

Signification supraspécifique des formules chromosomiques chez les Lépidoptères

Hubert de Lesse

Citer ce document / Cite this document :

Lesse Hubert de. Signification supraspécifique des formules chromosomiques chez les Lépidoptères. In: Bulletin de la Société entomologique de France, volume 66 (3-4), Mars-avril 1961. pp. 71-83;

https://www.persee.fr/doc/bsef_0037-928x_1961_num_66_3_20586

Fichier pdf généré le 12/07/2019

Signification supraspécifique des formules chromosomiques chez les Lépidoptères

par H. DE LESSE

Introduction

Dans un précédent travail (H. DE LESSE, 1960), j'ai montré tout l'intérêt que présentent les nombres de chromosomes, chez les Lépidoptères Rhopalocères, pour résoudre certains problèmes spécifiques.

Au cours de ces recherches, il m'est apparu d'autre part, à plusieurs reprises, que des relations très précises semblaient exister entre certaines divisions systématiques supraspécifiques et les formules chromosomiques.

Pour le démontrer, j'utiliserai principalement, dans ce qui suit, les résultats cités dans mon précédent travail (1^{re} thèse), mais aussi quelques formules inédites déterminées après sa rédaction, et enfin les listes données par FEDERLEY, LORKOVIC, puis MAEKI et MAKINO.

Grâce à ces dernières, on pourra s'assurer dans bien des cas de la constance des formules, certaines d'entre elles ayant été déterminées dans des régions éloignées les unes des autres (Finlande pour FEDERLEY, France et Yougoslavie pour LORKOVIC, Japon pour MAEKI et MAKINO), et toujours différentes de celles où j'ai effectué mes recherches.

Pour désigner le nombre de chromosomes le plus fréquent dans un ensemble supraspécifique, j'emploierai en général, suivant WHITE (1954 : 175), l'expression de « nombre modal ». Celle-ci n'implique en effet aucun caractère ancestral, toujours plus ou moins hypothétique, pour un tel nombre. Au contraire, le terme de « nombre type » (HARVEY, 1920) a souvent été employé avec ce sens trop précis. Et, de même, celui de « nombre de base », qui le remplace chez beaucoup d'auteurs, ou encore l'expression « basic type » (SMITH, 1952) composé des deux, me paraissent à n'utiliser que dans certains cas particuliers. Par ailleurs, l'expression « nombre fondamental » (N.F.) de MATTHEY (1945) a un sens restreint, puisqu'elle ne s'applique qu'aux groupes où les caryotypes, formés de chromosomes nettement acrocentriques ou métacentriques, peuvent se ramener à la somme du nombre de bras qui les composent. Elle ne sera donc employée que dans ces cas précis.

D'une manière générale, plus on s'élève dans la hiérarchie systématique, et plus il est difficile de définir un nombre modal. Il paraît très certain par contre qu'un tel nombre existe dans bien des familles, même peut-être certains ordres, et les caractérise. Et, à l'échelon du genre, du sous-genre, puis du groupe d'espèces, le concept de nombre modal devient même très suggestif, car un tel nombre s'ajoute parfois à d'autres caractères et les complète ainsi dans la classification déjà adoptée, ou indique au contraire une coupure possible.

Nombre modal chez les Lépidoptères

WHITE (1954 : 176) a indiqué que BELIAJEFF (1930) avait vu dans la formule $n = 30$ le nombre ancestral des Lépidoptères. Mais il souligne que cet auteur a probablement été influencé par les travaux de PCHAKADZE (1928, 1930) montrant

que 30 est le nombre modal dans l'ordre des Trichoptères justement considéré en général comme très proche de celui des Lépidoptères. WHITE montre du reste clairement, à l'aide d'un histogramme, que les nombres 29, 30 et 31 sont presque aussi fréquents chacun chez ces derniers.

À l'heure actuelle, à la suite des nouvelles découvertes cytologiques faites chez les Lépidoptères, cette dominance apparaîtrait encore. Mais elle serait moins accentuée, pour cette simple raison que, sur les quelques 150 formules nouvelles que j'ai déterminées chez les Rhopalocères, 63 sont celles de *Lycaenidae* et 13 d'*Erebia* chez lesquels les nombres 29, 30 et 31 sont peu fréquents.

D'un autre côté cependant, SUOMALAINEN (1953) a trouvé, pour 25 espèces de *Cidaria* étudiées (*Geometridae*), des nombres de 27-32 chez 21 d'entre elles. Et, dans le genre *Zygaena* (*Zygaenidae*), j'ai trouvé (1955) les nombres $n = 30$ chez une espèce, et $2n = ca\ 60$ chez une autre, ce qui confirme la précédente découverte par BOVEY (1941) d'une formule identique, $n = 30$, chez *Z. ephialtes*.

Donc, si un nombre haploïde de l'ordre de 30 ne caractérise pas l'ensemble des Lépidoptères, il paraît être, en tout cas, le nombre modal de bien des genres et peut-être de certaines familles.

A. — NOMBRE MODAL CARACTÈRE DE GENRES OU DE FAMILLES

Parmi les Rhopalocères, qui sont de beaucoup les mieux étudiés du point de vue cytologique, la famille des *Papilionidae*, par exemple, a montré fréquemment un tel nombre (30), surtout dans le genre *Papilio*, ainsi que le montre la liste suivante :

<i>Papilio feisthameli</i> Dup.	$n = 30$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Papilio podalirius</i> L.	$n = 30$ (♂) —
<i>Papilio machaon</i> L.	$n = 30-33$ (♂) (FEDERLEY, 1938)
—	$n = 30$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Papilio alexanor</i> Esp.	$n = 30$ (♂) —
<i>Papilio hippocrates</i> Feld.	$n = 31$ (♂) (MAEKI, 1953)
<i>Papilio rutulus</i> H. Lucas	$n = 28$ (♂) (MUNSON, 1907)
<i>Papilio xuthus</i> L.	$n = 30$ (♂) (MAEKI, 1953)
<i>Papilio maackii</i> Mén.	$n = 30$ (♂) —
<i>Papilio demetrius</i> Cram.	$n = 30$ (♂) (MAEKI et MAKINO, 1953)
<i>Papilio bianor</i> Cram.	$n = 30$ (♂) —
<i>Papilio memnon</i> L.	$n = 30$ (♂) (MAEKI, 1957)
<i>Papilio helenus</i> L.	$n = 30$ (♂) —

