

REGIME ALIMENTAIRE ET EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DES FEUILLES DE BLE DUR (*TRITICUM DURUM*) CHEZ *OCNERIDIA VOLXEMI* (INSECTA, ORTHOPTERA) DANS LA REGION DE SETIF

BOUNECHADA M.^{*1} et DOUMANDJI S.E.²

1. *Université Ferhat abbas, Faculté SNV, Dpt. Biologie et Physiologie Animale, Laboratoire: Amélioration et Développement de la production Végétale et Animale, Sétif, Algérie*

E-Mail : Bounechadam@yahoo.fr

2. *Ecole National des Sciences Agronomiques, Dpt Zoologie Agricole et Forestière, Alger, Algérie*

Résumé : L'analyse du régime alimentaire à différents stades de développement d' *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamaphagidae) a révélé qu'il s'agit d'une espèce polyphage avec des préférences pour les Poacées. Nous avons noté également que la consommation des feuilles de blé dur augmente avec l'âge des individus et que celle des femelles est supérieure à celle des mâles. L'utilisation des indices alimentaires nous a permis d'estimer la quantité de nourriture nécessaire pour obtenir un individu adulte.

Mots clés: Régime alimentaire, Consommation, *Ocneridia volxemi*, Orthoptera, Feuilles de blé dur

Abstract: The analysis of the diet at different stages of development of *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamphagidae) revealed that insect is a polyphagous with preferences for Poaceae. We also noted that consumption increases with age of individuals and the consumption of females is higher than that of males. The use of indices food we estimated the quantity of food needed for obtain an adult.

Key words: Diet, Consumption, *Ocneridia volxemi*, Orthoptera, Leaves of Wheat durum

1. Introduction

En Afrique du nord, le problème des insectes nuisibles dont les acridiens a été de tout temps et reste l'une des préoccupations majeurs des agriculteurs. L'Algérie, faisant partie de cette région n'a pas été épargnée. A l'échelle nationale des dégâts très importants sur diverses cultures ont été signalés dans différentes régions du pays notamment sur les hauts plateaux. Un de ces ravageurs potentiel des céréales cultivées dans les hauts plateaux est l'acridien *Ocneridia volxemi* (Bounechada et Doumandji, 2003). L'analyse du régime alimentaire, la mesure de la consommation et son évolution au cours des différents stades de développement chez les insectes ravageurs sont très importantes dans les études biologiques. Elles permettent de nous renseigner sur la quantité d'aliment que peut consommer un animal à chaque stade de son développement et estimer l'impact de cet animal sur la production primaire durant toute sa vie. L'objectif de cette étude est de calculer la quantité d'aliment que peut consommer et l'évolution de celle-ci par cet acridien durant tout son cycle de vie.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériels biologiques

L'animal concerné dans cette étude est le ravageur des céréales cultivé *Ocneridia volxemi* connu sous le nom arabe de « Boukrouma ». Les deux sexes des différents stades d'*Ocneridia volxemi* ont fait l'objet de cette étude. L'estimation de la consommation des feuilles de blé dur et son évolution ont été faites sur cinq mâles et cinq femelles d'*O.volxemi* du deuxième stade larvaire au stade adulte.

