



**HAL**  
open science

# VITESSE DE DIVISION DE L'HYDRE D'EAU DOUCE (HYDRA FUSCA) EN FONCTION DE LA QUANTITÉ DE NOURRITURE DONNÉE

Maurice Vuillaume

► **To cite this version:**

Maurice Vuillaume. VITESSE DE DIVISION DE L'HYDRE D'EAU DOUCE (HYDRA FUSCA) EN FONCTION DE LA QUANTITÉ DE NOURRITURE DONNÉE. *Vie et Milieu*, 1956, 7 (3), pp.338-349. hal-02749627

**HAL Id: hal-02749627**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02749627v1>**

Submitted on 3 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

VITESSE DE DIVISION  
DE L'HYDRE D'EAU DOUCE (*HYDRA FUSCA*)  
EN FONCTION DE LA QUANTITÉ  
DE NOURRITURE DONNÉE

par Maurice VUILLAUME

Chargé de Recherches au C. N. R. S.  
Laboratoire d'hydrobiologie de Gif-sur-Yvette (S. O.)

L'élevage de l'hydre d'eau douce (*Hydra fusca*) est très facile à réaliser. A partir de quelques individus récoltés dans une mare on peut rapidement en obtenir un élevage des plus florissant en le nourrissant essentiellement de Cladocères (*Daphnia* par exemple), le mode de reproduction par bourgeonnement étant le plus fréquent.

Des observations faites par BRIEN (1) montrent que l'on peut croire à l'immortalité de chaque Hydre. Dans ses élevages une hydre a émis en 2 ans et demi, 476 bourgeons, après quoi l'animal était d'un aspect normal et aussi prolifique que ses descendants les plus récents. « La blastogénèse, dit-il, expression de la croissance de l'hydre, est conditionnée pour les facteurs qui déterminent celle-ci. Elle obéit évidemment à des facteurs internes, individuels et spécifiques mais aussi aux facteurs externes dont les plus importants sont la nutrition et la température. »

C'est ce facteur nutrition que nous avons spécialement étudié.

W. F. LOOMIS dans un travail publié récemment (2) montre l'action de différents facteurs sur la vitesse de ce bourgeonnement et amorce le problème que nous avons résolu d'étudier ici.

Dans ses expériences, il place de la nourriture en excès dans des élevages d'Hydres, pendant des temps variables, à intervalles réguliers, ou pendant des temps égaux, à intervalles de temps variables.

Avant de parler de la division des hydres, nous allons voir les variations observées dans la capture et dans la digestion des proies.



