d'ordres sup. sont très fines, elles délimitent des aréoles contenant des v. très fines, bifurquées. L'*UNM* est incomplète.

#### 13. *Salix glabra* Scop.

F. de 1,5 à 4 (-9) cm de long, de 1,5 à 3,5 cm de large, elliptique à obovale. *Base* variant de cunéiforme à obtuse; *sommet* variant de aigu à obtus. *Marge* densément, finement et régulièrement dentée; dents terminées par des glandes minuscules. *Pétiole* jusqu'à 5 mm de long.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, avec des boucles fines.  $N.1^0$  fine et droite. Les  $n.2^0$  quittent la  $n.1^0$  après un court cheminement parallèle, avec un angle de divergence aigu, compris entre 45 et 60°, cet angle diminue apicalement. Elles sont fines, régulièrement arquées, si l'on excepte la fermeture des boucles qui se fait par une partie plus fine, à angle droit. Plus rarement, quelques boucles fines se succèdent. Les  $n.3^0$  sont fines et moyennement abondantes. Les n. d'ordres sup. sont fines et délimitent des aréoles allongées dépourvues de v. L'*UNM* est incomplète.

#### 14. *Salix grandifolia* Seringe

F. de forme et de taille variable, pouvant atteindre 12 cm de long, généralement obovale à oblancéolée (la plus grande largeur étant située au-dessus du milieu). *Base* aiguë à obtuse; *sommet* obtus à arrondi. *Marge* souvent recourbée contre en bas, denté  $\pm$  régulièrement et lâchement, souvent ondulée ou entière, sans glandes. *Pétiole* d'environ 10 mm.

*Nervation* n'atteignant pas la marge et terminée par une cascade de boucles; elle est profondément invaginée sur la face sup. et très proéminente sur la face inférieure. La *n.1<sup>0</sup>* est droite, de taille moyenne à fine. Les *n.2<sup>0</sup>* la quittent abruptement ou, plus rarement, après un court cheminement parallèle avec un angle de divergence aigu, généralement inférieur à  $65^{\circ}$ , ayant tendance à diminuer apicalement. Elles sont de taille moyenne,  $\pm$  sinueuses et bifurquées. Les boucles sont formées par les *n.3<sup>0</sup>*. Les *n.3<sup>0</sup>* sont fines à moyennes, moyennement abondantes, elles sont le plus souvent droites, presque perpendiculaires à la *n.1<sup>0</sup>* au sommet de la f., obliques à la base. Les *n. d'ordre sup.* sont de taille moyenne à fine, elles délimitent des aréoles mal définies, contenant de rares v., très fines, peu ramifiées.

#### 15. *Salix albicans* Bonjean

F. pouvant atteindre 15 cm de long, et 5 cm de large, généralement 2,5 à 4 fois plus longues que larges, étroitement elliptiques à oblongue-lancéolées, la plus grande largeur étant généralement au-dessus du milieu. *Base* obtuse ou plus ou moins décurrente sur le pétiole. *Sommet* aigu à arrondi. *Marge* souvent recourbée contre en bas, ondulée, entière ou régulièrement ou irrégulièrement, finement à grossièrement dentée. *Pétiole* de 6 à 20 mm.

*Nervation* atteignant la marge, souvent après une cascade de boucles de taille décroissante. *N.1<sup>0</sup>* fine. Les *n.2<sup>0</sup>* la quittent abruptement avec un angle de divergence aigu, variable,  $\pm$  constant sur toute la longueur du limbe. Les *n.2<sup>0</sup>* sont peu abondantes et courtes. Les *n.3<sup>0</sup>* sont fines à moyennes, moyennement espacées. Les *n. d'ordres sup.* sont fines, organisées au hasard, elles délimitent des aréoles de forme indéfinie, contenant peu de v. L'*UNM* est incomplète.

#### 16. *Salix cinerea* L.

F. pouvant atteindre 12 cm de long, 4,5 cm de large; deux à trois fois plus longue que large, elliptique avec la plus grande largeur légèrement au dessus du milieu. *Base* aiguë, *sommet* arrondi ou brièvement acuminé. *Marge* entière, ondulée ou  $\pm$  régulièrement, finement à grossièrement dentée. *Pétiole* jusqu'à 15 mm.

*Nervation* s'approchant très près de la marge, l'atteignant ou pas, par une série de boucles bien marquées, en cascade. *N.1<sup>0</sup>* droite et fine. Les *n.2<sup>0</sup>*, régulièrement espacées, la quittent abruptement avec un angle de divergence aigu, pouvant atteindre  $80^{\circ}$ , et diminuant apicalement. Elles sont fines et saillantes sur la face inférieure, régulièrement arquées. Elles se terminent par une succession de boucles de taille décroissante, bien marquées. Les *n.3<sup>0</sup>*, fines, sont peu serrées, elles ne se différencient pas des *n. d'ordre sup.* par leur taille. Elles sont souvent bifurquées sinueuses, presque perpendiculaires à la *n.1<sup>0</sup>*. Les *n. d'ordre sup.* sont de taille proche de celle des *n.3<sup>0</sup>*, elles délimitent des aréoles quadrangulaires contenant des v. abondamment ramifiées, aussi épaisses que les *n. d'ordres sup.* L'*UNM* est bouclée ou paraît frangée à cause de la grande longueur des *n.2<sup>0</sup>* qui s'approchent de la marge en s'amenuisant.

17. *Salix aurita* L.

F. de 2 à 3 cm de long, pouvant atteindre 6 cm, 1 1/2 à 2 1/2 fois plus longue que large, suborbiculaire à ovale-lancéolée. *Base* aigue, légèrement cunéiforme, *sommet* arrondi, pouvant être légèrement acuminé au centre de l'arrondi. *Marge* entière, ondulée, ± recourbée contre en bas, ou irrégulièrement dentée par des dents qui sont perpendiculaires à la marge (c'est le seul saule avec des dents non dirigées vers l'avant). *Pétiole* normal.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, avec une cascade de boucles plus fines. *N.1<sup>0</sup>* fine, droite ou incurvée. Les *n.2<sup>0</sup>*, régulièrement espacées, quittent la *n.1<sup>0</sup>* abruptement avec un angle de divergence aigu, compris entre 50 et 80°, diminuant apicalement. Elles sont de taille moyenne, arquées régulièrement et diminuant fortement de taille à leur extrémité pour former des boucles en cascade, très fines. Les *n.3<sup>0</sup>*, de taille faible, rarement moyenne, sont d'abondance variable. Elles sont presque perpendiculaires à la *n.1<sup>0</sup>* au sommet de la f. Les *n. d'ordres sup.* sont moyennes, relativement abondantes, elles délimitent des aréoles de petite taille, contenant des v. fines et ramifiées. L'*UNM* est bouclée.

18. *Salix caprea* L.

F. de 3 à 10 (–15) cm de long, de 2 à 3 (–10) cm de large, longuement elliptique à presque orbiculaire. *Base* aiguë à obtuse, *sommet* aigu à acuminé. *Marge* entière, ondulée, finement à grossièrement et irrégulièrement dentée. *Pétiole* pouvant atteindre 2 cm.

*Nervation* n'atteignant pas la marge et formant une cascade de boucles de taille décroissante, plus ou moins visible. *N.1<sup>0</sup>* fine, plus ou moins sinueuse. Les *n.2<sup>0</sup>*, régulièrement espacées, quittent la *n.1<sup>0</sup>* abruptement avec un angle de divergence aigu, presque droit (60 à 80°), diminuant apicalement. Elles sont au nombre de 6 à 9 paires, de taille moyenne; elles sont régulièrement arquées et forment des boucles bien distinctes, surtout au sommet, elles rejoignent la *n.2<sup>0</sup>* supérieurement adjacente par un angle aigu. Elles sont très proéminentes sur la face inférieure. Les *n.3<sup>0</sup>* sont de taille faible à moyenne, moyennement abondantes, elles sont obliques par rapport à la *n.1<sup>0</sup>*. Les *n. d'ordres sup.* sont généralement fines, rarement moyennes, elles délimitent des aréoles de petite taille contenant des v. ramifiées plus ou moins épaisses. L'*UNM* est incomplète.

19. *Salix myrtilloides* L.

F. de 1 à 2 (–3,5) cm de long, de 1 à 1,8 cm de large, elliptique à orbiculaire. *Base* arrondie ou cordée, *sommet* aigu à obtus. *Marge* entière, sans dents, ni glandes, ± recourbée contre en bas. *Pétiole* pouvant être légèrement renflé.

*Nervation* non proéminente, n'atteignant pas la marge, et formant des boucles bien marquées. *N.1<sup>0</sup>* fine à moyenne, droite. Les *n.2<sup>0</sup>*, régulièrement espacées le long de la *n.1<sup>0</sup>*, quittent celle-ci abruptement en formant un angle de divergence généralement inférieur à 45°, ou compris entre 45 et 60°. La première paire de n. faisant, en général, un angle moins aigu. Elles sont de taille moyenne, arquées avec un rayon de courbure diminuant à l'extrémité, endroit où elles se bifurquent pour former

une cascade de boucles (en général, 2 à 5 boucles successives). Les  $n.2^0$  sont rares, généralement absentes, surtout présentes à la base. Les  $n.3^0$  sont épaisses, convexes ou sinueuses, obliques par rapport à la  $n.1^0$ . Elles sont généralement moyennement abondantes, de taille semblable à celle des  $n. d'ordres sup.$  Elles délimitent ensemble, des aréoles bien définies,  $\pm$  quadrangulaires, contenant des v. de grande taille, bifurquées une ou deux fois. L'*UNM* est bouclée, pouvant paraître incomplète par le fait de la marge enroulée contre en bas.

#### 20. *Salix repens* L. s.l.

F. de taille variable, pouvant atteindre 5 cm de long et 2 cm de large, lancéolée à largement elliptique; la plus grande largeur étant généralement située au milieu. *Base* atténuée en pointe ou légèrement arrondi, *sommet* obtus à aigu, pouvant être légèrement acuminé. *Marge* entière ou avec de rares dents glanduleuses espacées, de très petite taille. *Pétiole* court (jusqu'à 3 mm) pouvant être légèrement renflé.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, de types variés, en général, 4 à 12 paires de  $n.2^0$  formant des boucles  $\pm$  bien marquées.  $N.1^0$  moyenne ou épaisse, généralement droite. Les  $n.2^0$  la quittent brusquement, ou après un très court cheminement parallèle, avec un angle de divergence aigu, constant sur toute la longueur du limbe, généralement inférieur à  $65^0$ . Leurs tailles varient selon les individus. Soit elles sont fines, plus ou moins droites, bifurquées à leur extrémité et formant des boucles peu visibles. Soit elles sont de taille moyenne,  $\pm$  régulièrement arquées et terminées en boucles  $\pm$  nettes, rejoignant les  $n.2^0$  supérieurement adjacentes par un angle aigu, elles sont accompagnées d'autres boucles plus fines. Les  $n.3^0$  sont très fines ou moyennes, leur abondance est variable selon les individus. Leur cheminement est souvent difficile à suivre. Soit elles participent directement au réticulum diffus des  $n. d'ordres sup.$ , celles-ci étant alors très fines. Soit elles sont de taille moyenne et mieux visibles, elles sont associées à des  $n. d'ordres sup.$  et délimitent ensemble des aréoles contenant de rares v. peu ramifiées, très fines. L'*UNM* est bouclée.

#### 21. *Salix arbuscula* L. s.l.

F. de 10 à 40 mm de long, de 5 à 16 mm de large, 2 à 3 fois aussi longue que large, elliptique lancéolée, la plus grande largeur au milieu ou au dessus du milieu. *Base* obtuse,  $\pm$  cunéiforme, à arrondie; *sommet* aigu à arrondi, le plus souvent aigu. *Marge* de toutes les f. finement, densément et régulièrement dentée, dents de grande taille. *Pétiole* court, jusqu'à 5 mm.

*Nervation* atteignant la marge par des boucles simples, bien marquées.  $N.1^0$  moyennement épaisse à fine, droite. Les  $n.2^0$ , relativement serrées, la quittent, soit abruptement, soit après un court cheminement parallèle, avec un angle de divergence aigu, diminuant apicalement, généralement inférieur à  $65^0$ . Elles sont de taille moyenne, avec un rayon de courbure constant, si l'on excepte les boucles. Elles rejoignent les  $n.2^0$  supérieurement adjacentes par une boucle bien à très bien marquée par un angle droit. Les boucles sont rarement en cascade. Les  $n.2^0$

sont peu abondantes en général. Les  $n.3^0$ , de taille moyenne, sont moyennement abondantes, elles sont le plus souvent sinueuses. Les *n. d'ordres sup.* sont généralement fines et peu nombreuses, elles délimitent des aréoles quadrangulaires contenant quelques v. fines. L'*UNM* est bouclée, accidentellement incomplète.