2.1. Analyse du régime alimentaire

La connaissance du régime alimentaire permet d'avoir des renseignements sur: la spécialisation trophique; le spectre trophique; si la ponte s'effectue dans les zones identiques aux zones d'alimentation ou en dehors (Guenguén *et al.* 1975, Benhalima, 1983); la nature (riche ou pauvre en éléments nutritifs) du régime alimentaire d'une espèce donnée (Bernays et Bright, 1993); la distribution spatiale et temporelle; sur le type de cycle que peut avoir une espèce (Le Gall et Gillon, 1989); l'impact des espèces végétales consommées; sur la vitesse de développement, la morphologie, la fertilité et le poids de l'insecte (Gillon, 1972). La méthode employée pour analyser le régime alimentaire de cet orthoptère est celle préconisée par Launois-Luong, (1975). Chez ces derniers les critères de détermination des plantes des contenus stomacaux ou fèces, les plus souvent employés reposent sur l'étude des contours des cellules épidermiques, banales ou différenciées. Sur chaque lame de fèces préparée nous avons noté la présence-absence d'épidermes végétaux dans dix observations choisies au hasard. Ceci nous a permis d'évaluer la fréquence et la variabilité du régime alimentaire au cours du développement d'*O. volxemi*. La comparaison entre la lame de fèces et la lame épidermique des végétaux a été faite selon les modalités rapportées par Benhalima et al, (1984) et Chara, (1987).

2.2. Mesure de la consommation

Pour calculer la consommation quotidienne relative de chaque individu à chaque stade de son développement, nous avons procédé de la

manière suivante: Le contour de la surface des feuilles consommées est projeté grâce à un lecteur de plan et est décalquée sur du papier calque qui est lui-même par la suite découpé et pesé. On peut alors obtenir la surface consommée en divisant ce poids de papier par le poids d'une surface connue de ce même papier. Nous avons utilisé cette méthode dans l'étude des effets des extraits végétaux sur la consommation et la mortalité sur la population d'*Ocneridia volxemi*.

Pour estimer le poids quotidien du matériel ingéré, nous avons opéré de la manière suivante: un échantillon de feuille en partie consommée, de surface connue est placé dans une étuve à 65° et servira à déterminer le poids sec à 65°C d'un mm² de feuille de blé dur. Ce dernier multiplié par la surface consommée permet d'obtenir le poids sec à 65° du matériel foliaire ingéré. Le poids sec d'un mm² de feuille de blé dur (*Triticum durum* var. Mohamed Ben Bachir) à 65°C est de 0,021mg/mm² (moyenne de 50 échantillons). Cette méthode a été utilisée dans l'estimation de la consommation quotidienne par les différents stades de développement d'*O. volxemi*.

2.3. Evolution de la consommation

Dans le but de voir l'évolution de la consommation en fonction des différents stades de développement, nous avons suivi au laboratoire la consommation de cinq femelles et cinq mâles par la mesure de la quantité du végétal ingéré (feuilles de blé dur) quotidiennement depuis le deuxième stade larvaire jusqu'au stade adulte.

2.4. Consommation par rapport au poids de l'insecte

Dans ce type de mesure de la consommation, on tient compte du poids sec moyen de l'animal, du poids sec de la nourriture ingérée et de la durée du stade larvaire. Cette consommation peut être calculée par l'indice de consommation de Walbauder (1968) in Guenguen *et al.*, (1975):

$$\frac{C}{P \cdot T}$$

Où

C : poids sec du matériel ingéré (mg),

P : poids sec moyen de l'individu (mg),

T : durée du stade larvaire en jours.

3. Résultats et Discussion

3.1. Régime alimentaire

La liste des différentes espèces consommées par les individus d'*Ocneridia volxemi* dans sa niche écologique est donnée dans le tableau 1. Nous remarquons que les espèces consommées par *Ocneridia volxemi* varient selon le stade de développement et le sexe (Fig.1). Les espèces les plus consommées sont les Poacées. La part des Poacées par rapport au total des espèces consommées est donnée dans la figure 2.

3.1.1. Des larves

Le nombre des espèces végétales consommées par les jeunes est de 25 soit 69,44 % du nombre total d'espèces végétales présentes dans la niche trophique de l'orthoptère. Il faut toutefois signaler que le nombre d'espèces végétales consommées par les larves augmente avec l'âge des individus.