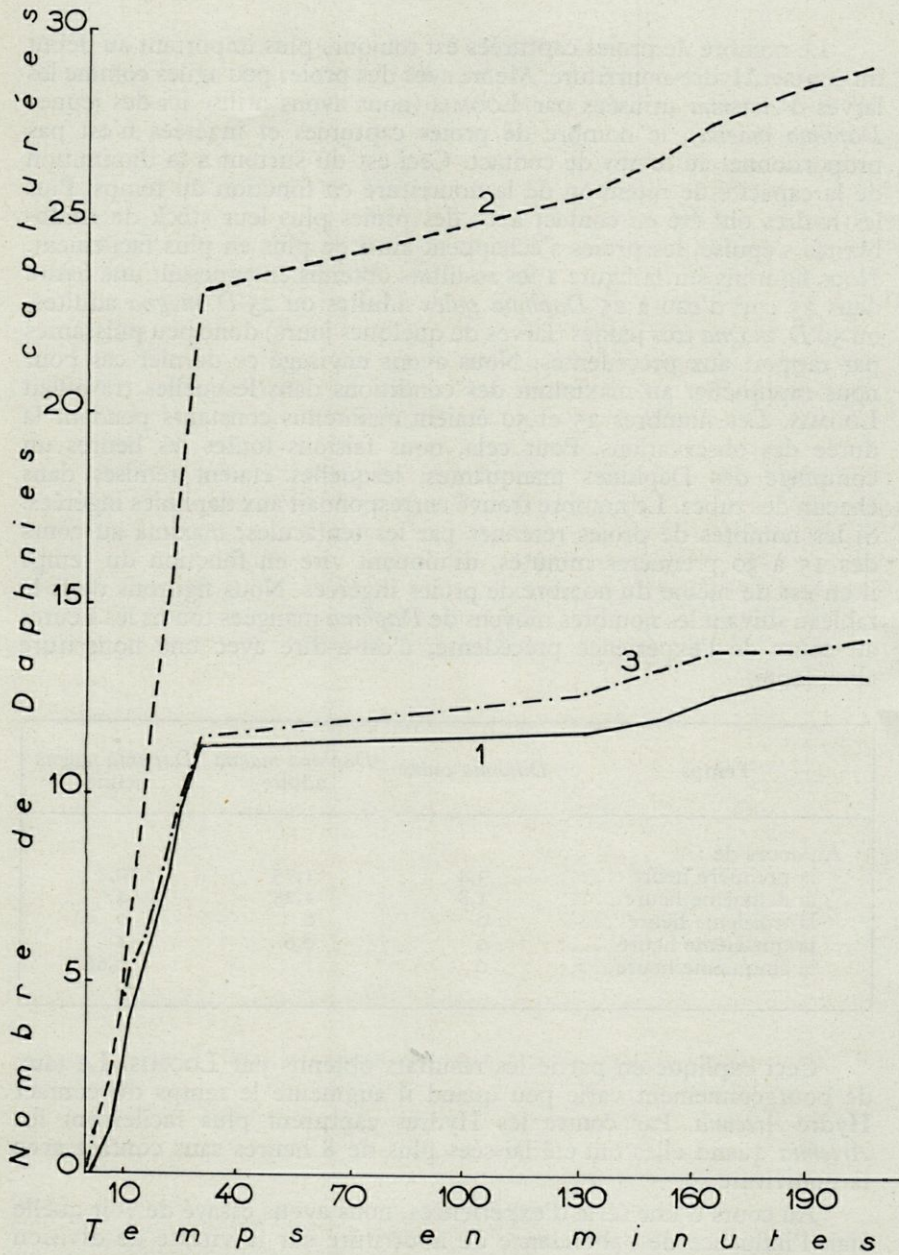


Fig. 1. — Nombre de Daphnies retenues par les Hydres en fonction du temps  
Courbe n° 1 : *Daphnia pulex*.  
— 2 : *Daphnia magna* jeunes.  
— 3 : *Daphnia magna* adultes.



Le nombre de proies capturées est toujours plus important au début du contact Hydre-nourriture. Même avec des proies peu agiles comme les larves d'*Artemia* utilisées par LOOMIS (nous avons utilisé ici des jeunes *Daphnia magna*), le nombre de proies capturées et ingérées n'est pas proportionnel au temps de contact. Ceci est dû surtout à la diminution de la capacité de rétention de la nourriture en fonction du temps. Plus les hydres ont été en contact avec des proies plus leur stock de cnidoblastes s'épuise, les proies s'échappent ainsi de plus en plus facilement. Nous figurons sur la figure 1 les résultats obtenus en exposant une hydre dans 25 cm<sup>3</sup> d'eau à 25 *Daphnia pulex* adultes ou 25 *D. magna* adultes, ou 50 *D. magna* très jeunes (larves de quelques jours) donc peu puissantes par rapport aux précédentes. Nous avons envisagé ce dernier cas pour nous rapprocher au maximum des conditions dans lesquelles travaillait LOOMIS. Les nombres 25 et 50 étaient maintenus constants pendant la durée des observations. Pour cela, nous faisons toutes les heures un comptage des Daphnies manquantes, lesquelles étaient remises dans chacun des tubes. Le nombre trouvé correspondait aux daphnies ingérées. Si les nombres de proies retenues par les tentacules, maxima au cours des 15 à 30 premières minutes, diminuent vite en fonction du temps il en est de même du nombre de proies ingérées. Nous figurons dans le tableau suivant les nombres moyens de *Daphnia* mangées toutes les heures au cours de l'expérience précédente, c'est-à-dire avec une nourriture abondante.

Temps	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Daphnia magna</i> adulte	<i>Daphnia magna</i> jeune
Au cours de :			
la première heure ....	3,4	1,75	10,2
la deuxième heure ....	1,8	1,25	4
la troisième heure ....	0	0	0
la quatrième heure ...	0	0,6	1
la cinquième heure ....	0		0,66

Ceci explique en partie les résultats obtenus par LOOMIS. Le taux de bourgeonnement varie peu quand il augmente le temps du contact Hydre-*Artemia*. Par contre les Hydres capturent plus facilement les *Artemia* quand elles ont été laissées plus de 8 heures sans contact avec la nourriture.

