

# Contribution à l'étude du *Rumex acetosella* L. s.l. (Polygonaceae) dans la région parisienne

Autor(en): **Gardou, C. / Bigot, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **31 (1976)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-880274>

## **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 du *Rumex acetosella* L. s.l. (Polygonaceae) dans la région parisienne

C. GARDOU & G. BIGOT

## Résumé

Gardou, C. & G. Bigot (1976). Contribution à l'étude du *Rumex acetosella* L. s.l. (Polygonaceae) dans la région parisienne. *Candollea* 31: 257-271. Résumé anglais.

La cytologie, la morphologie et la répartition des sexes dans les populations de *Rumex acetosella* L. s.l. de différentes communautés végétales de deux localités ont été étudiées. Toutes les plantes examinées étaient hexaploïdes avec  $2n = 42$  (43, 41, 38) chromosomes. Ce dernier nombre pourrait être expliqué par la présence d'un nombre réduit (diploïde) de chromosomes sexuels. Une forte variation du nombre des chromosomes satellitifères (0-4) indique une origine allopolyploïde probable. Les observations morphologiques étayent cette hypothèse: toutes les plantes présentent des fruits angiocarpes, caractère que l'on trouve chez le diploïde *Rumex angiocarpus*, et certaines ont des feuilles étroites, linéaires, caractéristiques du tétraploïde *Rumex tenuifolius*. Une répartition des sexes s'écartant notablement de la proportion 1:1, telle qu'elle a été observée dans une communauté unique, trouve sa meilleure explication dans la présence postulée dans le sol de substances inhibant la germination des individus mâles.

## Abstract

Gardou, C. & G. Bigot (1976). Contribution to the study of *Rumex acetosella* L. s.l. (Polygonaceae) in the Paris region. *Candollea* 31: 257-271. In French.

Populations from different grassland communities of two localities were studied with respect to their cytology, sex ratio, and morphology. All plants were hexaploid with  $2n = 42$  (43, 41, 38) chromosomes, the latter, deviating number being tentatively explained by a low (diploid) number of sex chromosomes. Marked variation of the number of sat-chromosomes (0-4) points to an allopolyploidy origin. Morphological features are consistent with this hypothesis: all plants show angiocarpy, a character formed in the diploid *Rumex angiocarpus*, and some have the narrow linear leaves characterizing the tetraploid *Rumex tenuifolius*. A sex ratio strongly deviating from 1, observed in a single plant community, could best be explained by the presence of substances in the soil inhibiting the germination of male individuals.

## Introduction

Le *Rumex acetosella* L. s.l. forme un complexe morphologique dont la variabilité a déjà été souvent reconnue puisqu'un grand nombre de taxons infraspécifiques y ont été décrits. En particulier, Löve (1940, 1941a, 1941b, 1944, 1960) a indiqué que cette espèce forme une série polyplôïde avec  $x = 7$  comme nombre

de base. Il y a distingué plusieurs taxons selon le degré de "ploïdie": *R. angiocarpus* Murb.  $2n = 2x = 14$ ; *R. tenuifolius* (Wallr.) Löve  $2n = 4x = 28$ ; *R. acetosella* L. s.str.  $2n = 6x = 42$ ; *R. graminifolius* Lamb.  $2n = 8x = 56$ .

D'après cet auteur, le diploïde se distinguerait des autres taxons par la forme de ses fruits, tandis que le tétraploïde différencierait de l'hexaploïde par la forme de ses feuilles.

Quelques auteurs tels que Lawalrée (1952, 1953: 199-204), Rechinger (1964) ont adopté les résultats de Löve, les ont généralisés et arrivent ainsi à des distributions géographiques inexactes des différents cytotypes du *Rumex acetosella* L. s.l.

Dans les pelouses de Fontainebleau, Guittet & Paul (1974) ont constaté que le *Rumex acetosella* L. participe à trois associations végétales appartenant aux Festuco-Sedetalia Tx. 1951, ainsi qu'à une association des Brometalia erecti Br.-Bl. 1936 (tabl. 1). Au cours de cette étude phytosociologique, la détermination des *Rumex* a posé de nombreux problèmes. En effet les divers critères morphologiques utilisés par Löve (1944) n'ont pas permis une identification de ce taxon. Nous avons donc entrepris, dans ce sens, une étude cytologique et morphologique de ces *Rumex* de la région parisienne.

### Matériel

Nous avons prélevé les plantes en automne, sous forme de rosettes, dans deux localités du sud de la région parisienne: la plaine de la Solle à Fontainebleau et les côteaux sablonneux d'Etrechy. Nous avons ainsi récolté les *Rumex* dans deux associations à Etrechy et dans trois des associations de pelouses décrites à Fontainebleau (tabl. 1).

Le *Rumex acetosella* L. est dioïque et présente une multiplication végétative très importante par la production de bourgeons adventifs sur ses racines et constitue ainsi des clones unisexués. Nous avons donc pris soin de ne pas récolter les rosettes trop près les unes des autres, afin d'éviter d'avoir le même individu sous forme de plus d'une rosette. Les plantes ont été repiquées au jardin expérimental d'Orsay où elles ont eu le temps de développer de nouvelles racines pour l'étude caryologique.

