

**DYNAMIQUE DE L'AUTOGENÈSE DANS LES POPULATIONS
NATURELLES D'*Aedes (O.) DETRITUS* (HALIDAY, 1833)
ESPÈCE JUELLE A [DIPTERA - CULICIDAE] EN CAMARGUE.**

Rôle prééminent de la photopériode

E. GUILVARD et J.-A. RIOUX*

RÉSUMÉ. Utilisant des larves néonates d'*Aedes detritus* (espèce jumelle A), laissées à demeure dans leur gîte naturel ou placées en enceintes sous température et lumière contrôlées, les auteurs mettent en évidence l'influence de la photopériode sur l'expression du caractère autogène. Aussi bien *in situ* qu'en condition expérimentale, la fréquence de l'autogenèse est favorisée par les photopériodes à jour court. Les photopériodes à jour long inhibent le processus. Le rôle de la température paraît accessoire, sinon nul.

Dynamics of autogeny in a natural population of *Aedes (O.) detritus* (Haliday, 1833), sibling species A in the Camargue. The importance of photoperiod.

SUMMARY. Neonate larvae of *Aedes detritus* (sibling species A) were maintained in their natural habitat or in enclosures under controlled conditions of lighting and temperature. A short term photoperiod was found to encourage autogeny in subsequent adults whereas a long term photoperiod inhibited it. Temperature appeared to have little or no effect.

Décrite pour la première fois par E. Roubaud en 1929, chez le Moustique commun *Culex pipiens* Linnaeus, 1758, l'autogenèse n'est plus considérée à présent comme un phénomène rare dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère Nord. Depuis sa découverte, l'attention particulière, portée par les entomologistes à ce phénomène, a permis sa mise en évidence chez de nombreux Culicides. En 1975, J. A. Rioux et coll., dressaient déjà une liste de 60 espèces, appartenant à 13 genres, chez lesquelles le caractère était signalé. Depuis cette date, le nombre de taxons autogènes a encore augmenté.

* *Laboratoire d'Écologie Médicale et Pathologie Parasitaire (Pr J. A. Rioux), Faculté de Médecine, 163, rue Auguste-Broussonnet, F 34000 Montpellier.*

Accepté le 13 mai 1985.

Favorisées par un cycle gonotrophique court, les populations culicidiennes auto-gènes présentent, *ipso facto*, une croissance accélérée, conduisant à une augmentation rapide et importante des effectifs dont les conséquences peuvent être préoccupantes au plan nuisance et redoutables au plan vectoriel.

Considérée sous l'angle écophysiologique, l'autogenèse apparaît comme un phénomène complexe, placé sous contrôle génétique et endocrinien, lui-même influencé par certains facteurs écologiques tels que la capacité trophique du gîte larvaire, la température et la photopériode. Les relations entre ces facteurs et l'expression individuelle ou populationnelle du caractère ont d'ailleurs été étudiées chez plusieurs espèces : *Culex tarsalis* (Coquillett, 1896) [E. H. Kardos, 1959 ; C. Moore, 1963, 1966 ; G. F. O'Meara et G. J. Krasnick, 1970 ; F. Harwood, 1966], *Aedes caspius* (Pallas, 1771) [A. Abdel Malek et coll., 1974], *Aedes detritus* (Haliday, 1833) [E. Guilvard et coll., 1979].

Au demeurant, s'il est démontré que la nourriture influence préférentiellement la larve, il n'en est pas de même pour la température et pour la photopériode dont le « stade cible » est resté indéterminé à ce jour. C'est précisément cet aspect de la question que nous avons voulu étudier, en optant pour l'hypothèse la plus réaliste, celle d'une intervention, au stade larvaire, des facteurs thermiques et photiques. Pour ce faire, nous avons fait porter notre choix sur le Culicide halophile *Aedes detritus* espèce jumelle A (N. Pasteur et coll., 1977), chez lequel l'autogenèse s'exprime de façon variable selon les saisons (*tableau I*). La présente note est le résultat de recherches réalisées à la fois au laboratoire et sur le terrain à partir d'un abondant matériel larvaire prélevé en Grande-Camargue, pendant deux cycles annuels.