Au cours d'une série d'expériences, nous avons essayé de voir quelle était l'influence de l'abondance de nourriture sur la vitesse de division de ces Hydres. Pour cela, nous avons placé des Hydres aussi identiques que possible, prélevées dans un aquarium, donc placées auparavant dans des conditions semblables, dans des petits tubes contenant 10 cm<sup>3</sup> d'eau,



et, régulièrement (3 fois par semaine), nous donnions comme nourriture 1, 2, 4, 6 ou 8 Daphnies de grosseur semblable, à chacune de ces Hydres, en répétant 5 fois tous les cas envisagés. La température jouant un rôle sur la vitesse de division (LOOMIS), les tubes étaient maintenus dans des conditions de température analogue, celle-ci variant de 18 à 20°. Pour pouvoir apprécier et comparer les résultats obtenus, nous avons donné les valeurs suivantes, compte-tenu du temps mis pour passer d'un stade au suivant, aux différents aspects que prend une Hydre et son bourgeon au cours d'une division complète :

- 1 = e = ébauche d'un bourgeon au moment où il apparaît sur le pédoncule de l'Hydre mère;
- 2 = E = ébauche de bourgeon bien développée, mais sans tentacule,
- 3 = b = bourgeon avec apparition des tentacules;
- 4 = B = bourgeon avec grands tentacules, prêt à se détacher de l'Hydre mère;
- 5 = H = Hydre fille détachée de l'Hydre mère.

Dans nos comptages, nous tenons compte de l'Hydre mère mise à l'origine dans chacun de nos tubes. Au début de l'expérience, nous avons ainsi 5 points par tubes.

A la suite des premiers résultats obtenus, nous avons été amenés à modifier l'expérience et avons envisagé différents cas en répétant 5 fois chacun d'eux. Nous figurons sur les courbes suivantes les résultats obtenus.

I. — HYDRES ABONDAMMENT NOURRIES  
PENDANT LES HUIT JOURS PRÉCÉDANT  
LA MISE EN EXPÉRIENCE

Dans ce cas, toutes les Hydres à expérimenter étaient placées dans un aquarium de 40 litres d'eau et nourries abondamment tous les jours de *Daphnia pulex*, pendant les 8 jours précédents la mise en expérience. Après cette période, nous prélevions les Hydres et les isolions en les plaçant dans des petits tubes contenant 10 cm<sup>3</sup> d'eau ou dans des verres contenant 100 cm<sup>3</sup>. Nous les avons alors nourries tous les jours pendant la durée de l'expérience, en leur donnant 1, 2, 4, ou 6 Daphnies de grosseur semblable, dans un cas en multipliant par le nombre d'Hydres au moment de l'approvisionnement en nourriture, dans un autre cas, en donnant toujours la même quantité de nourriture, quel que soit le nombre d'Hydres dans le tube ou le verre.

En même temps que cette expérience, nous en faisons une autre semblable dans des verres et dans des tubes, mais en donnant 2 Daphnies, deux fois par jour, une fois par jour, une fois tous les deux jours, deux fois par semaine ou une fois par semaine, d'une part sans tenir compte du nombre d'Hydres au moment de l'approvisionnement, d'autre part en multipliant par le nombre d'Hydres à ce moment-là.



A. — Tubes contenant 10 cm<sup>3</sup> d'eau :

1° En donnant 2 Daphnies comme il est indiqué ci-dessus :

a) sans multiplier par le nombre d'Hydres : (fig. 2, courbes A).

Dès le début de l'expérience on assiste à une multiplication rapide dans tous les cas sauf avec le nourrissage maximum (courbe 1). Quatre Daphnies par jour dans un espace aussi restreint constituent une nourriture trop abondante,

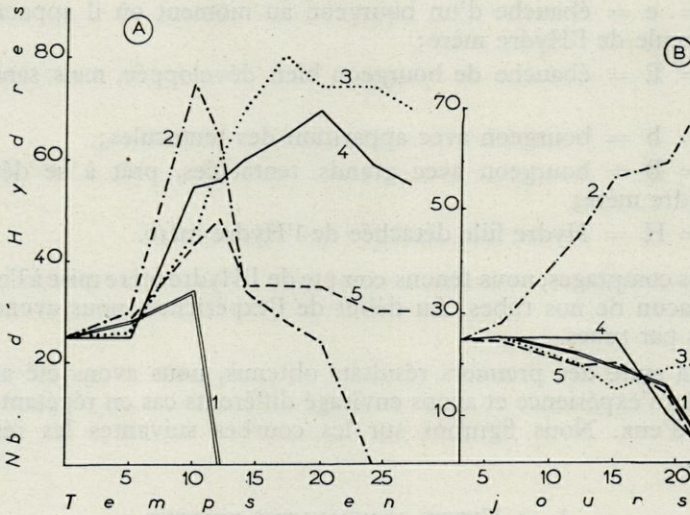


Fig. 2. — Multiplication des Hydres en fonction du temps. Hydres élevées dans des tubes de 10 cm<sup>3</sup> dans lesquels on donnait toujours 2 Daphnies à des Hydres bien nourries avant l'expérience (courbes A) et à des Hydres ayant jeûné pendant 8 jours avant l'expérience (courbes B).

