

ETUDE COMPARATIVE DE LA BIOMASSE DES POPULATIONS D'*Aphis fabae* SCOPOLI (HOMOPTERA: APHIDIDAE) ET DE *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE)

G. Van Impe & Th. Hance

Centre d'Acarologie de l'IRSIA, Unité d'Ecologie et
de Biogéographie, Université Catholique de Louvain
Place Croix du Sud 5, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique

Résumé

L'étude vise à déterminer le poids des différents stades d'*Aphis fabae* et de *Tetranychus urticae*, afin de comparer les deux phytophages sur le plan de la biomasse développée par leurs populations. Le poids moyen de la femelle du tétranyque, tous stades confondus, est de 14,5 μg , celui du puceron s'élevant à 366 μg (rapport 1:25). Le rapport entre la biomasse produite par la femelle et son propre poids (moyen) est de ± 7 pour *Aphis fabae* et ± 3 pour *Tetranychus urticae*. Par ailleurs, les deux Arthropodes révèlent une croissance importante et simultanée du poids de la femelle, et de la biomasse produite durant la période de fécondité maximale, laquelle période coïncide avec le début de la vie adulte. Du point de vue démographique, *Aphis fabae* manifeste une croissance nettement plus importante que *Tetranychus urticae*, la valeur du taux intrinsèque d'accroissement naturel (r_m) atteignant 0,438 pour le puceron mais "seulement" 0,276 chez le tétranyque, dans les mêmes conditions expérimentales. Sur le plan structurel, les populations théoriques comprennent 89,5 % d'immatures (10,5 % d'adultes) dans le cas de l'Aphide, et 94,7 % d'immatures (5,3 % d'adultes) dans celui de l'Acarien. En termes de biomasse, ces proportions sont sensiblement modifiées en faveur des adultes, particulièrement dans le cas du tétranyque tisserand. Dans une population théorique (croissance exponentielle stationnaire), l'"individu moyen" pèse 2,2 μg ou 126 μg selon qu'il s'agit du tétranyque ou du puceron (rapport 1:57). *Aphis fabae* révèle ainsi à la fois une croissance démographique et une biomasse intrinsèque plus élevées que *Tetranychus urticae*, ce qui conduit à conclure que la "pression" exercée par le puceron sur la plante-hôte est potentiellement plus importante que celle induite par le tétranyque.

1. Introduction

Bien que relevant de deux Classes différentes, l'Arachnide *Tetranychus urticae* et l'Insecte *Aphis fabae* présentent de nombreuses convergences; en effet, les modes de nutrition, de reproduction ou de stratégie démographique de ces deux Arthropodes phytophages apparaissent, à quelques variantes près, remarquablement semblables (VAN IMPE, 1985; HANCE, 1988). Mais leur principale similitude réside dans l'euryphagie qui les caractérise tous deux; de fait, tant *Tetranychus urticae* qu'*Aphis fabae* ont été recensés sur plus de 200 plantes-hôtes différentes (BOVEY *et al.*, 1972), parmi lesquelles on reconnaît un nombre appréciable de plantes cultivées, ce qui a valu aux deux organismes

d'acquérir le statut de "ravageur" (de "peste", selon la terminologie anglo-saxonne). Enfin, plusieurs plantes-hôtes sont *communes* au tétranyque tisserand et au puceron noir, et il paraît dès lors intéressant de tenter d'apprécier, de manière comparative, le préjudice subi par la plante cultivée selon qu'elle est affectée par l'Acarien ou par l'Aphide. Dans la mesure où les deux phytophages puisent toutes leurs ressources de leur plante-hôte, ce préjudice est directement lié à leur métabolisme, lequel peut être évalué, en première approximation, par la biomasse développée. Dès lors, l'objectif poursuivi par cette étude fut de caractériser l'évolution du poids moyen de l'individu au cours de son développement, d'exprimer l'évolution démographique en termes de biomasse, et de comparer sous cet angle les populations théoriques des deux Arthropodes.

2. Matériel et méthodes

Aphis fabae est élevé au laboratoire sur la féverolle (*Vicia faba* L.) depuis juin 1983, à partir d'individus prélevés sur la betterave (*Beta vulgaris* L.) dans le Brabant wallon. L'élevage de *Tetranychus urticae* est réalisé sur le haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) depuis mai 1976; il s'agit d'une souche provenant du Laboratoire d'Entomologie Appliquée de l'Université d'Amsterdam (souche "White Eye").

