

Étude anatomique de quelques armoises du Bassin Méditerranéen Occidental

Aïcha OUYAHYA
عائشة أويحيى

Mots-clés : Anatomie, *Artemisia*, feuille, pétiole, tige, bassin méditerranéen occidental

ملخص

دراسة تشريحية لبعض أنواع *Artemisia* في بلدان غرب حوض البحر الأبيض المتوسط. هدف هذه الدراسة هو تقديم أهم الخصائص التشريحية لتحديد وضعية أنواع *Artemisia* المدروسة، من بين هذه الخصائص شكل المقطع التشريحي لمتوسط عنق أوراق الساق وكذا موضع وقامة وعدد الفجوات المفرزة في الأوراق، ووجودهم أو عدم وجودهم في نخاع الساق وأخيرا نخشيب اللحاء.

RÉSUMÉ

Le but de la présente étude est d'exposer les principaux caractères anatomiques qui pourraient contribuer simultanément avec certains caractères morphologiques à l'identification des armoises étudiées.

Différents traits sont à retenir, plus spécialement la forme de la coupe anatomique de la partie médiane du pétiole des feuilles caulinaires, la position, la taille et le nombre des cavités sécrétrices foliaires, la présence et l'absence de ces dernières dans la moelle de la tige, et enfin la sclérisation du liber.

SUMMARY

Anatomical study of some species of *Artemisia* in the western mediterranean basin. The aim of the present study is to expound the main anatomical characters that would be able to contribute simultaneously with some other morphological characters to identify the studied species of *Artemisia*.

Different lines are to retain, more especially the shape of the median anatomical section of the petiole for the cauline leaves, the position, the size and the number of the secretory cavities on the leaves, the presence or absence of this secretory cavities in the stem medulla and finally the liber sclerification.

L'emploi des caractères anatomiques en taxinomie ne s'est développé qu'à partir du XVIIIème siècle. Cette utilisation s'est généralisée ensuite avec les progrès de la microscopie de sorte que, depuis de nombreuses années déjà, les traits anatomiques sont placés sur un plan à peu près identique à celui des caractères morphologiques.

Ainsi, DIDIER (1957) a établi, sur les espèces marocaines du genre *Artemisia* L. (12 taxons), une clé de détermination basée uniquement sur des caractères anatomiques. Le but de son travail était avant tout de permettre la détermination des armoises à l'état végétatif. Ces dernières fleurissent en effet très tard (juillet) et fructifient seulement en

octobre-novembre ; par ailleurs leurs caractères morphologiques peu différenciés rendent difficiles des déterminations précises. L'auteur a donc étudié les caractères anatomiques de la tige et de la feuille. Cette prise en considération lui a permis de décrire une nouvelle espèce *A. ifranensis* (souvent confondue avec *A. herba-alba* ou *A. mesatlantica*).

Dans le cadre d'une étude taxinomique générale du genre *Artemisia*, il suffirait donc de vérifier les principaux caractères anatomiques soulignés par DIDIER (1957) sur d'autres échantillons, en ajoutant à ceux-ci les espèces correspondantes du bassin méditerranéen occidental. Notre travail intéresse ainsi 27 taxons répartis sur 105 populations (tableau III).

MATERIEL ET METHODE D'ETUDE

Les échantillons étudiés ont été prélevés sur matériel d'herbier, puis mis à ramollir une semaine dans un mélange à parties égales d'eau, d'alcool éthylique et de glycérine. Les coupes ont été effectuées à main levée et colorées par la méthode classique de double coloration au carmino-vert de Mirande. Nous rappelons ci-dessous, pour le lecteur non averti, les principes de cette méthode :

- Les coupes sont traitées par une solution d'hypochlorite de sodium (eau de javel du commerce diluée à 50 p. 100) pendant 15 mn, pour détruire le contenu cellulaire.

- Lavage des coupes dans deux bains successifs d'eau distillée et d'eau acétique à 1 %, qui élimine les traces d'hypochlorite restantes et qui facilite la fixation ultérieure du carmino-vert.

- Coloration des coupes par le réactif au carmino-vert de Mirande pendant 5 à 10 minutes.

- Dernier lavage dans un bain d'eau distillée pour éliminer l'excès de colorant ;

- Montage dans la glycérine pure.

Les dessins ont été réalisés à l'aide d'une chambre claire, pour chacun d'entre eux l'échelle est indiquée soit en micromètre (μm), soit en millimètre (mm).

Les feuilles caulinaires des taxons étudiés sont pétiolées (sessiles ou subsessiles chez *A. dracunculus*) entières (*A. dracunculus*), pinnatipartites (*A. verlotorum*, *A. vulgaris*) pinnatifides (*A.*

absinthium, *A. arborescens*) ou pinnatiséquées chez les autres.

Les coupes ont été faites à quatre niveaux différents : (voir schéma ci-après)

- niveau a = partie proximale du pétiole
- niveau b = partie médiane du pétiole
- niveau c = au-dessous de la première division du limbe
- niveau d = partie médiane d'une lanière.

L'examen d'un grand nombre de coupes permet de choisir le niveau b comme niveau standard d'étude de la structure des feuilles. A ce niveau, en effet, les caractères anatomiques sont nets et stables.

L'étude de la tige de chaque échantillon a été faite juste au-dessous de l'inflorescence principale.

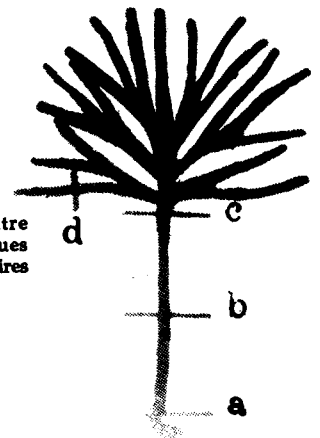


Schéma montrant les quatre niveaux des coupes anatomiques effectuées sur les feuilles caulinaires moyennes des armoises étudiées.

RESULTATS

ANATOMIE COMPARÉE DES FEUILLES

Les coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles caulinaires des différents taxons étudiés répondent au même plan d'organisation. Elles sont limitées par un épiderme à cuticule plus ou moins épaisse et à stomates sur les deux faces, sauf *A. verlotorum* et *A. vulgaris* chez qui la face supérieure est dépourvue de stomates. Sous l'épiderme vient un parenchyme palissadique chlorophyllien typique de deux à quatre assises. Le parenchyme sous-jacent présente des cellules arrondies ; il emballé des faisceaux libero-ligneux dont le nombre est variable d'un taxon à l'autre. Le xylème et le phloème sont de structure primaire.

La structure est subcentrique ; deux à quatre couches de tissu palissadique chlorophyllien forment un anneau interrompu par des piliers de tissu de soutien (PANELATTI, 1959) vis-à-vis du faisceau médian.

Le faisceau libéro-ligneux médian est plus important que les latéraux. Ils sont entourés d'une assise amylière ou endoderme. Les cellules pérycylques sclérifiées se trouvent au-dessous et au-dessus du faisceau médian. Le degré de sclérification est variable, soit du bas en haut de la feuille, soit en fonction des conditions écologiques.

Les cavités sécrétrices sont toujours au nombre de deux, se placent généralement vis-à-vis du côté de la face adaxiale du faisceau médian, quelquefois au voisinage des faisceaux latéraux. Leur taille est très variable (tableau I).

Description des principaux caractères

Il nous paraît intéressant d'étudier les taxons dans l'ordre de la classification établie par BATTANDIER *in* BATTANDIER & TRABUT (1888), afin de respecter le plus possible leur affinité morphologique.

Sous-section 1 : *Absinthium* DC.

A. absinthium L., *A. arborescens* L., *A. alba* Turra (s.l.), *A. alba* subsp. *chitachensis* (Coss.) Maire, *A. alba* subsp. *Kabylica* (Chab.) Maire, *A. atlantica* Coss. et Dur. (s.l.), *A. atlantica* var. *maroccana* (Coss.) Maire (fig. 1 ; fig. 2a).

La coupe anatomique transversale de la partie médiane du pétiole possède une forme sensiblement triangulaire ; sa largeur et sa hauteur sont très variables (tableau I). En effet les valeurs moyennes les plus élevées se rencontrent chez *A. absinthium*, *A. arborescens* et les plus faibles chez *A. atlantica* var. *maroccana*, la nervure médiane est très souvent saillante à la face inférieure. Elle est toujours plus importante que les latérales. Leur nombre est variable de bas en haut du pétiole.

Les deux épidermes sont formés de cellules non collenchymateuses chez *A. absinthium* et collenchymateuses chez les autres, à lumière souvent réduite à un rectangle allongé. Leurs parois externes sont plus épaisses chez *A. alba* (s.l.) que chez les autres, planes chez *A. atlantica* (s.l.), *A. alba* subsp. *chitachensis*, *A. alba* subsp. *Kabylica* et bombées chez *A. alba* (s.l.), *A. arborescens* et *A.*

absinthium. La cuticule est sinueuse chez *A. alba* subsp. *chitachensis*, *A. alba* subsp. *Kabylica*, *A. absinthium*, et ondulée chez les autres ; son épaisseur est très variable d'un échantillon à l'autre (tableau I). Nous notons la présence d'un hypoderme chez *A. absinthium* (fig. 1d) et du bois secondaire chez *A. arborescens* (fig. 1e).

Le collenchyme forme parfois un anneau complet chez *A. absinthium* (éch. 0101, origine Moyen Atlas) et des amas de J.^{111} et d'autre du faisceau médian et dans les angles de la section transversale de la partie médiane du pétiole chez les autres taxons étudiés.

