

BULLETIN MENSUEL  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937  
des SOCIETES BOTANIKQUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

**TRESORERIE :**

T A R I F

	1978
Abonnement France .....	55 F
Membre scolaire .....	27 F
Abonnement Etranger .....	60 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	7 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON.

**SOMMAIRE**

J. GRANIER. — Note sur quelques brachiopodes dragués par les chalutiers du Grau-du-Roi (Gard) .....	66
P.-Cl. ROUGEOT. — Diagnoses de deux espèces nouvelles de Lépidoptères <i>Attacidae</i> africains .....	69
Cl. DUFAY. — Descriptions de nouveaux <i>Plusiinae</i> (Lépidoptères, <i>Noctuidae</i> ) .....	71
J.-P. NICOLAS. — Coléoptères français méconnus (espèces à ajouter au catalogue de J. Sainte-Claire Deville) 2 <sup>e</sup> note .....	76
Nagat SHAUMAR et Salwa KAMAL. — The <i>Syrphidae</i> of Egypt .....	79

réflexion sur l'espèce est désormais un instrument de travail indispensable aussi bien pour le systématique que pour le biologiste préoccupé des mécanismes de l'évolution.

J. FIASSON.

Cet ouvrage peut être commandé à la Société Zoologique de France, 195, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, C.C.P. 1021-83 Paris.

Jacques BARAUD. — *Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe Occidentale : Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Péninsule Ibérique*. Un volume broché. Supplément à la Nouvelle Revue d'Entomologie, Tome VII, fasc. 3. Laboratoire de Zoologie de l'Université Paul-Sabatier, 118, route de Narbonne, Toulouse, 1977. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S.

Dans un ouvrage de 352 pages illustré de plus de 500 figures, l'auteur fait le point de nos connaissances pour la région considérée, sur la superfamille des *Scarabaeoidea*.

Synthèse des travaux antérieurs, fragmentaires et de valeur très inégale, se rapportant à ce sujet, à laquelle vient s'ajouter une contribution personnelle très importante. Il semble s'agir a priori d'une gageure, car sous un volume relativement réduit c'est l'étude de près de 600 espèces qui est abordée ici ; malgré cela des tableaux clairs et précis rendent accessible leur identification et les caractéristiques biologiques essentielles sont signalées pour chacune d'entre elles.

On peut regretter peut-être l'absence d'un rappel de répartition générale qui aurait eu l'intérêt de « situer » chaque espèce sur le plan zoogéographique ; de même les schémas nombreux et très clairs, ne laissent pas apparaître la part originale qui revient à l'auteur — et elle est importante — par rapport à celle qui a été empruntée aux travaux antérieurs.

Il n'empêche qu'en dépit de ces reproches mineurs l'ouvrage de J. BARAUD constitue une somme de travail considérable, aussi actualisé que possible tout en restant critique, et qui devrait devenir en raison de sa clarté et de son abondante documentation un titre de référence indispensable pour nombre d'entomologistes, non obligatoirement spécialistes de la superfamille considérée. Regrettons seulement la présentation sous forme brochée de cet ouvrage qui du fait de sa qualité et de son importance méritait mieux que le rang de supplément d'une revue scientifique.

J.-L. NICOLAS.

---

## JEAN ROSTAND BIOLOGISTE

Jean ROSTAND a eu des activités intellectuelles diverses ; ce fut un moraliste, un vulgarisateur scientifique, un historien des sciences et un biologiste. Après l'intéressant article général de JOSSERAND consacré à l'homme (dans le bulletin d'octobre de notre Société), nous allons présenter un aperçu de son œuvre scientifique : c'est Jean ROSTAND chercheur.

Pour respecter sa pensée nous disons chercheur car, il préférerait ce qualificatif à celui de savant « Beau mot que celui de chercheur, et si préférable à celui de savant ! il exprime la saine attitude de l'esprit devant la vérité : le manque plus que l'avoir, le désir plus que la possession, l'appétit plus que la satiété » (1). Au reste, quand il emploiera le nom de savant en synonymie de chercheur, ce ne sera que pour nous faire part de sa déception d'un état d'esprit, que connaissent bien ceux qui fréquentent les milieux scientifiques : « Je croyais qu'un savant c'était toujours un homme qui cherche une vérité, alors que c'est souvent un homme qui vise une place » (2).

