

A MON ÉPOUSE, LOUISETTE, POUR TOUTES LES FOIS
QU'ELLE DUT DACTYLOGRAPHIER CE TRAVAIL ET SUR-
TOUT POUR SES SILENCES...

EVALUATION DU TAUX D'ÉCLOSION DE L'ÉPERLAN,

OSMERUS MORDAX (MITCHILL), AU RUISSEAU

MCCLOSKEY, COMTÉ DE GATINEAU, PROVINCE DE

QUÉBEC.

REMERCIEMENTS

JE DÉSIRE REMERCIER BIEN SINCÈREMENT
LE DOCTEUR R.O. LEGAULT, O.M.I., POUR SON ASSISTANCE DANS L'EXÉCUTION
DE CE TRAVAIL, TOUT PARTICULIÈREMENT AU STADE DE LA RÉDACTION;
LE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE, LE DOCTEUR ANDRÉ DESMARAIS
QUI M'A MANIFESTÉ SA BIENVEILLANCE EN PLUSIEURS OCCASIONS;
MONSIEUR M. ST-AMOUR, POUR L'AIDE TECHNIQUE FOURNIE ET L'INITIATIVE
DÉMONTRÉE DURANT LE TRAVAIL EXPÉRIMENTAL;
LES DOCTEURS V.D. VLADYKOV, J. VAILLANCOURT ET F. LEBLANC AINSI QUE
MONSIEUR R.L. SÉGUIN, POUR AVOIR LU LE MANUSCRIPT ET PROPOSÉ DE
NOMBREUSES AMÉLIORATIONS;
MONSIEUR G. BEN-TCHAVTCHAVADZE, POUR LE MATÉRIEL PHOTOGRAPHIQUE;
LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA ET L'ONTARIO RESEARCH
FOUNDATION QUI ONT FOURNI LES SUBVENTIONS NÉCESSAIRES À L'EXÉCUTION
DE CE TRAVAIL.

TABLES DES MATIERES

	PAGE
REMERCIEMENTS.	II
LISTE DES TABLEAUX.	IV
LISTE DES FIGURES.	V
ABSTRACT.	VI
CHAPITRE	
I. INTRODUCTION	
REVUE DE LA LITTÉRATURE.	1
GÉNÉRALITÉS	2
II. MATERIEL ET METHODES	
NOMBRE D'OEUFs DANS LA FRAYÈRE	4
NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES	6
III. RESULTATS	
NOMBRE D'OEUFs DÉPOSÉS	9
NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES	12
TAUX D'ÉCLOSION.	17
IV. DISCUSSION	
NOMBRE D'OEUFs DÉPOSÉS.	18
NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES.	20
TAUX D'ÉCLOSION.	23
RESUME ET CONCLUSIONS	26
APPENDICE	
LES VARIATIONS NYCTHEMERALES DE L'ÉCLOSION	
INTRODUCTION	27
RÉSULTATS	27
DISCUSSION	30
AUTEURS CITES	34

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU	PAGE
1 DIMENSIONS ET VOLUME DES MASSES D'OEUF DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY EN 1964.	10
2 NOMBRE D'OEUF COMPTÉS DANS LES ÉCHANTILLONS DES MASSES ET DÉTERMINATION DE L'ERREUR STANDARD DE LA CONCENTRATION MOYENNE DES OEUF MASSÉS.	11
3 NOMBRE D'OEUF DISPERSÉS DANS LA FRAYÈRE McCLOSKEY EN 1964.	12
4 RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS ENTRE 12:00 HEURES LE 27 MAI ET 12:00 HEURES LE 28 MAI 1964 AU POINT "P" DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY.	13
5 EVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSÉS EN AMONT DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE EN 1964.	15

LISTE DES FIGURES

FIGURE		PAGE
1	CARTE DE LA RÉGION DU LAC MEACH.	3
2	SITE DES STATIONS DE COMPTAGES ET DES MASSES D'OEUF DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY.	5
3	COURBE LINÉAIRE DE L'ÉCLOSION DU NYCTHÉMÈRE 27-28 MAI 1964.	14
4	COURBE SEMI-LOGARITHMIQUE D'ÉCLOSION SAISONNIÈRE. (1964).	16
5	COURBES SEMI-LOGARITHMIQUES D'ÉCLOSION NYCTHÉMÉ- RALE (23 AU 30 MAI 1964).	28
6	ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION ET DE LA TEM- PÉRATURE DE L'EAU DANS LE RUISSEAU McCLOSKEY ENTRE LE 26 ET LE 30 MAI 1964.	29

ABSTRACT

THE RATE OF HATCHING OF THE AMERICAN SMELT, (OSMERUS MORDAX, (MITCHILL), WAS STUDIED IN McCLOSKEY CREEK, GATINEAU COUNTY, QUEBEC, DURING THE 1964 SPAWNING RUN.

THE BASIS FOR ESTIMATING THE NUMBER OF EGGS LAID WAS THE NUMBER OF EGGS PER CUBIC CENTIMETER IN AREAS WHERE THE EGGS WERE IN COMPACT MASSES, AND THE NUMBER OF EGGS PER SQUARE CENTIMETERS IN AREAS WHERE THE EGGS WERE SCATTERED ON THE BOTTOM. THE BASIS TO EVALUATE THE NUMBER OF PROLARVAE HATCHED WAS A SERIES OF SAMPLES TAKEN PERIODICALLY DURING THE HATCHING PERIOD.

THE NUMBER OF EGGS LAID WAS EVALUATED AT 650,512,400, WHILE THE NUMBER OF PROLARVAE HATCHED WAS ESTIMATED AT 32,280,500, OR 5% OF THE EGGS LAID.

DURING THIS STUDY WE ALSO FOUND THAT THE NUMBER OF PROLARVAE HATCHED PER MINUTE WAS ABOUT FIVE TO TEN TIMES HIGHER AT 21:30 HOURS THAN DURING THE REST OF THE DAY. THIS PHENOMENON IS DISCUSSED IN THE APPENDIX.

CHAPITRE I.

INTRODUCTION

CHEZ LES POISSONS PLUS QUE CHEZ TOUT AUTRE GROUPE DE VERTÉBRÉS, LA SURVIE EMBRYONNAIRE DE LA COUVÉE EST SOUMISE À DES FLUCTUATIONS PÉRIODIQUES ET APÉRIODIQUES D'UNE GRANDE IMPORTANCE DANS LES ÉTUDES SUR LA DENSITÉ ET L'ÉQUILIBRE DES POPULATIONS. DE LÀ ORIGINENT LES ÉTUDES SUR LE TAUX D'ÉCLOSION QUI PERMETTENT D'EXPRIMER LA SURVIE EMBRYONNAIRE EN TERMES DE POURCENTAGE D'OEUFS ÉCLOS PAR RAPPORT AU NOMBRE D'OEUFS PONDUS. C'EST AINSI QUE PAR EXEMPLE CARBINE (1944) A ÉTUDIÉ LA SURVIE EMBRYONNAIRE DU BROCHET (ESOX LUCIUS), QUE SMITH ET KRAMER (1963) ONT ABORDÉ LE MÊME PROBLÈME CHEZ LE DORÉ (STIZOSTEDION VITREUM), ET QUE WARNER (1963) S'EST ATTAQUÉ À LA SURVIE EMBRYONNAIRE DU SAUMON (SALMO SALAR)¹.

EN PLUS DE LEUR INTÉRÊT THÉORIQUE, CES ÉTUDES ONT UNE VALEUR PRATIQUE EN AMÉNAGEMENT ET POUR L'EXPLOITATION RATIONNELLE DES RESSOURCES AQUICOLES. C'EST D'AILLEURS CE QUE VIBERT ET LAGLER (1961) FONT TRÈS BIEN RESSORTIR, ET NOUS AVONS DE BONNES RAISONS DE CROIRE QUE LE PRÉSENT TRAVAIL SUR LE TAUX D'ÉCLOSION DE L'ÉPERLAN DU LAC MEACH A EU QUELQU'INFLUENCE SUR LA LÉGISLATION DE 1966 RÉGISSANT LA CAPTURE DE CETTE ESPÈCE SUR LES FRAYÈRES AU QUÉBEC.

LE TAUX D'ÉCLOSION DE L'ÉPERLAN D'AMÉRIQUE, OSMERUS MORDAX (MITCHILL)² A ÉTÉ ÉTUDIÉ SUR UNE POPULATION ANADROME PAR MCKENZIE (1947, 1964), ET SUR DES POPULATIONS LACUSTRES PAR ROTHSCHILD

¹ NIKOLSKII, G.V. (1961) DONNE UNE BONNE BIBLIOGRAPHIE SUR LES ÉTUDES DU TAUX D'ÉCLOSION CHEZ D'AUTRES ESPÈCES.

² OSMERUS EPERLANUS EPERLANUS, D'APRÈS McALLISTER, D.E. (1963).

(1959) ET PAR RUPP (1959, 1965). MCKENZIE A OBTENU UN TAUX DE 0.03% AVEC DES OEUFs MASSÉS, TAUX QUI S'ÉLEVAIT JUSQU'À 3.7% QUAND LES OEUFs ÉTAIENT CLAIRSEMÉS; ROTHSCHILD EN EST ARRIVÉ À UN TAUX DE 0.5% POUR UNE POPULATION LACUSTRE QUI FRAYAIT DANS UN RUISSEAU ET RUPP, À UN TAUX DE 1.1% POUR UNE AUTRE POPULATION LACUSTRE QUI FRAYAIT DANS LE LAC MÊME. LE CAS QUI FAIT L'OBJET DU PRÉSENT TRAVAIL EST DU GENRE DE CELUI ÉTUDIÉ PAR ROTHSCHILD, MAIS EN DIFFÈRE PAR LE FAIT QUE PLUS DE 90% DES OEUFs DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY SONT GROUPÉS EN MASSES COMPACTES ALORS QU'ILS ÉTAIENT DISPERSÉS DANS LE RUISSEAU ÉTUDIÉ PAR ROTHSCHILD.

GÉNÉRALITÉS

LA POPULATION D'ÉPERLANS ÉTUDIÉE DANS CE TRAVAIL EST CELLE DU LAC MEACH, COMTÉ DE GATINEAU, (FIGURE 1) ET TOUT SPÉCIALEMENT CELLE QUI FRAIE DANS LE RUISSEAU McCLOSKEY (FIGURE 1). CETTE POPULATION, ÉTABLIE DANS LE LAC MEACH À LA SUITE D'UN ENSEMENCEMENT EFFECTUÉ IL Y A ENVIRON 45 ANS (DYMOND 1939), A ÉTÉ CHOISIE PARCE QU'ELLE A FAIT L'OBJET D'ÉTUDES EMBRYOLOGIQUES ENTREPRISES PAR LEGAULT (1961) ET CLULOW (1964). DE PLUS C'EST DANS LA FRAYÈRE McCLOSKEY QUE SE RENCONTRE LA PLUS FORTE CONCENTRATION D'ÉPERLANS DURANT LA PÉRIODE DE FRAIE.

LA TERMINOLOGIE QUE NOUS UTILISONS EST TIRÉE DE PLUSIEURS AUTEURS; C'EST POURQUOI LA DÉFINITION DE CERTAINS MOTS TECHNIQUES NE SERA DONNÉE QUE LORSQUE LE BESOIN S'EN FERA SENTIR.