Matériel et méthodes

Le travail que nous présentons a été réalisé deux années durant, au cours de la période d'activité préimaginale d'*Aedes detritus* A, c'est-à-dire de septembre à juin. Il a porté sur une série d'échantillons larvaires, prélevés dans un biotope de « sansouire », à l'intérieur de la propriété des Salins du Midi, à Salin-de-Giraud (B.-d.-R.). Le matériel biologique est constitué par des larves écloses à l'automne et au printemps, saisons où l'autogenèse se manifeste à des taux significativement différents. Les échantillons sont étudiés à la fois *in natura* au moyen d'installations spéciales (*cf.* ci-après) et en laboratoire, dans des enceintes dotées de systèmes à régulation thermopériodiques et photopériodiques. Le gîte larvaire est représenté par un canal (roubine) séquestré, situé à l'entrée de l'exploitation salinière. Il s'agit d'une dépression de 25 m de long sur 5 m de large et 1,5 m de profondeur, entourée d'une lande à Salsolacées halopèdes, essentiellement composée de *Salicornia europea*, *Arthrocnemum fruticosum* et *Suaeda vera*. Alimenté par la nappe phréatique et les eaux de ruissellement, ce gîte s'assèche pendant la période estivale. La salinité de l'eau de surface varie de 25 à 50 g de ClNa/litre.

Suivi écophysiologique des stades préimaginaux maintenus en conditions naturelles

L'étude a été réalisée de 1979 à 1981, années relativement sèches où les éclosions n'ont été observées qu'en octobre (1979) et avril (1981). Cette particularité nous a permis de suivre, dans le gîte lui-même, à la fois la durée d'évolution du cycle larvonymphal et les fluctuations de l'autogenèse, et ce, sur les cohortes d'automne et de printemps. Cependant pour parfaire l'observation nous avons individualisé la cohorte d'automne en isolant, à l'intérieur d'enceintes placées au sein même du gîte, un échantillon prélevé immédiatement après l'éclosion. Les enceintes (*fig. 1*), de forme cubique, de 1 m de côté, sont enfoncées directement dans la vase sur une profondeur de 20 cm environ. Les parois latérales, tendues de voile de nylon, assurent la libre circulation de l'eau tout en retenant les larves. La face supérieure, toujours exondée, est fermée par un couvercle amovible comportant un orifice circulaire obturé par un manchon de nylon. Un caillebotis surélevé, indépendant des cages, permet d'accéder directement aux installations sans pour autant perturber le biotope lui-même et son environnement végétal. Les enceintes sont disposées au centre de la dépression, c'est-à-dire loin des gîtes de ponte, susceptibles, par leur fonctionnement, d'entraîner une contamination *per ascensum*. La température de l'eau est enregistrée en continu pendant toute la durée de la période préimaginale, à l'aide d'un thermographe à