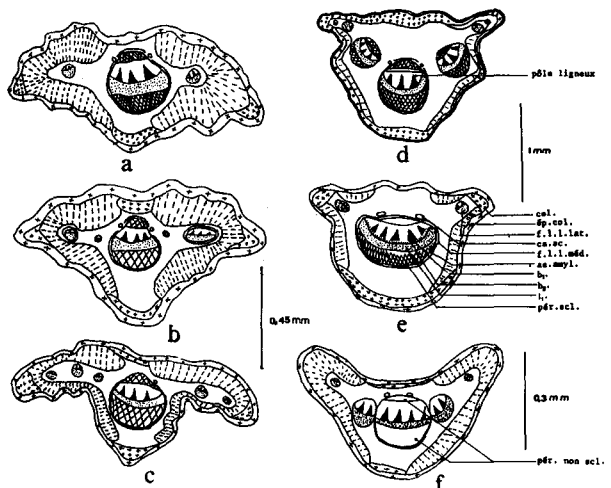


Fig. 1 - Coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles de : a - *A. alba* subsp. *chitachensis*; b - *A. alba*; c - *A. alba* subsp. *kabylica*; d - *A. absinthium*; e - *A. arborescens*; f - *A. atlantica*. Abréviations : col. : collenchyme; ép. col. : épiderme collenchymateux; f.l.l.lat. : faisceau libéro-ligneux latéral; ca.sc. : cavité sécrétrice; f.l.l. méd. : faisceau libéro-ligneux médian; as. amyl. : assise amylière; b₁ : bois primaire; b₂ : bois secondaire; l₁ : liber primaire; pér. scl. : péricycle sclérifié; pér. non scl. : péricycle non sclérifié.

Sous-section 2 : *Microphyllae* Batt.

Série a : *Abrotanum* Batt.

A. abrotanum L., *A. judaica* L. subsp. *sahariensis* (Chev.) Maire, *A. mesatlantica* Maire, *A. negrei* Ouyahya, *A. reptans* Ch. Smith, *A. hispanica* Lam., *A. verlotorum* Lamotte, *A. vulgaris* L. (fig. 2b et 2c ; fig. 3a, 3b et 3c ; fig. 5)

Comme chez les espèces analysées plus haut, la forme de la coupe anatomique transversale de la partie médiane du pétiole est plus ou moins triangulaire. Sa largeur et sa hauteur présentent des

Tableau I : Caractères anatomiques quantitatifs et qualitatifs de la coupe transversale de la partie médiane du pétiole des feuilles caulinaires des *Artemisia* étudiés. Abréviations : Ep. cut. : épaisseur de la cuticule ; Ep. ép. : épaisseur de l'épiderme ; Ep. par. pal : épaisseur du parenchyme palissadique ; Col : collenchyme (+ : 2 amas de collenchyme ; ++ : 4 amas de collenchyme ; +++ : collenchyme continu) ; Pér. : péricycle (+ : sclérifié ; - : non sclérifié) ; Lib : liber (+ : sclérifié ; - : non sclérifié) ; Cavités sécr. : cavités sécrétrices ; Nb. F.L.L. : nombre des faisceaux libero-ligneux par coupe ; Hauteur : hauteur de la coupe ; Largeur : largeur de la coupe.

N° éch.	Nom des taxons étudiés	Ep. cut. μm	Ep. ép. μm	Ep. par. pal. μm	col.	Pér.	Lib.	Cavités sécr. μm	Nb. F.L.L.	Hauteur μm	Largeur μm
Section I- <i>Eu-Artemisia</i>											
Sous section 1 : <i>Absointhium</i>											
Série a = <i>Maorophyllas</i>											
0101	<i>A. absinthium</i>	1,11-1,44	18,77-21,66	72,22- 93,73	+++	+	-	28,88-43,33	6-7	1,45-1,52	1,91-2,20
0102	"	1,11-1,44	18,77-20,15	61,35- 84,84	++	+	-	11,43-33,25	5-6	1,17-1,30	1,15-1,30
0107	"	1,11-1,44	19,56-21,66	75,14-119,05	++	+	-	28,88-43,33	5-6	1,01-1,48	1,28-1,47
0111	"	1,11-1,44	18,77-21,66	86,76- 92,06	++	+	-	26,88-41,22	5-7	1,15-1,37	1,31-1,58
0120	"	0,95-1,11	20,25-21,66	74,11-116,27	++	+	-	18,33-28,88	5-7	0,79-1,16	1,42-1,59
0122	"	1,11-1,25	18,77-21,66	73,04-105,18	++	+	-	21,14-35,28	5-6	0,91-1,25	1,47-1,69
0603	<i>A. arborescens</i>	0,85-1,44	17,05-21,66	72,22- 94,56	++	+	-	38,93-57,14	3-4	1,01-1,26	1,30-1,59
0606	"	1,11-1,44	18,77-21,66	68,67- 87,66	++	+	-	36,04-46,78	5-6	0,89-1,48	1,27-1,70
0608	"	1,11-1,44	14,44-18,77	74,11-105,00	++	+	-	47,15-64,50	3-4	0,78-1,51	1,01-1,81
0614	"	0,95-1,44	21,66-28,88	86,66-114,28	++	+	-	54,26-85,71	3-4	1,05-1,23	1,24-1,73
0616	"	1,11-1,44	14,44-20,15	66,41- 93,33	++	+	-	43,89-61,23	3-4	0,91-1,37	1,30-1,62
Série b = <i>Camphoratas</i>											
0301	<i>A. alba</i>	1,11-2,05	36,55-41,44	72,22-108,33	++	+	-	-	4-5	0,58-0,62	0,69-1,02
0305	"	1,44-2,16	28,88-36,15	75,11-115,54	++	+	-	28,88-45,14	4-5	0,63-0,71	0,88-1,18
0306	"	1,44-2,16	24,66-28,88	70,54- 98,93	++	+	-	26,88-38,68	3-4	0,48-0,57	0,75-1,19
0307	"	1,44-2,16	28,88-31,22	78,24-104,23	++	+	-	26,88-41,52	4-5	0,51-0,69	0,79-1,17
0401	<i>A. alba subsp. chitachensis</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	87,66-122,77	++	+	-	-	3-4	0,46-0,65	0,82-1,17
0403	"	1,44-2,16	18,77-28,88	75,22-105,15	+	+	-	18,57-21,14	3-4	0,35-0,66	0,89-0,96
0404	"	1,44-2,16	18,77-28,88	81,66- 98,01	++	+	-	14,28-25,68	3-5	0,44-0,69	0,78-0,91
0501	<i>A. alba subsp. kabylica</i>	1,11-1,87	21,66-28,88	68,17- 85,72	+	+	-	17,05-21,66	3-5	0,48-0,59	0,78-0,91
0702	<i>A. atlantica</i>	1,11-2,16	21,66-28,88	52,35- 67,81	+	+	-	18,77-37,01	3-4	0,29-0,45	0,57-0,69
0703	"	1,44-2,16	18,77-21,66	46,47- 68,90	+	+	-	21,16-39,12	3-4	0,36-0,47	0,66-0,78
0706	"	1,87-2,88	17,33-21,66	44,63- 57,70	+	+	-	28,88-43,33	4-5	0,28-0,38	0,53-0,75
0803	<i>A. atlantica var. maroccana</i>	1,44-2,16	18,77-21,66	43,30- 61,00	+	+	-	17,33-21,42	3-4	0,28-0,38	0,45-0,52
0808	"	1,44-2,16	14,44-21,66	51,56- 72,22	+	+	-	18,57-26,00	3-4	0,32-0,43	0,43-0,51
0801	"	1,44-2,16	14,44-21,66	48,17- 65,66	+	+	-	17,05-21,00	3-4	0,36-0,46	0,49-0,64
Sous-section 2= <i>Microrcephalas</i>											
Série a = <i>Abrotanum</i>											
0201	<i>A. abrotanum</i>	1,11-1,44	18,77-21,66	37,34- 43,33	+	+	-	11,43-28,88	3-4	0,43-0,51	0,61-0,77
2201	<i>A. judaica</i>	2,16-2,88	18,77-21,66	78,42- 95,03	-	+	-	14,44-21,66	5-6	0,38-0,40	0,64-0,75
2301	<i>A. judaica subsp. sahariensis</i>	2,88-3,73	18,77-21,66	74,28-114,28	-	-	-	17,33-29,11	7-9	0,38-0,49	0,66-0,78
2302	"	2,88-3,73	18,77-21,66	70,54-104,23	-	+	-	18,57-28,88	5-7	0,39-0,47	0,65-0,77
2403	<i>A. mesatlantica</i>	1,11-1,44	17,33-18,77	86,66- 98,33	+	-	-	28,88-34,66	5-6	0,21-0,31	0,58-0,75
2404	"	1,11-1,44	17,33-18,77	82,07- 84,83	++	+	-	26,66-31,16	4-5	0,22-0,38	0,51-0,72
2400	"	1,44-1,73	18,77-21,66	55,10- 93,04	+	-	-	18,77-28,38	3-4	0,36-0,42	0,56-0,72
2411	"	1,44-2,16	21,66-28,88	78,39-101,23	-	-	-	14,88-37,50	3-4	0,25-0,30	0,53-0,74
2413	"	1,11-1,44	21,66-26,00	46,51- 75,95	+	-	-	17,05-25,41	3-4	0,30-0,41	0,61-0,83
2415	"	1,44-1,87	18,77-21,66	64,28- 86,16	+	-	-	18,77-26,92	4-5	0,27-0,33	0,54-0,71
2420	"	1,11-1,44	17,33-18,77	57,96- 96,72	++	+	-	28,88-30,27	3-4	0,32-0,39	0,63-0,86
2501	<i>A. negrei</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	51,62- 83,87	++	-	-	26,66-31,43	3-4	0,24-0,47	0,66-0,82
2508	"	1,11-1,44	21,66-26,00	43,33- 77,96	+	-	-	18,77-26,66	3-4	0,26-0,49	0,57-0,74
2509	"	1,44-2,16	21,66-26,00	63,83- 86,89	+	-	-	18,77-31,00	3-4	0,37-0,49	0,68-0,87
2511	"	1,00-1,44	21,66-26,00	54,16- 94,50	+	-	-	28,88-38,75	3-4	0,38,0,41	0,79-0,96
2512	"	1,44-1,87	18,77-26,00	76,95- 96,04	+	-	-	14,88-21,66	4-5	0,30-0,43	0,60-0,88
2513	"	1,11-1,44	18,77-21,66	65,17-101,31	+	-	-	17,05-29,33	4-5	0,32-0,45	0,53-0,79
2514	"	0,95-1,44	18,77-21,66	42,74- 92,52	++	-	-	26,66-33,33	3-4	0,44-0,46	0,61-0,85
2601	<i>A. reptans</i>	1,11-1,44	21,66-26,00	66,41-115,12	-	+	-	18,77-26,01	3-4	0,36-0,53	0,51-0,79
2605	"	1,11-1,87	21,66-28,88	76,55-109,44	-	+	-	28,88-37,23	3-4	0,39-0,46	0,48-0,71
2602	<i>A. hispanica</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	74,81- 93,14	-	+	-	28,88-28,67	3-4	0,35-0,47	0,42-0,64
2603	"	1,11-1,44	21,66-28,88	75,90-86,52	-	+	-	17,05-29,45	3-4	0,38-0,46	0,44-0,63
2801	<i>A. verlotorum</i>	1,00-1,44	21,66-24,55	72,41- 85,16	++	-	-	17,01-51,34	5-6	0,82-0,95	1,37-1,58
2810	"	1,11-1,44	21,66-28,88	30,63- 92,37	++	-	-	35,21-58,62	5-6	0,85-0,98	1,51-1,60
2901	<i>A. vulgaris</i>	1,00-1,44	21,66-24,55	32,45- 97,01	++	-	-	39,36-57,00	7-9	1,13-1,44	1,58-1,95
2913	"	1,11-1,44	21,66-28,88	35,83- 91,92	++	-	-	36,45-48,12	6-7	1,24-1,32	1,60-1,79

