

BIOLOGIE OSTRÉICOLE

/ CUIVRAGE ACCIDENTEL ET DÉCUIVRAGE DE L'HUITRE /

par Gustave HINARD,

Inspecteur général du Contrôle sanitaire ostréicole.

/ Au cours des années 1929-1930, sur une demande du Ministre de la Marine Marchande, elle-même provoquée par une pétition d'ostréiculteurs marennais qu'appuyait le Syndicat Général de l'Ostréiculture, l'Office des Pêches fut amené à étudier l'effet que peut avoir sur la teneur en cuivre de l'huître, la présence de ce métal à dose anormale, permanente ou accidentelle dans l'eau qui baigne les gisements ou les parcs. /

Un rapport confidentiel sur l'affaire particulière qui avait motivé la pétition fut transmis au Ministre à la date du 30 juin 1930. Diverses raisons s'opposaient à sa publication. Elles s'opposeraient encore aujourd'hui à sa reproduction intégrale dans ce recueil. Nous pouvons du moins en extraire quelques données susceptibles de portée générale. Et si nous choisissons ce moment pour le faire, c'est que la question du cuivre dans l'huître prend un intérêt nouveau, par le fait d'investigations récentes sur la nécessité physiologique de cet élément, en ce qui concerne l'huître elle-même, et d'autre part, sur son effet bienfaisant dans le traitement de l'anémie de nutrition, où ce mollusque semblerait apte à jouer un rôle curatif.

L'étude demandée à l'Office fut effectuée avec la collaboration de M. CHAUX-THÉVENIN, Inspeur régional du contrôle sanitaire ostréicole à la Tremblade, et de M. BOURY, Chef du laboratoire de chimie à Paris : le premier ayant eu à sa charge l'exécution des expériences *sur le terrain*, d'après un plan pré-établi, et la plupart des déterminations analytiques; le second, l'étude du dosage du cuivre dans l'huître et l'exécution même de dosages suivant la méthode électrolytique, que le défaut d'outillage spécial ne permettait pas au laboratoire de la Tremblade de pratiquer.

Avant d'entrer dans la relation de ces essais, je crois utile de résumer quelques données acquises antérieurement sur le même sujet et les opinions qui eurent cours sur la nocivité du cuivre, ou plus généralement sur les conséquences que peut avoir pour le consommateur la présence d'un composé du cuivre, à plus ou moins haute dose, dans les denrées alimentaires.

Le cuivre dans l'huître

Il convient de rappeler d'abord que dans l'huître, le cuivre n'est pas un élément anormal, mais bien un élément constant. Toutes les huîtres en contiennent, qui leur est fourni par l'eau, par le phyto-plancton dont elles se nourrissent ou par le fond sur lequel elles reposent.

Les anciennes analyses d'eau de mer y signalent cet élément, mais à l'état de traces; il a fallu les progrès modernes de l'analyse chimique ou physico-chimique pour que la quantité en fût évaluée. Déjà en 1879, DIEULAFAIT avait trouvé 0 mgr. 012 par litre dans l'eau de la Méditerranée; VERNADSKY indique moins de 0 mgr. 2 par kilogramme d'eau de mer, prélevée en divers lieux; ATKINS, 10 mgr, par mètre cube. Dans un échantillon d'eau pris au-dessus d'un vivier marennais, à mer haute, BOURY (1930) dosa 0 mgr. 0103 de cuivre par litre.

Ces nombres s'accordent entre eux et montrent qu'il n'y a normalement qu'une infime proportion de cuivre dans l'eau de mer. Mais « il est utilisé par de nombreux animaux qui puisent les minimales quantités dissoutes... pour l'accumuler dans leur sang; il y joue, sous forme d'un sel bleu, l'hémocyanine, le rôle respiratoire que joue l'hémoglobine rouge dans le sang des vertébrés » (1). Tel est le cas de l'huître qui, nous le verrons, est un admirable accumulateur de cuivre, à tel point qu'elle peut servir de réactif pour le découvrir dans l'eau.

Puisqu'il entre dans la constitution de l'hémocyanine, pigment respiratoire, le cuivre est donc indispensable à la vie de l'animal. Il peut avoir aussi une autre fonction qui le rende non moins nécessaire. Une démonstration directe de cette nécessité vient d'être donnée par H.-F. PRYTHERCH (2). Ce savant a reconnu que l'évolution des larves d'huîtres, leur fixation, leur transformation en naissain, peuvent être provoquées par une solution contenant 1 partie de cuivre pour 50 millions de parties d'eau de mer — soit 0 mgr. 02 par kilogramme. A Milford Harbor, d'après ses observations, la fixation a lieu, en morte eau, lorsque le cuivre se trouve à des doses variant de 0,1 à 0,6 parties par million — soit 0 mgr. 2 à 0 mgr. 6 par kilogramme — et ne se produit pas quand le cuivre ne peut plus être décelé dans l'eau.

En l'absence de cuivre, d'après le même savant, les larves fixées ne se transforment pas, ne se développent pas, elles meurent en 8 à 14 jours. Au contraire, celles qui sont « stimulées » par le cuivre, après fixation, se transforment en quelques heures et le naissain se développe ensuite rapidement.

La détermination quantitative du cuivre dans l'huître fut faite par de nombreux chercheurs. Les nombres publiés sont très divers, tellement même qu'à première vue leur confrontation déroutait complètement. Ainsi, HUNTER et HARRISON (3) rassemblant quelques analyses d'huîtres américaines, indiquent pour le cuivre des doses allant de 4 à 2.118 mgr. par kilogramme de matière fraîche (corps du mollusque). Mais c'est que beaucoup de ces huîtres vivaient dans des eaux anormalement cuivreuses et s'étaient surchargées de ce métal. La même observation s'applique à d'autres résultats

(1) L. JOUBIN, *La vie dans les océans*, Paris 1919.

(2) Cité par E. HIGGINS, *Progress in biological inquiries*, 1930. Append. III to the Report of the U. S. Commissioner of Fisheries for 1931.

(3) A.C. HUNTER et C.W. HARRISON, Bacteriology and chemistry of oysters, *U.S. Department of Agriculture, Techn. bull.* n° 64, march 1928. Voir aussi H.W. SEVERY, *J. Biol. Chem.*, 1923, 35, 79.

d'analyse qu'on trouve dans la littérature spéciale, et que je crois inutile de reproduire ici.

Des données qu'on possède sur cette question, et relatives à des huîtres prises au large ou du moins à bonne distance de toute pollution cuivreuse reconnue, il semble légitime d'inférer que le cuivre existe *normalement* dans l'huître à des taux ne dépassant pas 50 mgr. par kilogramme, en chiffres ronds. LINDOW, ELVEHJEM et PETERSON (4) ont trouvé une moyenne de 30 mgr. 7, plus élevée que dans tous les autres animaux marins examinés suivant une méthode de dosage décrite par l'un d'eux (ELVEHJEM). C'est un résultat du même ordre (40 mgr. par kilogramme) qui fut obtenu à l'Office des Pêches pour des huîtres provenant de la région marennaise et ne paraissant pas exposées à un « cuivrage accidentel ».

Mais cette quantité peut s'élever considérablement si un sel de cuivre est déversé dans l'eau ou quand l'huître est déposée sur un fond cuivreux et si elle y trouve le métal sous une forme de combinaison qui lui permette de se l'incorporer. Dans des huîtres anglaises de Truro, en provenance immédiate de ce lieu, où le fond est très riche en cuivre (0,148 %, d'après THORPE), LIEBERT (5) en a dosé jusqu'à 244 mgr. pour 100 grammes de matière fraîche.

Comment cet excès de cuivre est-il absorbé et fixé par l'huître ? Sous quelle forme de combinaison s'y trouve-t-il ? Je ne sache pas que l'on ait éclairci ce point. Pour ce qui est de l'absorption cependant, RANSON (6) a montré qu'elle peut s'opérer, comme pour d'autres substances minérales ou organiques dissoutes dans l'eau, par la surface extérieure du corps. (Mais il conclut d'une expérience faite par lui avec du sulfate de cuivre que ce métal est funeste aux huîtres, alors qu'on peut voir des huîtres copieusement cuivrées et bien vivantes, ne paraissant pas avoir souffert de leur surcharge métallique). Quant au mode de fixation, on sait, d'une manière générale, que le cuivre est apte à former avec les matières protéiques des combinaisons insolubles.

Toujours est-il que lorsqu'il s'est fixé, il ne disparaît pas facilement. J'ai vu et dégusté, il y a plusieurs années, des huîtres de Falmouth parquées dans la rivière de l'Aber-Benoit depuis un an. Visuellement, elles n'avaient plus rien d'anormal, sauf quelquefois une mince frange verdâtre à la périphérie des branchies; leur saveur était agréable, mais elles laissaient un arrière-goût de cuivre prononcé et très persistant. D'autres huîtres, originaires de bancs bretons et parquées depuis longtemps au même endroit, ne présentaient pas ce caractère : l'eau ni le fond n'était donc à incriminer.

Dans les expériences mentionnées plus haut, LIEBERT a constaté que les huîtres de Truro et de Falmouth perdaient « au bout de quelque temps de séjour dans le Waldensee » leur coloration verte particulière. Mais il y trouvait encore 18 mgr. de cuivre par 100 grammes, tandis que des huîtres en provenance de l'Amsteldiep, vivant dans les mêmes eaux, n'en renfermaient que 8 mgr. environ (quantité déjà élevée).

Une observation analogue fut faite par ORTON, en 1924, au cours de ses recherches sur la mortalité anormale des huîtres anglaises.

On trouvera plus loin les résultats d'une expérience suivie de *décuvrage*, qui fixeront mieux les idées à cet égard.

(4) C.W. LINDOW, C.A. ELVEHJEM et W.H. PETERSEN, *J. Biol. chem.* 1929, 82, 465.

(5) F. LIEBERT, Rapport over het green worden van Oesters en hun gehalte aan zware metalen. *Rapporten en verhandelingen uitgegeven door het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek*, 1915, 1, 391.

(6) G. RANSON, *Ann. Inst. Océanogr.*, 1927, 4 (N. S.) 49.

Toxicologie du cuivre

Il est peu de sujets qui aient donné lieu dans le monde savant à plus de controverses, et de plus ardentes, que la toxicité réelle ou prétendue des sels de cuivre.

Pendant de longues années, cette toxicité fut admise généralement, même aux très petites doses. Puis, on la mit en doute et on en arriva à nier les propriétés vénéneuses des sels de cuivre, aux doses massives. GALIPPE (1875), en conclusion d'expériences faites sur des chiens avec des acétates (vert-de-gris, verdets) et du sulfate, prétendit qu'un empoisonnement par ces substances est impossible. LÉVI et BARDUZZI ont administré à des chiens du sulfate de cuivre à doses progressives, de 15 centigrammes à 2 grammes, et ce non seulement sans les incommoder, mais encore en améliorant leur nutrition. Et GALIPPE, déjà cité, dans une expérience qui fit sensation à l'époque, s'étant soumis lui-même à un régime dans lequel il faisait entrer chaque jour une petite quantité de sel de cuivre, n'en éprouva pas « le moindre inconvénient » ; il annonça même que sa santé s'était améliorée sous l'influence du traitement (7).

On conclut de ces faits, et d'autres rapportés par divers auteurs, que les sels de cuivre, du moins à dose faible, sont sans inconvénient pour l'homme.

Depuis ce temps, l'opinion a quelque peu tourné. D'autres expériences, faites notamment sur des chiens, sur des rats, ont donné à penser, sinon prouvé, que l'ingestion, répétée à courts intervalles, de minimes quantités de cuivre, exercerait à la longue une action pernicieuse sur le rein, le foie et d'autres organes peut-être.

Mais d'autre part, une constatation de FLINN et INOUE (1928) citée par JORDAN (8) est assez rassurante à cet égard. Ayant administré à des rats, par voie stomacale, 30 mgr. de chlorure cuivrique en solution, ces expérimentateurs ont vu les animaux mourir en 24 à 36 heures, tandis que d'autres rats, qui recevaient 100 mgr. du même sel *mêlé à leurs aliments*, et dont le métal était sans doute passé à l'état insoluble, ont vécu pendant des mois, augmenté de poids, sans présenter aucun symptôme morbide.