3.1.2. Des adultes

Les imagos consomment en plus des espèces pâturées par les larves, trois autres espèces

végétales, par conséquent le nombre total d'espèces végétales formant le spectre alimentaire des adultes s'élève à 28 soit 77,77 % du nombre des espèces présentes dans la niche trophique. Parmi les dicotylédones les consommées, sont surtout les Astéracées, nous citerons surtout *Centaurea pullata*, *Picris echioides*, *Carduus pycnocephalus* et *Moricandia arvensis*. Les Poacées sont toujours présents dans le régime alimentaire des adultes avec une fréquence inférieure à celle des larves. Par ailleurs, il existe une légère différence entre le spectre alimentaire des femelles et celui des mâles. Cette différence est en relation avec les besoins physiologiques qui sont plus différenciés chez les femelles que les mâles chez les insectes Benhalima et *al.*, (1984)

3.2. Evolution de la consommation par rapport au développement

3.2.1. Des larves

Les courbes de consommation montrent que la consommation n'est pas régulière (Fig.1). Ces irrégularités dans la consommation seraient dues au comportement alimentaire et aux aspects physiologiques où lors de la mue les individus cessent leur activité alimentaire et ne la reprennent qu'un jour après. Les courbes de consommation sont presque comparables jusqu'au stade 3. Au stade 4, la consommation des femelles devient supérieure à celle des mâles. Chez les mâles la consommation atteint un maximum au début du stade 5 et commence à décroître à la fin de ce stade. Chez les femelles au contraire, la consommation continue à s'accroître au cours de la vie imaginaire puis

décroît à la fin de la sénescence (liée peut être à l'usure des mandibules). En tenant compte de la durée de développement et de la consommation journalière pour chaque stade, nous avons pu calculer approximativement la quantité de nourriture nécessaire pour obtenir un imago mâle et femelle.

* Pour une femelle:

$48,3 \text{ mg} + 74,1 \text{ mg} + 138,6 \text{ mg} + 182,4 \text{ mg} = 443,4 \text{ mg}$ (en mg de feuille de blé dur séchée à 65°)

* Pour un mâle:

$33,6 \text{ mg} + 64,8 \text{ mg} + 67,6 \text{ mg} + 124,3 \text{ mg} = 290,3 \text{ mg}$

Nous remarquons que l'ingestion de la nourriture augmente progressivement que ce soit chez les mâles ou les femelles. Pour l'obtention d'un imago mâle la quantité de nourriture nécessaire est nettement inférieure par rapport à celle pour l'obtention d'un imago femelle. Ce qui revient à dire qu'une larve femelle consommera 34,53 % de plus de nourriture qu'une larve mâle.

3.2.2. Des adultes

La consommation quotidienne des femelles est de l'ordre de $24,30 \pm 2,05 \text{ mg}$. Chez les mâles, elle est en moyenne de $12,7 \pm 0,6 \text{ mg}$ et ne représente qu'environ 50 % de la consommation des femelles. Cette différence entre les niveaux de consommation des femelles et mâles s'est amorcée dès le dernier stade larvaire. Nous pouvons noter que les femelles mangent deux fois plus que les mâles.

3. 3. Consommation par rapport au poids de l'insecte

L'analyse précédente montre que la quantité de nourriture ingérée varie en fonction de l'âge et du sexe de l'individu. Nous remarquons d'après le tableau 2, que la consommation au stade 5 est presque semblable dans les deux sexes. Elle est de plus, très importante du stade 3 au stade 5, puisque les individus mangent une quantité de nourriture équivalente à presque la moitié de leur poids (facteurs climatiques plus favorables) (Tab.3). La tendance à consommer de moins en moins s'accroît nettement à l'état adulte, puisque ceux-ci ingèrent seulement le quart de leur propre poids.

Conclusion

Malgré cette recherche, l'étude de la relation entre l'insecte et son hôte (plante) à l'aide des paramètres biologiques généraux (le temps de développement, le poids, la survie) est parfois insuffisante pour appréhender le phénomène. Pour comprendre le sens de ces résultats, il faut connaître ce qui se passe durant le processus d'alimentation de l'insecte et cela au cours des différents stades de son développement. L'utilisation des indices nutritionnels permet d'une part de comprendre de quelle façon les nutriments sont utilisés par l'insecte et d'autre part de détecter quelle phase du processus alimentaire est affectée lorsque l'insecte est confronté à un problème alimentaire.