## 22. *Salix hastata* L.

F. de 1,5 à 8 cm de long, elliptique à obovale, de forme très variable. *Base* aiguë à obtuse, *sommet* aigu. *Marge* finement, densément et régulièrement dentée. Chez certaines f., la glande est formée par un épaississement de la n. formant la face sup. de la dent. *Pétiole* atteignant 5 mm, sans glande.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, formant des boucles bien visibles.  $N.1^0$ , fine à moyenne, droite. Les  $n.2^0$ , régulièrement espacées le long de la  $n.1^0$  la quittent après un très court cheminement parallèle, avec un angle de divergence variable, compris entre 45 et 80°, constant tout le long de la f. Elles sont de taille moyenne, régulièrement arquées jusqu'au moment où elles rejoignent la  $n.2^0$  supérieurement adjacente par une boucle (éventuellement une cascade de boucles) en formant un angle aigu ou obtus. Les  $n.2^0$  sont plutôt rares, courtes à très courtes, de taille semblable à celle des  $n.3^0$ . Les  $n.3^0$ , peu abondantes, sont de taille moyenne. Les *AIC* sont en général occupées par des *n. d'ordres sup.* de taille et en nombre variable. Elles délimitent des aréoles imparfaites, contenant ou non des v., courbées, peu ramifiées, en général très fines. L'*UNM* est incomplète.

## 23. *Salix helvetica* Vill.

F. de 40 (–90) mm de long, de 20 (–33) mm de large, elliptique à obovale, la plus grande largeur étant généralement située au dessus du milieu. *Base* variant de aiguë à arrondie; *sommet* variant de aigu à arrondi. *Marge* dentée-glanduleuse, ou plus rarement entière. *Pétiole* court, jusqu'à 5 mm.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, avec boucles ou cascades de boucles.  $N.1^0$  fine, mais relativement épaisse à la base. Les  $n.2^0$  la quittent brusquement, ou après un court cheminement parallèle, avec un angle de divergence aigu, généralement compris entre 45 et 70°, diminuant très légèrement apicalement. Elles sont de taille moyenne, arquées régulièrement, et se terminant par une succession de boucles ± nombreuses; le plus souvent, les boucles sont fermées par des  $n.3^0$ . Les  $n.2^0$  sont présentes dans presque toutes les *AIC*, elles sont fines et courtes. Les  $n.3^0$ , de taille moyenne, sont moyennement abondantes à abondantes, le plus souvent droites, non bifurquées. Les *n. d'ordres sup.* sont fines, de même taille que les v., elles délimitent des aréoles allongées, parcourues par de fines v. ± ramifiées. L'*UNM* est bouclée.

## 24. *Salix viminalis* L.

F. de 15 cm de long, 1,5 cm de large, très étroite, linéaire. *Base* et *sommet* atténués en pointes. *Marge* entière ou pouvant porter quelques rares glandes, enroulée contre en bas (même chez les f. fossiles). *Pétiole* pouvant atteindre 1 cm.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, formée de larges boucles courtes. *N.1<sup>0</sup>* épaisse. Les *n.2<sup>0</sup>*, au nombre de 20 à 35 paires, sont irrégulièrement espacées, elles quittent abruptement la *n.1<sup>0</sup>* avec un angle de divergence proche de 60°, pouvant être presque droit (l'angle le plus ouvert que l'on rencontre habituellement chez les saules). Elles sont très fines et irrégulièrement arquées. Les *n.2<sup>0</sup>* sont rares, surtout cantonnées dans la partie supérieure de la f. Les *n.3<sup>0</sup>* sont très fines, elles sont abondantes par rapport à la brièveté de l'AIC, elles sont souvent invisibles à cause de leur petite taille. Les *n. d'ordres sup.* sont, de même, très fines, elles délimitent des aréoles allongées, contenant des *v.* très fines, presque indistinctes. L'UNM est bouclée.

#### 25. *Salix elaeagnos* Scop.

F. pouvant atteindre 15 cm de long, 2 cm de large, linéaire, ou étroitement à très étroitement elliptique. *Base* et *sommet* atténués en pointes. *Marge* enroulée contre en bas, avec des dents glanduleuses minuscules, surtout présentes au sommet de la f. *Pétiole* court, pouvant atteindre 5 mm, en général absent.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, avec des boucles bien marquées. *N.1<sup>0</sup>* de taille variable, épaisse sur les petites f., plus fine sur les f. de grande taille. Les *n.2<sup>0</sup>* sont réparties tout le long de la *n.1<sup>0</sup>*, elles la quittent abruptement avec un angle de divergence compris entre 45 et 80°, ± uniforme. Elles sont fines et régulièrement arquées, sauf au niveau des boucles qui peuvent être imparfaitement fermées au sommet de la f. Celles-ci sont simples ou entourées d'autres boucles. Les *n.2<sup>0</sup>* sont présentes dans la majorité des AIC, elles sont courtes et peuvent être assimilées à des *n.3<sup>0</sup>* recourbées. Les *n.3<sup>0</sup>* sont de taille moyenne, abondantes et serrées, souvent ondulées. Les AIC sont occupées par des *n. d'ordres sup.* fines et peu abondantes, les *v.* sont rares et très fines, dans des aréoles de forme imparfaite. L'UNM est imparfaite.

#### 26. *Salix purpurea* L.

F. pouvant atteindre 12 cm de long, 3 à 15 fois aussi longue que large, linéaire-lancéolée. *Base* et *sommet* atténués en pointes, base pouvant être obtuse. *Marge* entière ou dentée dans les 2/3 supérieurs par des dents fines, irrégulièrement réparties, sans glandes. *Pétiole* court (jusqu'à 5 mm), ± ailé.

*Nervation* n'atteignant pas la marge, formant des boucles; elle peut être irrégulière, au moins sur une partie du limbe. *N.1<sup>0</sup>* fine sur les toutes grandes f. épaisse sur les plus petits exemplaires, en général droite. Les *n.2<sup>0</sup>*, peu régulièrement espacées et serrées le long de la *n.1<sup>0</sup>*, la quittent abruptement ou après un très court cheminement parallèle avec un angle de divergence aigu, inférieur à 60°, diminuant très légèrement apicalement. Elles sont de taille moyenne et ont un rayon de courbure généralement constant; elles rejoignent les *n.2<sup>0</sup>* supérieurement adjacentes par un angle, généralement obtus à la base, aigu au sommet. Ces boucles sont entourées de boucles secondaires, de petite taille, habituellement en cascade. Les *n.2<sup>0</sup>* sont abondantes et longues, elles participent au réseau des AIC avec les *n.3<sup>0</sup>*. Les *n.3<sup>0</sup>* sont de taille fine à moyenne, moyennement abondantes dans les AIC, elles y délimitent, avec les *n. d'ordres sup.* un réticulum plus ou moins fin selon les f. L'UNM est en général bouclée.



27. *Salix caesia* Vill.

F. de 1 à 4 cm de long, de 0,5 à 2,5 cm de large, deux fois plus longue que large (les f. des rameaux de l'année peuvent avoir 6 cm de long), elliptique ou ovale, la plus grande largeur étant au-dessus du milieu. *Base* obtuse à arrondie, pouvant être légèrement atténuée en pointe. *Sommet* aigu à brièvement acuminé. *Pétiole* court, jusqu'à 3 mm.

*Nervation* atteignant la marge, par une boucle simple en général. *N.1<sup>0</sup>* droite, épaisse à la base et diminuant de taille à chaque départ de *n.2<sup>0</sup>*; elle est fine dès le milieu de la f. Les *n.2<sup>0</sup>* la quittent après un trajet parallèle  $\pm$  long, tangentiellement, avec un angle de divergence aigu, diminuant fortement vers le sommet de la f. La première *n.2<sup>0</sup>* est bifurquée de telle manière qu'une branche revienne en arrière et descende parallèlement à la *n.1<sup>0</sup>*, pour devenir ensuite parallèle à la *n.2<sup>0</sup>* dont elle est issue; cette *n.* peut exceptionnellement rejoindre la *n.1<sup>0</sup>*. Les *n.2<sup>0</sup>* sont de taille moyenne, arquées régulièrement, elles rejoignent la *n.2<sup>0</sup>* supérieure adjacente par une boucle fine en formant un angle aigu. Les *n.2<sup>0</sup>* sont surtout présentes au sommet de la f., elles sont courtes. Les *n.3<sup>0</sup>* sont de taille moyenne, relativement abondantes, elles délimitent des aréoles, rarement avec le concours d'autres *n.* d'ordres sup. Deux types de f. peuvent se rencontrer. Dans le premier cas, les aréoles sont de grande taille à la base de la f. et contiennent peu de v., celles-ci sont très fines, donnant l'impression d'aréoles vides. Les aréoles du sommet de la f. sont de plus petite taille, elles contiennent des v. proportionnellement plus épaisses et plus nombreuses, ce qui donne un aspect de réticulum, surtout au sommet de la f. Dans le second cas, les f. sont semblables sur toute la surface, elles ont l'aspect du sommet des f. décrites dans le premier cas. L'*UNM* est bouclée ou incomplète.

28. *Salix daphnoides* Vill.

F. pouvant atteindre 10 cm de long, 2,5 cm de large, 2 1/2 à 4 fois plus longue que large, elliptique à lancéolée, la plus grande largeur étant souvent juste au-dessus du milieu. *Base* variable, de obtuse à atténuée en coin; *sommet* aigu à atténué en pointe. Marge dentée sur tout le pourtour ou seulement au sommet; dents de 0,2 à 0,3 mm de long. *Pétiole* court, atteignant rarement 10 mm.

*Nervation* atteignant la marge par une cascade de boucles, ou tangente à la marge. *N.1<sup>0</sup>* fine ou épaisse, le plus souvent droite. Les *n.2<sup>0</sup>*, au nombre de 8 à 12 paires, sont plus serrées à la base de la f. Elles quittent la *n.1<sup>0</sup>* abruptement ou, plus généralement, après un très court trajet parallèle, avec un angle de divergence compris entre 45 et 80°, diminuant apicalement. Elles sont fines et arquées, leur rayon de courbure diminuant vers la marge. Elles rejoignent les *n.2<sup>0</sup>* supérieure adjacente par une boucle, pas toujours évidente, en formant un angle droit. Les *n.2<sup>0</sup>*, sont présentes dans toutes les AIC, elles sont de même taille que le *n.2<sup>0</sup>*, longues, elles sont souvent accompagnées de *n.3<sup>0</sup>* recourbées. Les *n.3<sup>0</sup>*, de taille moyenne, sont peu abondantes et serrées. Les *n.* d'ordres sup. découpent l'AIC en de nombreuses aréoles  $\pm$  quadrangulaires, contenant chacune une v. épaisse et abondamment ramifiée. L'*UNM* est frangée.

Planche 1:

- no. 1 *Salix pentandra* L.  
Feuille x 4  
Marge x 25
- no. 2 *Salix fragilis* L.  
Feuille x 4  
Marge x 25

Planche 2:

- no. 3 *Salix alba* L.  
Feuille x 4  
Marge x 25
- no. 4 *Salix triandra* L.  
Feuille x 5  
Nervation x 12  
Marge x 25

Planche 3:

- no. 5 *Salix reticulata* L.  
Feuille x 6
- no. 6 *Salix herbacea* L.  
Feuille x 6  
Marge x 25
- no. 7 *Salix polaris* Wahlenb.  
Feuilles x 6

Planche 4:

- no. 8 *Salix retusa* L.  
Feuilles x 6
- no. 9 *Salix breviserrata* Flod.  
Feuille x 8  
Marge x 25  
Nervation x 18

Planche 5:

- no. 10 *Salix glauca* L.  
Feuille x 4
- no. 11 *Salix hegetschweileri* Heer  
Feuille x 4  
Nervation x 12

Planche 6:

- no. 12 *Salix nigricans* Sm.  
Feuille x 4
- no. 13 *Salix glabra* Scop.  
Feuille x 4

Planche 7:

- no. 14 *Salix grandifolia* Vill.  
Feuille x 3  
Nervation x 12
- no. 15 *Salix albicans* Bonjean  
Feuille x 3  
Nervation x 12

Planche 8:

- no. 16 *Salix cinerea* L.  
Feuille x 4  
Nervation x 12

Planche 9:

- no. 17 *Salix aurita* L.  
Feuille x 4  
Nervation x 12

Planche 10:

- no. 18 *Salix caprea* L.  
Feuille x 4  
Nervation x 12

Planche 11:

- no. 19 *Salix myrtilloides* L.  
Feuille x 6  
Nervation x 12
- no. 20 *Salix repens* L.  
Feuille x 6  
Nervation x 12  
Marge x 25

Planche 12:

- no. 21 *Salix arbuscula* L.  
Feuille x 6  
Nervation x 12  
Marge x 25
- no. 22 *Salix hastata* L.  
Feuille x 6  
Marge x 25

Planche 13:

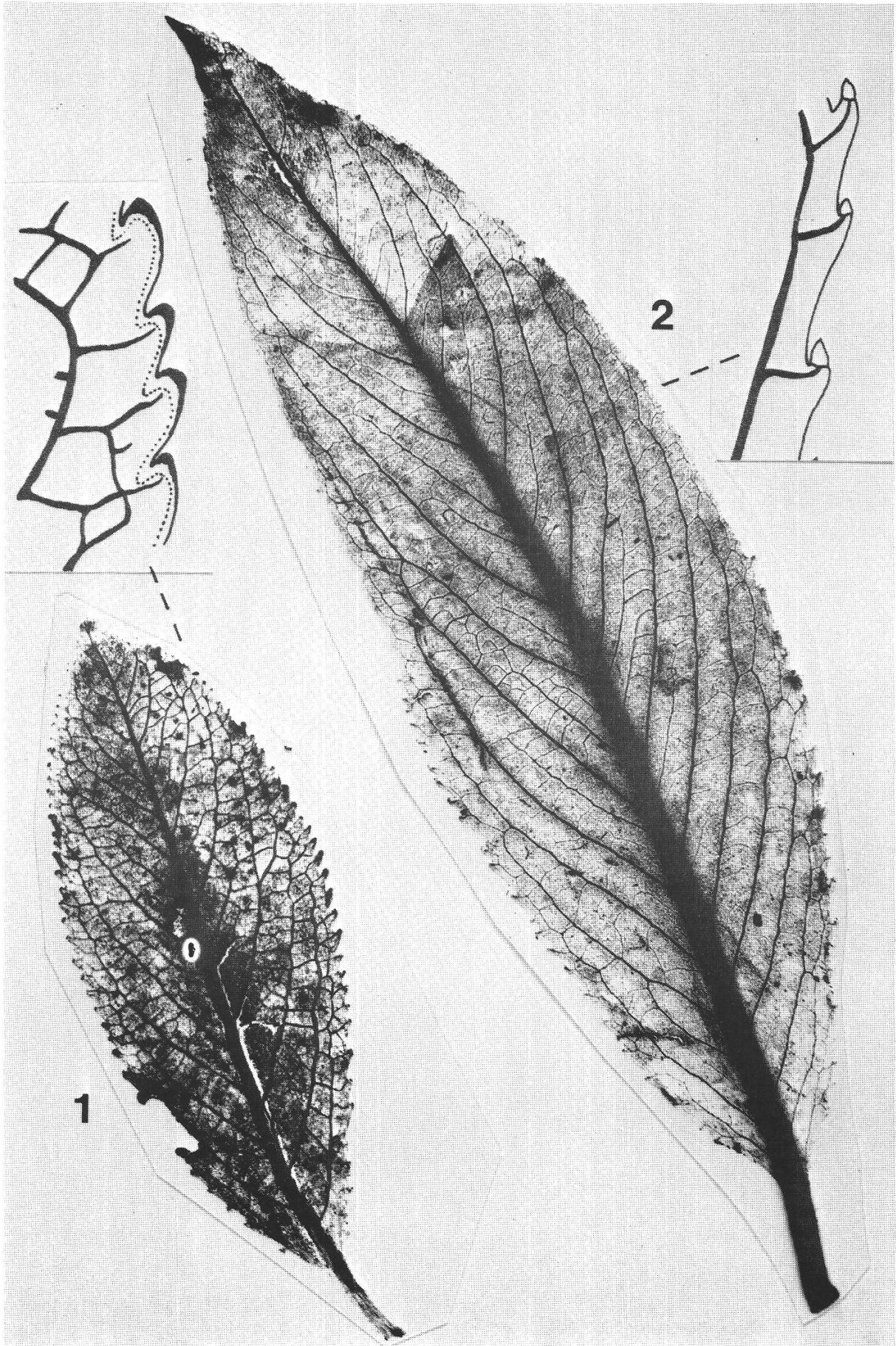
- no. 23 *Salix helvetica* Vill.  
Feuille x 4  
Nervation x 6

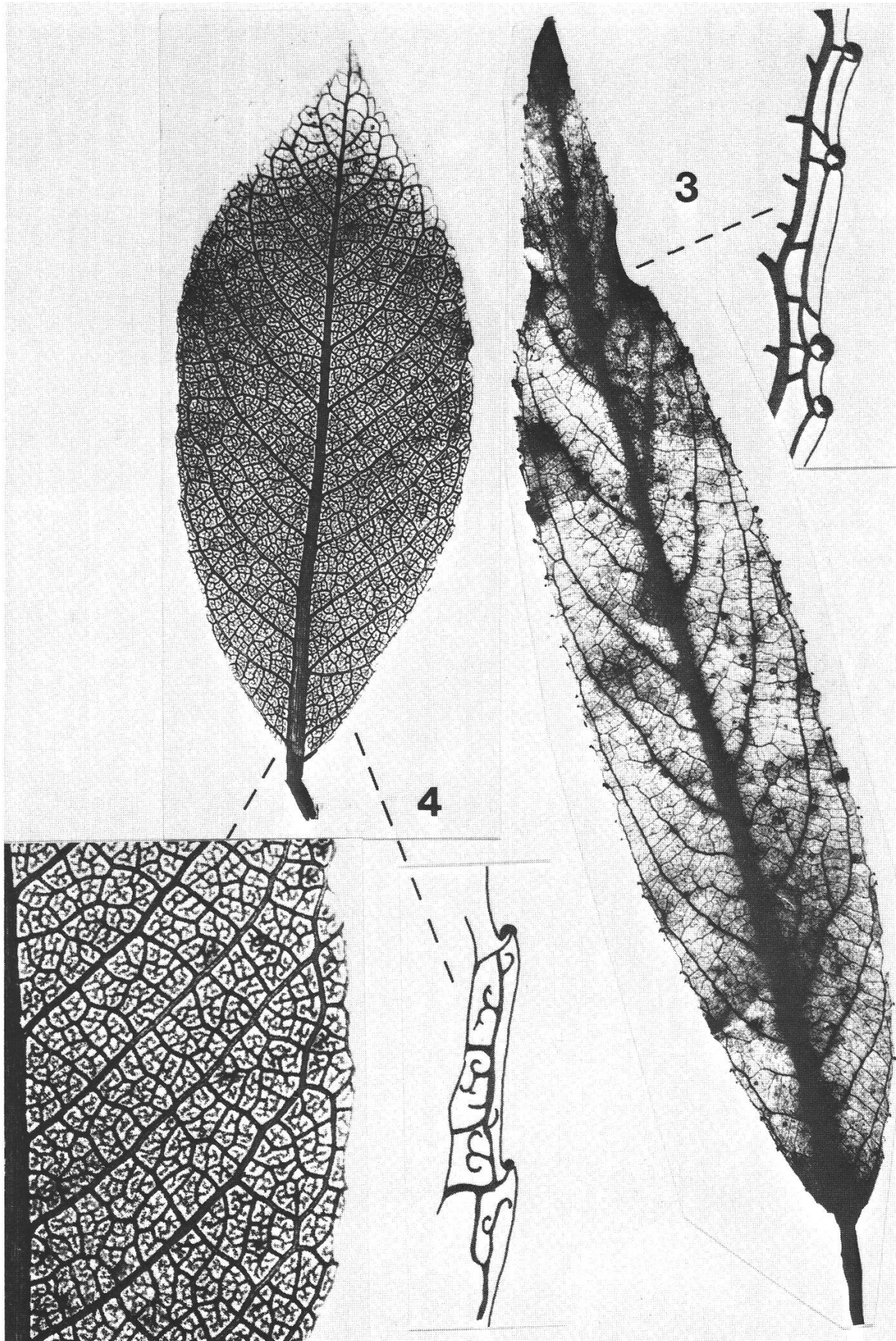
Planche 14:

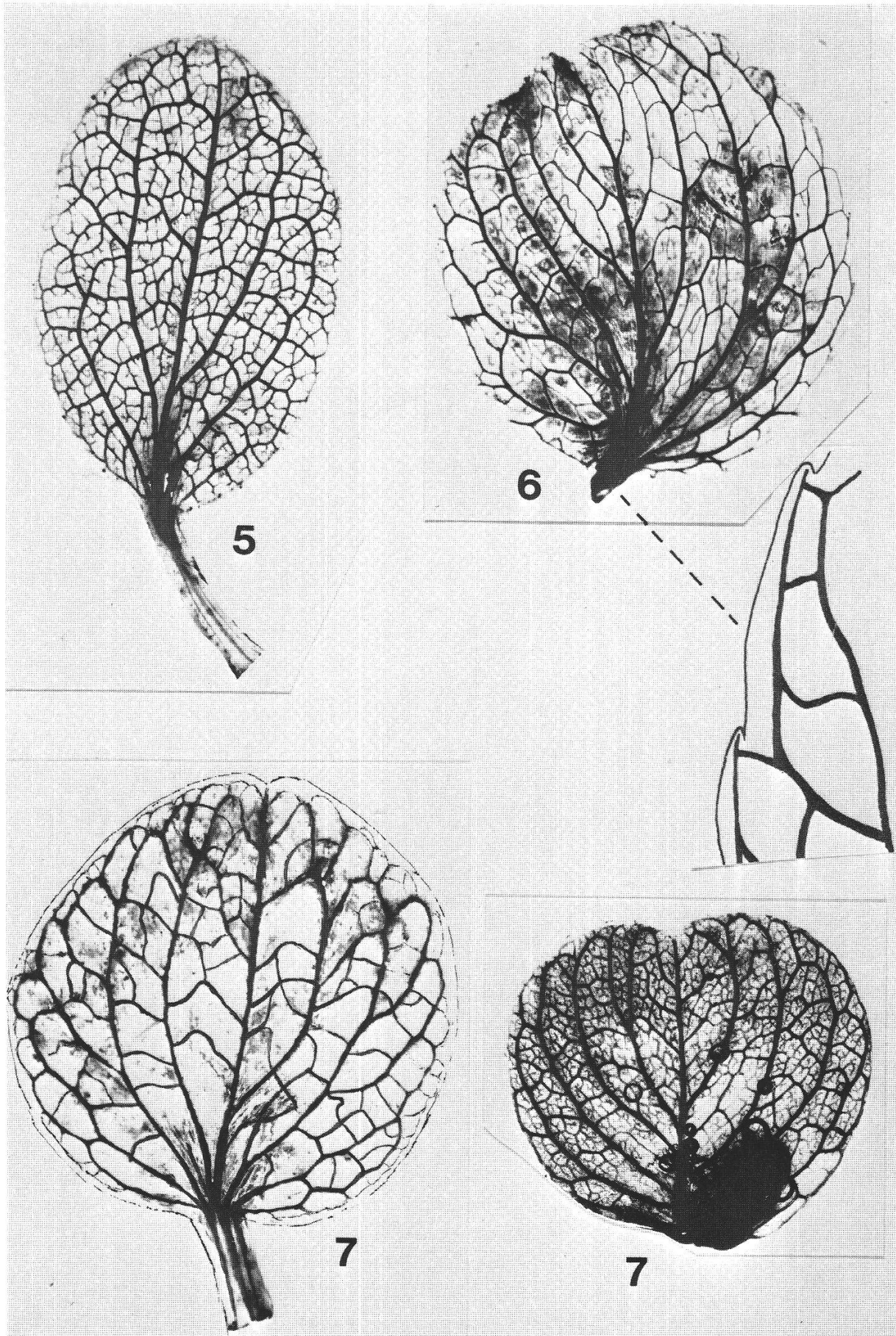
- no. 24 *Salix viminalis* L.  
Feuille x 4  
Nervation x 12
- no. 25 *Salix elaeagnos* Scop.  
Feuille x 6  
Marge x 25
- no. 26 *Salix purpurea* L.  
Feuille x 4  
Marge x 25