Les problèmes pour lesquels J. ROSTAND s'intéressait dans ses recherches sont nombreux et touchent à quelques grands aspects de la Biologie générale. Ses premiers travaux scientifiques ont été consacrés à l'entomologie. Son désir d'étudier la biologie des insectes, ajoutons des sciences de la vie, venait de

l'admiration et de l'intérêt qu'il avait porté dans sa jeunesse à J.-H. FABRE et à son œuvre. A la lecture des *Souvenirs entomologiques* son « ...esprit en reçut un choc révélateur » (3). De 1920 à 1928, il publiait environ 13 notes qui traitaient de la biologie d'une mouche parasite des escargots (*Sarcophaga filia*), de l'habitat des larves paedogénétiques (*Miastor*), de la greffe céphalique chez les phasmes. Pendant cette période, quelques-uns de ses travaux ont été consacrés à des problèmes embryologiques comme la ligature des œufs de mouches, ou encore à la résistance des œufs de Bombyx au froid. Et de 1941 à 1942, quatre notes sur la biologie du ver à soie. A ces communications nous devons ajouter pour compléter la contribution de ROSTAND à la biologie des insectes, trois ouvrages : *La vie des Libellules*, Paris, Stock, 1935 ; *Insectes*, Paris, Flammarion 1936 ; et *La vie des vers à soie*, Paris, Gallimard 1943. Dans le premier et le dernier de ces ouvrages nous trouvons de nombreuses observations originales de J. ROSTAND.

Mais, l'orientation de son œuvre scientifique et ses principales préoccupations de chercheur, tiennent leur origine à la suite de la lecture d'une note d'Eugène BATAILLON, sur la découverte et la réussite de la parthénogenèse traumatique chez la grenouille rousse. J. ROSTAND avait alors 16 ans et il choisissait « librement pour maître », ce « grand homme » auteur de cette découverte (4). Désormais, il allait se considérer comme le disciple de ce scientifique qui avait vécu « l'âge d'or de la Biologie » (5).

Après s'être voué quelques temps à l'insecte, J. ROSTAND va s'éloigner de l'entomologie (mais il en gardera « l'amour »), car les problèmes biologiques sur lesquels il allait se pencher nécessitaient un autre matériel d'étude expérimentale. Les Batraciens devenaient ce matériel de choix et, en premier lieu l'œuf « ... ce proche globule vivant » qui « ... est plus fascinant que tous les mondes lointains » (6).

La fascinante expérience de BATAILLON, comme la qualifiait ROSTAND, révélait les deux temps du mécanisme de la parthénogenèse traumatique : activation de l'ovule par la piqûre d'un fin stylet de verre, et la régulation (segmentation, embryogenèse) par l'introduction d'une cellule (dans l'expérience de BATAILLON : un globule sanguin). Les recherches suivantes de BATAILLON ont été dirigées vers l'étude du mécanisme de l'activation, le second temps (régulation) ayant été relativement négligé. C'est par l'étude du second temps que ROSTAND commençait ses travaux sur le problème de la parthénogenèse traumatique. Parthénogenèse traumatique par le sperme sec (1924), ou par le sperme traité par le fluorure de sodium, la glycérine, l'alcool, l'acétone (1926), ou certains résultats positifs paraissaient « ... plaider en faveur de la présence, dans le sperme, de catalyseurs féconds » (7). Il publiera encore deux notes sur la question des propriétés du « catalyseur-noyau » ou « principe régulateur » en parthénogenèse traumatique (1928 et 1947). On ne peut passer sous silence les premières tentatives de transplantation nucléaire que ROSTAND réalisa en 1946, mais qui se soldèrent par un échec. Cependant, il avait compris l'importance de cette idée et il devait qualifier la réussite de cette expérience par BRIGGS et KING en 1952 comme « une des plus étonnantes réalisations de la biologie contemporaine ».

