dandelon.com
© 2008 AGI-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelon.com network.

TRAITÉ
DE
ZOOLOGIE

ANATOMIE, SYSTÉMATIQUE, BIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

PIERRE-P. GRASSÉ
Membre de l'Institut
Professeur honoraire à la Sorbonne

TOME
VIII

INSECTES

SPLANCHNOLOGIE, PHONATION, VIE AQUATIQUE, RAPPORTS AVEC LES PLANTES

FASCICULE IV

PAR

J. AUBER, R. BAUDOIN, J. FRANÇOIS, P. P. GRASSÉ, J. HOFFMANN, P. JAEGER, P. JOLY, Y. LEROY, R. MARTOJA, R. POISSON, P. RAZET.

MASSON
Paris New York Barcelone Milan
1976

TABLE DES MATIÈRES

APPAREIL CIRCULATOIRE ET CIRCULATION

par J. A. HOFFMANN

La circulation de l'hémolymphe (1) ; ***Les organes de la circulation de l'hémolymphe*** (5) ; LE VAISSEAU DORSAL (6) ; Anatomie du vaisseau dorsal (6) ; Histologie du vaisseau dorsal (9) ; Physiologie du vaisseau cardiaque (13) ; LES CŒURS ACCESSOIRES (17) ; Anatomie et histologie des cœurs accessoires (17) ; Physiologie des cœurs accessoires (23) ; LES DIAPHRAGMES (23) ; Le diaphragme dorsal (24) ; Le diaphragme ventral (26) ; ***L'hémolymphe des Insectes*** (27) ; Le volume de l'hémolymphe (27) ; La pression de l'hémolymphe (28) ; La pression osmotique (29) ; Le pH de l'hémolymphe (29) ; Le poids spécifique de l'hémolymphe (29) ; La composition chimique de l'hémolymphe (30) ; ***Les hémocytes ou cellules sanguines*** (37) ; Morphologie et classification (37) ; Origine postembryonnaire des hémocytes (55) ; L'hémogramme des Insectes (66) ; Les fonctions des hémocytes (68) ; La coagulation de l'hémolymphe (72) ; ***Les cellules péricardiales*** (75) ; ***Les organes phagocytaires*** (79) ; ***Bibliographie*** (81).

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

par P.-P. GRASSÉ

Les trachées (94) ; Structure (94) ; Terminaisons des trachées : trachéoles et cellules trachéolaires (97) ; Cellules trachéales (101) ; ***Les stigmates*** (103) ; Nombre (103) ; Stigmates thoraciques (104) ; Stigmates abdominaux (105) ; La structure des stigmates et ses différents types (106) ; Stigmates doubles (114) ; Stigmates des larves et pupes de Diptères (115) ; La plaque criblée du filtre (115) ; Glandes stigmatiques ou péristigmatiques (116) ; ***Le système trachéen*** (118) ; Organisation générale (118) ; Sacs aériens trachéens (121) ; Modifications du système trachéen (124) ; Les grands types respiratoires (126) ; Les trachéations et en particulier celle des muscles alaires (131) ; Trachées inversées (135) ; Organes trachéo-parenchymateux (136) ; ***Respiration des Insectes aquatiques*** (136) ; INSECTES UTILISANT L'AIR ATMOSPHÉRIQUE (137) ; Cas des Dytiscides (138) ; Cas des Hydrophilides (139) ; Cas des Notonectes et autres Hydrocorises (140) ; Cas d'autres Insectes aquatiques (140) ; INSECTES UTILISANT L'AIR CONTENU DANS LES ORGANES VÉGÉTAUX IMMERGÉS (142) ; INSECTES RESPIRANT L'OXYGÈNE DISSOUS DANS