Pour les expériences, les individus ont été prélevés au pinceau, et placés sur différents disques découpés à l'emporte-pièce dans les feuilles primaires de haricots; ensuite, ces disques (de 20 cm² pour *A. fabae* et 4 cm² pour *T. urticae*) ont été maintenus à la surface d'un bain d'eau en conditions contrôlées et constantes, particulièrement sur le plan de la température ($24,0 \pm 0,2$ °C) (VAN IMPE & LEGRAND, 1980; VAN IMPE, 1985).

En vue d'obtenir des individus de même âge, une dizaine de femelles ont été placées sur un disque de feuille durant 24 heures, puis éliminées. Dès lors, leur descendance était constituée de larves (*A. fabae*) ou d'oeufs (*T. urticae*) de même âge, connu à 12 heures près (si l'on considère le milieu de l'intervalle de temps); cette manipulation fut répétée jusqu'à l'obtention du nombre d'individus nécessaire à l'expérimentation. Ces individus ont évolué jusqu'aux âges déterminés pour les pesées. L'unité de temps de l'expérience (et donc d'âge pour les individus) est "le jour" (24 heures). En ce qui concerne *Aphis fabae*, l'expérience a concerné les femelles virginopares aptères.

Pour chaque "âge" considéré, 3 lots d'individus constitués chacun de 10 pucerons ou 20 tétranyques selon le cas, ont été pesés au moyen d'une microbalance BECKMAN LM-500 (précision : 0,5 µg). La pesée de chaque échantillon fut répétée 3 fois; tous les individus avaient été préalablement anesthésiés au CO₂.

3. Résultats expérimentaux

L'évolution du poids moyen de la femelle d'*Aphis fabae* est présentée au Tableau I. et illustrée à la Figure 1. Le puceron noir pèse (en moyenne) 39,3 µg à la naissance (larve), 402 µg au début de la vie adulte (rapport 1:10) et 524 µg vers la fin de sa vie (rapport 1:13). Au cours de son développement (6 premiers jours), l'insecte présente une croissance de poids à la fois continue (non affectée par les mues de croissance) et rapide (taux théorique : 69 µg/jour). Au début de la vie adulte (qui coïncide avec la début de la période de reproduction), le poids du puceron semble baisser temporairement, puis croît de manière régulière et rapide pour culminer à 509 µg au 12e jour (à la fécondité maximale, cf. *infra*). Après une nouvelle baisse, le poids présente ensuite une croissance lente mais ininterrompue, même au-delà de la période de reproduction.

Age (jours)	Poids moyen (μg)	Écart-type	Age (jours)	Poids moyen (μg)	Écart-type
1	<u>39,3</u>	<u>1,5</u>	11	464	24
2	<u>66,0</u>	<u>6,2</u>	12	509	12
3	<u>144</u>	<u>13</u>	13	403	24
4	<u>205</u>	<u>13</u>	14	373	17
5	<u>266</u>	<u>20</u>	16	424	39
6	<u>392</u>	<u>34</u>	18	406	55
7	402	48	20	454	45
8	324	28	22	408	24
9	356	22	24	478	44
10	421	33	28	524	33

Tableau I. Évolution du poids moyen (μg) de la femelle d'*Aphis fabae* en fonction de son âge (jours) à 24,0 °C. Les valeurs soulignées concernent la période immature.