Seules quelques rosettes du faciès à thym du Filagini-Vulpietum ont manifesté une certaine difficulté à reprendre et plusieurs sont mortes au début du printemps au moment de la reprise de la végétation; l'une d'elles n'a pas fleuri jusqu'à présent.

### Technique cytologique

Les comptages chromosomiques ont été faits dans les cellules en division des apex racinaires écrasés dans l'orcéine acétique. Comme le nombre de chromosomes est assez élevé, un prétraitement avec une substance mitoclasique favorisant la

Ordre	Alliance	Association	Populations étudiées
Festuco-Sedetalia (Tüxen 1951) Moravec 1967	Thero-Airion Tüxen 1951	Spergulo-Corynephorretum Tüxen (1928) 1937	Fontainebleau I <sub>4a</sub> , I <sub>4b</sub> Etrechy 02
		Filagini-Vulprietum Oberdorfer 1938	Fontainebleau I <sub>9</sub> , I <sub>15-16</sub>
Brometalia erecti Br.-Bl. 1936	—	Sileno-Koelerietum* Oberdorfer 1957	Fontainebleau II <sub>2</sub> , II <sub>7</sub> , II <sub>11-14</sub> Etrechy 01
		Scillo-Filipenduletum Guittet & Paul 1974	

\*Guittet & Paul (1974) précisent que l'association du Sileno-Koelerietum de Fontainebleau ne peut être rattachée de façon certaine à aucune des alliances définies en Europe centrale (Koelerion glaucae Volk 1931, Armerion elongatae Krausch 1962, Plantagini-Festucion Passarge 1964) ou atlantique (Koelerion albescentis Tüxen 1937).

Tabl. 1. — Les groupements végétaux auxquels participe *Rumex acetosella* L. s.l. dans la région parisienne.

N° de la population *	Groupement végétal	Individus ♀		Individus ♂		Total pour le faciès		Total pour l'association	
		2n	Nombre de rosettes observées	2n	Nombre de rosettes observées	2n	Nombre de rosettes observées	2n	Nombre de rosettes observées
I <sub>4a</sub>	Spergulo-Corynephorretum faciès sans mousses	42	4	42	3	42	7	42	14
		38	1			38	1	43	1
I <sub>4b</sub>	Spergulo-Corynephorretum faciès avec mousses	42	4	42	3	42	7	42	16
		43	1			43	1	38	1
I <sub>9</sub>	Filagini-Vulpium typique	42	10			42	10	42	16
I <sub>15-16</sub>	Filagini-Vulpium faciès à thym	42	6			42	6	42	18
		38	2			38	2	38	2
II <sub>2</sub>	Sileno-Koelerietum faciès à thérophytes	42	4	42	1	42	5	42	13
		41	1			41	1	41	5
II <sub>7</sub>	Sileno-Koelerietum faciès à thym	42	3			42	3	41	2
		41	2			41	2	43	2
II <sub>11-14</sub>	Sileno-Koelerietum faciès à hémicryptophytes	42	5	42	5	42	5	42	6
		41	2			41	2	41	2
02	Spergulo-Corynephorretum faciès sans mousses	42	5	42	1	42	6	42	6
		41	1			41	1	42	4
01	Sileno-Koelerietum	42	2	42	2	42	4	42	6
		43	1			43	1	41	1
	Total		49		19			43	68

\*Voir les provenances exactes dans le tableau 1.

Tabl. 2. — Nombres chromosomiques observés chez le *Rumex acetosella* L. s.l. dans la région parisienne selon le sexe des plantes et le groupement végétal d'origine.

contraction des chromosomes ainsi que leur éparpillement dans les cellules, s'est révélé nécessaire. Nous avons utilisé l' $\alpha$ -chloronaphtalène en solution saturée dans l'eau pendant environ 2 h à l'abri de la lumière. Les racines ont ensuite été fixées dans le Carnoy pendant au moins 24 h et conservées au froid.

## Etude des chromosomes

### *Le nombre de chromosomes*

Nous avons regroupé dans le tableau 2 les résultats chromosomiques en fonction du sexe des individus étudiés puisque le *Rumex acetosella* L. est dioïque. Chez cette espèce, le sexe ♂ est déterminé par des gènes portés par un chromosome Y et le sexe ♀ par des gènes portés par des autosomes et le chromosome X (Löve 1957).

