Observations biométriques

par

DEZYDERY SZYMKIEWICZ.

I. LES OMBELLES.

Parmi les nombreuses séries biométriques établies pour le nombre de rayons dans les ombelles des *Ombellifères* par Ludwig¹⁾, il s'en trouve une qui est particulièrement intéressante. Elle se rapporte à *Aegopodium Podagraria* et se distingue de toutes les autres par le choix des matériaux: ont été prises pour elle les ombelles terminales, tandis que dans les autres séries on travaillait avec toutes les ombelles, terminales et latérales, prises ensemble. Aussi la forme de la série se présente-t-elle ici comme très différente. On y trouve trois sommets 15, 18 et 21, distants de 3 les uns des autres. La série a la forme suivante: (table I).

TABLE I

Aegopodium Podagraria

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	13	22	34	40	46	92	126	120	127	168	120	119
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
136	85	47	32	34	21	8	4	2	1	1	1	

Aucune autre série établie pour les *Ombellifères* par Ludwig ne contient de pareille suite de sommets formant une progression arithmétique à raison de 3.

En étudiant les ombelles des *Ombellifères*, j'ai trouvé plusieurs cas de séries statistiques ayant des suites de sommets analogues à celle d'*Aegopodium Podagraria* et c'était toujours pour les om-

1) Über Variationskurven und Variationsflächen der Pflanzen. — Botanisch-statistische Untersuchungen. — Botanisches Centralblatt. Vol. 64. (1895) p. 67.

belles terminales. Les ombelles latérales avaient le nombre de rayons différent, parfois même très différent.

Dans beaucoup de cas, les ombelles suivaient ce qu'on peut appeler la règle de H a a c k e, établie par cet auteur ²⁾ pour le nombre des fleurs dans les capitales de Composées. Cette règle consiste en ce que l'inflorescence terminale contient plus de fleurs que les inflorescences latérales toutes ou au moins plus que celles qui sont le plus rapprochées. Parmi les inflorescences latérales la plus pauvre est la première, c'est-à-dire la plus rapprochée du sommet. Les autres sont d'autant plus riches qu'elles se trouvent plus éloignées du sommet.

Chez les *Ombellifères* j'ai retrouvé la règle de H a a c k e entre autres chez *Peucedanum Oreoselinum* et *Selinum Carvifolia* dans les populations des environs de la tourbière Czemerne près Sarny (voyez les tables II et III).

TABLE II³⁾
Peucedanum Oreoselinum
Czemerne 1931

		O	I	II	III	IV
exemplaire	1	26	19	20	21	22
"	2	33	28	30	31	—
"	3	35	36	37	36	—
"	4	29	26	28	31	—
"	5	28	23	21	25	—

TABLE III
Selinum Carvifolia
Czemerne 1931

		O	I	II	III	W
exemplaire	1	31	22	23	22	23
"	2	43	29	30	28	28
"	3	29	19	20	18	18
"	4	30	27	22	—	—
"	5	29	24	24	—	—

²⁾ H a a c k e W. Entwicklungsmechanische Untersuchung. I. Über numerische Variation typischer Organe und korrelative Mosaikarbeit. Biologisches Centralblatt. Vol. 16 (1896).

³⁾ Dans cette table et dans toutes les suivantes, l'inflorescence (ou la fleur) terminale est marquée par O. Les inflorescences (ou les fleurs) latérales sont marquées par une chiffre romaine d'autant plus grande que l'inflorescence (ou la fleur) se trouve plus éloignée de la sommité.

Mais tandis que chez les Composées la règle de H a a c k e domine toute la famille ⁴⁾, les Ombellifères présentent dans leurs inflorescences plus de variété. On en trouve qui présentent l'ombelle terminale moins développée que les ombelles latérales. J'ai constaté deux cas de cette sorte, à savoir: *Oenanthe aquatica* (population de Czemerne) et *Chaerophyllum bulbosum* (population de Dublany près de Lwów) . (voyez les tables IV et V).