Courbe n° 1 : deux fois par jour.

— 2 : une fois par jour.

— 3 : une fois tous les 2 jours.

— 4 : deux fois par semaine.

— 5 : une fois par semaine.

et très vite les hydres ne peuvent plus s'en saisir. L'élevage périclité rapidement. La prolifération immédiate du début est due à l'abondance de la nourriture absorbée auparavant. Le rendement maximum est obtenu avec deux Daphnies par jour, mais nous assistons rapidement à une mortalité totale sans doute due au même phénomène. Le contraste étant moins grand dans les courbes 3 et 4, l'élevage prospère après le déclin de la courbe 2 où un manque de nourriture ne tarde pas à se faire sentir. Quant à la courbe 5 (deux daphnies par semaine), elle traduit une alimentation nettement insuffisante, et après la multiplication due aux conditions antérieures, l'élevage se maintient latent pendant un certain temps et diminue progressivement.



b) En multipliant par le nombre d'hydres (fig. 3, courbes A).

Les résultats diffèrent sensiblement du cas précédent. On assiste au début à une prolifération beaucoup plus intense dans tous les cas, mais rapidement, sauf pour les Hydres qui reçoivent deux Daphnies une fois par semaine, tous les

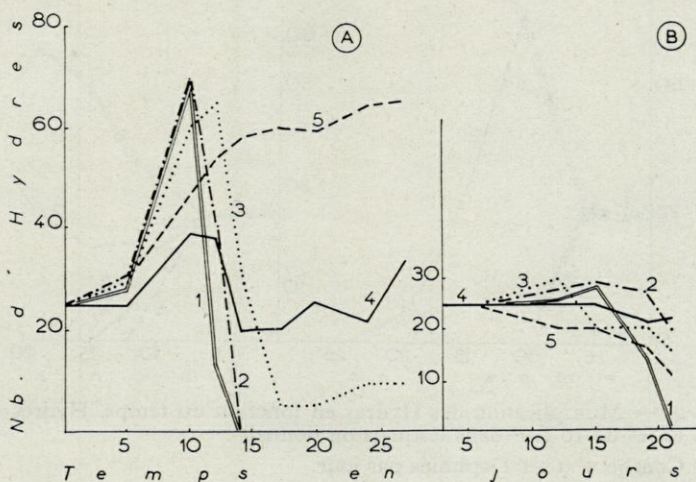


Fig. 3. — Comme dans la légende de la figure 2 mais en multipliant le nombre de Daphnies par le nombre d'Hydres présentes au moment de l'approvisionnement.

élevages périssent. La dégradation est d'autant plus rapide que la fréquence de l'approvisionnement en nourriture est grande et ici encore, les Hydres sont mises en présence d'un nombre trop grand de Daphnies pour un espace aussi réduit. Très vite, elles ne peuvent plus rien capturer, et meurent de faim malgré l'abondance des proies.

2° En donnant 1, 2, 4, 6, ou 8 Daphnies par jour :

a) Sans multiplier par le nombre d'Hydres (fig. 4, courbes A).

Signalons tout de suite la ressemblance entre la courbe n° 2 de ce graphique et la courbe n° 2 de la figure 1. Dans les deux cas, les Hydres recevaient 2 Daphnies par jour.

L'asphyxie par la trop grande fréquence des contacts avec la nourriture est ici très nette et l'élevage périlite d'autant plus vite, en s'étant multiplié d'autant moins, que la nourriture est plus abondante. Le rendement maximum est obtenu avec une Daphnie par jour par tube. Ce n'est qu'au vingtième jour que le manque de nourriture se fait sentir.

b) En multipliant par le nombre d'Hydres (fig. 5, courbe A).

Sur ce graphique, nous retrouvons l'action toujours néfaste et dans les mêmes proportions, de l'excès de contact entre les Hydres et leurs proies.