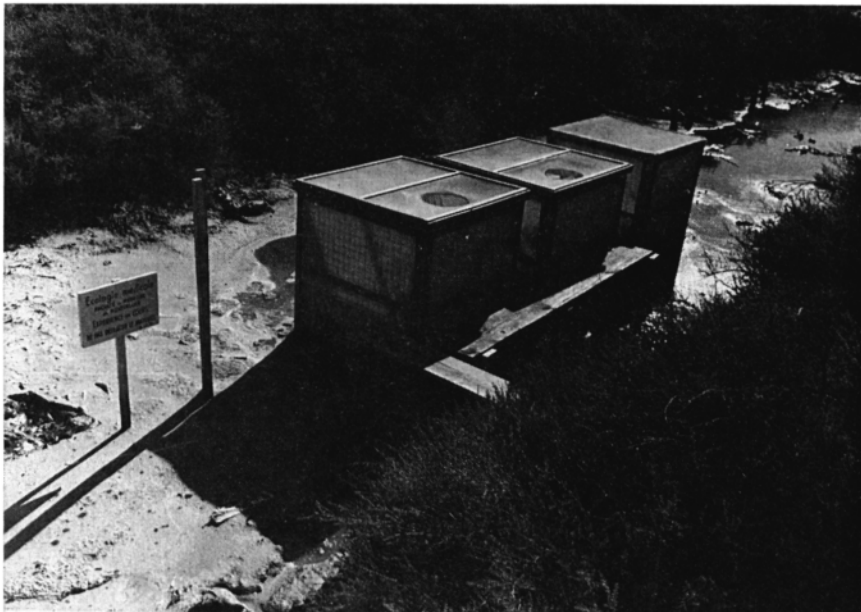


FIG. 1. — Biotope à *Aedes detritus* A : Aspect estival avec dispositifs expérimentaux totalement émergés. Au premier et à l'arrière-plan la « sansouire » à *Salicornia*, *Arthrocnemum* et *Suaeda*, association caractéristique des sols holomorphes de Camargue et gîte de ponte préférentiels des Culicides *Aedes detritus* et *Aedes caspius*.

sonde placé à l'interface eau-vase. Un limnimètre, gradué en centimètres, est installé au centre du gîte.

A l'automne (18 et 31 octobre 1979) 5 000 larves du premier stade, prélevées dans le gîte, sont placées à l'intérieur des enceintes. L'évolution est suivie jusqu'à la métamorphose nymphale, tant dans le biotope lui-même que dans les cages. Chaque semaine, une estimation absolue de la population prisonnière est effectuée par la méthode des prélèvements à volume constant (E. Zippin, 1956). La durée de vie et le taux de mortalité des différents stades sont ainsi évalués. Le même jour, les nymphes sont récupérées, transportées au laboratoire et élevées en conditions standards ($t\text{ }^{\circ}\text{C} : 25$, $\text{DL}^* : 8/16$) jusqu'à l'émergence des imagos. Un échantillon de la population nymphale, libre dans le gîte (mélange des différentes cohortes d'automne), est également prélevé. Dans les deux cas, les imagos, issus des nymphes récoltées, sont conditionnés par l'étude de l'autogenèse (*cf.* ci-après).

TABLEAU I. — Fréquences mensuelles moyennes de l'autogenèse chez *Aedes detritus* A en basse Camargue. Évaluation sur cinq années consécutives (1976-1981). Le taux d'autogenèse, faible (0,5 à 4 %) en septembre, avril, mai et juin, atteint des valeurs supérieures à 16 à 35 % d'octobre à mars.

Mois	N° de ♀ observées	N° de ♀ autogènes	%
Septembre	359	6	1,6
Octobre	1 112	274	24,6
Novembre	1 152	550	35,4
Décembre*	.	.	.
Janvier*	.	.	.
Février	2 229	727	32,6
Mars	4 714	764	16,2
Avril	3 420	133	3,9
Mai	1 836	36	1,9
Juin	1 619	7	0,4
Juillet**	—	—	—
Août**	—	—	—

* En décembre et janvier la population larvaire entre en quiescence.

** En juillet et août les gîtes s'assèchent.

Au printemps (1^{er} avril 1981), la faible densité des éclosions observées ne nous permet pas d'isoler un échantillon suffisant pour alimenter les cages. En conséquence, la dynamique larvaire et les fluctuations des taux d'autogenèse, sont étudiées directement sur l'unique cohorte présente dans le gîte.

Tous les individus testés ont été identifiés par analyse électrophorétique des isoenzymes (*cf.* ci-après).

* D : scotophase, L : photophase.

Étude expérimentale de la thermopériode et de la photopériode

Ces deux séries de facteurs sont étudiés à partir d'échantillons larvaires L₁ prélevés dans le gîte lui-même. 500 larves sont utilisées pour chaque expérience et soumises aux deux protocoles suivants :

Variations nyctémérales simultanées de la température et de la lumière. Cette expérimentation a pour but d'étudier l'action conjuguée des facteurs thermo- et photopériodiques tels qu'on les observe dans la nature. Trois conditions sont réalisées ; t °C : 12/18, DL : 12/12 (moyenne d'automne), t °C : 8/8, DL : 16/8 (moyenne d'hiver) et t °C : 15/25, DL : 8/16 (moyenne de printemps).