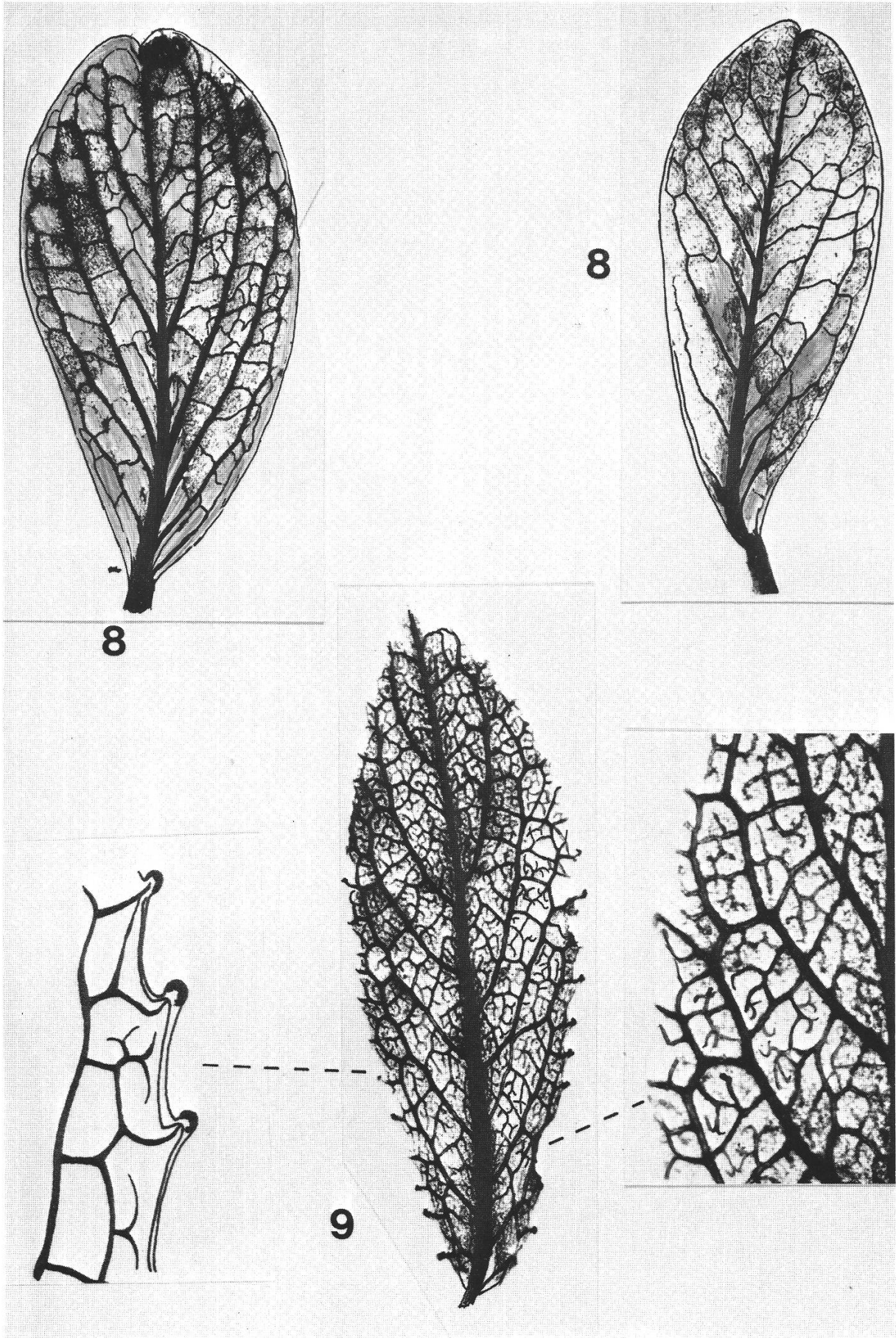
Planche 15:

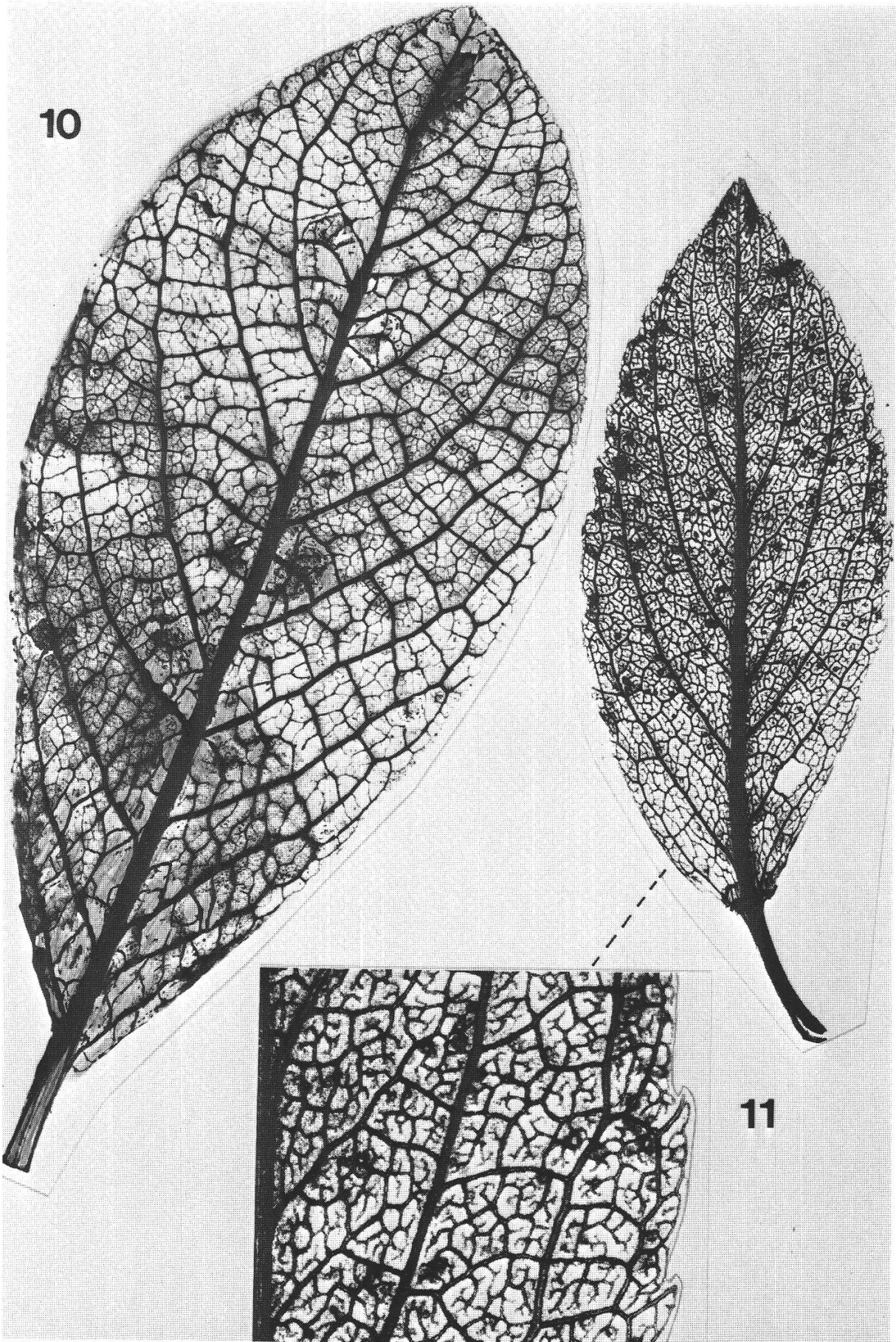
- no. 27 *Salix caesia* Vill.  
Feuille x 4  
Nervation x 12
- no. 28 *Salix daphnoides* Vill.  
Feuille x 4  
Nervation x 12

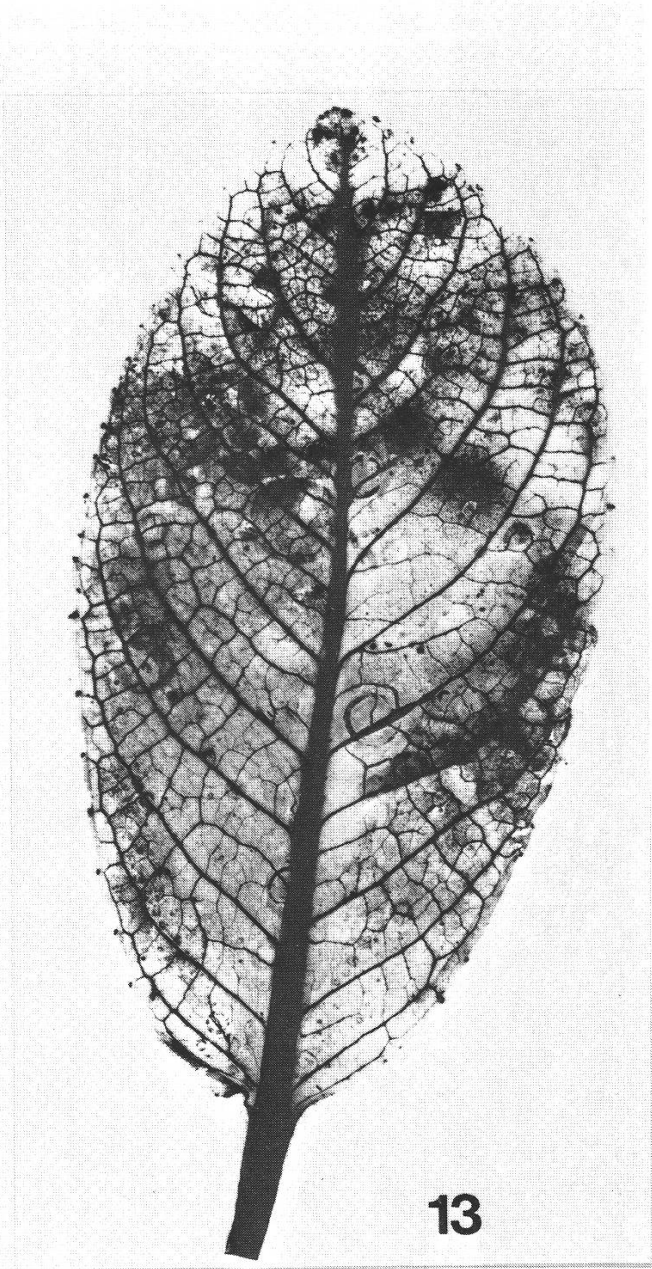
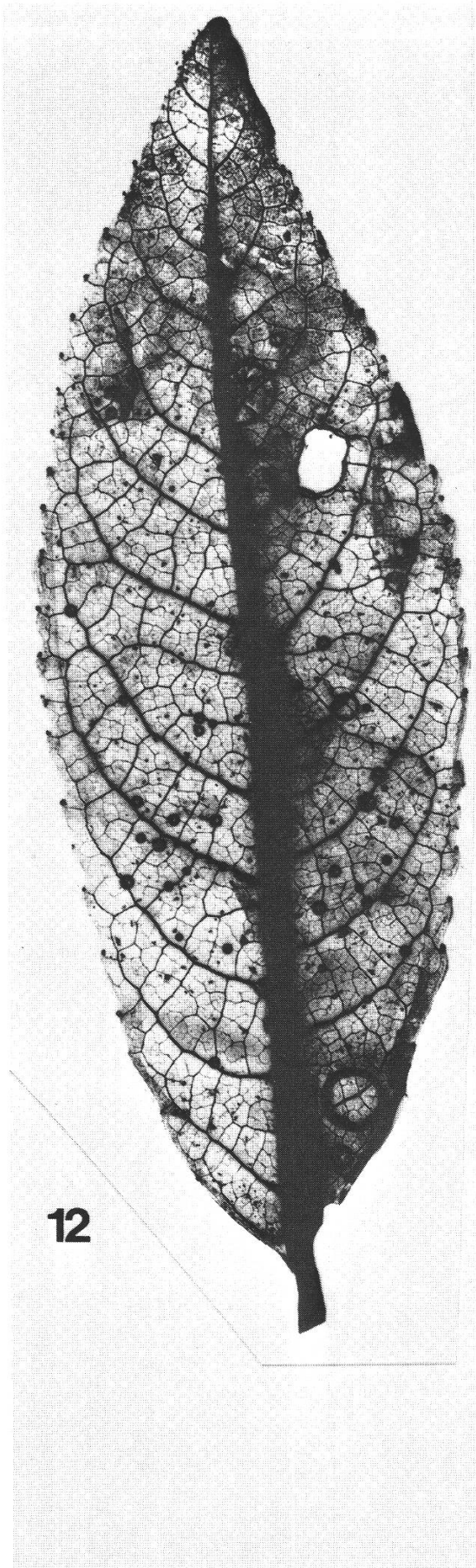