Tableau I (suite)

N° éch.	Nom des taxons étudiés	Ep.Cut. µm	Ep.épιδ. µm	Ep.par.Pal. µm	Col.	Pér.	Lib.	Cavités secr µm	Nb.FL.	Hauteur mm	Largeur mm
Série b : <i>Dracunculus</i>											
1310	<i>A. campestris</i>	1,11-1,44	28,88-36,11	63,97- 85,84	-	+	-	72,50- 92,14	6-7	0,52-0,68	0,82-1,14
1315	"	1,11-1,44	21,66-28,88	74,86- 97,85	+	+	-	71,26-102,67	5-7	0,59-0,63	0,76-1,08
1316	"	1,44-1,73	28,88-36,11	72,15-106,63	-	+	-	76,66- 96,03	5-7	0,56-0,67	0,85-1,10
1401	<i>A. campestris</i> subsp. <i>glutinosa</i>	1,11-1,44	26,66-28,88	67,89- 85,94	-	+	-	58,21- 87,58	3-4	0,61-0,71	0,91-1,21
1405	"	1,11-1,44	21,66-28,88	111,28-125,71	-	-	-	65,89- 72,22	5-6	0,56-0,63	0,89-1,15
1422	"	1,11-1,44	21,66-28,88	91,67-112,00	-	-	-	69,32- 95,81	4-5	0,53-0,66	0,85-1,17
1423	"	1,44-1,87	28,88-36,11	83,85- 94,67	-	-	-	50,24- 98,32	5-6	0,61-0,79	0,98-1,22
1424	"	1,44-2,16	28,88-47,66	57,77- 93,88	+	-	-	57,16- 97,69	5-6	0,65-0,76	0,90-1,31
1425	"	1,44-2,16	28,88-36,11	105,01-106,87	-	-	-	78,52-109,48	4-5	0,57-0,75	0,83-1,39
1427	"	1,44-1,89	28,88-36,11	114,28-142,28	-	+	-	54,98- 79,44	5-6	0,54-0,68	0,96-1,18
1426	"	1,44-1,73	26,66-28,88	107,53-109,04	-	-	-	87,73-105,71	5-6	0,55-0,64	0,84-1,25
1412	"	1,44-1,73	28,88-33,33	98,81-110,61	-	-	-	73,22-109,23	5-6	0,62-0,71	0,97-1,43
1420	"	1,11-1,44	21,66-28,88	81,74- 93,58	-	-	-	64,49- 94,74	4-5	0,68-0,74	0,87-1,18
1421	"	1,11-1,44	28,88-36,43	102,83-104,09	-	-	-	63,51- 82,57	3-4	0,62-0,75	0,94-1,13
1501	<i>A. campestris</i> subsp. <i>lloydii</i>	1,11-1,44	31,77-40,19	84,50-114,42	+	-	-	72,90-101,24	5-6	0,78-0,82	1,73-1,99
1503	"	1,11-1,44	33,33-41,44	91,21-142,28	+	-	-	86,00-114,28	5-6	0,70-0,87	1,85-2,02
1602	<i>A. crithmifolia</i>	1,11-1,44	40,54-43,33	72,22-129,99	+	-	-	65,11- 86,66	6-7	0,85-0,94	1,91-2,17
1702	<i>A. dracunculus</i>	1,44-2,16	33,23-36,41	80,14- 92,35	++	-	-	83,23-114,28	5-6	0,64-0,74	0,71-0,92
1708	"	1,44-2,16	31,77-41,44	96,02-114,28	+	-	-	89,14-108,02	5-6	0,66-0,71	0,74-0,85
1801	<i>A. flehaultii</i>	1,11-1,44	21,66-31,77	65,00- 92,66	-	-	-	65,00- 94,82	8-9	0,37-0,48	0,76-1,11
1802	"	2,16-2,29	21,66-28,88	74,61- 85,71	-	-	-	74,28-107,14	11-13	0,30-0,39	0,89-1,27
1803	"	1,11-1,44	21,66-31,77	85,71-142,28	-	-	-	96,71-115,55	11-12	0,39-0,43	0,91-1,73
Section II = <i>Scirphidium</i>											
0902	<i>A. barrelieri</i>	2,16-2,29	14,88-21,66	65,50- 72,22	-	-	-	14,44-29,85	3-4	0,36-0,46	0,64-0,76
0903	"	2,16-2,29	21,66-28,88	43,33- 57,14	-	+	+	-	3-4	0,45-0,51	0,62-0,76
0904	"	2,16-2,29	21,66-28,88	63,33- 57,14	-	+	+	14,44-28,88	3-4	0,41-0,62	0,65-0,76
0905	"	2,16-2,29	21,66-28,88	43,33- 57,14	++	+	+	-	3-4	0,46-0,52	0,68-0,78
0907	"	1,11-1,44	21,66-28,88	36,11- 50,55	++	+	+	14,44-21,66	3-4	0,48-0,57	0,63-0,79
1002	<i>A. caeruleascens</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	43,33- 64,25	+	+	-	21,66-28,88	3-4	0,47-0,57	0,57-0,71
1103	<i>A. caeruleascens</i> subsp. <i>gallica</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	43,33- 72,22	-	-	+	21,66-28,88	3-4	0,41-0,46	0,57-0,95
1091	<i>A. gallica</i>	1,11-1,44	21,66-28,88	53,71- 76,17	+	+	-	-	4-5	0,37-0,41	0,86-0,91
1902	"	1,11-1,44	21,66-26,66	65,98- 85,71	-	-	-	-	3-4	0,33-0,48	0,89-1,27
1903	"	1,11-1,44	14,44-21,66	57,14- 76,28	+	+	+	-	4-5	0,36-0,48	0,87-0,94
2001	<i>A. herba-alba</i>	0,95-1,44	18,77-26,66	52,86- 72,42	-	+	+	18,77-28,88	3-4	0,37-0,41	0,62-0,71
2002	"	1,11-1,44	18,77-26,66	50,35- 75,71	-	+	+	14,44-26,66	5-6+	0,38-0,38	0,55-0,64
2006	"	1,11-1,44	14,44-21,66	46,07- 63,90	+	+	+	11,14-21,66	3-4	0,36-0,39	0,51-0,60
2007	"	1,11-1,44	17,05-28,88	41,42- 57,29	-	+	+	14,44-21,66	6-7	0,38-0,36	0,67-0,70
2008	"	1,11-1,44	18,77-28,88	46,43- 57,38	-	+	+	14,44-21,66	3-4	0,32-0,41	0,54-0,61
2009	"	1,87-2,16	17,05-26,66	48,51- 59,12	-	-	-	14,44-29,70	3-4	0,35-0,43	0,59-0,64
2010	"	1,87-2,16	14,44-26,66	38,56- 54,13	-	-	-	14,44-21,66	4-5	0,38-0,46	0,62-0,70
2013	"	1,11-1,44	18,77-28,88	69,17- 97,14	-	+	+	-	4-5	0,37-0,48	0,68-0,75
2015	"	1,11-1,44	14,44-21,66	63,28- 85,71	-	+	+	-	4-5	0,38-0,45	0,61-0,79
2067	"	1,11-1,44	14,44-21,66	61,63- 86,66	-	+	+	21,66-28,88	3-4	0,36-0,46	0,57-0,71
2068	"	0,85-1,11	18,77-26,66	57,77- 72,22	-	+	+	21,66-28,88	3-4	0,36-0,41	0,57-0,74
2069	"	0,85-1,11	18,77-28,88	69,73-130,00	-	+	+	-	3-4	0,43-0,47	0,62-0,74
2042	"	1-11-1,44	17,07-28,88	53,71- 62,66	-	+	+	11,14-21,66	3-4	0,33-0,49	0,56-0,85
2046	"	1,11-1,44	18,77-26,66	42,38- 75,15	-	-	-	14,44-28,88	4-5	0,36-0,41	0,53-0,78
2048	"	1,11-1,44	18,77-28,88	44,92- 57,43	-	-	-	14,44-28,88	3-4	0,34-0,41	0,59-0,76
2049	"	1,44-2,88	18,77-28,88	53,20- 61,54	-	-	-	11,14-26,66	3-4	0,31-0,48	0,51-0,83
2101	<i>A. ifranensis</i>	1,11-1,44	18,77-26,66	52,86- 67,24	++	-	-	-	3-4	0,36-0,43	0,92-1,10
2102	"	1,11-2,16	18,77-28,88	54,11- 73,35	+	-	-	18,77-28,88	3-4	0,36-0,48	0,84-1,16
2106	"	1,11-1,44	18,77-26,66	65,98- 76,17	++	+	-	14,44-26,66	3-4	0,33-0,38	0,89-1,13
2109	"	1,44-2,29	18,77-21,66	61,09- 85,71	++	+	-	14,44-21,66	3-4	0,38-0,48	0,78-1,08
2111	"	0,85-1,44	17,33-21,66	45,77- 57,14	+	-	-	-	4-5	0,37-0,47	0,93-1,12
2114	"	0,85-1,49	14,44-21,66	50,55- 57,14	+	+	-	21,66-28,88	3-4	0,36-0,48	0,68-1,10
2702	<i>A. vallesiaca</i>	1,44-2,29	14,44-21,66	45,77- 57,14	++	+	+	-	3-4	0,31-0,40	0,57-0,71

valeurs moyennes petites (tableau I) chez la majorité, à part *A. verlotorum* et *A. vulgaris*. La nervure médiane est plus saillante à la face inférieure, et de dimensions plus importantes que les latérales.