Puis, chez les *Pieridae*, la sous-famille des *Coliadinae*, et plus spécialement le genre *Colias*, paraissent caractérisés par un nombre un peu supérieur à 30 :

<i>Colias phicomone</i> Esp.	$n = 30$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)
<i>Colias hyale</i> L. (?)	$n = 31$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
—	$n = 31$ (♂) (MAEKI, 1953)
<i>Colias australis</i> Vty	$n = 31$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)
<i>Colias palaeno</i> L.	$n = 31-32$ (♂), 31 (♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Colias hecla</i> Lef.	$n = 31$ (♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Colias nastes</i> Boisd.	$n = 31$ (♀) (FEDERLEY, 1942)
<i>Colias erate</i> Esp.	$n = 31$ (♂) (MAEKI, 1953)

<i>Colias sagartia</i> Led.	$n = 32$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)
<i>Colias chlorocoma</i> Christ.	$n = 31$ (♂) —
<i>Colias aurorina</i> H. S.	$n = 32$ (♂) —
<i>Colias thisoa</i> Mén.	$n = 32-33$ (♂) —
<i>Colias croceus</i> Fourc. (= <i>edusa</i>)	$n = 31$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
— (?)	$n = 31$ (♀) (FEDERLEY, 1942)
<i>Colias eurytheme</i> Boisd.	$n = 31$ (♂) (MAEKI et REMINGTON, 1960)
<i>Colias philodia</i> God.	$n = 31$ (♂) —
<i>Colias alexandra</i> Edw.	$n = 31$ (♂) —
<i>Colias scudderi</i> Reakirt	$n = 31$ (♂) —
<i>Colias meadii</i> Edwards	$n = 31$ (♂) —
<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	$n = 31-32$ (♂), 31 ? (♀) (FEDERLEY, 1938)
—	$n = 31$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Gonepteryx farinosa</i> Zell.	$n = 32$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

Mais le cas le plus frappant est sans doute fourni par la famille des *Nymphalidae*.

Dans la sous-famille des *Nymphalinae*, on trouve en effet des nombres de 27 à 31 chez quarante-neuf espèces d'une quinzaine de genres différents. Et, seules les trois espèces du genre *Brenthis* (dont il sera question plus loin), puis *Argynnis anadyomene* Feld., dans la tribu des *Argynnini*, enfin *Argyronome rusalana* Motsch. de la tribu des *Boloriini*, font exception.

Dans la sous-famille des *Satyrinae*, des nombres de 27 à 29 (exceptionnellement 30 et 31) existent d'autre part chez tous les représentants de l'ancien genre *Satyrus* (s. l.). Puis, les nombres 28 et surtout 29 ont été trouvés chez plusieurs espèces de presque tous les autres genres qui ont été étudiés dans cette sous-famille, notamment chez les *Lasiommata*, *Pararge*, *Lethe*, *Neope*, *Ypthima*, *Mycalesis*, *Coenonympha* (groupe de *C. arcania* exclu), *Maniola* et *Hyponephele*. Dans ce dernier genre, le nombre 29 vient du reste d'être retrouvé chez deux espèces :

<i>Hyponephele narica</i> Hb.	
Tabriz (Iran)	$n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
<i>Hyponephele dysdora</i> Led.	
Turquie NE ; Elbourz	$n = 29$ (♂) —

Enfin, les *Hesperiidae* ont très souvent aussi des nombres de 27 à 31. Quant aux nombres plus élevés que j'ai signalés (1960) dans cette famille, chez certains *Reverdinus*, ils se décomposent en un nombre de bivalents de cet ordre plus des chromosomes probablement surnuméraires paraissant univalents. Parmi les *Satyrinae*, la même remarque s'applique du reste aux *Coenonympha* du groupe d'*arcania* L., où le nombre de bivalents paraît être de 29 ou 30.

D'un autre côté, WHITE (1954) a parlé d'un nombre type probable de 23 ou 24 chez les *Lycaenidae* en se référant aux travaux de FEDERLEY et LORKOVIC (l. c.), qui font ressortir l'un ou l'autre de ces nombres chez presque toutes les espèces de la famille.

Pourtant, actuellement, la liste des nouvelles formules de *Lycaenidae* que j'ai donnée montre, dans la sous-famille des *Plebeinae*, quelques nombres de 19, 20, 21 et 22. Et, dans le genre *Lysandra* en particulier, ceux de 26, 31, 32, 38, 45, 82, 84, 88, 89, 90, puis *ca* 131-134, 147-151, 190-191 semblent encore plus aberrants.

Quant au genre *Agrodiaetus*, parmi les vingt-trois espèces dont j'ai découvert les formules, aucune n'a $n = 23$ ou 24 , les nombres allant pourtant de 10 à 125.

Il n'en reste pas moins toutefois que les nombres 23 et 24 sont encore les plus répandus actuellement dans l'ensemble de la famille des *Lycaenidae*. Et cela est dû, notamment, à leur fréquence dans une grande partie encore de la sous-famille des *Plebeinae*, dans toute celle des *Lampidinae*, probablement chez les *Theclinae* (à l'exclusion de *T. betulae*) et, en tout cas, chez les *Lycaeninae*. Là, en effet, le genre *Lycaena* offre un exemple typique de constance du nombre 24 chez les onze espèces dont la formule est connue :