Variations photopériodiques nyctémérales sans variation thermique concomitante. Ce schéma a pour objectif d'analyser l'action de différentes photopériodes en condition de température constante. Pour des raisons de faisabilité, cinq paliers photopériodiques sont sélectionnés (DL : 8/16, 10/14, 12/12, 14/10, 16/8). Chacun d'eux est confronté aux températures de 15 °C et de 25 °C, correspondant aux moyennes automnales et vernaless¹.

Détection de l'autogenèse

Provenant de nymphes de terrain ou d'élevage en laboratoire, les imagos ♀ sont isolés dès l'émergence dans des pots en verre à fond de plâtre, saturé d'eau. Ils sont nourris d'une solution de miel, imbibant un coton placé sur la gaze qui obture le pot. Les échantillons sont placés dans des enceintes climatisées (t °C : 25, DL : 8/16) et observés quotidiennement pendant 15 jours. Est considéré comme autogène tout individu ayant pondu au moins un œuf et présentant, à la dissection, des follicules au stade III (S. R. Christophers, 1911). Les femelles sont examinées tous les jours. Les pontes sont relevées. Les exemplaires morts avant le 15^e jour ou n'ayant pas pondu après ce délai, sont disséqués.

Identification de l'espèce.

Les imagos ♀, obtenus à partir des nymphes prélevées sur le terrain, sont soumis à l'analyse électrophorétique des isoenzymes selon la technique de J. Moretti et coll., 1975. Le système tampon tris-citrate, préconisé par les auteurs, est utilisé systématiquement. L'identification se fait à partir du seul locus codant l' α -glycérophosphate déshydrogénase dépendante du NAD (α -Gpd). L'enzyme est révélée par le Nitro-Blue-Tetrazolium (NBT) en solution à 1 %. La mobilité électrophorétique (espèce A : 1,00 ; espèce B : 1,40) est appréciée par rapport à celle, connue (1,00), d'une souche de référence (*Aedes caspius*, souche Caire, autogène : N. Pasteur et coll., *loc. cit.*).

1. La température de 8 °C, correspondant aux moyennes journalières hivernales n'est pas retenue en raison de la trop longue durée du cycle larvaire et des faibles différences observées entre les taux d'autogenèse d'hiver et d'automne.

Résultats et interprétation

Dynamique de l'autogenèse dans les conditions naturelles

Cohorte d'automne : La fréquence globale de l'autogenèse, exprimée sur la totalité des femelles examinées d'octobre à avril, est de 37,7 % (1 814 ♀♀) dans le biotope, contre 14,1 % (1 251 ♀♀) et 19,2 % (1 207 ♀♀) dans les enceintes n° 1 et n° 2. Les différences observées entre les enceintes et le biotope proprement dit sont vraisemblablement liées à la plus faible capacité trophique du dispositif expérimental par rapport à l'ensemble du gîte. Par contre, la fréquence mensuelle moyenne du caractère accuse de grandes variations, tant dans la population encagée que dans la population libre (*tableau II*). Ainsi, à partir des taux de départ (gîte : 23,2 %, enceinte n° 1 : 11,9 %), on constate une augmentation progressive jusqu'en février (gîte : 63,3 %, enceinte n° 1 : 25,3 %) puis une chute qui se poursuit jusqu'en avril où les taux redeviennent voisins de ceux de départ (gîte : 29,1 %, enceinte n° 1 : 10,9 %).

Cohorte de printemps : La fréquence globale de l'autogenèse, estimée sur les 462 femelles issues de nymphes prélevées dans le biotope, d'avril à juin est de 12,2 %. La fréquence mensuelle moyenne accuse également des variations importantes. Elle diminue progressivement d'avril (28,2 %) à mai (9,2 %) pour s'annuler en juin. Ainsi les taux d'autogenèse apparaissent plus élevés dans la cohorte d'automne que dans celle de printemps (*tableau II*). Toutefois, la fréquence du caractère autogène varie au sein d'une même cohorte (automne ou printemps) et ce, quelle que soit la durée du cycle larvaire¹. Dans la cohorte d'automne, l'autogenèse s'exprime à des taux significativement non différents chez les individus à cycle court (terminé en octobre : 23,1 %) ou à cycle long (terminé en avril : 20,1 %). Elle est au contraire maximale (63,3 %) chez les femelles à cycle larvaire de durée intermédiaire (terminé en février : 63,3 %). De même, la cohorte de printemps présente, en début de nymphose, un taux d'autogenèse identique à celui de la cohorte d'automne étudiée en octobre et en avril. Chez les larves métamorphosées en fin de printemps le caractère est rare (mai : 9,2 %) ou absent (juin).