Les deux épidermes sont plus ou moins collenchymateux, à cellules à lumière rectangulaire, d'épaisseur variable (tableau I). Elles sont légèrement bombées vers l'extérieur, surmontées d'une cuticule à épaisseur aussi variable (tableau I) ; mais *A. judaica* subsp. *sahariensis* se distingue par une cuticule plus épaisse (2,88-3,73 μm) ; ce caractère a été relevé par DIDIER (1957). En outre, la cuticule est ondulée chez *A. mesatlantica*, *A. negrei*, *A. verlotorum* et sinueuse chez les autres.

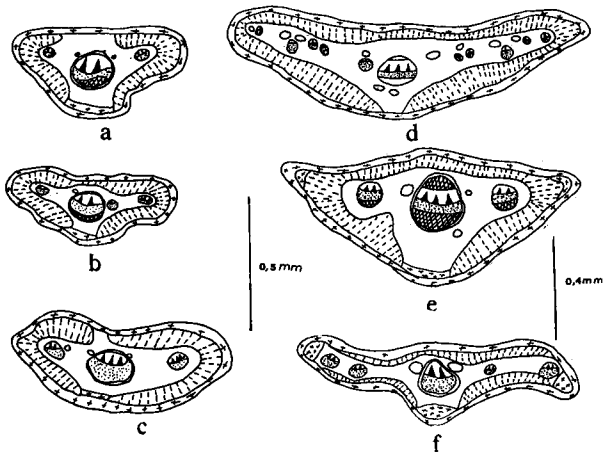


Fig. 2 - Coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles de : a - *A. atlantica* var. *maroccana*; b - *A. mesatlantica*; c - *A. negrei*; d - *A. flahaultii*; e - *A. campestris* subsp. *glutinosa*; f - *A. dracunculus*.

Deux amas de cellules collenchymateuses relient le faisceau médian aux deux épidermes. Les deux autres amas collenchymateux sont peu développés dans les angles. A un niveau plus haut dans la feuille, les amas collenchymateux deviennent moins importants, puis disparaissent complètement : *A. reptans* et *A. judaica* subsp. *sahariensis* sont dépourvues de collenchyme (fig. 3a, 3b et 3c)

Le tissu palissadique chlorophyllien du mésophylle est plus développé chez ces derniers taxons et moins important chez les autres. Chez *A. verlotorum* et *A. vulgaris*, ce tissu chlorophyllien est formé par des cellules plus ou moins isodiamétriques.

Les cavités sécrétrices sont circulaires, de taille moyenne à petite (11-58 μm).

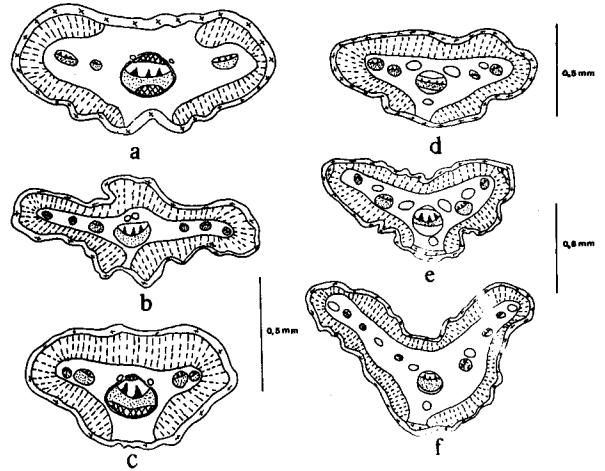


Fig. 3 - Coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles de : a - *A. reptans*; b - *A. judaica* subsp. *sahariensis*; c - *A. judaica*; d - *A. campestris*; e - *A. campestris* subsp. *lloydii*, f - *A. crithmifolia*.

Série b : *Dracunculus* Batt.

A. campestris L. (s.l.), *A. campestris* subsp. *glutinosa* (Gay) Batt., *A. campestris* subsp. *lloydii*, Rouy, *A. crithmifolia* L., *A. dracunculus* L., *A. flahaultii* Emb. et Maire (fig. 2d, 2e et 2f ; fig. 3d, 3e et 3f).

La forme de la coupe anatomique transversale de la partie médiane du pétiole est souvent triangulaire à plate chez *A. flahaultii*. Sa largeur et sa hauteur sont très variables d'un taxon à l'autre. Elles sont de valeurs plus élevées chez *A. campestris* subsp. *lloydii* et *A. crithmifolia* (tableau I). Le nombre de nervures latérales est de 2 à 5 de chaque côté. *A. flahaultii* se distingue par de nombreuses nervures secondaires ; nous comptons parfois jusqu'à 13 nervures dans une coupe transversale du pétiole. Ce caractère a été aussi révélé par DIDIER (1957).

Les cellules épidermiques sont très collenchymateuses, à lumière nettement rectangulaire, de grande taille chez *A. campestris* subsp. *lloydii*, *A. crithmifolia*, et éventuellement *A. dracunculus*, *A. campestris* subsp. *glutinosa*, et de taille moyenne chez *A. campestris* et *A. flahaultii*. La cuticule est mince chez la majorité des échantillons étudiés, très sinueuse chez *A. campestris* et *A. campestris* subsp. *lloydii* et sinueuse à ondulée chez les autres.

Le collenchyme existe dans la partie proximale du pétiole, mais disparaît dans la partie médiane chez les échantillons étudiés. Ceci s'accorde parfaitement avec l'étude de DIDIER (1957).

Le tissu palissadique chlorophyllien du mésophylle est généralement très développé et formé par des cellules très hautes chez *A. campestris* subsp. *lloydii*, *A. crithmifolia*, quelques échantillons d'*A. campestris* subsp. *glutinosa* et *A. dracunculus*. Au contraire chez les échantillons étudiés d'*A. flahaultii* et d'*A. campestris*, il est moins développé et les cellules y sont également moins hautes.

Les taxons de cette série se caractérisent par des cavités sécrétrices plus grandes de 57 à 115 μm (tableau I) et aussi par leur présence vis-à-vis du faisceau médian du côté de la face abaxiale (fig. 2d et 2e ; fig. 3d, 3e et 3f).

Section II : *Seriphidium* Bess.

A. barrelieri Bess., *A. caerulescens* L. (s.l.), *A. caerulescens* subsp. *gallica* (Willd.) Pers., *A. gallica* Willd., *A. herba-alba* Asso, *A. ifranensis* Did., *A. vallesiaca* All. (fig. 4).

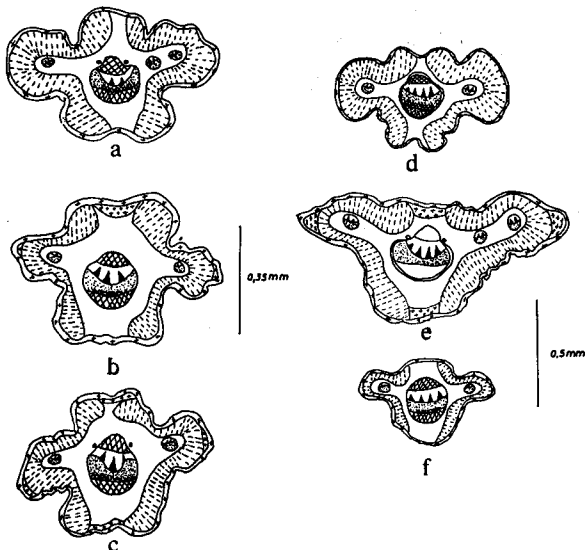


Fig. 4 - Coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles de : a - *A. herba-alba* (éch. 2072, provenant d'Assekran, Algérie); b - *A. barrelieri* (éch. 0905, provenant de Murcie-Lorca, Espagne); c - *A. gallica* (éch. 1901, provenant de Sette-Hérault, France); d - *A. herba-alba*; e - *A. ifranensis*; f - *A. vallesiaca* (éch. 2702, provenant du Valais, Suisse).

La forme de la coupe anatomique transversale de la partie médiane du pétiole chez la majorité des taxons étudiés de cette section est particulière et caractéristique ; elle est plus ou moins rectangulaire à angles arrondis avec des bourrelets sur les deux faces au niveau de la nervure médiane. Sa largeur et sa hauteur sont variables (tableau I). Le pétiole est en effet plus large chez *A. ifranensis*, *A. caerulescens* et *A. caerulescens* subsp. *gallica*. La nervure principale est saillante sur les deux faces. Le nombre des nervures latérales est variable de 1 à 3 de chaque côté.

Les cellules épidermiques sont peu ou pas collenchymateuses, à lumière plus ou moins rectangulaire et de taille variable. Elles sont de taille moyenne chez *A. herba-alba* (éch. 2069, origine Egypte), *A. barrelieri* (éch. 0904, origine Espagne) et de petite taille chez les autres. La cuticule est plus ou moins ondulée et d'épaisseur également variable (0,85-2,88 μm).

La majorité des échantillons étudiés est dépourvue de collenchyme à l'exception d'*A. ifranensis*, *A. vallesiaca* et quelques échantillons d'*A. barrelieri* (éch. 0905, 0907, origine Espagne), chez qui le collenchyme forme des amas marginaux et sous-épidermiques vis-à-vis du faisceau médian.

Le tissu palissadique chlorophyllien du mésophylle est plus développé chez *A. barrelieri* (éch. 0904, origine Espagne), *A. herba-alba* (éch. 2069, origine Egypte). Chez les autres il est moins important, formé quelquefois de cellules peu différenciées.

La plupart des échantillons étudiés sont dépourvus des cavités sécrétrices dans la partie médiane du pétiole⁽¹⁾. Quand elles existent, elles sont de taille petite à moyenne (14-30 μm).

Les caractères anatomiques sont variables en fonction des conditions microclimatiques où vit la plante. Ainsi les feuilles d'*A. herba-alba* (éch. 2008, 2007, 2009, 2010) récoltées à différentes altitudes sur

(1) Ceci confirme l'hypothèse proposée par DIDIER (1957) à ce sujet. « Contrairement à l'opinion de GARDON (1913), il ne semble pas toujours s'agir de canaux sécréteurs. En effet des coupes successives montrent que ces cavités sécrétrices ont un diamètre variant avec le niveau de la coupe et qu'elles peuvent même disparaître ; il s'agit donc, plus généralement, de poches sécrétrices allongées parallèlement au faisceau médian ».

le flanc sud de Taourirt-Tamkrant, le même jour, montrent, de 1710 à 1920 m d'altitude, une diminution dans la lignification du péricycle et du liber d'une part, et une augmentation dans l'épaisseur de la cuticule et dans la hauteur de la coupe transversale du pétiole d'autre part (tableau I).