LE CHAPITRE II DE CE RAPPORT TRAITE DU MATÉRIEL ET DES MÉTHODES UTILISÉS DURANT LE TRAVAIL EXPÉRIMENTAL PROPREMENT DIT, ALORS QUE

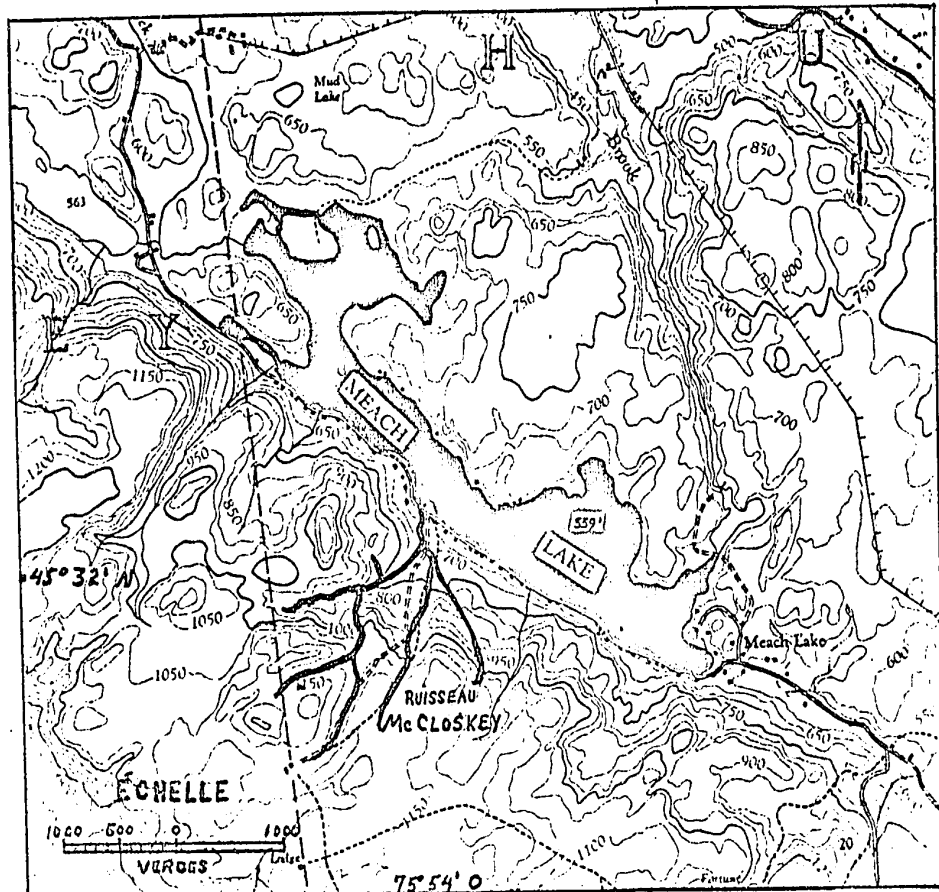


FIGURE 1. CARTE DE LA RÉGION DU LAC MEACH. (D'APRÈS LA CARTE 31^G/12 OUEST DU MINISTÈRE DES MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES, OTTAWA).

LE CHAPITRE III PRÉSENTE LES RÉSULTATS AINSI OBTENUS ET EXPLIQUE LES DIFFÉRENTS CALCULS EFFECTUÉS POUR OBTENIR LES ESTIMATIONS CHERCHÉES. AU CHAPITRE SUIVANT, LES RÉSULTATS SONT DISCUTÉS ET COMPARÉS À CEUX RAPPORTÉS PAR D'AUTRES AUTEURS. ENFIN UNE CONSTATATION AYANT TRAIT À UNE VARIATION NYCTHÉMÉRALE DE L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION EST DISCUTÉE EN APPENDICE.

CHAPITRE II

MATERIEL ET METHODES

NOMBRE D'OEUFES DANS LA FRAYÈRE

LES DONNÉES NÉCESSAIRES À L'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFES DANS LA FRAYÈRE McCLOSKEY ONT ÉTÉ RECUEILLIES LE 14 MAI 1964, SOIT TROIS JOURS APRÈS LE DÉPART DES DERNIERS GÉNITEURS. L'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFES CONTENUS DANS LES MASSES EST BASÉE SUR LE NOMBRE D'OEUFES PAR CENTIMÈTRE CUBE, TANDIS QUE L'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFES DISPERSÉS CONTENUS DANS LE RESTE DE LA FRAYÈRE EST BASÉE SUR LE NOMBRE D'OEUFES PAR CENTIMÈTRE CARRÉ.

LE NOMBRE D'OEUFES PAR CENTIMÈTRE CUBE DES MASSES A ÉTÉ COMPTÉ À PARTIR DE 10 ÉCHANTILLONS DE 1 À 5 CENTIMÈTRES CUBES CHACUN, PRIS AU HASARD DANS DIFFÉRENTES MASSES POUR FORMER UN VOLUME TOTAL DE 27.3 CENTIMÈTRES CUBES. LE VOLUME DE CHAQUE MASSE A ÉTÉ OBTENU EN MULTIPLIANT LA LONGUEUR MAXIMUM DE LA MASSE PAR SA LARGEUR ET SON ÉPAISSEUR MOYENNES. LA LARGEUR MOYENNE EST LE RÉSULTAT DE MESURES DE LARGEUR PRISES À TOUS LES 50 CENTIMÈTRES DE LA LONGUEUR, TANDIS QUE L'ÉPAISSEUR MOYENNE A ÉTÉ DÉRIVÉE DE MESURES D'ÉPAISSEUR PRISES À RAISON D'UNE POUR CHAQUE RECTANGLE DE 40 X 50 CENTIMÈTRES DE LA SURFACE DE LA MASSE.

POUR FACILITER L'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFES DISPERSÉS DANS LE RESTE DE LA FRAYÈRE, CELLE-CI A ÉTÉ DIVISÉE EN SEPT STATIONS INÉGALES EN SURFACE (FIGURE 2), CHACUNE CORRESPONDANT À UNE RÉGION DE LA FRAYÈRE OÙ LE NOMBRE D'OEUFES PAR CENTIMÈTRE CARRÉ SEMBLAIT DU MÊME ORDRE. APRÈS AVOIR TROUVÉ LA SURFACE DE CHACUNE DES STATIONS, LA SUPERFICIE DES MASSES EN ÉTAIT SOUSTRAITE POUR OBTENIR LA "SUPERFICIE LIBRE"

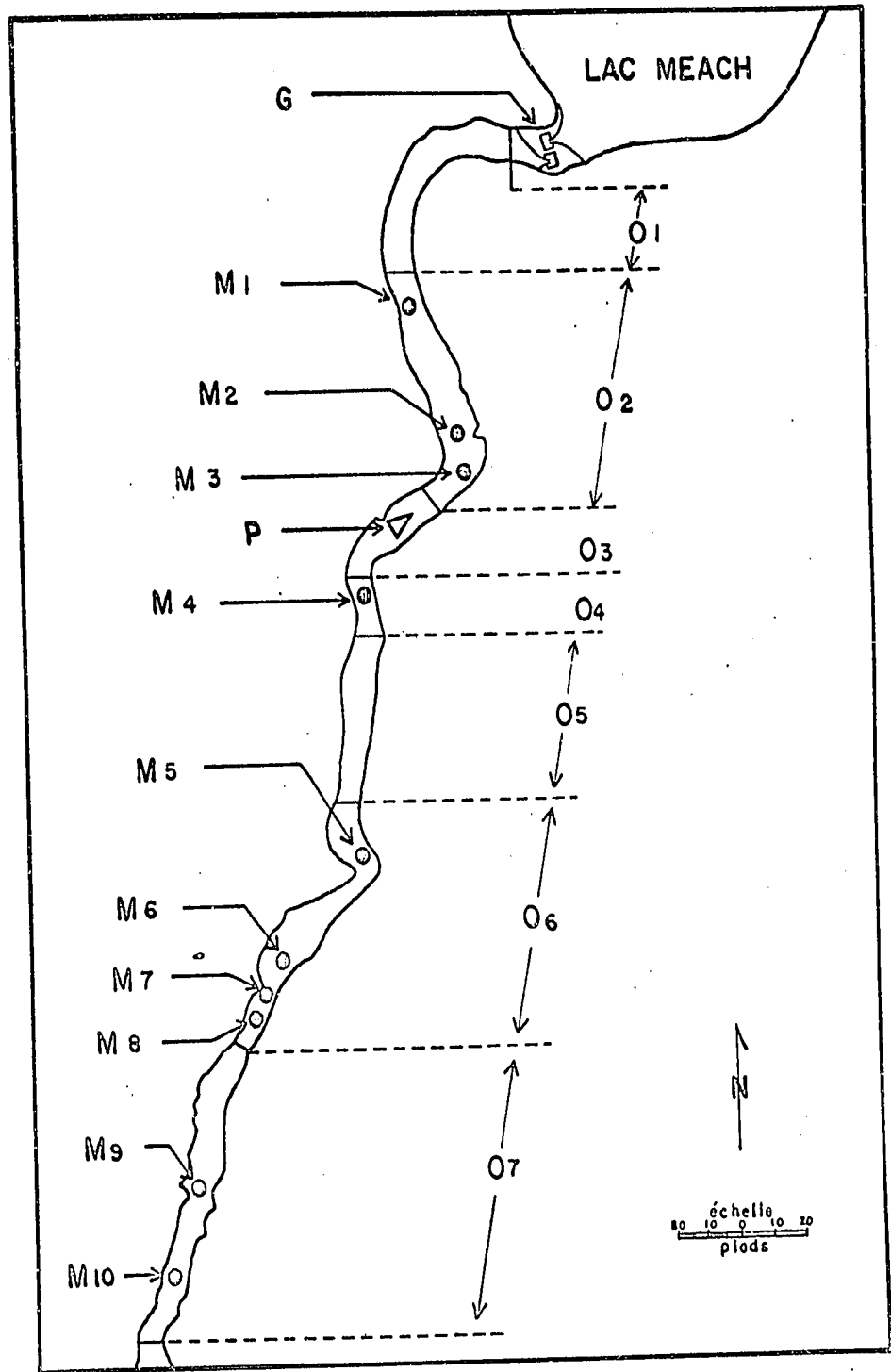


FIGURE 2. SITE DES STATIONS DE COMPTAGES ET DES MASSES D'OEUFs DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY. O, STATION DE COMPTAGE DES OEUFs; M, SITE DES MASSES D'OEUFs; P, STATION DE COMPTAGE DES PRÉLARVES; G, STATION DE COMPTAGE DES GÉNITEURS.

OU SUPERFICIE COUVERTE D'OEUF DISPERSÉS.

POUR DÉTERMINER LE NOMBRE D'OEUF PAR CENTIMÈTRE CARRÉ DANS CHAQUE STATION, UN COMPTAGE DES OEUF CONTENUS DANS UN CENTIMÈTRE CARRÉ A ÉTÉ EFFECTUÉ POUR CHAQUE RECTANGLE DE 100 X 50 CENTIMÈTRES DE LA "SUPERFICIE LIBRE" DE CHAQUE STATION. AINSI POUR LA STATION 4, 15 COMPTAGES D'OEUF ONT ÉTÉ ACCOMPLIS ALORS QUE POUR LA STATION 2, 125 COMPTAGES ONT ÉTÉ EXÉCUTÉS. POUR L'ENSEMBLE DE LA FRAYÈRE UN TOTAL DE 500 COMPTAGES ONT ÉTÉ EFFECTUÉS.

POUR S'ASSURER QUE LE NOMBRE D'OEUF AINSI OBTENU RESTAIT DANS LES LIMITES DU POTENTIEL BIOTIQUE, LE NOMBRE DES GÉNITRICES AINSI QUE LEUR PRODUCTIVITÉ MOYENNE ONT ÉTÉ ÉTABLIS DE LA FAÇON SUIVANTE. DURANT LA MONTÉE DE FRAIE, UNE TRAPPE (FIGURE 2) BLOQUANT L'ENTRÉE DE LA FRAYÈRE DURANT 5 MINUTES À INTERVALLES DE 3 HEURES CAPTURAIT TOUS LES POISSONS QUI S'AMENAIENT VERS LA FRAYÈRE. PARMIS LES POISSONS AINSI CAPTURÉS, LES FEMELLES MÛRES ÉTAIENT RÉPÉRÉES, COMPTÉES ET REYOURNÉES À LA FRAYÈRE. CES ÉCHANTILLONNAGES PÉRIODIQUES ONT PERMIS D'OBTENIR PAR INTERPOLATION LE NOMBRE TOTAL DES GÉNITRICES DE LA FRAYÈRE McCloskey.

QUANT À LA DÉTERMINATION DE LA PRODUCTIVITÉ D'UNE FEMELLE ELLE RÉSUITE DE L'ÉTABLISSEMENT D'UNE MOYENNE DE PRODUCTIVITÉ ÉTABLIE À PARTIR DU CONTENU OVARIEN DE 12 FEMELLES, CALCULÉ D'APRÈS LA MÉTHODE VOLUMÉTRIQUE DE CARLANDER (1953).

NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES

L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES EN 1964 EST DÉRIVÉE D'ÉCHANTILLONNAGES QUOTIDIENS DES PRÉLARVES PROVENANT DE 89.8% DES

OEUFS DE TOUTE LA FRAYÈRE. CES OEUFS ÉTAIENT CONTENUS DANS LA SECTION DE LA FRAYÈRE SITUÉE EN AMONT DE P (FIGURE 2). DANS CETTE SECTION LE COURANT ÉTAIT ASSEZ FORT POUR ENTRAÎNER LES PRÉLARVES DÈS LEUR ÉCLOSION JUSQU'À LA STATION DE COMPTAGE DES PRÉLARVES (FIGURE 2). AU NIVEAU DE CETTE STATION LE COURANT AVAIT ENCORE UNE VÉLOCITÉ DE 30 CENTIMÈTRES À LA SECONDE CE QUI EST SUFFISANT POUR DONNER À UN FILET À PLANCTON NUMÉRO 12 (SVERDRUP ET AL, 1960), LA FORME CONIQUE REQUISE POUR INTERCEPTER LES PRÉLARVES AU PASSAGE. MÊME SI L'EMBOUCHURE DU FILET NE COUVRAIT QU'UN CINQUIÈME DE LA SECTION TRANSVERSALE DU RUISSEAU, L'UNIFORMITÉ DU COURANT EN P JUSTIFIAIT LES EXTRAPOLATIONS NÉCESSAIRES POUR CALCULER LE NOMBRE DE PRÉLARVES QUI DÉRIVAIENT DANS TOUTE LA SECTION DURANT L'ÉCHANTILLONNAGE.

L'ÉCHANTILLONNAGE QUOTIDIEN DE PRÉLARVES S'EST POURSUIVI DU 13 MAI AU 24 JUIN, C'EST-À-DIRE DURANT TOUTE LA PÉRIODE D'ÉCLOSION. DURANT CES 42 JOURS, 186 ÉCHANTILLONS ONT ÉTÉ PRÉLEVÉS. LE NOMBRE QUOTIDIEN DE CES ÉCHANTILLONS A VARIÉ ENTRE UN ET NEUF, SOIT DE FAÇON DIRECTEMENT PROPORTIONNELLE À L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION, TANDIS QUE LA DURÉE D'ÉCHANTILLONNAGE A VARIÉ ENTRE 30 MINUTES ET 30 SECONDES, SOIT EN RAISON INVERSEMENT PROPORTIONNELLE À L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION. CE MINIMUM DE 30 SECONDES S'IMPOSAIT AU PLUS FORT DE L'ÉCLOSION CAR EN UN LAPSE DE TEMPS LÉGÈREMENT PLUS LONG, LES MAILLES DU FILET À PLANCTON DEVENAIENT SUFFISAMMENT COLMATÉES DE PRÉLARVES ET DE CORPS ÉTRANGERS POUR NE PLUS FILTRER L'EAU DE FAÇON ADÉQUATE.

APRÈS CHAQUE PRÉLÈVEMENT LE CONTENU DU FILET À PLANCTON ÉTAIT RAMENÉ AU LABORATOIRE TEMPORAIRE AMÉNAGÉ PRÈS DU RUISSEAU, OÙ LES

PRÉLARVES CAPTURÉES ÉTAIENT AUSSITÔT COMPTÉES. DANS LES CAS OÙ LA PRÉSENCE D'UN TROP GRAND NOMBRE DE CORPS ÉTRANGERS DANS L'ÉCHANTILLON RENDAIT LE COMPTAGE DES PRÉLARVES TROP DIFFICILE, UN VOLUME D'ALCOOL ÉTAIT AJOUTÉ À L'ÉCHANTILLON DE FAÇON À DONNER UNE SOLUTION ALCOOLISÉE À 20%. PAR CETTE OPÉRATION LES PRÉLARVES DEVENAIENT OPAQUES ET DONC PLUS FACILES À COMPTER. CE DÉNOMBREMENT S'EFFECTUAIT À L'OEIL NU.

CHAPITRE III

RESULTATS

NOMBRE D'OEUFS DÉPOSÉS

LE TABLEAU I DONNE LES DIMENSIONS ET LE VOLUME DE CHAQUE MASSE AINSI QUE LEUR VOLUME TOTAL QUI EST DE 1,161,365 CENTIMÈTRES CUBES. LES 10 ÉCHANTILLONS DE CES MASSES CONTENAIENT 14,375 OEUFS, AVEC UNE MOYENNE ARITHMÉTIQUE DE 520 OEUFS PAR CENTIMÈTRE CUBE (TABLEAU 2). LA TABLE DE VON BAYER (1910) INDIQUE QUE CETTE MOYENNE AURAIT PU S'ÉLEVER JUSQU'À 985 SI LES MASSES AVAIENT ÉTÉ PLUS COMPACTES ET LIBRES DE TOUT CORPS ÉTRANGERS. LA MOYENNE DE 520 OEUFS PAR CENTIMÈTRE CUBE RESTE DONC BIEN AU-DESSOUS DU MAXIMUM, MAIS DONNE QUAND MÊME LE CHIFFRE ASSEZ IMPOSANT DE 603,909,800 OEUFS CONTENUS DANS LE 1.16 MÈTRE CUBE DES MASSES.

POUR CE QUI EST DES OEUFS DISPERSÉS DANS LE RESTE DE LA FRAYÈRE, LE TABLEAU 3 DONNE POUR CHAQUE STATION LA SUPERFICIE LIBRE EN CENTIMÈTRES CARRÉS, LE NOMBRE D'OEUFS PAR CENTIMÈTRE CARRÉ ET LE NOMBRE D'OEUFS CONTENUS DANS LA SUPERFICIE LIBRE. RAPPELONS QUE PAR SUPERFICIE LIBRE, NOUS ENTENDONS LA PARTIE DE CHAQUE STATION QUI EST LIBRE DE MASSES D'OEUFS. NOUS ESTIMONS À 46,602,600 LE NOMBRE D'OEUFS CONTENUS DANS L'ENSEMBLE DE CES SUPERFICIES LIBRES, CE QUI DONNE UN GRAND TOTAL DE 650,512,400 OEUFS POUR TOUTE LA FRAYÈRE EN 1964. NOTONS QUE MÊME SI LES MASSES NE COUVRaient QUE MOINS DE 10% DE LA SURFACE DE TOUTE LA FRAYÈRE, ELLES CONTENAIENT PLUS DE 90% DU NOMBRE TOTAL D'OEUFS. NOTONS ÉGALEMENT QUE CET ESTIMÉ DE 650,512,400 OEUFS NE REPRÉSENTE QUE 66% DU POTENTIEL BIOTIQUE QUE NOUS ÉVALUONS À 990 MILLIONS (110,000 FEMELLES X 9,000 OEUFS CHACUNE). NOUS REVIENDRONS SUR L'ÉCART ENTRE CES DEUX ESTIMÉS.

TABLEAU I. DIMENSIONS ET VOLUME DES MASSES D'OEUF DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY EN 1964. (LES CHIFFRES ENTRE PARENTHÈSES INDIQUENT LES MINIMUMS ET MAXIMUMS DES DIMENSIONS).

MASSE	LONGUEUR (CM)	LARGEUR (CM)	EPAISSEUR (CM)	VOLUME (CM ³)
NO 1	396	76 (71 - 81)	2 (1 - 4)	60,192
NO 2	305	39 (25 - 69)	3 (1 - 8)	35,685
NO 3	61	30	2 (1 - 3)	3,660
NO 4	396	114 (31 - 152)	5 (3 - 13)	225,720
NO 5	549	122 (71 - 160)	7 (1 - 19)	468,846
NO 6	305	107 (61 - 152)	5 (1 - 10)	163,175
NO 7	165	137	5	113,025
NO 8	137	137	2 (1 - 5)	37,538
NO 9	140	46	6 (4 - 8)	38,640
NO 10	244	61	1	14,884
TOTAL				1,161,365

TABLEAU 2. NOMBRE D'OEUF S COMPTÉS DANS LES ÉCHANTILLONS DES MASSES
 ET DÉTERMINATION DE L'ERREUR STANDARD DE LA CONCENTRATION MOYENNE
 DES OEUF S MASSÉS.

PROVENANCE DE L'ÉCHANTILLON (MASSE NO)	VOLUME DE L'ÉCHANTILLON (CM ³)	NOMBRE D'OEUF S DANS L'ÉCHANTILLON	NOMBRE D'OEUF S PAR CM ³ .
4	1.6	800	500
4	2.2	1165	530
4	2.4	1350	563
5	4.9	2855	583
5	3.1	1590	513
5	4.7	2350	500
6	1.3	580	450
7	1.5	825	550
8	3.5	1860	531
9	2.1	1000	476
TOTAL	27.3	14375	5196

M.A.: 520
 σ : 38.2

σ_M : 11.9

TABLEAU 3. NOMBRE D'OEUFs DISPERSÉS DANS LA FRAYÈRE McCLOSKEY EN 1964.

STATION	SUPERFICIE LIBRE(CM ²)	OEUFs PAR CM ²	OEUFs PAR STATION
NO 1	716,800	6.0	4,300,800
NO 2	596,000	15.4	9,178,400
NO 3	109,800	9.3	1,021,100
NO 4	73,200	10.6	775,900
NO 5	306,500	4.0	1,226,000
NO 6	384,500	13.7	5,267,700
NO 7	563,100	44.1	24,832,700
TOTAL	2,749,900		46,602,600

NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES

LE NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES A ÉTÉ ÉVALUÉ À PARTIR DES 186 ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS ENTRE LE 13 MAI ET LE 24 JUIN 1964, CHACUN DES ÉCHANTILLONS QUOTIDIENS EXPRIMANT L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION À UN MOMENT DONNÉ DE LA JOURNÉE, ON PEUT PAR INTERPOLATION ÉVALUER LE NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES AU COURS DE TOUTE LA JOURNÉE. POUR ILLUSTRER LES ÉTAPES DE CETTE INTERPOLATION, PRENONS COMME EXEMPLE L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES ENTRE 12:00 HEURES LE 27 MAI ET 12:00 HEURES LE 28 MAI. LE TABLEAU 4 DONNE LES RÉSULTATS BRUTS DES 12 ÉCHANTILLONS D'ÉCLOSION PRÉLEVÉS DURANT CET INTERVALLE. A PARTIR DE CES RÉSULTATS, ON TRACE LA COURBE D'ÉCLOSION

TABLEAU 4. RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS ENTRE 12:00 HEURES LE 27 MAI ET 12:00 HEURES LE 28 MAI 1964 AU POINT "P" DE LA FRAYÈRE McCLOSKEY.

HEURE (27 MAI)	NOMBRE DE PRÉLARVES	HEURE (28 MAI)	NOMBRE DE PRÉLARVES
14:00	104	00:30	116
16:30	72	01:30	58
19:30	134	02:30	58
21:30	564	03:30	42
22:30	456	09:30	40
23:30	120	11:30	34

DES 24 HEURES POUR LA SECTION ÉCHANTILLONNÉE (FIGURE 3). AUTREMENT DIT, CHAQUE POINT DE LA COURBE REPRÉSENTE LE NOMBRE DE PRÉLARVES QUI'AURAIT CAPTURÉ LE FILET À PLANCTON DURANT UNE MINUTE À L'HEURE POINTÉE SUR LA COURBE. (MENTIONNONS QUE LA POSITION DES POINTS DÉTERMINÉS PAR LES RÉSULTATS OBTENUS - FIGURE 5. - TENDENT À DONNER NAISSANCE À DES COURBES DONT LES SOMMETS RESPECTIFS SONT ATTEINTS À LA MÊME HEURE DE LA JOURNÉE DURANT TOUTE LA PÉRIODE D'ÉCLOSION ET QUE CE PHÉNOMÈNE SERA ÉTUDIÉ PLUS LONGUEMENT EN APPENDICE). POUR DÉTERMINER LE NOMBRE DE PRÉLARVES REPRÉSENTÉES PAR CETTE COURBE ON PEUT PROCÉDER PAR PLANIMÉTRIE. POUR CE FAIRE, ON DOIT DÉTERMINER LA SUPERFICIE COUVERTE SUR LE GRAPHIQUE PAR UNE PRÉLARVE À LA MINUTE, CE QUI DANS LA FIGURE 3 A ÉTÉ MESURÉ À PARTIR DE LA SUPERFICIE COUVERTE PAR 6,000 PRÉLARVES À L'HEURE (SECTION POINTILLÉE)

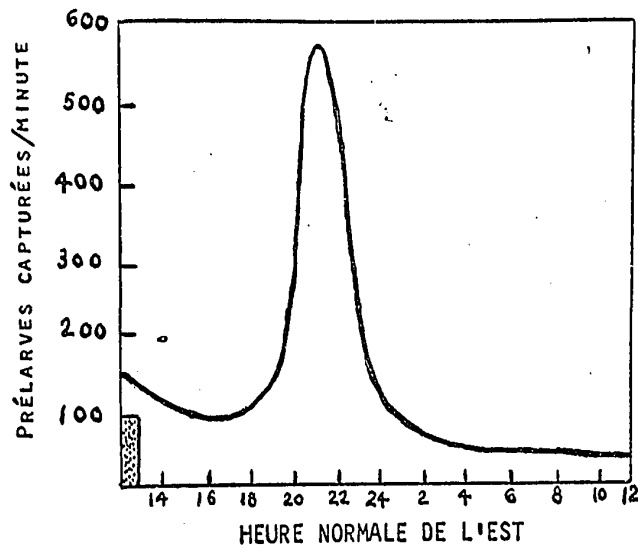


FIGURE 3. COURBE LINÉAIRE DE L'ÉCLOSION
DU NYCTHÉMÈRE 27-28 MAI 1964.

