

ETUDE ÉCO-ÉTHOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION

DE LA PERCHE (Perca fluviatilis L.) :

OBSERVATIONS EN PLONGÉE DANS UNE CARRIÈRE INONDÉE.

par N. DALIMIER, J.C. PHILIPPART et J. VOSS ⁽¹⁾

Titre anglais : An eco-ethological study of the reproduction of Perca fluviatilis L. as observed by diving in an inundated quarry pit.

I. INTRODUCTION.

Divers aspects de l'écologie et de la dynamique des populations de la perche commune européenne, Perca fluviatilis, sont maintenant bien connus grâce aux nombreuses études réalisées en eaux stagnantes et courantes (SEGERSTRALE, 1933 ; ALM, 1946 ; BERZINS, 1949 ; TESCH, 1955 ; SHAFI et MAITLAND, 1971 ; CERNY et PIVNICKA, 1972 ; CRAIG, 1974a, b, 1977 ; LE CREN et al., 1977 ; THORPE, 1977 ; MANN, 1978 ; HOESTLAND, 1980 ; COLES, 1981). Pour ce qui concerne la biologie de la reproduction en milieu naturel, la plupart des recherches ont porté sur le cycle saisonnier de croissance et de maturation des gonades, sur la fécondité des femelles en fonction de l'âge et de la taille, sur l'âge et la taille de maturation sexuelle (voir LE CREN, 1951 ; STEHLIK, 1969 ; MANN, 1978 ; HOESTLAND, 1980) ainsi que sur les dates et températures de ponte dans différents habitats et à différentes altitudes et latitudes (voir la synthèse de THORPE, 1977). Quelques auteurs (KONSTANTINOV, 1957 ; SWIFT, 1965 ; KOKUREWICK, 1969, HOESTLAND et DEVIENNE, 1980) ont étudié en laboratoire l'incubation des oeufs et le développement des larves et alevins.

(1) Service d'Ethologie et Psychologie animale de l'Université de Liège (Prof. J.CI. RUWET), Unité de Recherche Piscicoles (Dr. J.CI. PHILIPPART, Chercheur qualifié du FNRS) et Aquarium "M. DUBUISSON" (Dr. J. VOSS, Conservateur). Quai Van Beneden, 22, B-4020 Liège.

Les difficultés de l'observation directe de la reproduction de la perche n'ont guère permis, jusqu'à présent, des travaux éthologiques sur ce poisson (FABRICIUS, 1956 ; HERGENRADER, 1969). C'est pourquoi, au début de l'année 1981, nous avons entrepris d'étudier, en plongée, le comportement de reproduction de cette espèce. La publication de l'étude de TREASURER (1981), dont nous avons pris connaissance par la suite, constitue une autre source d'information qui permet quelques comparaisons fructueuses.

II. PRESENTATION DU SITE D'ETUDE.

La perche vit généralement dans des milieux (rivières, étangs, grands lacs de barrage) où son observation en plongée est rendue très difficile par la turbidité de l'eau. Cet inconvénient majeur a pu être évité en réalisant ce travail dans un milieu caractérisé par des eaux particulièrement claires : la carrière inondée de La Gombe, située à une vingtaine de kilomètres de Liège (Photo 1).

Dans les années soixante, cette carrière de grès en voie de désaffectation fut envahie par des eaux d'infiltration et de ruissellement. Actuellement, le plan d'eau a une longueur maximale de 148 m pour une largeur maximale de 78 m ; la profondeur atteint 30 m au maximum. Dans la partie immergée du lac se trouvent trois paliers successifs situés respectivement à -3, -6 et -12 m ; en-dessous de 12 m de profondeur, la pente devient abrupte et on atteint directement -20 m. Le sol est uniformément pierreux mais on trouve en certains endroits des taillis anciens maintenant submergés ainsi que des arbres (bouleaux et épicéas) et de nombreuses branches mortes. Les macrophytes phanérogames sont absents.

PHOTO 1 : La carrière inondée de La Gombe. Situation en Belgique et vue aérienne en juin 1977.

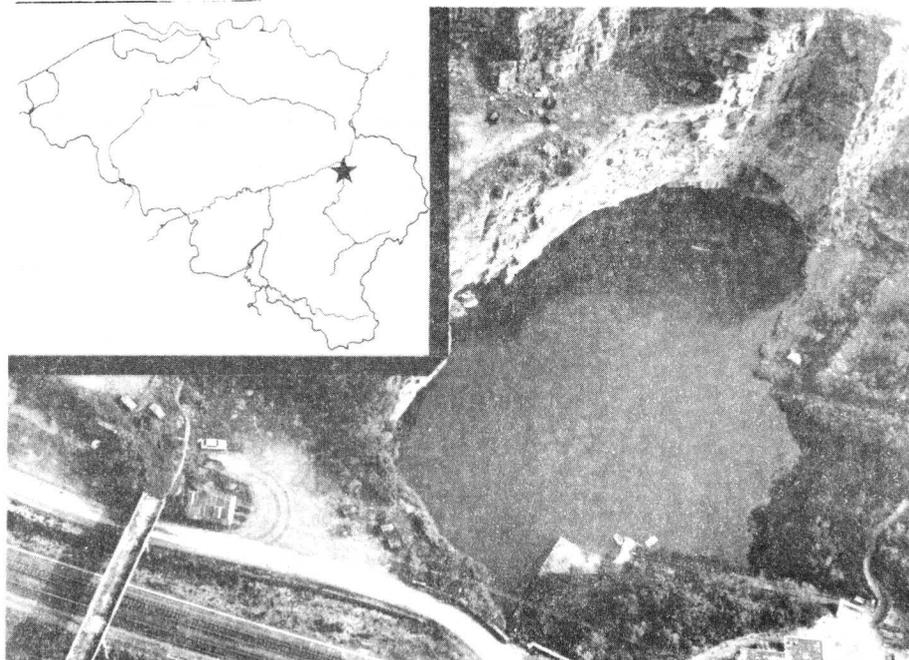


Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques fondamentales de l'eau à La Gombe à la mi-mai 1981.