Toujours est-il qu'à l'heure actuelle les avis sont encore divergents. Cela se manifeste bien dans la réglementation concernant le *reverdissage* par le cuivre des légumes mis en conserve. La France et plusieurs autres pays autorisent cette pratique, du moins jusqu'à une certaine limite (en France, 100 mgr. de cuivre par kgr.); les Etats-Unis, l'Angleterre, le Danemark, où le reverdissage était naguère licite, l'interdisent maintenant d'une façon absolue; en Suède, il est permis (jusqu'à 100 mgr. de cuivre par kgr.) mais il doit être annoncé à l'acheteur.

Pour ce qui est de l'huître, les petites doses de cuivre qu'elle contient normalement n'ont jamais provoqué chez personne d'accidents aigus ayant le caractère d'un empoisonnement métallique, ni d'accidents chroniques du même genre chez ceux qui en consomment souvent. D'ailleurs, si l'huître est relativement riche en cuivre, elle n'est pas seule à en apporter dans notre nourriture. On peut même dire que tous les aliments naturels en contiennent. Ainsi, GUÉRITHAULT (9) en a dosé de 1,1 à 17,1 mgr, par kilogramme de matière fraîche dans toutes les substances alimentaires d'origine végétale de consommation courante. La chair de tous les animaux en renferme, principa-

(7) A. CHAPUIS, *Précis de toxicologie*, Paris, 1882.

(8) E.O. JORDAN, *Food poisoning and food-borne infection*, Chicago, 1931.

(9) M. GUÉRITHAULT, *C. R. Ac. Sc.*, 1920, 171, 196.

lement celle des animaux marins. Par conséquent, que nous le voulions ou non, nous absorbons chaque jour une petite quantité de cuivre, et sans en être le moins du monde incommodés.

Les recherches récentes de WADEL, STEENBOCK, HART et ELVEHJEM (10), de BEARD et MEYER (11), de MITCHELL et MILLER (12) ont montré que le cuivre est le *supplément indispensable* du fer dans la cure de l'anémie de nutrition, qu'il contribue à la production d'hémoglobine (quoique n'entrant pas dans la constitution moléculaire de celle-ci) et que ce rôle ne peut être tenu par un autre élément métallique. Il semble aussi que l'existence du cuivre soit particulièrement nécessaire dans le régime alimentaire de l'enfant, puisque dans des foies d'enfants, MORRISON et NASH (13) ont dosé 24 mgr. de cuivre par kilogramme, en moyenne, au lieu de 6 mgr. dans des foies d'adultes.

A ce point de vue, l'huître, qui apporte le cuivre à l'organisme avec une certaine abondance, et sous une forme de combinaison telle que, comme l'expérience quotidienne le prouve, il ne cause pas de troubles organiques, apparaît donc comme un aliment de choix. Et l'on est fondé à penser, d'après ce qui vient d'être dit, que sa teneur en cuivre est pour quelque chose — peut-être même pour beaucoup — dans les heureux effets que produit son introduction dans le régime des affaiblis, des anémiés, des pré-tuberculeux, de tous ceux qui souffrent directement ou indirectement d'une insuffisance sanguine.

Mais une autre question se pose : l'augmentation occasionnelle ou accidentelle du cuivre dans l'huître peut-elle avoir un effet pernicieux sur l'organisme du consommateur ? Et dans l'affirmative, à partir de quelle dose cet effet serait-il ressenti ?

En l'état actuel de la toxicologie du cuivre, il est impossible de donner une réponse catégorique. Il y a des huîtres très réputées, consommées impunément en grandes quantités, qui renferment une proportion de cuivre nettement supérieure à ce que nous avons appelé la dose normale.

Et il faut tenir compte d'un autre fait : c'est qu'un taux exceptionnellement élevé de cuivre confère à l'huître une couleur verte généralisée (et non localisée dans les branchies, comme celle qui provient de la *Navicula ostrearia*) qui la rend suspecte, et un goût métallique, un goût de vert-de-gris tellement désagréable, qu'elle devient immangeable.

Il semble donc peu à craindre qu'un empoisonnement cuprique, même bénin, soit jamais la conséquence d'une ingestion d'huîtres. On a signalé cependant que des huîtres provenant de fonds très cuivreux (comme ceux de Falmouth et de Truro), que des huîtres ou des moules détachées des coques de navires doublées de cuivre, auraient causé des accidents toxiques d'une certaine gravité. Mais d'autres facteurs d'intoxication peuvent intervenir en pareil cas, et JORDAN (*loc. cit.*) fait observer avec raison que beaucoup d'accidents cités dans la littérature scientifique comme empoisonnements par le cuivre, auraient été sans doute désignés autrement après un examen plus approfondi des cas.

De toute façon, en admettant même qu'on soit en droit d'éliminer totalement le

(10) E.B. HART, H. STEENBOCK, J. WADEL et C.A. ELVEHJEM, *J. Biol. Chem.* 1928, 77, 797. — J. WADEL, H. STEENBOCK et E.S. HART, *ibid.*, 1929, 84, 115.

(11) H.H. BEARD et V.C. MEYER, *J. Biol. Chem.*, 1931, 92, Sc. Proceed, p. LXII.

(12) H.S. MITCHELL et L. MILLER, *ibid.*, 1931, 92, 421.

(13) D.B. MORRISON et T.P. NASH, *ibid.*, 1930, 88, 479.

facteur cuivre de l'étiologie des accidents toxiques alimentaires, le cuivrage accidentel des huîtres peut causer grand dommage aux ostréiculteurs, en donnant à leurs produits des caractères anormaux qui en rendent la vente difficile ou impossible. Il convient donc de dépister les pollutions cuivreuses d'une certaine gravité et d'y porter remède si cela se peut, ou d'en protéger d'une manière quelconque les exploitations ostréicoles.

Cuivrage accidentel de l'huître

Origine du cuivre. — C'est ordinairement par les cours d'eau que le cuivre « accidentel » est amené aux parcs ou aux bancs huîtriers.

Quoique la documentation fasse défaut sur ce point, on peut supposer que dans certains cas la pollution cuivreuse vienne de la mer : par exemple, si un bateau chargé de cuivre ou de minerai de cuivre a été coulé dans les parages, ou si l'on a déversé à la mer des résidus quelconques renfermant du cuivre. Mais je crois pouvoir dire que dans la généralité des cas observés, quand l'intensité du cuivrage des huîtres conduisit à rechercher la provenance du métal, il fut reconnu qu'il provenait de terre et qu'il était drainé par un fleuve, une rivière, un canal qui l'amenait jusqu'aux huîtres.

De cette pollution cuivreuse, deux sources principales me paraissent être à prendre en considération. La première, de beaucoup la plus importante par la gravité qu'elle peut revêtir, est l'évacuation dans les cours d'eau de liquides résiduaires industriels; la seconde est le sulfatage des vignes et l'entraînement du cuivre par les pluies.

Dans le premier cas, si les déversements cuivreux sont permanents ou très fréquents, si le métal se trouve à dose élevée dans les liquides résiduaires et si ces liquides sont évacués dans un cours d'eau de faible débit ou à proximité des parcs à huîtres, la proportion de cuivre dans l'eau de ces parcs pourrait atteindre un degré suffisant pour faire périr les huîtres — plus ou moins résistantes suivant leur âge — ou du moins pour en contrarier la croissance ou l'engraissement. Mais, sauf exception, les choses ne se passent pas ainsi. Dans les usines où l'on fabrique ou traite des sels de cuivre, on s'efforce naturellement d'obtenir le meilleur rendement et de n'envoyer à l'égout que des eaux non cuivreuses, c'est-à-dire ne contenant plus de métal récupérable. Les liquides évacués, s'ils n'en sont pas complètement exempts, n'en contiennent donc que des quantités extrêmement faibles, toutefois suffisantes pour que les huîtres qui se trouvent à proximité s'enrichissent peu à peu en cuivre et arrivent, par accoutumance, à en fixer des proportions élevées.

D'ailleurs, le contact des solutions cuivreuses avec l'eau de mer donne lieu à une précipitation de cuivre plus ou moins abondante, avant que le cuivre ait atteint les parcs, ce qui revient au cas du déversement de composés insolubles dont il va être dit quelques mots.

Si le métal n'est pas dans les effluents à l'état de sel dissous, mais de composé insoluble en suspension, celui-ci se déposera plus ou moins loin du point de déversement et pourra même « cuivrer » le fond des parcs. L'action corrosive de l'eau de mer se fera ressentir, le cuivre se solubilisera. Mais cette solubilisation est lente. On en a l'exemple dans l'attaque des peintures sous-marines anti-fouling à base de cuivre, capables de résister pendant un temps relativement long à l'eau de mer. Là encore, on pourra donc trouver dans l'eau, d'une façon permanente, une dose de cuivre sensible-

ment plus élevée que la normale, sans que toutefois les huîtres en souffrent, mais elles accumuleront peu à peu du cuivre dans leurs organes ou dans leurs tissus.

Quelque chose d'analogue se passe dans le cas du sulfatage des vignes. La pluie enlève une partie du cuivre dont les plantes furent enduites. Mais il entre dans la composition des bouillies cupriques de la chaux ou un sel alcalin qui précipite le cuivre sous forme d'hydroxyde ou d'hydrocarbonate. De plus, elles contiennent un fixateur, un corps agglutinant plus ou moins résistant à l'eau. La lixiviation pluviale n'entraîne donc le cuivre que lentement. Il est ensuite retenu par le sol, et ce plus ou moins énergiquement selon la constitution des terrains. Finalement, il s'en écoulera par ruissellement ou par infiltration jusqu'au cours d'eau qui draine le pays, mais petit à petit, et la dilution dans ce cours d'eau sera telle que généralement les huîtres proches n'auront pas à en souffrir. Si l'on trouve dans leurs corps une quantité de cuivre un peu supérieure à la normale, elles ne prendront cependant pas le caractère d'huîtres *cuivreuses* et demeureront, à cet égard, d'apparence normale et tout à fait propres à la consommation.

Importance de la pollution cuivreuse. — D'après ce qui vient d'être dit, on comprend qu'il n'est pas possible de déclarer *a priori* si un déversement cuivreux d'une intensité donnée sera ou non préjudiciable aux huîtres d'un gisement ou d'un parc situé à une certaine distance du point de déversement.

Cela dépendra de plusieurs facteurs dont on ne pourra pas calculer la résultante : dilution du cuivre dans le liquide résiduaire, constance ou intermittence du déversement, masse d'eau qui le recevra, vitesse de courant de cette eau, jeu des marées, etc.

De plus, nous manquons de données sur la dose de cuivre qui, à l'état permanent ou périodique dans les eaux d'huîtrières, serait à considérer comme limite tolérable.

En définitive, le seul réactif auquel nous puissions valablement nous adresser en l'espèce est l'huître elle-même, le seul test significatif est celui qui consiste à immerger des huîtres dans l'eau suspecte, à les y laisser un temps assez long pour que l'expérience ait une réelle valeur pratique et à y doser le cuivre périodiquement.

C'est en ce sens que fut conduite l'étude dont avait été chargé l'Office des Pêches et dont je vais maintenant parler.

Dosage du cuivre dans l'huître. — Deux méthodes de dosage furent appliquées :

1° Méthode gravimétrique, par électrolyse, après incinération ménagée d'un poids connu d'huîtres et reprise des cendres par l'eau additionnée d'acide sulfurique. Cette méthode nécessite la mise en œuvre d'un certain poids d'huîtres, pour avoir un dépôt de cuivre pondérable. Elle présente en l'espèce une cause d'inexactitude, d'autant plus influente que la quantité de cuivre à doser est plus faible : c'est la surcharge du dépôt de cuivre par du fer, ce second métal se trouvant normalement dans l'huître à dose élevée par rapport au premier.

2° Méthode colorimétrique, sur les cendres d'huîtres reprises par l'eau acidulée, traitement de la solution acide par l'ammoniaque, évaluation du cuivre par comparaison avec une solution type, soit au colorimètre, soit en se servant d'une échelle de coloration. Cette méthode, suffisamment sensible — dans des conditions opératoires précisées par M. BOURY — pour ce que nous avons à lui demander, permet d'opérer sur une ou deux huîtres seulement, ce qui facilite le travail et rend possible la

multiplication des dosages : or, cette condition nous était imposée par notre plan de travail expérimental, par la nécessité d'analyser périodiquement des huitres déposées en plusieurs endroits.