<i>Lycaena tityrus</i> Poda	$n = 24$ (♂)	(LORKOVIC, 1941)
—	$n = 24$ (♂)	(H. DE LESSE, 1960)
<i>Lycaena phleas</i> L.	$n = 24$ (♂, ♀)	(FEDERLEY, 1938)
—	$n = 24$ (♂)	(LORKOVIC, 1941)
—	$n = 24$ (♂)	(MAEKI et MAKINO, 1953)
<i>Lycaena alciphron</i> Rott.	$n = 24$ (♂)	(H. DE LESSE, 1960)
<i>Lycaena thersamon</i> Esp.	$n = 24$ (♂)	—
<i>Lycaena lampon</i> Led.	$n = 24$ (♂)	—
<i>Lycaena ochimus</i> Esp.	$n = 24$ (♂)	—
<i>Lycaena asabinus</i> H. S.	$n = 24$ (♂)	—
<i>Lycaena thetis</i> Klug	$n = 24$ (♂)	—
<i>Lycaena virgaureae</i> L.	$n = 24$ (♂, ♀)	(FEDERLEY, 1938)
<i>Lycaena hippothoe</i> L.	$n = 24$ (♀)	—
—	$n = 24$ (♂)	(H. DE LESSE, 1960)
<i>Lycaena phoenicurus</i> Led.	$n = 24$ (♂)	—

Or, chez les *Lysandra*, même dans le groupe de *coridon*, où apparaissent beaucoup de nombres élevés (45, puis plusieurs nombres de 82 à 90), on connaît maintenant deux espèces ayant $n = 24$, *L. syriaca* Tutt, du Liban (H. DE LESSE, 1960), et *L. punctifera* Obth., d'Afrique du Nord (H. DE LESSE, *Alexanor*, 1, 1959, p. 61).

Et, d'un autre côté, il n'est pas interdit de penser que ce nombre existe, ou ait existé, chez les *Agrodiaetus*. Ceux-ci, en tout cas, ne montrent aucun nombre modal particulier et, comme ils sont affectés très fréquemment d'une variation exceptionnelle de leurs formules chromosomiques chez une même espèce, cette instabilité pourrait peut-être expliquer leurs nombres si variés et aberrants.

On doit du reste noter ici qu'*Agrodiaetus damon* D. et Schiff., qui, comme *Lysandra bellargus* Rott. (du groupe de *coridon*), présente la plus vaste répartition dans le genre, a précisément, comme lui, un nombre très constant, $n = 45$, à travers toute son aire de distribution. Ne s'agirait-il pas là, dans un cas comme dans l'autre, d'une sorte d'étape, persistant comme un témoin, entre celle à $n = 24$ et d'autres nombres plus élevés ?

B. — NOMBRE MODAL CORRESPONDANT, DANS DES GENRES, A DE RÉCENTES COUPURES FONDÉES SUR L'ÉTUDE D'AUTRES CARACTÈRES

De tels cas, très fréquents, sont apparus dans la famille des *Nymphalidae* à la suite de monographies ou révisions génériques (comportant notamment l'étude des genitalia ♂), puis de la découverte récente de nombreuses formules chromosomiques dans ces genres déjà découpés par les spécialistes.

1. — Dans la sous-famille des *Nymphalinae* par exemple, il en est ainsi de l'ancien genre *Argynnis* (s. l.) étudié par WARREN (1944, puis 1955) et divisé alors en plusieurs genres pourtant basés sur de légères différences des genitalia mâles.

Malgré les faibles différences des nombres chromosomiques, on trouve là en effet une nette corrélation entre certaines coupures et les résultats cytologiques.

El l'on remarque aussi que des genres ayant certains caractères communs montrent des nombres de chromosomes semblables.

Ainsi, chez les *Boloria* et les *Clossiana*, seuls genres présentant un uncus bifide, on a toujours trouvé jusqu'ici $n = 30$ ou 31 .

Puis les *Fabriciana*, *Mesoacidalia*, *Argynnis* (s. str.) et *Pandoriana*, qui sont seuls à présenter un uncus recourbé vers le bas et orné d'une crête plus ou moins développée, n'ont montré jusqu'à présent que les formules $n = 28$ ou 29 (à l'exception d'*Argynnis anadyomene* toutefois, à $n = 36$, mais qui, justement, présente un uncus tout différent).

Quant au genre *Brenthis*, il occupe une place bien à part, peut-être comparable à celle des *Agrodiaetus* chez les *Lycaenidae*, ou du groupe d'*Erebia tyndarus* dans le genre *Erebia*. On y trouve en effet deux formules voisines et basses ($n = 12-14$, puis $n = 13$), et une autre élevée ($n = 34$) unique dans la sous-famille des *Nymphalinae*. Or, cette dernière formule correspond à un caryotype très particulier où les chromosomes sont de tailles très différentes. Ce caractère hétérogène dans le genre *Brenthis* pourrait donc indiquer, peut-être, une évolution à partir d'un nombre modal bas, ou intermédiaire entre 12 et 34, mais actuellement disparu.

La liste suivante, où sont résumés certains caractères de l'uncus des genitalia mâles, illustre par ailleurs le parallélisme existant entre ces derniers et les formules chromosomiques.

Ancien genre *Argynnis* (s. l.)

Genre *Boloria* (Uncus recourbé, bifide)

<i>Boloria aquilonaris</i> Stichel (1)	$n = 30$ (♂), 29 (♀) (FEDERLEY, 1938)
— — —	$n = 30$ (♂) (H. DE LESSE, 1953)
<i>Boloria pales</i> D. et Schiff.	$n = 30$ (♂) —
<i>Boloria graeca</i> Stgr	$n = 31$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)
<i>Boloria napaea</i> Hoffmsg	$n = 31$ (♂) (H. DE LESSE, 1953)

Genre *Proclossiana* (Uncus presque droit et légèrement bifide)

<i>Proclossiana eunomia</i> Esp. (2)	$n = 28$ (♂) (FEDERLEY, 1938)
--------------------------------------	-------------------------------

Genre *Clossiana* (Uncus recourbé, bifide)

<i>Clossiana selene</i> D. et Schiff.	$n = 30$ (♂, ♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Clossiana euphrosine</i> L.	$n = 31$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Clossiana titania</i> Esp.	$n = 31$ (♂) (H. DE LESSE, 1953)
<i>Clossiana thore</i> Hbn.	$n = 30$ (♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Clossiana freija</i> Thnb.	$n = 31$ (♂, ♀) —
<i>Clossiana frigga</i> Thnb.	$n = 31$ (♀) —

(1) Nommé par FEDERLEY *Argynnis pales* Schiff. v. *arsilache* Esp.