Enfin, à l'opposé des espèces de la section *Eu-Artemisia*, les espèces de la section *Seriphidium* se caractérisent par du liber sclérifié (fig. 4).

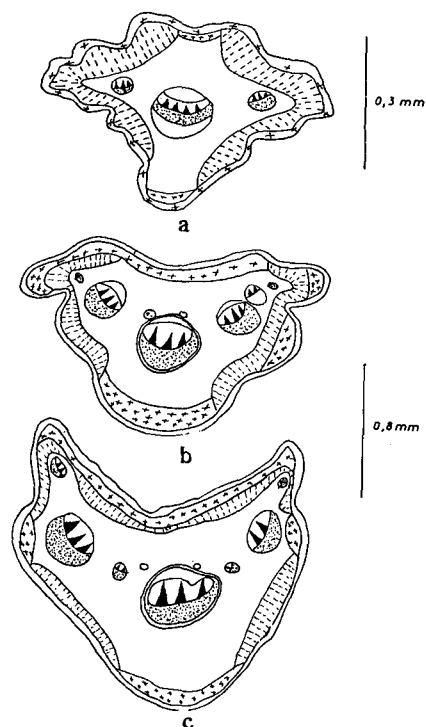


Fig. 5 - Coupes anatomiques transversales de la partie médiane du pétiole des feuilles de : a - *A. abrotanum*, b - *A. verlotorum*; c - *A. vulgaris*.

ANATOMIE COMPARÉE DES TIGES

Les traits essentiels de l'organisation de la coupe anatomique transversale de la tige au-dessous de l'inflorescence principale des taxons étudiés sont les suivants :

La coupe transversale présente un contour plus ou moins polygonal ou subcirculaire ; sous l'épiderme, du collenchyme occupe les côtes entre lesquelles se place du parenchyme chlorophyllien. Le parenchyme cortical se termine par un endoderme, surtout bien net au-dessous des fibres péricycliques ; il renferme parfois des cavités sécrétrices.

Chez les échantillons analysés, l'anatomie de la tige est plus homogène que celle de la feuille. Nous résumons ci-dessous les caractères communs et différentiels observés.

En section transversale, la tige de certains taxons (fig. 6 à 10) présente un contour cannelé, l'importance des cannelures étant variable. Ces cannelures sont dues à la présence d'amas de collenchyme qui font plus ou moins saillies à l'extérieur.

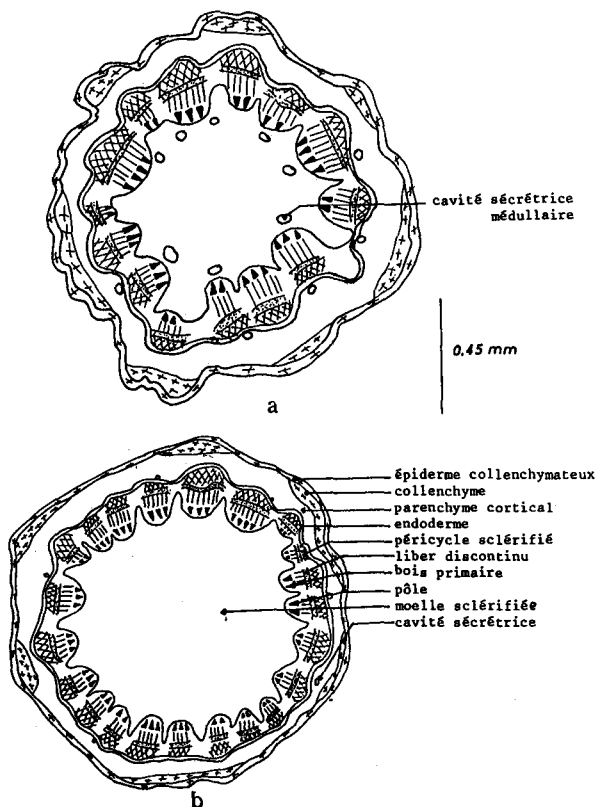


Fig. 6 - Coupes anatomiques transversales de la tige au-dessous de l'inflorescence principale de : a - *A. absinthium*; b - *A. arborescens*.

L'épiderme présente les mêmes caractéristiques que celles de la feuille. Le collenchyme peut former un anneau complet comme par exemple chez *A. absinthium* (éch. 0118, origine Moyen Atlas), *A. alba* subsp. *kabylica* (éch. 0501, origine Algérie). Le parenchyme chlorophyllien est distribué par plages entre les amas de collenchyme. A ce tissu font suite quelques couches de grandes cellules du parenchyme cortical, à membrane mince et cellulosique. L'épaisseur de cette zone par rapport à celle du parenchyme chlorophyllien varie beaucoup, tant

d'un taxon à l'autre que dans une même espèce. Son importance est due à la présence des cavités sécrétrices, toujours placées vis-à-vis des faisceaux libéro-ligneux, et juste au-dessous de l'endoderme. Ces cavités sont souvent circulaires, petites et bordées de cinq à six cellules sécrétrices. Mais chez les espèces de la série *Dracunculus*, ces cavités sont nombreuses, grandes et bordées de huit à dix cellules sécrétrices. Pour certains taxons *A. alba* et *A. atlantica*, nous n'avons pas observé de cavités sécrétrices à ce niveau (fig. 7).

atlantica (éch. 0703, origine Algérie). Les faisceaux sont reliés entre eux par des rayons médullaires sclérifiés ou fibreux. Ces derniers font défaut chez *A. verlotorum*, *A. vulgaris*, *A. absinthium* et *A. arborescens*; ce tissu de soutien, chez certains échantillons, contourne le bois primaire vers le centre de la tige, et isole ainsi les faisceaux des cellules médullaires. L'assise cambiale fonctionne très peu vers le liber, du fait que nous ne distinguons pas toujours de liber secondaire; par contre le bois secondaire est en général bien développé. Le pôle ligneux est toujours très net. Entre les faisceaux, la moelle est plus souvent sclérifiée qu'à l'intérieur; elle est assez développée chez *A. verlotorum*, *A. vulgaris*, *A. absinthium* et *A. arborescens*.

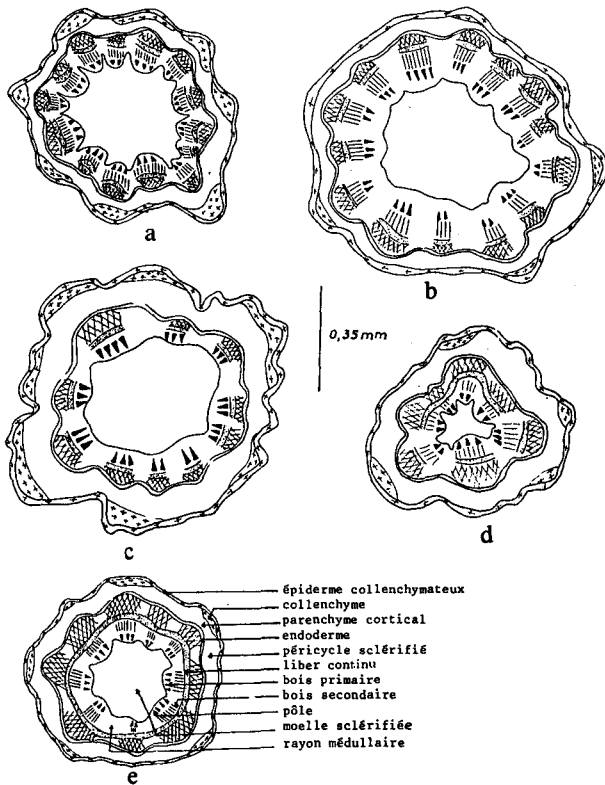


Fig. 7 - Coupes anatomiques transversales de la tige au-dessous de l'inflorescence principale de : a - *A. alba*; b - *A. alba* subsp. *kabylica*; c - *A. alba* subsp. *chitachensis*; d - *A. atlantica*; e - *A. atlantica* var. *maroccana*.

L'endoderme est très net; parfois il n'est visible que sous les amas du péricycle sclérifié. Le cambium n'est pas toujours bien net.

Le système libéro-ligneux est constitué par des massifs isolés les uns des autres. Ces massifs présentent des tailles différentes chez les échantillons étudiés (fig. 6 à 10). Quelquefois le liber peut former un anneau complet chez certains échantillons tels que *A. alba* (éch. 0301, origine Italie), *A.*

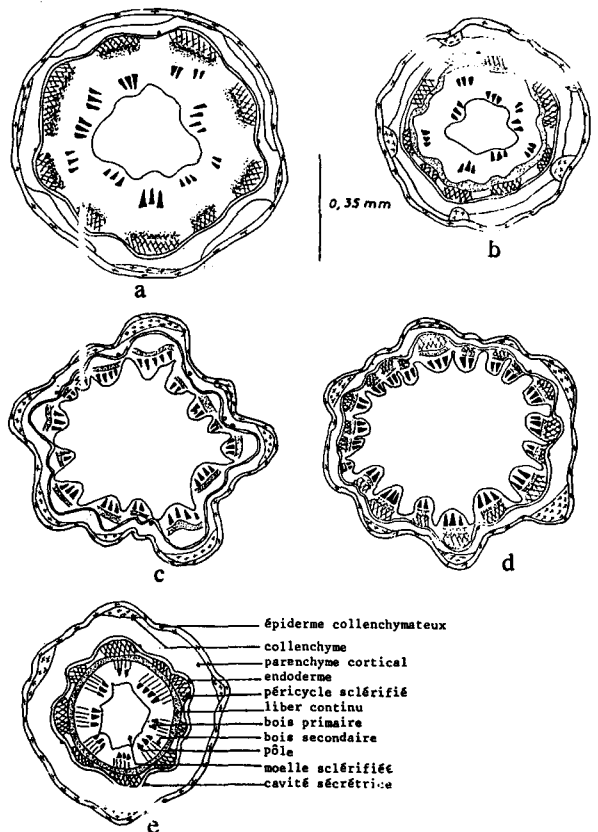


Fig. 8 - Coupes anatomiques transversales de la tige au-dessous de l'inflorescence principale de : a - *A. negrei*; b - *A. reptans*; c - *A. verlotorum*; d - *A. vulgaris*; e - *A. abrotanum*.