POUR PLUS DE PRÉCISION. DE CETTE FAÇON ON TROUVE QU'UNE PRÉLARVE/
MINUTE COUVRE UNE SUPERFICIE DE 0.00002 UNITÉ. TOUJOURS AU MOYEN DU PLANI-
MÈTRE, ON DÉTERMINE QUE LA COURBE COUVRE UNE SUPERFICIE DE 3.725 UNITÉS. SI
CE CHIFFRE EST CONVERTI EN PRÉLARVES À PARTIR DE LA VALEUR D'UNE PRÉLARVE/
MINUTE, ON ÉVALUE LE NOMBRE DE PRÉLARVES FIGURÉES PAR LA COURBE À 186,250.
CE CHIFFRE REPRÉSENTE LE NOMBRE DE PRÉLARVES QU'AUROIT CAPTURÉ LE FILET À
PLANCTON S'IL AVAIT ÉTÉ LAISSÉ DANS LE RUISSEAU À PARTIR DE 12:00 HEURES LE
27 MAI JUSQU'À 12:00 HEURES LE 28 MAI. CE NOMBRE DE PRÉLARVES EST APPELÉ
"L'ÉCHANTILLON QUOTIDIEN" (TABLEAU 5, COLONNE 5 EQ). VU QUE L'OUVERTURE DU
FILET À PLANCTON COUVRIT UNE PARTIE CONNUE (TABLEAU 5, COLONNE SE) DE LA
SECTION TRANSVERSALE DU RUISSEAU OÙ LE COURANT ÉTAIT RELATIVEMENT UNI-
FORME, ON PEUT EXTRAPOLER LES RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLON QUOTIDIEN
(EQ) POUR OBTENIR LE NOMBRE DE PRÉLARVES QUI ONT TRAVERSÉ CETTE
SECTION AU COURS DU NYCTHÉMÈRE 27-28 MAI (NPA). CETTE OPÉRATION
S'EXPRIME PAR LA FORMULE
$$NPA = \frac{EQ \times SR}{SE}$$
 (VOIR LE TABLEAU 5
POUR L'EXPLICATION DES SYMBOLES), FORMULE QUI, APPLIQUÉE AU CAS EN

TABLEAU 5. EVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSÉS EN AMONT DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE EN 1964. SR: SUPERFICIE DE LA SECTION TRANSVERSALE DU RUISSEAU EN P (FIGURE 2). SE: SUPERFICIE ÉCHANTILLONNÉE. EQ: ÉCHANTILLON QUOTIDIEN OU NOMBRE DE PRÉLARVES CAPTURÉES PAR 24 HEURES DANS SE. NPA: NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSÉS EN AMONT DE P.

DATE	SR (CM ²)	SE (CM ²)	EQ	NPA
13-15 MAI	3140	520	150	1,000
15-16	3250	525	300	1,900
16-17	3140	520	1,350	7,950
17-18	3080	520	2,800	16,450
18-19	3190	530	10,050	59,100
19-20	2900	505	38,500	226,450
20-21	2795	495	100,150	556,400
21-22	2790	495	350,000	1,944,450
22-23	2830	500	904,500	5,025,000
23-24	2850	500	1,332,400	7,402,200
24-25	2850	500	1,006,250	5,590,300
25-26	2790	495	424,650	2,359,150
26-27	2900	505	295,700	1,739,400
27-28	2670	485	186,250	1,034,700
28-29	2540	470	121,100	637,350
29-30	2380	465	95,950	479,750
30-31	2440	460	79,000	415,800
31-1 JUIN	2610	480	57,450	319,150
1-2	2440	460	38,600	203,150
2-3	3080	520	40,550	238,550
3-4	2610	480	25,280	140,450
4-5	2540	470	23,100	121,600
5-6	2440	460	20,250	106,600
6-7	2440	460	20,000	105,250
7-8	2440	460	13,600	71,600
8-9	2440	460	11,100	38,400
9-10	2440	460	9,550	50,250
10-11	2440	460	5,000	26,300
11-12	2320	445	3,300	17,350
12-13	2210	430	2,800	14,000
13-14			1,700	8,950
14-15	2320	445	700	3,700
15-16			350	1,750
16-17	2090	415	250	1,250
17-18			150	750
18-19	1860	385	100	500
19-20			80	400
20-21			50	250
21-24			70	350
TOTAL				28,987,900

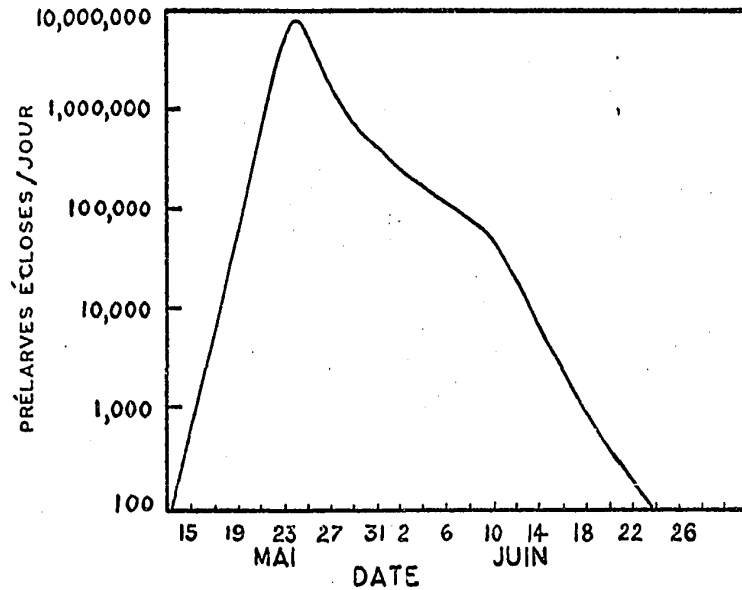


FIGURE 4. COURBE SEMI-LOGARITHMIQUE D'ÉCLOSION SAISONNIÈRE (1964).

CAUSE, DONNE $\frac{186,250 \times 2670}{485}$ OU 1,034,700 PRÉLARVES POUR CE NYCTHÈMÈRE.

C'EST À CETTE SÉRIE D'OPÉRATIONS QU'ONT ÉTÉ SOUMISES LES DONNÉES BRUTES DE CHACUN DES NYCTHÈMÈRES DE LA PÉRIODE COMPRISE ENTRE LE 13 MAI ET LE 24 JUIN, OPÉRATIONS QUI ONT PERMIS D'ÉVALUER LES NPA QUI APPARAISSENT AU TABLEAU 5 ET DONT LE TOTAL EST DE 28,987,900 PRÉLARVES. VU QUE CE CHIFFRE REPRÉSENTE LES PRÉLARVES ÉCLOSSES DANS LA PARTIE DE LA FRAYÈRE QUI CONTIENT LA GRANDE MAJORITÉ DES OEUFS DÉPOSÉS EN 1964, SOIT 89.8%, ON PEUT SUPPOSER QUE DANS LE RESTE DE LA FRAYÈRE LE TAUX D'ÉCLOSION EST DU MÊME ORDRE ET EXTRAPOLER POUR OBTENIR LE NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSSES DANS TOUTE LA FRAYÈRE, SOIT 32,280,500.

LA DISTRIBUTION DE CE GRAND TOTAL ENTRE LE DÉBUT ET LA FIN DE LA PÉRIODE D'ÉCLOSION PEUT SE PRÉSENTER SOUS FORME GRAPHIQUE. POUR Y ARRIVER ON N'A QU'À EXTRAPOLER CHAQUE NPA À 100% POUR OBTENIR UNE REPRÉSENTATION DU RUISSEAU EN ENTIER ET POINTER CES RÉSULTATS SUR

PAPIER GRAPHIQUE. LA FIGURE 4 FAIT VOIR CETTE COURBE TELLE QU'ELLE APPARAÎT SUR ÉCHELLE SEMI-LOGARITHMIQUE.

TAUX D'ÉCLOSION

TEL QUE DÉFINI DANS L'INTRODUCTION DE CE TRAVAIL, LE TAUX D'ÉCLOSION EST LE RAPPORT PROCENTUEL ENTRE LE NOMBRE D'OEUF ÉCLOS ET LE NOMBRE D'OEUF DÉPOSÉS. LE NOMBRE D'OEUF ÉCLOS EST ÉVALUÉ À 32,280,500 (PAGE 16) TANDIS QUE LE NOMBRE D'OEUF DÉPOSÉS EST ESTIMÉ À 650,512,300 (PAGE 9). L'EXPRESSION PROCENTUELLE DE CE RAPPORT EST DONC:

$$\frac{32,280,500 \times 100}{650,512,400} = 5.0\%$$

CHAPITRE IV

DISCUSSION

NOMBRE D'OEUFS DÉPOSÉS

VU QUE PLUS DE 90% DES OEUFS DÉPOSÉS ÉTAIENT CONCENTRÉS EN MASSES, LA VALEUR DE L'ESTIMÉ DU NOMBRE D'OEUFS DÉPEND SURTOUT DE LA PRÉCISION DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFS MASSÉS. CETTE MÉTHODE SE DIVISE EN DEUX ÉTAPES: ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFS PAR CENTIMÈTRE CUBE DES MASSES ET ESTIMATION DU VOLUME DES MASSES. L'ÉVALUATION DE LA CONCENTRATION MOYENNE DES OEUFS MASSÉS PRÉSENTÉE DANS LE TABLEAU 2 EST D'UNE PRÉCISION ASSEZ ÉLEVÉE (\overline{M} : 11.9) POUR ÊTRE UTILISÉE AVEC CONFIANCE. QUANT À L'ESTIMATION DU VOLUME DES MASSES, NOUS CROYONS QUE LE NOMBRE DE MESURES PRISES DANS LES TROIS PLANS DES MASSES, SOIT PRÈS DE 150, PEUVENT PERMETTRE D'ESTIMER AVEC ASSEZ DE PRÉCISION UN VOLUME D'ENVIRON 1.16 MÈTRE CUBE. ON PEUT AJOUTER QUE LA MÉTHODE D'ESTIMATION QUE NOUS AVONS EMPLOYÉE RESSEMBLE À LA MÉTHODE UTILISÉE PAR HART ET TESTER (1934) POUR ÉVALUER LE NOMBRE D'OEUFS DE HARENG ET À LAQUELLE ILS PRÊTENT UNE PRÉCISION SUFFISANTE.