En première hypothèse, on peut donc admettre que *l'expression de l'autogenèse n'est pas liée à la durée du cycle larvaire* mais plus vraisemblablement à la variation cyclique de certains facteurs mésologiques, tels que la température et la photopériode (*fig. 2*). On remarque ainsi que les taux d'autogenèse les plus élevés s'observent

1. Après une éclosion synchrone on observe très souvent, et plus particulièrement à l'automne, une grande hétérogénéité d'évolution dans la population larvaire, conduisant à un décalage important au moment de la nymphose. Une faible proportion des larves évoluent rapidement et nymphosent après 15 à 30 jours (octobre-novembre). Le reste de la population présente un développement larvaire plus lent, marqué par une diapause aux stades L₃ et L₄, pendant les mois de décembre et janvier. La nymphose, ariétée pendant cette période, reprend activement en février pour se terminer en avril. L'évolution de la cohorte de printemps commence en avril pour se terminer début juin.

TABLEAU II. — Expression de l'autogenèse chez *Aedes detritus* A en Camargue : fréquences mensuelles et annuelles établies à partir des cohortes d'automne et de printemps, libres dans le biotope ou isolées dans des enceintes. Le cycle larvaire des cohortes commence en octobre et se termine en avril, après une quiescence aux stades L₃ et L₄ pendant les mois de décembre et janvier. Celui de la cohorte de printemps commence en avril et prend fin en juin.

TEMPÉRATURE (en °C)	FRÉQUENCE DE L'AUTOGENÈSE											
	COHORTES D'AUTOMNE									COHORTE DE PRINTEMPS		
	enceinte n° 1			enceinte n° 2			biotope			biotope		
PHOTOPÉRIODE (heure, min.)	nbre de ♀ observées	nbre de ♀ autogènes	% €	nbre de ♀ observées	nbre de ♀ autogènes	% €	nbre de ♀ observées	nbre de ♀ autogènes	% €	nbre de ♀ observées	nbre de ♀ autogènes	% €
Octobre t°C : 19,0 DL : 13.35/10.25	.	.	.	.	.	.	302	70	23,2			
Novembre t°C : 7,1 DL : 14.50/ 9.10	243	29	11,9	.	.	.	415	170	40,9			
Décembre t°C : 7,1 DL : 15.40/ 8.20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Janvier t°C : 5,1 DL : 15.30/ 8.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Février t°C : 9,1 DL : 13.50/10.10	243	64	25,3	377	144	30,3	406	253	63,3			
Mars t°C : 10,5 DL : 12.10/11.50	765	84	10,9	428	60	14,01	488	127	31,1			
Avril t°C : 13,3 DL : 10.20/13.40				402	28	9,3	203	59	20,1	182	52	28,4
Mai t°C : 17,2 DL : 8.50/15.10										182	17	9,3
Juin t°C : 19 DL : 8.10/15.50										98	0	0
Total annuel ;	1 251	177	14,4	1 207	232	19,2	1 814	679	37,3	362	69	12,2

* : non significatif. ** significatif pour $\alpha < 0,001$.

pour des photopériodes à jour court (8 à 10 heures) et des températures inférieures à 10° C. A l'inverse, les fréquences chutent dans les périodes à jour long et à température supérieure à 10°. Les conclusions tirées de ces observations justifient l'étude expérimentale menée parallèlement sur les mêmes échantillons. Nous en présentons les résultats les plus marquants :

EXPRESSION DU CARACTÈRE AUTOGÈNE EN CONDITIONS CONTRÔLÉES

En insectarium, la fréquence de l'autogénèse est effectivement très différente selon que l'on soumet un même échantillon larvaire aux thermo- et photopériodes de type automnal, hivernal ou vernal (*tableau III*). Dans les conditions automnales (t° C : 12/18 ; DL : 12/12) l'autogénèse atteint le taux de 39,1 %. Dans les conditions hivernales (t° C : 8 ; DL : 16/8) il reste encore très voisin (28,5 %). Par contre, dans les conditions vernalles (t° C : 15/25 ; DL : 8/16) l'autogénèse n'est plus observée.