La présence des cavités sécrétrices dans la moelle chez *A. absinthium* (fig. 6a) et leur absence chez les autres est un caractère anatomique qui paraît fixe, puisqu'il a été décelé par DIDIER (1957) sur d'autres

échantillons d'*A. absinthium* fait qui distingue nettement cette espèce d'*A. arborescens*, avec

laquelle, du point de vue morphologique, elle présente beaucoup de ressemblance.

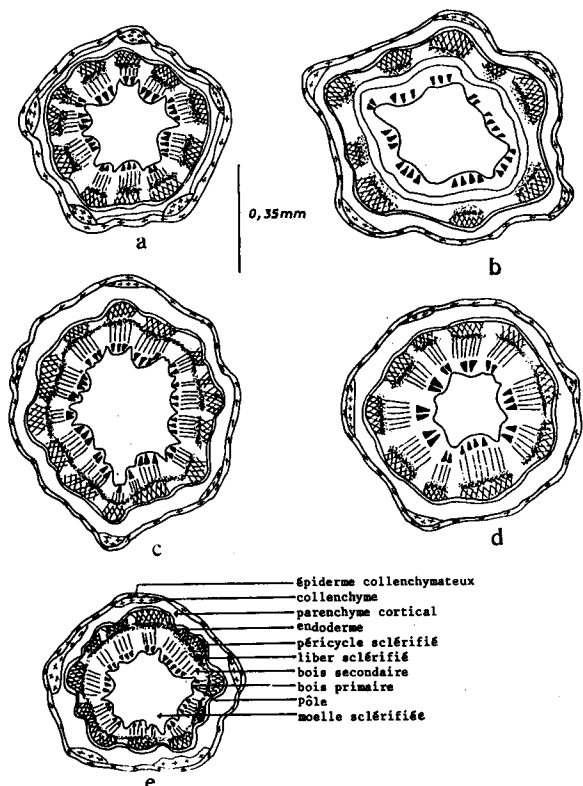


Fig. 9 - Coupes anatomiques transversales de la tige au-dessous de l'inflorescence principale de : a - *A. barrelieri* ; b - *A. herba-alba* ; c - *A. gallica* ; d - *A. ifranensis* ; e - *A. vallesiaca*.

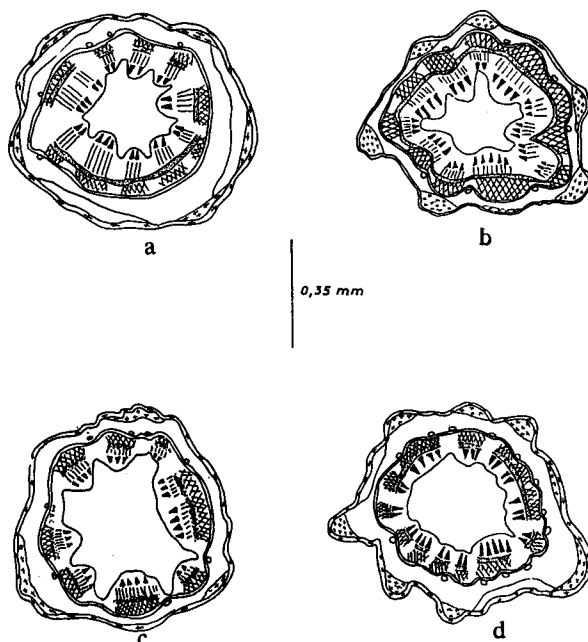


Fig. 10 - Coupes anatomiques transversales de la tige au-dessous de l'inflorescence principale de : a - *A. flahaultii* ; b - *A. campestris*. c - *A. campestris* subsp. *lloydii*, d - *A. crithmifolia*.

CONCLUSION

Il ressort de cette étude anatomique qu'il est parfaitement possible de s'appuyer sur certains caractères anatomiques, non seulement pour séparer les deux sections *Eu-Artemisia* et *Seriphidium*, mais aussi pour distinguer certains taxons affines.

Ainsi la section *Seriphidium* est caractérisée par la forme de la coupe transversale de la partie médiane du pétiole des feuilles caulinaires, qui est plus ou moins rectangulaire à angles arrondis avec des bourrelets au niveau du faisceau médian sur les deux faces, à l'exception d'*A. ifranensis*, *A. caerulea* subsp. *gallica*, et aussi par la présence dans la feuille et la tige du liber plus ou moins sclérifié.

D'autre part, les cavités sécrétrices jouent un rôle important dans l'anatomie de ce genre ; en particulier la position, la taille et le nombre des cavités sécrétrices foliaires nous conduisent à opposer deux séries de la section *Eu-Artemisia* : la série *Abrotanum* et la série *Dracunculus*. Cette dernière se caractérise par de nombreuses et grandes cavités sécrétrices dans la feuille et aussi dans la tige.

La présence ou l'absence des cavités sécrétrices médullaires dans la tige, nous permet également d'établir des rapprochements entre certaines espèces affines morphologiquement et, en outre, de les différencier les unes des autres ; c'est le cas par exemple d'*A. arborescens* et d'*A. absinthium*, cette

Tableau II : Tableau récapitulatif des caractères anatomiques des taxons étudiés.

Abréviations : Ep. cut : épaisseur de la cuticule ; Ep. épíd : épaisseur de l'épiderme ; Ep. par. pal : épaisseur du parenchyme palissadique ; Col : Collenchyme (+ : 2 amas de collenchyme ; ++ : 4 amas de collenchyme ; +++ : collenchyme continu) ; Pér. : pérycyle (+ : sclérifié ; - : non sclérifié) ; Lib. : liber (+ : sclérifié ; - : non sclérifié) ; Cavités sécr. : cavités sécrétrices ; Nb. F.L.L. : nombre des faisceaux libero-ligneux par coupe ; Hauteur : hauteur de la coupe ; Largeur : largeur de la coupe ; For. pét. : forme de la coupe transversale du pétiole ; Nb. pôles : nombre de pôles ligneux dans la nervure principale des feuilles ; cav. sécr. méd. : cavités sécrétrices médullaires dans la tige (+ : présent ; - : absent).

Nom des taxons étudiés	Ep. cut. µm	Ep. épíd. µm	Ep. par. pal. µm	Col.	Pér.	Lib.	Cavités sécr. µm	Nb. F.L.L.	Hauteur mm	Largeur mm	For. pét.	Nb. pôles	Cav. sécr. méd.
Section I : Eu-Artemisia													
Sous-section 1 : Absinthium													
Série a : Macrophyllae													
A. absinthium	0,95-1,44	18,77-21,66	61,35- 84,84	+++ , ++	+	-	18,88- 43,33	5- 7	0,79-1,52	1,15-2,20	triangulaire	3	+
A. arboreascens	0,85-1,44	14,44-28,88	66,41-114,28	++	+	-	36,04- 85,71	3- 6	0,78-1,51	1,01-1,81	triangulaire	5	-
Série b : Camphoratae													
A. alba	1,11-2,16	24,66-41,44	70,54-115,54	++	+	-	26,88- 45,14	3- 5	0,48-0,71	0,69-1,18	triangulaire	3	-
A. alba subsp. chitachensis	1,11-2,16	18,77-28,88	75,22-122,77	++	+	-	14,28- 25,68	3- 5	0,35-0,69	0,78-1,17	triangulaire	3	-
A. alba subsp. kabylica	1,11-1,87	21,66-28,88	68,17- 85,72	+	+	-	17,05- 21,66	3- 5	0,48-0,59	0,78-0,91	triangulaire	3	-
A. atlantica	1,11-2,88	17,33-28,88	44,63- 68,90	+	+, -	-	18,77- 43,33	3- 5	0,28-0,47	0,53-0,78	triangulaire	4	-
A. atlantica var. maroccana	1,44-2,16	14,44-21,66	43,30- 72,22	+	+, -	-	17,33- 26,00	3- 4	0,28-0,46	0,43-0,64	triangulaire	2	-
Sous-section 2 : Microcephalae													
Série a : Abrotanum													
A. abrotanum	1,11-1,44	18,77-21,66	37,34- 43,33	+	+	-	11,43- 28,88	3- 4	0,43-0,51	0,61-0,77	triangulaire	4	-
A. judaica	2,16-2,88	18,77-21,66	78,42- 95,03	-	+	-	14,44- 21,66	5- 6	0,38-0,40	0,64-0,75	triangulaire	2	-
A. judaica subsp. sahariensis	2,88-3,73	18,77-21,66	70,54-114,28	-	+, -	-	17,33- 29,11	5- 9	0,38-0,49	0,65-0,78	triangulaire	3	-
A. mesatlantica	1,11-2,16	17,33-28,88	46,51-101,23	+, +, -	+, -	-	14,88- 37,50	3- 6	0,21-0,42	0,51-0,86	triangulaire	2	-
A. negrei	0,95-2,16	18,77-28,88	42,74-101,31	+, +, -	+	-	14,88- 33,33	3- 5	0,24-0,49	0,53-0,96	triangulaire	3	-
A. reptans	1,11-1,87	21,66-28,88	66,41-115,12	-	+	-	18,77- 37,23	3- 4	0,36-0,53	0,48-0,79	triangulaire	3	-
A. hispanica	1,11-1,44	21,66-28,88	74,81- 93,14	-	+	-	17,05- 29,45	3- 4	0,35-0,47	0,40-0,64	triangulaire	3	-
A. verlotorum	1,00-1,44	21,66-28,88	72,41- 92,37	++	-	-	35,21- 58,62	5- 6	0,82-0,98	1,51-1,60	triangulaire	3	-
A. vulgaris	1,11-1,44	21,66-28,88	82,45- 97,01	++	-	-	36,45- 57,00	6- 9	1,24-1,44	1,58-1,95	triangulaire	3	-
Série b : Dracunculus													
A. caespitris	1,11-1,73	21,66-36,11	63,97-106,63	+, -	+	-	71,26-102,67	5- 7	0,52-0,68	0,76-1,14	triangulaire	4	-
A. judaica subsp. glutinosa	1,11-2,16	21,66-47,66	67,89-125,71	+, -	+, -	-	50,24-109,48	3- 6	0,54-0,79	0,83-1,43	triangulaire	3	-
A. caespitris subsp. lloydii	1,11-1,44	31,77-41,44	84,50-142,28	+	-	-	72,90-114,28	5- 6	0,70-0,87	1,73-2,02	triangulaire	3	-
A. crithmifolia	1,11-1,44	40,54-43,33	72,22-129,99	+	-	-	65,11- 86,66	6- 7	0,85-0,94	1,91-2,17	triangulaire	3	-
A. dracunculus	1,11-2,16	31,77-41,44	80,14-114,28	+, +	-	-	83,23-114,28	5- 6	0,64-0,74	0,71-0,92	triangulaire	2	-
A. flahaultii	1,11-2,29	21,66-31,77	65,00-142,28	-	-	-	65,00-115,55	8-13	0,30-0,48	0,76-1,73	triangulaire	3	-
Section II : Seriphidium													
A. barrelieri	1,11-2,29	14,88-28,88	43,33- 72,22	+, -	+, -	+, -	14,44- 29,85	3- 4	0,36-0,62	0,62-0,79	rectangulaire	3	-
A. caeruleosens	1,11-1,44	21,66-28,88	43,33- 64,25	+	+	-	21,66- 28,88	3- 4	0,47-0,57	0,57-0,71	triangulaire	3	-
A. caeruleosens subsp. gallica	1,11-1,44	21,66-28,88	43,33- 72,22	+	+	+	21,66- 28,88	3- 4	0,41-0,46	0,57-0,95	triangulaire	3	-
A. gallica	1,11-1,44	14,44-28,88	53,71- 85,71	+, -	+, -	+, -	-	3- 5	0,33-0,48	0,86-0,94	rectangulaire	3	-
A. herba-alba	0,85-2,88	14,44-28,88	41,42-130,00	+	+, -	+, -	11,14- 29,70	3- 7	0,31-0,49	0,51-0,85	rectangulaire	4	-
A. ifranensis	0,85-2,29	14,44-28,88	45,77- 85,71	+, ++	+, -	+	14,44- 28,88	3- 5	0,36-0,47	0,68-1,16	triangulaire	4	-
A. vallesiaca	1,44-2,29	14,44-21,66	45,77- 57,14	++	+	+	-	3- 4	0,31-0,40	0,57-0,71	rectangulaire	4	-