La plupart des plantes que nous avons examinées sont hexaploïdes, à  $2n = 6x = 42$  chromosomes,  $36A - 6X$  pour les ♀ et  $36A - 5X - Y$  pour les ♂. Nous avons aussi observé quelques *Rumex* à 41 et 43 chromosomes, les premiers étant plus fréquents (10% des ♂ et 8% des ♀) que les seconds (5% des ♂ et 6% des ♀). Löve signalait déjà en 1944 l'existence de tels écarts dans le nombre chromosomique des hexaploïdes avec des pourcentages un peu différents ( $2n = 41$  chromosomes pour 5% des ♂ et 4% des ♀ et  $2n = 43$  chromosomes pour 1% des ♂ et des ♀). La différence entre nos observations et celles de Löve s'explique, sans doute, par le nombre relativement faible de rosettes que nous avons étudiées (68 au total) ce qui ne nous a pas permis de faire les calculs de pourcentages avec beaucoup de précision.

Notre attention a été, d'autre part, attirée par la présence, dans plusieurs populations de Fontainebleau, de quelques individus à  $2n = 38$  chromosomes, aussi bien ♂ que ♀ (tabl. 2). Smith & Smith (1947) et Smith (1955) signalent chez le *Rumex hastatus* Baldw., dont le nombre chromosomique de base est  $x = 4$  ou  $5$ , des individus tétraploïdes pour les autosomes et diploïdes pour les chromosomes sexuels, de formule chromosomique  $2n = 12A, XX$  ou  $12A, XYY$  provenant d'individus diploïdes à  $2n = 6A, XX$  ou  $6A, XYY$ .

Parmi plusieurs hypothèses envisagées, nous avons pensé que la possibilité d'avoir ce même cas chez le *R. acetosella* L. est la plus probable. Les *Rumex acetosella* L. à 38 chromosomes seraient donc des hexaploïdes pour les autosomes et des diploïdes pour les chromosomes sexuels. Leur formule chromosomique serait donc pour les individus ♂  $36A-XY$  et pour les individus ♀  $36A-XX$ , hypothèse qu'il faudrait vérifier par des études chromosomiques plus approfondies. Morphologiquement ces individus sont en tous points semblables au reste de la population dont ils sont issus.

### *Les chromosomes porteurs de satellites*

Selon Löve (1944) qui a étudié et mesuré les différents types de chromosomes en phase mitotique chez le *Rumex angiocarpus* Murb. diploïde, les chromosomes

Association végétale	N° de la population	2n	Individus ♀		Individus ♂		Total pour l'association	
			Nombre de chromosomes satellitaires	Nombre de rosettes observées	Nombre de chromosomes satellitaires	Nombre de rosettes observées	Nombre de chromosomes satellitaires	Nombre de rosettes observées
Spergulo-Corynophoretum	I <sub>4a</sub>	38	1	1			2n = 38	
		42	0	2	0	1	2n = 42	1
	I <sub>4b</sub>	42	0	2	1	2		10
		43	1	2	0	3		7
	02	42	0	1			2n = 43	1
Filagini-Vulpium	I <sub>9</sub>	42	0	5			2n = 38	
			1	3			2	2
	I <sub>15-16</sub>	42	0	2				7
			1	1			1	5
			3	1			2	2
			4	2			3	1
	38	0	2				2	
Sileni-Koelerietum	II <sub>2</sub>	38	1	1			2n = 38	
		41	0	1				1
	II <sub>7</sub>	42	0	2				4
		41	0	1	1	1	2n = 41	2
	II <sub>11-14</sub>	42	0	2				2
		43	1	1			2n = 42	2
38				0	1		10	
41				0	1		4	
			1	1		3		
			0	4			43	
			2	1			2	
			1	1			1	
01		42	0	2	2	2		
		41	0	1				
		43	2	1				

Tabl. 3. — Nombre de chromosomes satellitaires observés selon le sexe de la plante, son nombre chromosomique et son origine.

satellitifères de cette espèce sont toujours du même type, le type "i". Cet auteur a reconnu chez ce *Rumex* 2 caryotypes symétriques appelés  $P_1$  et  $P_2$  et un caryotype asymétrique noté ( $P_1 + P_2$ ), le caryotype le plus fréquent étant le caryotype  $P_1$  qui se distingue de  $P_2$  par la présence d'un chromosome satellitifère.

Nous avons porté dans le tableau 3 les nombres de chromosomes satellitifères observés selon le nombre  $2n$ , le sexe et l'origine des plantes. Nous n'avons pas observé de chromosomes porteurs d'un satellite dans 25 des 46 individus ♀ et dans 10 des 19 individus ♂, ce qui représente 44.6% des individus étudiés. Ces individus sans chromosomes satellitifères sont présents dans toutes les associations végétales et appartiennent à toutes les catégories de cytotypes observés, à côté d'autres individus porteurs de chromosomes satellitifères; ce mélange est vraisemblablement la conséquence d'une hétérogénéité génétique des populations étudiées.

Les *Rumex* qui possèdent des chromosomes avec un satellite en ont 1, 2, 3, ou 4. La population dont les individus présentent le nombre le plus élevé de chromosomes satellitifères est celle du Filagini-Vulpietum de Fontainebleau. Nous n'avons cependant jamais observé la présence de 6 chromosomes satellitifères dans une même cellule. Ceci est en accord avec les observations de Löve (1944) qui, bien que n'ayant pu déterminer le caryotype exact du *R. acetosella* L. s.str. (6x), a cependant établi que les autosomes les plus typiques ne sont jamais représentés 6 fois et que, dans la plupart des cas, seule une paire des types identifiables peut être observée de façon sûre. Nous pensons donc que les caryotypes sont toujours mélangés, ce qui est probablement dû à l'origine allopolyploïde des hexaploïdes.