(2) Nommé par FEDERLEY *Argynnis aphirape* Hb. v. *ossianus* Hbst.

Genre *Argyronome* (Uncus crochu, simple)

Argyronome ruslana Motsch. $n = 26$ (♂) (MAEKI et MAKINO, 1953)

Genre *Brenthis* (Uncus presque droit, trifide)

Brenthis ino Rott. $n = 12-13$ (♂), $13-14$ (♀) (FEDERLEY, 1938)

— $n = 14$ (♂) (MAEKI, 1953)

Brenthis daphne Bergstr. $n = 13$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

Brenthis hecate D. et Schiff. (3) $n = 34$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)

Genre *Fabriciana* (Uncus courbe avec une crête plus ou moins développée)

Fabriciana niobe L. $n = 29$ (♂), $28-29$ (♀) (FEDERLEY, 1938)

— $n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

Fabriciana adippe D. et Schiff. $n = 29$ (♂), 28 (♀) (FEDERLEY, 1938)

— — $n = 29$ (♂) (LORKOVIC, 1941)

Genre *Mesoacidalia* (Uncus : caractères décrits pour les *Fabriciana*)

Mesoacidalia charlotta Haw. (4) $n = 29$ (♂, ♀) (FEDERLEY, 1938)

— — $n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

— — $n = 29$ (♂) (MAEKI, 1953)

Genre *Argynnis* (Uncus : caractères décrits pour les *Fabriciana*)

Argynnis paphia L. $n = 29$ (♂), 28 (♀) (FEDERLEY, 1938)

— $n = 29$ (♂) (MAEKI, 1953)

— $n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

Id. (Uncus tourné vers le haut et sans crête)

Argynnis anadyomene Feld. $n = 36$ (♂) (MAEKI et MAKINO, 1953)

Genre *Pandoriana* (Uncus : caractères décrits pour les *Fabriciana*)

Pandoriana maja Cr. $n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

2. — Dans la sous-famille des *Satyrinae*, trois grandes révisions génériques basées sur la morphologie des genitalia ont trouvé, dans l'étude cytologique, des confirmations semblables.

a) Ainsi, dans l'ancien genre *Satyrus* (s.l.), divisé également en plusieurs genres (H. DE LESSE, 1951), bien que l'amplitude de variation des formules soit très faible aussi (27 à 29 dans l'ensemble), on constate tout de même que des nombres différents caractérisent certains des genres créés.

Par exemple, les genres *Hipparchia* et *Pseudotergumia*, extrêmement voisins, montrent $n = 29$ chez neuf espèces étudiées (avec seulement quelques individus ou cellules à 30 et même 31 chromosomes).

Au contraire, les deux représentants européens du genre *Satyrus* (s. str.), *S. actaea* Esp. et *S. bryce* Hbn. ont $n = 27$.

Quant aux *Chazara*, ils ont, chez trois espèces étudiées, $n = 28$. Et les *Pseudochazara*, très proches morphologiquement, ont fréquemment aussi $n = 28$ (cinq espèces) ou bien alors $n = 27$ (trois espèces).

(3) Cette formule a été déterminée sur des exemplaires des Alpes-Maritimes.

(4) Nommé par FEDERLEY *Argynnis aglaja* L.

b) L'ancien genre *Pararge* (s. l.), lui aussi divisé à la suite d'une révision (H. DE LESSE, 1952), nous fournit un autre exemple très semblable :

<i>Pararge aegeria</i> L.	$n = 28$ (♂, ♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Lasiommata megera</i> L.	$n = 29$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Lasiommata petropolitana</i> Fab.	$n = 29$ (♂, ♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Lasiommata maera</i> L.	$n = 28$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Lasiommata menava</i> Mre	$n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)
<i>Kirinia roxelana</i> Cram.	$n = 25$ (♂) —
<i>Kirinia climene</i> Esp.	$n = 25$ (♂) —

Ici, on voit en effet qu'un genre au moins, le genre *Kirinia*, se trouve nettement caractérisé par une formule (25) bien particulière pour ce groupe de *Satyrinae*.

Et d'un autre côté, une formule voisine semble constante aussi chez les *Melanargia* :

<i>Melanargia galathea</i> L.	$n = 24$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Melanargia lachesis</i> Hbn.	$n = 24$ (♂) —
<i>Melanargia russiae</i> Esp.	$n = 24-26$ (♂) (H. DE LESSE, 1960)

Or, ceux-ci, bien que relativement éloignés morphologiquement, ont été placés d'habitude à la suite des *Pararge* (s. l.) dans l'ordre systématique.

c) Enfin, la monographie du genre *Erebia* (WARREN, 1936) illustre très bien encore la corrélation entre les nombres de chromosomes et d'autres caractères taxonomiques.

Aussi cette concordance pourrait-elle peut-être constituer, dans une certaine mesure, une confirmation du point de vue de VERITY (1953), qui a élevé au rang de sous-genre les groupes d'espèces que WARREN adopta à l'intérieur du genre *Erebia*.

En suivant l'ordre de la monographie de WARREN, on trouve ainsi, pour les groupes les mieux étudiés du point de vue cytologique, les nombres suivants (5) :

Genre *Erebia* Dalman, 1816

I. — Groupe de *ligea* (sous-genre *Erebia* Dalman, 1816)

<i>Erebia ligea</i> L.	$n = 29$ (♀) (FEDERLEY, 1938)
<i>Erebia euryale</i> Esp.	$n = ca 28^*$ (♂) (H. DE LESSE, 1954)
<i>Erebia eriphyle</i> Frey. (Autriche)	$n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
<i>Erebia manto</i> D. et Schiff.	$n = 29$ (♂) (H. DE LESSE, 1953 α et 1960)

II. — Groupe d'*epiphron* (sous-genre *Simplicia* Verity, 1953, préoccupé par *Simplicia* Guenée, 1854 (Spec. gén. Lép., Delt. et Pyral., p. 51).