Entre temps il effectuait des croisements hybrides entre différentes espèces de Batraciens du même genre ou de genre différents et, il découvrait l'influence faste du refroidissement sur le développement de ces œufs « hybrides » (gynogenèse) (1933). C'est à partir de ces observations qu'il va s'attacher à la technique de la gynogenèse (1934 et surtout 1947) ; l'effet diploïdisant du froid en sera le résultat le plus remarquable (8).

Manipulateur du froid en biologie expérimentale, ROSTAND en était venu

à s'intéresser au problème de la conservation de la semence. S'inspirant des travaux de LUYET et HODAPP (1938), il essaie de nouveau comme éventuel protecteur du sperme congelé des concentrations salines ou sucrées. Mais, contrairement aux résultats obtenus par les auteurs cités, il obtient des résultats négatifs. Il songe alors à utiliser la glycérine, qui va se révéler comme un agent protecteur particulièrement efficace du sperme congelé (1946). Cet effet sera de nouveau découvert par hasard en 1949 par POLGE, SMITH et PARKES (9). On notera que c'est à partir de la redécouverte par l'école de PARKES de « l'effet ROSTAND », que sera mise au point une méthode de conservation des semences, pour la pratique de l'insémination artificielle. ROSTAND montrait en 1955 l'effet protecteur de l'alcool éthylique et en 1960-1961, il réalisait la conservation *in vitro* de testicules de grenouilles, qui permettait la survie des spermatozoïdes au delà de 60 jours, et le maintien du pouvoir fécondant durant une trentaine de jours.

Autre problème auquel il s'attacha, c'est celui du déterminisme sexuel chez le crapaud, qu'il aborda par la technique de la gynogenèse — E. BATAILLON l'estimait comme un « éminent technicien de la gynogenèse » (10) — Ses résultats (1953) parlent en faveur d'une homozygotie femelle (tous les crapelets gynogénétiques sont des femelles) ; mais ses observations sont en contradiction avec celles de K. PONSE (1927) qui, par une autre méthode, avançait l'homozygotie mâle (11). ROSTAND ne s'attarda pas sur cette question, demeurée sans réponses jusqu'à ce jour. Son attention avait été retenue (1947-1948), par des crapelets gynogénétiques, qui présentaient une ectrodactylie (absence d'un ou plusieurs doigts), et surtout par trois individus polydactyles (doigts surnuméraires). Il faut comprendre ici l'intérêt de cette observation car, dans les produits d'origine gynogénétique, l'état homozygote permet l'expression des gènes récessifs. La technique de la gynogenèse favorise l'apparition de ce type de mutation récessive, qui peut seulement se manifester dans la nature lors de la rencontre de gènes récessifs mâles et femelles. Nous remarquerons que nous devons à M. CAULLERY, L. CUÉNOT et particulièrement J. ROSTAND d'avoir défendu et introduit la génétique en France. Chez les Batraciens, tout le chapitre de la génétique était à faire. D'où l'intérêt qu'il allait porter aux anomalies digitales chez le crapaud en les recherchant dans les populations naturelles. Son enquête l'amène à découvrir des crapauds ectrodactyles et polydactyles (1948) et : « Maintenant que l'attention est attirée sur les mutations des Batraciens Anoures, on peut espérer que, malgré les grandes difficultés qu'offre l'élevage de ces animaux, une « génétique des Batraciens » sera bientôt en voie de se constituer » (12). Pour la première fois en 1949, le caractère génétique de la polydactylie chez le crapaud est démontré par ROSTAND.

Ses investigations vont alors se poursuivre chez la grenouille verte et la grenouille rousse, sans succès dans l'immédiat jusqu'à un « ... certain jour du printemps 1949 » où il découvrait dans un lot de grenouilles vertes en provenance de l'étang de Trévignon (Finistère), quelques sujets ayant un à trois doigts surnuméraires « ... j'étais stupéfait... nous confie-t-il. Un seul exemplaire anormal m'eût contenté ; et voilà que, d'un seul coup, j'en possédais tout un lot. » (14). Sa première impression fut qu'il était en présence d'une polydactylie héréditaire. Mais tous les croisements effectués avec les sujets anormaux, ne produirent que des descendance normales (1950). Si, un instant déçu que la polydactylie, chez la grenouille verte, ne puisse entrer dans le cadre de la génétique, il comprit que « ... l'existence d'une anomalie somatique massive, endémique, provoquée par l'action du milieu naturel, constituait un phéno-

mène du plus haut intérêt, et dont l'étude promettait d'ouvrir un chapitre neuf de la tératogenèse.» (15).