Paramètres	Profondeur (m)					Moyenne
	0	-5	-10	-15	-20	
Température (°C)	13	13	12	10	7	11
Oxygène mg O ₂ /l	9,2	10,5	9,8	9,7	8,8	9,6
% saturation	90,2	102,5	94,0	88,4	74,8	89,9
pH	8,2	8,0	8,0	7,8	7,7	7,9
Conductivité µS/cm	437	440	418	415	415	418
Alcalinité mg CaCO ₃ /l	123	125	128	128	130	127

L'eau de la Gombe est très minéralisée et alcaline (tableau 1) mais la charge en nutriments azotés et phosphorés est extrêmement faible à cause de la pauvreté des apports exogènes de matières organiques; l'oligotrophie du milieu se traduit par une faible productivité planctonique, qui explique d'ailleurs la grande limpidité de l'eau. La faible productivité biologique de la Gombe provient aussi du fait qu'il s'agit d'un milieu tout à fait artificiel où la flore et la faune aquatiques se limitent actuellement aux quelques espèces ou groupes d'espèces capables de colonisation naturelle (par exemple Insectes ailés : Trichoptères, Diptères, Ephémères etc...) ou introduites par les oiseaux aquatiques (plancton, vers, mollusques) et par l'homme (poissons). Ainsi en 1975, des pêcheurs ont empoisonné le lac en déversant une centaine de truites (*Salmo trutta*), 20 brochets (*Esox lucius*), 30 perches (*Perca fluviatilis*), une centaine de gardons (*Rutilus rutilus*), quelques carpes (*Cyprinus carpio*) et tanches (*Tinca tinca*) et quelques sandres (*Stizostedion lucioperca*). Par la suite, quelques chevaines (*Leuciscus cephalus*) et rotengles (*Scardinius erythrophthalmus*) ont été ajoutés. Les truites et les sandres n'ont pas tardé à disparaître totalement. En 1980, le peuplement ichtyologique de la Gombe comprenait 4 tanches, 5 gros brochets et quelques brochetons, 5 grosses carpes, de nombreux chevaines, rotengles et gardons et des centaines de perches.

La répartition des perches est assez uniforme. Elles se situent en général entre 0 et -15 m de profondeur mais nous en avons observé quelques exemplaires beaucoup plus bas (jusqu'à -23 m) où elles reposent sur le fond. Pendant la période d'observation (mars-juin), nous avons pu distinguer trois catégories de taille : 12-13 cm, 15-16 cm et 18-20 cm. Les deux premières catégories vivent en bancs; les plus grosses perches sont plutôt solitaires ou vivent en groupes de 3-4.

III. METHODES

La plongée sub-aquatique s'est avérée la meilleure technique d'étude du comportement de la perche à la Gombe. Nous avons appliqué les méthodes mises au point par le laboratoire de l'Aquarium pour

l'étude comportementale des poissons marins (LEJEUNE, 1980 ; LEJEUNE et VOSS, 1980). C'est ainsi que l'enregistrement des observations a été réalisé à l'aide d'un magnétophone sous boîtier étanche équipé d'un microphone à conduction osseuse et d'écrivoires sub-aquatiques. Les documents photographiques ont été réalisés au moyen d'un appareil photographique NIKONOS III et d'une caméra EUMIG super 8.

Au point de vue des possibilités de ponte existant pour la perche dans la carrière, trois zones (Figure 1) bien différenciées furent reconnues :

- une zone A, très favorable où la plupart des pontes ont été repérées;
- une zone B, constituée par un abrupt où aucune ponte n'a été observée;
- une zone C, où quelques pontes ont été localisées.

Toutes nos observations furent centrées sur la zone A où 135 pontes ont été identifiées au fur et à mesure de leur dépôt et marquées au moyen d'un flotteur coloré et numéroté.

Sur les 135 pontes de la zone A (pour un total d'environ 180-200 dans l'ensemble de la carrière), 59 ont été mesurées et ont fait l'objet d'un suivi régulier, jusqu'au jour de l'éclosion.

Du 1 mars au 17 juin, nous avons quotidiennement relevé la température de l'eau à différentes profondeurs (surface, -10 m, -20 m) (Figure 2) ainsi qu'au niveau des 59 pontes du sous-échantillon.

L'ensemble de nos observations (N. DALIMIER) a consisté en plongées quotidiennes d'une durée moyenne de 80 minutes soit au total 80 heures de plongée pendant les mois de mars, avril et mai 1981.

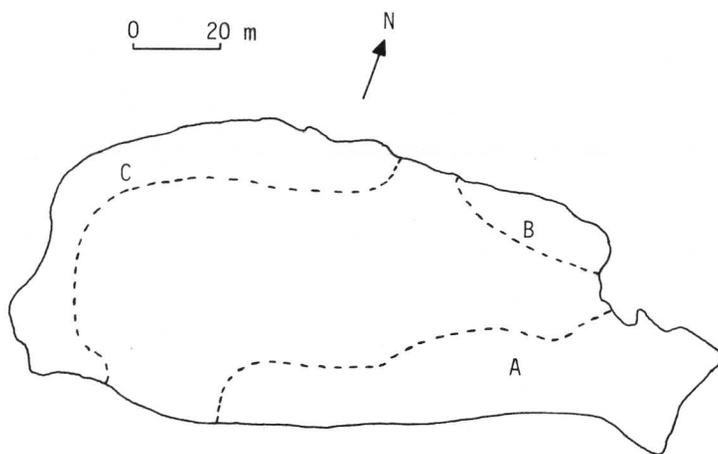


Fig. 1. Localisation des aires de ponte des perches et délimitation des zones d'observation dans la carrière de La Gombe.