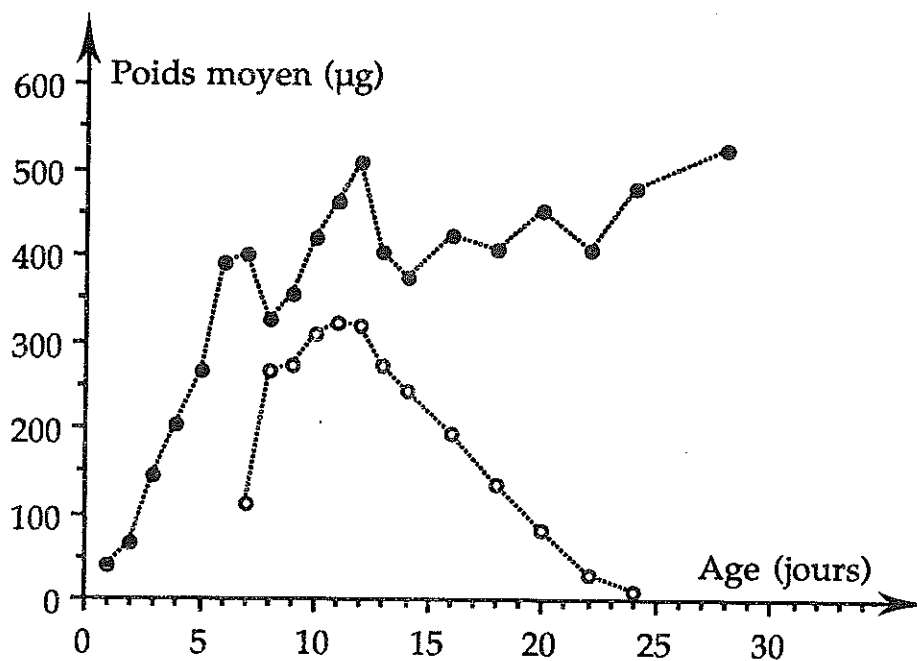


Figure 1. Évolution journalière du poids moyen (μg) de la femelle d'*Aphis fabae* (●), et de sa fécondité moyenne exprimée en termes de biomasse (○) à 24,0 °C.

Age (jours)	Femelle		Mâle	
	<u>Poids moyen</u> (μ g)	<u>Écart-type</u>	<u>Poids moyen</u> (μ g)	<u>Écart-type</u>
1	<u>0,63</u>	<u>0,03</u>		
2	<u>0,50</u>	<u>0,03</u>		
3	<u>0,84</u>	<u>0,21</u>		
4	<u>0,54</u>	<u>0,12</u>		
5	<u>1,56</u>	<u>0,51</u>		
6	<u>2,75</u>	<u>0,95</u>		
7	<u>4,96</u>	<u>1,21</u>		
8	<u>4,07</u>	<u>0,77</u>		
	<u>Poids moyen</u> (μ g)	<u>Écart-type</u>	<u>Poids moyen</u> (μ g)	<u>Écart-type</u>
9	<u>9,85</u>	<u>2,52</u>	<u>3,32</u>	<u>0,54</u>
10	<u>9,96</u>	<u>0,08</u>	<u>3,82</u>	<u>0,05</u>
11	<u>7,73</u>	<u>0,34</u>	<u>2,97</u>	<u>0,74</u>
12	14,0	0,7	<u>2,94</u>	<u>0,07</u>
13	16,1	1,5	<u>3,86</u>	<u>0,21</u>
14	21,1	0,2	<u>3,21</u>	<u>0,16</u>
15	21,0	0,5	<u>3,86</u>	<u>0,09</u>
16	21,5	0,6	<u>3,88</u>	<u>0,11</u>
17	24,4	2,3	<u>3,90</u>	<u>0,09</u>
18	24,8	1,4	<u>3,92</u>	<u>0,16</u>
19	25,2	0,5		
21	26,2	1,4		
23	24,2	1,6		
29	24,9	0,6		
35	29,2	1,3		
38	32,6	0,7		

Tableau II. Évolution du poids moyen (μ g) de la femelle et du mâle de *Tetranychus urticae* en fonction de leur âge (jours) à 24,0 °C. Les deux sexes ne sont distingués qu'à partir du stade deutonymphe (9e jour). Les valeurs soulignées concernent les périodes immatures.

Le Tableau II. et la Figure 2. s'appliquent, de la même manière, à *Tetranychus urticae*. La présence de mâles chez l'acarien (parthénogenèse arrhénotoque) impose la distinction du sexe pour les pesées, ce qui ne fut possible qu'à partir du 9^e jour (stade deutonymphe). Les valeurs de poids du mâle du tétranyque tisserand sont présentées à titre informatif et ne seront plus considérées par la suite dans cet article, d'une part parce que le mâle n'influence pas la croissance démographique d'une espèce et, d'autre part, dans la mesure où le mâle de *Tetranychus urticae* ne cause, comparativement à la femelle, que des dégâts mineurs et négligeables à la plante-hôte (BOUDREAUX, 1958; MC ENROE, 1963). La femelle de *Tetranychus urticae* pèse (en moyenne) 0,63 μ g à la naissance (oeuf), puis 7,73 μ g au début de la vie adulte (rapport 1:12) et 32,6 μ g vers la fin de sa vie (rapport 1:52). Au cours du développement ontogénétique (10 premiers jours), le poids de la femelle croît de manière irrégulière; d'abord assez constant pendant les 4 premiers jours (stade oeuf), le poids augmente ensuite chez la larve et la protonymphe, baisse durant le stade deutochrysalide (pupe, 8^e jour), croît à nouveau durant le stade deutonymphe, et se stabilise enfin durant le stade téléochrysalide (pupe, 10^e jour). Au début de la vie adulte (11^e jour), le poids de l'acarien baisse sensiblement; ce jour correspond à la période pré-reproductive de la femelle. Ensuite, le poids ne cesse d'augmenter, d'abord de manière rapide jusqu'au 14^e jour (début de la période de reproduction) puis de façon moins prononcée mais constante, même durant la période post-reproductive (sénescence).