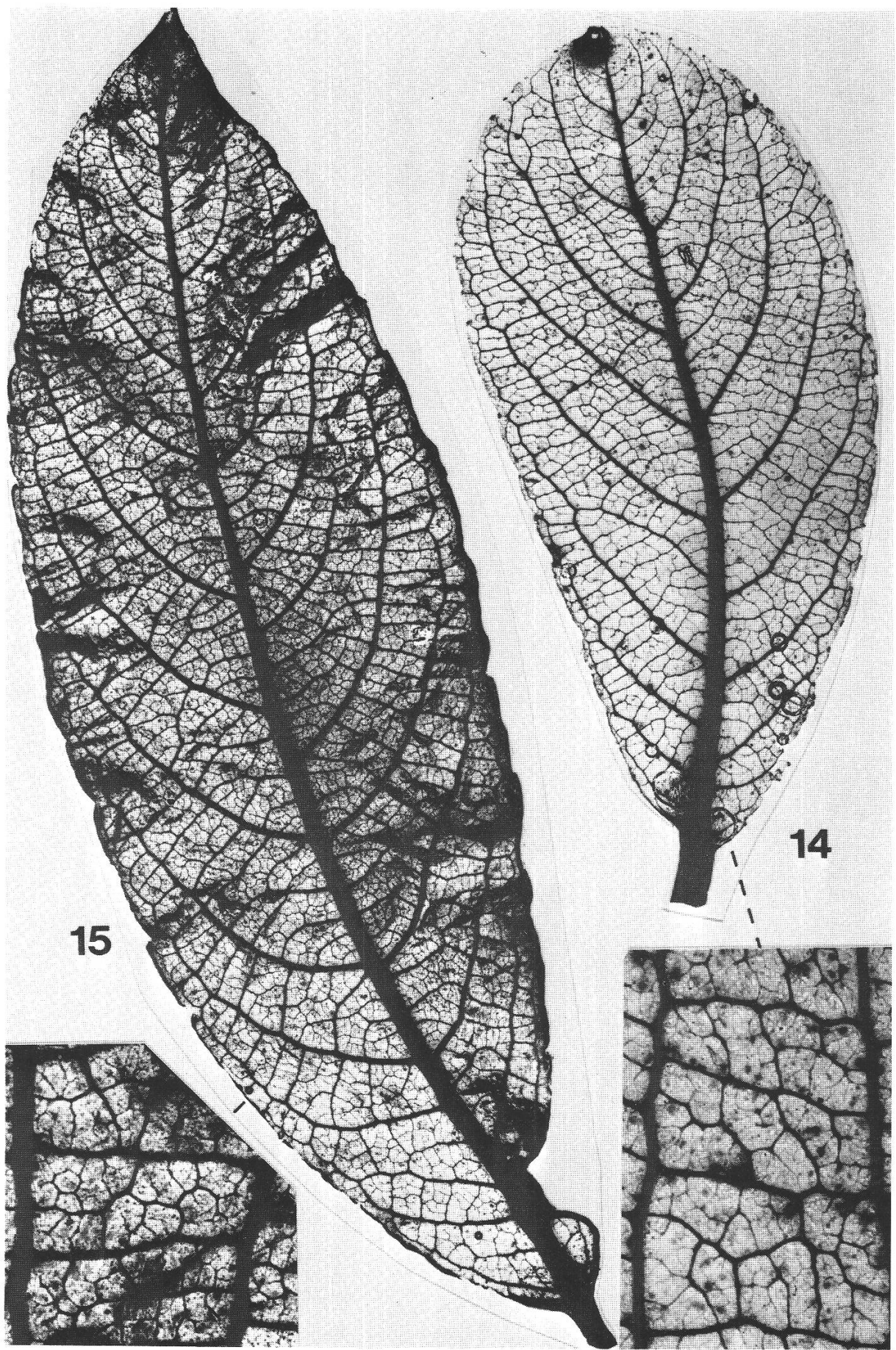


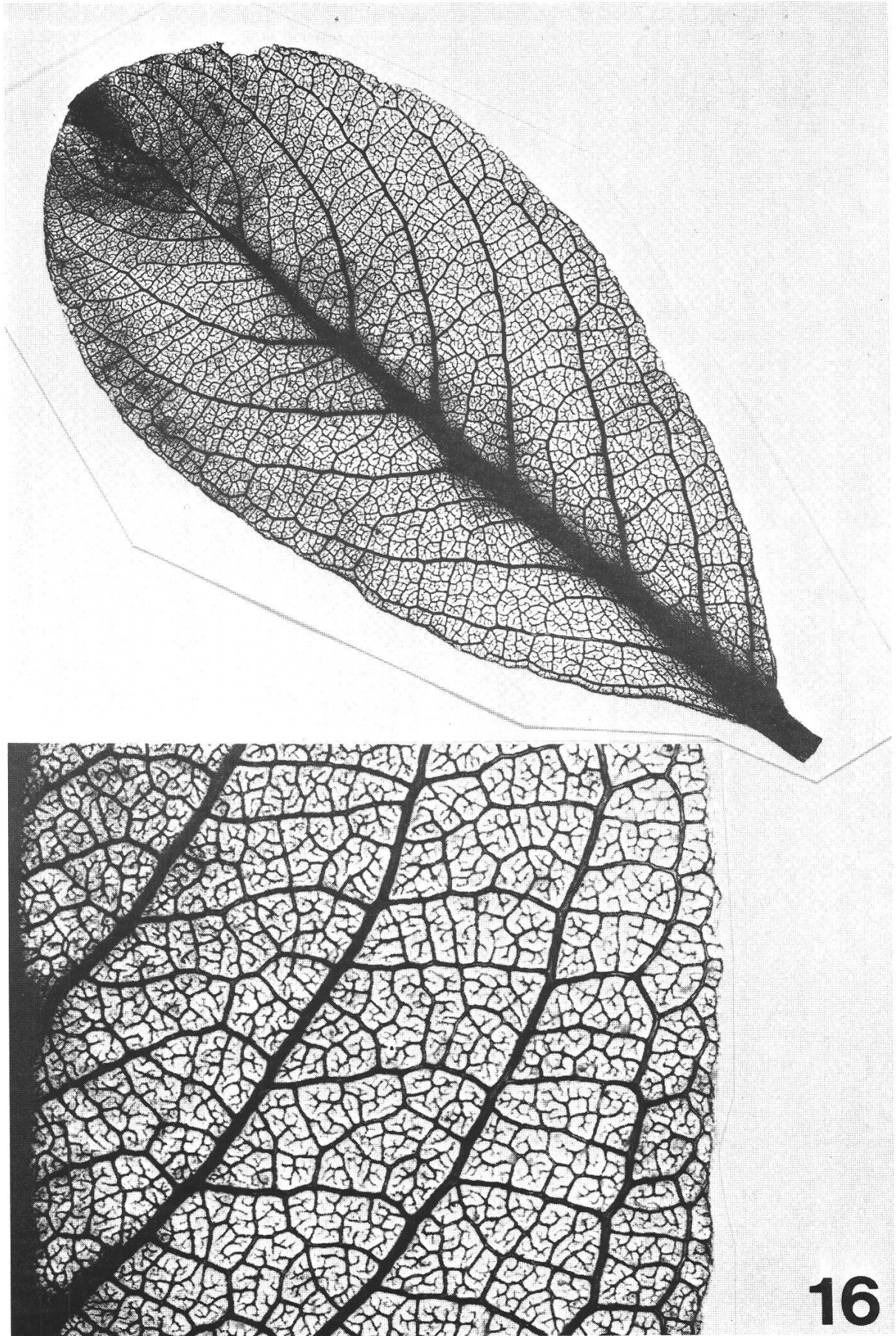




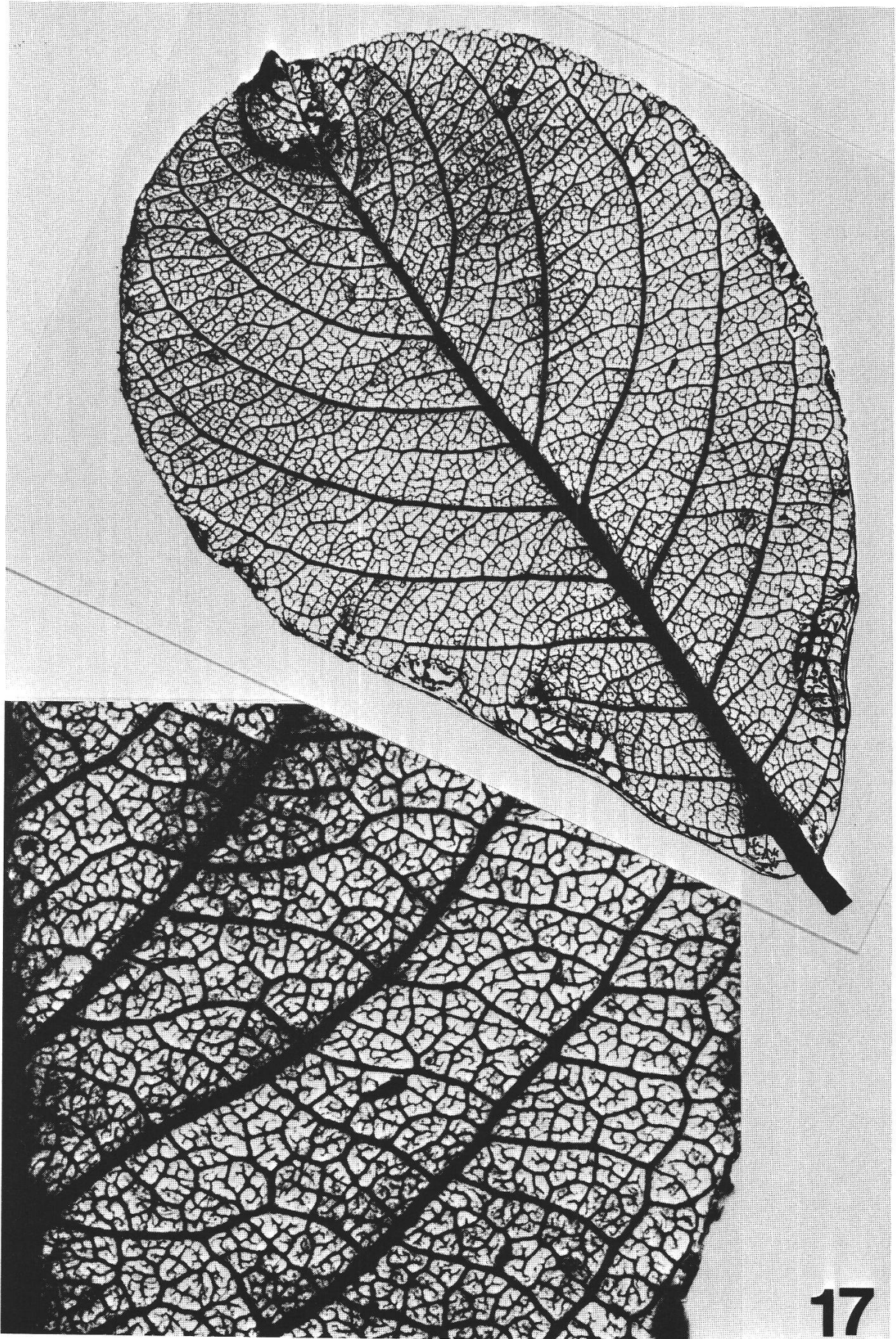


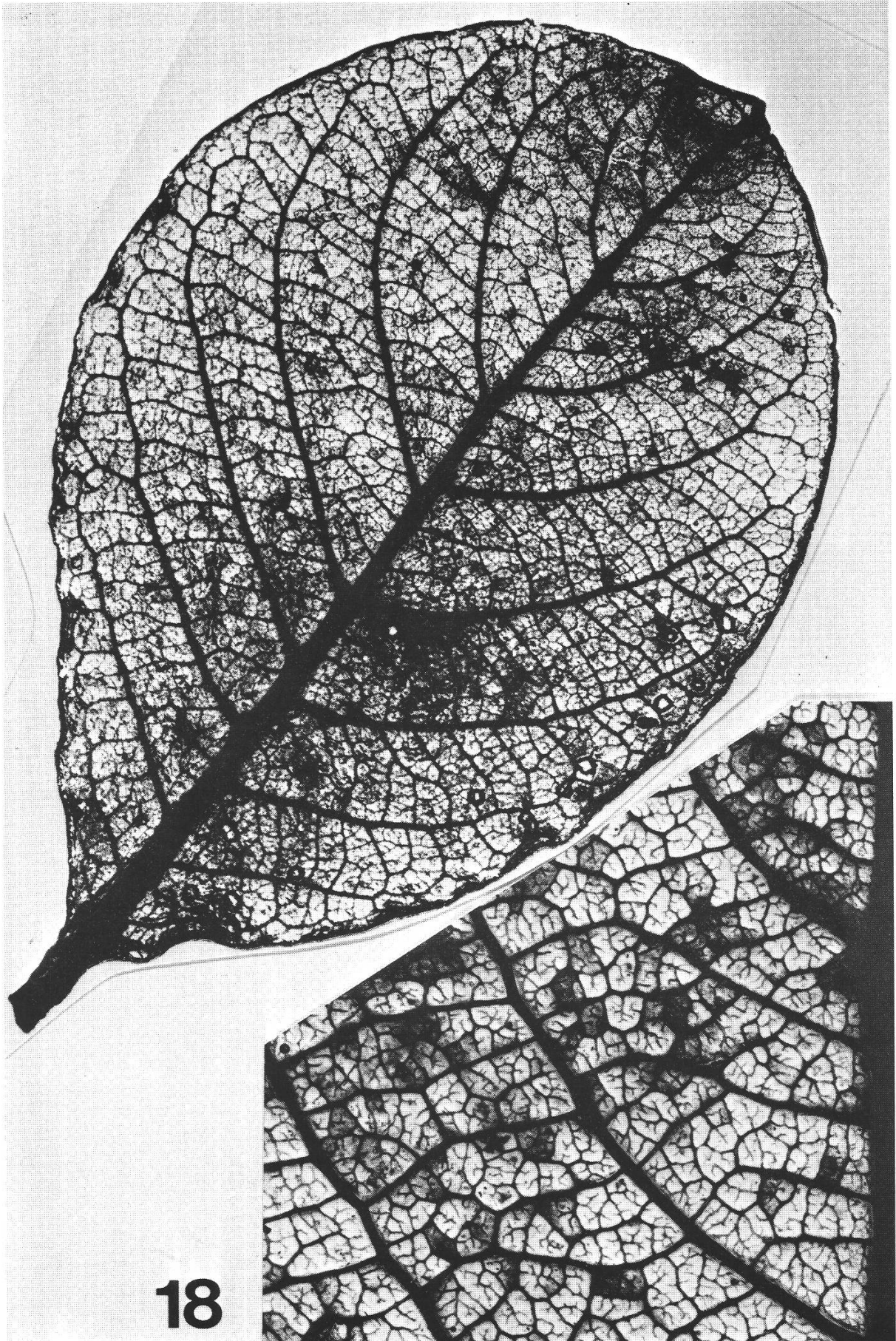




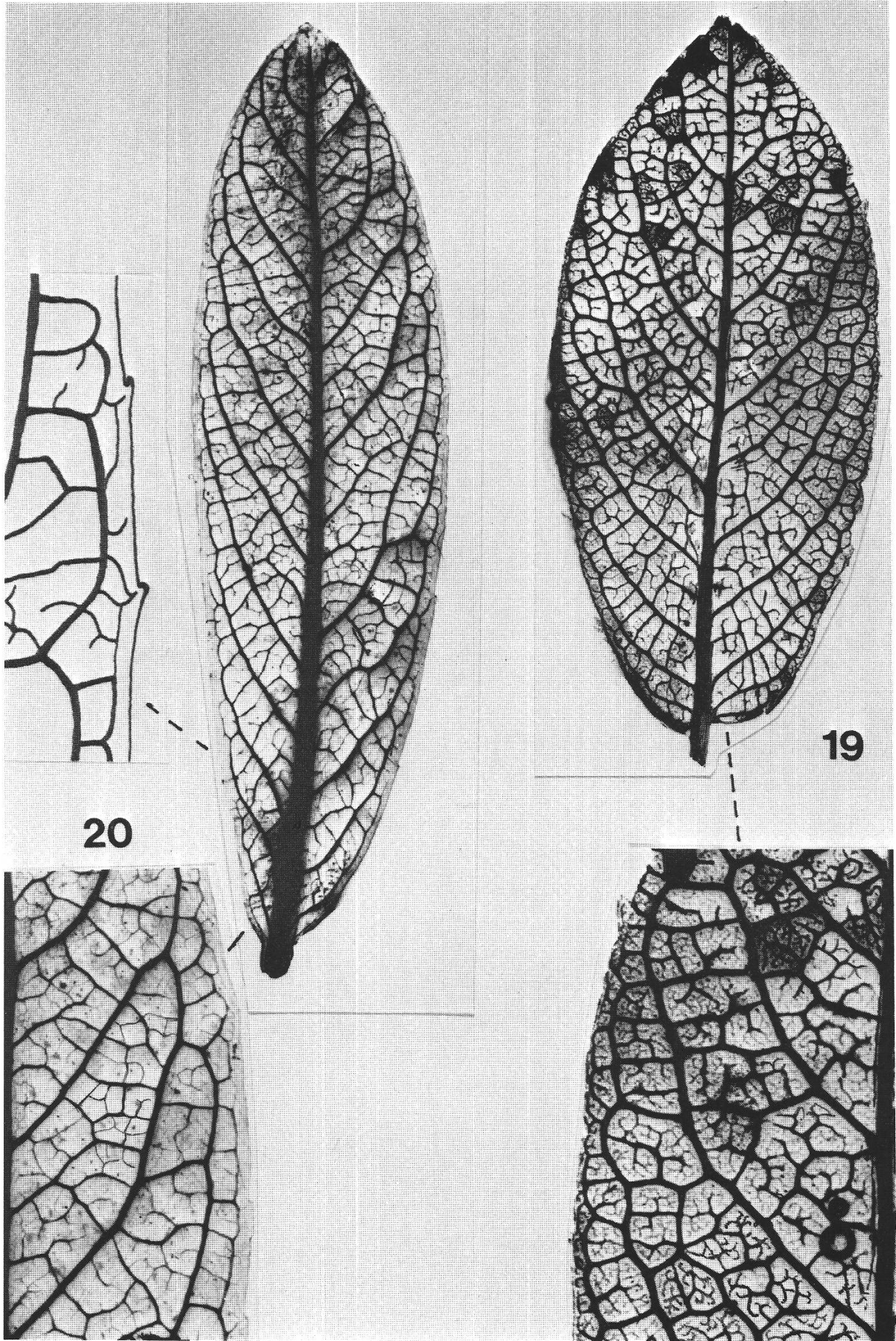


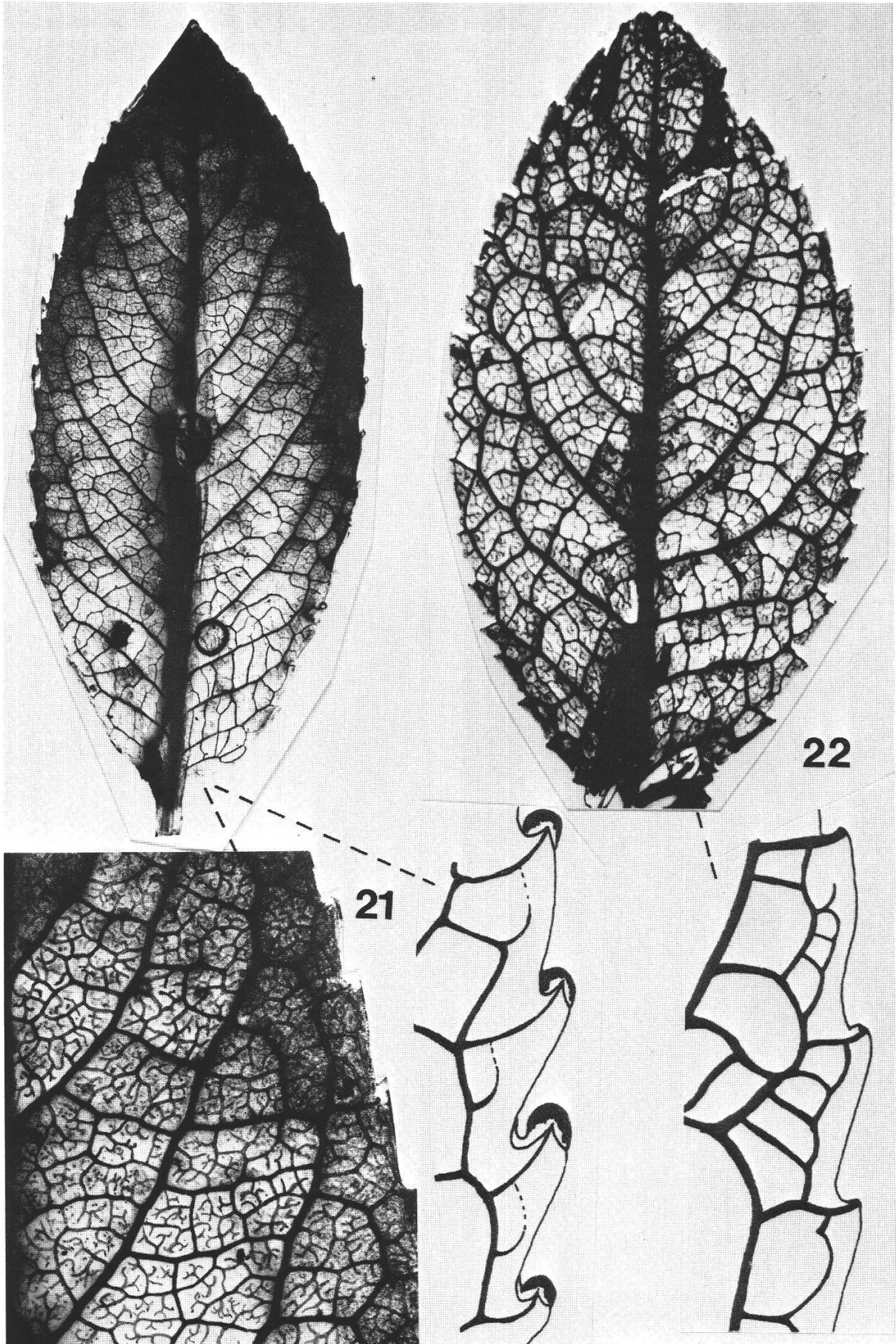
16

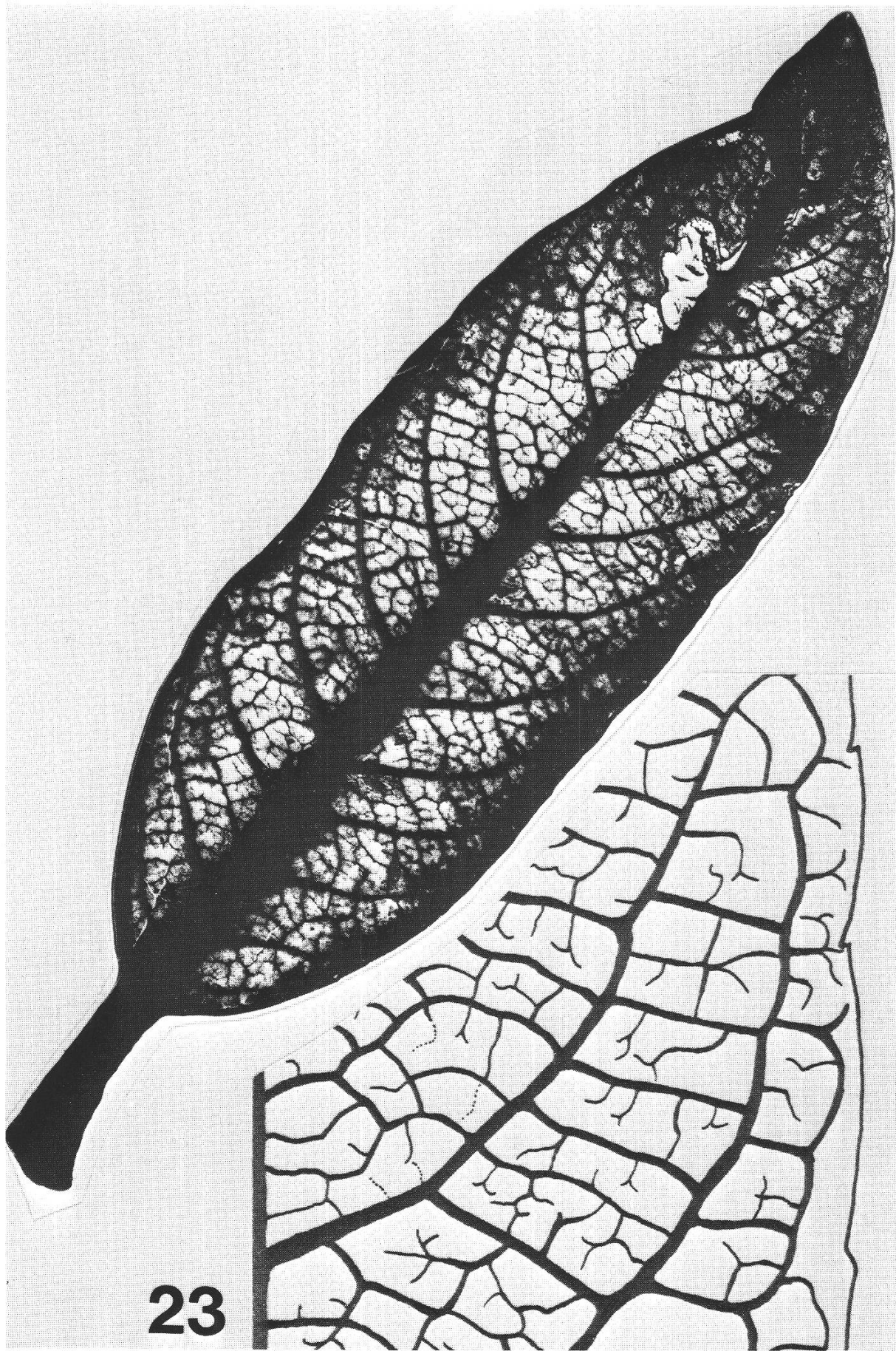


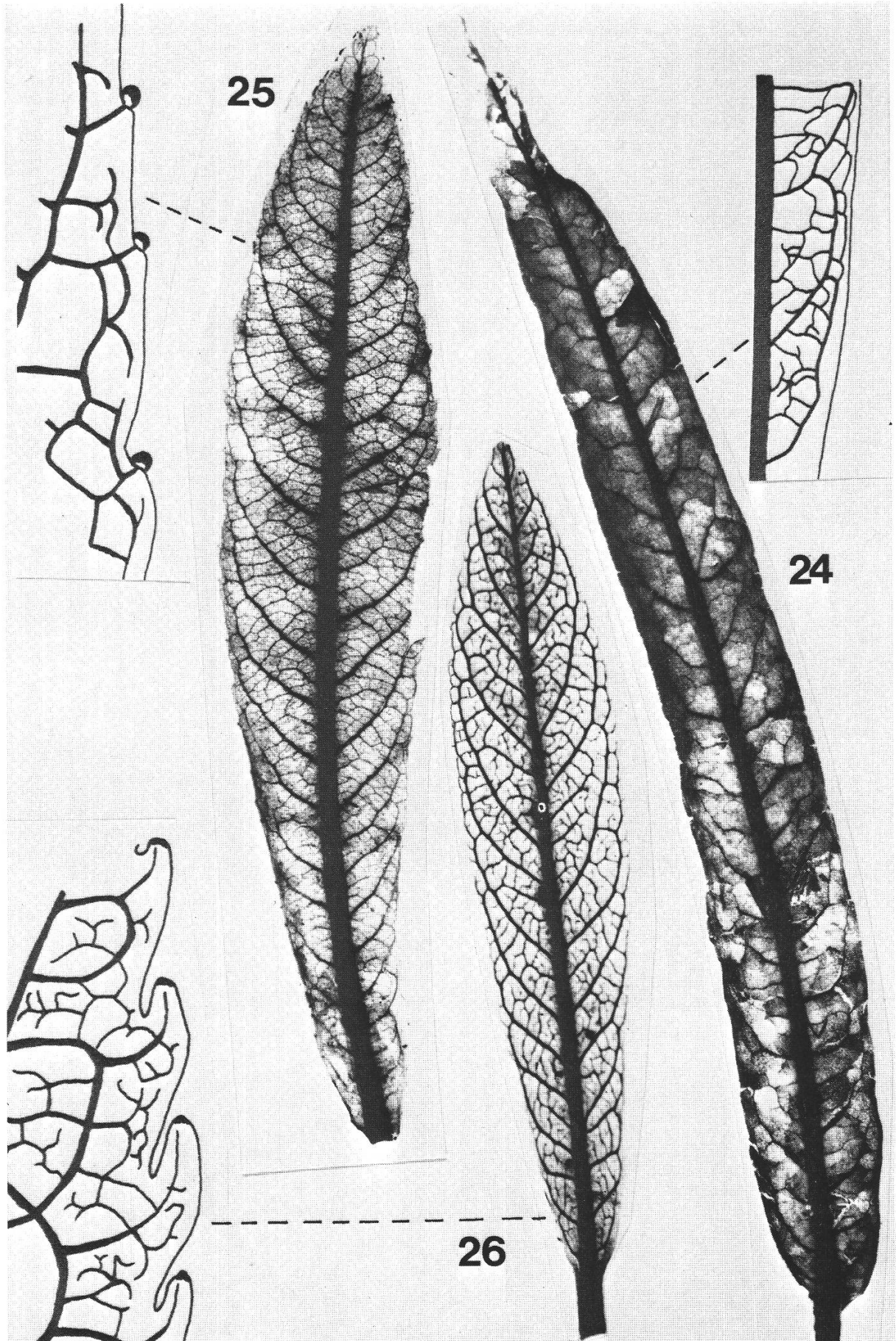


18

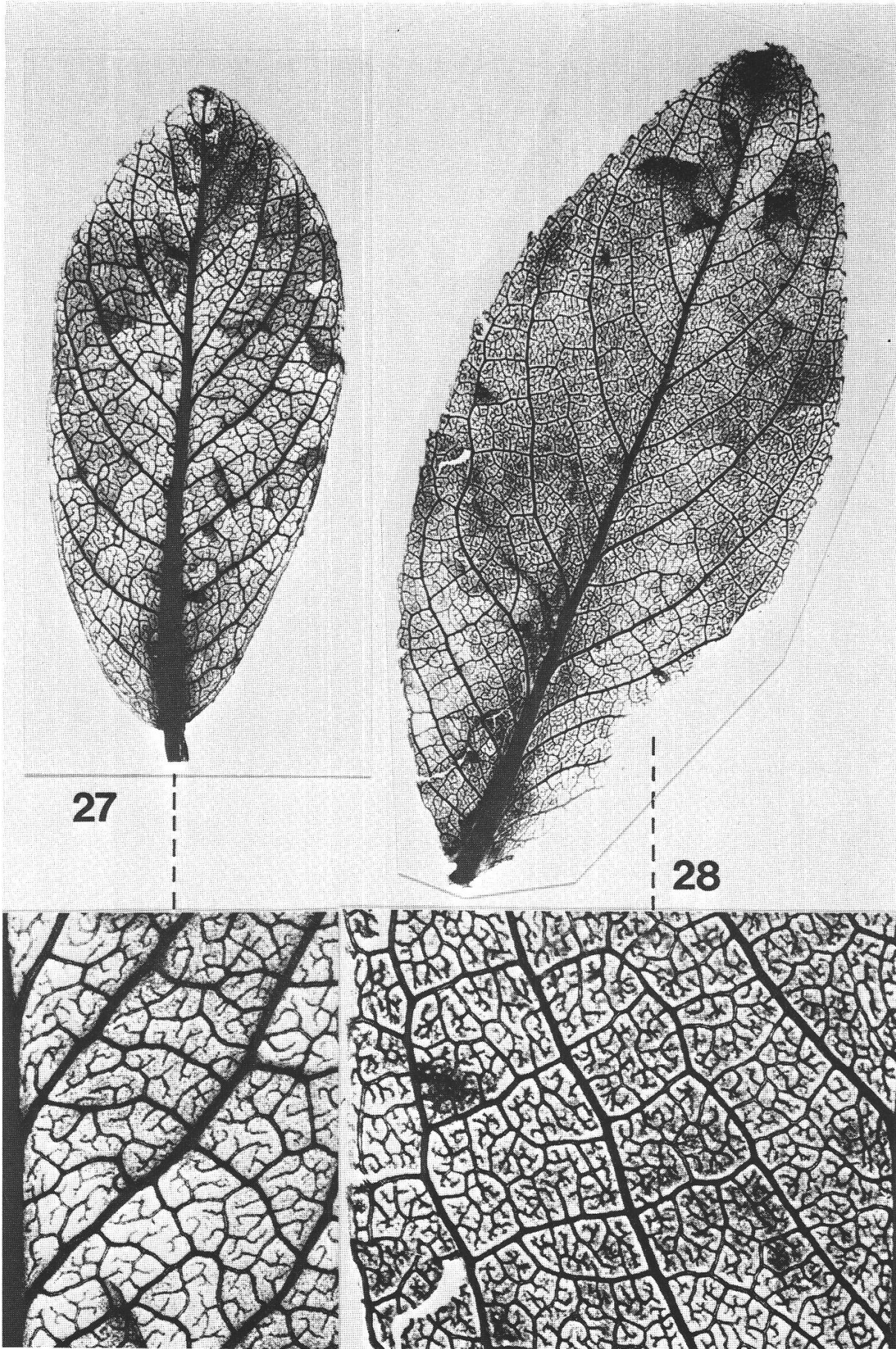












## Clé de détermination des feuilles de saule (*Salix* L.)

Liste des abréviations employées. (Pour les définitions, se référer au texte.)

AIC	Aire intercostale
F.	Feuille
N.	Nervure
N.1 <sup>0</sup>	Nervure principale
N.2 <sup>0</sup>	Nervure secondaire
N.2' <sup>0</sup>	Nervure intersecondaire
N.3 <sup>0</sup>	Nervure tertiaire
N. d'ordre sup.	Nervure d'ordre supérieur
UNM	Ultime nervation marginale
V.	Veinule

Les numéros entre parenthèses, suivant les noms d'espèces, correspondent à la numérotation suivie pour les descriptions.

1. — F. suborbiculaire à orbiculaire (rarement elliptique) de taille modeste (pouvant atteindre 4 cm). N.2<sup>0</sup> en faisceau à la base. 2  
— F. ne présentant pas ces caractères. 6
2. — Angle de divergence des n.2<sup>0</sup> aigu serré (< 30<sup>0</sup>). 3  
— Angle de divergence des n.2<sup>0</sup> moins aigu (jusqu'à 50<sup>0</sup>);  
n. d'ordres sup. très rares ou très fines. Eventuellement quelques  
dents glanduleuses à la base. *S. retusa* L. (8)
3. — N.3<sup>0</sup> de même taille que les n.2<sup>0</sup>; n. d'ordres sup. plus fines, très rares,  
ne formant pas d'aréoles contenant des v. distinctes. 4  