Une autre méthode colorimétrique fut aussi mise en œuvre, dérivant de celle de BIAZZO, et étudiée spécialement par M. BOURY. Elle repose sur la formation d'un composé coloré, soluble dans le chloroforme, en présence de sulfocyanure alcalin et de pyridine. Sa sensibilité permet d'opérer sur une huitre de taille moyenne.

Ces méthodes ne donnent pas des résultats absolument identiques. Les nombres obtenus par électrolyse, pour des huitres de même provenance ou mises en expérience dans les mêmes conditions, furent toujours un peu plus élevés que ceux obtenus par colorimétrie. Mais dans les deux séries de déterminations les résultats sont comparables entre eux. Et il nous importait beaucoup plus, pour répondre à la question posée, de déterminer des valeurs que d'établir des nombres absolus. Enfin, nous avions à tenir compte des moyens matériels du laboratoire de la Tremblade, où le plus grand nombre des dosages devaient être exécutés.

Je ne reproduirai pas ici les multiples déterminations auxquelles cette étude donna lieu — et qui furent, bien entendu, rassemblées dans le rapport confidentiel transmis au Ministre. J'en extraurai seulement les plus significatives. Elles concernent toutes des portugaises, choisies à cause de leur *pouvoir filtrant* beaucoup plus élevé que celui de l'huitre plate et de leur résistance plus grande aux variations hydrologiques et climatiques dont il y avait à craindre les effets dans une expérience de longue durée.

Conditions expérimentales. — La source de pollution cuivreuse était une usine traitant des résidus de pyrite cuivreuse, pour la fabrication de sulfate de cuivre, et déversant des eaux dans le canal de Marennes. Ce canal mesure 3 kilomètres environ de longueur, depuis le déversoir de l'usine jusqu'à son embouchure dans la Seudre. La marée y pénètre. Le fond en est devenu très vaseux. Il s'y trouve un gisement d'huitres non livré à l'exploitation, certaines causes de contamination bactérienne (outre la pollution cuivreuse) en ayant amené la condamnation. Ces huitres ont une coloration verte anormale, très caractéristique du cuivre, d'une grande intensité chez celles qui se trouvent dans le haut du gisement, c'est-à-dire dans la partie la plus rapprochée de l'usine, et qui s'atténue au fur et à mesure qu'on descend vers l'embouchure du canal.

En 1928, nous avons eu déjà l'occasion d'examiner des huitres de cette origine, prises dans le canal même. Les analyses faites par R. FILLON, alors Chef du laboratoire de chimie de l'Office, avaient donné :

	Cuivre en mgr. p. 100 gr. de matière fraîche :
A 300 m. en aval de l'usine.....	300
A 1.500 m. » 	163
A 3.000 m. » 	94

On voit nettement la diminution du taux de cuivre au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la source de pollution (14).

(14) Dans l'eau du canal, au déversoir de l'usine, à mer basse, on dosa par la suite 0,652 mgr. de cuivre par litre; mais il se peut que ce nombre élevé ait été exceptionnel.

D'autre part, des échantillons de vase, pris dans le même canal en mai 1929 fournirent les résultats suivants :

	Cuivre, en mgr., p. 100 gr. de vase sèche :
En amont de l'usine.....	0 (absence dans 50 gr).
A 500 m. en aval.....	15,9
A 3.000 m. (embouchure du canal).....	4,3

Même observation que ci-dessus en ce qui concerne l'abaissement du taux de cuivre. Le déversement d'un sel de cuivre, dissous dans de l'eau douce, a donné lieu vraisemblablement à une précipitation lors de la rencontre de l'eau douce avec l'eau de mer, ce qui expliquerait la teneur en cuivre relativement haute de la vase prise à peu de distance de l'usine.

Comme premier terme de comparaison, nous avons pris des huitres sur les sables de Ronce, en un lieu éloigné du canal en question, hors du courant qui peut, à marée basse, entraîner les eaux de celui-ci avant leur dilution complète dans l'eau de mer, et largement balayé par le flot marin. Il y fut trouvé 4 mgr. de cuivre par 100 grammes de matière fraîche. Dans le sol vasard du parc d'où provenaient ces huitres, on ne trouva pas de cuivre, par électrolyse, sur une prise d'essai de 50 grammes à l'état sec.

Le canal de Marennes a pour tributaires deux « ruissons » qui alimentent des claires à huitres. Il s'agissait de savoir si ces dernières pouvaient, ou non, être polluées par le cuivre.

En second lieu, plusieurs ostréiculteurs avaient émis la crainte que la pollution cuivreuse du canal se fit ressentir en dehors de celui-ci, n'affectât en particulier les huitres déposées sur la rive de la Seudre, à quelque distance en amont de l'embouchure du canal.

Pour résoudre ces deux questions, des casiers grillagés et dûment plombés, garnis d'huitres non cuivreuses prises sur les sables de Ronce, furent placés aux endroits suspects. De temps à autre, on retirait quelques huitres (pour y doser le cuivre) et on replombait les casiers. Voici quelques-uns des résultats obtenus, le cuivre étant toujours exprimé en mgr. par 100 gr. de matière fraîche :

Huitres déposées dans l'un des ruissons, le 16-3-29

	MÉTHODE	MÉTHODE
	COLORIMÉTRIQUE	ÉLECTROLYTIQUE
10 décembre 1929.....	25,7	—
1 ^{er} janvier 1930.....	31,6	—
17 mai	—	53,0

Huitres déposées dans des claires alimentées par ces ruissons

(Date de dépôt : 29-7-29)

	MÉTHODE COLORIMÉTRIQUE	MÉTHODE ÉLECTROLYTIQUE
Claire 1		
5 octobre 1929.....	4,0	—
10 décembre.....	5,6	—
31 janvier 1930.....	4,8	—
8 avril.....	6,5	—
7 mai.....	—	12,0
Claire 2		
15 octobre 1929.....	5,3	—
31 janvier 1930.....	6,5	—
17 janvier.....	—	8,4

Huitres déposées sur la rive droite de la Seudre le 10-8-29

	MÉTHODE COLORIMÉTRIQUE	MÉTHODE ÉLECTROLYTIQUE
17 janvier 1930.....	5,3	—
14 février.....	5,3	—
1 ^{er} mai.....	5,6	6,7

La faiblesse du taux de cuivre dans les huitres des claires, par rapport à celles du canal de Marennes et du ruisson, s'explique par le fait que les claires ne sont remplies qu'à marée haute, et seulement dans les fortes marées, par conséquent d'eau de mer dans laquelle le liquide résiduaire cuivreux était énormément dilué. Quant aux huitres déposées sur les rives de la Seudre, elles étaient chaque jour recouvertes par le flux et, en admettant que la pollution cuivreuse les atteignit, ce ne pouvait être, en ce cas encore, qu'après une dilution considérable.

D'autres huitres, trouvées dans une claire située plus haut que les précédentes et alimentée par une dérivation prenant à peu de distance de l'usine, contenaient en moyenne 32 mgr. de cuivre par 100 grammes. Cette claire, d'ailleurs, avait dû être abandonnée par son propriétaire, à cause du caractère anormal qu'y contractaient en peu de temps les mollusques mis à l'engraissement.

La constance relative du taux de cuivre, à partir d'un certain moment, dans les huitres dont il a été question plus haut, donnait à supposer qu'elles s'étaient, en quelque sorte, mises en équilibre avec le milieu liquide, l'influence propre de l'usine ne s'exerçant plus, ou seulement d'une façon insensible, mais l'eau d'alimentation générale,

l'eau de la Seudre apportant elle-même, périodiquement ou continuellement, une quantité de cuivre appréciable.

On examina donc des huitres prises sur les deux rives de cette rivière, très en amont (10 à 12 kilomètres) de l'embouchure du canal de Marennes, à la hauteur des villages de Chatressac et de l'Eguille, et déposées là depuis plusieurs mois. Il y fut trouvé respectivement (par électrolyse) 7,5 et 6,2 mgr. de cuivre par 100 grammes.

Il semble donc que des huitres déposées sur les rives de la Seudre, ou dans des claires alimentées directement ou indirectement par cette rivière, contiennent un peu plus de cuivre que la dose indiquée plus haut comme *normale*. D'autres analyses, portant sur des huitres d'origine bien connue, seraient nécessaires pour vérifier cette observation et en définir la portée. Mais, de toute façon, l'augmentation constatée du taux de cuivre est très petite, insignifiante — la renommée des huitres de cette provenance le prouve assez — pour en altérer le goût ou l'aspect. De si faibles doses, en effet, sont absolument incapables de conférer aux huitres une viridité *cuivreuse* appréciable. Et les analyses dont il vient d'être fait mention démontreraient même une fois de plus, s'il en était besoin, que la verdeur des huitres marennaïses n'est pas imputable à un fort excès de cuivre, comme on l'a quelquefois prétendu hors de chez nous.

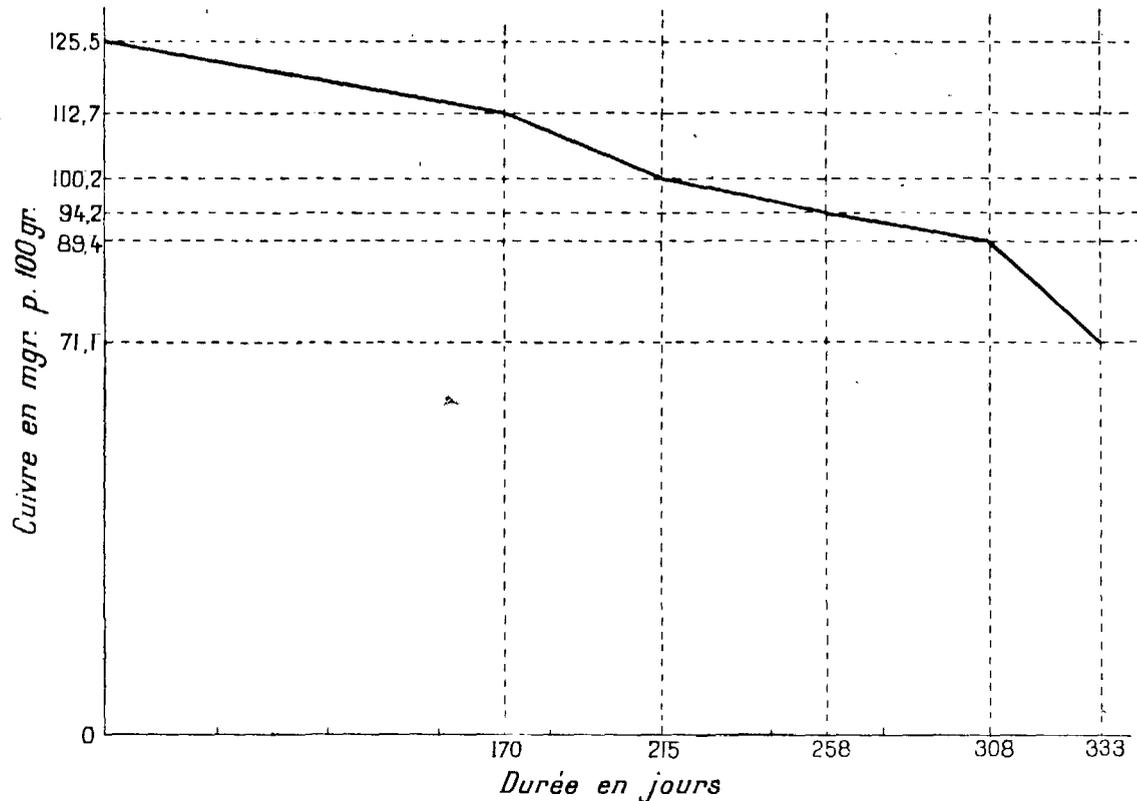
Qu'un infime supplément de ce métal dans l'eau de la Seudre ait une influence positive sur la pigmentation de la navicule bleue, d'une part, sur la tendance à la pousse et à l'engraissement des huitres, d'autre part, ce sont questions d'un tout autre ordre, dont l'étude n'a pa encore été effleurée.

Décuvrage de l'huitre

Des huitres très cuivreuses, prises dans le canal de Marennes, furent déposées en casier dans un vivier de Ronce et analysées au laboratoire de la Tremblade après des durées croissantes de séjour.