MENTIONNONS QUE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFS UTILISÉE PAR MCKENZIE (1947 ET 1964), ROTHSCHILD (1959) ET RUPP (1965), SOIT LE COMPTAGE DES OEUFS TROUVÉS SUR DES ÉCHANTILLONS DE GRAVIER DE LA FRAYÈRE, DEVIENT IMPRATICABLE LORSQU'IL S'AGIT D'Étudier DES MASSES. MÊME SI MCKENZIE EMPLOIE LE MOT "MASSE", DANS CE CAS, LA CONCENTRATION DE CES OEUFS (1.94×10^6 OEUFS/MÈTRE CARRÉ) CORRESPONDAIT À CELLE DES OEUFS QUE NOUS AVONS CONSIDÉRÉS COMME DISPERSÉS POUR LES FINS DE NOTRE ÉTUDE DE 1964.

LE POURCENTAGE D'ERREUR INHÉRENT À NOTRE MÉTHODE DE TRAVAIL N'EXPLIQUE PAS À LUI SEUL LA DIFFÉRENCE ENTRE LE POTENTIEL BIOTIQUE ET LE NOMBRE D'OEUFS TROUVÉS DANS LE RUISSEAU. DEUX AUTRES FACTEURS SONT À CONSIDÉRER: LA PRÉDATION AUX DÉPENDS DES GÉNITEURS ET DES OEUFS ET LA DÉRIVE^{de ponte} DES OEUFS. LES PRÉDATEURS LES PLUS ASSIDUS FURENT LES RATONS-LAVEURS, PROCYON LOTOR. NOUS EN AVONS VU CINQ À UN MOMENT DONNÉ, ET TOUS ÉTAIENT EN TRAIN DE SE NOURRIR D'ÉPERLANS. LES AUTRES PRÉDATEURS OBSERVÉS DANS LES ENVIRONS IMMÉDIATS DE LA FRAYÈRE SONT L'ACHIGAN À PETITE BOUCHE (MICROPTERUS DOLOMIEUI), LA PERCHAUDE (PERCA FLAVESCENS), LE HUARD À COLLIER (GAVIA IMMER) ET LE MARTIN PÊCHEUR (MEGACERYLE ALCYON). AJOUTONS FINALEMENT QUE LES BRACONNIERS CONTRIBUENT ÉGALEMENT À FAUSSER LES CALCULS DU POTENTIEL BIOTIQUE. SI L'ON CONSIDÈRE QUE LE POTENTIEL BIOTIQUE A ÉTÉ CALCULÉ À PARTIR DU NOMBRE DE GÉNITEURS À LEUR ENTRÉE DANS LA FRAYÈRE, ON ADMETTRA FACILEMENT QUE LA PRÉDATION SUBSÉQUENTE SUR LA FRAYÈRE AFFECTERA L'EXACTITUDE DE L'ESTIMÉ DU POTENTIEL BIOTIQUE. QUANT À LA PRÉDATION SUR LES OEUFS, LA PRÉSENCE DE CERTAINES D'OEUFS DANS L'ESTOMAC D'ÉPERLANS MÂLES (DELISLE³ RAPPORTE LA MÊME CONSTATATION) RÉVÈLENT QUE LE FACTEUR N'EST PAS À NÉGLIGER. D'AUTRES AUTEURS (CREASER, 1925; HOOVER, 1935; ROTHSCHILD, 1959) MENTIONNENT ÉGALEMENT LA PRÉDATION DES OEUFS PAR LES GÉNITEURS.

LE DEUXIÈME FACTEUR À CONSIDÉRER, EST LA "DÉRIVE DES OEUFS" PEU APRÈS

³ DELISLE, C., COMMUNICATION PERSONNELLE, 1964.

LA PONTE. LA MAJORITÉ DES OEUFS FINISSENT PAR TROUVER UN POINT D'ATTACHE DANS LE RUISSEAU, MAIS UN CERTAIN NOMBRE SONT EMPORTÉS JUSQU'AU LAC. TOU-TEFOIS LES PRÉLÈVEMENTS EFFECTUÉS À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU ET QUELQUES PLONGÉES SOUS-MARINES RÉVÈLENT QUE LA DÉRIVE DES OEUFS N'EST PAS ASSEZ IMPORTANTE POUR QUE CES DERNIERS S'AGGLOMÈRENT EN MASSES À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU McCLOSKEY. SOULIGNONS QUE DANS LE CAS PRÉSENT, LA PRÉDATION SUR LES OEUFS ET LA DÉRIVE ^{de ponte} DES OEUFS DANS LA FRAYÈRE N'ONT EN RIEN AFFECTÉ L'ÉVALUATION DU TAUX D'ÉCLOSION PUISQU'ILS ONT FAIT SENTIR LEUR EFFET AVANT QUE LE NOMBRE D'OEUFS DÉPOSÉS SOIT ESTIMÉ.

NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES

TROIS FACTEURS PEUVENT AVOIR INFLUENCÉ LA PRÉCISION DE L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES: LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE, L'EMPRISONNEMENT DES PRÉLARVES DANS LES MASSES ET LA DÉRIVE DES OEUFS DURANT LA PÉRIODE D'ÉCLOSION.

NOTRE MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES PRÉLARVES SUPPOSE LEUR DISPERSION UNIFORME PAR LE COURANT DANS LA SECTION TRANSVERSALE DU RUISSEAU. IL SEMBLE QUE NOTRE ÉCHANTILLONNAGE EST PLUS ADÉQUAT QUE CELUI DE ROTHSCHILD (1959). DONT L'ÉCHANTILLONNAGE NE COUVRAIT QUE 1% DE LA SECTION TRANSVERSALE D'UN RUISSEAU À FAIBLE COURANT D'EAU ALORS QUE LE NÔTRE COUVRAIT 20% D'UNE SECTION OÙ LE COURANT ÉTAIT RAPIDE ET ÉGAL.

LA SECONDE CAUSE D'ERREUR QUI AFFECTE L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES PROVIENT DE LEUR EMPRISONNEMENT DANS LES MASSES D'OEUFS.

CETTE SITUATION EST CAUSÉE PRINCIPALEMENT PAR LA PRÉSENCE DE COUCHES DE CHAMPIGNONS (SAPROLEGNIA spp.), DE SABLE ET D'OEUFS MORTS À LA SURFACE DES AGGLOMÉRATIONS. CES COUCHES, D'UNE ÉPAISSEUR TOTALE D'UN CENTIMÈTRE, SONT ASSEZ FERMES EN CERTAINS ENDRITS POUR EMPÊCHER LES ALEVINS VÉSICULÉS DE S'ÉCHAPPER DES MASSES. LES MORTALITÉS AINSI CAUSÉES ONT ÉTÉ CONSTATÉES PAR L'EXAMEN D'UNE CENTAINE D'ÉCHANTILLONS D'OEUFS PROVENANT DE DIVERS ENDRITS DE LA FRAYÈRE. IL EST À NOTER QUE LE NOMBRE DE PRÉLARVES MORTES EST BEAUCOUP PLUS ÉLEVÉ LORSQUE L'ÉCHANTILLON PROVIENT DE LA SURFACE D'UNE MASSE.

LA DERNIÈRE SOURCE D'ERREUR EST LA DÉRIVE DES OEUFS QUI S'EST POURSUIVIE CONTINUELLEMENT PENDANT LA PÉRIODE D'INCUBATION ET D'ÉCLOSION. L'AMPLEUR DE CE PHÉNOMÈNE A ÉTÉ ÉVALUÉE SUR 17 ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS EN P (FIGURE 2) AVEC UN FILET À PLANCTON À MAILLES NO 0 (SVERDRUP ET AL, 1960). LE NOMBRE MAXIMUM D'OEUFS RECUEILLIS DANS UN ÉCHANTILLON EN 10 MINUTES EST ESTIMÉ À 300. L'EXAMEN DES 4 ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS LES 20 ET 21 MAI 1964 ENTRE 09:15 HEURES ET 17:15 HEURES RÉVÈLENT QU'EN 55 MINUTES D'ÉCHANTILLONNAGE, LE FILET A CAPTURÉ 776 OEUFS PARMIS LESQUELS 66.3% ONT DÉPASSÉ LE STADE D'OEUFS EMBRYONNÉS (EYED EGGS). C'EST DIRE QU'EN 55 MINUTES, 514 OEUFS QUI AURAIENT PU PRODUIRE DES PRÉLARVES DANS UN COURT DÉLAI ONT ÉCHAPPÉ À L'ÉCHANTILLONNAGE DES PRÉLARVES ET DONC NE SONT PAS INCLUS DANS NOS CALCULS DE L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES. IL FAUT MENTIONNER TOUTEFOIS QU'UN CERTAIN POURCENTAGE DE CES OEUFS SERAIENT MORTS AVANT DE PARVENIR À ÉCLOSION ET QUE, POUR LA MÊME PÉRIODE

DE TEMPS, LE FILET À MAILLES NO 12 AURAIT CAPTURÉ ENVIRON 4,500 PRÉ-LARVES.

ROTHSCHILD (1959) MENTIONNE ÉGALEMENT LA DÉRIVE DES OEUFS DURANT LA PÉRIODE D'ÉCLOSION MAIS NE FAIT PAS LA RELATION ENTRE CE PHÉNOMÈNE ET LA DÉRIVE DES OEUFS CHEZ OSMERUS EPERLANUS. CHEZ CETTE ESPÈCE, L'OEUF SE DÉTACHE DU SUBSTRATUM QUELQUE TEMPS APRÈS S'Y ÊTRE FIXÉ ET COMPLÈTE SON DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE À L'ÉTAT PÉLAGIQUE EN DÉRIVANT AU GRÉ DU COURANT (NIKOLSKII, 1961). D'APRÈS QUELQUES RÉSULTATS FRAGMENTAIRES, ON PEUT SUPPOSER QU'UN CERTAIN POURCENTAGE DES OEUFS D'OSMERUS MORDAX SE COMPORTE DE LA MÊME FAÇON. IL EST ÉGALEMENT PROBABLE QUE L'AMPLEUR DE CE PHÉNOMÈNE SERAIT ENCORE PLUS GRANDE SI LES OEUFS N'ÉTAIENT PAS AGGLOMÉRÉS EN MASSES.

CETTE DÉRIVE DES OEUFS ET L'EMPRISONNEMENT DES PRÉLARVES DANS LES MASSES ONT CERTAINEMENT AFFECTÉ LA PRÉCISION DE NOS CALCULS. TOUTEFOIS, SI ON CONSIDÈRE QUE NOTRE TAUX D'ÉCLOSION EST PLUS ÉLEVÉ QUE CEUX RAPPORTÉS DANS LA LITTÉRATURE, ON PEUT SUPPOSER QU'EN NÉGLIGEANT CES DEUX FACTEURS NOUS N'AVONS PAS FAUSSÉ DE FAÇON APPRÉCIABLE NOTRE ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSÉS.

CHEZ LES AUTEURS QUI ONT ÉTUDIÉ LE TAUX D'ÉCLOSION DE L'ÉPERLAN ON NOTE QUELQUES CAUSES D'ERREURS DANS LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES PRÉLARVES. NOTRE ATTENTION SE PORTE SURTOUT SUR LA MÉTHODE DE ROTHSCCHILD (1959) PLUS PRÉCISÉMENT SUR LE MODE D'APPLICATION DE CETTE MÉTHODE.

D'ABORD MENTIONNONS QU'EN LAISSANT SON FILET À PLANCTON PENDANT 24 HEURES DE SUITE DANS LE RUISSEAU, IL S'EXPOSAIT À OBTENIR DES ÉCHANTILLONS INCOMPLETS EN RAISON DU COLMATAGE GRADUEL DU FILET. DE PLUS, ROTHSCHILD A EFFECTUÉ SES EXPÉRIENCES DANS UN RUISSEAU OÙ LE COURANT N'ÉTAIT PAS TOUJOURS ASSEZ FORT POUR MAINTENIR LA FORME CONIQUE DU FILET À PLANCTON CE QUI EN LIMITAIT D'AUTANT LE POUVOIR DE FILTRATION.

CHEZ MCKENZIE (1947 ET 1964) LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES PRÉLARVES SEMBLE PRÉSENTER CERTAINES CAUSES D'ERREURS, SPÉCIALEMENT EN CE QUI A TRAIT À L'ÉCHANTILLONNAGE CONTINUEL ET À LA GRANDEUR DES MAILLES DU FILET À PLANCTON UTILISÉ. CEPENDANT COMME LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE N'EST PAS EXPLIQUÉE AU LONG PAR L'AUTEUR, IL N'EST PAS POSSIBLE D'ÉVALUER L'IMPORTANCE DES ERREURS INHÉRENTES À LA MÉTHODE.