TABLEAU III. — Expression de l'autogénèse chez *Aedes detritus* A soumis, à l'état larvaire, à trois conditions expérimentales correspondant aux photopériodes et thermopériodes moyennes automnales, hivernales et vernalles.

<i>Autogénèse</i>	<i>Thermopériodes et photopériodes</i>		
	Conditions automnales t°C : 12/18 DL : 12/12	Conditions hivernales t°C : 8/8 DL : 16/8	Conditions vernales t°C : 15/25 DL : 8/16
Nbre de ♀ observées	174	172	177
Nbre de ♀ autogènes	68	49	1
Fréquences	39,1	28,5	0,6
ε	2*		9,3**

* : significatif pour $\alpha = 0,05$. ** : significatif pour $\alpha < 0,001$.

Si l'on simplifie le protocole expérimental en ne faisant intervenir que la seule photopériode, les taux d'autogénèse restent néanmoins voisins de ceux observés précédemment qu'il s'agisse de larves prélevées à l'automne ou au printemps et ce, quelle que soit la température d'élevage. Si l'on expérimente par exemple aux températures constantes de 15° C et 25° C, l'autogénèse s'exprime à des taux voisins pour une même photopériode (*tableau IV*). De même, pour des photophases courtes (8, 10 et 12 heures) les taux d'autogénèse, très comparables, oscillent autour de 23,4 %. Ils chutent aux alentours de zéro lorsque la phase lumineuse atteint ou dépasse 14 heures. Entre certaines limites, la température ne semble donc pas intervenir.

TABLEAU IV. — Influence de la photopériode sur l'expression de l'autogenèse chez *Aedes detritus* A en conditions expérimentales. Les larves néonates du premier stade (L₁), prélevées au printemps, sont soumises à cinq photopériodes et deux températures. A partir du nyctémère 10/14, le caractère ne se manifeste plus quelle que soit la température.

Photopériode DL	Température 15° C			Température 25° C		
	N° de ♀ observées	N° de ♀ autogènes	% €	N° de ♀ observées	N° de ♀ autogènes	% €
16/8	55	17	30,9	46	0	0
14/10	59	23	38,9	63	12	19,04
12/12	57	13	22,8	104	14	13,4
10/14	64	0	0	63	0	0
8/16	77	2	2,6	68	2	2,9

* : non significatif. ** : significatif pour $\alpha = 0,001$.

Synthèse et discussion

Les fluctuations saisonnières de l'autogenèse, observées dans les populations camarguaises d'*Aedes detritus* A, sont donc liées essentiellement aux variations de la photopériode. Les hautes fréquences d'autogenèse, observées à la fin de l'automne et au début de l'hiver, s'expliquent ainsi par la courte durée de la photophase (8 à 10 heures). Par contre, la disparition du phénomène à partir du mois de mai est liée au jour long (14 à 16 heures). Ce sont, en définitive les cycles à jour court qui induisent le processus. Or, ces résultats ne peuvent s'interpréter en termes écophysiologiques, si l'on n'admet que les systèmes récepteurs situés dans la *pars-intercerebralis* ne fonctionnent qu'à un stade tardif du cycle préimaginal. Les conclusions de la présente étude et celles des observations antérieures¹, situent cette période de la fin du stade L₄ au tout début du stade nymphal. L'information reçue déclenche alors les processus neuro-endocriniens complexes aboutissant à la vitellogenèse (E. Guilvard, 1983) (fig. 2). Toutefois, si la photopériode reste le facteur prépondérant, il est possible que d'autres phénomènes interviennent. Aux périodes les plus favorables, le caractère n'est, en effet, jamais présent dans la totalité de la population. Un certain polymorphisme génétique expliquerait cette observation.