Le poids moyen de la femelle de *Tetranychus urticae*, tous âges confondus, est de 14,5 μ g; celui d'*Aphis fabae* s'élève à 366 μ g (rapport 1:25).

4. Interprétation et discussion

a. biomasse produite par la femelle

Les Figures 1. et 2. présentent également l'évolution de la biomasse moyenne produite journalièrement par la femelle; à cette fin, les fécondités journalières moyennes d'*Aphis fabae* (nb larves/jour) et de *Tetranychus urticae* (nb oeufs/jour), déterminées dans les mêmes conditions expérimentales (HANCE, 1988; VAN IMPE, 1985), ont été converties en termes de biomasse.

En ce qui concerne le puceron (Fig.1.), le graphique révèle que durant la courte période de fécondité maximale (5^e et 6^e jours de la vie adulte), la femelle d'*Aphis fabae* produit, par jour, l'équivalent de 66 % de son poids; par ailleurs, on peut calculer qu'elle produit au cours de son existence une biomasse égale à ± 7 fois son propre poids moyen. Mais le phénomène le plus marquant est la croissance nette et simultanée du poids de la femelle, et de la biomasse qu'elle produit du 2^e au 6^e jour de sa période reproductive. Ceci implique un métabolisme important durant cette période c'est-à-dire, par voie de conséquence, un prélèvement intense pratiqué aux dépens de la plante-hôte. Cette nécessité rencontrée par le puceron conduit à supposer que les dégâts causés par *Aphis fabae* seraient surtout dus aux jeunes femelles.

A la fécondité maximale (5^e jour de la vie adulte), la femelle de *Tetranychus urticae* produit 33 % de son poids (Fig.2.), et la biomasse représentée par l'ensemble de sa ponte équivaut à ± 3 fois son poids moyen. Mais pour le tétranyque aussi, le fait le plus marquant réside dans la croissance importante et concomitante du poids de la femelle et de la biomasse produite, dans ce cas, du 1^{er} au 4^e jour de la période de reproduction.

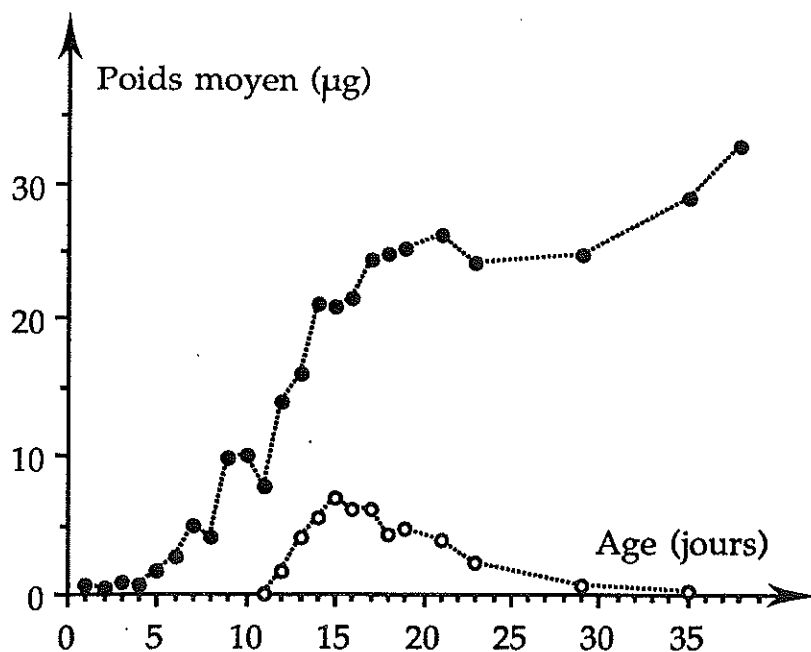


Figure 2. Évolution journalière du poids moyen (μg) de la femelle de *Tetranychus urticae* (●), et de sa fécondité moyenne exprimée en termes de biomasse (○) à 24,0 °C.