L'EAU (144) ; *Insectes respirant par des trachéobranchies* (145) ; Trachéobranchies rectales ou corbeille branchiale des Odonates anisoptères (146) ; Trachéobranchies externes (151) ; *Insectes respirant à l'aide d'un plastron aérifère* (157) ; *Insectes respirant par des branchies stigmatiques ou spiraculaires* (163) ; Exemples de branchies stigmatiques (165) ; Les prétendues branchies sanguines (168) ; INSECTES RESPIRANT PAR LES TÉGUMENTS (170) ; RESPIRATION DES INSECTES PARASITES (171) ; ***Physiologie de l'appareil respiratoire. La ventilation*** (171) ; LA RÉGULATION NERVEUSE DES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES (175) ; Cas des Insectes respirant l'air atmosphérique (175) ; Cas des Insectes aquatiques (176) ; OUVERTURE ET FERMETURE DES STIGMATES : RÉGULATION DE LEURS RYTHMES. RAPPORTS AVEC L'ÉVAPORATION (178) ; LA DIFFUSION DE L'OXYGÈNE (183) ; Diffusion trachéenne (183) ; La diffusion gazeuse à travers les téguments (184) ; LE REJET DE L'ANHYDRIDE CARBONIQUE (184) ; HÉMOGLOBINE ET RESPIRATION (185) ; PHYSIOLOGIE DES APPAREILS TRACHÉENS CLOS (187) ; LA RESPIRATION PENDANT LE VOL (188) ; LES FONCTIONS NON RESPIRATOIRES DU SYSTÈME TRACHÉEN (190) ; ***Bibliographie*** (191).

L'APPAREIL DIGESTIF DIGESTION ET ABSORPTION

par R. POISSON et P.-P. GRASSÉ

Anatomie (205) ; GÉNÉRALITÉS (205) ; GLANDES SALIVAIRES (210) ; INTESTIN ANTÉRIEUR OU STOMODÉUM (213) ; *La cavité préorale* (213) ; *L'intestin antérieur proprement dit* (215) ; Pharynx (217) ; Œsophage (217) ; Jabot (217) ; Proventricule ou gésier (219) ; *Valvule œsophagienne, stomodéale ou cardiaque* (224) ; *Musculature* (225) ; INTESTIN MOYEN OU MÉSENTÉRON (226) ; *Cæcums gastriques ou entériques* (228) ; *Histologie et ultrastructure* (229) ; Microvillosités et bordures en brosse (231) ; Cellule columnaire (233) ; Cellules caliciformes (237) ; Inclusions nucléaires (240) ; Cellules basales (240) ; Musculature (242) ; *Différenciation régionale du mésentéron* (242) ; *Sécrétion et absorption* (244) ; *Dégénérescence et rénovation de l'épithélium* (247) ; *Membrane péritrophique* (248) ; INTESTIN POSTÉRIEUR (260) ; *Subdivisions et valvules* (260) ; *Structure et ultrastructure* (264) ; L'épithélium proctodéal (264) ; Les cellules endocrines (266) ; La cuticule proctodéale (267) ; *Les papilles rectales* (271) ; *Chambre filtrante des Homoptères* (274) ; *Glandes anales* (279) ; ANNEXES INTESTINALES ABRITANT DES SYMBIOTES (280) ; INNERVATION DU TUBE DIGESTIF (285) ; *Les tubes digestifs interrompus* (287) ; *Trachées desservant le tube digestif* (288) ; LES FÈCES (288) ; ***Physiologie*** (289) ; LE TRANSIT INTESTINAL (290) ; FONCTIONS DES GLANDES SALIVAIRES (291) ; *Structure et fonctions* (291) ; *Préparation des aliments et accord des enzymes avec la nature de ceux-ci* (292) ; *Les salives venimeuses* (294) ; *La salive, substance d'éclosion* (295) ; ENZYMES INTESTINALES ET RÉGIMES ALIMENTAIRES (295) ; LES ADAPTATIONS AU RÉGIME ALIMENTAIRE VÉGÉTARIEN (298) ; DIGESTION EXTRA-INTESTINALE (300) ; ENZYMES DES TUBES DE MALPIGHI (301) ; CONCENTRATION EN IONS H^+ (302) ; LES DIGESTIONS PARTICULIÈRES (303) ; *La digestion du bois* (303) ; *La digestion de la chitine* (304) ; *Digestion de la kératine, de la soie et des substances collagènes* (305) ; *La digestion du sang* (307) ; *La digestion de la cire* (307) ; RÔLE DES MICRO-ORGANISMES DANS LA DIGESTION (308) ; La Mouche du pétrole (308) ; Les bactéries des cæcums gastriques des Hétéroptères et du jabot de *Panesthia* (308) ; Xylophagie et symbiose (309) ; La symbiose de *Cryptocercus* et des Termites avec des bactéries et des Flagellés (309) ; La double symbiose alimentaire champignons-bactéries chez les *Macrotermitinae* (311) ; Les symbiotes endocellulaires (311) ; Les *Azotobacter* et autres symbiotes des Hétéroptères (312) ; Les problèmes en suspens (312) ; L'ABSORPTION (313) ; *Absorption des produits de la digestion* (314) ; Absorption des glucides (314) ; Absorption des graisses (314) ; Absorption des protides (315) ; *Absorption de matériaux inorganiques* (316) ; *Absorption des substances*