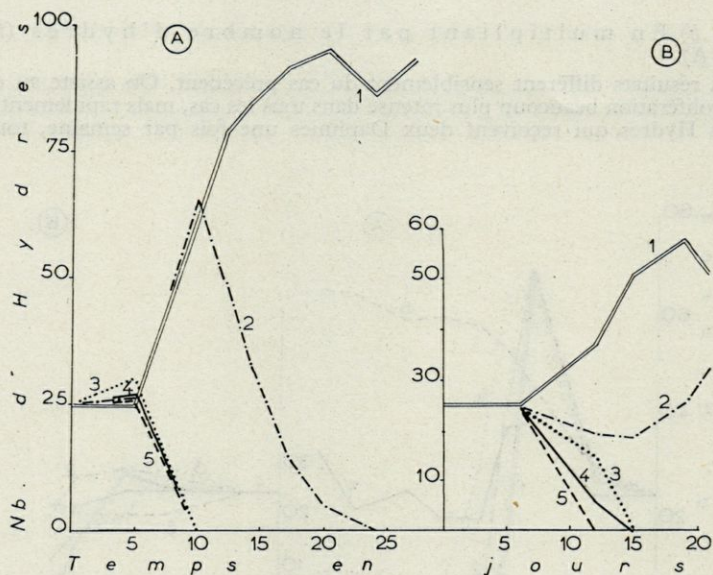


Fig. 4. — Multiplication des Hydres en fonction du temps. Hydres élevées dans des tubes de 10 cm<sup>3</sup> dans lesquels on donnait :

Courbe n° 1 : 1 Daphnies par jour.

—	2 : 2	—	—
—	3 : 4	—	—
—	4 : 6	—	—
—	5 : 8	—	—

sans multiplier par le nombre d'Hydres. Courbes A : Hydres bien nourries avant l'expérience; Courbes B : Hydres ayant jeûné pendant 8 jours avant l'expérience.

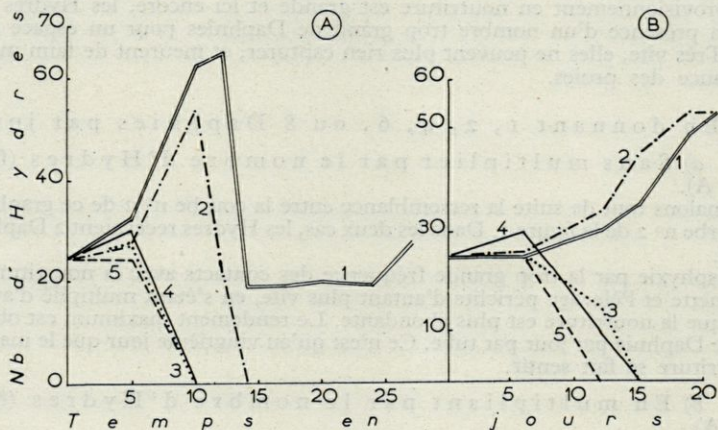


Fig. 5. — Même légende que celle de la figure 4 mais en multipliant par le nombre d'Hydres au moment de l'approvisionnement.



B. — Tubes contenant 100 cm<sup>3</sup> d'eau :

1° En donnant deux Daphnies comme dans les tubes de l'expérience précédente :

a) Sans multiplier par le nombre d'Hydres (fig. 6).

Si nous comparons les résultats obtenus ici à ceux de la même expérience faite dans 10 cm<sup>3</sup> d'eau, nous voyons immédiatement le rôle que joue l'espace dans ce phénomène de la nutrition des Hydres. Ceci renforce d'ailleurs notre hypothèse expliquant la régression des élevages dans les cas précédents. Elle est bien due au trop grand nombre de contact entre Hydres et Daphnies. Ici, la nourriture se déplace dans un espace 10 fois plus grand, les chances de contact pour un même nombre de Daphnies, sont donc 10 fois moins grandes et il en résulte une prolifération maximum pour une alimentation maximum.

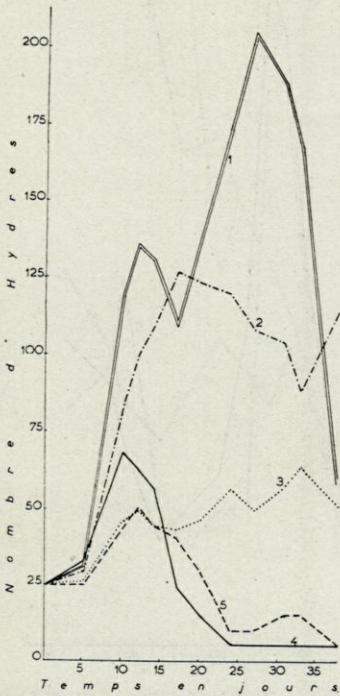


Fig. 6. — Hydres élevées dans 100 cm<sup>3</sup> d'eau : même légende que pour la figure 2.