Le tableau et le graphique ci-dessous rendent compte de l'élimination du cuivre. Elle fut très lente, du mois de juin 1930 au début de mars 1931. Cette période comprend, il est vrai, les mois froids, durant lesquels l'activité fonctionnelle de l'huitre est fortement ralentie. Peut-être, à partir du mois de mars, aurait-on vu le taux de cuivre décroître un peu plus vite : la dernière partie de la courbe semble l'indiquer. Malheureusement, l'expérience dut être arrêtée, toutes les huitres ayant été employées à des déterminations analytiques. Chaque nombre représente la moyenne de trois dosages (colorimétriques) effectués sur cinq, six ou sept huitres, selon leur poids :

DATE D'ANALYSE	CUIVRE (en mgr. p. 100 gr.)
4 juin 1930 (départ)	125,5
21 septembre	112,7
5 novembre	100,2
18 décembre	94,2
6 février 1931	89,4
3 mars	71,1



Au départ de l'expérience, les huîtres avaient la coloration verte caractéristique due au cuivre, très intense. Cette coloration s'atténue peu à peu, mais elle persiste encore très nettement dans la plupart des huîtres à la fin de l'expérience. Il est à noter, d'ailleurs, que toutes les huîtres du lot ne sont pas identiques au moment des prélèvements. Et l'on ne pouvait s'attendre, en effet, ni à les trouver toutes cuivrées au même degré primitivement, ni à ce que, mises dans les mêmes conditions, elles se comportassent toutes exactement de même. Sur chaque prélèvement de 15 à 20, on en trouva une ou plusieurs blanches, tandis que les autres étaient plus ou moins vertes.

Les résultats numériques n'ont donc et ne pouvaient avoir qu'une valeur toute relative. Ils montrent seulement l'allure générale du phénomène. Dans d'autres eaux, à d'autres températures, la courbe de décuivrage eût été modifiée, mais vraisemblablement sans s'infléchir beaucoup plus que celle-ci.

La conclusion pratique de l'expérience est que les ostréiculteurs doivent se garder des huîtres cuivreuses, qu'ils risqueraient de tenir longtemps dans leurs parcs sans pouvoir les ramener à un état normal.

Août 1932.

L'ACCLIMATATION DE LA PORTUGAISE SUR LES COTES FRANÇAISES /

par Louis LAMBERT, Dr. Ph.,

Inspecteur principal à l'Office des Pêches Maritimes.

Lors d'une récente étude des bancs de moules situés à l'embouchure de la Loire, étude entreprise à la demande de la Commission supérieure de salubrité des coquillages, j'ai eu la surprise de constater sur les roches, parmi les moules, la présence de très nombreux naissains de portugaises. Or, il ne se trouve à proximité ni gisement naturel de gryphées, ni parcs en contenant.

J'avais commencé à rechercher l'origine de ces naissains et à en étudier l'évolution quand le vœu déposé à l'Assemblée générale du Syndicat Général de l'Ostréiculture (Le Croisic, juillet 1932) est venu remettre en question l'interdiction de l'importation des portugaises au Nord de la Vilaine.

Il m'a paru intéressant de reprendre la question, de comparer les opinions très diverses des naturalistes et des professionnels sur le danger de cette importation et d'examiner l'évolution de la culture de la portugaise depuis la mise en vigueur du décret du 26 février 1923. /

I

Historique rapide de l'acclimatation de la portugaise sur les côtes du Sud-Ouest de la France

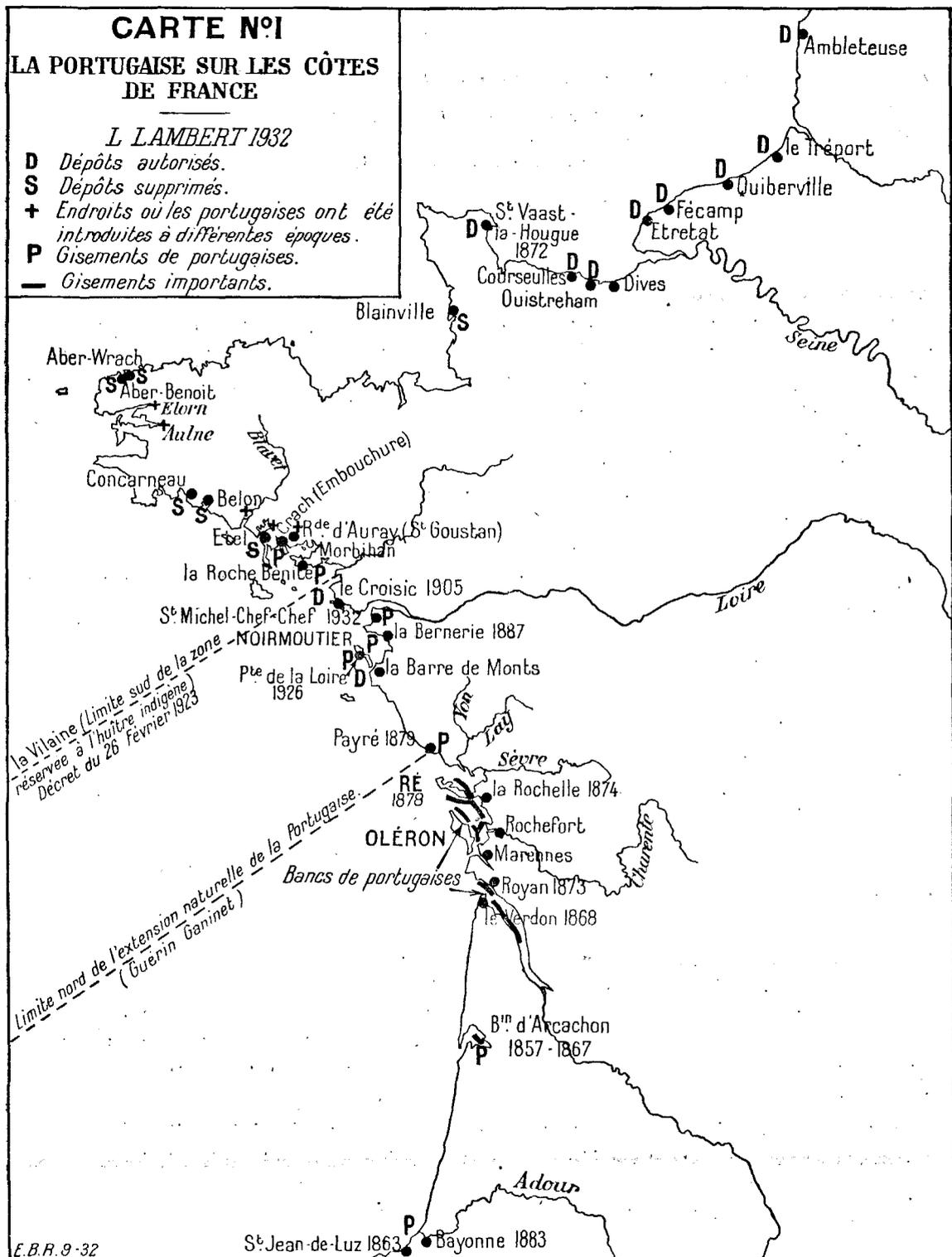
Je passerai rapidement sur les débuts de l'acclimatation des portugaises en France me contentant de noter les faits principaux et les dates des différentes étapes de l'invasion.

Au début du siècle dernier, l'huître portugaise était peu connue en France. Il n'était pourtant pas sans exemple d'en rencontrer sur nos côtes quelques échantillons amenés peut-être, comme celles du Tage, des mers lointaines sur la coque des navires. Je possède deux spécimens très anciens recueillis, l'un dans les « buttes » de Saint-Michel-en-l'Herm, en Vendée, l'autre sur une amphore gallo-romaine trouvée dans la région d'Aigues-Mortes et déposée au Musée de Nîmes (1), mais il est très difficile de déterminer leur âge exact.

A plusieurs reprises, des portugaises du Tage avaient été introduites en France, mais elles n'étaient guère appréciées, en raison de leur forme bizarre et de leur goût âcre.

Quelques parqueurs tentèrent pourtant leur acclimatation.

(1) M. ESPERANDIEU, membre de l'Institut, Conservateur des Musées de Nîmes, a bien voulu m'envoyer cet échantillon; ce dont je le remercie vivement.



Sur cette carte le signe + doit remplacer S à l'embouchure de l'Étel.

En 1857, les bancs d'huîtres disparaissant sur nos côtes du Sud-Ouest, l'admission de la portugaise fut autorisée dans le Bassin d'Arcachon; une prime était même accordée aux importateurs.

Dix ans plus tard, elles apparaissaient en nombre, importées par les ostréiculteurs arcachonnais pour regarnir leurs parcs, vides d'huîtres plates. Après 1870, il en entre 25 et 30 millions par an.

Ces gryphées ne se reproduisaient pas. On n'en trouvait guère, vivant à l'état sauvage sur les côtes. Dans la baie de Saint-Jean-de-Luz toutefois, J. MABILLE en signale quelques-unes en 1863.

Tous les auteurs de traités d'ostréiculture ont relaté l'histoire du Capitaine PATOIZEAU qui, forcé en mai 1868 d'abriter son navire, le « *Morlaisien* », dans la Gironde, y jeta par dessus bord sa cargaison d'huîtres avariées; quelques portugaises rescapées proliférèrent, couvrirent de leur progéniture les bancs de la rive gauche, du Verdon à Saint-Christoly.

Cinq ans après, elles apparaissaient sur la rive droite, et garnissaient les roches de Talmont, de Meschers, de Saint-Georges, Royan et Saint-Palais; puis, arrêtées pendant quelques mois par la côte sablonneuse de la Coubre, elles franchissaient l'obstacle et couvraient les bancs de Marennes, Oléron, Rochefort, gagnaient en 1874 ceux des côtes de La Rochelle, apparaissaient en 1878 à Sainte-Marie-de-Ré, doublièrent en 1879 le Grouin du Cou, en Vendée, et s'étendaient enfin sur la côte et dans les chenaux du Payré.

Leur progression était arrêtée. A part trois petits gisements que l'on pouvait repérer à la Guérinière (côte Sud de Noirmoutier) à la Bernerie et vers Pornic (Loire-Inférieure) tous les bancs de portugaises se trouvaient au Sud des Sables-d'Olonne. La limite Nord de l'extension de cette espèce pouvait être fixée par GUÉRIN-GANIVET à la hauteur du Château de Bourgenai un peu au Nord du Hâvre du Payré (1).

Il faut noter en passant que, d'autre part, un gisement était créé sur les rives de l'Adour par le Capitaine IZAUTE, qui déversait en 1883 et 1886 deux chargements de gryphées près de la Tourelle noire des Carquets. Ce gisement ne s'étendait guère que dans l'Étang de l'Hippodrome.

Quelques petits gisements se sont formés assez récemment dans le Bassin d'Arcachon (chenaux de Comprian, d'Audenge, de Lanton et de Gujan).

Pour quelles raisons l'invasion s'est-elle arrêtée au Payré ?

Voyons la nature des côtes du Sud au Nord : elle a une influence considérable sur l'adaptation de la portugaise, celle-ci étant une espèce côtière et aimant les roches calcaires abritées des vents du large. La côte est rocheuse et entrecoupée de plages de la Bidassoa à Biarritz; on y rencontre guère que des moules. De l'embouchure de l'Adour à l'estuaire de la Gironde, la côte sablonneuse n'est coupée que par quelques estuaires et les canaux qui font communiquer les étangs avec la mer. Il n'y a pas de roches. Cette côte est directement exposée aux vents et aux courants également violents. Elle est absolument improductive, aucun mollusque ne pouvant y vivre.

Les deux rives de la Gironde sont très différentes; sur la rive Sud les portugaises se sont installés sur les fonds vaseux; sur la rive droite, elles sont fixées à la base des

(1) L. JOUBIN et GUÉRIN GANIVET. — Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France. *Bulletin de l'Institut Océanographique* de 1904 à 1911.

roches calcaires. Les courants de flot et de jusant resserrés entre les deux rives, l'adoucissement des eaux ont beaucoup favorisé la propagation des robustes gryphées. Récemment encore, elles ont, en amont, occupé le banc des Mets. Elles se trouvent sur les crassats en quantités considérables.