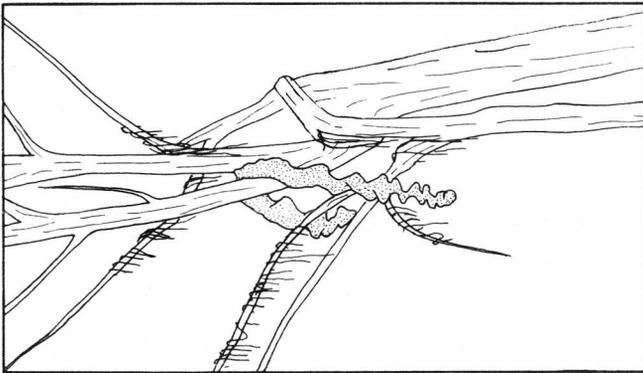


Photo 2 (dessinée d'après photo en plongée sub-aquatique)
 Ruban d'oeufs de perche accrochés aux branches d'un bouleau mort immergé.

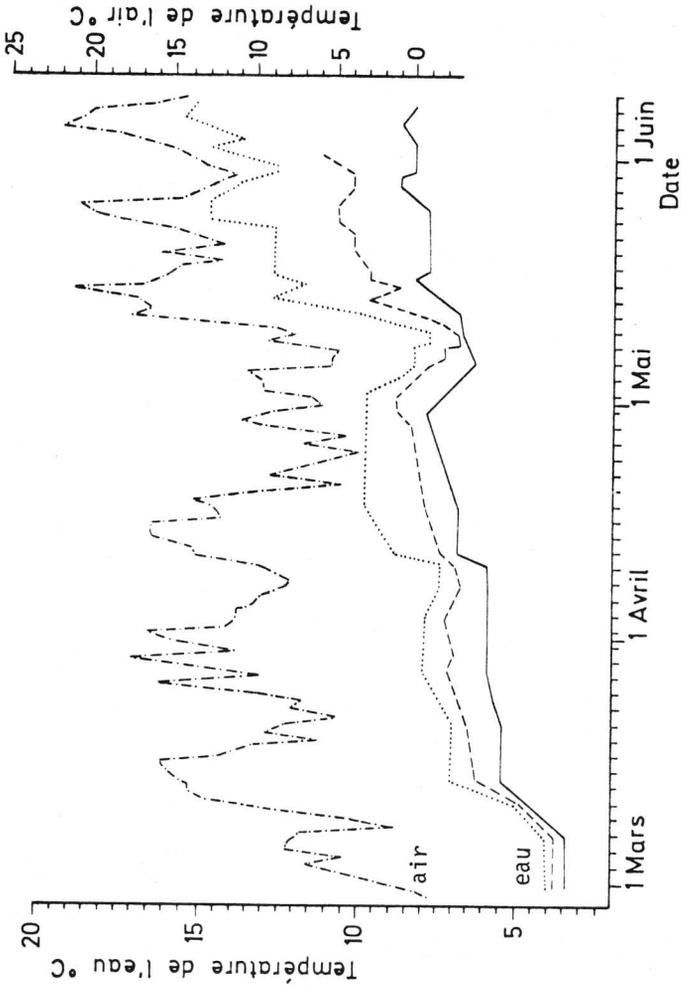


Fig. 2. Température journalière (mesures ponctuelles) de l'eau à La Gombe (..... : surface; ----- : -10 m; ——— : -20 m) et de l'air (--- --) dans la région (station I.R.M. de Comblain-au-Pont) du 01.03.81 au 07.06.81.

IV. OBSERVATIONS

1. Effet de la température sur l'induction de la ponte.

La figure 2 montre l'évolution de la température de l'air et de l'eau du 1er mars au 7 juin 1981. En surface, la température de l'eau évolue parallèlement à celle du milieu extérieur mais les fluctuations sont d'autant plus faibles que la profondeur s'accroît. La température de l'eau diminue avec la profondeur.

Le premier ruban est pondu le 24.4.81 à 7 m de profondeur et à 8,5°C, le dernier le 15.6.81 à 9 m de profondeur et à 13,5°C; la période de ponte s'étale sur 7 semaines.

Après l'élévation de température du 6 au 10 mai 1981, on observe (Figure 3) une nette augmentation du nombre de pontes (du 16 au 29 mai). Une seconde élévation de température (du 22 au 26 mai) est également suivie d'une augmentation du nombre de pontes. Le temps de latence (temps écoulé entre l'élévation de température et la ponte) est de 5 à 6 jours. En tenant compte de ce facteur, l'apparition des premières pontes en fin avril - début mai, pendant une phase de refroidissement de l'eau, peut s'expliquer par le réchauffement significatif qui a eu lieu à partir du 11 avril et jusqu'au 2 mai. En aquarium, nous avons réussi à induire la ponte des perches en augmentant légèrement la température jusqu'à 14-16°C.