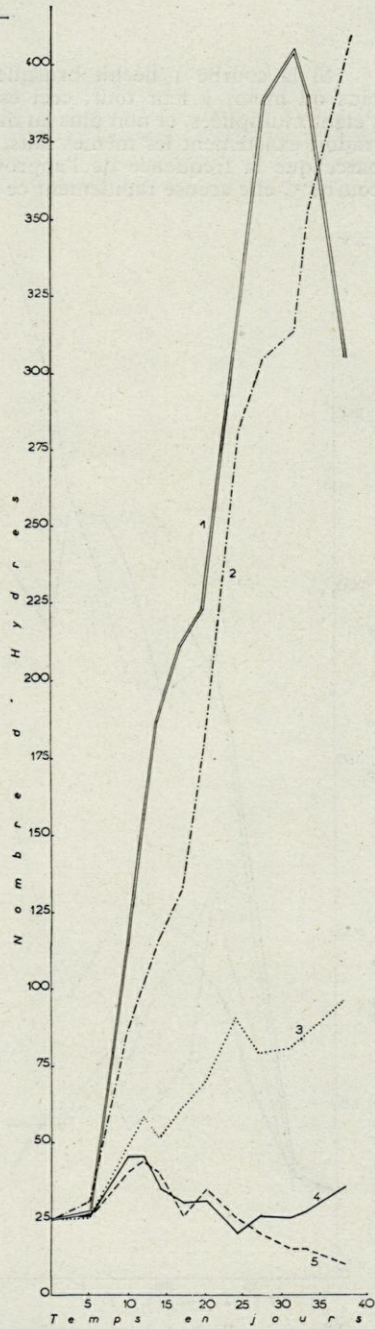


Fig. 7. — Hydres élevées dans 100 cm<sup>3</sup> d'eau : même légende que pour la figure 3.

Si la courbe 1 fléchit brusquement, toutes les autres courbes fléchissent plus ou moins à leur tour, ceci est dû au manque de nourriture, les Hydres s'étant multipliés, et non plus au manque de moyens de la capturer. La courbe 4 traduit exactement les mêmes faits, le fléchissement étant beaucoup plus rapide parce que la fréquence de l'approvisionnement est bien moindre. Quant à la courbe 5, elle accuse rapidement ce manque de nourriture.

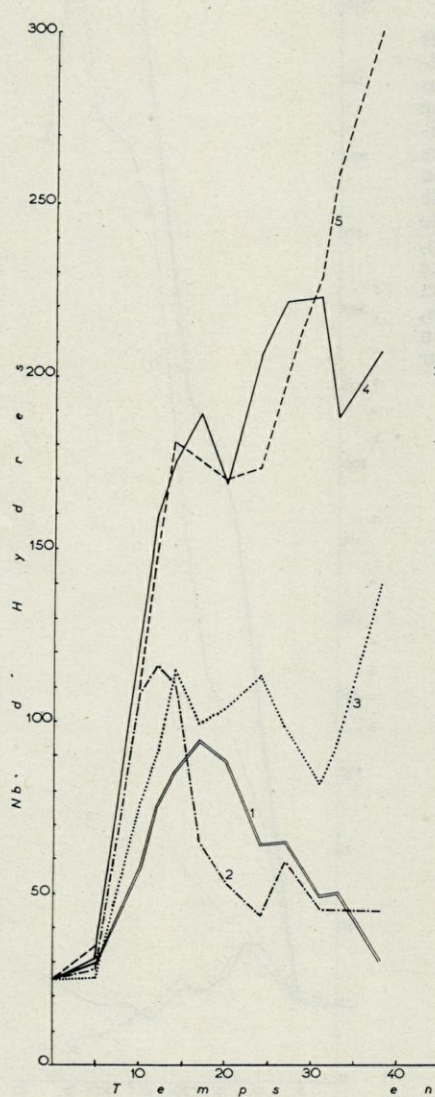


Fig. 8. — Tubes de 100 cm<sup>3</sup> : même légende que pour la figure 4.