#### Répartition des *R. acetosella* s.l. selon leur sexe dans les groupements végétaux

Les rosettes récoltées et mises en culture en automne étaient déflouries depuis longtemps et nous n'avons pu déterminer leur sexe qu'au printemps suivant, au moment de la floraison. Nous avons alors constaté que nous avons récolté uniquement des *R. acetosella* L. s.l. ♀ dans les deux faciès à *Thymus serpyllum* L. subsp. *serpyllum* des groupements végétaux de Fontainebleau (tabl. 2). Le nombre de plantes récoltées n'étant pas assez élevé pour permettre de savoir si le thym est toxique pour les *Rumex* ♂ nous avons fait des comptages dans les divers faciès de la plaine de la Solle. Les résultats en sont donnés dans le tableau 4.

Nous avons compté chaque individu ♂ ou ♀ sauf pour le faciès à thym du Filagini-Vulpietum qui est représenté, à la Solle, sous forme de petites taches. Nous avons remarqué que, dans chacune de ces taches, tous les pieds étaient du même sexe, soit ♂, soit ♀; nous n'avons jamais trouvé les deux sexes en mélange. Etant donné l'importance de la multiplication végétative dans les populations de *Rumex* de Fontainebleau nous avons pensé que chacune de ces taches représentait un seul individu. Aussi, au lieu de compter chaque pied de *Rumex*, avons-nous compté les taches de *Rumex* ♂ et les taches de *Rumex* ♀. Que ce soit pour compter des individus ou des taches du même individu nous avons pris la précaution de les choisir suffisamment éloignés les uns des autres de façon à éliminer le facteur



<i>Association végétale</i>	<i>Faciès</i>	♀	♂	<i>Total</i>	$\chi^2$
Spergulo-Corynephorum	sans mousses	24	26	50	0.08
	avec mousses	30	21	51	1.58
Filagini-Vulpietum	typique	28	24	52	0.30
	à thym	10	20	30	3.33
Sileno-Koelerietum	à thérophytes	26	24	50	0.08
	à thym	45	7	52	27.76
	à hémicryptophytes	26	24	50	0.08

Tabl. 4. — Nombres de pieds ♂ et de pieds ♀ observés dans les divers faciès de la plaine de la Solle. Les comptages relatifs au faciès à thym du Filagini-Vulpietum sont exprimés en nombre de taches de thym et non en nombre de plantes ( $\chi^2 = 3.84$  pour  $P = 5\%$ ;  $\chi^2 = 6.64$  pour  $P = 1\%$ ).

multiplication végétative. Nous avons fait l'hypothèse qu'il y a autant de pieds ♂ que de pieds ♀ dans chacun des faciès et nous avons fait un test  $\chi^2$  afin de savoir si nos observations sont conformes à cette hypothèse (tabl. 4).

Dans le cas du faciès à thym du Sileno-Koelerietum, la différence entre les nombres de pieds ♂ et de pieds ♀ observés est très significative, même au risque de 1%. On peut donc affirmer qu'il y a plus d'individus ♀ que d'individus ♂ dans le faciès à thym de ce groupement végétal.

Si nous calculons le pourcentage de chacun des sexes observés dans ce faciès, nous trouvons qu'il n'y a que 13.46% de pieds ♂ contre 86.54% de pieds ♀. Comme les individus ♂ que nous avons observés au moment du comptage étaient aussi bien développés que les ♀ nous avons pensé que la sélection des individus ♀ au détriment des ♂ se faisait au moment de la germination. Les quelques graines ♂ qui peuvent germer et s'implanter dans ce faciès se développeraient donc ensuite normalement.

Par ailleurs Harper (1968) ainsi que Putwain & Harper (1970) ont constaté des phénomènes de télétoxie dans des populations naturelles contenant des *Rumex acetosa* et *acetosella*. En effet dans les plantes qu'ils ont étudiées, la suppression des graminées ou des dicotylédones autres que les *Rumex* provoque une augmentation du nombre de pieds de *Rumex* et ces auteurs concluent: "in the presence of associated species, interference may restrict the population to a smaller hyper-volume than the fundamental niche...". Mais au cours de leur étude expérimentale, ces auteurs ne notent rien quant à une distribution différente des pieds ♂ et ♀.

Par contre Zarzycki & Rychlewski (1972), après avoir observé des proportions différentes dans la distribution des individus ♂ et ♀ chez les *Rumex acetosa* L. et *thyrsoflorus* Fing. concluent: "These results failed to confirm the hypothesis of non-random fertilization in natural populations. They seem to support the conception of the role of the external conditions in the establishment of the sex

ratio in wild populations." Ces résultats paraissent en accord avec nos observations sur le *Rumex acetosella* L.

