



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Biologies 327 (2004) 335–342



Biologie et pathologie animales / Animal biology and pathology

Phénologie de la reproduction d'une population naturelle de *Armadillidium pelagicum* Arcangeli, 1955 (Isopoda, Oniscidea)

Sonia Hamaied*, Karima Nasri-Ammar, Faouzia Charfi-Cheikhrouha

Unité de recherche de biologie animale et de systématique évolutive, faculté des sciences de Tunis, campus universitaire,
2092 Manar II, Tunisie

Reçu le 28 janvier 2004 ; accepté après révision le 25 février 2004

Présenté par Jean Rosa

Résumé

Armadillidium pelagicum, espèce endémique au Nord de la Tunisie et aux îles circum-siciliennes, constitue l'une des espèces du genre les plus représentées en Tunisie. Au laboratoire, dans les conditions naturelles de température et de photopériode, les femelles vierges isolées d'*A. pelagicum* sont capables de réaliser spontanément la deuxième phase de la vitellogenèse, suivie d'une mue parturienne. Cependant, la présence du mâle réduit nettement le délai d'entrée en reproduction, en réduisant aussi bien le nombre de mues normales précédant la première mue parturienne que la durée de l'intermue préparturien. En élevage, toujours dans les conditions naturelles de température et de photopériode, une corrélation négative a été trouvée entre le délai d'entrée en reproduction et la masse des femelles. Chez cette espèce, un seul accouplement est suffisant pour assurer la fécondation de plusieurs pontes. Par ailleurs, il a été démontré que cette espèce a une période de reproduction plutôt qu'une activité reproductrice et que les femelles accouplées ont une période de reproduction nettement plus longue que celle des femelles vierges. À l'instar de plusieurs espèces d'isopodes terrestres, la température joue un rôle important dans la durée de la période de gestation de *A. pelagicum*. **Pour citer cet article : S. Hamaied et al., C. R. Biologies 327 (2004).**

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Reproductive phenology of a natural population of *Armadillidium pelagicum* Arcangeli, 1955 (Isopoda, Oniscidea). *Armadillidium pelagicum*, the most abundant species of the genus in Tunisia is endemic to the North of Tunisia and the circumsicilian islands. In the laboratory and under the natural conditions of temperature and photoperiod, virgin females of *A. pelagicum* exhibit a spontaneous ovarian maturation, followed by a parturial moult. Nevertheless, the onset of reproduction is greatly accelerated by the presence of a male. In fact, mating shortened the lag time (from the beginning of experiment to the parturial moult) by reducing the number of normal moult preceding the first parturial moult and the duration of the preparturial intermoult. In this species, only one mating is enough to ensure the fertility for several egg layings. Otherwise, it has been shown that *A. pelagicum* has a reproductive period rather than a reproductive activity and that mating females have a longer reproductive period than virgins. Like several species of terrestrial Isopods, the duration of the gestation period is temperature-dependent. **To cite this article: S. Hamaied et al., C. R. Biologies 327 (2004).**

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : f.charfi@fst.mu.tn (F. Charfi-Cheikhrouha).

Mots-clés : Crustacea ; Isopoda ; Oniscidea ; *Armadillidium pelagicum* ; phénologie de la reproduction ; reproduction saisonnière ; période de reproduction

Keywords: Crustacea; Isopoda; Oniscidea; *Armadillidium pelagicum*; reproductive phenology; seasonal reproduction; reproductive period

Abridged English version

The species *A. pelagicum* Arcangeli 1955, which has a geographic distribution limited to the North of Tunisia and Circumsicilian islands, represents one of the most abundant species of the genus in Tunisia. In a previous work about life cycle and population dynamic of *A. pelagicum* at Aouina (36°51'N, 10°13'E), data were obtained from a field survey of the population structure and life cycle during 16 months (January 2000–April 2001). In the aim of obtaining more information about the breeding phenology of this species, four series of *A. pelagicum* virgin and mated females, issued from the Aouina population, were reared in the laboratory during nine months, from December 2001. The experiments were carried out on specimens born in the laboratory and reared under natural conditions of temperature and photoperiod. Males and females were separated after sexual differentiation, which occurs when body mass attains 3.9 mg.