1. Les larves, prélevées à l'automne et en hiver aux stades L₃ et L₄ et élevées à l'insectarium (t °C : 25, DL : 8/16) donnent toujours des femelles anautogènes. Par contre, les nymphes récupérées à la même période et maintenues dans les mêmes conditions jusqu'à l'émergence des imago expriment le caractère autogène à des taux élevés.

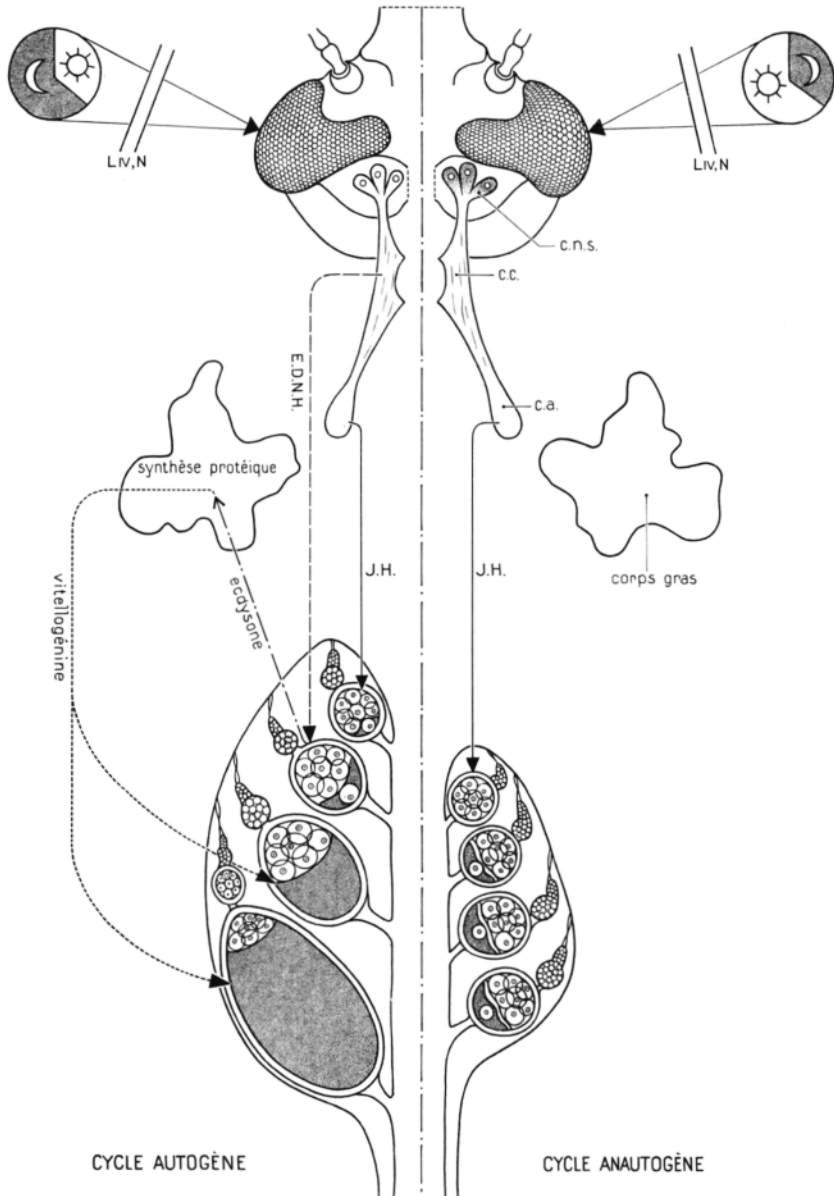


FIG. 2. — Influence de la photopériode sur la vitellogenèse.