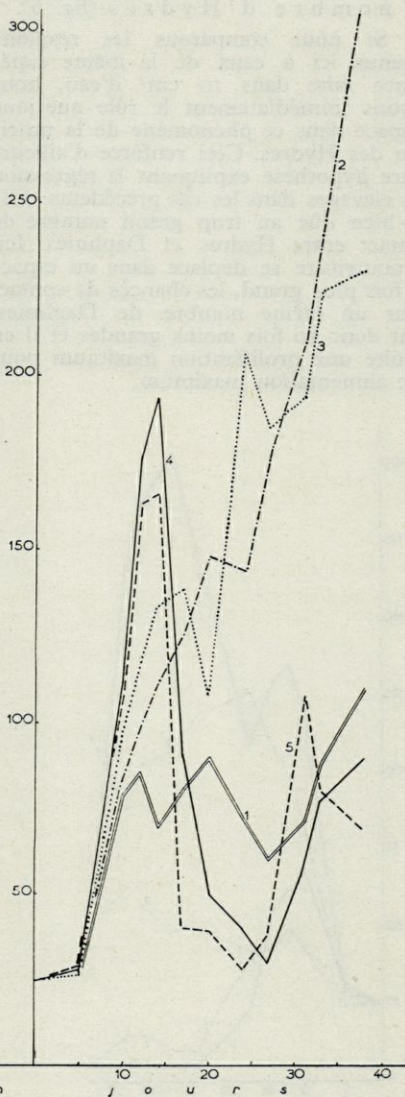


Fig. 9. — Tubes de 100 cm<sup>3</sup> : même légende que pour la figure 5.



b) En multipliant par le nombre d'Hydres (fig. 7).

Les résultats obtenus ici confirment ceux obtenus en (a) ci-dessus et la prolifération prend des proportions presque étonnantes en donnant 2 à 4 Daphnies par jour par Hydre. Les résultats obtenus sont d'ailleurs très semblables dans les deux cas, bien que la courbe 1 garde toujours une avance sensible sur la courbe 2. Nous pouvons peut-être supposer qu'ici le rendement maximum est obtenu, soit parce que la vitesse limite supérieure de division est atteinte soit parce que le maximum de nourriture ingérée est atteint. Il reste d'ailleurs dans ces deux cas, des Daphnies mortes au fond des verres de même qu'il en restait au fond des tubes. Ces Daphnies ont été prises par les Hydres, se sont échappées, et sont mortes sous l'action des cnidoblastes.

2° En donnant 1, 2, 4, 6 ou 8 Daphnies :

a) Sans multiplier par le nombre d'Hydres (fig. 8).

Ici, la production d'Hydres est proportionnelle à la quantité de nourriture apportée dans les élevages. Avec 4, 6 et 8 Daphnies par jour et par Hydre, la prolifération continue à une vitesse qui croît en fonction du nombre de Daphnies tandis qu'une et deux Daphnies ne suffisent bientôt plus, et l'élevage périclité rapidement.

b) En multipliant par le nombre d'Hydres (fig. 9).

Nous retrouvons des conditions optima avec 2 Daphnies par Hydres et par jour, comme ci-dessus, (1, b) et une multiplication identique. Ceci renforce la valeur des résultats obtenus.

Avec une Daphnie par jour, la production d'Hydres est faible mais l'élevage persiste, tandis qu'avec 6 et 8 Daphnies, nous retrouvons les conditions rencontrées dans les tubes : une trop forte densité de Daphnies nuit à l'élevage dont la population diminue rapidement. Il est d'ailleurs curieux de voir cet élevage démarrer à nouveau comme au début, quand, dans son déclin, les conditions sont redevenues voisines de celles du point de départ. Ceci s'explique par la quantité assez imposante de Daphnies que l'on introduisait chaque jour dans l'élevage vers le douzième jour par exemple. A raison de 6 à 8 Daphnies par Hydres, il en fallait en moyenne 48 et 64 dans un volume de 100 cm<sup>3</sup> d'eau, ce qui fait une densité voisine de celles des tubes au début de l'expérience semblable.

## II. — HYDRES AYANT JEUNÉ

PENDANT LES 10 JOURS PRÉCÉDANT LA MISE EN EXPÉRIENCE

A. — Dans des tubes de 10 cm<sup>3</sup>.

1° En donnant 2 Daphnies par jour :

a) Sans multiplier par le nombre d'Hydres (fig. 2, courbe B)

En comparant les résultats obtenus ici à ceux trouvés dans les conditions identiques (fig. 2, courbe A), les Hydres ayant été abondamment nourries auparavant, on remarque une différence très nette due à l'action du jeûne. Les Hydres ne résistent qu'à une alimentation assez faible, 2 Daphnies par jour par tube, c'est-à-dire pour un nombre d'hydres variant d'une à 2,72. Une alimentation insuffisante est aussi néfaste qu'une alimentation trop abondante.

b) En multipliant par le nombre d'Hydres (fig. 3, courbes B).