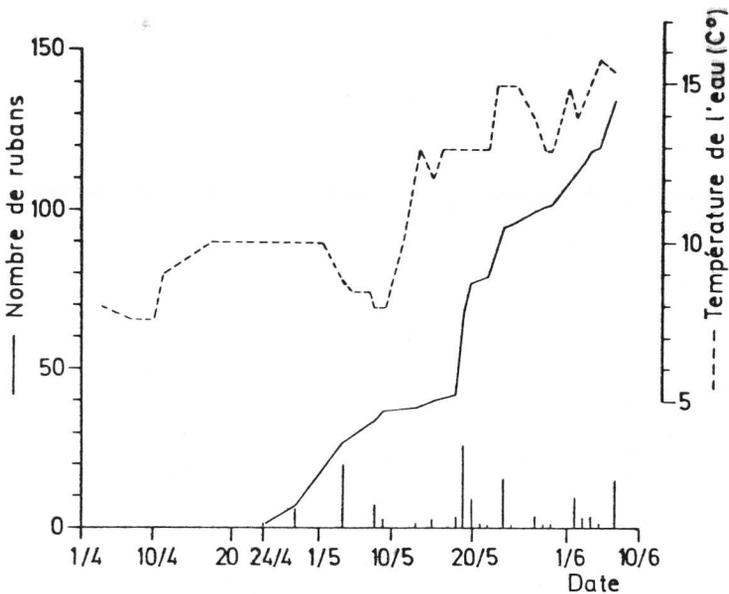


Fig. 3. Répartition en fonction du temps et de la température de surface de l'eau (-----) des nombres absolus et cumulés de rubans d'oeufs pondus par les perches dans la zone A.

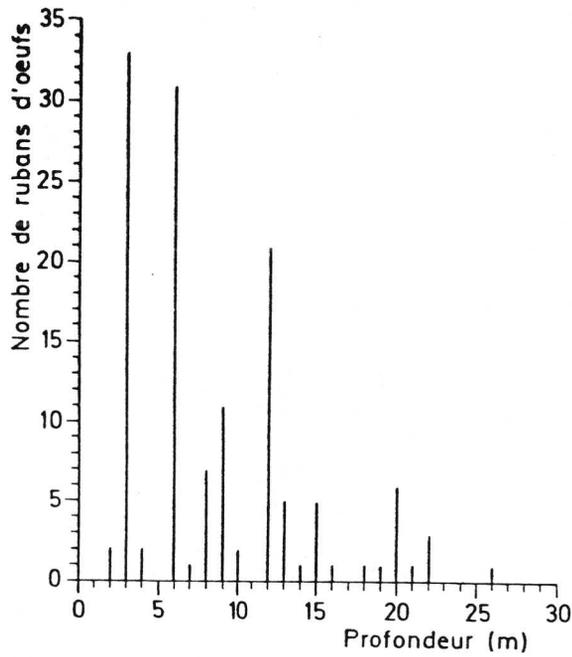


Fig. 4. Répartition, en fonction de la profondeur, des 135 pontes de perches dans la zone A.

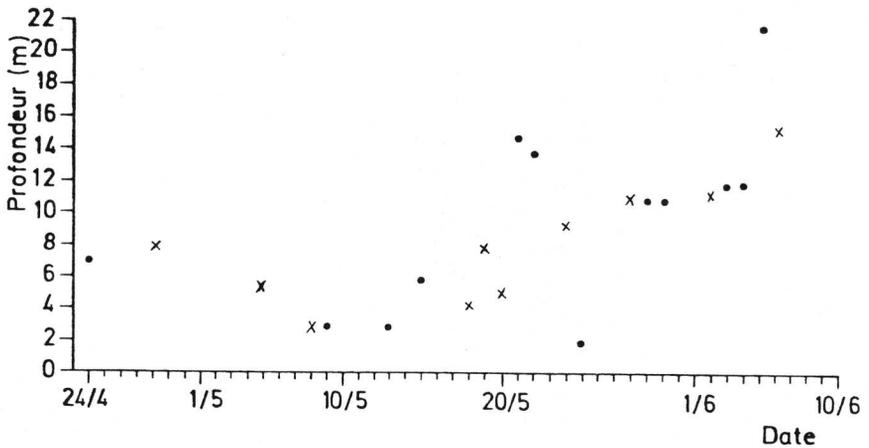


Fig. 5. Répartition, en fonction du temps, de la localisation en profondeur des 135 pontes de perches dans la zone A.
x : Moyenne pour 5 pontes au moins

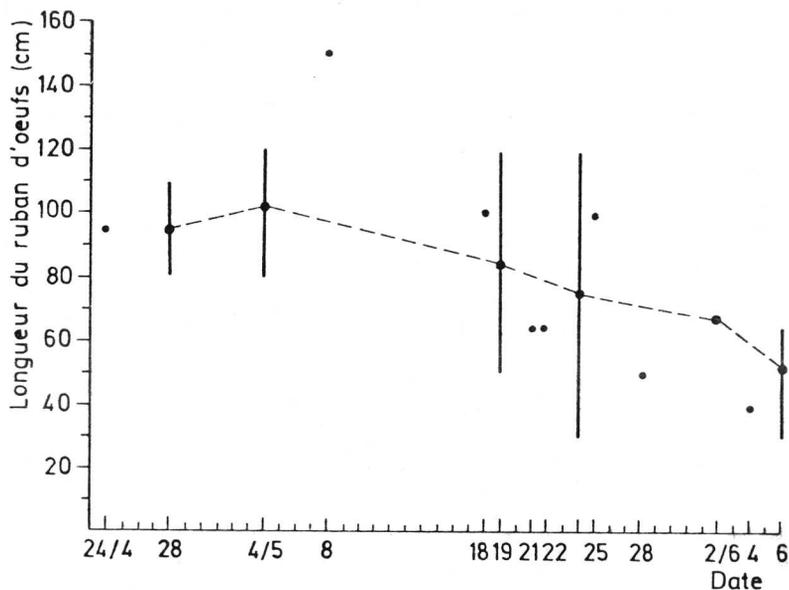


Fig. 6. Longueur des rubans d'oeufs de perche (sous-échantillon de $n = 59$ pontes dans la zone A) en fonction du temps.
 † : moyenne (min-max) pour 3 rubans au moins
 • : moyenne pour moins de 3 rubans