colorantes et des pigments naturels (317) ; *L'absorption de l'eau et des ions. L'équilibre hydrique des Insectes* (319) ; Absorption par le mésentéron (319) ; Absorption par le rectum et les papilles rectales (321) ; Le sac anal des Lépismes et l'absorption de l'eau (324) ; FONCTIONS EXCRÉTRICES (325) ; RÔLE COMPLÉMENTAIRE DE L'INTESTIN DANS LE MÉTABOLISME (326) ; QUELQUES FONCTIONS PARTICULIÈRES DE L'INTESTIN DES INSECTES (327) ; LES BESOINS NUTRITIFS (328) ; Besoins en acides aminés (328) ; Besoins en glucides et en graisses (329) ; Besoins en vitamines (329) ; ***Bibliographie*** (331).

LE MUSCLE ET LA MUSCULATURE

LE MUSCLE ET SA STRUCTURE, par Jacques AUBER (355) ; *Organisation histologique* (356) ; Muscles squelettiques (356) ; Musculature viscérale (357) ; *Structure générale des fibres musculaires* (357) ; Sarcolemme (357) ; Matériel contractile (359) ; Noyaux (362) ; Mitochondries (363) ; Système transversal et réticulum sarcoplasmique (363) ; *Répartition du matériel contractile* (363) ; Fibres musculaires dont le matériel contractile n'est pas réparti en fibrilles distinctes (366) ; Fibres musculaires dont le matériel contractile est réparti en fibrilles (368) ; *Principaux types de muscles* (372)) ; Muscles fonctionnant à des fréquences élevées (372) ; Muscles squelettiques autres que ceux du vol (377) ; Muscles viscéraux (378) ; *Insertion des muscles sur la cuticule* (380) ; Jonction musculo-épidermique (381) ; Jonction épidermo-cuticulaire (382) ; *Jonctions neuro-musculaires* (382) ; Caractères généraux de l'innervation efférente des muscles des Insectes (382) ; Aspect d'ensemble des jonctions neuro-musculaires (383) ; Ultrastructure (385).

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA MUSCULATURE, par Raymond POISSON (386) ; *Muscles du corps* (386) ; *Muscles des appendices* (387) ; *Muscles de la région du cou* (390) ; *Musculature thoracique* (391) ; *Muscles des appendices locomoteurs* (395) ; *Muscles des ailes* (396) ; *Muscles de l'abdomen* (400) ; ***Bibliographie*** (403).

LE CORPS GRAS OU TISSU ADIPEUX

par R. MARTOJA

CARACTÈRES GÉNÉRAUX (407) ; SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE (410) ; *Structure générale de l'adipocyte* (410) ; Structure des cellules d'accumulation de déchets puriques et de sels minéraux (413) ; Cellule à concrétions (415) ; Adipocyte (417) ; ORIGINE, MODE D'ÉLABORATION ET DESTINÉE DES ENCLAVES PARAPLASMIQUES (420) ; *Glycogène des adipocytes* (420) ; *Inclusions lipidiques des adipocytes* (420) ; *Inclusions protéiques des adipocytes* (422) ; *Concrétions minérales et puriques* (433) ; *Microbodies* (435) ; SPÉCIALISATION ANATOMIQUE DU TISSU ADIPEUX (435) ; *Tissu adipeux périphérique, tissu adipeux interne* (435) ; *Autres spécialisations anatomiques* (439) ; MODIFICATIONS DU TISSU ADIPEUX LIÉES AU SEXE (440) ; *Dimorphisme sexuel imaginal* (440) ; *Dimorphisme sexuel préimaginal* (447) ; CARACTÈRES DU TISSU ADIPEUX LIÉS AUX CASTES (448) ; MODIFICATIONS DU TISSU ADIPEUX AU COURS DU DÉVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE (449) ; *Hétérométaboles* (450) ; Evolution préimaginale du tissu (450) ; Origine du tissu imaginal (452) ; Evolution du tissu au cours de la vie imaginale (453) ; *Holométaboles* (454) ; Evolution préimaginale du tissu (454) ; Modifications ultrastructurales de l'adipocyte au cours de la métamorphose (460) ; Origine du tissu imaginal (463) ; Evolution du tissu au cours de la vie imaginale (464) ; DIVERSITÉ DES ASPECTS CYTOPHYSIOLOGIQUES DES CEL-