TABLE IV

Oenanthe aquatica

Czemerne 1931

		O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
exemplaire	1	4	8	9	10	10	9	9	9	8	8
"	2	4	9	8	8	8	9	7	7	6	6
"	3	5	10	10	11	11	11	13	10	10	—
"	4	2	9	10	10	11	10	—	—	—	—
"	5	5	8	9	9	9	8	8	—	—	—

TABLE V

Chaerophyllum bulbosum

Dublany 1931

		O	I	II	III	IV	V	VI
exemplaire	1	7	11	13	14	15	14	12
"	2	8	13	12	12	13	13	11
"	3	7	11	13	14	15	14	—
"	4	9	14	14	15	15	14	—
"	5	5	10	12	13	15	—	—

Les données que je viens de citer montrent clairement que dans les études statistiques sur les ombelles des Ombellifères il faut soigneusement tenir compte de la position des inflorescences sur la plante. Dans la suite, je m'occuperai exclusivement des ombelles terminales.

Come j'ai mentionné au commencement de ce travail, j'ai retrouvé chez les Ombellifères les séries statistiques, pareilles à celle que L u d w i g a constaté pour *Aegopodium Podagraria*. Ces

⁴⁾ C f. S z y m k i e w i c z D. Recherches biométriques sur les Composées. — Acta Soc. Bot. Polon. Vol. I. (1923).

séries, établies pour le nombre de rayons des ombelles terminales, accusent des suites de sommets distants de 3 les uns des autres.

Nous avons ici avant tout *Peucedanum Oreoselinum* (population de Czemerne de 1932) avec la suite:

24, 27, 30, 33 (voyez la table VI).

TABLE VI.

Peucedanum Oreoselinum

Czemerne 1932

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	5	5	14	28	48	69	91	131	138	128	151
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
133	114	127	93	44	65	49	18	21	8	10	4	2
38	39	40	41	42	43	44	45	46				
1	0	0	0	0	0	0	0	1				

Cette suite se rattache à celle d'*Aegopodium Podagraria*.
15, 18, 21.

par le terme 21 qui est masqué chez *Peucedanum Oreoselinum* par l'addition des séries élémentaires correspondant à des races qui composent la population: au lieu de 21, il s'est formé le sommet 22. Les deux plantes sont ainsi caractérisées, quant à leurs ombelles terminales, par les termes de la suite $3x + 1$ où $x = 1, 2, 3, \dots$. Dans le même cas se trouvent aussi: *Pimpinella Saxifraga* (table VII) qui présente les termes 15 et 18 et en outre *Peucedanum palustre* et *Laserpitium pruthenicum*, que je suis en train d'étudier et dont les séries biométriques seront publiées ultérieurement.

TABLE VII

Pimpinella Saxifraga

Environs de Czemerne 1931

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	3	7	21	33	62	78	92	64	49	57	49
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	37	23	19	11	9	3	3	2	0	1	

L'étude de *Heracleum Sphondylium*, exécutée aux environs de Delatyn en 1930 et aux environs de Krościenko (près de Chyrów) en 1931, m'a révélé l'existence chez les Ombellifères de la suite $3x + 2$ ($x = 0, 1, 2, \dots$) dont les termes sont distants égale

TABLE XI

Chaerophyllum bulbosum

Dublany 1931

4	5	6	7	8	9	10	11
4	28	46	109	82	39	16	5

Il devient ainsi probable que toute Ombellifère peut être rattachée à une et une seule de trois suites de nombres :

$$\left. \begin{array}{l} 3x \\ 3x + 1 \\ 3x + 2 \end{array} \right\} (x = 1, 2, 3, \dots)$$

$$\left. \begin{array}{l} 3x + 1 \\ 3x + 2 \end{array} \right\} (x = 0, 1, 2, 3)$$

dont les termes, distants de 3 les uns des autres, représentent les nombres les plus fréquents de rayons dans les ombelles terminales chez les différentes races de l'espèce donnée. La seule exception à cette règle, constaté jusqu'ici, constitue *Oenanthe aquatica*, dont la race 1 appartient au groupe $3x+1$ et la race 5 à un autre groupe $3x+2$.

En terminant, on peut faire encore la remarque suivante. Les trois suites $3x$, $3x+1$, et $3x+2$ embrassent tout le domaine des nombres entiers. Par conséquent tout nombre entier positif, qui n'est pas trop grand, peut caractériser le nombre des rayons dans l'ombelle terminale d'une Ombellifère. A ce rapport les ombelles des Ombellifères se distinguent des ombelles des primevères, car celles-ci suivent la loi de *L u d w i g*. Par exemple *L u d w i g*⁵⁾ a établi pour *Primula officinalis* la série suivante (table XII).