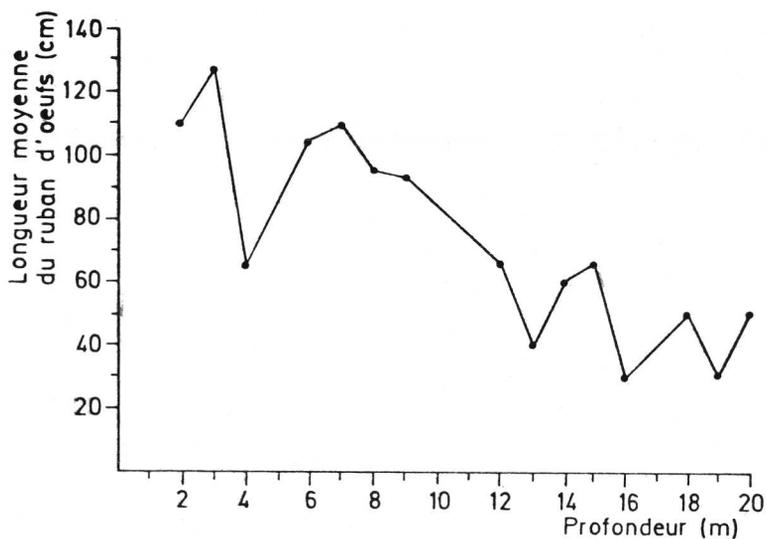


Fig. 7. Longueur des rubans d'oeufs de perche (sous-échantillon de $n = 59$ pontes dans la zone A) en fonction de la profondeur.

2. Répartition spatiale des pontes

a) Substratum de ponte (photo 2)

La particularité du site étudié est que les seuls substrats de ponte utilisés par les perches sont des branches d'arbres immergés, principalement concentrées sur 3 anciens paliers d'exploitation de la carrière (respectivement à -3 m, -6 m et -12 m) dans la zone A. On trouvait également quelques arbres sur le fond (zone A) ainsi que sur les parois abruptes (zones B et C). Les pontes étaient exclusivement déposées sur des bouleaux, jamais sur des épicéas. De plus, aucune ponte n'a été observée sur des aspérités rocheuses.

b) Profondeur de localisation :

La figure 4 présente la répartition en fonction de la profondeur des 135 pontes repérés dans la zone A. Les pontes sont surtout concentrées à -3, -6 et -12 m où l'on trouve un maximum de substrats (paliers) ; une ponte a été observée à une profondeur maximale de 26 m.

La profondeur moyenne de localisation des pontes en fonction du temps est illustrée par la figure 5. Malgré la grande variabilité des observations, la tendance du phénomène est que les perches pondent d'abord à de faibles profondeurs (-3 à -6 m); les pontes à grande profondeur (plus de -20 m) apparaissent plus tardivement, vers la fin de la période de reproduction.

Les femelles qui arrivent les premières à maturité pondent dans les couches d'eau supérieures (-5 m) tandis que les suivantes pondent en eau plus profonde, là où les substrats sont moins abondants, la luminosité plus faible, l'oxygénation moins bonne et la température plus basse.

c) Taille des rubans d'oeufs :

La taille des pontes a été mesurée uniquement pour les 59 pontes du sous-échantillon. Deux phénomènes apparaissent :

- les pontes les plus petites sont celles émises en fin de période de reproduction (deux pontes de 30 cm le 29 mai et le 6 juin) (Fig. 6)
- la taille des pontes diminue avec la profondeur (Fig. 7).

Comme la longueur du ruban d'oeufs est fonction de la taille du poisson (TREASURER, 1981), il est logique d'en conclure, au vu des figures 5 et 6, que les plus grosses perches pondent dans des eaux supérieures de longs rubans et que les individus plus petits émettent en eau plus profonde des rubans plus courts. Bien que la longueur du ruban d'oeufs ne constitue pas la meilleure caractérisation de l'importance d'une ponte, il permet néanmoins une estimation approximative du nombre total des ovules qu'elle contient. Sur cette base, une ponte de perche comprend de 15.000 à 105.000 ovules. Nous estimons donc que les 180-200 pontes émises au printemps 1981 dans la carrière inondée de La Gombe totalisaient quelques 10 millions d'ovules.

d) Durée de l'incubation des oeufs :

Après avoir soigneusement répertorié les dates de ponte et les dates d'éclosion pour les 59 rubans d'oeufs du sous-échantillon, nous avons calculé les durées d'incubation; celles-ci varient entre un maximum de 27 jours (profondeur 19 m ; température moyenne 6,6°C soit 178 degrés-jours) et un minimum de 14 jours (profondeur 2 m ; température moyenne 11,8°C soit 165 degrés-jours). Exprimée en degrés-jours, la durée d'incubation varie entre un minimum de 136 degrés-jours et un maximum de 243 degrés-jours.

Pour l'ensemble des pontes, la durée moyenne de l'incubation est de 20 jours (température moyenne : 8,3°C soit 166 degrés-jours ; profondeur moyenne : 9,3 m). Pour les 28 pontes (47% du total) ayant connu une température moyenne identique de 8°C, l'incubation dure de 17 à 26 jours (moyenne : 19 jours soit 152 degrés-jours).

La figure 8 montre clairement une augmentation de la durée d'incubation avec l'accroissement de profondeur, c'est-à-dire, en première analyse et tout à fait logiquement, avec la diminution de la température. En revanche, on n'observe aucune corrélation ($r = 0,006$) entre le nombre de degrés-jours et la température moyenne alors qu'on pourrait s'attendre (KOKUREWICK 1969, HOESTLAND 1980) à une relation inverse entre le nombre de degrés-jours et la température, phénomène reflétant l'influence de la température sur le métabolisme et l'activité enzymatique des embryons.

En fait, ce dernier phénomène a été mis en évidence expérimentalement dans une gamme de températures d'incubation (p. ex. 10 à 25°; HOESTLAND, 1980) beaucoup plus large que celle observée naturellement à La Gombe (52 observations sur 59 entre 6,9°C et 11,8°C).