Au Nord de la Gironde s'étend la côte de Saintonge : elle est formée de petites baies encadrées de falaises formées par les roches du Kimmeridgien, abruptes ou creusées de grottes, souvent fissurées; au bas de ces roches, les plateaux rocheux submergés par les marées sont couverts de portugaises, quand ils ne sont pas envahis par les algues.

De la Pointe de Terre-Nègre à la Pointe de la Coubre, il n'y a que des sables improductifs.

La côte occidentale de l'île d'Oléron, bordée de la pointe de Chassiron à celle de l'Épinette par des roches du Crétacé moyen et supérieur, ne possède pas de gisements naturels; elle est sableuse ensuite. La côte orientale n'est rocheuse (calcaire Kimmeridgien) qu'entre la Tour de Chassiron et le Port du Douhet (au Sud de la pointe des Boulassières); les gisements y sont rares, mais les écluses à poissons servent de collecteurs à portugaises. Le reste de la côte est presque totalement envahi par la vase.

Dans l'île de Ré, toute la côte septentrionale, de la Moulinatte à la rade de La Palice, est bordée de gisements de portugaises; les fonds sont de calcaire marneux ainsi que sur le littoral Sud de l'île entre les Grenettes et le phare de Chauveau, littoral qui est très riche en naissains de gryphées.

L'île d'Aix est entourée de gisements établis sur calcaire cénomaniens.

Enfin, sur la côte continentale, de la Seudre à la baie de l'Aiguillon, toutes les roches calcaires du crétacé supérieur servent de support à des portugaises (1). Il en est de même pour les calcaires oxfordiens du Grouin du Cou qui affleurent au milieu des dunes (2).

Du chenal de Saint-Vincent-sur-Jard à quelques kilomètres du Havre du Payré, apparaissent des affleurements du jurassique inférieur et moyen.

Plus au Nord et jusqu'aux Sables-d'Olonne, à l'exception des dunes boisées de la Rudelière, la côte est constituée par des roches schisto-granitiques percées d'excavations et surplombant des plages rocailleuses.

Des Sables à Fromentine, on trouve des dunes arides ou boisées, coupées par quelques îlots infrajurassiques et deux affleurements de schiste à l'Ouest de Brétignolles et au Nord de Saint-Gilles.

A partir de Fromentine, les alluvions se succèdent jusqu'à Bourgneuf-en-Retz. Rocheuse et abrupte jusqu'à la côte de Saint-Gildas, la côte est ensuite jusqu'à la Loire formée de roches éruptives; les falaises sont coupées de plages; sur les rochers à fleur

(1) Aux points où les gryphées trouvent réalisées les conditions d'existence qui leur conviennent, aux environs de La Rochelle par exemple, leur développement est véritablement prodigieux; elles recouvrent d'une enveloppe ininterrompue tous les rochers de la zone soumise au jeu des marées et forment parfois d'immenses bouquets d'un mètre et plus de hauteur (F. FAIDEAU, *Bulletin Soc. Sc. Nat. de la Charente-Inférieure*, 1920).

(2) Les bouchots de la baie de l'Aiguillon ont été envahis à plusieurs reprises par les portugaises. En 1900, ils furent menacés d'une destruction complète. Heureusement pour les mytiliculteurs, la vigueur de leurs élèves eut raison des portugaises qui furent recouvertes à leur tour et emprisonnées dans le réseau des filaments fixateurs sécrétés par les moules (F. FAIDEAU, loc. cit.).

d'eau qui s'étendent de la pointe de Saint-Gildas au Pointeau, de nombreuses moulières sont installées.

D'une part, la constitution de tout ce littoral compris entre la pointe du Grouin du Cou et la baie de Bourgneuf (roches éruptives, alluvions ou dunes), d'autre part, le régime océanique particulièrement violent ne sont guère favorables au développement des mollusques (1).

Par contre, la baie de Bourgneuf, fermée de trois côtés, aux fonds sablo-vaseux, est très favorable aux productions coquillières. Si les huîtres ont à peu près disparu, les moulières sont nombreuses et fécondes.

Dans cette région, les portugaises qui ont apparu vers 1887 étaient rares et confinées sur trois points :

1° Sur les pierres des écluses à poissons de la Guérinière (île de Noirmoutier, côte Sud).

2° Sur les rochers de la Langoustière, à l'Ouest de la Sennetière et de la Bernerie.

3° Sur les pierres de l'entrée du port de Pornic.

Rapidement détruites par la pêche à pied, elles ont, paraît-il, une seule fois, en 1898, d'après les renseignements que j'ai recueillis sur place, apparu en nombre sur la côte de Préfailles à Saint-Brévin, et y furent exterminées par les gelées de l'hiver suivant. Plus au Sud, vers la Bernerie, du naissain se fixe chaque année. Il est détruit par la pêche et par le froid, ces roches découvrant longtemps l'hiver. Cette année (1932), quand je me suis rendu dans ces parages, elles se trouvaient en très grand nombre sur toute la côte et en particulier sur le littoral de Saint-Michel-Chef-Chef, de la Roussellerie au Redois — sur celui de la plaine entre Port-Giraud et la pointe Bedauny — plus au Sud sur les rochers situés en face du port de la Bernerie et du hameau des Moutiers.

Elles étaient fixées sur les pierres des pêcheries, sur les cailloux, sur les moules même. Les pêcheurs les emportaient en grande quantité, bien qu'à cette époque (janvier) beaucoup n'atteignissent que 3 à 4 cm. Nous les avons recherchées, mon collègue DUPAIN et moi, sur les côtes de l'île de Noirmoutier et les avons trouvées très nombreuses sur les pierres des écluses à poissons de la côte de la Guérinière et tout autour de la pointe de la Loire. (Elles apparaissent régulièrement à cet endroit depuis 1926).

Les pierres des écluses sont des pierres calcaires amenées des îlots du Sud; on y trouve beaucoup plus de naissain que sur les roches de la côte et sur les murs des digues. Une foule de pêcheurs à pied détroquaient ce naissain, ce qui explique le faible développement du banc, non classé et librement exploité. Retournant les pierres des écluses et détruisant les murailles, ces pêcheurs obligent les propriétaires des pêcheries à y monter la garde à mer basse. Sous les pierres, dans l'épaisseur des parois, se trouvent, paraît-il, de grosses gryphées dont le naissain entretiendrait le gisement.

Nous avons constaté la présence de gryphées ou de traces de coquilles récemment arrachées un peu partout sur toute la côte de l'île, mais surtout au Sud sur les pêcheries et sur les épis des digues de défense. Nous en avons trouvé sur l'estacade de Fromentine et même sur l'embarcadère du bois de la Chaize et sur les balises du passage du Gouas.

(1) Le gisement du Payré se trouve dans le lit du chenal. Il est composé de portugaises complètement modifiées par leur habitat spécial. Leur coquille très aplatie ne présente plus aucune aspérité. Il en est de complètement blanches, d'autres sont striées de longues bandes violettes sur fond jaunâtre. (Communication L. LAMBERT et DUPAIN à l'Office des Pêches, 1926.)

D'où viennent ces portugaises ? Il n'y a aux environs de Noirmoutier qu'un seul établissement ostréicole, celui de la Barre-de-Monts, qui en contienne une quantité notable, mais, au demeurant, assez faible. Les écluses de la Guérinière ne peuvent guère en envoyer des quantités pareilles au Nord de l'île, sur les côtes de Saint-Michel-Chef-Chef, de la Plaine et de Pornic.

— « Du Croisic », m'ont affirmé des pêcheurs. Cette supposition ne tient pas; la quantité de naissain émise par les huitres du Croisic est insignifiante, pratiquement nulle. S'il y en avait, ce naissain devrait contourner la pointe du Croisic et traverser, puis remonter le courant de la Loire.

J'ose émettre une hypothèse hardie : ce naissain doit venir du Sud, de l'île de Ré et des côtes de La Rochelle; des circonstances favorables, un courant, une tempête peut-être, aura fait franchir à ces petits organismes ces distances considérables.

Certaines recherches des naturalistes américains ont montré que le naissain de *Ostrea virginiana*, huître très voisine de notre portugaise, vit librement dans l'eau pendant quatorze à dix-huit jours. Au Canada, dans des eaux plus froides, on compte un mois.

Voici un fait qui pourrait confirmer mon opinion :

Mon excellent collègue BORDE, Inspecteur à Arcachon, a observé en 1929 que des tuiles posées le 5 octobre vers le cap Ferret se trouvaient le 10 novembre garnies de naissain de portugaises. Aucune émission de naissain n'avait été constatée dans le bassin. Les jeunes portugaises venaient donc de l'extérieur : il n'y a pas d'autres bancs que ceux du Verdon. La distance parcourue serait sensiblement la même.

L'éminent naturaliste GUÉRIN-GANIVET, consulté par moi au sujet du naissain de Saint-Michel, admet l'hypothèse d'une tempête, mais ne croit pas à la permanence des gisements nouveaux (1).

Supposons notre hypothèse confirmée : supposons d'autre part que, grâce à d'autres circonstances favorables, une partie des portugaises de la côte de Saint-Michel-Chef-Chef échappe aux pêcheurs et aux éléments destructeurs : la Loire, qui est de moitié moins large que la Gironde, serait-elle un obstacle insurmontable à une nouvelle progression ?

On devine les conséquences de cette nouvelle invasion qui, heureusement, demanderait, pour devenir une réalité, la réunion de trop de circonstances favorables.

(1) Communication parsonnelle (13 février 1932).

II

La portugaise peut-elle s'acclimater sur les côtes de Bretagne ?

Sur ce point les avis sont très partagés et la discussion fut parfois très vive; je ne retiendrai que les principales opinions émises sur ce sujet.

Dès l'apparition de la portugaise, une polémique s'engagea.

En 1878, H. LEROUX, de Nantes, accueillit, d'abord avec incrédulité, puis avec confiance, une opinion émise par les ostréiculteurs de Marennes qui considéraient certaines huîtres d'Arcachon comme métissées par la portugaise.

La question étant réglée depuis longtemps (1), il me semble superflu de développer les arguments de LEROUX et ceux de ses adversaires.

Soutenu par GRESSY, de Carnac, le sénateur ROBIN, l'Inspecteur des Pêches irlandaises HAYES, il fut vivement combattu par FISCHER, les frères DE MONTAUGÉ, d'Arcachon, l'Inspecteur général des Pêches BOUCHON-BRANDELY. BROCCHI émit une opinion mitigée : repoussant la possibilité du métissage, il déclara que, par sa vigueur, la portugaise constituait un danger sérieux pour la plate.

VIALLANES, étudiant la nutrition des huîtres des deux espèces et des moules, mit en valeur la concurrence vitale de ces trois espèces de mollusques.

Leur pouvoir filtrant équivalait respectivement à :

Huître plate : 1	Portugaise : 5,5	Moule : 9
------------------	------------------	-----------

De l'argile sèche, délayée dans l'eau de mer dans la proportion, souvent rencontrée dans la nature, de 0 gr. 0546 par litre, était déposée en 24 heures par les trois espèces dans les proportions suivantes :

0 gr. 199	1 gr. 075	1 gr. 768
-----------	-----------	-----------

La portugaise et la moule pouvaient donc vivre dans des eaux vaseuses, où l'huître indigène mourait rapidement. De même, dans des conditions identiques, la plate disparaissait faute de nourriture, la portugaise vivait sans peine. Ce fait explique, à mon avis, que les portugaises aient remplacé souvent les huîtres plates sur les gisements naturels *sans qu'elles aient dû les étouffer ou les concurrencer victorieusement*. Elles ont simplement occupé les places vides : il faut remarquer, en effet, que les portugaises n'ont pas occupé les bancs du large (les Fermes, par exemple, au Sud-Ouest de La Rochelle) et que les plates n'y ont pourtant pas reparu (2).

La concurrence vitale n'est donc un facteur puissant que lorsque les espèces vivent très rapprochées dans un milieu pauvre en nourriture.