In the laboratory, virgin females of *A. pelagicum* exhibit a spontaneous ovarian maturation followed by a parturial moult and a laying. As in nature, the majority of mature females started their breeding between March and April, but the majority of virgins started their first parturial moult between May and June 2002. Moreover, the number of normal moults preceding the first parturial moult is more important in virgins (2.08 ± 0.28) than in mated females (1.49 ± 0.74); the difference between these two means is highly significant. Otherwise, the duration of the preparturial moult is reduced and less variable in mated females (43.7 ± 11.2 days) than in virgins (80.46 ± 44 days); the difference between these two means is also highly significant. Therefore, the presence of males speeds up the onset of females reproduction in two ways, by reducing (i) the number of normal moults (NM) preceding the first parturial moult, and (ii) the duration of the preparturial intermoult (PPI). In the laboratory, always under natural temperature and photoperiod conditions, a negative correlation was found between the lag time

(the duration between the beginning of the experiment to the first parturial moult) and the mass of females. In this species only, one mating is enough to ensure the fertility of several egg layings.

A. pelagicum has a reproductive period rather than a reproductive activity. In fact, during the breeding season, the majority of females realised two to four successive parturial moults. It also has been shown, that mated females have a duration of the reproductive period longer than virgins as 65% of virgins females realised only one parturial moult and 71% of mated females realised two to four parturial moults. The duration of the gestation period is temperature-dependent. In fact, in spring (16–21 °C), it lasts 34.9 ± 6.2 days and, in summer (21–32 °C), only 18.4 ± 3.8 days.

1. Introduction

Chez les Oniscoïdes, la vitellogenèse secondaire a lieu durant un intermue préparturriel précédant une mue particulière, dite mue parturielle. Cette dernière est caractérisée par la différenciation des oostégites formant le marsupium dans lequel les œufs sont pondus et incubés. Chez quelques espèces, telles que *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 [1], *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 [2] et *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1833 [3], l'induction de la reproduction est conditionnée par l'accouplement. En revanche, des maturations ovariennes suivies de mues parturielles et de pontes peuvent intervenir chez des femelles âgées de *P. dilatatus* [4] et *P. pruinosus* [3]. Ainsi, chez la majorité des espèces, telles que *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) [5] et *Porcellio variabilis* Lucas, 1846 [6], la maturation ovarienne peut s'effectuer spontanément.

Quant à la place de l'accouplement dans le cycle de mue des femelles d'Isopodes terrestres, trois modalités ont été observées :

- chez les espèces de la série tylienne, l'accouplement a lieu au moment de la mue parturielle [2] ;

- chez les espèces de la série trichoniscienne et de la série ligienne, l'accouplement intervient dans l'intermue qui précède la mue parturienne : c'est le cas de *P. pruinosus* et *A. vulgare* [2];
- chez des espèces telles que *P. dilatatus* [1] et *A. officinalis* [2], l'accouplement a lieu à n'importe quel moment du cycle de mue.

Par ailleurs, et à l'exception de quelques espèces, la plupart des Isopodes terrestres ont une reproduction saisonnière. C'est le cas de *A. vulgare* [2,7] et *P. dilatatus* [1], caractérisés par une période de reproduction au cours de laquelle les femelles sont capables d'effectuer un nombre variable de mues parturielles successives, suivies d'un nombre variable de mues normales (période de repos sexuel). En revanche, chez d'autres espèces telles que *Porcellionides pruinosus* [3] et *P. variabilis* [6], les femelles réalisent plutôt une activité reproductrice, c'est-à-dire une alternance de mues parturielles et normales, plus rarement de deux ou trois mues successives de même nature. De plus, *P. variabilis*, espèce endémique à l'Afrique du Nord et très répandue en Tunisie, présente une reproduction saisonnière étalée sur huit mois (de février à fin octobre) [6]. Quant à l'Oniscoïde cosmopolite *Porcellionides pruinosus*, il présente deux modalités de reproduction en fonction des populations : la reproduction continue et la reproduction saisonnière. La première caractérise les deux populations, togolaise et française, qui vivent respectivement dans les débris végétaux et dans les fumiers ; chez ces populations, la disparition de la reproduction saisonnière aussi bien dans la nature qu'au laboratoire serait due à une faible sensibilité aux variations photopériodiques [3]. En revanche, la reproduction saisonnière est observée chez les deux populations, danoise [8] et tunisienne, de Garat Naam [9].

Dans le genre *Armadillidium*, seule l'espèce cosmopolite *A. vulgare* a fait l'objet de nombreuses études portant sur la phénologie de sa reproduction et son déterminisme. À l'issue de ces études, il s'est avéré que cette espèce présente une grande plasticité écologique, qui est due, en fait, à l'origine de son succès dans la colonisation des différents continents [10,11]. En effet, une étude réalisée sur dix lignées issues de populations originaires de différentes régions géographiques de l'hémisphère nord (du Danemark, 28°N, au Ténérife, 58°N) a mis en évidence une va-

riabilité dans l'entrée et la période de reproduction. Le délai d'entrée en reproduction croît de façon linéaire à raison de deux jours par degré de latitude [10]. Cette variabilité interpopulationnelle a été également observée entre des populations anglaises et une population américaine d'*A. vulgare* [12].