— N. d'ordres supérieurs ou égaux à 3 plus fines que les n.2<sup>0</sup> et délimi-  
tant des aréoles contenant des v. bien distinctes. 5
4. — N.2<sup>0</sup> atteignant la marge. F. à marge dentée, sans glandes. 6  
*S. herbacea* L. (6)  
— N.2<sup>0</sup> n'atteignant pas la marge. F. à marge entière. 7  
*S. polaris* Wahlenb. (7)
5. — N.2<sup>0</sup> peu abondantes (moins de 3 paires) formant des boucles lâches  
et distinctes, superposées au reticulum. F. en général de grande taille  
(2–5 cm de diamètre). *S. reticulata* L. (5)  
— N.2<sup>0</sup> au nombre de 4 à 6, formant des boucles anguleuses serrées,  
peu distinctes des autres n. F. de petite taille (1 cm de diamètre moyen). 7  
*S. polaris* Wahlenb. (7)
6. — F. linéaire à étroitement lancéolée, généralement de grande taille. 7  
— F. ne présentant pas ces caractères. 12

7. — F. à AIC densément occupée par des n. d'ordres sup. et par des v. de grande taille, bien visibles, épaisses. 8
- F. à AIC occupée par des n. fines à très fines, peu visibles en général. (AIC paraissant sans n.) 9
8. — AIC occupée par un reticulum *S. triandra* L. (4)
- AIC occupée par de grandes v. épaisses et densément ramifiées. N.2<sup>0</sup> (sur une même feuille), soit formant des boucles bien marquées, soit bifurquées, sinueuses et atteignant la marge sans faire de boucles (nervation irrégulière). *S. purpurea* L. (26)
9. — UNM frangée; c'est à dire que les n.2<sup>0</sup> se terminent tangentielle-ment à la marge, et que des ramifications vont innover les glandes marginales. 10