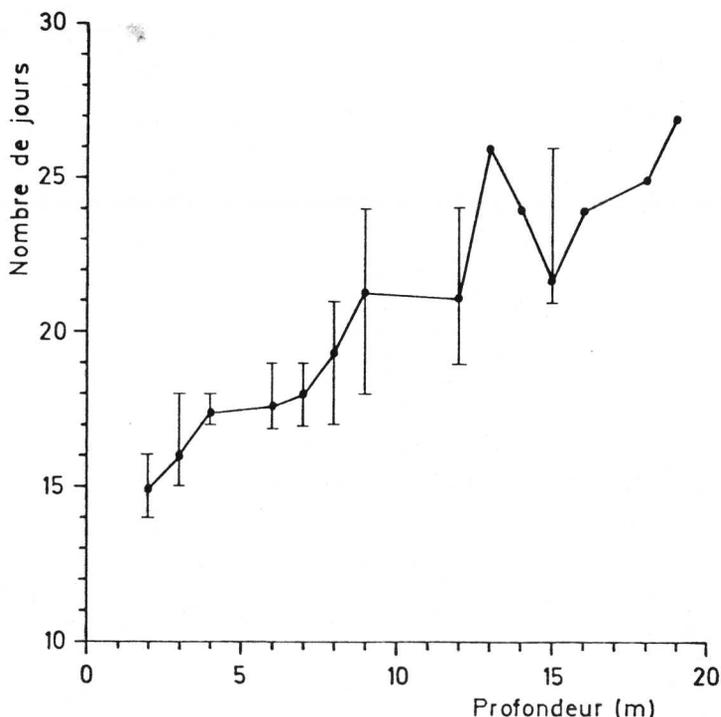


Fig. 8. Durée moyenne (nombre de jours) de l'incubation des oeufs de perche ($n = 57$ pontes) en fonction de la profondeur. traits verticaux : min-max; • : observation unique.

3. Comportement de reproduction

Les observations en milieu naturel furent considérablement gênées par le manque de visibilité et par le froid; nous n'avons donc pu observer que très occasionnellement le comportement de parade et de reproduction de la perche à La Gombe. Néanmoins nous avons constaté que les pontes ont lieu vraisemblablement dans les heures qui suivent le lever du soleil, ce qui tend à confirmer les observations de CHEVEY (1925) et HERGENRADER (1969) mais s'oppose à celles de BREDER et ROSEN (1966) pour qui les perches pondent au crépuscule.

Les perches mâles sont territoriales et la ponte s'effectue en des sites précis (branches d'arbres immergés). La femelle et peut-être le mâle restent auprès des oeufs mais nous n'avons pas observé de soins parentaux directs.

L'étude éthologique en aquarium met en évidence l'utilisation de stimuli optiques colorés (nageoires rouges et bandes transversales noires) par la femelle pour attirer le mâle. Les mâles sont rivaux. C'est la femelle qui dirige la parade sexuelle mais elle est stimulée par le mâle qui lui mordille le flanc ou la nageoire caudale. Le ruban d'oeufs est émis au cours d'une série de mouvements circulaires. En aquarium se produit un phénomène atrésique important lorsque le décor et les conditions thermiques ne sont pas adéquats.

V. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Cette étude éco-éthologique confirme clairement le rôle décisif de la température comme facteur déclenchant la ponte chez les perches d'une population naturelle. Une hausse printanière (fin avril) de la température au-dessus d'un seuil d'environ 7°C marque le début de la période de la ponte qui s'étale sur près de 7 semaines (jusqu'à mi-juin). La température absolue prise le jour de la ponte n'a pas d'importance décisive; c'est l'élévation de la température pendant les jours précédents qui semble déterminante. Selon KAYES et CALBERT (1979), des perchaudes (*Perca flavescens*) capturées dans la nature à 2,5°C et stockées en laboratoire à 9,0-13,0°C se reproduisent dans les 4 jours après l'élévation de température et cela indépendamment de la photopériode. Les auteurs précités ont également constaté qu'une élévation de température n'est susceptible de déclencher la ponte que si, par l'action de facteurs intrinsèques, les gonades ont atteint leur stade de maturité.

Des facteurs autres que la température et la photopériode sont également susceptibles d'influencer la périodicité de la ponte chez la perche, par exemple la luminosité, l'abondance de la nourriture et la densité de population (cf. THORPE, 1977) mais cette étude n'a pas permis leur mise en évidence.

La carrière inondée de La Gombe constitue un milieu très particulier (grande profondeur, température basse, luminosité restreinte) où, néanmoins, les perches se sont très bien acclimatées. On notera que les premières pontes de perches y eurent lieu lorsque la température était de 7°C, alors qu'au même moment nous observions des pontes de perches dans le canal de Poulseur (en communication avec l'Ourthe à

un km de distance) où la température était de 12°C. Si l'on tient compte des observations de THORPE (1977) qui rappelle que plus la latitude augmente, plus les perches pondent tard dans l'année et plus elles pondent dans des eaux froides, alors les perches de La Gombe correspondraient à une population vivant à de hautes latitudes et adaptées à se reproduire à basse température.

Les répartitions spatiale et temporelle des pontes en carrière peuvent donner lieu à deux interprétations :

- Les grosses perches seraient "dominantes" et pondraient dans des eaux peu profondes. Par la suite, les perches plus petites, représentant des individus "marginiaux" pondraient dans des endroits sub-optimaux, en eau plus profonde.
- Les grosses perches, qui seraient plus âgées, pondent dans les eaux peu profondes parce qu'elles arrivent à maturité avant les perches plus jeunes.