Récemment, nous avons accordé un intérêt particulier à l'étude de la phénologie de la reproduction de *Armadillidium pelagicum*, Arcangeli, 1955, endémique aux îles circum-siciliennes et à la Tunisie septentrionale [13], et ce, dans le but de mieux connaître le comportement reproducteur et le cycle de vie d'une espèce à faible répartition géographique et d'essayer d'établir une comparaison entre la phénologie de sa reproduction et celle des espèces cosmopolites bien étudiées, comme *A. vulgare*, ou d'autres espèces à faible répartition géographique. Dans un travail antérieur [14], nous avons obtenu, à partir de l'étude du cycle reproducteur et de la dynamique de la population naturelle de *A. pelagicum* de l'Aouina (Tunis, Tunisie), des données relatives à la période de reproduction, de recrutement, de la fécondité et du *sex ratio* de cette population. Les cohortes, présentes durant la période d'échantillonnage, ont été identifiées et leurs caractéristiques précisées.

Afin d'obtenir des informations supplémentaires quant au comportement reproducteur de cette population, nous envisageons, dans ce présent travail, d'étudier le rôle du mâle dans l'induction et le maintien de la reproduction, de déterminer si l'espèce présente une période de reproduction ou une activité reproductrice et, enfin, d'essayer de comparer les données obtenues à partir de l'élevage au laboratoire avec celles observées dans la nature.

2. Matériels et méthodes

2.1. Protocole expérimental

Les spécimens de *A. pelagicum* expérimentés proviennent d'une population naturelle de l'Aouina, située dans la banlieue de Tunis 36°51'N, 10°13'E. Ces animaux, issus d'une deuxième génération née au laboratoire, sont élevés dans des conditions naturelles de température et de photopériode. Une fois les jeunes individus différenciés sexuellement, on procède à la séparation les mâles et des femelles, jusqu'à la mise en

expérience. Les expériences ont débuté en décembre 2001, selon le protocole adopté par [5]. Ainsi, quatre séries ont été préparées :

- série A, 30 femelles vierges isolées ;
- série B, 30 femelles vierges dont chacune est élevée, en permanence, avec une autre femelle vierge ;
- série C, 35 femelles vierges élevées chacune avec un mâle, jusqu'à l'apparition de la première mue parturielle, puis isolées jusqu'à la fin de l'expérience ;
- série D, 35 femelles vierges élevées, en permanence, chacune avec un mâle.

Chaque couple ou individu isolé a été élevé dans une boîte cylindrique, transparente et en plastique (6,5 cm de hauteur et 6,5 cm de diamètre), contenant du sol stérilisé à une température de 60 °C pendant 48 h et humidifié. La nourriture consiste en des rondelles de carottes.

Les femelles ont été examinées tous les cinq jours afin de déterminer la date et la nature des mues parturrielles et normales. Une mue parturielle (MP) est caractérisée par l'apparition du marsupium dans lequel les œufs seront pondus puis incubés ; elle indique l'entrée en reproduction, alors qu'une mue normale (MN) se caractérise par l'absence de marsupium. On désigne par le terme intermue normale un intermue qui sépare deux mues normales et par intermue préparturriel celui compris entre une mue normale et une mue parturielle. L'intermue parturriel correspond à l'intermue qui suit la MP ; il comprend la période de gestation qui se déroule de la ponte à la libération des *pulli*, suivie par la période de post-gestation, qui se termine à la fin de l'intermue parturriel. Le délai d'entrée en reproduction (DER) correspond au nombre de jours depuis la mise en expérience jusqu'à l'apparition de la première mue parturielle.

2.2. Analyses statistiques

Les résultats relatifs au délai d'entrée en reproduction (DER), au nombre de mues normales précédant la première mue parturielle et à la durée des intermues, préparturiels et parturiels, entre les différentes séries ont été comparés par l'utilisation du test *t* de Student.