TABLE XII

1	2	3	4	5	6	7	8
1	13	78	54	237	173	116	188
9	10	11	12	13	14	15	16
76	108	56	19	21	10	6	4
17	18	19	20	21	22		
5	3	2	—	—	1		

⁵⁾ Eine fünfzipfelige Variationskurve. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Vol. 14. (1896) 204 — 207.

Tous les sommets de cette série appartiennent en effet à la suite

$$2^n x \quad (n = 0, 1, 2, \dots),$$

où x est un terme de la suite de Fibonacci.

II. LES FLEURS TERMINALES.

Nous avons vu dans la première partie de ce travail que l'inflorescence terminal chez les *Ombellifères* est construite sur un plan différent que les inflorescences latérales. La même chose peut être constatée chez les *Composées*, les *Dipsacacées* et probablement chez toutes les plantes ayant des inflorescences terminales et latérales distinctes. Par une association d'idées fort naturelle, on arrive à la question, s'il n'y a quelque chose d'analogue dans les fleurs terminales par rapport aux fleurs latérales.

Or, il en est réellement ainsi. J'ai déjà montré dans une note ⁶⁾ que les fleurs terminales se distinguent des fleurs latérales par leur symétrie qui est toujours radiaire. Les études biométriques sur le nombre de carpelles, étamines et autres parties des fleurs mettent également en évidence des différences entre les fleurs terminales et latérales, au moins dans certains cas, assez nombreux d'ailleurs.

On peut citer d'abord *Adoxa Moschatellina* dont la fleur terminale est tetramère, tandis que les fleurs latérales sont pentamère. Les fleurs terminales sont ici moins développées que les latérales. Le plus souvent le rapport est inverse et lorsque les fleurs sont nombreuses, elles suivent la règle de Hacke. Il se comportent ainsi entre autres: *Caltha palustris* (tables XIII et XIV), *Anemone ranunculoides* (table XV), *Ranunculus sp.* (table XVI) *Papaver somniferum* (table XVII).

Dans le cas d'*Anemone ranunculoides*, on peut encore signaler une particularité intéressante. Cette plante ne produit que deux fleurs: une terminale et une latérale. Ces deux fleurs sont à première vue semblables. Un examen plus attentif montre, outre un nombre plus considérable de carpelles et étamines dans la fleur terminale, la présence des deux bractées sur les pédicelles de la fleur latérale. La fleur terminale en est dépourvue.

⁶⁾ S z y m k i e w i c z D. Sur la symétrie des fleurs terminales. Acta Soc. Bot. Polon. Vol. 7. p. 15 — 16.

TABLE XIII

Caltha palustris

Czemerne 1930

Carpelles

		0	I	II	III
exempl:	1	11	9	8	—
"	2	12	10	10	—
"	3	9	7	10	7
"	4	12	11	14	—
"	5	13	11	14	—
"	6	7	8	6	8
"	7	9	9	9	10
"	8	9	10	13	—
"	9	14	13	13	12
"	10	10	6	8	10
moyenne		10.6	9.4	10.5	—

TABLE XIV

Caltha palustris

Czemerne 1930

Étamines

		O	I	II	III
ex.	1	108	93	104	—
"	2	136	117	120	—
"	3	101	106	114	105
"	4	115	93	93	—
"	5	132	127	138	—
"	6	100	89	99	84
"	7	96	85	93	95
"	8	173	152	160	—
"	9	148	132	141	136
"	10	137	123	136	—
moyenne		128	112	120	—

TABLE XV

Anemone ranunculoides

Dublany 1932

Étamines

		O	I
ex.	1	39	27
"	2	45	41
"	3	32	25
"	4	33	25
"	5	37	27

Carpelles

		O	I
ex.	1	29	19
"	2	27	21
"	3	35	23
"	4	30	18
"	5	35	29

TABLE XVI

Ranunculus sp. (*polyanthemos* ou *acer*)

Delatyn 1932

Étamines

		O	I	II	III
ex.	1	70	62	67	—
"	2	65	31	57	53
"	3	72	53	55	51

TABLE XVII

Papaver somniferum

Le nombre de carpelles moyenne de 100 exemplaires.