D'après KOKUREWICK (1969), le nombre de degrés-jours pour atteindre le stade de la fermeture du blastopore chez l'embryon de perche est relativement constant (entre 20 et 30 degrés-jours); en revanche, jusqu'au début de l'éclosion, il varie considérablement d'un individu à l'autre, d'une année à l'autre et d'un milieu à l'autre. Les durées d'incubation relevées dans la littérature sont 55-228 degrés-jours (KOKUREWICK, 1969), 96-243 degrés-jours (THORPE, 1977) et 106-190 degrés-jours (HOESTLAND et DEVIENNE, 1980 ; HOESTLAND, 1980). Nos observations (variation de 136 à 243 degrés-jours pour une moyenne de 165 degrés-jours à 8,3°C) s'inscrivent donc parfaitement dans les données de la littérature.

KOKUREWICK (1969) a expérimentalement mis en évidence que le développement des œufs de perche s'arrête quand la température descend en dessous de 6°C ou quand elle dépasse 25°C. Nous avons constaté que la ponte située à 20 m de profondeur, où la température moyenne est de 6°C, n'a jamais éclo.

Sur le plan éthologique, les observations sur la ponte des perches en aquarium et les observations fragmentaires recueillies en plongée confirment généralement les travaux de TREASURER (1981). Cette partie de notre travail sera discutée dans une publication ultérieure.

La présente contribution constitue une première approche de l'étude étho-écologique de la perche en milieu extérieur; elle devrait être poursuivie dans trois directions :

- * une analyse plus approfondie de la population de La Gombe, notamment pour ce qui concerne les facteurs intervenant dans le choix des lieux de ponte, la hiérarchie intraspécifique, les interactions parents-alevins, la dynamique de la population dans son ensemble;
- * une extension des observations sub-aquatiques à d'autres milieux présentant des caractéristiques plus naturelles qu'une carrière inondée;
- * une analyse en aquarium de l'influence respective de la température, de la pression et de la luminosité sur le cycle de reproduction.

De telles études sont de nature à améliorer nos connaissances fondamentales sur la biologie de la perche tout en apportant des informations indispensables pour résoudre plusieurs problèmes concrets que pose cette espèce :

- * l'aménagement de l'habitat pour améliorer le succès de la reproduction dans les milieux dégradés physiquement (cours d'eau "canalisés") ou surexploités par la pêche ou, au contraire, pour freiner la pullulation (d'où phénomène de nanisme) (HOESTLAND, 1980) de l'espèce dans certains canaux et plans d'eau fermés;
- * la production contrôlée en pisciculture, soit pour le consommateur car la chair de la perche est excellente, soit pour les rempoissonnements car la production des perches dans les piscicultures belges se fait en étang d'élevage extensif et est soumise aux aléas du climat, d'où des rendements très variables d'une année à l'autre.

REMERCIEMENTS

La carrière de La Gombe est la propriété du "Club Liégeois d'Activités Sous-Marines", mieux connu sous le sigle C.L.A.S. C'est grâce à l'intérêt et à la compréhension des membres de ce club que nous avons pu "occuper" une partie de la carrière pendant de nombreux mois. Il nous est bien agréable de les remercier et de souligner cette entente exemplaire entre plongeurs et chercheurs. Nous remercions aussi tous ceux qui nous ont apporté directement leur concours et tout particulièrement M. André ELSÉN ainsi que M. Martin VRANKEN, zoologiste, qui nous a accompagné dans nos plongées d'observation .

RESUME

Cette étude présente des observations sub-aquatiques réalisées en avril-juin 1981 dans la carrière inondée de La Gombe (profondeur maximum : 30m). Les perches ont pondu pendant une période de 7 semaines (24.04 au 15.06) quand la température de l'eau atteignait 8,5°C - 13,5°C .

Les pontes sont déposées sur des branches d'arbres immergés en majorité situées à une profondeur inférieure à 12 m, mais avec un maximum absolu de 26 m. Les longueurs des rubans d'oeufs diminuent avec la profondeur et avec l'avancement de la période de reproduction : cette observation suggère que les grosses perches, dominantes et mûres précocement, pondent en début de saison de longs rubans en zone peu profonde, tandis que les petites perches, mûres plus tard, pondent de plus courts rubans en zone plus profonde.

La durée de l'incubation (moyenne générale : 20 jours à 8,3°C, ou 166 degrés-jours) augmente linéairement avec l'accroissement de profondeur et la diminution correspondante de la température : max. 27 jours à -19 m et 6,6°C; min. 14 jours à -2 m et 11,8°C .

Au plan éthologique, les perches mâles sont territoriales et la ponte s'effectue en des sites précis. La femelle et peut-être le mâle restent auprès des oeufs mais nous n'avons pas observé de soins parentaux directs.

BIBLIOGRAPHIE

ALM, G., 1946

Reasons for the occurrence of stunted fish populations with special regard to the perch.
Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 25 : 1-146.

BERZINS, 1949

On the biology of the Latvian perch (Perca fluviatilis L.).
Hydrobiologia, 2 : 64-71.

BREDER, C.M. Jr et D.E. ROSEN, 1966

Modes of reproduction in fishes.
Nat. Hist. Press, Am. Mus. Nat. Hist. New-York : 941 p.

CERNY, K. et K. PIVNICKA, 1972

Abundance and mortality of the perch fry (Perca fluviatilis L.) in the Klicava reservoir.
Vestn. Cs. Spol. Zool., 37 : 1-13.

CHEVET, P., 1925

Recherches sur la perche et le bar.
Bull. Biol. Fr. et Belg., 59 : 145-212.

COLES, T.F., 1981

The distribution of perch, Perca fluviatilis L. throughout their first year of life in Tegid, North Wales.
J. Fish Biol., 18 : 15-30.

CRAIG, J.F., 1973

Growth and production of the 1955 to 1972 cohorts of perch, Perca fluviatilis L. in Windermere.
J. Anim. Ecol., 49 : 291-315.