- UNM bouclée; c'est-à-dire que les n. se terminent à la marge par une série de boucles bien individualisées. 11
10. — N.2<sup>0</sup> fines à très fines, tangentes à la marge sur une grande distance, et formant une série de boucles en cascade à leur extrémité. *S. fragilis* L. (2)
- N.2<sup>0</sup> plus épaisses, tangentes à la marge sur une courte distance, et reliées entre elles par des n.3<sup>0</sup> ne formant pas de véritables boucles. *S. alba* L. (3)
11. — Marge en général entière, n.2<sup>0</sup> lâches et sinueuses, angle de divergence des n.2<sup>0</sup> ouvert, proche de 90<sup>0</sup>. *S. viminalis* L. (24)
- Marge avec petites dents glanduleuses, n.2<sup>0</sup> plus serrées, courbées régulièrement, angle de divergence des n.2<sup>0</sup> moins ouvert, généralement proche de 70<sup>0</sup>. *S. elaeagnos* Scop. (25)
- Remarque:* Ces deux espèces sont difficile à séparer.
12. — F. ovale-elliptique (de taille moyenne à grande) à marge entière. 13
- F. ovale-elliptique (de taille moyenne à grande) à marge ± finement dentée. 26
13. — F. à sommet rétus. *S. retusa* L. (8)
- F. à sommet aigu ou obtus, non rétus. 14
14. — F. de grande taille (en général  $\geq 2$  cm). En général, f. dépassant 3 cm de long, les jeunes exemplaires pouvant avoir une taille inférieure. 15
- F. de petite taille, en général  $< 2,5$  cm. 19
15. — N.3<sup>0</sup> épaisses (c'est à dire au moins égales à la moitié de l'épaisseur de la n.2<sup>0</sup>) créant leur propre réseau, superposé au reticulum des n. d'ordres sup., qui sont en général plus fines. 16
- N.3<sup>0</sup> fines, participant directement au reticulum. 17