Références bibliographiques

Benhalima T., 1983- *Etude expérimentale de la niche trophique de Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc*. Thèse Docteur-Ing., Univ., Paris sud, 178 p.

Benhalima T., Gillon Y. et Louveaux A., 1984- Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815), (Orthoptera, Acrididae). Choix des espèces en fonction de la valeur nutritive. *Acta Oecologia Oecol. Gener.*, **5**: 383-406.

Bernays E.A. et Bright K.L., 1993- Mechanisms of dietary mixing in grasshoppers: A review. *Comp. Biochem. Physiol.* Vol 104 A, 1: 125-131.

Bounechada M. et Doumandji S.E., 2003- Recherches sur *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Sétif. *Comm. 1^{ère} Journée sur l'environnement*, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 28 et 29 Mai.

Chara B., 1987- *Etude comparée de la biologie et de l'écologie de Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Calliptamus wattenwyllianus* (Pentel, 1896) (Orthoptera-Acrididae) dans l'Ouest algérien. Thèse Doc. Ing., Univ. D'Aix Marseille, 190 p.

Gillon Y., 1972- Caractéristiques quantitatives du développement et de l'alimentation d'*Anablepia granulata* (Ramme, 1929) Orthopt.: Gromphocerinae. *Ann. Univ. Abidjan*, Ser. E, 4, **2**, 105-125.

Guenguen A., Cherouvrier A., et Lefeuvre J.C., 1975- Essai de détermination du régime alimentaire d'animaux herbivores à l'aide des phytolithes siliceux des graminées et des cypé-racées. II. Application à l'étude du régime alimentaire des Orthoptères Acridiens. *Compte Rendu Académie Sciences*, Paris, **281**, Sér.D: 929-932.

Launois-Luong H., 1975- Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capita* (Sauss.). *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, **8**: 25-32.

Le Gall P. et Gillon Y., 1989- Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridimorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte-d'Ivoire). *Acta Oecologica, Ecol. Gene.*, **10**: 51-74.

Tableau 1 : Régime alimentaire selon le sexe et le stade de développement d'*O. volxemi*