Cependant, selon Paul (1970), le *Thymus serpyllum* L. n'a aucune action sur la germination des *Rumex* et nous avons constaté qu'il y a autant d'individus ♂ que d'individus ♀ dans tous les groupements végétaux à *Rumex* de Fontainebleau, à l'exception du faciès à thym du Sileno-Koelerietum. Ceci nous conduit à émettre l'hypothèse que, dans ce groupement, les substances émises par le thym pourraient réagir avec les exsudats de certaines plantes de l'association, ou bien seraient transformées par des micro-organismes, pour donner des composés toxiques pour les germinations des *Rumex acetosella* L. s.l. ♂. Il serait donc intéressant d'entreprendre, dans cette optique, d'une part une expérimentation sur la compétition entre les espèces de ce groupement, d'autre part des études auto-écologiques sur quelques-unes de ces espèces.

### Morphologie des fruits

Le périanthe des fleurs du *R. acetosella* L. est constitué de trois petits tépales externes et de trois tépales internes plus grands. Ces trois tépales internes peuvent être ou non concrescents avec le péricarpe de l'akène. Quand ils sont concrescents avec le fruit, il y a angiocarpie, si ce n'est pas le cas, il y a gymnocarpie.

Selon Löve (1944) la forme diploïde du *R. acetosella* L. (= *R. angiocarpus* Murb.) se distingue par ses fruits angiocarpes, des formes polyploïdes dont les fruits sont en principe gymnocarpes. Or, tous les *Rumex* ♀ que nous avons récoltés ont des fruits angiocarpes, bien qu'ils soient hexaploïdes. Ce cas a déjà été noté par Sterk & al. (1969) et Sterk & Den Nijs (1971) qui ont mis en évidence l'existence de populations de *Rumex* tétraploïdes et hexaploïdes angiocarpes en Hollande et en Belgique, ainsi que par Harris (1969) et Den Nijs (1974) qui signalent l'existence de *Rumex* angiocarpes aussi bien dans les populations diploïdes que tétraploïdes ou hexaploïdes. D'autre part, tous ces auteurs sont d'accord pour écrire qu'il n'y a pas de relation entre la forme des fruits et le niveau de "ploïdie", contrairement à ce qu'avait écrit Löve (1944). Nous avons analysé un peu plus en détail les résultats de ces trois auteurs dans le tableau 5. On constate que, sur les 208 populations qu'ils ont étudiées, les diploïdes, tétraploïdes et hexaploïdes sont en majorité angiocarpes avec cependant un pourcentage de gymnocarpie plus élevé dans les populations tétraploïdes. Mais il faut remarquer que le nombre de populations tétraploïdes étudiées est beaucoup plus faible que celui des hexaploïdes. Enfin Sterk ajoute que les individus tétraploïdes sont récoltés sur sols sablonneux alors que les individus hexaploïdes le sont sur sols argileux.

Si les *Rumex acetosella* L. hexaploïdes de la région parisienne sont bien angiocarpes comme la majorité des hexaploïdes étudiés par Harris, Sterk et Den Nijs, nous avons, au contraire, constaté que leurs associations végétales d'origine appartiennent à l'ordre des Festuco-Sedetalia Tx. 1951 et sont établies sur des sols dont la teneur en éléments fins (limons et argiles) est très faible (5% d'après Guittet & Paul 1974) ce qui paraît en contradiction avec les observations de Sterk. Mais la colonisation d'habitats variés par des populations hexaploïdes du *Rumex*

2n =	Auteurs	Populations angiocarpes		Populations mixtes angiocarpes et gymnocarpes		Populations gymnocarpes		Total des populations étudiées
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	
2x	Den Nijs (1974)	34	82.92	0		7	17.08	41
4x	Harris (1969)	1		1		2		4
	Sterk (1971)	1		1		7		9
	Den Nijs (1974)	23		1		0		24
	Total	25	67.57	3	8.11	9	24.32	37
6x	Harris (1969)	29		4		7		40
	Sterk (1971)	27		2		7		36
	Den Nijs (1974)	54		0		0		54
	Total	110	84.61	6	4.61	14	10.78	130

Tabl. 5. — Répartition de la gymnocarpie et de l'angiocarpie chez le *Rumex acetosella* L. s.l., selon le niveau de "ploïdie", de 208 populations (données tirées de la littérature).

*acetosella* L., ainsi que la dispersion des caractères morphologiques dans les populations, sont aussi vraisemblablement la conséquence de leur origine allopolyploïde.

### Morphologie des feuilles

Les rosettes d'une même population du *Rumex acetosella* L. s.l. ont des feuilles dont la morphologie est extrêmement variable d'un individu à l'autre. Cet important polymorphisme foliaire a conduit certains auteurs, comme Danser (1920, 1923), à décrire dans ce taxon un grand nombre de variétés selon la largeur du limbe des feuilles de la rosette ou le nombre de dents à la base de celui-ci.