En photopériode courte (DL : 16/8), le cycle vitellin se déroule sur le mode autogène (à gauche). A l'émergence, l'hormone cérébrale (E.D.N.H.), libérée par les cellules neurosécrétrices (c.n.s.) de la *pars intercerabralis*, induit la sécrétion d'hormone juvénile (J.H.) par les *corpora allata* (c.a.). Cette dernière permet le développement des follicules ovariens jusqu'au stade IIb (prévitellogenèse). 24 heures plus tard, l'E.D.N.H. libérée par les c.n.s. et le *corpus cardiacum* (c.c.) a pour cible l'ovaire qui sécrète l'ecdysone. Cette hormone agit sur le corps gras qui synthétise la vitellogénine entrant dans la composition du vitellus.

En photopériode longue (DL : 8/16), le cycle se déroule de façon anautogène (à droite). Les follicules restent bloqués au stade IIb en l'absence de repas sanguin.

Dans les deux cas, l'information est enregistrée aux stades inframaginaux LIV et N.

Quant à la signification écophysiological du processus autogène, elle est loin d'être éclaircie. Dans le cas particulier, on pourrait interpréter l'évolution saisonnière du caractère comme un phénomène d'adaptation à l'égard d'événements climatiques contraignants : en Camargue, région à climat contrasté, le caractère présente effectivement sa fréquence maximale pendant l'hiver à une période de l'année où les vents violents et les basses températures freinent fortement la recherche efficace d'un hôte et risquent, par là même, de compromettre l'activité gonotrophique de l'Insecte.

BIBLIOGRAPHIE

- ABDEL MALEK A. A., ADHAM F. K. : Les régimes larvaires et imaginaux. Facteurs influençant l'autogenèse. *Acta. Ent. Bohemoslov.*, 1974, 71, 294-297.
- CHRISTOPHERS S. R. : The development of egg follicle in the Anophelines. *Paludism*, 1911, 2, 73-78.
- GUILVARD E. : Le complexe *Aedes (Ochlerotatus) detritus* (Haliday, 1833) en Camargue. Contribution à l'étude écophysiological de l'autogenèse dans l'espèce A. *Thèse sciences*, Montpellier, 1983, 252 p.
- GUILVARD E., RIOUX J. A., BELMONTE A. : Influence de la nourriture larvaire sur la fécondité des femelles autogènes dans le complexe *Aedes (Ochlerotatus) detritus* (Haliday, 1833) (*Diptera-Culicidae*). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1979, 54, 375-380.
- HARWOOD R. F. : The relationship between photoperiod and autogeny in *Culex tarsalis* (*Diptera : Culicidae*). *Ent. Exp. Appl.*, 1966, 9, 327-331.
- KARDOS E. H. : The effects of larval nutritional level on development of autogeny in colony of *Culex tarsalis* Coq. *Proc. Calif. Mosq. Contr. Assoc.*, 1959, 27, 71-72.
- MOORE C. G. : Seasonal variation in autogeny in *Culex tarsalis* Coq. in northern California. *Mosq. News*, 1963, 23, 238-241.
- MORETTI J., BROUSSIER G., JAYLE M. F. : Réalisation technique et premières applications de l'électrophorèse sur gel d'amidon. *Bull. Soc. Biol. France*, 1957, 39, 393-605.
- O'MEARA G. F., KRASNICK G. J. : Dietary and genetic control of the expression of autogenous reproduction in *Aedes atropalpus* (*Diptera : Culicidae*). *J. Med. Ent.*, 1970, 7, 328-334.
- PASTEUR N., RIOUX J. A., GUILVARD E., PECH-PÉRIÈRES J., VERDIER J. M. : Existence chez *Aedes (Ochlerotatus) detritus* (Haliday, 1833) (*Diptera : Culicidae*) de Camargue de deux formes sympatriques et sexuellement isolées (espèces jumelles). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1977, 52, 325-337.
- ROUBAUD E. : Cycle autogène d'attente et générations hivernales inactives inapparentes chez le Moustique commun *Culex pipiens* L. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 1929, 190, 326-327.
- RIOUX J. A., CROSET H., PECH-PÉRIÈRES J., GUILVARD E., BELMONTE A. : L'autogenèse chez les Diptères Culicides. Tableau synoptique des espèces autogènes. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1975, 50, 133-135.
- ZIPPIN C. : An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics*, 1966, 12, 163-169.