Tableau III : liste des échantillons étudiés du genre *Artemisia*.

N°éch.	TAXONS	LOCALITES, COLLECTEURS, HERBIER	N°éch.	TAXONS	LOCALITES, COLLECTEURS, HERBIER
0101	<i>A. absinthium</i>	MAROC: Moyen Atlas oriental: Akbet Isagouz 345,5 x 611; 1700m; LEWALLE, 20.6.1982; RAB.	1103	<i>A. caerulescens</i> subsp. <i>gallica</i>	ESPAGNE: Cadaquès (Espagne Gerona), Cabo de Creus côte nord, Cala Aguilas, alt. 20m, rochers schisteux dominant la mer; 10.9.1978; RAB.
0102	" "	MAROC: Moyen Atlas oriental: flanc nord de Bab El Haout; Février 1984; RAB.	1315	<i>A. campestris</i>	FRANCE: Saint Bonnet, 410m; 16.9.1983; MPU.
0107	" "	ALGERIE: Djurjura: Agouni; 1874; MPU.	1316	" "	ALGERIE: Sud Oranais, Ain Saïra; BATTANDIER, MPU.
0111	" "	ESPAGNE: Sierra Nevada: région sous-alpine au Barrando Benalcaza; BOURGEOU, 22.7.1851; MPU.	1401	<i>A. campestris</i> subsp. <i>glutinosa</i>	MAROC: Moyen Atlas central: Route Ifrane-Boulmane, steppe à armoise; LECOMPTE et al. 12.7.1967; RAB.
0120	" "	FRANCE: Les Rosières, près de St Jean de Maurienne (Savoie); champs incultes et lieux arides; Août 1882; MPU.	1405	" "	MAROC: Moyen Atlas central: bords de la route Ifrane-Boulmane; OUYAHYA, 31.10.1978; RAB.
0122	" "	ITALIE: Jardin botanique de Padova; Avril 1981.	1412	" "	ALGERIE: In ditone Ahaggar: Tit, in alvea arenosa omnis, 1300m; MAIRE, 05.3.1928; MPU.
0210	<i>A. abrotanum</i>	FRANCE: Béziers (Hérault), jardin, alluvions, 65m; BAILHASE, 15 Oct. 1908; MPU.	1420	" "	FRANCE: Sables maritimes aux pesquiers près d'Hyères (Var); HU et al. 20.10.1861; MPU.
0301	<i>A. alba</i>	ITALIE: Jardin botanique de Padova; 1981.	1421	" "	ESPAGNE: Sierra Nevada, Circa Alhama, 5000-6000; SALZMANI, sept. 1837; MPU.
0305	<i>A. camphorata</i>	FRANCE: Isère: Les saillants à Prélenfrey, bords de la route; COSTE, 22 Sept. 1913; MPU.	1422	" "	MAROC: Moyen Atlas central: Annoceur, 1470m, sols pierreux; OUYAHYA, 13.11.1985; RAB.
0306	" "	ESPAGNE: Hisp. serrania de Cuencas; GANDOGGER, Juil. 1898; MPU.	1423	" "	MAROC: Moyen Atlas central: Piste de dayat Hachief à dayat Ifrah, 1720m; OUYAHYA, 13.11.1986; RAB.
0307	" "	ITALIE: Italie, septentr. Venetia, veronensis in lac. rupestribus aridis circa jorridi benaco, sol. calcar., 100-200m; RIGO, Sept. 1842; MPU.	1424	" "	MAROC: Dayat Ifrah, région d'Ifrane, 1600m; LEWALLE, 17.5.1983; RAB.
0401	<i>A. alba</i> subsp. <i>chitachensis</i>	MAROC: Moyen Atlas: vallée de l'Acif Soufouloud rocaillies grésocalcaire, 2000-2200m; EMBERGER, 20 Juil. 1929; MPU.	1425	" "	MAROC: Haut Atlas occidental: Tizi-Malchou 1850m exposition est, 35%, schistes; OUYAHYA, 29.7.1982; RAB.
0403	" "	MAROC: Moyen Atlas oriental: flanc nord de Bab El Haout, limite sup. de la forêt de chêne-vert, avec les xérophytes épineux sol rocaillieux, 40%, 1950m OUYAHYA, 10.11.1983; RAB.	1501	<i>A. campestris</i> subsp. <i>lloydii</i>	ESPAGNE: Catalogne, Lleida, Noves de Segre bords de la route à toris; POMADES; 17.10.1984; RAB.
0404	" "	MAROC: Moyen Atlas oriental: flanc nord de Jbel Bou Naceur, limite sup. de la forêt de cèdre, avec les xérophytes épineux, sol rocaillieux, 2450m; OUYAHYA, 22.7.1983; RAB.	1503	" "	FRANCE: Jardin botanique de Nantes; Avril 1983; RAB.
0501	<i>A. alba</i> subsp. <i>kabylica</i>	ALGERIE: Lieux pierreux de la région montagnarde de Beni Bou Youcef, Kabylie Type; CHABERT, 10 Juil 1888; MPU.	1602	<i>A. crithmifolia</i>	PORTUGAL: Beira litoral-Figueira da Foz; DINIS 01.8.1983; RAB.
0603	<i>A. arborescens</i>	ITALIE: Calabria, Loriental, in muris vetustis, ad sepe circa gerace 400m; PORTA et al., 24.5.1877; MPU	1703	<i>A. dracunculus</i>	ITALIE: Jardin botanique de Sienna; avril 1982.
0606	" "	MAROC: 6km de Taza, 720m (cultivé); OUYAHYA, 10.11.1983; RAB.	1708	" "	MAROC: Cultivé à Salé; juin 1986; RAB.
0608	" "	MAROC: Quartier Bournazel, Casablanca (cultivé); OUYAHYA, 01.01.1984.	1801	<i>A. flahaultii</i>	MAROC: Moyen Atlas oriental: flanc nord du jbel Bou Naceur, 2500m; OUYAHYA et al. 07.10.1977; RAB
0614	" "	MAROC: Quartier Bournazel, Casablanca (cultivé); OUYAHYA, 28.5.1985.	1802	" "	MAROC: Moyen Atlas oriental: jbel Guelb er Rahal; OUYAHYA; Nov. 1983; RAB.
0616	" "	FRANCE: Iles d'Hyères-Port Cros, rochers ensoleillés; BLANCHET, 19.5.1963; RAB.	1803	" "	MAROC: Moyen Atlas oriental: flanc nord du jbel Bou Naceur, 2500m; sol rocaillieux; OUYAHYA, 23.7.1978. RAB.
0702	<i>A. atlantica</i>	TUNISIE: Feriana; Le HOUEROU, 1959; MPU.	1901	<i>A. gallica</i>	FRANCE: Sette (Hérault), 09.5.1873; MPU.
0703	" "	ALGERIE: Djebel Groun, rocaillies calcaires 1400m-1600m; MAIRE, 27.5.1918; MPU.	1902	" "	FRANCE: Aude: la nouvelle plage; SENNEN, juil.1900; MPU.
0706	" "	ALGERIE: O.Dj. Sidi El Aobed, rocaillies calcaires, 1500-1650m; MAIRE, 04.5.1916; MPU.	1903	" "	CORSE: Les plages, Bonifacio à la Pertusato; REVERCHON, 23.9.1880; MPU.
0801	<i>A. atlantica</i> var. <i>maroccana</i>	MAROC: Moyen Atlas: Taourirt-Tamakrant; MAIRE, 12.8.1924; RAB.	2001	<i>A. herba-alba</i>	MAROC: 15 km de Tagdilt; BEN JILLALI, Juil. 1982. RAB.
0803	" "	MAROC: 3km de Tachakoucht, ravin, 2000m; OUYAHYA, 27.7.1982; RAB.	2002	" "	MAROC: Boumalne du Dadès, Im-n-Tirhsa, Sarturo; BEN JILLALI; Juil. 1982; RAB.
0808	" "	MAROC: Haut Atlas: Tourcht, carte d'Oukaïmeden au RAB. 1/100.000, 1650m; FENNANE et al. 07.12.1985;	2006	" "	MAROC: 15 km de Guersif vers Outat El Hadj, 615m, sol caillouteux; OUYAHYA, 11.11.1983; RAB.
0902	<i>A. barrelieri</i>	FRANCE: Montpellier, port Junival; AUBOUY, 21.6.1870; MPU.	2007	" "	MAROC: Moyen Atlas: flanc sud de Taourirt-Tamakrant, 1760m; OUYAHYA, 12.11.1983; RAB.
0903	" "	ESPAGNE: Hisp. Prov. Turuel in aridis pagi Orihuela del Tredemal solo calc., 1500m; REVERCHON Août 1895; MPU.	2008	" "	MAROC: Moyen Atlas: flanc sud de Taourirt-Tamakrant 1710; OUYAHYA, 12.11.1983. RAB.
0904	" "	ESPAGNE: Granada; DEL CAMPO; MPU.	2009	" "	MAROC: Moyen Atlas: flanc sud de Taourirt-Tamakrant 1920m; OUYAHYA, 12.11.1983. RAB.
0905	" "	ESPAGNE: Murcie; Muca; GANDOGGER 02.3.18; MPU.	2010	" "	MAROC: Moyen Atlas: flanc sud du Taourirt-Tamakrant 1820m; OUYAHYA, 12.11.1983; RAB.
0907	" "	ESPAGNE: Orihuela, lieux arides, sur calcaire (Prov. de Turuel), 1500m; REVERCHON Août 1895; RAB	2013	<i>A. herba-alba</i> var. <i>huguetii</i>	MAROC: km 30 route d'Agadir-Essaouira; PAILLES, Mars 1950; RAB.
1002	<i>A. caerulescens</i>	ESPAGNE: El Rocio (Hispania: Huelva), ad ripas fluminis Guad al quivir, in pratis udis (juncoetalia maritimi); CASTRAVIEJO, 09.11.1978; RAB.	2015	" "	MAROC: Anti-Atlas: plateau des Akhsas, coupe de thuya.; SAUVAGE; 04.02.1947; RAB.
			2042	<i>A. herba-alba</i>	MAROC: 25 km de Midelt, 1500m, sol caillouteux (cultivé dans le jardin de l'Institut scientifique de Rabat) OUYAHYA, 22.11.1985.
			2046	" "	MAROC: Haut Atlas oriental; Tirthist, 2430m sol rocaillieux, exposition dud-est 30%; OUYAHYA, 25.11.1985; RAB.