<i>Erebia claudina</i> Bkh. (Autriche)	$n = ca 18^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
<i>Erebia epiphron</i> Knoch	$n = 17$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Erebia serotina</i> Desc. et H. DE LESSE (H.-Pyr.)	$n = ca 18^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)

(5) Parmi ceux-ci, j'ai fait figurer plusieurs formules inédites, dont certaines ont été définies approximativement sur les diacynèses de spermatocytes atypiques, où elles sont diploïdes. Dans ce cas, le nombre haploïde est précédé de *ca* et suivi d'un astérisque. Le nombre total des formules sur lesquelles on a des précisions ou des indications est donc ainsi de 43 pour environ 80 espèces d'*Erebia* actuellement connues.

<i>Erebia pharte</i> Hbn.	$n = 19$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Erebia melampus</i> Fuesl. (Sav., H.-A.)	$n = ca\ 19^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)

IV. — Groupe d'*aethiops* (sous-genre *Truncaefalcia* Verity, 1953)

<i>Erebia aethiops</i> Esp.	$n = 21$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Erebia nipponica</i> Janson (Japon)	$n = ca\ 19^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)

V. — Groupe de *triarius* (sous-genre *Triaria* Verity, 1953).

<i>Erebia triarius</i> de Pr. (H.-A.)	$n = ca\ 16^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
---------------------------------------	--

VI. — Groupe d'*embla*.

<i>Erebia disa</i> Thunb.	$n = 29$ (♀) (FEDERLEY, 1938)
---------------------------	-------------------------------

IX. — Groupe de *medusa* (sous-genre *Medusia* Verity, 1953).

<i>Erebia medusa</i> D. et Schiff.	$n = 11$ (♀) (FEDERLEY, 1938)
— — —	$n = 11$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Erebia epipsodea</i> Butl. (?)	$n = 11^*$ (♂) (H. DE LESSE, 1956)
<i>Erebia hewitsonii</i> Led. (Alpes Pont.)	$n = ca\ 11^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)

X. — Ancien groupe d'*edda* (8).

<i>Erebia discoidalis</i> Kirby (Banf : Alberta)	$n = ca\ 28^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
---	--

XI. — Groupe d'*alberganus* (sous-genre *Gorgo* Hb., [1818]).

<i>Erebia alberganus</i> de Pr. (H.-A.)	$n = ca\ 17-18^*$ (♂) (H. DE LESSE, inédit)
---	---

XII. — Groupe de *pluto* (9).

a) <i>Erebia pluto</i> de Pr.	$n = 19$ (♂) (LORKOVIC, 1941)
<i>Erebia gorge</i> Hbn.	$n = 21$ (♂) —
b) <i>Erebia aethiopellus</i> de Pr. (H.-A.)	$n = 7^*$ (♂) (H. DE LESSE, 1960 a)
<i>Erebia mnestra</i> Hbn.	$n = 12$ (♂) (H. DE LESSE, 1953 b)
<i>Erebia gorgone</i> Boisd.	$n = 12$ (♂) (H. DE LESSE, 1953 a)

XIII (WARREN, XII). — Groupe de *tyndarus* Esp.

a) <i>Erebia calcarius</i> Lrk.	$n = 8$ (♂) (LORKOVIC, 1949)
<i>Erebia tyndarus</i> Esp.	$n = 10$ (♂) (H. DE LESSE, 1953 b)
<i>Erebia cassioides</i> Hohnw.	$n = 10$ (♂) (H. DE LESSE, 1953 a)
<i>Erebia nivalis</i> Lrk. et H. DE LESSE	$n = 11$ (♂) (H. DE LESSE, 1955)
<i>Erebia callias</i> Edw.	$n = 15$ (♂) —

(6) Il s'agit en fait du nombre $2n = 22$ défini sur des spermatogonies.(7) Placé, par erreur, par WARREN (*l.c.*, 1936), dans le groupe d'*alberganus* ou groupe XI (cf. H. DE LESSE, 1956).(8) J'ai indiqué (1956) qu'*edda*, qui caractérisait ce groupe, ne peut y être maintenu, car il s'apparente morphologiquement à *wanga*, seule espèce du groupe VII.(9) J'ai souligné (1958) la nécessité de diviser le groupe de *pluto* selon WARREN en trois groupes correspondant chacun à un ensemble de caractères particuliers. Deux nouveaux groupes s'ajoutent ainsi à ceux de WARREN, et le sous-genre *Phorcys* Hbn., espèce type *epistygne* Hbn., correspond par conséquent au troisième de ces nouveaux groupes, qui comprend cette seule espèce.

- b) *Erebia hispania* Btlr. $n = 24$ et 25 (δ) (H. DE LESSE, 1953 α et 1954 α)
Erebia iranica Gr. Gr. $n = 51$ et $ca 52$ (δ) (H. DE LESSE, 1955 et 1960)
c) *Erebia ottomana* H. S. $n = 40$ (δ) (LORKOVIC, 1941)

XIV (WARREN, XII). — Groupe d'*epistygne* (sous-genre *Phorcys* Hbn., [1818]).
Erebia epistygne Hbn. (H.-A.) $n = ca 28^*$ (δ) (H. DE LESSE, 1958)

- XV (WARREN, XIII). — Groupe de *pronoë* (sous-genre *Syngea* Hbn., [1818]).
Erebia pronoë Esp. $n = 19$ (δ (¹⁰), φ) (LORKOVIC, 1941)
Erebia lefebvrei Boisd. $n = 22$ (δ) (H. DE LESSE, 1953 α)
Erebia scipio Boisd. $n = 22$ (δ) (H. DE LESSE, 1953 b)
Erebia sitirius God. $n = 22$ (δ) (LORKOVIC, 1941 et 1952)
Erebia styx Frey. $n = 23$ (δ) (LORKOVIC, 1952)
Erebia montanus de Pr. $n = 24^*$ (δ) (LORKOVIC, 1952)
Erebia neoridas Boisd. $n = 23$ (δ) (H. DE LESSE, 1960)
Erebia melas Herbst $n = 21$ (δ) (LORKOVIC, 1941)

- XVI (WARREN, XIV). — Groupe de *pandrose* (sous-genre *Marica* Hbn., [1818]).
Erebia oeme Hbn. $n = 14$ (δ) (LORKOVIC, 1941)
Erebia meolans de Pr. $n = 14$ (δ) (H. DE LESSE, 1953 α)
Erebia pandrose Bkh. $n = 28$ (φ) (FEDERLEY, 1938)
— $n = 28$ (δ) (H. DE LESSE, 1953 α)

De ce tableau ressortent clairement deux faits déjà observés ailleurs dans d'autres genres.