Les individus tétraploïdes ont été décrits par Löve (1944) sous le nom de *Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve, que cet auteur distingue par ses feuilles hastées toutes étroitement linéaires jusqu'à 10 fois aussi longues que larges et dont les bords sont souvent enroulés, du *Rumex acetosella* L. s.str. hexaploïde à feuilles hastées subarrondies,<sup>1</sup> plus larges et planes.

Certains individus hexaploïdes des deux populations d'Etrechy ont des feuilles dont la morphologie correspond exactement à la description donnée par Löve pour le *Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve. L'existence du caractère "*tenuifolius*" chez des individus hexaploïdes avait déjà été notée par Sterk & al. (1969) dans des populations de dunes maritimes en Hollande.

A Etrechy, dans la population 01, récoltée dans le Sileno-Koelerietum, il y avait deux individus à feuilles étroites linéaires sur 23 et dans la population 02, du Spergulo-Corynephoretum, il y avait 4 plantes (3 ♂ et 1 ♀) à feuilles étroites, 1 plante ♀ à feuilles subarrondies analogues à celles du *Rumex acetosella* L. s.str. et 1 plante ♀ à feuilles intermédiaires entre les deux catégories précédentes.

Mais tous ces individus sont hexaploïdes à  $2n = 41, 42, 43$  chromosomes et possèdent des fruits angiocarpes, alors que le *Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve tétraploïde de même que le *Rumex acetosella* L. s.str. hexaploïde ont des fruits gymnocarpes. La détermination de ces *Rumex* d'Etrechy, à la fois "*tenuifolius*", angiocarpes et hexaploïdes, se révèle impossible si l'on suit les indications de Löve (1944). Si nous considérons par contre que les caractères "*angiocarpus*" et "*tenuifolius*" sont géniques et qu'ils caractérisent, ce qui paraît vraisemblable d'après les travaux de Löve (1944), respectivement les taxons  $2x$  et  $4x$ , il est bien évident que les hexaploïdes qui possèdent ces caractères simultanément sont d'origine allopolyploïde et ont pour parents les *R. angiocarpus* Murb.  $2x$  et *R. tenuifolius* (Wallr.) Löve  $4x$ , taxons qui possèdent chacun l'un des deux caractères à l'état pur. D'autre part si les caractères "*angiocarpus*" et "*tenuifolius*" étaient monogéniques, il devrait y avoir, au niveau hexaploïde, quatre combinaisons possibles de ces deux caractères (tabl. 6), ce qui expliquerait les difficultés rencontrées dans l'identification des hexaploïdes. Mais l'existence de types intermédiaires pour la forme des feuilles montre qu'il s'agit d'un caractère sous la dépendance de

<sup>1</sup>Nous désignons par le terme "subarrondies" des feuilles hastées oblongues-lancéolées, non linéaires.

<i>Cytodèmes</i>	<i>Phénodèmes</i>	<i>Auteur</i>	<i>Nom selon Löve (1944)</i>
diploïde	angiocarpe à feuilles subarrondies	Löve (1944) Den Nijs (1974)*	= <i>R. angiocarpus</i> Murb.
	angiocarpe à feuilles linéaires		
	gymnocarpe à feuilles subarrondies	Den Nijs (1974)*	
	gymnocarpe à feuilles linéaires		
tétraploïde	angiocarpe à feuilles subarrondies	Harris (1969)* Sterk (1971)* Den Nijs (1974)*	
	angiocarpe à feuilles linéaires		
	gymnocarpe à feuilles subarrondies	Harris (1969)*	
	gymnocarpe à feuilles linéaires	Löve (1944) Sterk (1970-71)	= <i>R. tenuifolius</i> (Wallr.) Löve
hexaploïde	angiocarpe à feuilles subarrondies	Sterk (1971) Gardou-Bigot** Harris (1969)* Den Nijs (1974)*	pas de nom
	angiocarpe à feuilles linéaires	Gardou-Bigot	pas de nom
	gymnocarpe à feuilles subarrondies	Löve (1944) Sterk (1970-71) Harris (1969)*	= <i>R. acetosella</i> L. s.str.
	gymnocarpe à feuilles linéaires		

\*Forme des feuilles non précisée par l'auteur.

\*\*Plantes hexaploïdes ( $2n = 42$ ) et hypo-hexaploïdes ( $2n = 38$ ).

Tabl. 6. — Caractères cytologiques et morphologiques du cœnogamodème *Rumex acetosella* L.

plusieurs gènes, sans pour autant que nous puissions en préciser le nombre puisque nous n'avons pas réalisé de croisements expérimentaux.

### Conclusion

En conclusion de ce qui précède, nous pouvons distinguer deux formes de *Rumex acetosella* L. s.l. dans les plantes de Fontainebleau et Etrechy:

- une forme hexaploïde à feuilles hastées linéaires, à fruits angiocarpes, récoltée principalement dans le Spergulo-Corynephorretum d'Etrechy (population 02);
- une forme à feuilles hastées subarrondies à fruits angiocarpes, à l'intérieur de laquelle nous pouvons distinguer: la forme hexaploïde à  $2n = 42$  (41-43) chromosomes représentée par des individus de toutes les populations de Fontainebleau et la majorité de ceux du Sileno-Koelerietum d'Etrechy (population 01); et la forme à  $2n = 38$  chromosomes, récoltée dans quelques-unes des populations de Fontainebleau (tabl. 2).