3. Résultats

3.1. Rôle du mâle dans l'entrée en reproduction

L'analyse statistique des résultats (Tableau 1) a mis en évidence le fait que les séries A et B forment un ensemble homogène en ce qui concerne le délai d'entrée en reproduction ($\delta t_{0,05} = 18,1$, $ddl = 43$, $m = 165,6 \pm 29,7$ j) et la durée de l'intermue parturriel ($\delta t_{0,05} = 12,6$, $ddl = 16$, $m = 52,45 \pm 10,4$ j). De même, il n'existe pas de différences significatives entre les séries C et D en ce qui concerne le délai d'entrée en reproduction (DER) ($\delta t_{0,05} = 8,9$ $ddl = 55$, $m = 100 \pm 16,8$ j), le nombre de mues normales (MN) précédant la première MP ($\delta t_{0,05} = 0,45$, $ddl = 47$, $m = 1,49 \pm 0,74$) et la durée des intermues, préparturiels (IPP) ($\delta t_{0,05} = 9,42$, $ddl = 43$, $m = 43,7 \pm 11,2$ j) et parturiels (IP) ($\delta t_{0,05} = 8$, $ddl = 22$, $m = 57,4 \pm 9,1$ j).

Les femelles vierges et isolées sont capables de réaliser une vitellogenèse normale, suivie d'une mue parturielle. Cependant, le délai moyen d'entrée en reproduction des femelles élevées en présence d'un mâle (C + D) est nettement plus court que celui des femelles vierges, élevées seules ou avec une autre femelle (A + B) ($2,6\delta = 12,9$) (Tableau 1). Ces femelles vierges sont entrées en reproduction entre le 1^{er} avril et le 15 juillet 2002, soit après un délai moyen de $165,6 \pm 29,7$ j, alors que les femelles élevées en présence d'un mâle ont accompli leur première MP entre le 3 mars et le 4 mai 2002, c'est-à-dire dans un délai moyen de $100 \pm 16,8$ j (Fig. 1). L'analyse des résultats a aussi permis de mettre en évidence le fait que le nombre de mues normales effectuées avant l'apparition de la première MP est nettement plus important chez les femelles vierges isolées (série A, $2,08 \pm 0,28$) que chez les femelles élevées en présence d'un mâle (C + D) ($1,49 \pm 0,74$) (Tableau 1). En effet, cette différence est hautement significative ($2,6\delta = 0,57$, $ddl = 59$). De plus, la durée de l'intermue préparturriel des femelles accouplées (C + D) ($43,7 \pm 11,2$ j) est plus réduite et moins variable que celle des femelles vierges isolées ($80,5 \pm 44$ j) (Tableau 1) ; la différence entre ces deux moyennes étant hautement significative ($2,6\delta = 19,21$, $ddl = 56$).

Par ailleurs, une corrélation négative a été trouvée entre le DER et la masse des femelles accouplées ($r = -0,34$, $ddl = 55$).

Tableau 1

Rôle du mâle dans le cycle de reproduction des femelles. **A** : femelle vierge isolée ; **B** : femelle vierge + femelle vierge ; **C** : femelle vierge + mâle (éliminé après la 1ère MP) ; **D** : femelle vierge + mâle permanent. DER : délai d'entrée en reproduction (jours), MP : mue parturielle, MN : mue normale, IPP : intermue préparturriel, IP : intermue parturriel ; moyenne \pm écart type ; (effectif)

Série	DER (jours)	Nombre moyen de MN effectuées avant la première MP	Durée des IPP (jours)	Durée des IP (jours)			
				1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e
A	170 \pm 30; (18)	2,08 \pm 0,28; (12)	80,46 \pm 44; (13)	56,3 \pm 8,4; (3)	46; (1)		
B	162,7 \pm 27; (27)			49,4 \pm 11,4; (9)	35 \pm 8,2; (3)		
C	98,8 \pm 17,14; (27)	1,43 \pm 0,78; (23)	44,09 \pm 9,53; (22)	59,3 \pm 10,1; (14)	44,2 \pm 6,9; (5)	25,5 \pm 4,9; (2)	39; (1)
D	101,1 \pm 16,7; (30)	1,6 \pm 0,76; (25)	43,3 \pm 12,7; (24)	54,7 \pm 7,3; (10)	32,5 \pm 0,7; (2)	30 \pm 1,41; (2)	