En réalité, une "peste" est une espèce essentiellement caractérisée par une croissance démographique très rapide (stratégie de type 'r'), laquelle résulte à la fois de la précocité de la reproduction, et d'une fécondité élevée de la femelle dès les premiers jours de sa vie (COLE, 1954; DOBZHANSKY, 1968; CAREY, 1982). On peut donc penser, sur base de ce principe démographique, qu'il est logique que les dégâts provoqués par les pucerons ou les tétranyques soient surtout dus aux jeunes femelles. Si notre étude tend à confirmer ce principe par l'estimation de la biomasse produite en fonction de l'âge de la femelle, elle révèle de surcroît que les dégâts causés tant par *Aphis fabae* que par *Tetranychus urticae* sont vraisemblablement accentués par les besoins liés à la croissance pondérale propre de la femelle durant cette période de reproduction intense.

b. démographie

b.1. propriétés biologiques ('Life History')

Le Tableau III. présente, de manière comparative, les caractéristiques biologiques du puceron noir et du tétranyque tisserand, toujours déterminées dans les mêmes conditions expérimentales (HANCE, 1988; VAN IMPE, 1985).

La fécondité globale d'*Aphis fabae* et celle de *Tetranychus urticae* apparaissent remarquablement semblables; en revanche, les durées respectives du développement ontogénétique et de la période pré-reproductive les distinguent clairement. En effet, le tableau indique que la femelle du puceron donne naissance à sa première "fille" 6,6 jours (en moyenne) après sa propre naissance (à 24 °C), tandis que la femelle du tétranyque ne le fait qu'au 10,7e jour de son existence. Cet écart constitue le facteur déterminant de la différence de croissance démographique qui distingue *Aphis fabae* de *Tetranychus urticae* (cf. *infra*, paragraphe b.2.).

	Aphis fabae ⁽¹⁾			Tetranychus urticae ⁽²⁾		
	$\bar{X}$	σ	n	$\bar{X}$	σ	n
						
Durée du développement (jours)	6,1	0,6	46	9,6	0,4	81
Longévité (jours) ⁽³⁾	19,3	6,7	46	14,9	11,1	214
Durée de la période :						
- pré-reproductive	0,5	0,5	46	1,1	0,5	206
- reproductive	13,2	3,2	46	8,7	5,6	206
- de sénescence	5,7	4,9	46	5,0	8,5	206
Fécondité	75,5	17,0	46	72,5	47,5	214
	(nb larves/fem)			(nb oeufs/fem)		
Fécondité journalière ⁽⁴⁾	5,9	1,1	46	7,7	4,0	214
	(nb larves/fem.jour)			(nb oeufs/fem.jour)		

Tableau III. Propriétés biologiques ("Life History") d'*Aphis fabae* et de *Tetranychus urticae*, observées dans les mêmes conditions expérimentales (24,0 °C). $\bar{X}$: moyenne; σ : écart-type; n : nombre d'observations. ⁽¹⁾ HANCE, 1988; ⁽²⁾ VAN IMPE, 1985; ⁽³⁾ durée de la vie adulte; ⁽⁴⁾ calculée en rapportant la fécondité globale de chaque femelle à la durée (jours) de sa période reproductive.

D'autre part, la durée de la période post-reproductive (sénescence) des deux Arthropodes est présentée à titre essentiellement informatif, dans la mesure où ce paramètre est sans intérêt sur le plan démographique. Enfin, il convient de noter que la différence de variabilité des paramètres biologiques (exprimée par l'écart-type) peut être imputée aux nombres sensiblement différents d'observations qui ont été effectuées sur les deux organismes.

b.2. paramètres démographiques

Le principe fondamental de la Cinétique démographique est simple : en conditions optimales c'est-à-dire en l'absence de résistance extrinsèque, la croissance de toute population est effrénée, et peut être décrite par la relation : $N_t = N_0 \cdot e^{rt}$ (N_0 et N_t concrétisant les effectifs au temps initial et au temps 't'). En croissance stationnaire, la répartition des individus des différents âges au sein de la population est fixée; elle correspond à la "distribution d'âges stable" (LOTKA, 1956; PIELOU, 1969). A ce paramètre *structurel* correspond un taux de croissance particulier, le "taux intrinsèque d'accroissement naturel", r_m , qui constitue une caractéristique démographique fondamentale de l'espèce dans les conditions de l'étude. Ces deux paramètres, structurel et de croissance, peuvent être déterminés à partir de "tables de survie et de fécondité" (cf. BIRCH, 1948; ANDREWARTHA & BIRCH, 1954). En conditions naturelles cependant, l'environnement oppose une résistance à la croissance de toute population, les individus étant soumis à la