TAUX D'ÉCLOSION

LE TAUX D'ÉCLOSION TROUVÉ DANS CETTE ÉTUDE, SOIT 5.0%, EST LÉGÈREMENT SUPÉRIEUR, QUOIQUE DU MÊME ORDRE QUE CEUX RAPPORTÉS PAR D'AUTRES CHERCHEURS: 0.03% À 3.7% (MCKENZIE, 1947), 0.5% (ROTHSCHILD, 1959) ET 1.1% (RUPP, 1965). LA DIFFÉRENCE ENTRE CES RÉSULTATS ET CELUI OBTENU DANS LE RUISSEAU MCCLOSKEY PROVIENT DE DEUX SOURCES: D'ABORD DE LA VALIDITÉ DES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE UTILISÉES DANS LES DIVERS CAS ET ENSUITE DES DIFFÉRENCES GÉNÉTIQUES ET ÉCOLOGIQUES ENTRE LES POPULATIONS ET

LES MILIEUX ÉTUDIÉS.

CETTE DERNIÈRE CONSTATATION SOULÈVE LE PROBLÈME DES DIFFÉRENCES ÉCOLOGIQUES ENTRE LES FRAYÈRES. IL EST CERTAIN QU'UN NOMBRE ILLIMITÉ DE CES FACTEURS ÉCOLOGIQUES PEUVENT INFLUENCER LE SUCCÈS DE LA REPRODUCTION. PAR EXEMPLE DURANT L'ÉTUDE DE ROTHSCHILD LES OEUFES ONT ÉTÉ SOUMIS À UN PIÉTINEMENT RIGOREUX DE LA PART DES PÊCHEURS ET EN PLUS SUR LA FRAYÈRE ÉTUDIÉE PAR RUPP LE DÉFERLEMENT DES VAGUES A JOUÉ UN RÔLE SUR LA SURVIVANCE DES OEUFES. CÉPENDANT IL EST PRÉFÉRABLE DE PORTER NOTRE ATTENTION SUR L'EFFET D'UN FACTEUR QUI A PU FAIRE AUGMENTER L'ÉVALUATION DU TAUX D'ÉCLOSION DANS LE RUISSEAU McCLOSKEY EN 1964. CE FACTEUR EST LA PRÉSENCE DE FORTES MASSES D'OEUFES RECOUVERTES DE COUCHES DE CHAMPIGNONS ET D'OEUFES MORTS. LE RÉSULTAT BÉNÉFIQUE DE CETTE SITUATION PROVIENT DU FAIT QU'ELLE EMPÊCHE, EN PARTIE DU MOINS, LE LAVAGE DES OEUFES AU COURS DE LA PÉRIODE D'ÉCLOSION. PUISQUE LES OEUFES RESTENT SUR LA FRAYÈRE DURANT TOUTE LA PÉRIODE D'INCUBATION, L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSSES S'EN TROUVE NÉCESSAIREMENT AUGMENTÉE D'OUÙ UNE ÉVALUATION PLUS ÉLEVÉE DU TAUX D'ÉCLOSION. DE PLUS, D'APRÈS MATHER (1885) ET RICE (RAPPORTÉ PAR KENDALL, 1927) LES OEUFES D'ÉPERLAN BÉNÉFICIENT D'UNE MEILLEURE SURVIVANCE LORSQU'ILS SONT PROTÉGÉS DU MILIEU AMBIANT PAR UNE COUCHE DE CHAMPIGNONS ET D'OEUFES MORTS OU QU'ILS SONT GROUPÉS EN UNE MASSE COMPACTE. ON PEUT AJOUTER ICI LES MENTIONS DE RICE (RAPPORTÉ PAR KENDALL, 1927) ET DE LEGAULT (1961) QUI ONT OBTENU UN TAUX D'ÉCLOSION AU-DESSUS DE LA NORMALE EN FAISANT INCUBER LES OEUFES D'ÉPERLANS EN EAU RELATIVEMENT STA-

GNANTE. DANS CES CAS-CI L'EFFET FAVORABLE DES MASSES SERAIT DE NE PERMETTRE QU'UN FAIBLE RENOUVELLEMENT D'EAU PARI LES OEUFS.

CETTE HYPOTHÈSE VOULANT QUE LES OEUFS MASSÉS AIENT UN MEILLEUR TAUX D'ÉCLOSION QUE LES OEUFS DISPERSÉS, SEMBLE ALLER À L'ENCONTRE DES RÉSULTATS DE MCKENZIE (1964) QUI RAPORTE UN TAUX D'ÉCLOSION VARIANT DE 0.03% DANS LE CAS DES OEUFS LÉGÈREMENT AGGLOMÉRÉS (1,940,000 / MÈTRE CARRÉ) À 3.7% DANS LE CAS DES OEUFS DISPERSÉS (5,200 / MÈTRE CARRÉ). TOUTEFOIS COMME NOUS L'AVONS DÉJÀ MENTIONNÉ, L'AGGLOMÉRATION MAXIMUM RAPPORTÉE NE FORME PAS UNE MASSE COMPARABLE À CELLES RENCONTRÉES SUR LA FRAYÈRE MC-CLOSKEY EN 1964, ALORS QUE LA CONCENTRATION MOYENNE DANS LES MASSES ÉTAIT SUPÉRIEURE À 24,000,000 D'OEUFS / MÈTRE CARRÉ.

GNANTE. DANS CES CAS-CI L'EFFET FAVORABLE DES MASSES SERAIT DE NE PERMETTRE QU'UN FAIBLE RENOUVELLEMENT D'EAU PARI LES OEUFS.

CETTE HYPOTHÈSE VOULANT QUE LES OEUFS MASSÉS AIENT UN MEILLEUR TAUX D'ÉCLOSION QUE LES OEUFS DISPERSÉS, SEMBLE ALLER À L'ENCONTRE DES RÉSULTATS DE MCKENZIE (1964) QUI RAPPORTE UN TAUX D'ÉCLOSION VARIANT DE 0.03% DANS LE CAS DES OEUFS LÉGÈREMENT AGGLOMÉRÉS (1,940,000 / MÈTRE CARRÉ) À 3.7% DANS LE CAS DES OEUFS DISPERSÉS (5,200 / MÈTRE CARRÉ). TOUTEFOIS COMME NOUS L'AVONS DÉJÀ MENTIONNÉ, L'AGGLOMÉRATION MAXIMUM RAPPORTÉE NE FORME PAS UNE MASSE COMPARABLE À CELLES RENCONTRÉES SUR LA FRAYÈRE MC-CLOSKEY EN 1964, ALORS QUE LA CONCENTRATION MOYENNE DANS LES MASSES ÉTAIT SUPÉRIEURE À 24,000,000 D'OEUFS / MÈTRE CARRÉ.

RESUME ET CONCLUSIONS

- 1 LE TAUX D'ÉCLOSION D'UNE POPULATION LACUSTRE DE OSMERUS MORDAX FRAYANT DANS LE RUISSEAU McCLOSKEY, COMTÉ DE GATINEAU, EST ÉTUDIÉ.
- 2 LE NOMBRE D'OEUFs DÉPOSÉS AU COURS DE LA PÉRIODE DE REPRODUCTION DE 1964 EST ÉVALUÉ À 650,512,400 C'EST-À-DIRE À 2,168,374 OEUFs/MÈTRE CARRÉ POUR LA SUPERFICIE DE LA FRAYÈRE.
- 3 LE NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES EN 1964 EST ÉVALUÉ À 32,280,500 C'EST-À-DIRE À 107,602 PRÉLARVES/MÈTRE CARRÉ POUR LA SUPERFICIE DE LA FRAYÈRE.
- 4 LE TAUX D'ÉCLOSION DES OEUFs D'ÉPERLAN DANS LE RUISSEAU McCLOSKEY EN 1964 EST ÉVALUÉ À 5.0%.
- 5 LES PRINCIPAUX FACTEURS QUI ONT PU CAUSER DES ERREURS DANS L'ÉVALUATION DU NOMBRE D'OEUFs DÉPOSÉS SONT: LA PRÉCISION RELATIVE DE LA MÉTHODE DE MESURE, LA PRÉDATION ET LA DÉRIVE DES OEUFs DURANT LA PÉRIODE DE FRAIE.
- 6 LA PRÉCISION DE L'ÉVALUATION DU NOMBRE DE PRÉLARVES ÉCLOSES EST PRINCIPALEMENT AFFECTÉE PAR LA VALIDITÉ DE LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE, L'EMPRISONNEMENT DES PRÉLARVES DANS LES MASSES D'OEUFs ET LA DÉRIVE DES OEUFs DURANT LA PÉRIODE D'ÉCLOSION.
- 7 CE PHÉNOMÈME APPELÉ "DÉRIVE DES OEUFs DURANT L'ÉCLOSION" PEUT POSSIBLEMENT ÊTRE LE STADE PÉLAGIQUE DU DÉVELOPPEMENT DE L'OEUF DE OSMERUS MORDAX.
- 8 IL EST POSSIBLE QUE LA PRÉSENCE DE FORTES MASSES D'OEUFs SUR LA FRAYÈRE McCLOSKEY EN 1964 AIT FAIT AUGMENTER LE TAUX D'ÉCLOSION.

APPENDICE

LES VARIATIONS NYCTHÉRALES DE L'ÉCLOSION

LES VARIATIONS NYCTHÉRALES DE L'ÉCLOSION NE SEMBLENT PAS AVOIR ÉTÉ MENTIONNÉES CHEZ DES ESPÈCES DE POISSONS AUTRES QUE L'ÉPERLAN. CHEZ CETTE ESPÈCE, BERKHOUS (1908) RAPPORTE QUE LES CINQ MILLIONS D'OEUFs QU'IL A INCUBÉS EN PISCICULTURE ONT TOUS ÉCLOS EN MOINS DE 30 MINUTES VERS 22:00 HEURES ET TAIT¹ A OBSERVÉ UNE PLUS GRANDE INTENSITÉ D'ÉCLOSION DURANT LA NUIT QUE DURANT LE JOUR CHEZ DES OEUFs INCUBÉS EN LABORATOIRE À TEMPÉRATURE CONSTANTE. POUR CE QUI EST DES OEUFs INCUBÉS DANS UN RUISSEAU, MCKENZIE² RAPPORTE AVOIR CAPTURÉ UN PLUS GRAND NOMBRE DE PRÉLARVES D'ÉPERLANS VERS LA FIN DE L'APRÈS-MIDI ET LE DÉBUT DE LA SOIRÉE QUE DURANT LE RESTE DES 24 HEURES. IL SOUTIENT DE PLUS QUE L'APPARITION DE CE MAXIMUM DE CAPTURES COINCIDE AVEC CELUI DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU. LE PRÉSENT TRAVAIL APORTE DES DONNÉES PLUS COMPLÈTES SUR L'EXISTENCE DE VARIATIONS DANS LE NOMBRE D'OEUFs D'ÉPERLANS QUI PARVIENNENT À L'ÉCLOSION AU COURS D'UNE PÉRIODE DE 24 HEURES, ET ESQUISSE UNE THÉORIE SUR LE MÉCANISME DE L'ÉCLOSION.

RÉSULTATS

A L'AIDE DES ÉCHANTILLONNAGES QUOTIDIENS DE PRÉLARVES, DES COURBES D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION ONT ÉTÉ TRACÉES POUR CHAQUE PÉRIODE DE 24 HEURES ENTRE LE 13 MAI ET LE 24 JUIN. TOUTES CES COURBES SONT DE MÊME NATURE QUE LES SEPT REPRÉSENTÉES SUR ÉCHELLE SEMI-LOGARITHMIQUE PAR LA FIGURE 5. DANS TOUS LES CAS, LE NOMBRE DES ÉCLOSIONS

¹ TAIT, J.S., COMMUNICATION PERSONNELLE, 1965.

² MCKENZIE, R.A., LETTRE PERSONNELLE, 1964.