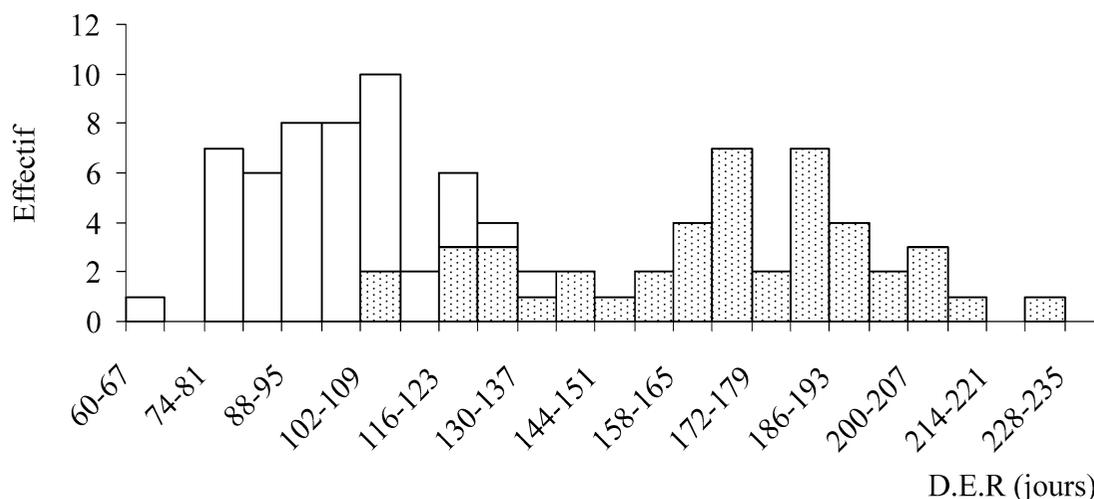


Fig. 1. Délai d'entrée en reproduction (DER) chez les femelles vierges et les femelles accouplées. ▨ femelles vierges, ▩ femelles accouplées.

3.2. Rôle du mâle dans le maintien de la période de reproduction

Contrairement à ce qui a été observé pour la durée de l'intermue préparturriel, il n'existe pas de différence significative entre l'intermue parturriel des femelles vierges isolées ou mises en présence d'une femelle (A + B) ($52,45 \pm 10,4$ j) et celui des femelles accouplées (C + D) ($57,4 \pm 9,1$ j). Ainsi la durée moyenne de l'intermue parturriel est de $56,3 \pm 10,6$ j (Tableau 1).

Comme pour le délai d'entrée en reproduction (date de la première MP), un décalage entre les délais des deuxième et troisième MP a été observé entre les femelles accouplées (C + D) et les femelles vierges

(A + B). En effet, les femelles accouplées ont entamé leur deuxième MP après un délai moyen de $162,5 \pm 12,3$ j, alors que les femelles vierges ne l'ont accomplie qu'après un délai moyen de $197,5 \pm 25,2$ j. Les femelles vierges réalisent leur troisième MP après un délai de $227 \pm 17,2$ jours. Cette mue se produit chez les femelles accouplées après un délai plus court, de $202,4 \pm 7,8$ j (Fig. 2). L'analyse des résultats a également permis de mettre en évidence le rôle du mâle dans l'allongement de la période de reproduction. En effet, 65 % des femelles vierges isolées réalisent une seule MP. Pour les femelles accouplées, 29 % accomplissent une seule mue parturielle, alors que les autres effectuent deux à quatre MP successives.