LULES DU TISSU ADIPEUX. CONTRÔLE ENDOCRINE DU FONCTIONNEMENT DE L'ADIPOCYTE (465) ; RELATIONS ENTRE LES CARACTÈRES DU TISSU ET CERTAINS ASPECTS DE LA BIOLOGIE DES INSECTES (470) ; *Influence du cycle saisonnier* (470) ; *Influence du cycle de ponte* (472) ; *Influence de l'activité de l'Insecte* (474) ; *Effets de l'alimentation* (474) ; Jeûne (474) ; Conditions naturelles d'alimentation (478) ; *Effets des parasites* (478) ; TISSU ADIPEUX ET SYSTÉMATIQUE (481) ; CONCLUSION (482) ; ***Bibliographie*** (483).

LE TISSU CONJONCTIF

par J. FRANÇOIS

RÉPARTITION ET TYPES DE TISSUS CONJONCTIFS (491) ; *Les gaines conjonctives* (492) ; Les lames basales (493) ; Les gaines fibrillaires (493) ; Les gaines à structure « grillagée » (495) ; Les gaines cartilagineuses (497) ; *Les gaines neurales* (497) ; Le neurilemme (498) ; Le système glial lacunaire (500) ; *Les formations endosquelettiques* (501) ; L'endosquelette diffus (502) ; Les endosternites (502) ; COMPOSITION, PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES (503) ; Le collagène (503) ; L'élastine (505) ; La substance fondamentale (505) ; Les fibroblastes (506) ; FONCTIONS (507) ; ORIGINE ET DÉVELOPPEMENT (509) ; *Développement embryonnaire* (509) ; *Développement postembryonnaire* (509) ; ***Bibliographie*** (513).

LES ORGANES EXCRÉTEURS ET L'EXCRÉTION

par P. RAZET

Les organes excréteurs (518) ; LES TUBES DE MALPIGHI (518) ; *Etude morphologique générale* (518) ; Nombre de tubes de Malpighi (518) ; Description du système malpighien (521) ; Dispositifs spéciaux (532) ; La chambre filtrante des Homoptères (532) ; Le cryptonéphridisme (533) ; *Etude microscopique et ultrastructure* (541) ; Anatomie microscopique (541) ; Enveloppe péritonéale (541) ; Musculature (542) ; Membrane basale et épithélium malpighien (543) ; Ultrastructure de la cellule malpighienne (550) ; Anatomie microscopique et ultrastructure des cryptonéphridies (553) ; *Origine et formation des tubes de Malpighi* (560) ; Hétérométaboles polynéphridiés (561) ; Hétérométaboles oligonéphridiés (Paranéoptères) (562) ; Holométaboles (564) ; Coléoptères (564) ; Lépidoptères (564) ; ORGANES IMPLIQUÉS ACCESSOIREMENT DANS L'EXCRÉTION (566) ; Le tissu adipeux (567) ; Les glandes segmentaires (567) ; Aptérygotes (568) ; Ptérygotes (573) ; Le tube digestif (573) ; Les grands utricules annexés à l'appareil génital mâle des Blattes (574) ; Les autres organes (575) ; ***Physiologie de l'excrétion*** (576) ; SUBSTANCES EXCRÉTÉES (576) ; *Les catabolites azotés* (576) ; L'acide urique (576) ; Substances provenant de la dégradation de l'acide urique (579) ; Catabolites azotés ne provenant pas de l'acide urique (581) ; *Pigments* (584) ; *Les substances minérales* (585) ; HISTOPHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL EXCRÉTEUR (589) ; Observations après injections de colorants vitaux (589) ; Elimination des colorants par les tubes de Malpighi (589) ; Accumulation dans les cellules péricardiales (590) ; Elimination par l'intestin (591) ; Elimination par les glandes labiales (591) ; Elimination par l'hypoderme ou ses glandes (592) ; Biochimie et histochimie des tubes de Malpighi (592) ; LES PROCESSUS EXCRÉTOIRES (594) ; La formation de l'urine malpighienne (595) ; La formation de concrétions dans les cellules excrétrices (601) ; La précipitation de l'acide urique urinaire (605) ; Les phénomènes de réabsorption

dans la formation de l'urine (608) ; La formation de l'acide urique dans les autres organes (617) ; L'excrétion par les glandes labiales (619) ; Aptérygotes (619) ; Ptérygotes (620) ; RÉGULATION ENDOCRINE DE L'EXCRÉTION (621) ; ***Bibliographie*** (624).