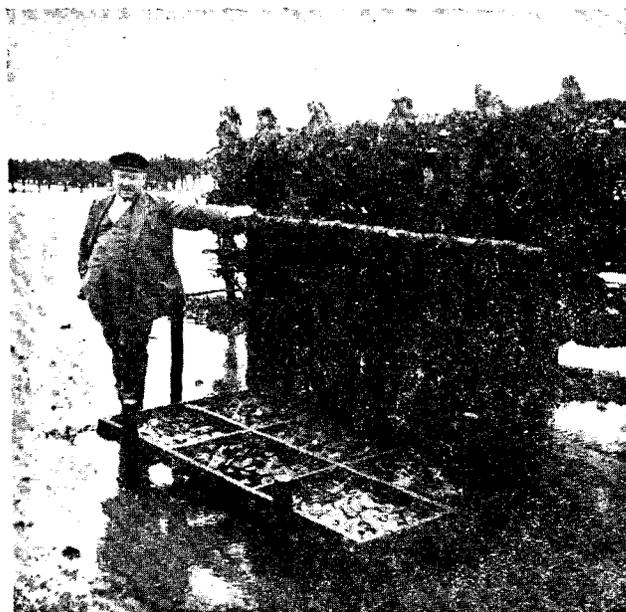
(1) Je rappellerai toutefois que certains postulats : hermaphroditisme de la plate, unisexualité de la portugaise, sont aujourd'hui à peu près infirmés. La science évolue...

(2) Le gisement d'huîtres plates de Terre-Nègre, au Nord de Royan, situé dans la région la plus occidentale des roches, à peu près complètement envahies par les gryphées, *et ne découvrant qu'aux plus fortes marées*, était encore bien vivace avant-guerre, soit trente ans après l'apparition de ses redoutables voisins,

Je citerai parmi les endroits où moules et huîtres plates cohabitent sans se gêner mutuellement :

Les bancs naturels de la rivière l'Aulne (rade de Brest);
Les parcs du Moros, en amont de Concarneau.

Mieux encore, car il est admis aujourd'hui que la portugaise nuirait surtout à la plate en envahissant les collecteurs : dans la baie de l'Aiguillon, la moule a résisté victo-



Cliché L. Lambert.

FIG. 1.

A la pointe du Bile, des casiers d'huîtres plates sont installés au milieu des bouchots à moules.

rieusement à la portugaise et je signalerai, d'autre part, le fait suivant : dans sa remarquable exploitation de la pointe du Bile, au milieu des bouchots à moules, M. Octave MÉTAYER a placé des casiers d'huîtres plates et, à proximité de ces casiers, des ruches contenant des tuiles. Sur ces collecteurs, le naissain de plates vient se fixer en quantité notable sans que le naissain de moules le gêne nullement. Nous avons constaté le fait, mon collègue TACLET et moi, l'an dernier et cette année. (Voir fig. 1, 2 et 3).

En 1880, les ostréiculteurs du bassin d'Arcachon adressaient aux ministres intéressés une pétition tendant à ce qu'une Commission fût nommée pour étudier la question du métissage et décider si l'on pouvait, sur les mêmes terrains, élever côte à côte des portugaises et des plates.

Une autre pétition, envoyée par les ostréiculteurs bretons (1) le 28 janvier 1881, appuyait celle des Arcachonnais et demandait, en outre, qu'il fût donné suite à une

(1) Il s'agit des ostréiculteurs du Bassin d'Auray, c'est-à-dire du Morbihan (Lorient, Auray, Vannes).

pétition antérieure, d'août 1878, tendant à l'interdiction absolue de l'huitre portugaise dans les eaux situées au Nord de la Loire.

Les Bretons persistaient « à craindre qu'un mélange, qu'un croisement pourrait « avoir lieu, ou tout au moins que, par sa fécondité surabondante, l'huitre portugaise « se substituerait tôt ou tard à l'huitre française native, appréciée, à juste titre, en « France et à l'étranger. »



Cliché L. Lambert.

FIG. 2.

Des collecteurs sont placés à proximité des casiers d'huitres plates, dans les bouchots du Bile.

Je relève à la même époque, dans une réponse adressée par GRESSY à FISCHER, la phrase suivante qui a toujours son intérêt : « Dans le parallèle... que vous établissez « entre *Postrea edulis* et *l'angulata*, vous indiquez que l'*edulis* vit dans la zone des « laminaires et l'*angulata* dans la zone du littoral, émergeant aux mortes eaux. Je puis « ajouter, sans crainte d'être contredit, que l'une et l'autre se développent et se mul- « tiplient, côte à côte, dans la zone intermédiaire ou zone du zostère qui découvre « pendant les vives eaux. »

Les pétitions se suivirent et avec acharnement les ostréiculteurs du bassin d'Auray demandèrent l'interdiction de l'importation de la portugaise dans leurs eaux. Malgré les nombreux arguments fournis, l'Administration ne crut pas devoir prendre position à cette époque.

Dans les magistrales études sur les gisements coquilliers des côtes de France, MM. JOUBIN et GUÉRIN-GANIVET étudient à leur tour la question, mais leurs conclusions ne sont pas tout à fait identiques.

« Le danger le plus à redouter, dit M. JOUBIN dans son étude sur la région d'Auray, serait l'invasion des portugaises qui, plus robustes, très prolifiques, s'adaptent facilement à des conditions plus variées d'existence, s'installeraient dans les rivières et prendraient la place et la nourriture de l'huître indigène. »

M. GUÉRIN-GANIVET partage certainement cette opinion sur le danger de la cohabitation de la portugaise et de la plate en Bretagne, mais il ne croit pas à l'extension



Cliché L. Lambert.

FIG. 3.

A la pointe du Bile, le naissain d'huîtres plates vient se fixer sur les tuiles sans être gêné par le naissain des moules de bouchots.

naturelle des gryphées vers le Nord. Il fait, du reste, certaines réserves qui laissent la question entière au point de vue pratique : car, si la portugaise ne peut arriver naturellement en Bretagne, mais qu'elle y soit amenée par l'homme et s'y installe, le résultat sera exactement le même : l'industrie de l'huître indigène sera mise en péril.

Voici une des conclusions du travail de cet auteur sur l'embouchure de la Loire, la baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée (1907) :

« ... Que l'extension naturelle septentrionale des gryphées ne dépasse pas sensiblement l'entrée du chenal du Payré, et qu'elles ne s'étendront désormais guère plus au Nord, le régime océanique du littoral de la côte vendéenne étant contraire à cette extension et favorisant ainsi la protection des gisements d'huîtres indigènes situés au Nord de l'embouchure de la Loire. »

Cela pour l'extension *naturelle*. Mais, actuellement, la portugaise s'est implantée, naturellement ou non, sur les côtes de Noirmoutier, et voici, à titre documentaire, une autre note de M. GUÉRIN-GANIVET (loc. cit., p. 39) :

« Dans un prochain travail, nous verrons qu'un autre facteur intervient également
« pour empêcher l'accélération de cette extension septentrionale des gryphées. Il s'agit
« de la latitude, et nous verrons qu'il est infiniment probable que l'extension naturelle
« actuelle de ces mollusques marque sensiblement la latitude N., limite sous laquelle
« ils peuvent se développer à la température habituelle des eaux de la cote vendéenne.
« Il convient toutefois de remarquer à ce propos qu'on ne saurait envisager la latitude
« comme un facteur exclusif, car la présence de courants d'eau chaude à une latitude
« plus élevée peut rétablir l'ensemble des conditions biologiques nécessaires au dévelop-
« pement des gryphées, et être une cause nouvelle d'envahissement. »

Il y a certainement d'autres facteurs qui nous sont encore inconnus, le cas du bassin d'Arcachon nous le prouve. Je l'exposerai plus loin.

Pour terminer ce chapitre, car la confrontation de toutes les opinions parues sur cette question exigerait un volume, je me bornerai à citer l'avis d'ORTON, une de nos autorités actuelles en matière de biologie de l'huître :

ORTON a montré (*Nature*, vol. 110, August 12, 1922, p. 213) par des expériences « définitives sur les mêmes bancs de la River Blackwater, que l'huître portugaise pond
« et se développe dans les eaux anglaises quand la température est favorable. Il ne fait
« donc aucun doute que les huîtres portugaises draguées se sont développées, *in situ*,
« de larves qui ont grandi dans les eaux de la rivière et des baies (1). »

(1) J.H. ORTON et P.R. AWATI. — Modification by habitat in the Portuguese Oyster, *Ostrea angulata*. — *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, Vol. XIV, n° 1, 1926.

III

Culture, exploitation et tentatives d'acclimatation de la portugaise au Nord de la Loire avant 1923

Les ostréiculteurs amenèrent à maintes reprises des portugaises sur les côtes du Nord, de la Normandie et de la Bretagne.

Dès 1867, douze cents gryphées étaient parquées dans la rivière de Crach (1), d'autres étaient introduites dans la rivière de Lorient, où on les cultivait pendant de longues années à côté des huîtres indigènes sans qu'il y ait jamais eu trace de reproduction (2).

En 1869, LEROUX, aidé par le Consul de Portugal, à Nantes, faisait venir de Lisbonne 30.000 gryphées de deux à quatre ans et les parquait dans le Crach (3). En 1873, une nouvelle importation de 40.000 huîtres cette fois, faite dans la même rivière, provoqua une telle panique que LEROUX dut les retirer; trop tard toutefois pour les empêcher de se reproduire; en 1874, *de jeunes gryphées apparaissaient sur les roches de la rivière* (4).

En 1872 ou 1873, 10.000 portugaises étaient déversées dans la rivière d'Auray et y restaient malgré les protestations du Chef du quartier (5).

C'étaient le moment où s'engageaient sur la question de l'hybridation des huîtres les fameuses polémiques qui dressèrent les uns contre les autres naturalistes et ostréiculteurs. Les craintes de ces derniers étaient si vives qu'en 1877 un nouveau chargement de portugaises amené dans la rivière d'Auray était acheté et enterré par les ostréiculteurs du lieu.

Vers la même époque, les gryphées étaient introduites dans les parcs de Saint-Vaast-la-Hougue où on les cultive encore aujourd'hui sans avoir jamais observé de reproduction. Il est vrai que dans les baies de Saint-Vaast qui semblent pourtant présenter toutes les conditions favorables, l'huître plate ne se reproduit pas plus. C'est à peine si on peut trouver parfois quelques rares naissains de plates sur la chaussée de Tatihou.

En 1882, DANIEL (6) relève la présence de la portugaise dans la rade de Brest et l'y signale « comme élevée dans les parcs et paraissant devoir s'y acclimater. »

En 1887, MM. CHARLES et DE WOLBOCK importent une grosse quantité de gryphées dans les rivières de Lorient et de Crach; de nombreuses pétitions sont adressées à l'Administration pour protester contre cette introduction nouvelle. Une lettre de

(1) D'après M. LHOHO, ostréiculteur à la Trinité (GUÉRIN-GANIVET).

(2) Registre des délibérations de la Chambre de Commerce de Lorient, 6 septembre 1887.

(3) LEROUX. — Hybridation de l'huître, 1878.

(4) Mémoire contre l'introduction des huîtres portugaises dans les quartiers d'Auray, de Vannes et de Lorient (Soc. ostréicole du bassin d'Auray, Vannes, Lafolye, 1887).

(5) Rapport du Commissaire de l'Inscription maritime COSTE, Chef du quartier de Vannes, antérieurement Chef du quartier d'Auray (25 juin 1878).

(6) DANIEL. — Faune malacologique terrestre, fluviatile et marine des environs de Brest. *Journ. Conchyl.*, Vol. XXXI, 1882.

BROCCHI (15 août 1887) à ce sujet, signale que le banc d'huitres de Mouillelande, dans la Seudre, a été envahi et étouffé par les gryphées et il conclut : « L'introduction de la gryphée dans les eaux du Morbihan serait un véritable désastre pour l'ostréiculture. »

Les bancs de la rade de Brest étant alors très appauvris et menacés de disparition. La Commission de visite, en 1890 et 1891, demanda et obtint leur réensemencement. Le 10 février 1892, 84.000 portugaises du Verdon furent immergées dans l'Elorn, dont 57.000 sur le banc du Frouit, en aval de la tourelle Saint-Jean, et 27.000 sur celui de Saint-Marc, au Sud-Est de Brest. Les lieux choisis étaient tels qu'à basse mer, aux plus fortes marées d'équinoxe, les huitres seraient toujours recouvertes par 50 à 60 centimètres d'eau. Le 26 septembre de la même année, la Commission de visite constatait sur le banc du Frouit que les huitres ramenées par la drague étaient presque toutes ouvertes, c'est-à-dire mortes, mais couvertes de naissain. On ne trouva plus trace des portugaises du banc Saint-Marc : elles avaient été dispersées parmi les roches par un violent coup de vent.