| Espèces végétales | Fr. terra in % | L2 | | L3 | | L4 | | L5 | | Adulte | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|------|
| | | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F |
| Poaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Aegilops triuncialis</i> | 15,7 | 18,52 | 18,68 | 14,10 | 14,25 | 13,78 | 13,83 | 9,32 | 9,44 | 7,27 | 7,34 |
| <i>Bromus sterilis</i> | 1,12 | 6,97 | 7,10 | 6,61 | 7,14 | 8,71 | 8,82 | 6,16 | 6,56 | 4,89 | 4,91 |
| <i>Bromus rubens</i> | 2,86 | 6,12 | 6,25 | 5,85 | 6,10 | 5,99 | 6,66 | 4,67 | 4,88 | 3,11 | 3,16 |
| <i>Lolium perenne</i> | 2,13 | 5,31 | 5,44 | 4,32 | 5,18 | 6,89 | 7,05 | 4,68 | 4,75 | 3,22 | 3,68 |
| <i>Lolium rigidum</i> | 13,85 | 12,91 | 13,16 | 11,62 | 8,54 | 7,84 | 7,98 | 6,86 | 6,95 | 5,13 | 5,32 |
| <i>Avena sterilis</i> | 0,22 | 13,51 | 13,72 | 12,46 | 13,03 | 11,97 | 12,25 | 9,52 | 9,66 | 7,6 | 7,8 |
| <i>Lolium multiflorum</i> | 16,4 | 15,34 | 15,45 | 13,65 | 13,85 | 10,38 | 10,76 | 5,95 | 6,15 | 5,3 | 5,35 |
| <i>Avena alba</i> | 0,22 | 15,37 | 15,6 | 11,32 | 11,69 | 9,87 | 10,42 | 6,94 | 7,10 | 5,7 | 5,52 |
| <i>Hordeum murinum</i> | 1,78 | 0 | 0 | 4,23 | 4,39 | 3,51 | 3,57 | 3,10 | 3,15 | 2,89 | 3,10 |
| Brassicaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 1,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sinapis alba</i> | 0,66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Diplotaxis virgata.</i> | 7,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,12 |
| <i>Diplotaxis erucoides</i> | 6,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,55 | 1,66 |
| <i>Rapistrum rugosum</i> | 0,66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Boraginaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Anchusa azurea</i> | 0,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,54 | 3,59 | 1,68 | 1,76 |
| Labiaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvia verbenaca</i> | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0,22 | 0,58 | 0,61 | 2,58 | 2,62 | 2,95 | 3,10 |
| Resedaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Reseda alba</i> | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Malvaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Malva sylvestris</i> | 3,46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plantaginaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Plantago lagopus</i> | 8,33 | 0 | 0 | 4,24 | 4,31 | 6,45 | 6,51 | 7,12 | 7,25 | 5,48 | 5,52 |
| Convolvulaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 0,42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,66 | 3,71 | 1,31 | 1,42 | 2,8 | 0,12 |
| Asteraceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Centaurea pullata</i> | 1,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,55 | 2,62 | 5,06 | 5,12 | 9,36 | 9,41 |
| <i>Echinops spinosus</i> | 3,66 | 2,3 | 2,4 | 3,9 | 4,1 | 1,93 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 2,51 |
| <i>Calundula arvensis</i> | 0,66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,1 | 0 | 2,95 | 3,10 |
| <i>Scolymus hispanicus</i> | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,4 | 3,60 | 3,2 | 3,28 |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,4 | 0 | 3,62 | 3,77 | 4,17 | 4,21 |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | 0,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,1 | 2,22 | 3,46 | 3,50 |
| <i>Launea resedifolia</i> | 0,46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,95 | 3,1 | 3,3 | 3,4 |
| <i>Picris echioides</i> | 1,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,1 | 4,20 |
| Geraniaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Erodium cicutarium.</i> | 1,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,85 | 1,92 | 3,82 | 3,91 |
| Apiaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Bunium incrassatum</i> | 1,12 | 1,97 | 2,1 | 0,82 | 0,86 | 1,51 | 1,54 | 1,55 | 1,68 | 0 | 0 |
| Ranunculaceae | | | | | | | | | | | |
| <i>Ranunculus arvensis</i> | 0,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 0,54 | 0,61 |