LES ORGANES ENDOCRINES

par Pierre JOLY

Organes neurosécréteurs (638) ; La pars intercerebralis (641) ; Autres centres cérébraux (643) ; Ganglion sous-œsophagien (644) ; Chaîne ventrale (645) ; Système nerveux sympathique (648) ; ***Les corpora cardiaca ou corps cardiaques ou paracardiaques*** (649) ; Rapports topographiques (650) ; Structure histologique (651); ***Organes endocrines proprement dits*** (656) ; LES CORPORA ALLATA OU CORPS ALLATES (657) ; Structure histologique (658) ; Cytologie (663) ; Les glandes prothoraciques (663) ; Anatomie (664) ; Histologie (668) ; TISSU APICAL DU TESTICULE (671) ; ***Bibliographie*** (673).

LES RAPPORTS MUTUELS ENTRE FLEURS ET INSECTES

par P. JAEGER

INTRODUCTION (677) ; LA POLLINISATION (679) ; *L'allogamie* (680) ; La supériorité de l'allogamie sur l'autogamie (680) ; Structures florales au service de l'allogamie (681) ; *L'autogamie* (686) ; LES ATTRIBUTS DE LA FLEUR ENTOMOGAME (687) ; *Forme, taille, inflorescence* (687) ; *Le pollen* (691) ; *Le stigmate* (692) ; *Le coloris* (693) ; *Les parfums floraux* (695) ; *Les nectaires* (699) ; Le rythme journalier de la sécrétion nectarienne (703) ; LES INSECTES VECTEURS DE POLLEN (704) ; *Les Coléoptères* (705) ; Leurs aptitudes à la vie florale (705) ; Fleurs à Coléoptères (707) ; *Les Diptères* (709) ; Leurs aptitudes à la vie florale (710) ; Fleurs à Diptères (716) ; *Les Lépidoptères* (719) ; Leurs aptitudes à la vie florale (720) ; Fleurs à Lépidoptères (724) ; *Les Hyménoptères* (727) ; Leurs aptitudes à la vie florale (727) ; L'armature buccale (731) ; L'appareil collecteur de pollen (732) ; Fleurs à Hyménoptères (733) ; L'ENTOMOGAMIE FACE À LA DIVERSITÉ DES MODES DE POLLINISATION (738) ; POURQUOI L'INSECTE VISITE-T-IL LA FLEUR ? (741) ; *Poils et tissus nourriciers* (742) ; *L'Insecte collecteur de substances odorantes* (744) ; *L'Insecte collecteur de cires et de résines* (746) ; *La fleur, lieu de refuge* (747) ; *La fleur, lieu de ponte* (748) ; La Callune (748) ; Les Stapelia (749) ; La fleur de Yucca (749) ; Les Guêpes sycophiles (751) ; *La fleur, partenaire sexuel* (757) ; COMMENT L'INSECTE VISITE-T-IL LA FLEUR ? (759) ; *Les stimuli optiques* (760) ; Guidage au loin et vision chez les Insectes (760) ; Le guidage à courte distance (763) ; La forme (763) ; Le coloris (764) ; Les signaux à nectar (765) ; Les signaux ultraviolets (766) ; Les poils ou corpuscules vibratiles (768) ; L'effet optique des faux nectaires (772) ; *Les stimuli chimiques* (772) ; L'olfaction chez les Insectes (772) ; L'osmoguidage à distance (773) ; L'osmoguidage à proximité ou au contact de la fleur (776) ; La signification biologique des parfums floraux (778) ; Comment l'Abeille sait ramener à la ruche le parfum des fleurs (778) ; PHYLOGENÈSE DE L'ENTOMOGAMIE (779) ; CONCLUSIONS (783) ; ***Bibliographie*** (786).