Le 17 avril 1893, 20.000 gravettes d'Arcachon furent jetées sur le même banc du Frouit et 20.000 portugaises sur le banc du Garo, dans l'Aulne.

La visite du 25 septembre suivant n'amena qu'une nouvelle désillusion : portugaises et gravettes arcachonnaises, tout avait disparu (1).

L'échec fut attribué à la drague frauduleuse, la surveillance ayant été insuffisante. Il n'en est pas moins vrai que jamais on ne vit aucun naissain sur les roches, si nombreuses autour de la baie, mais ce fait est peut-être dû à ce que les portugaises avaient été déversées dans la rade aux mois de février 1892 et avril 1893, c'est-à-dire « à des époques éloignées de l'époque normale d'émission des produits génitaux, émission qui n'a sans doute pu se produire, en raison de l'action vraisemblable du milieu sur les adultes qu'on y avait déversés ». (GUÉRIN-GANIVET, note citée, 1912).

Des portugaises furent introduites dans le Belon en 1896, en même temps que des huitres d'Arcachon. Elles ne s'y sont, paraît-il, pas reproduites, non plus que les huitres indigènes, disent les auteurs (1).

Vers 1897 ou 1898, quelques paniers de portugaises furent déversés, soit par négligence, soit peut-être même par malveillance et à l'époque d'émission des produits génitaux, dans l'Etel; il y eut une véritable invasion de jeunes gryphées sur les rochers d'aval. Toutes disparurent l'année suivante, n'ayant probablement pas rencontré les conditions favorables à leur développement.

En 1900 et 1902, des portugaises furent également jetées sur certains parcs du Crach; elles ne se sont pas reproduites.

M. JOUBIN constatait en 1906 que « malgré les surveillances, les règlements et les interdictions, on trouve chaque année dans les bancs, les parcs et les collecteurs, un très petit nombre, quelques unités, d'huitres portugaises qui sont immédiatement détruites. Elles proviennent, soit d'embryons transportés par les courants, soit d'huitres fixées sur la carène des bateaux, soit d'autres causes accidentelles. Jusqu'ici, elles ne se sont installées nulle part sur la côte d'Auray. »

(1) G. HINARD et L. LAMBERT. — Tableau de l'Ostréiculture française, troisième partie. *Revue des Travaux de l'Office des Pêches*, T. I, n° 4, décembre 1928.

(1) Je note ici que l'huitre indigène se reproduit dans le Belon, contrairement aux opinions acquises, au ralenti peut-être, mais nettement. Des tuiles ont été posées avec un certain succès par M. BOULIC, l'an dernier et cette année.

Je n'ai énuméré ici que les importations ou tentatives d'importations bien établies. Il y en eut bien d'autres, plus ou moins clandestines, et de nombreuses portugaises furent parquées ou simplement « rafraîchies » sur tous les points de notre littoral de Bretagne.

En 1912, M. GUÉRIN-GANIVET ayant étudié la tenue de la portugaise sur les différents points de la côte bretonne où elle avait été introduite, concluait à « l'impossibilité de l'extension de l'huître portugaise dans les eaux armoricaines. »

De ses conclusions, fort intéressantes, je reproduirai celles-ci :

« Comme on ne saurait invoquer, malgré la nature géologique très différente des terrains encaissants, de différence dans la teneur des eaux en calcaire, puisque l'*Ostrea edulis* s'y développe à merveille dans l'un comme dans l'autre cas, on se voit obligé de rapporter à d'autres causes, l'absence de multiplication des gryphées dans la région bretonne, en particulier aux différences de salinité et de température moyenne des eaux, ces facteurs pouvant agir par eux-mêmes ou d'une façon indirecte, en raison des variations dont ils sont la cause dans le régime qualitatif du plancton, la nature de ce dernier pouvant bien ne pas être indifférente à la possibilité d'une maturation normale des produits génitaux.

« Quoi qu'il en soit, la question de salinité ou de température moyenne des eaux étant liée à une question de latitude, on peut constater que tous les faits précédemment exposés confirment ce que j'avais en 1907 à la suite de mes recherches sur la côte vendéenne et relativement à la limite septentrionale de l'extension naturelle des gryphées; aux causes océanographiques qui créent une impossibilité à cette extension, s'ajoute une impossibilité d'ordre biologique quant à la multiplication de l'espèce, bien que l'existence individuelle des représentants de celle-ci paraisse, au moins dans certains cas, être naturellement assurée, sous clause fatale de stérilité, dans les régions littorales situées au Nord de l'embouchure de la Loire.

« Il n'y a donc pas à craindre, au point de vue pratique, que les effets depuis si longtemps redoutés d'une concurrence vitale, du fait de la gryphée portugaise, n'amènent quelque jour la disparition de l'huître indigène dans les eaux armoricaines. »

Ces conclusions, malgré la haute personnalité de leur auteur, ne convainquirent ni les ostréiculteurs ni les naturalistes de l'autre camp.

Il est difficile, lorsque tant d'éléments divers sont en jeu, de prévoir l'avenir (1).

L'exemple d'Arcachon nous le prouve.

(1) Les eaux sont trop froides, nous disent certains auteurs, au Nord de la Loire, pour permettre la reproduction de la portugaise; de l'examen des observations faites par les Inspecteurs du Contrôle Sanitaire de l'Office des Pêches dans les diverses régions, il résulte : qu'à Arcachon, la portugaise fraie au début de la saison de ponte (en juillet *en général*) par une température de 20 à 22°; en fin de saison à 16° seulement.

En 1930, à cette époque, la température oscille dans les rivières d'Auray entre 18 et 23°. Elle est de 18 à 20° à Arcachon (20 à 26° en 1929).

L'étude de la reproduction des gryphées qui est poursuivie à Arcachon et à Marennes par mes collègues BORDE et CHAUX-THEVENIN nous fournira certainement des précisions nouvelles.

IV

La portugaise dans le bassin d'Arcachon

Peu avant la guerre, il était admis que la portugaise ne pouvait se reproduire dans les eaux du bassin d'Arcachon.

Est-ce à dire que la reproduction de cette espèce y était nulle ?

J'ose affirmer le contraire et je citerai à l'appui deux passages de rapports de M. LHOPITAL, Commissaire de la Marine à La Teste :

« ... Eh bien, sauf peut-être une année ou deux, on a remarqué que la reproduction des huîtres portugaises dans le bassin était très faible. » (1878.)

« ... Ces huîtres ont frayed, mais la reproduction a été peu abondante sur nos collecteurs. » (1882.)

Des ostréiculteurs d'Arcachon m'ont dit que l'on perçait alors, sur les collecteurs, les naissains de portugaises; d'autres, et en particulier M. MOZAS, de la Teste de Buch, que l'on recueillait quelques portugaises sur les tuiles des rangs supérieurs dans les cages à collecteurs et qu'on les séparait des plates au détrocage, pour les placer dans les parcs vaseux de la zone la plus haute du bassin.

Il était pourtant admis que la portugaise ne constituait pas un danger pour l'huître plate, parce qu'elle ne pouvait se reproduire dans les eaux du bassin d'Arcachon.

« On a reconnu que le danger signalé n'était pas sérieux » (LHOPITAL, 1882).

« Et cependant, je dois le répéter, je n'ai rien vu à Arcachon qui puisse me faire croire à l'envahissement de la portugaise » (BROCCHI, 1883).

M. LHOPITAL attribue ce défaut de reproduction de l'huître portugaise dans le bassin d'Arcachon à la pureté des eaux, à l'absence de vase (id.).

Et voici, beaucoup plus près de nous, les conclusions de M. GUÉRIN-GANIVET à son étude sur le bassin d'Arcachon (1909) :

« La présence des huîtres portugaises dans le bassin d'Arcachon ne saurait également, en aucune façon, être une cause de disparition de l'huître indigène, en raison de leur inaptitude à la reproduction dans les mêmes eaux. L'expérience acquise à la suite de plus de trente-cinq années d'importation du mollusque portugais dans la baie suffit à lever tous les doutes à cet égard : il n'en reste pas moins vrai que ce fait n'a encore reçu aucune explication satisfaisante ou certaine, bien qu'on ait émis à ce sujet des probabilités fort vraisemblables.

« On peut, en résumé, conclure : que la présence des gryphées dans la baie n'est pas susceptible de porter préjudice à la culture de l'huître indigène, *par suite de leur inaptitude inexplicquée à se reproduire dans les eaux du bassin d'Arcachon.* »

Cinq ans après, en 1914, DANTAN jetait un cri d'alarme (1).

Les collecteurs du bassin d'Arcachon sont couverts de petites portugaises et il n'y a plus de place pour les plates. « Une fois la fixation opérée, les jeunes gryphées

(1) DANTAN. — L'huître portugaise tend-elle à remplacer *P. ostrea edulis*? — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 2 février 1914.

croissent si rapidement, sans doute à cause de leur plus grand pouvoir filtrant, qu'elles arrivent à étouffer les *Ostrea edulis* qui les avoisinent. Il en résulte que, sur les points du littoral, où les deux espèces sont en concurrence, il y a substitution progressive de l'huître portugaise à l'huître indigène. »

On en vint donc, un peu plus tard (décret du 20 juin 1921), à interdire à la portugaise la zone aval du bassin; mais l'interdiction fut rapportée, à cause de la crise de l'huître plate et aujourd'hui portugaises et plates voisinent sans trop se gêner réciproquement.

Quelles conclusions faut-il tirer de ces faits ? Un mot suffira : PRUDENCE.

V

Le décret du 26 février 1923

La portugaise, bien établie dans toute la région située au Sud de la Loire, était cultivée ou entreposée en 1914 dans plusieurs parcs du Nord-Ouest et de l'Ouest :

à Fécamp,
à Dives,
à Courseulles-sur-Mer,
à Saint-Vaast-la-Hougue.
au Croisic;

La mortalité de 1920 ayant fortement réduit les stocks d'huîtres indigènes, la portugaise apparut :

en 1920, à Quiberville,
à Ouistreham,
en 1922, à Concarneau,
à Damgan, où les pêcheurs avaient ramené quelques milliers
d'huîtres de pêche;
en 1923, à Blainville,
à l'Aber Wrach,
dans le Belon,
à Riantec.

Des marchés étaient passés pour en amener dans la région d'Auray quand parut le décret du 26 février 1923, interdisant l'introduction de la portugaise au Nord de la Vilaine (1).

Des dérogations pouvaient être accordées après avis de l'Office Scientifique des Pêches (dont le Directeur, M. JOUBIN, avait proposé la Loire comme limite).

La portugaise fut absolument prohibée à Blainville, en raison de la proximité des bancs de Granville et dans toute la région bretonne : à l'Aber Wrach, à l'Aber Benoît, à Brest, à Concarneau, à Lorient, au Belon.

La dérogation fut accordée aux ostréiculteurs de Quiberville, du Tréport, de Courseulles-sur-Mer, de Saint-Vaast-la-Hougue.

Par extension, des dépôts en contiennent à Ambleteuse, Fécamp, Yport, Etretat, Ouistreham, et je ne cite que ceux dûment autorisés à cet effet.

Ce ne fut pas sans peine ni sans discussions passionnées que ce décret fut appliqué. Pour la première fois depuis l'introduction de la portugaise en France et par mesure de sauvegarde, l'Administration se prononçait. Il fallut même recourir à la force et encore aujourd'hui il y a des fraudes nombreuses.

En 1926, le Syndicat Général de l'Ostréiculture, appuyé par l'Office Scientifique des

(1) Dans les Traits du Croisic, M. DIGNAC père avait entrepris l'élevage de la portugaise en 1905; il en introduisait annuellement 300.000 environ; depuis 1919, M. Urbain DIGNAC a porté ces quantités à 1 million et 1.500.000. Trois autres ostréiculteurs en cultivent également. Le total de la dernière campagne fut de 2.600.000.

Pêches, demandait que « la limite fut ramenée à la Loire, dont le courant devait constituer à l'extension de la portugaise un obstacle plus sérieux que celui de la Vilaine.

« L'Administration de la Marine Marchande, considérant qu'il n'y a aucun danger démontré pour les parcs du Morbihan, n'a pas consenti à modifier la réglementation.