Puis c'est la découverte de têtards monstrueux comme il n'en a jamais été observés. Sur certains sujets anormaux on compte jusqu'à 17 doigts sur un pied, et nous pouvons observer sur les membres, dans les cas les plus graves, des excroissances osseuses ou ayant un aspect tumoral. Parfois de petites pattes surnuméraires sont présentes. Ce sont les pattes postérieures qui sont toujours atteintes et, quand s'accroît la gravité de l'anomalie, les pattes antérieures deviennent anormales. Il mettait en évidence la notion d'un gradient tératogène.

Ces formes monstrueuses, jamais décrites et imaginées, ont représenté pour lui cet extraordinaire qui marque une existence de naturaliste : « Ah ! je me souviendrai longtemps de l'arrivée des premiers têtards trévignonnais » (16) et « ... saisissant spectacle de ces têtards si bizarrement et diversement conformés » (17).

La polydactylie chez la grenouille verte, avec ses formes graves qui défient « toute description » chez les têtards, cette « entité tératologique » il va la baptiser : anomalie P (1952) (18). Il pense alors que l'anomalie P, n'étant pas génétique, doit tenir son origine à la suite d'un effet tératogène provoqué par une substance. En conséquence, il se dirigeait, à partir de 1950 vers l'étude des effets tératogènes de nombreuses substances mises en présence des larves de grenouilles. Il ouvrait le chapitre de la chimiotératogenèse chez les Batraciens, à l'exemple de P. ANCEL qui avait, depuis une dizaine d'années, inventé cette discipline en utilisant comme matériel d'expérience l'embryon de poule. Mais, à la suite de ces essais de tératologie expérimentale, les anomalies observées sur les têtards, n'avaient rien de commun avec le monstrueux des têtards de Trévignon.

J. ROSTAND pensa à une nouvelle hypothèse, pour expliquer cette extraordinaire anomalie : à une action virale. Action qui se manifeste très tôt chez l'embryon et temporairement, car les têtards atteints de l'anomalie P régénèrent des membres normaux (1952). De plus, l'apparition de l'anomalie P dans plusieurs étangs, l'amenait à cette notion « fort curieuse et vraiment neuve » d'*étangs à monstres*.

Toujours est-il que le déterminisme de l'anomalie P reste aujourd'hui inconnu. Une partie des causes sera élucidée entre les années 1967 et 1969. Pendant ces années J. ROSTAND et son collaborateur P. DARRÉ ont réussi à prouver que les têtards d'un étang à monstres, deviennent monstrueux lorsqu'ils se nourrissent des déjections de certains poissons (tanches, anguilles) vivant dans le même étang. Si l'agent tératogène a une action temporaire chez les larves de grenouilles vertes, sa présence chez les poissons qui le véhiculent, est également temporaire, puisque l'anomalie disparaît de ces étangs en quelques années. Ces faits sont une source de difficultés supplémentaires pour l'étude de ce phénomène.

Il y a dans l'anomalie P quelque chose d'intéressant, peut-être d'important à éclaircir aussi bien pour la tératologie, l'embryologie voire la cancérologie et peut-être la virologie. Ces disciplines ont de nombreux points communs, et il serait mirifique que leur application à la grenouille et au poisson éclairent les mécanismes de ce beau fait naturel.