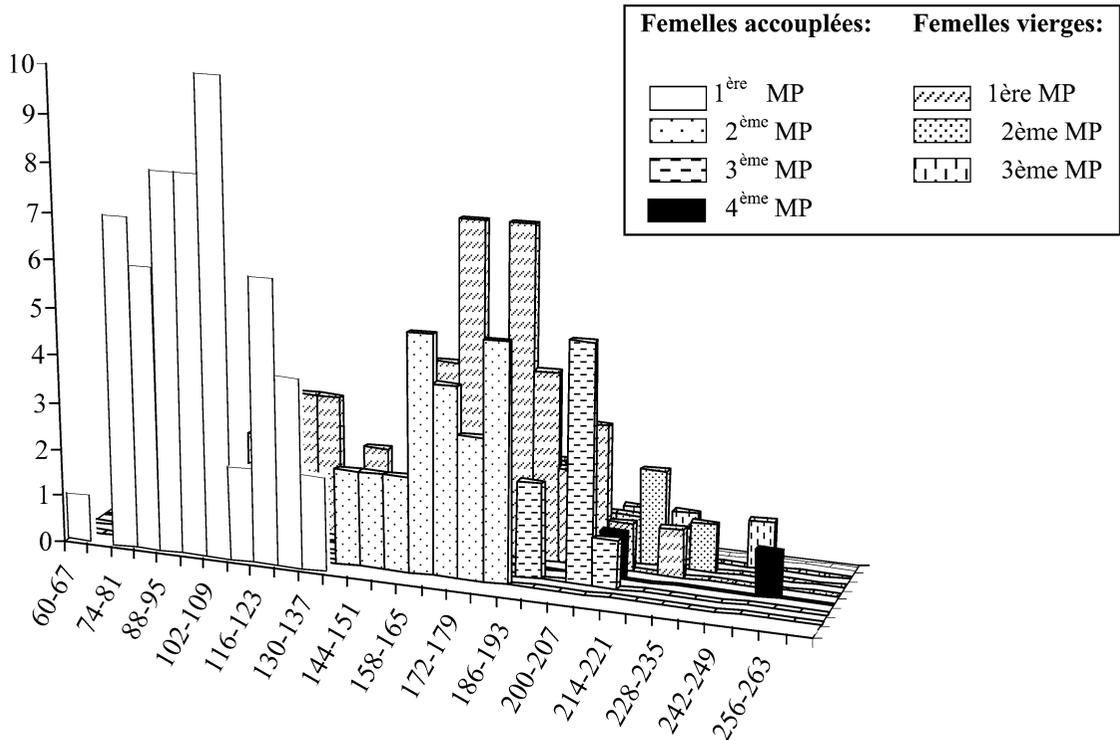


Fig. 2. Distribution des dates des différentes mues parturielles chez les femelles vierges isolées et les femelles accouplées.

3.3. Effet de la température sur la durée de la période de gestation

Une variation de la durée de la période de gestation entre le printemps et l'été (juin–août) a été observée. En effet, cette période, plus longue au printemps (mars–mai) ($16\text{--}21\text{ }^{\circ}\text{C}$) est de $34,9 \pm 6,2$ j, alors qu'en été ($21\text{--}32\text{ }^{\circ}\text{C}$), elle est beaucoup plus réduite et estimée à $18,4 \pm 3,8$ j. Cette variation semble être due à l'augmentation de la température, qui interviendrait ainsi dans la réduction de la durée de cette période de gestation.

4. Discussion et conclusion

L'élevage d'individus nés au laboratoire et issus de la population naturelle de *A. pelagicum* de l'Aouina (Tunis, $36^{\circ}51'\text{N}$, $10^{\circ}13'\text{E}$) a permis d'obtenir des informations sur le comportement reproducteur de cette population complémentaires à celles obtenues dans la

nature [14]. En effet, au laboratoire, sous les conditions naturelles de température et de photopériode, la plus grande majorité des femelles accouplées est entrée en reproduction entre mars et avril 2002. Cette période d'entrée en reproduction est la même que celle observée dans la nature, puisque la reproduction saisonnière de la population naturelle s'étale entre mars/avril jusqu'à la fin du mois d'août [14]. Par ailleurs, au laboratoire comme dans la nature, le recrutement des jeunes *pulli* débute au mois d'avril.

Contrairement à la plupart des femelles accouplées, qui sont entrées en reproduction entre mars et avril 2002, le plus grand nombre des femelles vierges a effectué une première mue parturielle entre mai et juin 2002. Ces données mettent en évidence le rôle important du mâle dans l'accélération de l'entrée en reproduction, ceci en réduisant la durée de l'intermue préparturielle et le nombre de mues normales précédant la première mue parturielle, d'une part, et en resserrant la distribution des valeurs autour de la moyenne, d'autre part. Ces résultats confirment ceux mention-

nés chez *Porcellio variabilis* [6] et *A. vulgare* [5,7,15]. Chez cette dernière, il semble que le stimulus émis par le mâle agit non seulement au niveau des centres contrôlant la vitellogenèse [4,16], mais également au niveau des centres contrôlant le cycle des intermues. Il n'est pas exclu qu'il existe des interactions dans le sens vitellogenèse–mue [16–18]. La stimulation nécessiterait un contact tactile agissant sur des récepteurs sensoriels situés sur la face dorsale des femelles d'*A. vulgare* [7]. Comme il a été observé chez cette dernière espèce [5,7] et chez *P. variabilis* [6], une femelle vierge de *A. pelagicum*, isolée du mâle, est capable d'accomplir spontanément la deuxième phase de la vitellogenèse et de réaliser une mue parturielle suivie de la ponte d'œufs dans le marsupium. La majorité des femelles accouplées a réalisé un nombre de mues parturielles successives compris entre 2 et 4. Ceci indique que *A. pelagicum* de l'Aouina se caractérise par une période de reproduction et non par une activité reproductrice. Ces résultats confirment bien ce qui a été observé dans la nature durant la période d'échantillonnage (janvier 2000–avril 2001), puisque les cohortes nées à la fin de l'été et au début de l'automne réalisent de trois à cinq pontes durant la même période de reproduction. À l'instar de *A. vulgare* [5,7] et de *Porcellionides sexfasciatus* [19], les femelles accouplées de *A. pelagicum*, ayant accompli leur première mue parturielle, sont capables, en l'absence de mâles, de réaliser d'autres mues parturielles suivies d'une ponte, d'un développement embryonnaire et de libération de pulli. Il se produit, chez les femelles de cette espèce, un stockage du sperme qui va assurer la fécondation de plusieurs pontes. Pour expliquer ce phénomène, observé également chez les femelles de *A. vulgare*, certains auteurs ont émis l'hypothèse selon laquelle le sperme contiendrait des substances capables de stimuler le fonctionnement ovarien des femelles et, par conséquent, d'allonger la période de reproduction [5].