« M. Théophile MARTIN ne partage pas l'optimisme de la Marine Marchande. Sur 160.000 naissains de plates, il a trouvé et détruit 60 portugaises. Ce n'est pas énorme évidemment, mais en raison des qualités prolifiques des gryphées, il est nécessaire de veiller ». (Compte rendu de la réunion du 17 mars 1927.)

En 1928, les ostréiculteurs de la rade de Brest adressaient au Ministre une requête tendant à obtenir l'autorisation de placer dans leurs parcs dégarnis une certaine quantité d'huîtres portugaises. Après enquête sur les lieux, je fis une proposition conforme à cette requête, comme je l'avais fait pour celle qui sollicitait l'autorisation de déposer, sous certaines réserves, des moules dans l'Elorn. Les bancs étaient en effet complètement dépourvus; depuis huit ans les ostréiculteurs payaient leurs redevances sans pouvoir exercer leur industrie, alors que dans d'autres régions leurs confrères s'enrichissaient en élevant ou en engraisant la portugaise. Je demandai donc que l'on examinât la possibilité d'établir une limite Nord à la zone interdite, tout en réservant strictement à la plate les régions où subsistent ses bancs naturels.

La requête fut rejetée.

En 1929, je proposai qu'une expérience au moins fût tentée sur un point favorable de la côte :

« Peut-être, écrivais-je alors, serait-il expédient de tenter un essai sur un point suffisamment isolé et protégé pour qu'on puisse enrayer en temps voulu une propagation menaçante. L'Aber Wrach remplit ces conditions. Il n'y a pas de bancs à proximité, jamais les plates même n'y ont reproduit, les courants sont défavorables à une extension rapide, enfin la température de l'eau y est souvent très basse.

« L'épreuve serait intéressante à suivre; elle fournirait des données utiles sur la possibilité d'élevage de la portugaise en ces régions, pour le cas où cet élevage serait le seul recours des ostréiculteurs » (1).

Depuis, la situation de l'ostréiculture s'est rétablie; l'huître plate semble devoir reprendre sa place, sinon sur les gisements, au moins dans les parcs et j'ai renoncé pour le moment à cette expérience.

Des portugaises ont été importées à plusieurs reprises, dans d'autres endroits de la région, notamment dans le Belon. J'en ai vu des petits dépôts un peu partout. Il est juste de signaler que souvent il ne s'agit que d'un bref mouillage de paniers destinés à la consommation.

Il existe actuellement sur la côte quelques petits gisements de faible importance, mais qui toutefois persistent, en particulier :

vers l'embouchure du Crach;

vers Saint-Goustan, dans la rivière d'Auray (on en retire de très grosses gryphées; en 1924, on en trouva une certaine quantité sur les cales de radoub du port d'Auray);

sur la Roche bénite, au Sud de Sarzeau.

Le naissain de portugaises dénombré sur les collecteurs de la région d'Auray avait

(1) Tableau de l'Ostréiculture française, 3^e partie.

pu être évalué en 1929 à 10 ou 12 pour un million de plates. J'ai vu des portugaises en 1931 au milieu des huitres plates sur le banc de Pénerf; il en apparut à plusieurs reprises; et cette année même, sur les parcs de la rivière de Saint-Philibert; un ostréiculteur me signalait dernièrement qu'une expédition de naissain faite de la Trinité à Etel en contenait jusqu'à 10 %. Cinquante à soixante adultes furent retirées d'un lot de 500 kilos de « deux ans ».

Plus au Sud, j'en ai trouvé quelques-unes sur certaines roches de la côte ou du large : sur la jetée du Pouliguen, sur la Pierre Percée, roche isolée située au Sud de Pornichet; à deux milles environ de la côte, et sur quelques roches des environs de Sainte-Marguerite.

Conclusion

La portugaise s'acclimaterait-elle en Bretagne ? Les prévisions en cet ordre de choses sont extrêmement difficiles à établir.

Même des expériences sérieusement conduites ne pourraient fournir la réponse à la question ainsi posée, la portugaise (le cas d'Arcachon le prouve) pouvant très bien boudier pendant plusieurs lustres, puis essaimer et envahir toute la région.

Si elle s'acclimatait, constituerait-elle un réel danger pour l'huitre plate ?

La réponse n'est pas douteuse : dans des rivières relativement étroites comme celles d'Auray, de Crach, etc., si, comme je le crois, la concurrence vitale pouvait ne pas être un danger pour la plate, si, d'autre part, il n'est pas certain que la portugaise exterminerait la plate sur ses bancs, il ne faut pas se dissimuler qu'en envahissant les collecteurs, elle générerait grandement le captage du naissain de plates. Sans doute, elle cohabite avec la plate dans le bassin d'Arcachon et on recueille les deux espèces, dans des conditions différentes, sur les collecteurs. Mais l'étude a été faite par force, en un moment de crise, et on sait aujourd'hui où et quand arrive chaque espèce de naissain.

Est-il expédient de tenter ces expériences en Bretagne ou au moins dans le bassin d'Auray ?

Je citerai, et ce sera là ma conclusion finale, une phrase extraite d'une lettre adressée le 6 septembre 1887 par l'ex-chef du quartier d'Auray, le Commissaire de la Marine COSTE, à M. JARDIN, Président de la Société Ostréicole du bassin :

« Chacun a conservé son opinion, ce qui prouve que la solution est incertaine et dans ces conditions le sage doit mettre en pratique cet adage : ABSTIENS-TOI. »

Août 1932.

/NOTE SUR LA RÉCOLTE DU NAISSAIN D'HUITRES
DANS LE MORBIHAN ET DANS LE FINISTÈRE /

par P. TACLET,

Inspecteur régional de l'Office des Pêches Maritimes à Auray.

/ La présente note n'a pas pour objet de rendre compte des observations faites en 1931 sur la reproduction des huîtres dans la partie du littoral ressortissant à l'inspection régionale d'Auray. Ce compte rendu a été publié précédemment. Il ne s'agit ici que de faire connaître les résultats pratiques obtenus par les ostréiculteurs bretons, en fin de période, et d'expliquer si possible les différences constatées d'un lieu à un autre dans la récolte du naissain. /

Les circonstances dans lesquelles nous avons pris nos fonctions, en février dernier, ne nous ont pas permis de recueillir à cet égard toutes les informations désirables, ni de contrôler comme nous l'aurions voulu tous les renseignements que nous nous sommes efforcé de nous procurer.

Morbihan. — Dans son étude parue l'an dernier (1), P. VOISIN signalait que les émissions de larves en rivières d'Auray et de Crach avaient été en 1931 bien supérieures à celles des années précédentes. De même la fixation fut très abondante et les embryons fixés résistèrent aux pluies de juillet et août. Malheureusement, divers facteurs vinrent s'opposer à la réalisation des espérances que ces premiers résultats avaient fait naître.

Le chaulage des tuiles se fait dans le Morbihan uniquement au lait de chaux, à raison de 1 kilo de chaux environ pour 10 tuiles. Il s'opéra normalement dans la seconde quinzaine de juin. Quelques retardataires, par suite des pluies du début de juillet n'obtinrent pas un séchage suffisant. De ce fait, on eut en rivière d'Auray un certain nombre de tuiles *caillées*, d'où une diminution du rendement moyen pour cette rivière.

D'une manière générale, les tuiles furent mises à l'eau entre le 18 juin et le 17 juillet, dates des deux grandes marées. La fixation se fit normalement, suivant la courbe donnée par la numération des larves. Une fois de plus l'on constata que la température de 18° est la température minima pour cette fixation.

Au début d'août, il n'était pas rare de compter 250 à 300 naissains par tuile, parfois plus sur celles posées avant le 8 juillet. A partir de cette date, bien que le nombre de larves fût toujours élevé et la température favorable, on a observé que les fixations étaient bien moins importantes : 100 à 150 par tuile.

(1) P. VOISIN. *Rev. Trav. Off. Pêches Mar.*, 1931, T. IV, Fasc. 4.

En rivière de Crac'h, sur les tuiles placées du 18 au 30 juin, on remarqua la présence de nombreux parasites (balanes, pissous, etc.) qui empêchèrent le naissain de se développer et l'étouffèrent.

Pendant le mois de septembre, le naissain fixé en abondance sur les collecteurs commença à disparaître, la quantité se réduisit à 40 ou 50 par tuile.

En novembre, les pluies et les tempêtes assez fréquentes, quelquefois violentes, continuèrent l'œuvre de destruction. De décembre 1931 à mars 1932, la quantité de naissain décrut encore, mais le vent fit plus de dégâts que le froid (-9° minimum). Les collecteurs qui étaient exposés au vent furent, en effet, plus éprouvés que ceux situés dans des endroits mieux abrités et même restant très longtemps à découvert.

Au déroquage, il ne restait plus en moyenne générale : en rivière d'Auray, que 15 à 18 naissains par tuile; en rivière de Crac'h, 15 seulement. Bien que le nombre de naissains décollés à la tuile ait été de beaucoup inférieur à celui de 1921, on arrive, en tenant compte de l'augmentation des collecteurs, à une production totale presque égale à celle de 1914.

Pour les trois rivières d'Auray, du Bono et de Crac'h, le nombre de tuiles immergées en 1931 est en légère augmentation sur l'année 1930.

De 9.200.000 nous passons à 10.000.000, se répartissant ainsi :

Rivière d'Auray	6.000.000
Rivière du Bono	1.000.000
Rivière de Crac'h	3.000.000

En rivières d'Auray et du Bono, le poids et les caractères du naissain sont normaux. En rivière de Crac'h, la récolte en amont (le Lac) fut sensiblement la même qu'en aval, contrairement à ce qui s'était produit en 1930, mais le naissain y était un peu plus petit, ce qui est normal.

De Pierre-Jaune au pont de Kérisper, la récolte a été moyenne en qualité et en quantité, mais plus faible qu'en 1930. Du pont de Kérisper à la Vanneresse, le naissain n'était pas plus abondant, mais plus développé, la criblure très rare.

Nombre de naissains au kilogramme :

Le Lac	1.700
De Pierre-Jaune au pont de Kérisper	1.500
Du pont de Kérisper à la Vanneresse	1.400

Cette note serait incomplète si je ne signalais pas quelques essais, plus ou moins heureux suivant les endroits, faits dans le Morbihan et sur la côte Sud de Bretagne en 1931.

A l'embouchure de la Vilaine, un parqueur posa 5 bouquets de 20 tuiles. Au début on comptait 50 naissains par tuile; mais ils disparurent peu à peu, détruits par les crabes et les bigorneaux perceurs. A la fin, il n'en restait plus que 3 ou 4. Ce parqueur, non découragé, compte remplacer en 1932 les tuiles par des fascines. Dans le Haut-de-Pénerf, à proximité de la cale, il fut placé 2.400 tuiles. La moyenne de naissains recueillis a été de 20 par tuile, avec un minimum de 10 et un maximum de 50.

Il sera placé davantage de tuiles en 1932.

Dans le golfe du Morbihan et dans la rivière d'Etel, aucun essai sérieux et suivi n'a été tenté l'an dernier.

En rivière de Saint-Philibert il a été placé 20.000 tuiles environ qui donnèrent une moyenne de 15 à 18 naissains au détroquage.

Finistère. — Dans l'anse de Merrien, 4.500 tuiles furent posées en 1931, au lieu de 1.300 en 1930.

Sur ce nombre, 1.900 tuiles posées en juin n'ont presque rien recueilli, tandis que 2.600 placées au début d'août ont donné 200.000 naissains. La quantité maximum observée a été de 350 par tuile. Au détroquage, le naissain avait 2 centimètres et demi de diamètre et pesait 900 grammes au mille.

Devant ce résultat, il y aura 25.000 tuiles d'immergées dans l'anse de Merrien cette année. Dans le Belon, un essai en petit tenté par un ostréiculteur donnait au début 40 à 50 par tuile; malheureusement, les crabes ont fait leur œuvre dévastatrice. Néanmoins, l'essai sera repris cette année-ci, et même par trois ostréiculteurs au lieu d'un seul.

Dans la rade de Brest, 6.000 tuiles placées dans la rivière de l'Hôpital ont recueilli 400.000 naissains. En présence d'un tel succès, il sera immergé 50.000 tuiles au même endroit cette année.

Juin 1932.