compétition, à la prédation, aux maladies,... En conséquence, le taux d'accroissement (r) n'est pas constant dans un environnement équilibré. Les tables de survie ne sont pas dénuées d'intérêt pour autant, car elles permettent d'estimer le potentiel démographique d'une espèce, d'évaluer l'impact des facteurs de l'environnement sur l'expression de ce potentiel, ou encore (l'objectif de cette étude) de comparer deux espèces sur le plan démographique.

Dans ce contexte, le Tableau IV. permet de comparer les propriétés démographiques de l'Aphide et de l'Acarien (HANCE, 1990; VAN IMPE, 1985). Il apparaît ainsi clairement qu'*Aphis fabae* dispose d'une capacité de croissance démographique très supérieure à celle de *Tetranychus urticae*; en effet, dans les mêmes conditions expérimentales, le taux intrinsèque d'accroissement naturel (r_m) s'élève à 0,276 pour le tétranyque tandis qu'il atteint 0,438 pour le puceron (rapport 1:1,6) (rappelons que ces valeurs interviennent en puissance du nombre "e" dans l'équation du calcul des effectifs). Dans ces conditions, l'effectif des populations d'*Aphis fabae* double tous les 1,6 jours mais seulement tous les 2,5 jours en ce qui concerne *Tetranychus urticae*. Ceci découle, comme relevé précédemment, du fait que la femelle du puceron produit sa descendance nettement plus tôt que ne le réalise le tétranyque.

Sur le plan structurel et en termes d'effectifs, les populations théoriques d'*Aphis fabae* sont constituées par 89,5 % d'individus immatures et 10,5 % d'adultes, contre respectivement 94,7 % et 5,3 % pour *Tetranychus urticae*. En termes de biomasse, ces proportions apparaissent sensiblement différentes; en effet, les individus immatures d'*Aphis fabae* constituent 79,7 % de la biomasse des populations, et les adultes représentent 20,3 % de celle-ci, contre 63,5 % et 36,5 %, respectivement, pour *Tetranychus urticae*. Ceci découle essentiellement du fait que les valeurs du rapport entre le poids de l'individu à la naissance, et

	<i>Aphis fabae</i> ⁽¹⁾	<i>Tetranychus urticae</i> ⁽²⁾
Taux intrinsèque d'accroissement naturel r_m (jours ⁻¹)	0,438	0,276
Taux fini d'accroissement $\lambda = e^{r_m}$ (ind/ind.jour)	1,55	1,32
Temps de doublement de l'effectif $t_2 = \ln 2 / r_m$ (jours)	1,6	2,5
Distribution d'âges stable :	en termes d'effectifs :	
% d'immatures	89,5 ⁽³⁾	94,7 ⁽⁴⁾
% d'adultes	10,5	5,3
	en termes de biomasse :	
% d'immatures	79,7 ⁽³⁾	63,5 ⁽⁴⁾
% d'adultes	20,3	36,5

Tableau IV. Comparaison des paramètres démographiques (croissance et structure) d'*Aphis fabae* et de *Tetranychus urticae*.

1) HANCE 1990 (2) VAN IMPE 1985 (3) VAN IMPE 1985 (4) VAN IMPE 1985

celui de la femelle aux âges qui contribuent le plus à la croissance démographique (début de la période de reproduction), sont très différentes selon qu'il s'agit du tétranyque (1:29) ou du puceron (1:10).

Enfin, il peut être intéressant de reconsidérer, à ce niveau de la discussion, le rapport entre les poids moyens du tétranyque (14,5 µg) et du puceron (366 µg) (rapport 1:25). En effet, si l'on tente d'établir à nouveau cette moyenne mais en tenant compte de la *proportion relative* des individus des différents âges au sein de la distribution d'âges stable, on obtient respectivement 2,2 µg pour *Tetranychus urticae* et 126 µg pour *Aphis fabae*. En d'autres termes, le poids de l' "individu moyen" d'une population en croissance exponentielle stationnaire apparaît 57 fois plus élevé dans une population de pucerons que dans une population de tétranyques.