Tableau III (suite)

N°éch.	TAXONS	LOCALITES, COLLECTEURS, HERBIER
2048	<i>A. herba-alba</i>	MAROC: Jbel Talout, flanc nord, 2000m, 35%, sol très caillouteux; OUYAHYA, 26.11.1985; RAB.
2049	" "	MAROC: Jbel Talout, flanc sud, 1930m, 40%, sol très caillouteux; OUYAHYA, 26.11.1985; RAB.
2067	" "	TUNISIE: Bir Agareb, SE de Rebilli (steppe); WILCZEK, 08.4.1975.
2069	" "	EGYPTE: Ras Al Hakma, TALCKHOLM, 06.4.1976; RAB.
2101	<i>A. ifranensis</i>	MAROC: Moyen Atlas: Tazekka, dayat Chiker; ATBIB; 1975. RAB.
2102	" "	MAROC: Moyen atlas central, plaine de Selghert au rebord de la rivière, sol terreux, 2050m; OUYAHYA, 13.11.1983; RAB.
2106	" "	MAROC: Station d'Ifrane, 1630m; WERNER, 28.7.1945; RAB.
2109	" "	MAROC: Haut Atlas: Jbel Fernissou, sur calcaire et grès, 2000m, avec du genévrier oxyèdre; OUCHBANI, Mai 1984; RAB.
2111	" "	MAROC: Atlas de Beni Mellak: Larbaâ des Ait Oukabli, 1800m exposition est, pente 15% marnes grises; OUCHBANI, 23.4.1984; RAB.
2114	" "	MAROC: Idem, éch. n° 2102 cultivés dans le jardin botanique de l'Institut scientifique Rabat; OUYAHYA, Mai 1986.
2201	<i>A. judaica</i>	PALESTINE: Transjordanie (Palestine); ZOHARY, 31.3.1936; RAB.
2301	<i>A. judaica</i> subsp. <i>sahariensis</i>	ALGERIE: Tibesti, ravineaux du plateau, 2000m; DALLONI, Mars 1931; RAB.
2302	<i>A. judaica</i> var. <i>sahariensis</i>	ALGERIE: In ditiane Ahaggar: Tit, in alveo areno omnis, 1300m; MAIRE, 05.3.1928; MPU.
2403	<i>A. mesasiatica</i>	MAROC: Moyen Atlas central: 32 km route d'Ifrane à Boulmane, 1750m; OUYAHYA, 13.11.1983; RAB.
2404	" "	MAROC: Moyen Atlas central: 27 km route Ifrane à Boulmane, 1600m; OUYAHYA 13.11.1983; RAB.
2410	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Tirrhist, exposition sud-est pente 30% sol rocaillieux sur calcaire, 2430m; OUYAHYA, 25.11.1985; RAB.
2411	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Tirrhist, exposition sud-est, pente 40%, sol rocaillieux sur calcaire, 2700m; OUYAHYA, 25.11.1985; RAB.
2413	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Bab-n-Ouyad exposition sud, pente 20%, sol très caillouteux, 2330m; OUYAHYA; 24.11.1985; RAB.
2415	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Tilmli, sol caillouteux, 2370m; OUYAHYA, 24.11.1985; RAB.
2420	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Jebel Afadaï, flanc nord, rebord de l'oued près de Tinnerhret, 1800m; OUYAHYA, 01.11.1983; RAB.

N°éch.	TAXONS	LOCALITES, COLLECTEURS, HERBIER
2501	<i>A. negrei</i>	MAROC: Haut Atlas oriental: 26km d'Agoudal, sur alterites, exposition sud-est, 2750m; OUYAHYA et al., 04.10.1978; RAB.
2508	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Tirrhist, exposition sud-est, pente 30%, sol rocaillieux sur calcaire, 2430m; OUYAHYA, 25.11.1985; RAB.
2509	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Tirrhist, exposition sud-est, pente 40%, sol rocaillieux sur calcaire, 2700m; OUYAHYA, 25.11.1985; RAB.
2511	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Bab-n-Ouyad, exposition sud, pente 20%, sol très caillouteux 2370m; OUYAHYA; 25.11.1985; RAB.
2512	" "	MAROC: Haut Atlas oriental: Inouzane, exposition sud-est, pente 20%, sol caillouteux, 2530m, avec des xérophtyes épineux; OUYAHYA, 24.11.1985; RAB.
2513	" "	MAROC: Haut Atlas oriental, Jbel Mesrouh; OUYAHYA, 24.11.1985; RAB.
2514	" "	MAROC: Haut Atlas oriental, Jebel Afadaï flanc nord, rebord de l'oued, près de Tinnerhret, 1800m; OUYAHYA, 01.11.1983; RAB.
2601	<i>A. reptans</i>	MAROC: Haha des Ida-ou-Tanane, près de Tamri, au nord du Cap Rhir; BEN ABID, 18.4.1978; RAB.
2608	" "	MAROC: Jorf-el-Youhoudi, au sud de Safi 70m, exposition ouest; OUYAHYA, 26.7.1986; RAB.
2603	<i>A. hispanica</i>	ESPAGNE: Murcie: Lorca à Carralaca, Sierras; JERONIMO, 18.10.1923; MPU.
2602	" "	ESPAGNE: Côteaux incultes à la base de la Serra de Espuna, près Alhama, province de Murcie; GUIRAO, Oct. 1852; MPU.
2702	<i>A. vallesiaca</i>	SUISSE: Saillon, cône aride, versant sud, 500m, Valais; GALLAND 09.10.1983; RAB.
2801	<i>A. vertolorum</i>	MAROC: Haut Atlas central, jardin de l'Hôtel de Toubkal à Asni, 1600m; LEWALLE, 20.9.1982; RAB.
2810	" "	ITALIE: Prov. de Varese, Ternate, bord du lac de Comabbio, 245m, terrain vague; LAMBINON, 17.8.1917.
2901	<i>A. vulgaris</i>	ESPAGNE: Cerdagne: Pingoerdé, talus, 1150m; SENNEN, 17.8.1917.
2913	" "	FRANCE: Côte d'or: Cromos, près de Dijon, bords des champs sur l'Oligocène lacustre; GERARD, 28.8.1911; RAB.

dernière étant seule pourvue de cavités sécrétrices médullaires dans la tige.

La considération des autres caractères, tels que ceux de l'épiderme, le degré de sclérisation du péricycle, la taille de différents organes, apportent toujours des précisions intéressantes qui complètent

la détermination des espèces étudiées.

Certains caractères anatomiques pourraient contribuer simultanément avec d'autres caractères morphologiques à la détermination précise de certaines armoises étudiées. Le tableau II résume parentés et différences.

RÉFÉRENCES

- BATTANDIER, J. A. & TRABUT. (1988) – Flore de l'Algérie (Dicotylédones). 467-470, Alger
- BOUREAU, E. (1954) – Anatomie végétale : l'appareil végétatif des phanérogames. Pres. Univ. France, T. I, 328 pp.
- DIDIER, J. (1957) – Contribution à l'étude du genre *Artemisia* L. au Maroc ; inédit.
- GARDON, C. (1913) – Contribution à l'étude anatomo-histologique du genre *Artemisia*. Les *Artemisia* d'Algérie. Thèse pharmacie, Alger.
- GAYRAL, P. & VINDIT, J. (1961) - Anatomie des végétaux vasculaires, fasc. I et II, édit. DOIN et CIE, Paris.
- NILSSON, M.S. (1975) - Intérêt d'un colloque de terminologie. *Soc. Bot. Fr.*, Coll. palynologie, 97 - 98 : 14-17.
- OUYAHYA, A. (1987) – Systématique du genre *Artemisia* L. au Maroc. Thèse doc. ès-sciences, Univ. Aix-Marseille III, 433 p.
- PANELATTI, J. (1959) – Contribution à l'étude anatomique du genre *Bupleurum* L. au Maroc. *Trav. Inst. Sc. chéri*, Série Bot., 15.

Adresse de l'auteur :
Institut Scientifique
Département de Botanique
et Écologie végétale
B.P. 703, Rabat - Agdal.