1) Dans des groupes homogènes par tous les autres caractères taxonomiques apparaissent en général des formules identiques ou s'écartant successivement les unes des autres d'une ou deux unités.

2) Dans ce même type de groupes, on trouve aussi, de temps en temps, une ou plusieurs formules (ou groupes de nombres rapprochés) représentant à peu près la moitié ou bien un multiple du nombre par ailleurs le plus courant.

Le premier de ces faits donne un sens systématique très clair aux nombres de chromosomes, les petites différences à l'intérieur du groupe pouvant s'expliquer par des variations successives autour d'un nombre modal.

Quant au second, qu'on a tenté sans succès d'expliquer par la polyploïdie (LORKOVIC, 1941, notamment), il reste mystérieux. Seule l'hypothèse d'indépendance simultanée de l'ensemble des chromatides (SCHRADER, 1956) semble pouvoir en rendre compte pour les nombres plus ou moins multiples. Et peut-être les nombres inférieurs de moitié correspondraient-ils par contre à des fusions, simultanées aussi et deux par deux, de tous les chromosomes.

De toute manière, si l'on considère, comme cela paraît logique, les nombres multiples ou de moitié inférieurs (du reste relativement rares), comme des cas particuliers d'évolution à partir d'un nombre modal disparu, on se trouve alors presque toujours devant des groupes systématiques auxquels correspond cette fois un nombre modal assez net.

Par exemple, dans le genre *Erebia*, le groupe I (sous-genre *Erebia*) a le nombre 29, caractéristique de l'ensemble des *Satyrinae*. Et la découverte de ce nom-

(10) Dans ce cas, il s'agit en fait du nombre $2n = 38$ déterminé sur des divisions de spermatogonies.

bre chez *E. eriphyle* est particulièrement intéressante, car des doutes étaient nés de l'étude de ses genitalia ♀ (H. DE LESSE, 1949) quant à son appartenance au groupe I, auquel WARREN (1936) l'avait rattaché à juste titre en se basant sur les caractères de ses genitalia ♂.

Quant à *E. euryale*, dont la formule approximative est $n = ca\ 28$, il a très probablement en fait $n = 29$ aussi.

Et il faut ajouter enfin que les quatre espèces formant ce groupe ont toutes un caryotype de même aspect formé de chromosomes de taille moyenne peu différents les uns des autres.

Le groupe II (ou groupe d'*epiphron*), auquel j'avais envisagé (1949) de rattacher *E. eriphyle*, montre, au contraire, chez cinq des neuf espèces qui le composent, des formules $n = 17$, $ca\ 18$, ou 19 chromosomes. Et, cette fois, les caryotypes présentent des chromosomes de tailles très différentes. Or, les différences de genitalia existant par rapport au groupe précédent, bien que perceptibles, sont parfois ténues. Quant à l'aspect extérieur, il peut même être très trompeur (*E. eriphyle* par exemple ressemblant beaucoup à *E. melampus*).

Le groupe IV (sous-genre *Truncaefalcia*) aurait des nombres de $n = 19-21$ (chez deux des quatre espèces connues).

Dans le groupe V (sous-genre *Triaria*), une des deux espèces connues, *E. triarius*, a $n = 16$ environ. Quant à l'autre, *E. rossii*, elle est assez différente extérieurement, par ses genitalia ♀, sa répartition et son habitat. Elle serait donc intéressante à étudier du point de vue cytologique.

Avec le groupe VI (ou groupe d'*embla*), *disa* nous ramène au nombre $n = 29$.

De même, le groupe X (ancien groupe d'*edda*) (cf. note 8, p. 78) possède sans doute aussi ce nombre avec *E. discoidalis*, sur lequel j'ai compté $2n = ca\ 28$). Mais bien des espèces restent à étudier dans ce groupe.

Le groupe IX (sous-genre *Medusia*) est par contre très particulier et homogène, car il a $n = 11$ chromosomes chez les trois espèces qui le composent. Et toutes ont, notamment, la fultura des genitalia ♂ couverte d'épines, cas unique dans le genre *Erebia*. Or, on a vu (cf. note 7, p. 78) que l'une d'elles, *E. epipso-dea*, avait été rattachée à tort au groupe XI par WARREN.

Le groupe XI (sous-genre *Gorgo*), dont le type, *alberganus*, a une formule bien différente, $n = ca\ 17-18$, paraît du reste hétérogène, pour une part au moins de ses cinq espèces restantes.

Quant à l'ancien groupe XII de WARREN, il est clair que le nom subgénérique de *Phorcys* Hbn., que lui a appliqué VERITY (1953) ne convient en fait qu'à l'espèce type de ce sous-genre, *E. epistygne* Hbn., qui se singularise par tout un ensemble de caractères taxonomiques, et notamment une formule de $n = ca\ 28$, c'est-à-dire peut-être, encore une fois, $n = 29$.