Renforçant les hypothèses émises à la suite des résultats obtenus dans l'exemple précédent, nous voyons ici tous les élevages anéantis très rapidement avant que toute division ait commencé.



2° En donnant 1, 2, 4, 6 ou 8 Daphnies par jour :

a) Sans multiplier par le nombre d'Hydres (fig. 4, courbe B).

La courbe 2 de cette figure devrait correspondre à la courbe 2 de la figure 3 B. Après une régression lente au début, la courbe reprend une allure voisine de sa correspondante dans la figure 4 B. Cet incident peut être dû à des conditions physiologiques au départ légèrement différentes. Il est impossible de le vérifier. On peut simplement placer les Hydres dans des conditions voisines, on réduit le nombre d'erreurs possibles en répétant les expériences.

Quoiqu'il en soit, les élevages nourris trop abondamment périssent rapidement comme dans tous les cas, tandis qu'avec une Daphnie par jour, on assiste à une multiplication par 2 environ du nombre des Hydres, après quoi un manque de nourriture se fait sentir.

b) En multipliant par le nombre d'Hydres (fig. 5, courbe B).

Ici encore, c'est une faible alimentation qui donne les meilleurs résultats. Un rendement voisin est obtenu avec une et deux Daphnies par Hydres et par jour.

B. — Dans des verres de 100 cm<sup>3</sup>.

Les conditions dans lesquelles nous avons travaillé ici étant légèrement différentes de celles énoncées ci-dessus (Hydres nourries avec 1, 2, 4, 6 ou 8 Daphnies 4 fois par semaine seulement sans tenir compte du nombre d'Hydres au moment de l'approvisionnement) ne nous permettent pas de comparer ces résultats avec les précédents. Signalons toutefois que deux séries de verres, dont les Hydres d'une d'entre elles ont jeuné pendant 8 jours avant la mise en expérience et l'autre ayant été abondamment nourrie, ne donne aucune différence significative. Les Hydres se multiplient dans les deux cas, et les courbes obtenues sont très voisines.

C'est là une autre preuve de l'action de l'espace ou de la densité de la nourriture sur la vitesse de division des Hydres.

Afin d'éviter l'action possible de la pollution due à la présence de Daphnies non ingérées dans les élevages abondamment nourris, nous retirions régulièrement l'excès de celles-ci afin de maintenir les élevages dans des conditions voisines pendant la durée des expériences. L'eau n'était jamais changée et restait très limpide.

## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Dans tout ce qui précède, nous ne pouvons parler d'action de la quantité de nourriture absorbée, car un certain nombre de proies ont échappé aux Hydres. Ce nombre est d'autant plus grand que la nourriture donnée est abondante. Il existe toutefois un rapport qu'il reste à déterminer entre le nombre de Daphnies données et le nombre de Daphnies ingérées. LOOMIS propose d'injecter directement dans la cavité des Hydres, des solutions nutritives; nous proposons une solution voisine qui consiste à envoyer au compte goutte, les Daphnies les unes après les autres dans les tentacules des Hydres jusqu'au moment où la proie est bien ingérée. C'est un procédé qui, s'il est long, doit toutefois donner des résultats pré-



cis. Quelques essais nous permettent d'affirmer que cette méthode est possible et que pour des nombres inférieurs à 4 Daphnies par jour, toutes les proies accrochées sont bien ingérées. Nous reprenons actuellement une série d'expériences pour préciser l'action de la quantité de nourriture réellement absorbée sur la vitesse de division des Hydres.

Nous pouvons cependant conclure que la vitesse de division des Hydres dépend énormément de la densité de la nourriture. A un espace déterminé correspond un optimum de population que l'on ne peut dépasser sans risquer de nuire à l'élevage. Il semble que le rendement maximum pour un espace convenable, soit obtenu avec 2 à 4 *Daphnia pulex* adultes par jour et par Hydre. Une alimentation plus abondante est plus néfaste qu'une alimentation moindre.

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) BRIEN P, 1951. — Contribution à l'étude des Hydres d'eau douce. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXVI, 4, 25 nov. 1951, p. 277-296.
- (2) LOOMIS W.-F., 1954. — Environmental factors controlling growth in Hydra. *Jour. exp. Zool.*, july 1954, p. 223-234.