Du point de vue morphologique, si nous ajoutons nos résultats sur la forme des fruits et des feuilles à ceux que donne la bibliographie, on constate que les *Rumex acetosella* L. hexaploïdes sont connus sous trois des quatre combinaisons de caractères morphologiques envisagés (tabl. 6). Seule la combinaison fruits gymnocarpes et feuilles étroites linéaires n'a pas encore été signalée chez ces *Rumex*. Mais son existence est fortement probable; elle est à rechercher dans les populations hexaploïdes gymnocarpes du nord de l'Europe qui sont proches géographiquement des tétraploïdes gymnocarpes à feuilles linéaires.

Du point de vue génétique, des croisements entre des individus  $2x$  angiocarpes à feuilles subarrondies (= *R. angiocarpus* Murb.) et  $4x$  gymnocarpes à feuilles étroites linéaires (= *R. tenuifolius* (Wallr.) Löve) pourraient être à l'origine des 4 formes hexaploïdes du *Rumex acetosella* L. En effet, bien que Löve ait pu écrire en 1944 "Cross experiments between the different species yield no results except when the hexaploid is pollinated with pollen from the tetraploid", il n'est pas impossible qu'un tel croisement ait pu avoir lieu. En effet, l'une de nous a montré (Gardou 1972) au cours de croisements expérimentaux entre *Centaurea jacea* L. subsp. *angustifolia* Greml. et *Centaurea calcitrapa* L. que des croisements entre ces deux taxons peuvent, soit donner une descendance, soit n'en pas donner du tout suivant la population du *C. jacea* L. utilisé comme parent. La différence entre les descendances des deux séries de croisements indique qu'il doit exister une faible différence génétique entre les *C. jacea* L. utilisés comme parent.

Pour ce qui est du *Rumex acetosella* L. s.l., sa répartition géographique extrêmement vaste, son aptitude à croître dans des habitats variés, mises en corrélation avec son polymorphisme, sont la conséquence de l'hétérogénéité génotypique de ses populations. On pourrait avec succès appliquer à ce complexe la terminologie en "dème" mise au point par Gilmour & Heslop-Harrison (1954) et Gilmour (1967). Ce système a l'avantage de permettre une représentation synthétique de toutes nos connaissances morphologiques, cytologiques, génétiques sur un taxon. Ainsi dans le complexe *Rumex acetosella* L. s.l. nous avons observé trois cytodèmes,

diploïdes, tétraploïdes et hexaploïdes, et quatre phénodèmes (tabl. 6). Sur les 12 cytophénodèmes possibles, seulement 5 ont été observés avec certitude et 3 ont reçu des noms de taxons. Un sixième cytophénodème hexaploïde gymnocarpe à feuilles linéaires n'a pas encore été observé, mais nous avons vu précédemment que son existence était fortement probable. Le fait que seulement 5 des 12 combinaisons aient été observées montre qu'il doit exister certaines restrictions dans les échanges génétiques entre les différentes populations, ce que Löve (1944) avait déjà montré par ses croisements expérimentaux et que l'on peut mettre en parallèle avec leur grande possibilité de multiplication végétative. Dans ce cas le complexe *Rumex acetosella* L. s.l. pourrait être considéré comme un coenogamodème au sens défini par Gilmour (1967).