Par ailleurs, chez *A. pelagicum*, il a été démontré que la température joue un rôle important dans la durée de la période de gestation. Ceci a été également observé chez de nombreuses espèces telles que *P. dilatatus* [20], *Porcellio ficulneus* [21], *A. vulgare* [22]. Snider et Shady ont démontré en 1980 que, chez l'Oniscoïde *Trachelipus rathkei*, la durée de la période de gestation est de 51,4 j à une température de 15 °C, de 37,5 j à 21 °C et de seulement 17,6 jours

à 26,7 °C [23]. De même, chez *Porcellionides pruinosus*, la période de gestation est de 26 j à 20 °C et de 16 j à 25 °C [3].

Finalement, cette étude nous a permis de confirmer les résultats obtenus à partir de l'analyse des données relatives au cycle de vie de cette population dans la nature, comme la date d'entrée en reproduction, le nombre de pontes réalisées durant la période de reproduction et l'itéroparité de l'espèce. En outre, ce travail nous a également permis de déterminer le rôle du mâle dans l'entrée et le maintien de la période de reproduction, le rôle de la température sur la durée de la période de gestation et de mettre en évidence, chez cette population, une période de reproduction et non une activité reproductrice. Il serait intéressant, dans des travaux ultérieurs, d'évaluer le degré d'adaptation de cette espèce aux différentes conditions abiotiques, comme il a bien été déterminé chez l'espèce cosmopolite *A. vulgare*. En effet, il a été démontré que le cosmopolitisme de cette espèce est dû à sa grande capacité d'adaptation aux différentes conditions abiotiques, qui se manifeste par une grande variabilité interpopulationnelle de ses caractéristiques de reproduction [10] (la date d'entrée et la durée de la période de reproduction) et de ses paramètres démographiques (la longévité, l'âge à la maturité sexuelle, le nombre de pontes effectuées, etc.) [12]. Nous envisageons donc, chez *A. pelagicum*, de comparer, dans un premier temps, les caractéristiques de la reproduction des populations appartenant à des altitudes et étages bioclimatiques différents, d'une part, et de comparer les caractéristiques de la reproduction entre les populations tunisiennes et celles des îles circum-siciliennes (Pantelleria), d'autre part.

Références

- [1] J.-J. Legrand, Induction de la maturité ovarienne et de la mue parturielle par la fécondation chez *Porcellio dilatatus*, C. R. Acad. Sci. Paris 247 (1958) 754–759.
- [2] F. Mead, La place de l'accouplement dans le cycle de reproduction des Isopodes terrestres (Oniscidea), Crustacea 31 (1) (1976) 27–41.
- [3] P. Juchault, J.-P. Mocquard, S. Kouigan, Étude expérimentale de l'influence des facteurs externes (température et photopériode) sur le cycle de reproduction du Crustacé Oniscoïde *Porcellionides pruinosus* (Brandt) provenant de populations, africaine (Togo) et européenne (France), Crustaceana 48 (3) (1985) 307–315.