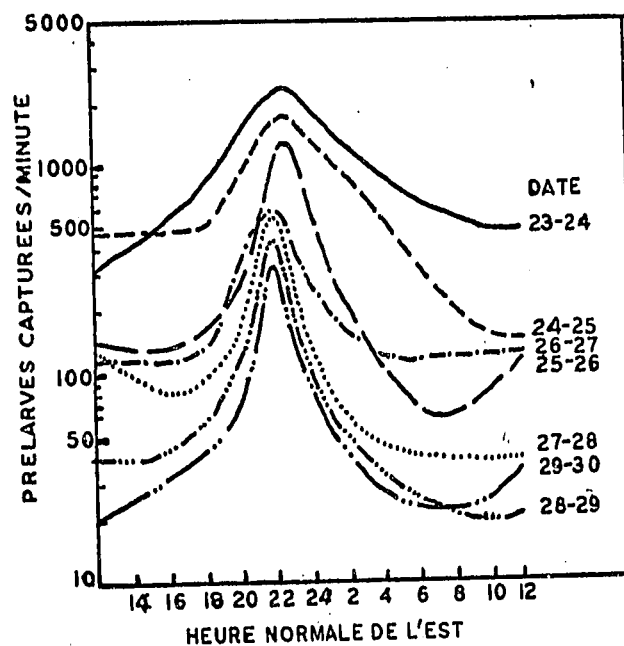


FIGURE 5. COURBES SEMI-LOGARITHMIQUES D'ÉCLOSION NYCTHÉMÉRALE (23 AU 30 MAI 1964).

RESTE RELATIVEMENT FAIBLE ET STABLE ENTRE 03:00 HEURES ET 19:00 HEURES; AUGMENTE GRADUELLEMENT POUR ATTEINDRE LE MAXIMUM VERS 21:45 HEURES ET DIMINUE PROGRESSIVEMENT JUSQU'À SE NIVELER VERS 03:00 HEURES. PAR EXEMPLE, DURANT LA PÉRIODE S'ÉCOULANT ENTRE MIDI LE 25 MAI ET MIDI LE 26 MAI, LE NOMBRE DE PRÉLARVES CAPTURÉES À LA MINUTE VARIE COMME SUIT: À 12:00 HEURES ET À 17:00 HEURES, 150 PRÉLARVES; À 21:45 HEURES, 1280 PRÉLARVES; À 05:00 HEURES LE 26 MAI, 60 PRÉLARVES; ET À 12:00 HEURES, 90 PRÉLARVES. ON DOIT REMARQUER QUE DE TELLES VARIATIONS SE SONT MANIFESTÉES QUOTIDIENNEMENT MALGRÉ DES CONDITIONS ÉCOLOGIQUES VARIABLES.

PARTI CES CONDITIONS ÉCOLOGIQUES, LA TEMPÉRATURE DE L'EAU EST L'UNE DES PLUS CHANGEANTES. LA FIGURE 6 PRÉSENTE LES VARIATIONS DE TEMPÉRATURE DE L'EAU ENTRE LE 26 ET LE 30 MAI AINSI QUE LES COURBES D'ÉCLOSION DURANT LA MÊME PÉRIODE. LA COMPARAISON

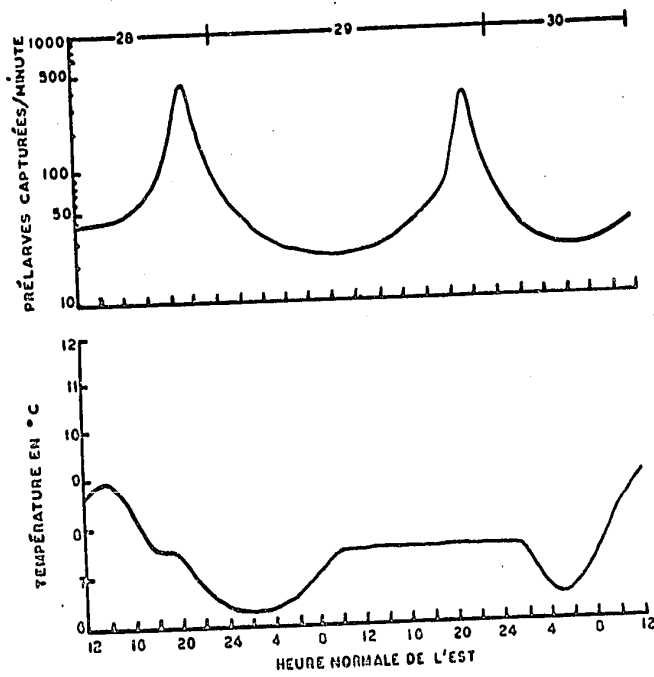
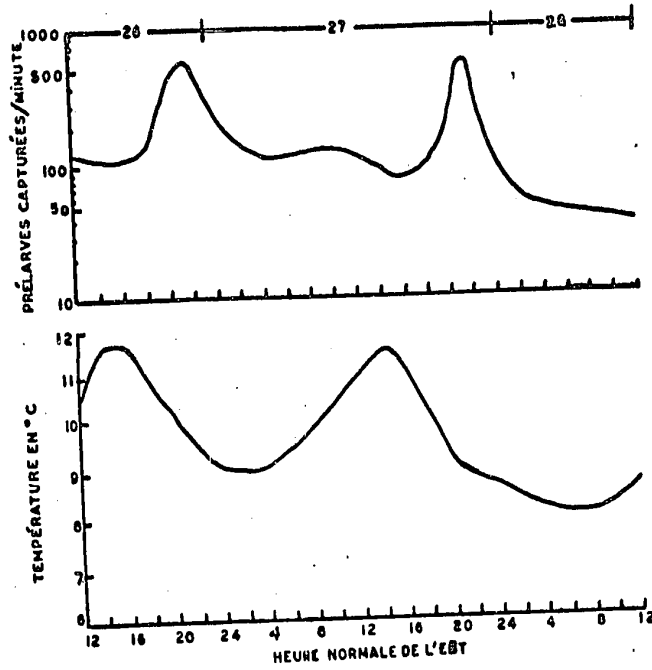


FIGURE 6. EVOLUTION DE L'INTENSITÉ ^{d'écllosion} ET DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DANS LE RUISSEAU MCCLOSKEY ENTRE LE 26 ET LE 30 MAI 1964.

DE CES COURBES DÉMONTRE QUE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU ATTEINT SON MAXIMUM VERS 14:00 HEURES, ALORS QUE LE MAXIMUM D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION N'EST ATTEINT QUE VERS 21:45 HEURES. IL N'EXISTE DONC PAS DE RELATION DIRECTE ENTRE LE MAXIMUM DE TEMPÉRATURE ET LE MAXIMUM D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION, SI CE N'EST QUE DANS LA PLUPART DES CAS CETTE DERNIÈRE MANIFESTATION SUCCÈDE À LA PREMIÈRE AVEC PRÈS DE HUIT HEURES DE RETARD. TOUTEFOIS, IL N'Y A PAS LÀ DE RELATION IMPORTANTE, PUISQUE DURANT LE NYCTHÉMÈRE 29-30 MAI, LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DEMEURE CONSTANTE DE 12:00 HEURES À 01:00 HEURE ALORS QUE DURANT LA MÊME PÉRIODE L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION DÉCRIT SA COURBE NORMALE. ON CONSTATE ÉGALEMENT D'APRÈS CES GRAPHIQUES, QUE LES MAXIMUMS D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION SE PRODUISENT À DES TEMPÉRATURES VARIANT ENTRE 7°C ET 9.4°C , FAISANT SUITE À DES ABAISSEMENTS DE TEMPÉRATURE VARIANT ENTRE 0°C ET 2.6°C . CECI NOUS AMÈNE À CONCLURE QUE DANS LES CAS PRÉSENTÉS ICI, LA TEMPÉRATURE D'INCUBATION NE SEMBLE PAS ÊTRE LA PRINCIPALE CAUSE DES VARIATIONS D'ÉCLOSIONS NYCTHÉRALES.

DISCUSSION

COMME NOUS VENONS DE LE DÉMONTRER, L'OBSERVATION DE MCKENZIE QUI MET EN RELATION L'APPARITION PRESQUE SIMULTANÉE DES MAXIMUMS DE TEMPÉRATURE DE L'EAU ET D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION NE S'APPLIQUE PAS DANS LE CAS DU RUISSEAU McCLOSKEY. DE PLUS, TOUTE AUTRE RELATION ENTRE CES DEUX MANIFESTATIONS SEMBLENT ÊTRE À REJETER PUISQUE TAIT¹ A OBSERVÉ LA VARIATION D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION CHEZ DES OEUFS

D'ÉPERLANS INCUBÉS À TEMPÉRATURE CONSTANTE.

L'EXPLICATION DE LA COURBE NYCTHÉRALE NE PEUT DONC ÊTRE BASÉE SUR LA TEMPÉRATURE DE L'EAU. IL EXISTE TOUTEFOIS UNE RELATION TRÈS ÉTROITE ENTRE L'AUGMENTATION DE L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION ET LA DIMINUTION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE SOLAIRE: EN EFFET CHAQUE SOIR LE MAXIMUM D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION EST ATTEINT ENVIRON DEUX HEURES ET DEMIE APRÈS LE COUCHER DU SOLEIL³. LE RÔLE INHIBITEUR DE LA LUMIÈRE SUR L'ÉCLOSION DES DROSOPHILES A DÉJÀ ÉTÉ DÉMONTRÉ PAR KALMUS (RAPPORTÉ PAR REINBERG ET GHATA, 1957). CHEZ LES POISSONS, LEGAULT⁴ A NOTÉ QUE L'OBSCURITÉ CAUSE UN ACCROISSEMENT DES MOUVEMENTS DE L'EMBRYON CHEZ PERCINA CAPRODES (RAFINESQUE) ET EMOND⁵ A REMARQUÉ LE MÊME PHÉNOMÈNE CHEZ PTEROPHYLLUM SCALARE (CUVIER ET VALENCIENNES). PAR AILLEURS, ON SAIT QUE CHEZ D'AUTRES ESPÈCES DE POISSONS, LES MOUVEMENTS DE L'EMBRYON ACTIVENT LA SÉCRÉTION DE L'ENZYME D'ÉCLOSION (ISHIDA, 1944; MILKMAN, 1954; IGNAJEVA, 1958). CES AUTEURS ONT DÉMONTRÉ QUE CET ENZYME CAUSE LA DÉSINTÉGRATION DE LA MEMBRANE VITELLINE, PERMETTANT AINSI À L'EMBRYON DE LA BRISER PLUS FACILEMENT PAR SES MOUVEMENTS ET FINALEMENT DE S'EN LIBÉRER. DE PLUS, IL SEMBLE QUE L'ENZYME LIBÉRÉ DANS L'EAU PAR L'ÉCLOSION DE QUELQUES OEUFS À L'INTÉRIEUR D'UN ESPACE LIMITÉ, PEUT ATTAQUER PAR L'EXTÉRIEUR LA MEMBRANE D'AUTRES OEUFS ET PROVOQUER L'ÉCLOSION EN CHAÎNE OBSERVÉE CHEZ SALMO IRIDEUS PAR WINTREBERT (1912). EN RÉSUMÉ LE MÉCANISME DE L'ÉCLOSION SERAIT: DIMINUTION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE → INTENSIFICATION DES MOUVEMENTS DE L'EMBRYON → SÉCRÉTION DE L'ENZYME D'ÉCLOSION → ÉCLOSION

³ LE SOLEIL SE COUCHAIT À 19:07 HEURES LE 1ER MAI ET LES JOURS SUIVANTS AVEC ENVIRON UNE MINUTE DE RETARD SUR LE JOUR PRÉCÉDENT. IL EST À NOTER QUE LA PÉNOMBRE ARRIVAIT PLUS TÔT SUR LA FRAYÈRE À CAUSE DES MONTAGNES SITUÉES SUR LE CÔTÉ OUEST DU RUISSEAU (FIGURE 1).

⁴ LEGAULT, R.O., COMMUNICATION PERSONNELLE, 1964.

⁵ EMOND, G., COMMUNICATION PERSONNELLE, 1964.

DE QUELQUES OEUFs GROUPÉS → ÉCLOSION EN MASSE.