5. Conclusions

L'évaluation de la pression qu'un organisme phytophage exerce sur sa plante-hôte et, plus encore, la comparaison sous cet angle de deux Arthropodes différents, relèvent d'une démarche complexe.

Ainsi par exemple, la relation entre la biomasse d'une *population* du phytophage et le niveau de dommages causés à la plante n'est très vraisemblablement pas linéaire, dans la mesure où le métabolisme de l'*individu* n'est pas une fonction linéaire de sa taille (et *a fortiori* de son poids) (notion de "métabolisme actif", cf. PHILLIPSON, 1971). D'autre part, les populations sont soumises à une contrainte spatiale; or, le puceron et le tétranyque n'occupent pas leur espace vital de la même manière. En effet, le tétranyque est limité à la feuille de la plante-hôte tandis que le puceron se nourrit également aux dépens de la tige; en revanche, grâce à la toile tridimensionnelle qu'il tisse, *Tetranychus urticae* "exploite" au mieux l'aire qu'il occupe, le seuil de surpopulation étant ainsi relevé (DAVIS, 1952; GERSON, 1985). Enfin, il est clair que pour être complète, une telle étude ne peut être restreinte au seul préjudice *primaire* subi par le végétal; notons à ce sujet que si la transmission virale par *Aphis fabae* est évidente (EASTOP, 1977; LANGE, 1987), par contre la transmission active de virus phytopathogènes par *Tetranychus urticae* n'a pu être formellement établie (FRITZSCHE *et al.*, 1967; ORLOB & TAKAHASHI, 1970; BOZAI & GAL, 1976).

Néanmoins, notre étude permet d'établir qu'*a priori* (c'est-à-dire sur base de facteurs intrinsèques), une plante sera beaucoup plus rapidement saturée par *Aphis fabae* que par *Tetranychus urticae*, d'une part parce qu'au cours d'une même période d'infestation, les effectifs de pucerons augmentent beaucoup plus rapidement que les effectifs de tétranyques et, d'autre part, parce qu'à même effectif, la biomasse constituée par les populations d'*Aphis fabae* est nettement supérieure à celle représentée par les populations de *Tetranychus urticae*. Cette différence est encore accentuée par le fait que les 4 premiers "âges" d'une population de tétranyques concernent les oeufs qui, s'ils constituent 68,9 % de l'effectif de la population théorique (soit 18,4 % de la biomasse), sont néanmoins des individus qui n'affectent pas la plante puisqu'ils ne se nourrissent pas.

C'est dans ce contexte que l'apparition d'individus ailés au sein des populations de pucerons apparaît comme une adaptation particulièrement remarquable, dans le sens où elle "corrige" une stratégie démographique potentiellement "suicidaire"; notons à ce sujet que l'apparition des pucerons ailés est précisément sous la dépendance d'un "effet de groupe" (BONNEMAISON, 1951). Ce fait n'est pas sans implications pratiques car il permet de conclure que le phénomène de dispersion (notamment vers de nouvelles plantes cultivées) est manifestement plus marqué chez *Aphis fabae* que pour *Tetranychus urticae*.

Enfin, l'analyse des stratégies démographiques des deux phytophages conduit à souligner tout l'intérêt qu'il convient d'accorder aux différentes formes de résistance que l'environnement (notamment cultural) peut opposer à la croissance des populations de phytophages. A ce titre, la prédation joue un rôle majeur; l'absence de ce frein à la croissance démographique de *Tetranychus urticae* et, plus encore, à celle d'*Aphis fabae* est manifestement un des principaux facteurs à l'origine des pullulations spectaculaires que l'on peut rencontrer dans les systèmes culturels déséquilibrés.

Remerciements

Les auteurs remercient le Professeur Ph. Lebrun, Directeur du Laboratoire d'Écologie et de Biogéographie de l'Université Catholique de Louvain, pour ses critiques et ses conseils judicieux. Cette recherche a été subsidiée par l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.).