16. – N.3<sup>0</sup> nettement perpendiculaires à la n.1<sup>0</sup>, ce caractère est surtout frappant au sommet de la f. N.3<sup>0</sup> traversant l'AIC rectilignement.  
*S. aurita* L. (17)
- N.3<sup>0</sup> obliques par rapport à la n.1<sup>0</sup>, même parallèles à celle-ci à la base de la f., elles sont souvent bifurquées et sinueuses.  
*S. glauca* L. (10)
17. – N. d'ordres sup. rares, très fines, et formant un réseau au hasard entre les n.3<sup>0</sup> qui sont espacées et sinueuses.  
*S. helvetica* Vill. (23)
- N.3<sup>0</sup> serrées et parallèles ou serrées et bifurquées sinueuses, n. d'ordres sup. nombreuses et formant des aréoles orientées ou organisées en blocs. 18
18. – N.3<sup>0</sup> serrées parallèles, rarement bifurquées. N.2<sup>0</sup> fines, non saillantes, rarement bifurquées, sinon au sommet.  
*S. caprea* L. (18)
- N.3<sup>0</sup> presque toutes bifurquées sinueuses, n.2<sup>0</sup> saillantes, épaisses, souvent bifurquées dès la base de la f. *S. cinerea* L. (16)
19. – Sommet de la f. en général aigu acuminé, f. comportant, au moins sur une partie de sa surface, un reticulum serré. 17
- Sommet de la f. ± obtus, non terminé par une pointe distincte. F. à nervation „lâche“ en général; pas de n. d'ordres sup. de taille importante. 23
20. – Reticulum sur toute la surface de la f. 21
- Reticulum sur une partie de la f. seulement. 22
21. – Chaque aréole contient une v. abondamment ramifiée, de même taille que la n.3<sup>0</sup> dont elle est issue. *S. myrtilloides* L. (19)
- Chaque aréole contient plusieurs v. ramifiées.  
*S. caesia* Vill. (27)
22. – Reticulum seulement au sommet de la f., constitué d'un nombre important de n. et v. bifurquées, de même taille. La base de la f. est constituée uniquement de n.3<sup>0</sup> sinueuses et par de rares v., simplement courbées. *S. caesia* Vill. (27)
- Reticulum seulement à la base de la f., constitué d'un nombre important de n. et v. bifurquées, de même taille. Le sommet de la f. est constitué uniquement de n.3<sup>0</sup> droites ou sinueuses et par quelques v. très fines. *S. triandra* L. (4)
23. – Moins de 5 paires de n.2<sup>0</sup>, fines. N.3<sup>0</sup> rares et très fines.  
*S. retusa* L. (8)
- 5 à 7 paires de n.2<sup>0</sup> (éventuellement plus chez *S. helvetica*), de taille fine à moyenne, formant des boucles ± bien marquées. N.3<sup>0</sup>, en général, fines et sinueuses. 20

24. — N. d'ordres sup. rares 25  
 — N. d'ordres sup. plus abondantes, délimitant des aréoles isodiamétriques contenant de nombreuses v. très fines, abondamment ramifiées. F. en général elliptique. *S. helvetica* Vill. (23)
25. — N.1<sup>o</sup> fine; n.2<sup>o</sup> moyennes; n. d'ordres sup. rares. F. en général lancéolée. *S. repens* L. (20)  
 — N.1<sup>o</sup> épaisse; n.2<sup>o</sup> épaisse; n. d'ordres sup. non visibles. F. linéaire-lancéolée. *S. purpurea* L. (26)
26. — F. dentée sur une partie du pourtour seulement, ou dents très lâches, en général fines. 27  
 — F. dentée sur tout le pourtour, dents de taille variable. 33
27. — Dents bien marquées, non situées sur tout le pourtour de la f. 28  
 — Dents très fines, sur tout le pourtour de la f., irrégulièrement disposées, la f. paraissant, à première vue, entière. 32
28. — 5 à 6 paires de dents au maximum, à la base de la f., sommet de la f. en général obtus ou rétus. 29  
 — Plus de 6 paires de dents, souvent bien marquées; dentition dépassant en général le milieu de la f. 30
29. — Dents terminées par une glande épaisse. N. d'ordres sup. présentes, de taille moyenne, et formant un reticulum. *S. arbuscula* L. (21)  
 — Dents terminées par une glande très fine. N. d'ordres sup. rares, et ne formant pas de reticulum. (Si elles existent, elles sont très fines.) *S. retusa* L. (8)
30. — F. de grande taille, elliptique-lancéolée. *S. fragilis* L. (2)  
 — F. de plus petite taille, ovale-elliptique. 31
31. — N.2<sup>o</sup> formant un angle de divergence de 45 à 60<sup>o</sup>, reticulum très fin et dense, n'atteignant pas tout à fait le sommet de la f. F. acuminée. *S. triandra* L. (4)  
 — N.2<sup>o</sup> formant un angle de divergence inférieur à 45<sup>o</sup>, reticulum plus lâche, surtout marqué au sommet de la f. F. en général de petite taille. *S. hegetschweileri* Heer (11)
32. — Pas de vrais dents, mais des glandes proéminentes, épaisses, le long de la marge, disséminées. N.2<sup>o</sup> de taille moyenne. *S. repens* L. (20)  
 — Dents fines, dirigées en avant, sur presque tout le pourtour de la f. N.2<sup>o</sup> fines et espacées. *S. nigricans* Sm. (12)
33. — Dents très fines (< 0,5 mm). 34  
 — Dents de taille plus grande. 35

34. – Dents glanduleuses, régulièrement espacées. N.2<sup>o</sup> formant un angle de divergence aigu, < 45<sup>o</sup>; boucles bien marquées. *S. elaeagnos* Scop. (25)
- Dents vraies, irrégulièrement espacées, sans glandes. N.2<sup>o</sup> fines et formant un angle de divergence compris entre 45 et 60<sup>o</sup>. *S. nigricans* Sm. (12)
35. – Marge plane. 36
- Marge légèrement ondulée, très rarement plane. 42
36. – N.2<sup>o</sup> n'atteignant pas la marge. 37
- N.2<sup>o</sup> atteignant, au moins en partie, la marge; en particulier au niveau des dents. 38
37. – AIC et aire marginale pauvres en n. *S. glauca* L. (10)
- AIC et aire marginale occupées par un reticulum dense et fin. *S. triandra* L. (4)
38. – Aréoles contenant des v. ramifiées, relativement épaisses. 39
- Aréoles ne présentant pas ce caractère. 40
39. – N.2<sup>o</sup> formant un angle de divergence < 45<sup>o</sup>, et quittant le n.1<sup>o</sup> après un relativement long trajet parallèle; boucles peu marquées et perdues dans les n. d'ordres sup. V. épaisses. *S. hegetschweileri* Heer (11)
- N.2<sup>o</sup> formant un angle de divergence de 45 à 60<sup>o</sup> et quittant abruptement la n.1<sup>o</sup>. Boucles bien marquées, se détachant des autres n. V. de taille moyenne à fine. *S. daphnoides* Vill. (28)
40. – N. fines, arrivant au centre des dents; dents terminées par une glande. *S. arbuscula* L. (21)
- N. fines ou de taille moyenne, formant la face supérieure de la dent; dent terminée par une glande, ou épaissie en glande. 41
41. – Dents de grande taille, ± constantes sur tout le pourtour de la f. N.2<sup>o</sup> quittant abruptement la n.1<sup>o</sup> et faisant un angle de divergence compris entre 45 et 60<sup>o</sup>. Glande, en général, formée par un épaississement latéral de la n. *S. hastata* L. (22)
- Dents de taille variable, en général terminées par une glande apicale. N.2<sup>o</sup> quittant la n.1<sup>o</sup> après un trajet parallèle ± long, avec un angle de divergence aigu (< 60<sup>o</sup>). N. se terminant en glande. *S. breviserrata* Flod. (9)
42. – N.3<sup>o</sup> perpendiculaires à la n.1<sup>o</sup>, surtout au sommet de la f. Dents non pointées vers le sommet de la f. *S. aurita* L. (17)
- N.3<sup>o</sup> obliques par rapport à la n.1<sup>o</sup>. 43

43. – N.2<sup>o</sup> saillantes, différant notablement des n. d'ordres supérieurs à 2. N.3<sup>o</sup> souvent bifurquées-sinueuses, presque perpendiculaires à la n.1<sup>o</sup> au sommet de la f., et délimitant des blocs d'aréoles. Celles-ci sont formées par des n. très fines; elles sont bien individualisées. *S. cinerea* L. (16)
- N.2<sup>o</sup> non saillantes, paraissant fines. 44
44. – N.3<sup>o</sup> serrées, fines et parallèles, délimitant des aréoles rectangulaires, divisées par de fines n.4<sup>o</sup> en de nombreux rectangles réguliers, plus petits. Boucles des n.2<sup>o</sup> bien marquées. *S. caprea* L. (18)
- N.3<sup>o</sup> fines, bifurquées, peu serrées, non parallèles entre elles. 45
45. – N.3<sup>o</sup> fines, peu serrées. Aréoles à v. de même taille que les n.3<sup>o</sup>. *S. grandifolia* Seringe (14)
- N.3<sup>o</sup> diffuses, peu serrées. Aréoles à v. beaucoup plus fines que les n. les constituant. *S. albicans* Bonjean (15)

## Conclusion

Ce travail est une première tentative de description et de détermination des feuilles à l'aide de leurs nervures. Les définitions et les types décrits se réfèrent directement aux saules, mais rien n'empêche d'étudier d'autres groupes selon la même méthode, en modifiant éventuellement certains caractères.

Malgré toutes les précautions prises, il se peut qu'un certain nombre de lacunes apparaissent à l'usage; elles peuvent s'expliquer par la grande variabilité des feuilles et par le nombre restreint d'objets envisagés dans le cadre de cette étude.

## Résumé

Afin de pouvoir déterminer des feuilles de saules tardiglaciaires, une étude des types de nervation a été entreprise. Les divers nervures et leurs variations ont été définies et codifiées.

Les feuilles récentes des saules de la flore suisse ont été décrites selon ces critères et une clé de détermination est proposée.

## Abstract

*Morphological studies on willow leaves.*

For the identification of late glacial fossil willows leaves, their venations types have been studied. The types and their variations were defined and numerically codified.

The leaves of recent Swiss willows are described using this method and a key for their identification is added.

## Zusammenfassung

*Morphologische Untersuchungen an Weidenblättern.*

Für die Bestimmung spätglazialer, subfossiler Weidenblätter wurden deren Nervationstypen untersucht und numerisch codifiziert.

Die Weidenblätter der rezenten Schweizerischen Flora werden nach dieser Methode beschrieben und ein Bestimmungsschlüssel beigelegt.



## Bibliographie

- Binz A. et E. Thommen, 1976. Flore de la Suisse. Ed. du Griffon, Neuchâtel.
- Buser R., 1940. Kritische Beiträge zur Kenntnis des schweizerischen Weiden. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 50. pp. 567–788.
- Camus A. et E.-G., 1904. Classification des Saules d'Europe et Monographie des Saules de France. J. Mersch, Paris.
- Chmelar J. et W. Meusel, 1976. Die Weiden Europas. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Christophel D.C. et D.T. Blackburn, 1975. A new procedure for mounting cleared leaves using polyester resin. Trans. R. Soc. S. Aust. 99(2), pp. 55–58.
- Dichler D.L., 1974. Approches to the identification of angiosperm leaf remains. Bot. Review 40 (1) pp. 1–157.
- Hegi G., 1957. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. III/1, 2e Aufl., Hansel München.
- Hickey L.J., 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. Amer. J. Bot. 60 (1), pp. 17–33.
- Hess H.E., E. Landolt, R. Hirzel, 1976. Flora der Schweiz. Bd. 1. Birkhäuser Verlag Basel.
- Spurr A.R., 1969. A low-Viscosity Epoxy Resin Embedding Medium for Electron Microscopy. J. Ultrastructure Research 26 pp. 31–43.
- Tralau H. et W.H. Zagwijn, 1962. Fossil *Salix polaris* Wahlenb. in the Netherlands. Acta Bot. Neerlandica 11 pp. 425–427.
- Tutin T.G. et all., 1964. Flora europaea. Vol. 1. Cambridge un. press.

Bernard Weber  
Institut de Botanique systématique  
et de géobotanique  
Université de Lausanne  
Av. de Cour 14 bis  
CH-1007 Lausanne