- [4] G. Besse, Contribution à l'étude expérimentale de la physiologie sexuelle femelle chez les Crustacés Isopodes terrestres, thèse d'État, université de Poitiers, 1976, 296 p.
- [5] W. Jassem, P. Juchault, J.-P. Mocquard, Déterminisme de la reproduction saisonnière des femelles d'*Armadillidium vulgare* Latr. (Crustacé, Isopode, Oniscoïde). V. Rôle du mâle dans le cycle de reproduction des femelles (induction et durée de la période de reproduction), Ann. Sci. Nat. Zool., Paris 4 (13) (1982) 195–201.
- [6] L. Medini, K. Nasri-Ammar, F. Charfi-Cheikhrouha, Reproduction saisonnière de *Porcellio variabilis* Lucas, 1846, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. III 323 (2000) 689–695.
- [7] W. Jassem, P. Juchault, C. Souty-Grosset, J.-P. Mocquard, Male-induced stimulation of the initiation of female reproduction in the terrestrial isopod *Armadillidium vulgare* Latr. (Crustacea, Oniscidea), Acta Oecol. 12 (5) (1991) 643–653.
- [8] T. Meinertz, Über die Geschlechtsverhältnisse und die Brutzeit der danischen Land-isopoden, Archiv. Soc. Zool. Bot. Fennicia, Vanamo 4 (1950) 143–150.
- [9] M. Achouri, F. Charfi-Cheikhrouha, Biologie de la reproduction de *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833) Isopode terrestre de Garat Nâam (Tunisie), Crustaceana 74 (1) (2001) 11–26.
- [10] C. Souty-Grosset, A. Chentoufi, J.-P. Mocquard, P. Juchault, Seasonal reproduction in the terrestrial Isopod *Armadillidium vulgare* (Latreille): geographical variability and genetic control of the response to photoperiod and temperature, Invert. Reprod. Dev. 14 (1988) 131–151.
- [11] C. Souty-Grosset, K. Nasri, J.-P. Mocquard, P. Juchault, Individual variation in the seasonal reproduction of the terrestrial isopod *Armadillidium vulgare* Latr. (Crustacea, Oniscidea), Acta Oecol. 19 (4) (1998) 367–375.
- [12] S.L. Sutton, M. Hassal, R. Willows, R.C. Davis, A. Grundy, K.D. Sunderland, Life histories of terrestrial isopods: a study of intra- and interspecific variation, Symp. Zool. Soc. Lond. 53 (1984) 269–294.
- [13] D. Caruso, B.M. Lombardo, Crustacea Isopoda Oniscidea; Arthropoda di Lampedusa, Linosa e Pantelleria (Canale di Sicilia, Mar Mediterraneo), Naturalista Sicil. 19 (1995) 99–114.
- [14] S. Hamaïed, F. Charfi-Cheikhrouha, Life cycle and population dynamic of *Armadillidium pelagicum* Arcangeli, 1955 (Isopoda, Oniscidea), submitted for publication.
- [15] J.-P. Mocquard, P. Juchault, C. Souty-Grosset, The role of environmental factors (temperature and photoperiod) in the reproduction of the terrestrial isopod *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), Monitore Zool. Ital. (N.S.) Monogr. 4 (1989) 455–475.
- [16] Martin G., Contribution à l'étude cytologique et fonctionnelle des systèmes de neurosécrétion des Crustacés, thèse d'État, université de Poitiers, 1981, 374 p.
- [17] Maissiat J., Contribution à l'étude de la mue et du rôle de l'hormone de mue dans divers processus physiologiques : vitellogenèse, régénération chez les Crustacés Isopodes, thèse d'État, université de Poitiers, 1978, 455 p.
- [18] K. Nasri, P. Juchault, J.-P. Mocquard, C. Souty-Grosset, Reproduction saisonnière chez *Hemilepistus reaumuri* (Audouin, 1826), Isopode terrestre des zones semi-arides, Crustaceana 69 (2) (1996) 223–235.
- [19] M. Achouri, F. Charfi-Cheikhrouha, Biologie et dynamique de population de *Porcellionides sexfasciatus* (Crustacé, Isopode, Oniscoïde), C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. III 325 (2002) 1–12.
- [20] J.-P. Mocquard, G. Besse, P. Juchault, J.-J. Legrand, J. Maisiat, G. Martin, J.-L. Picaud, Durée de la période de reproduction chez les femelles de l'Oniscoïde *Porcellio dilatatus* Brandt suivant les conditions d'élevage : température, photopériode et groupement, Vie Milieu 26 (1) (1976) 51–76.
- [21] E. Hornung, M.R. Warburg, Breeding patterns in the Oniscid isopod, *Porcellio ficulneus* Verh., at high temperature and under different photophases, Inv. Rep. Dev. 23 (1993) 151–158.
- [22] J.-P. Mocquard, A. Pavese, P. Juchault, Déterminisme de la reproduction saisonnière des femelles d'*Armadillidium vulgare* Latr. (Crustacé, Isopode, Oniscoïde). I. Action de la température et de la photopériode, Ann. Sci. Nat. Zool. Paris 2 (1980) 91–97.
- [23] M.R. Warburg, K.E. Linsenmair, K. Bercovitz, The effect of climate on the distribution and abundance of Isopods, Symp. Zool. Soc. Lond. 53 (1994) 339–367.