O	I	II	III
12.80	12.14	12.61	13.05

On remarque encore chez *Anemone ranunculoides*, comme d'ailleurs dans d'autres cas analogues, que le périclanthe de la fleur terminale a les dimensions plus considérables que chez les fleurs latérales.

Non seulement les fleurs situées aux sommets des pousses aériennes, mais aussi les fleurs terminales des inflorescences latérales présentent des particularités qui les distinguent des autres fleurs. Ainsi chez *Ruta graveolens* les fleurs terminales des inflorescences sont pentamères, tandis que les fleurs latérales sont tetramères. De même on peut constater facilement que dans les inflorescences de *Philadelphus coronarius* et *Tilia parvifolia* les fleurs terminales ont plus d'étamines que les autres.

III. UNE EXCEPTION À LA LOI DE LUDWIG?

J'ai démontré dans une publication antérieure ⁷⁾, que la loi de Ludwig ne souffre aucune exception, lorsqu'on la restreint aux verticilles situées sur l'axe principale de la plante. Dans ces conditions, le nombre le plus fréquent de membres des verticilles est égal à un terme de la suite $2^n x$, dont il a été question plus haut (page 359).

Une exception apparente constitue *Trientalis* avec ses fleurs septamères, mais ces fleurs sont latérales. Les fleurs également septamères, mais aussi latérales a encore *Bejaria*, le genre des *Eri-cacées* des Andes qui y remplace les rhododendrons de l'hémisphère boréale.

En étudiant en 1932 dans les Carpathes Orientales aux environs de Delatyń le capitules d'*Arnica montana*, je me suis trouvé en présence d'une série biométrique qui constitue peut être une exception à la loi de Ludwig. Le nombre le plus fréquent des fleurs ligulées dans les capitules terminaux s'est révélé égal à 19. (table XVIII).

⁷⁾ Sur la portée de la loi de Ludwig. — Acta Soc. Bot. Polon. Vol. 5 p. 390 — 395.

TABLE XVIII

Arnica montana

Fleurs ligulées. Delatyn 1932

Capitules terminaux

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	12	31	53	103	132	138	160	105	57	54	21
			24		25		26		27		
			10		6		2		1		

premiers capitules latéraux

9	10	11	12	13	14	15	16
4	6	9	14	18	5	3	3

En même temps les capitules latéraux les plus proches ont présenté le nombre le plus fréquent de ligules égal à 13. Il a été possible discerner ces capitules des autres, parce que les branches de la tige chez *Arnica montana* ne sont pas rigoureusement opposées.

Le résultat qui vient d'être formulé est d'autant plus intéressant que V o g l e r ⁸⁾ pour les deux populations des plantes suisses de la même espèce a trouvé les nombres de 13 et 16 pour les capitules latéraux (les deux le plus rapprochés du sommet). (voyez la table XIX).

TABLE XIX

Arnica montana. Les capitules terminaux

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Les plantes de Klosters	1	1	1	2	9	13	26	41	30	34	39	25	16	7	9	7	4	—	1
„ „ de Savognin	—	—	2	—	12	16	28	47	40	29	39	29	32	19	15	3	2	1	—

Amenica montana. Les capitules laterausc

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Les plantes de Klosters	—	1	1	2	8	16	22	29	28	14	16	8	3	3	1	1
„ „ de Savognin	4	—	—	3	7	15	23	36	24	21	11	2	3	—	—	—

⁸⁾ Neue variationstatistische Untersuchungen an Compositen. — Jahrbuch der St. — Gallischen Naturforschenden Gesellschaft. Jahrg. 1910 (1911).

Il s'ensuit de ce qui précède que *Arnica montana* dans les Carpathes Orientales est représentée par une race différente de celle des Alpes de la Suisse.

Pour ce qui est du rapport des faits cités à la loi Ludwig, il se présentent deux possibilités: la race carpathique de *Arnica montana* ne serait pas conforme à cette loi, ou bien les fleurs ligulées de cette forme ne seraient disposées en verticille. En effet, en examinant sommairement les capitules de la planta en question, on a l'impression que certaines ligules se trouvent à l'intérieur du cercle formé par cette sorte des fleurs au pourtour de l'inflorescence. Pour trancher la question, il faut examiner de plus près la disposition des fleurs dans le capitule de cette plante.

Laboratoire de Botanique de l'Ecole Polytechnique de Lwów.