J'ai, d'un autre côté, séparé les espèces restantes (1958) en deux groupes, pour faire une place à part au groupe de *tyndarus*, bien particulier lui aussi.

a) Le premier de ces groupes (groupe XII ou groupe de *pluto*) nous montre encore deux types séparés semble-t-il :

1°) l'un avec les formules voisines $n = 19$ et $n = 21$;

2°) l'autre avec deux espèces à $n = 12$, puis, chez *E. aethiopellus*, la formule la plus basse actuellement connue chez les Lépidoptères, $n = 7$. Or, ce dernier caryotype correspond en fait à $n = 6 + 1$ point, l'une des paires de chromosomes étant formée de tout petits éléments. On a donc là un type de

garniture chromosomique aberrant, mais représentant sensiblement la moitié des douze paires d'*E. mnestra* et *E. gorgone*.

b) Dans le groupe de *tyndarus*, j'ai indiqué (1960) l'existence de trois types de formules chromosomiques correspondant notamment à des types de répartition particuliers.

1°) celui d'*E. ottomana* à $n = 40$ (ponto-méditerranéen subalpin) ;

2°) celui d'*E. hispania* et *E. iranica* à $n = 24-25$ et $n = 51-52$ (ponto-ibérique alpin) ;

3°) celui des cinq autres espèces à $n = 8, 10, 11$ et 15 (eurosibérien et néarctique alpin).

Le groupe XV (sous-genre *Syngea*) paraît au contraire homogène avec des espèces toutes alpines ayant $n = 19$ (une espèce), 21 (1), 22 (3), 23 (2), 24 (1), seules les formules de deux espèces restant à connaître.

Enfin, le groupe XVI (sous-genre *Marica*) est vraisemblablement hétérogène. Il donne en effet, pour deux espèces encore relativement voisines, $n = 14$. Mais, par contre, *E. pandrose* (espèce type du sous-genre) diffère beaucoup de ces dernières, et a $n = 28$. Ces caryotypes aux nombres pourtant multiples ne paraissent donc pas devoir être interprétés comme issus l'un de l'autre. Et il semble plutôt qu'ils soulignent ici une coupure, déjà apparente si l'on considère les autres caractères.

Conclusion

Dans ce qui précède, on a vu qu'un nombre chromosomique, ou plusieurs nombres très rapprochés, correspondaient presque toujours à des groupes taxonomiques (espèces, genres ou familles) chez les Lépidoptères. Donc, le caractère cytologique paraît bien avoir une signification systématique supraspécifique.

Quelques exceptions existent il est vrai.

Mais une étude taxonomique plus approfondie pourrait peut-être expliquer certaines d'entre elles, comme ce fut le cas pour *Argynnis anadyomene*, dont la formule chromosomique particulière correspond en fait à des genitalia également particuliers.

Quant aux exceptions concernant les grandes variations de nombres entre espèces, généralement très proches, comme on en connaît chez les *Lycaenidae* par exemple, elles ont sans doute moins d'importance que les différences relevées entre groupes d'espèces, genres ou familles.

Dans le premier cas en effet, on a bien l'impression qu'il s'agit d'une sorte d'irradiation à partir du nombre modal.

Dans le second, au contraire, le déplacement du mode est sans doute plus ancien parce qu'il répond peut-être à un équilibre meilleur pour le groupe, le genre ou la famille.

Si l'on envisage cette dernière hypothèse, qui suppose une évolution, il ne paraît guère indiqué de parler de nombre de base à ces différents échelons.

Resterait alors à savoir si le nombre 30, très fréquent chez les Lépidoptères et caractéristiques pour les Trichoptères, ne serait pas le nombre de base des premiers.

En tout cas, pour en décider, il faudrait au moins savoir si ce nombre se retrouve ou non chez les espèces archaïques (par exemple *Micropterygidae*, *Eriocraniidae*), dont l'étude cytologique reste à faire.

Addendum. — Je n'ai pu tenir compte que partiellement (genre *Colias*) du tout récent travail de MAEKI et REMINGTON (1959 et 1960) paru alors que le mien était à l'impression.

Notons donc ici qu'il fait mention des formules chromosomiques, jusqu'ici inconnues, de huit espèces de *Papilio*, dont six ont $n=30$, une $n=30$ et 31 , et enfin une autre (*P. thoas* L.) $n=27$.

Dans le genre *Lycena* d'autre part, il donne les formules de six espèces supplémentaires, dont quatre ont $n=24$, mais, par contre, une (*L. rubidus* Edw.) $n=38$, et une autre (*L. heteronea* Bdv.) $n=68$.

Quant à la corrélation existant entre les formules chromosomiques et certains groupes d'*Erebia* fondés notamment sur les caractères des genitalia mâles, MAEKI et REMINGTON l'ont relevée déjà à partir des données bibliographiques existantes. Dans le groupe VIII de WARREN (1936), qui comprend trois espèces, dont l'étude cytologique n'avait pas été faite, ils ont par ailleurs révélé la formule d'*E. magdalena* Streck., qui est $n=29$.