Suivant leurs tendances cytologiques, morphologiques ou synthétiques, les auteurs seront donc tentés de décrire soit autant de taxons qu'il y a de cytodèmes (Löve 1944), soit autant de taxons qu'il y a de phénodèmes, soit, encore mieux, autant de taxons qu'il y a de cytophénodèmes. Certains auteurs, plus simplement, regrouperont tous les cytophénodèmes dans un seul taxon de conception synthétique (Guinochet 1973) tout en sachant que ce taxon recouvre plusieurs entités morphologiques et cytologiques.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Braun-Blanquet J. (1936). Über die Trockengesellschaften des Festucion vallesiaca in den Ostalpen. (Comm. S.I.G.M.A., 49). *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 46: 169-189.
- & M. Moor (1938). *Prodromus der Pflanzengesellschaften*; fasc. 5: Verband des Bromion erecti. Montpellier, 64 pp.
- Danser, B. H. (1921). Bijdrage tot de kennis van eenige Polygonaceae. *Ned. Kruidk. Arch.* 1920: 208-250.
- (1924). Determineertabel voor de in Nederland in het wild gevonden Polygonaceeën. *Ned. Kruidk. Arch.* 1923: 271-306.
- Den Nijs, J. C. M. (1974). Biosystematic studies of the *Rumex acetosella* complex. I. Angiocarpy and chromosome numbers in France. *Acta Bot. Neerl.* 23: 655-675.
- Gardou, C. (1972). Recherches biosystématiques sur la Section *Jacea* Cass. et quelques sections voisines du genre *Centaurea* L. en France et dans les régions limitrophes. *Feddes Repert.* 83: 311-472.
- Gilmour, J. S. L. (1967). The deme terminology. In A. S. Boughey: *Population and Environmental Biology*. Belmont, Californie. 108 pp.
- & J. Heslop-Harrison (1954). The deme terminology and the units of micro-evolutionary change. *Genetica* 27: 147-161.
- Guinochet, M. (1973). Clé des *Rumex* L. In M. Guinochet & R. de Vilmorin, *Flore de France*, fasc. 1, ed. du C.N.R.S., Paris, 366 pp.
- Guittet, J. & P. Paul (1974). La végétation des pelouses xérophiles de Fontainebleau et ses relations avec quelques facteurs édaphiques. *Vegetatio* 29: 75-88.
- Harper, J. L. (1968). The regulation of numbers and mass in plant populations. In R. C. Lewontin (ed.), *Population biology and evolution. Proceedings of the international symposium sponsored by Syracuse University and the New York State science and technology foundation*: 139-158. Syracuse & New York.
- Harris, W. (1969). Seed characters and organ size in the cytotaxonomy of *Rumex acetosella* L. *New Zealand J. Bot.* 7: 125-141.

- Krausch, H. D. (1962). Vorschläge zur Gliederung der mitteleuropäischen Sand- und Silikattrockenrasen. *Mitt. Florist.-Soziol Arbeitsgem.* 9: 266-269.
- Lawalrée, A. (1952). Le genre *Rumex* sous-genre *Acetosella* en Belgique. *Bull. Jard. Bot. Etat* 22: 79-86.
- (1953). *Rumex*. In W. Robyns (éd.) & A. Lawalrée: *Flore générale de Belgique. Spermato-phytes*. Vol. 1: 172-206. Bruxelles.
- Löve, A. (1940). Cytogenetic studies in *Rumex*. *Bot. Not.* 1940: 157-169.
- (1941a). *Rumex tenuifolius* (Wallr.) Löve, spec. nova. *Bot. Not.* 1941: 99-101.
- (1941b). Etudes cytogénétiques des *Rumex*. II. Polyploidie géographique-systématique du *Rumex* subgenus *Acetosella*. *Bot. Not.* 1941: 155-172.
- (1944). Cytogenetic studies on *Rumex* subgenus *Acetosella*. *Hereditas* 30: 1-136.
- (1957). Sex determination in *Rumex*. *Proc. Genet. Soc. Canada* 2: 31-36.
- (1960). Taxonomy and chromosomes – a reiteration. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 63: 192-212.
- Moravec, J. (1967). Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse Sedo-Scleranthetea. *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 2: 137-178.
- Oberdorfer, E. (1938). Pflanzensoziologische Beobachtungen und floristische Neufunde im Oberrheingebiet. *Verh. Naturhist.-Med. Vereins Heidelberg* 18: 183-201.
- (1957). *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Jena, 564 pp.
- Passarge, H. (1964). Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlandes. *Pflanzensoziologie* 13. Jena, 356 pp.
- Paul, P. (1970). Mise en évidence de l'action inhibitrice sur la germination par *Thymus serpyllum* ssp. *serpyllum*. *Bull. Soc. Bot. France* 117: 325-334.
- Putwain, P. D. & J. L. Harper (1970). Studies in the dynamics of plant populations. III. The influence of associated species on populations of *Rumex acetosa* L. and *R. acetosella* L. in grassland. *J. Ecol.* 58: 251-264.
- Rechinger, K. H. (1964). *Rumex*. In T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb (ed.), *Flora europaea* 1: 82-89. Cambridge.
- Smith, B. W. (1955). Sex chromosomes and natural polyploids in dioecious *Rumex*. *J. Heredity* 46: 226-232.
- & M. T. Smith (1947). Sex chromosomes in *Rumex hastatus* Baldw. XY<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> pairing. *Genetics* 32: 104-105.
- Sterk, A. A., W. M. Van der Leuw, P. H. Nienhuis & S. Simons (1969). Biotaxonomic notes on the *Rumex acetosella* complex in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 18: 597-604.
- & J. C. M. Den Nijs (1971). Biotaxonomic notes on the *Rumex acetosella* complex in Belgium. *Acta Bot. Neerl.* 20: 100-106.
- Tüxen, R. (1937). Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3: 1-170.
- (1951). Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursionen durch Süd-Schweden. *Vegetatio* 3: 149-172.
- Volk, O. H. (1931). Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. *Z. Bot.* 24: 81-185.
- Zarzycki, K. & J. Rychlewski (1972). Sex ratios in Polish natural populations and in seedling samples of *Rumex acetosa* L. and *R. thyrsoflorus* Fing. *Acta Biol. Cracov., Ser. Bot.* 15: 135-151.