CRAIG, J.F., 1974 a

Population dynamics of perch Perca fluviatilis L., in Slapton Ley, Devon. I. Trapping behaviour, reproduction, migration, population estimates, mortality and food.
Freshwat. Biol., 4 : 417-431.

CRAIG, J.F., 1974 b

Population dynamics of perch, Perca fluviatilis L. in Slapton Ley, Devon. II. Age, growth, length-weight relationships and conditions.

CRAIG, J.F., 1977

Seasonal changes in the day and night activity of adult perch, Perca fluviatilis L.
J. Fish Biol., 11 : 161-166.

FABRICIUS, E., 1966

Hur abboren leker.
Zool. Revy, 18 : 48-55.

HERGENRADER, G.L., 1969

Spawning behaviour of Perca flavescens in aquaria.
Copeia : 839-841.

- HOESTLAND, H., 1980
 La perche en France, biologie et nanisme.
La Pisciculture française, n°60 : 39-48.
- HOESTLAND, H. et A. DEVIENNE, 1980
 Précision sur la relation entre la durée de l'incubation et la température chez le poisson téléostéen Perca fluviatilis L.
C.R. Acad. Sci. Paris, 290 : 1123-1125.
- HOLCIK, J., 1969
 The natural history of perch Perca fluviatilis Linnaeus, 1758 in the Klicava reservoir.
Pr. Lab. rybarstva, 2 : 269-305.
- KAYES, T.B. et H.E. KALBERT, 1979
 Effect of photoperiod and temperature on the spawning of yellow perch (Perca flavescens).
 Proceedings of the tenth annual meeting World Mariculture Society, Honolulu, Hawaii, January 22-26, 1979.
- KOKUREWICZ, B., 1969
 The influence of temperature on the embryonic development of the perches, Perca fluviatilis L. and Lucioperca lucioperca L.
Zool. Pol., 19 : 47-66.
- KONSTANTINOV, K.G., 1957
 Stavitelnyianaliz morfologii : biologii okunya.
Tr. Inst. Morfol. Zhivotn. im A. N. Servertsova, 16 : 181-236.
- LE CREN, E.D., 1951
 The length weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (Perca fluviatilis).
Verh. int. ver. Limnol., 12 : 187-192.
- LE CREN, E.D., 1958
 Observations of the growth of perch (Perca fluviatilis L.) over twenty two years with special reference to the effects of temperature and changes in population density.
J. Anim. Ecol., 27 : 287-334.
- LE CREN, E.D.; C. KIPLING et J.C. McCORMACK, 1977
 A study of the numbers, biomass and year-class strengths of perch (Perca fluviatilis L.) in windermere from 1941 to 1966.
J. Anim. Ecol. : 281-307.
- LEJEUNE, P. et VOSS, J., 1980
 Observation in situ des comportements agonistiques, territoriaux et reproducteurs du poisson nettoyeur méditerranéen Symphodus (Crenilabrus) melanocercus (Risso 1810).
Ann. Inst. Océanogr., Ed. Marius, 56 (1) : 5-12.
- MANN, R.K.H., 1978
 Observation on the biology of the perch, Perca fluviatilis, in the River Stour, Dorset.
Freshwat. Biol., 8, 229-239.
- SHAFI, M. et MAITLAND, P.S., 1971
 The age and growth of perch (Perca fluviatilis) in two Scottish lochs.
J. Fish Biol., 3 : 39-57.

STEHLIK, J., 1969

The fecundity of perch, Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758) in the Klicava water reservoir.
Vest. csł. Spol. Zool., 33 : 88-95.

SWIFT, D.R., 1965

Effect of temperature on mortality and rate of development of the eggs of the pike (Esox lucius L.) and the perch (Perca fluviatilis).
Nature, 206 : 528 p.

SEGERSTRALE, C., 1933

Über scalimätische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstums bei Fischen, insbesondere bei Leuciscus idus L., Abramis brama L. and Perca fluviatilis L.
Ann. Zool. Fenn., 15 : 1-167.

TESH, F.W., 1955

Das wachstum des Barsches (Perca fluviatilis L.) in verschiedenen gewässern.
Z. f. Fischerei., 4 (5/6) : 321-353.

THORPE, J.E., 1977

Morphology, physiology, behaviour and ecology of Perca fluviatilis L. and P. flavescens Mitchill.
J. Fish. Res. Board. Can., 34 : 1504-1514.

TREASURER, J.W., 1981 a

Some aspects of the reproductive biology of perch Perca fluviatilis L. An histological description of the reproductive cycle.
J. Fish Biol., 18 : 359-376.

TREASURER, J.W., 1981 b

Some aspects of the reproductive biology of perch Perca fluviatilis L. Fecundity, maturation and spawning behaviour.
J. Fish Biol., 18, 729-740.

SUMMARY

Perca fluviatilis in La Gombe quarry pit, Belgium, spawned over a 7 week period (24.04 - 15.06.1981) when the water temperature reached 8,5-13,5°C. Temperature exerts a major influence on the onset of spawning in that population (fig. 3). Eggs are laid on submerged boughs at various depth, within the range -2 m to -26 m with a maximum occurrence above -12 m (fig. 4). The eggs ribbons exhibit a diminution in length with both increasing depth (fig. 7) and progress in spawning season (fig. 6). The incubation time (20 days at 8,3°C or 166 degrees-days, in average) linearly lengthens with increasing depth (fig. 8) due to the influence of lower temperatures (maximum incubation time = 27 days at -19 m and 6,6°C; minimum = 14 days at -2m and 11,8°C). Male perch exhibit a territorial behaviour and spawning occurs on well defined spawning sites. Female and possibly males stay close to their eggs but no guarding behaviour was clearly observed.