VOYONS MAINTENANT COMMENT CETTE THÉORIE EXPLIQUERAIT LA VARIATION DE L'ÉCLOSION NYCTHÉRALE. COMME LE MONTRE LES FIGURES 5 ET 6, L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION EST RELATIVEMENT FAIBLE AU COURS DE LA PÉRIODE DIURNE MALGRÉ QUE LE DÉVELOPPEMENT DE L'OEUF SOIT À CE MOMENT ACCÉLÉRÉ PAR L'ÉLÉVATION DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU. SI LES OEUFs ATTEIGNENT ALORS LE STADE D'ÉCLOSION ET QUE CETTE MANIFESTATION EST EMPÊCHÉE PAR LA NON-SECRÉTION DE L'ENZYME, L'OEUF CONTINUE À SE DÉVELOPPER (GRAY, 1929). LA CROISSANCE DE L'EMBRYON DÉPASSE AINSI LE STADE D'ÉCLOSION DE SORTE QUE LES AUTRES FACTEURS QUI RÉGISSENT L'ÉCLOSION N'ONT PAS À ATTEINDRE LEUR POINT OPTIMUM POUR DÉCLANCHER CE PHÉNOMÈNE (FABRICIUS, 1950). EN D'AUTRES TERMES, ON PEUT DIRE QU'À UN CERTAIN STADE DU DÉVELOPPEMENT, MÊME DE LÉGERS MOUVEMENTS DE L'EMBRYON SUFFISENT À DÉCLENCHER LA SECRÉTION DE L'ENZYME CHEZ QUELQUES EMBRYONS DISPERSÉS QUI PARVIENDRONT À L'ÉCLOSION EN UN TEMPS OÙ L'EFFET INHIBITEUR DE LA LUMIÈRE SUR L'ACTIVITÉ EMBRYONNAIRE EST MAXIMUM.

DÈS QUE CET EFFET INHIBITEUR S'AMOINDRIT, C'EST-À-DIRE À L'ARRIVÉE DE LA NUIT, LES EMBRYONS PRÊTS À ÉCLORE EXIBENT DES MOUVEMENTS PLUS BRUSQUES CE QUI ENTRAÎNE LA SECRÉTION DE L'ENZYME ET LEUR ÉCLOSION EN PROPORTION PLUS GRANDE QUE DURANT LA PHOTO-PÉRIODE QUOTIDIENNE. DE PLUS L'ÉCLOSION D'UN CERTAIN NOMBRE D'OEUFs DANS UN ESPACE LIMITÉ SE SOLDE PAR UNE RÉACTION EN CHAÎNE QUI SE MANIFESTE PAR UN ACCROISSEMENT DES ÉCLOSIONS. COMME CE GENRE DE RÉACTION NE PEUT SE PRODUIRE QUE DANS UN ESPACE DE PEU D'ÉTENDUE, IL N'Y A QUE LES OEUFs COMPRIS À L'INTÉRIEUR D'UNE CERTAINE LIMITE QUI SUBISSENT

L'EFFET EXTERNE ET RAPIDE DE L'ENZYME D'ÉCLOSION. IL ARRIVE DONC UN MOMENT OÙ LE NOMBRE D'OEUFS PRÊTS À ÉCLORE ÉGALE LE NOMBRE D'OEUFS ÉCLOS (SI L'ON CONSIDÈRE LES OEUFS PRÊTS À ÉCLORE TROUVÉS DANS LE RUISSEAU AU DÉBUT DE LA SOIRÉE), ET LE MAXIMUM D'INTENSITÉ D'ÉCLOSION EST ATTEINT. À PARTIR DE CE MOMENT L'INTENSITÉ D'ÉCLOSION DÉCROÎT JUSQU'À ATTEINDRE L'INTENSITÉ DIURNE ALORS QU'ELLE SE STABILISE.

IL EST CERTAIN QU'IL NE S'AGIT LÀ QUE D'UNE EXPLICATION HYPOTHÉTIQUE QUI DEMANDERAIT UNE CERTAINE EXPÉRIMENTATION POUR ÊTRE PROUVÉE. TOUTEFOIS NOUS CROYONS QUE CES EXPÉRIENCES SONT RÉALISABLES ET VAUDRAIENT CERTES LA PEINE D'ÊTRE EXÉCUTÉES.

AUTEURS CITES

X: L'ORIGINAL N'À PAS ÉTÉ CONSULTÉ.

BERKHOUS, J.R. 1908. SMELT WORK. REPT. DEPT. FISH. COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA: 136.

CARBINE, W.F. 1944. EGG PRODUCTION OF THE NORTHERN PIKE, ESOX LUCIUS L., AND THE PERCENTAGE SURVIVAL OF EGGS AND YOUNG ON THE SPAWNING GROUNDS. PAP. MICH. ACAD. SC., 29 (1943): 123-137.

CARLANDER, K.D. 1953. HANDBOOK OF FRESH WATER FISHERY BIOLOGY WITH THE FIRST SUPPLEMENT. WM. C. BROWN, DUBUQUE, IOWA, 429 PP.

CLULOW, F.V. 1964. A CODE SYSTEM FOR DESCRIBING THE POSTGASTRULAR EMBRYOLOGY OF TELEOSTS. M.SC. THESIS, UNIVERSITY OF OTTAWA.

CREASER, C.W. 1925. THE ESTABLISHMENT OF THE ATLANTIC SMELT IN THE UPPER WATERS OF THE GREAT LAKES. PAP. MICH. ACAD. SC., 5: 405-425.

DYMOND, J.R. 1939. THE FISHES OF THE OTTAWA REGION. CONTRIB. ROY. ONTARIO MUSEUM Zool. (15): 1-43.

FABRICIUS, E. 1950. HETEROGENEOUS STIMULUS SUMMATION IN THE RELEASE OF SPAWNING ACTIVITIES IN FISH. INST. FRESH W. RES., DROTTNINGHOLM, SWEDEN. REPT. 31: 57-99.

X GRAY, 1929. BRIT. JOUR. EXP. BIOL. 6: 248.

HART, J.L. AND A.L. TESTER. 1934. QUANTITATIVE STUDIES ON HERRING SPAWNING. TRANS. AMER. FISH. SOC., 307-313.

HOOVER, E.E. 1935. THE SPAWNING ACTIVITIES OF FRESHWATER SMELT, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE SEX RATIO. COPEIA, (2): 85-91.

- IGNATEVA, G.M. 1958. ON CONDITIONS OF HARMONIOUS HATCHING IN INCUBATION OF STURGEON ROE (EN RUSSE). M. RYBNOE KHOZIAISTVO, (3) MARCH : 20-25.
- X ISHIDA, 1944. ANNOT. ZOOLOG. JAPAN, 22 (137): 155-164.
- KENDALL, W.C. 1927. THE SMELTS. U.S. BUR. FISH. 42 (1926): 217-375.
- LEGAULT, R.O. 1961. THE EARLY EMBRYOLOGY OF TELEOSTS WITH SPECIAL REFERENCE TO OSMERUS MORDAX, BRACHYDANIO RERIO, PERCINA CAPRODES. PH.D. THESIS, UNIVERSITY OF MICHIGAN, ANN ARBOR.
- X MATHER, F. 1885. PROTECTING AND HATCHING THE SMELT. TRANS. AMER. FISH. SOC., 17-20.
- MCALLISTER, D.E. 1963. A REVISION OF THE SMELT FAMILY, OSMERIDAE. NAT. MUSEUM CANADA, BULL. (191) '53 PP.
- MCKENZIE, R.A. 1947. THE EFFECT OF CROWDING OF SMELT EGGS ON THE PRODUCTION OF LARVAE. FISH. RES. BD. CANADA, PROG. REPT. ATL. CST. STA., (39): 11-13.
- MCKENZIE, R.A. 1964. SMELT: LIFE HISTORY AND FISHERY IN THE MIRAMICHI RIVER, NEW BRUNSWICK. FISH. RES. BD. CANADA, BULL. (144) 77 PP.
- MILKMAN, R. 1954. CONTROLLED OBSERVATION OF HATCHING IN FUNDULUS HETEROCALITUS. BIOL. BULL., 107: 300.
- NILKOLSKII, G.V. 1961. SPECIAL ICHTHYOLOGY. U.S. DEPT. COMM. WASHINGTON 25 D.C., 538 PP.
- REINBERG, A. ET J. GHATA. 1957. RYTHMES ET CYCLES BIOLOGIQUES. COLLECT. QUE SAIS-JE? PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE, PARIS, 128 PP.

- IGNATEVA, G.M. 1958. ON CONDITIONS OF HARMONIOUS HATCHING IN INCUBATION OF STURGEON ROE (EN RUSSE). M. RYBNOE KHOZIAISTVO, (3) MARCH : 20-25.
- X ISHIDA, 1944. ANNOT. ZOOLOG. JAPAN, 22 (137): 155-164.
- KENDALL, W.C. 1927. THE SMELTS. U.S. BUR. FISH. 42 (1926): 217-375.
- LEGAULT, R.O. 1961. THE EARLY EMBRYOLOGY OF TELEOSTS WITH SPECIAL REFERENCE TO OSMERUS MORDAX, BRACHYDANIO RERIO, PERCINA CAPRODES. PH.D. THESIS, UNIVERSITY OF MICHIGAN, ANN ARBOR.
- X MATHER, F. 1885. PROTECTING AND HATCHING THE SMELT. TRANS. AMER. FISH. SOC., 17-20.
- MCALLISTER, D.E. 1963. A REVISION OF THE SMELT FAMILY, OSMERIDAE. NAT. MUSEUM CANADA, BULL. (191) '53 PP.
- McKENZIE, R.A. 1947. THE EFFECT OF CROWDING OF SMELT EGGS ON THE PRODUCTION OF LARVAE. FISH. RES. BD. CANADA, PROG. REPT. ATL. CST. STA., (39): 11-13.
- McKENZIE, R.A. 1964. SMELT: LIFE HISTORY AND FISHERY IN THE MIRAMICHI RIVER, NEW BRUNSWICK, FISH. RES. BD. CANADA, BULL. (144) 77 PP.
- MILKMAN, R. 1954. CONTROLLED OBSERVATION OF HATCHING IN FUNDULUS HETEROCALITUS. BIOL. BULL., 107: 300.
- NILKOLSKII, G.V. 1961. SPECIAL ICHTHOLOGY. U.S. DEPT. COMM. WASHINGTON 25 D.C., 538 PP.
- REINBERG, A. ET J. GHATA. 1957. RYTHMES ET CYCLES BIOLOGIQUES. COLLECT. QUE SAIS-JE? PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE, PARIS, 128 PP.

- ROTHSCHILD, B.J. 1959. VARIABLES INFLUENCING THE 'PROLARVAL PRODUCTION OF AMERICAN SMELT, OSMERUS MORDAX (MITCHILL), IN DEAN BROOK, ELLSWORTH, MAINE, M.Sc. THESIS, UNIVERSITY OF MAINE, ORONO, MAINE.
- RUPP, R.S. 1959. VARIATION IN THE LIFE HISTORY OF THE AMERICAN SMELT. TRANS. AMER. FISH. SOC., 88(3): 241-252.
- RUPP, R.S. 1965. SHORE-SPAWNING AND SURVIVAL OF SHORE SPAWNED EGGS OF THE AMERICAN SMELT. TRANS. AMER. FISH. SOC., 94(2): 160-168.
- SMITH, L.L. JR., ET R.H. KRAMER. 1963. SURVIVAL OF WALLEYE EGGS IN RELATION TO WOOD FIBERS AND SPHAEROTILUS NATANS IN THE RAINY RIVER, MINNESOTA. TRANS. AMER. FISH. SOC., 92(3): 220-234.
- SVERDRUP, H.V., M.W. JOHNSON, ET R.H. FLEMING. 1960. THE OCEANS, THEIR PHYSICS, CHEMISTRY AND GENERAL BIOLOGY. PRENTICE-HALL INC., 1087 PP.
- VIBERT, R. ET K.F. LAGLER. 1961. PÊCHES CONTINENTALES. DUNOD, PARIS, 720 PP.
- VON BAYER, H. 1910. A METHOD OF MEASURING FISH EGGS. BULL. U.S. BUR. FISH., 28(2): 1011-1014.
- WARNER, K. 1963. NATURAL SPAWNING SUCCESS OF LANDLOCKED SALMON (S. SALAR). TRANS. AMER. FISH. SOC., 92(2): 161-164.
- x WINTREBERT, 1912. COMPTES REND. SOC. BIOL., 72:799.