L'énumération des travaux scientifiques de J. ROSTAND nous montre qu'il s'est passionné pour plusieurs questions de Biologie générale. Ses activités s'inscrivent dans le déroulement logique de ses observations, découvertes et inves-

tigations. Les diverses disciplines pour lesquelles il montra de l'intérêt, donnent à son œuvre cet aspect touche à tout (en préservant l'unité interne de l'œuvre), dont l'esprit fut le charme d'une époque qui connut les grands moments de la Biologie expérimentale, le chercheur travaillant en artisan. Cette figure artisanale de la science. Et. WOLFF nous en parle à propos justement de Jean ROSTAND : « Ce type d'expérimentation artisanale, qui a donné tant de résultats décisifs, tend à être un peu délaissé aujourd'hui, parce qu'on a l'impression qu'il faut pour faire du bon travail avoir de grands moyens... » mais ce n'est qu'une impression, car si les grands moyens sont aussi nécessaires « ... il est probable que des expérimentations de conception analogue à celles que fit Jean ROSTAND contribuent longtemps encore à de telles découvertes » (19). C'est peut-être cet aspect artisanal qui lui faisait préférer les « petits faits bien démontrables » aux grandes théories.

Il y a beaucoup à écrire sur J. ROSTAND, son œuvre sollicite la pensée, active l'imagination et la réflexion. Mais pour finir faisons un choix et, pour nous qui sommes fidèles à ce petit bulletin à couverture verte, nous n'oublierons pas qu'il avait défendu le *Droit d'être naturaliste*. C'est en naturaliste qu'il s'émerveille devant des grenouilles monstrueuses, et quand il écrit : « Les seules images dont je ne me blaserai jamais : vivrais-je mille ans, que je serais toujours aussi ému de voir un œuf de grenouille se segmenter, un embryon de triton frémir dans sa coque diaphane » (20). C'est la communion avec « *ce qui est* », c'est « la faculté de s'émouvoir devant les choses de la vie ». C'est encore la poésie de l'homme de science qui n'était pas étrangère à un DELAGE ou à un BATAILLON, et qui réconforte de la sécheresse technique de la science moderne. Était-il, comme le pense A. DUBOIS « Le dernier naturaliste » (21) ? peut-être pas ... nous le souhaitons. Le droit d'être naturaliste ? La France n'est plus une terre accueillante pour les fouilleurs de mares ou les arpenteurs de garrigues. Déjà, en 1872 le célèbre chimiste CHEVREUL signalait les dangers de cet état de chose, au ministre de l'instruction publique J. SIMON (22) !

Avec la disparition de Jean ROSTAND, les naturalistes — les purs naturalistes, comme il aimait à le dire — perdent leur meilleur défenseur. Malheureusement, ses prises de positions n'ont pas donné les résultats qu'il souhaitait. L'amélioration de leur sort, et la reconnaissance de l'esprit naturaliste ne s'en trouveront que davantage compromises. Il ne reste plus aux naturalistes qu'à rêver... mais rêver avec Jean ROSTAND c'est progresser car c'est apprendre à lutter.

Note : Alain DUBOIS en 1973, dédiait à J. ROSTAND une nouvelle espèce de grenouille, d'origine du Népal. C'est un fait encore peu connu, que nous tenions à signaler ici. (Cf. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1973, 98, 495-497).

Jean-Louis FISCHER.

- (1) J. ROSTAND, *Inquiétudes d'un biologiste*, Paris, Stock, 1967, p 55.
- (2) J. ROSTAND, *Carnet d'un biologiste*, Paris, Stock, 1959, p. 85.
- (3) J. ROSTAND, *Hommes d'autrefois et d'aujourd'hui*, Paris, Gallimard, 1966, p. 221.
- (4) J. ROSTAND, *Hommage à Eugène BATAILLON*, lu au LXXXIV<sup>e</sup> Congrès des Sociétés Savantes de Paris et des départements (Dijon, 1959).
- (5) E. BATAILLON, *Hommage à Jean ROSTAND*, in *Instruire sur l'homme*, de J. ROSTAND, Nice, La Diane Française, 1953, p. 383.
- (6) J. ROSTAND, *Des grenouilles et des Hommes*, allocution présidentielle prononcée devant la Société Zoologique de France (juin 1963), *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1963, 88, 331-348.
- (7) J. ROSTAND, *Sur le deuxième temps de la parthénogenèse traumatique*, *C. R. Soc. Biol.*, 1926, 94, 836-837.
- (8) Ce résultat devait être à l'origine des travaux de FRANKHAUSER et de son école sur la polyplôidie expérimentale (Cf. J. ROSTAND, *La parthénogenèse animale*, Paris, P.U.F., 1950).