Bibliographie

- ANDREWARTHA, H.G. & BIRCH, L.C., 1954. The distribution and abundance of animals. The University of Chicago Press, Chicago, 782 pp.
- BIRCH, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.*, 17: 15-26.
- BONNEMAISON, L., 1951. Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. *Ann. Epiphyties*, 2: 1-380.
- BOUDREAUX, H.B., 1958. The effect of relative humidity on egg-laying, hatching, and survival in various spider mites. *J. Insect Physiol.*, 2: 65-72.
- BOVEY, R., BAGGIOLINI, M., BOLAY, A., BOVAY, E., CORBAZ, R., MATHYS, G., MEYLAN, A., MURBACH, R., PELET, F., SAVARY, A. & TRIVELLI, G., 1972. La défense des plantes cultivées. Payot, Lausanne, 863 pp.
- BOZAI, J. & GAL, S., 1976. The role of *Tetranychus telarius* L. and *Tetranychus atlanticus* Mc Gregor (Acarina: Tetranychidae) in the transmission of Paprika viruses. *Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung.*, 11(3-4): 291-293.
- CAREY, J.R., 1982. Demography of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Oecologia*, 52: 389-395.
- COLE, L.C., 1954. The population consequences of life history phenomena. *Q. Rev. Biol.*, 29(2): 103-137.
- DAVIS, D.W., 1952. Influence of population density on *Tetranychus multisetis*. *J. Econ. Entomol.*, 45(4): 652-654.
- DOBZHANSKY, T., 1968. Adaptedness and fitness. in *Population biology and evolution*. LEWONTIN, R.C., Syracuse University Press, New York, 109-121.
- EASTOP, V.F., 1977. Worldwide importance of aphids as virus vectors. in *Aphids as Virus Vectors*. HARRIS, K.F. & MARAMOROSCH, K., Academic Press, New York, 4-22.
- FRITZSCHE, R., SCHMELZER, K. & SCHMIDT, H.B., 1967. Prüfung der Eignung von *Tetranychus urticae* Koch als Vektor pflanzenpathogener Viren. *Arch. Pflanzenschutz.*, 3: 89-100.
- GERSON, U., 1985. Webbing. in *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control*. Vol. 1A. HELLE, W. & SABELIS, M.W., Elsevier, Amsterdam, 223-232.

- HANCE, Th., 1988. Étude des bases écologiques de la relation proie-prédateur dans le contexte de la protection des végétaux. Thèse de doctorat. U.C.L., Louvain-la-Neuve, 304 pp.
- HANCE, Th., 1990. Modélisation de la croissance d'une population en phase colonisatrice : le cas de *Aphis fabae* Scopoli (Homoptera: Aphididae). Belg. J. Zool., 120 (1): 3-20.
- LANGE, W.H., 1987. Insect pest of sugar beet. Ann. Rev. Entomol., 32: 341-360.
- LOTKA, A.J., 1956. Elements of mathematical biology. Dover publications, Inc., New York, 465 pp.
- MC ENROE, W.D., 1963. The role of the digestive system in the water balance of the two-spotted spider mite. Adv. Acarol., 1: 225-231.
- ORLOB, G.B. & TAKAHASHI, Y., 1970. Failure of *Tetranychus urticae* to transmit tobacco ringspot and brome mosaic virus. Plant Dis. Rep., 54(12): 1029-1030.
- PHILLIPSON, J., 1971. Methods of Study in Quantitative Soil Ecology : population, production and energy flow. IBP Handbook N° 18. Blackwell, Oxford, 297.
- PIELOU, E.C., 1969. An Introduction to Mathematical Ecology, Wiley, New York, 286 pp.
- VAN IMPE, G., 1985. Contribution à la conception de stratégies de contrôle de l'Acarien tisserand commun, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Thèse de doctorat, U.C.L., Louvain-la-Neuve, 382 pp.
- VAN IMPE, G. & LEGRAND, G., 1980. Practical problems of laboratory assays with acaricides against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 45(3): 691-700.

Study of the weight of the individuals and of the biomass of the populations of *Aphis fabae* Scopoli (Homoptera: Aphididae) and *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

Summary

The weight of the successive stages of the black bean aphid and of the two-spotted spider mite has been measured in order to compare the two pests as to the biomass developed by their respective populations. The mean weight of the female equals 14,5 µg for *Tetranychus urticae* and 366 µg for *Aphis fabae* (ratio 1:25). The two Arthropods show an obvious increase of both their weight and the biomass they produce, during their period of maximum fecundity. The analysis of the life tables reveals a higher increasing rate for *Aphis fabae* than in *Tetranychus urticae* populations. In theoretical populations (i.e. at the 'stable age distribution'), the "mean mite" weights 2,2 µg while the "mean aphid" weights 126 µg (ratio 1:57). It is concluded that a same host plant undergoes, potentially, a higher pressure from *Aphis fabae* than from *Tetranychus urticae* populations.