PRODUCTION DE SONS

par Y. LEROY

Modes de production de sons (799) ; *Percussion d'un substrat* (799) ; *Son résultant d'un souffle d'air* (801) ; *Sons adjuvants* (801) ; *Communication par déplacement des particules* (801) ; *Généralités sur les stridulations* (802) ; *Stridulation sans résonance* (804) ; Fourmis (Hyménoptères) (804) ; Coléoptères (807) ; Hétéroptères (808) ; Orthoptères (808) ; *Stridulation avec résonance* (808) ; Grylloidea (810) ; Tettigonioidea (810) ; Acridoidea (814) ; *Cas des Cigales* (815) ; *Dispositifs assurant l'orientation des émissions sonores* (816) ; ***Analyse des signaux acoustiques*** (819) ; Oscillations élémentaires et trains d'ondes (821) ; Emissions sonores continues et discontinues. Cadence (821) ; Adaptation écologique des sons (822) ; ***Rôle des émissions sonores dans le comportement des Insectes*** (822) ; *Appel sexuel et comportement de cour* (822) ; *Agressivité* (824) ; *Comportement sono-social des mâles* (825) ; Divers types d'organisations sonosociales (826) ; *Cas des Abeilles* (828) ; *Communications interspécifiques* (828) ; Signal d'alarme (828) ; Sons de défense (828) ; Mimétisme acoustique (829) ; *Localisation acoustique des proies* (829) ; ***Contrôles externes et internes des émissions sonores*** (830) ; *Facteurs externes* (830) ; *Facteurs internes* (831) ; *Rôle du système nerveux* (832) ; *Contrôle génétique et spéciation* (834) ; ***Bibliographie*** (835).

LES INSECTES VIVANT À LA SURFACE ET AU SEIN DES EAUX

par R. BAUDOIN

Introduction (843) ; ***La surface libre des eaux*** (845) ; GÉNÉRALITÉS (845) ; TENSION SUPERFICIELLE, ÉNERGIE SUPERFICIELLE (849) ; *Notions théoriques* (849) ; Tension superficielle (849) ; Energie superficielle (850) ; *Tensiométrie des eaux naturelles et écologie* (851) ; Les eaux douces (852) ; Les eaux marines (852) ; ***Conséquences écologiques du moussage des eaux marines*** (855) ; Le piège d'écume (855) ; Les sables alvéolaires (855) ; ***Les phénomènes de mouillage*** (858) ; CARACTÈRES PHYSIQUES (858) ; Ménisques (858) ; Forces et travail (858) ; Forme des ménisques (863) ; MOUILLAGE ET DÉMOUILLAGE CHEZ LES INSECTES (871) ; *Caractères de mouillage* (871) ; *Analyse des faits, facteurs déterminants* (873) ; Le degré d'hydrophobie (873) ; Topographie superficielle (874) ; *Conséquences des phénomènes de mouillage* (878) ; L'hydrophilie (878) ; Surfaces hydrophobes (883) ; ***Submersion des Insectes*** (884) ; INSECTES AÉRIENS DES MIROIRS D'EAU, DES RIVAGES, DE LA ZONE INTERTIDALE (884) ; PERSISTANCE D'AIR LIBRE AU SEIN DE L'EAU (887) ; *Facteurs physiques* (887) ; La diffusion (887) ; Dissolution des gaz (888) ; Application aux bulles et aux « plastrons » (888) ; *Facteurs physiologiques : intervention de la respiration* (892) ; Les bulles (892) ; Pilosité et plastrons (892) ; *Etude qualitative et quantitative d'Insectes aquatiques possédant des couches gazeuses* (893) ; ***Flottation*** (896) ; GÉNÉRALITÉS (896) ; LES PATINEURS DE SURFACE (898) ; LES MODALITÉS DE CONTACT DES PATINEURS DE SURFACE (901) ; ETUDE QUANTITATIVE DE LA FLOTTATION (903) ; LOCOMOTION SUPERFICIELLE (909) ; *Efficacité et liberté de mouvements* (909) ; *Libération de l'eau* (910) ; LES MÉNISQUES DES RIVAGES ET L'HYDRANAPHEUXIE (912) ; CONCLUSIONS (917) ; ***Conclusions générales*** (920) ; ***Bibliographie*** (922).

ADDENDUM

LES RAPPORTS MUTUELS ENTRE FLEURS ET INSECTES

par P. JAEGER

La pollinisation entomogame des Graminées de la forêt dense ombrophile (927) ; Fleurs oléifères et Abeilles collectrices d'huile (929) ; Bibliographie (933).

Index alphabétique des matières 935