- (9) POLGE C., SMITH A. U., et PARKES A. S., Revival of spermatozoa after vitrification and dehydration at low temperatures. *Nature*, 164, (15 octobre 1949), 666.
- (10) E. BATAILLON, loc. cit., p. 385.
- (11) On notera que ces résultats sont également en contradiction avec ceux de J. W. HARMS qui observa une hétérozygotie mâle. Cf. K. PONSE, *La différenciation du sexe et l'intersexualité chez les vertébrés*, Lausanne F. Rouge, 1949 (dif. Paris, Masson).
- (12) J. ROSTAND, Les mutations des Batraciens Anoures, *Revue scientifique*, 1948, 38, p. 440.
- (13) La pénétrance des gènes responsables de la polydactylie pose toujours un problème. Résultat du croisement pratiqué par ROSTAND avec ♀ Nx ♂ polydactyle donne 50 % N et 50 % polydactyles et, résultat observé par A. DUBOIS avec ♀ poly. x ♂ poly. donne 25 % de polydactyles.
- (14) J. ROSTAND, *Les étangs à monstres*, Paris, Stock, 1971, p. 23.
- (15) Ibid. p. 31.
- (16) Ibid. note (6).
- (17) Ibid. note (14), p. 34.
- (18) Cette anomalie atteint seulement la grenouille verte. J. ROSTAND découvrit chez la grenouille rousse des formes d'ectrodactylie (anomalie E), à caractère somatique ou génétique (1952-1956).
- (19) Et. WOLFF, Jean ROSTAND, *La revue de la M.G.E.N.*, 1977, 41, p. 7.
- (20) Ibid. note (2), p. 12.
- (21) A. DUBOIS, Le dernier naturaliste, *Le chirurgien-dentiste de France*, 20 octobre 1977, 73-74.
- (22) Lettre de CHEVREUL à Monsieur le Ministre de l'Instruction Publique, Paris le 25 décembre 1872, conservée aux Archives Nationales (cote F 17 13 566).  
— Pour la bibliographie complète des publications scientifiques de J. ROSTAND cf. A. DUBOIS, L'œuvre scientifique de Jean ROSTAND (1894-1977), *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1977, 102 (à paraître). Et A. TÉTRY sur l'œuvre scientifique de Jean ROSTAND (ouvrage en préparation).

---

## PARTIE SCIENTIFIQUE

---

### NOTE SUR QUELQUES BRACHIOPODES DRAGUES PAR LES CHALUTIERS DU GRAU-DU-ROI (GARD)

par J. GRANIER.

Il y a quelques années encore, les méthodes et les rythmes de pêche n'étaient pas ce qu'ils sont devenus. Les chalutiers de la baie d'Aigues-Mortes avaient l'habitude de trier le produit de leur pêche, on disait « faire margue », à leur arrivée au port alors que cette opération se fait actuellement en pleine mer. Les rejets s'accumulaient ainsi sur les bermes, au pied des quais, offrant au naturaliste un extraordinaire champ d'observation. J'ai pratiqué avec fruit, pendant de nombreuses années, l'exploration de ces « margues » qui m'ont livré, outre de nombreux représentants de l'embranchement des mollusques, principal objet de mes recherches, une grande diversité d'organismes marins, certains fort rares. Parmi ces derniers, quelques coquilles de brachiopodes ont attiré particulièrement mon attention. Aucun animal de ce groupe n'ayant encore, à ma connaissance, été cité de ces parages, il m'a paru intéressant de signaler ces échantillons.

Les fonds de la baie d'Aigues-Mortes proprement dite, entre Palavas et la pointe de l'Espiguette, ne dépassent généralement pas une trentaine de mètres, c'est-à-dire qu'ils se situent aux alentours de la limite supérieure des profondeurs où l'on peut trouver, en Méditerranée, des brachiopodes. L'on doit signaler, cependant, que les chalutiers du Grau-du-Roi exploitent couramment, plus au large, des fonds de 50 m et plus. J'ignore malheureusement les profon-