BIBLIOGRAPHIE

- BELIAJEFF (N.K.). — 1930. Die Chromosomenkomplexe und ihre Beziehung zur Phylogenie bei den Lepidopteren (*Z. indukt. Abstamm. u. Vererb.*, 54, pp. 369-399).
- BOVEY (P.). — 1941. Contribution à l'étude génétique et biogéographique de *Zygaena ephialtes* L. (*Rev. suisse de Zool.*, 48, pp. 1-90).
- FEDERLEY (H.). — 1938. Chromosomenzahlen finnländischer Lepidopteren. I, Rhopalocera (*Hereditas*, 24, pp. 397-464). — 1942. Chromosomenzahlen von vier Tagfaltern von ozeanischen Inseln (*Hereditas*, 28, pp. 493-495).
- HARVEY (E.B.). — 1920. A review of the chromosome numbers of the Metazoa, Part. II (*Journ. Morph.*, 34, pp. 1-67).
- LESSE (H. DE). — 1949. Contribution à l'étude du genre *Erebia*. Description des armures génitales femelles (*Rev. fr. d'Ent.*, 16, pp. 165-198). — 1951. Révision de l'ancien genre *Satyrus* (s. l.) (*Ann. Soc. ent. France*, 120, pp. 77-102). — 1952. Révision des anciens genres *Pararge* (s. l.) et *Maniola* (= *Epinephele* auct.) (*Id.*, 121, pp. 61-76). — 1953. Formules chromosomiques de *Boloria aquilonaris* Stichel, *B. pales* D. et Schiff., *B. napaea* Hoffmsg et quelques autres Lépidoptères Rhopalocères (*Rev. fr. de Léop.*, 14, pp. 24-26). — 1953 a. Formules chromosomiques nouvelles du genre *Erebia* (Lepid. Rhopal.) et séparation d'une espèce méconnue (*C.R. Acad. Sc.*, 236, pp. 630-632). — 1953 b. Formules chromosomiques nouvelles du genre *Erebia* (Lepid. Rhopal.) (*Id.*, 237, pp. 758-759). — 1954. Nouvelle note sur *Erebia serotina* Descimon et de Lesse (*Rev. fr. de Léop.*, 14, pp. 237-241). — 1954 a (in LORKOVIC et H. DE LESSE). Expériences de croisements dans le genre *Erebia* (Lépidoptères *Satyridae*) (*Bull. Soc. zool. France*, 79, pp. 31-39). — 1956. Notes on the species-groups in the genus *Erebia*: a reply (*The Ent.*, 89, pp. 278-282). — 1958. Description des caractères du groupe d'espèces d'*Erebia tyndarus* Esp. par rapport aux autres *Erebia* (Lepid. Rhopal.) (*Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 27^e année, pp. 202-205). — 1960. Spéciation et variation chromosomique chez les Lépidoptères Rhopalocères (*Ann. Sc. nat., Zool.*, (12) 2, 1960, pp. 1-223). — 1960 a. Caractères et répartition en France d'*Erebia aethiopellus* Hoffmsg et *E. mnestra* Hb. (*Alexanor*, 1, pp. 73-81).
- LORKOVIC (Z.). — 1941. Die Chromosomenzahlen in der Spermatogenese der Tagfalter (*Chromosoma*, 2, pp. 155-191). — 1949. Chromosomen Vervielfachung bei Schmetterlingen und ein neuer Fall fünfacher Zahl (*Rev. suisse de Zool.*, 56, pp. 243-249). — 1952. Beitrag zum Studium der Semispecies. Spezifität von *Erebia stiriensis* God. und *E. styx* Frr (*Satyridae*) (*Zeitschr. f. Lep.*, 2, pp. 159-176).
- MAEKI (K.). — 1953. Chromosome numbers of some butterflies (*Lepidoptera-Rhopalocera*) (*Jap. Journ. Genet.*, 28, pp. 6-7). — 1957. A use of chromosome

- numbers in the study of taxonomy of the *Lepidoptera* and notes on the internal reproductive anatomy (*Lep. News*, 11, pp. 8-9).
- MAEKI (K.) et MAKINO (S.). — 1953. Chromosome numbers of some Japanese *Rhopalocera* (*Lep. New*, 7, pp. 36-38).
- MAEKI (K.) et REMINGTON (L.). — 1959. Studies of the chromosomes of North American *Rhopalocera*. 1, *Papilionidae* (*Journ. Lep. Soc.*, 13, pp. 193-203). — 1960. *Id.*, 2, *Hesperiidae*, *Megathymidae*, and *Pieridae* (*id.*, 14, pp. 37-57). — *Id.*, 3, *Lycaenidae*, *Danainae*, *Satyrinae*, *Morphinae* (*id.*, pp. 127-147).
- MATTHEY (R.). — 1945. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Vertébrés (*Experientia*, 1, pp. 50-56 et pp. 78-86).
- MUNSON (J.P.). — 1907. Spermatogenesis in the Butterfly *Papilio rutulus* (*Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 33, pp. 43-124).
- PCHAKADZE (G.). — 1928. Untersuchungen über die Gametogenese der Trichopteren. I, Spermatogenese bei *Anabolia sororcula* Mc Lach und *Limnophilus rhombicus* L. (*Ark. Anat. Gist. Embr.*, 7, pp. 191-206). — 1930. Kariologische Untersuchungen an Trichopteren (*Id.*, 9, pp. 227-231).
- SCHRADER (F.) et HUGHES-SCHRADER (S.). — 1956. Polyploidy and fragmentation in the chromosomal evolution of various *Thyanta* (Hemiptera) (*Chromosoma*, 7, pp. 469-496).
- SMITH (S. G.). — 1952. The cytology of some Tenebrionid Beetles (*Coleoptera*) (*Journ. Morph.*, 91, pp. 325-363).
- SUOMALAINEN (E.). — 1953. The kinetochore and the bivalent structure in the *Lepidoptera* (*Hereditas*, 39, pp. 88-96).
- VERITY (R.). — 1953. Le Farfalle Diurne d'Italia, vol. 5, pp. 124-226 (genre *Erebia*). Firenze.
- WARREN (B. C. S.). — 1936. Monograph of the genus *Erebia*. London. — 1944. Review of the classification of the *Argynnidi*: with a systematic revision of the genus *Boloria* (*Lep. Nymph.*) (*Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 94, pp. 1-106). — 1955. A review of the classification of the subfamily *Argynniinae* (*Lepidoptera Nymphalidae*), Part 2. Definition of the Asiatic genera (*Id.*, 107, pp. 381-392).

(Laboratoire d'Entomologie, Muséum national, Paris).

A propos d'une méthode pour l'étude de certains Diptères à larves endoparasites d'Orthoptères par Jean-Claude LÉONIDE

Pour étudier les Diptères à larves endoparasites des Orthoptères, deux méthodes peuvent être utilisées. La première consiste à placer des Criquets dans des cages d'élevage et à attendre la sortie des larves parasites. Cette sortie a lieu lorsque les larves, ayant achevé leur développement, vont s'enterrer pour se nymphoser ou hiverner. On peut ainsi connaître le dernier stade larvaire, la puppe et l'adulte. L'autre méthode consiste à disséquer en très grand nombre des Orthoptères. On obtient alors, au gré du hasard, des larves aux différents stades possibles.

Mais ces méthodes statiques ne nous permettent pas de suivre complètement