M : Mâle, F : Femelle, L2 : stade larvaire 2

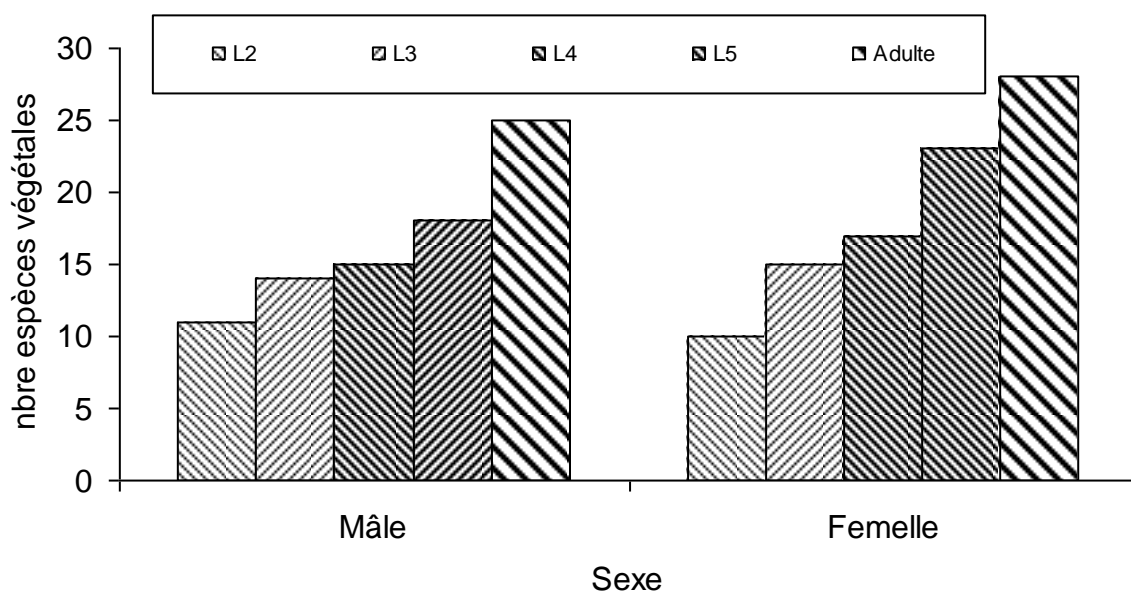


Figure 1 : Nombre d'espèces végétales consommées par les deux sexes d' *O.volxemi* (L2 àL5: Stades larvaires de 2 à 5)

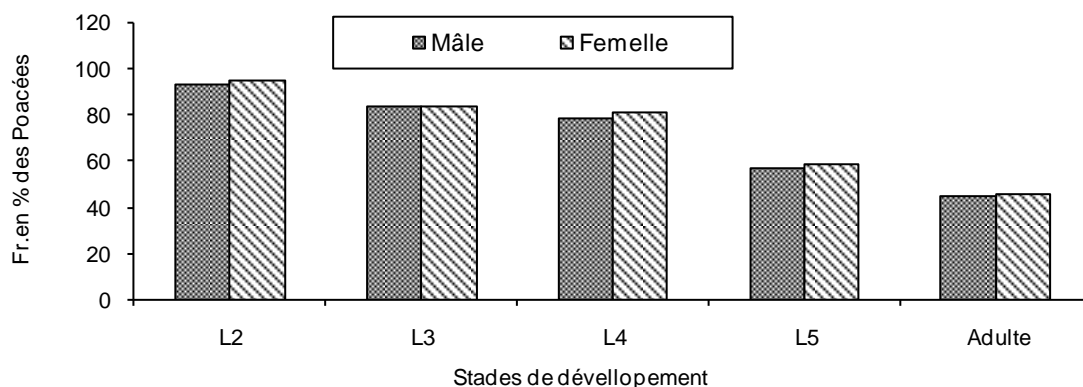


Figure 2. Fréquence des Poacées (graminées) dans le régime alimentaire d' *O. volxemi* en fonction des stades de développement.

Tableau 2. Evolution de la consommation en fonction du poids de l'insecte

| Stades | Femelle | Mâle |
|---------|---------|------|
| Stade 2 | 0,36 | 0,34 |
| Stade 3 | 0,44 | 0,48 |
| Stade 4 | 0,42 | 0,38 |
| Stade 5 | 0,45 | 0,44 |
| Adultes | 0,30 | 0,28 |

Tableau 3: Durée moyenne en jour de chaque stade et consommation

journalière moyenne de feuille blé dur chez *O. volxemi*.

| Stades de développement | Durée moyenne (en jours) | | Consommation journalière moyenne (en mg) | |
|-------------------------|-----------------------------|---------|---|------------|
| | Mâle | Femelle | Mâle | Femelle |
| Stade 2 | 21 | 23 | 1,6 ± 0,2 | 2,1 ± 0,3 |
| Stade 3 | 18 | 19 | 3,6 ± 0,4 | 3,9 ± 0,4 |
| Stade 4 | 13 | 14 | 5,2 ± 0,5 | 9,9 ± 0,8 |
| Stade 5 | 11 | 12 | 11,3 ± 0,9 | 15,2 ± 1,1 |