

VÉGÉTAUX

AQUATIQUES

TROPICAUX

par J. BARD



Eichhornia crassipes en fleur.

(Reproduction avec l'aimable autorisation de la revue Africa).

SUMMARY

TROPICAL AQUATIC WEEDS

On intertropical waters aquatic prove often a major pest and may hamper both navigation and fish production with too possible ill consequences on public health. Unfortunately man favours in most cases their growth through water management work and through imprudences too.

The article reviews the possibilities of destruction of aquatic weeds using mechanical, chemical and biological processes and gives an account of some experiments on the last processes which are less known. The conclusion is that on the subject the field of research is still widely open.

RESUMEN
VEGETALES ACUATICOS TROPICALES

Frecuentemente, la vegetación acuática constituye, en las aguas intertropicales, una causa de dificultades múltiples para la navegación, la producción piscícola y, asimismo, la salud pública. Desdichadamente, el hombre favorece en un gran número de casos el desarrollo de dicha vegetación debido a sus trabajos de ordenación o aprovechamiento de aguas y, del mismo modo, por sus imprudencias. El artículo examina sucesivamente los medios de lucha mecánicos, químicos y biológicos y relata algunas experiencias relativas a estos últimos medios, que son los menos conocidos. Se llega a la conclusión, en este aspecto, de que el terreno de la investigación se encuentra ampliamente abierto.

La végétation aquatique qui soulève déjà dans les pays tempérés de difficiles problèmes de faucardage ou nettoyage des rivières et des canaux, trouve dans les eaux douces tropicales et leurs zones marginales, des conditions spécialement favorables à son développement. Aussi, en raison des conséquences que peut entraîner son accumulation, n'est-il pas inutile d'attirer l'attention des pêcheurs ou pisciculteurs sur cet aspect particulier du milieu aquatique africain.

Classiquement, on distingue quatre catégories de végétaux aquatiques :

— Les plantes de berges qui ceignent les collections d'eau ; ce sont, par exemple, les Phragmites (roseaux), les Carex, les Papyrus, les Echinochloa, les Vossia, les Polygonum, les Thalia, les Thalictum, les Oryza, les Leersia, etc.

— Les plantes émergées, telles que les Nymphaea et les Potamogeton.

— Les plantes flottantes, par exemple les Pistia (laitue d'eau) ou les Eichbornia (Jacinthes d'eau), les Salvinia (Fougères d'eau).

— Les plantes immergées : Chara, Najas, Ceratophyllum, Myriophyllum, certains Potamogeton, etc.

On observera, en passant, que cette distinction classique n'est pas toujours absolument nette en Afrique. En effet, dans certains cas, la puissance de végétation des plantes de berges est telle que celles-ci s'étendent en matelas dense sur une étendue considérable et finissent par se détacher de la rive, créant des îles flottantes.

Ces îles peuvent se prendre en masse et réaliser ainsi de véritables « sols » flottants sur lesquels peuvent s'installer des arbustes. C'est ce qui se passe dans certaines lagunes du Togo méridional ou sur le lac de barrage de Mwadingusha, au Katanga, exemple.

* * *

Les conditions de développement de la végétation aquatique résultent d'abord de l'environnement **physique**. Cette végétation est, en principe,

liée aux eaux stagnantes ou à faible courant et aux zones plates où les berges ne sont pas escarpées. Il existe aussi des facteurs **chimiques** limitants. Si,

par exemple, la Jacinthe d'eau ne s'est pas étendue vers le Congo-Brazzaville par la voie de la Sangha, c'est probablement parce que la composition chimique des eaux riches en acide humique lui était défavorable.

Mais c'est **l'environnement biologique** qui retiendra surtout l'attention. En d'autres termes, les végétaux rencontrent-ils beaucoup d'organismes qui vi-



Photo 1. — Lamantin pêché à Richard Toll Sénégal.

Photo Labitte.
Cliché IFAN



Photo 2. — Tapis d'*Echinochloa* sur un étang au Cameroun.

Photo Bard.

vent à leurs dépens et qui puissent limiter leur développement ? La réponse est malheureusement négative pour la plupart des végétaux tant soit peu envahissants ou coriaces, tels que, par exemple, la Jacinthe d'eau ou les *Echinochloa*. L'action des mollusques aquatiques locaux sur ces végétaux est pratiquement insensible. Quant aux poissons phytophages, leur rôle est des plus restreints. Il faut à cet égard faire quelques réserves sur différents travaux effectués en Afrique Orientale, lesquels accordent aux *Tilapia melanopleura* ou *zillii* une large confiance en tant que destructeurs de végétation. Il est possible que leur efficacité soit réelle sur certaines plantes submergées telles que *Potamogeton*, *Chara*, *Najas* ou les parties tendres de certains végétaux de berges tels que le riz (*Oryza*), mais l'impact du *Tilapia* sur l'*Eichhornia*, le *Pistia*, l'*Echinochloa*, voire les *Phragmites* et *Typha* ou autres plantes tant soit peu dures semble bien faible.

C'est parmi les **mammifères** qu'il faut chercher le seul destructeur sérieux de la végétation aquatique qui est le lamantin, *Trichecus senegalensis* (photo 1). Ce sirénien consomme avec le même appétit *Pistia*, *Eichhornia*, *Nymphaea* et autres végétaux

coriaces (son frère, le lamantin de Guyane, *Trichecus manatus*, manifeste des aptitudes analogues). Malheureusement, au moins en Afrique, le lamantin, animal sans défense, à reproduction lente et à chair prisée, est devenu rare et son influence ne joue donc que très faiblement (1).

Si les herbes aquatiques rencontrent peu de facteurs limitants, elles trouvent souvent, au contraire, de la part de l'homme, une aide efficace à leur développement. Cette aide se manifeste de deux manières :

L'homme agit sur le milieu aquatique par ses travaux d'hydraulique : barrages de toutes sortes, canaux d'irrigation ou de drainage. Toutes ces opérations ont pour but de s'assurer la maîtrise de l'eau et ont pour effet de créer des collections d'eau à courant faible ou nul, c'est-à-dire des lieux *a priori* favorables au développement de la végétation aquatique. En Afrique, les cas d'envahissement de lacs de barrages ou de canaux par la végétation ne sont que trop nombreux. On rappelle

(1) L'hippopotame qui va chercher sa nourriture sur la terre ferme, ne semble guère avoir d'influence sur la végétation aquatique.



Photo 3. — Frange de jacinthes d'eau
— Bassin du Congo —

(Reproduction avec l'aimable autorisation
de la revue Africa.)

lera simplement l'exemple déjà cité du lac de Mwangusha au Katanga où, certaines années, 90 % de la superficie du lac sont recouverts de végétation.

En dehors de cette action raisonnée et en quelque sorte inéluctable, l'homme peut agir de façon beaucoup plus inconsidérée et beaucoup plus dangereuse sur la flore aquatique. L'exemple le plus

célèbre est celui de la fameuse Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) qui, à la suite d'imprudences successives dues à la beauté de ses fleurs, a été introduite à partir d'Amérique dans presque toutes les régions intertropicales du globe. Un autre exemple moins connu, est celui de la fougère aquatique *Salvinia auriculata* également originaire d'Amérique tropicale. Cette fougère a été introduite pour des travaux scientifiques à Ceylan par l'Université de Colombo à travers un circuit compliqué passant par l'Allemagne et les « Royal Botanical Gardens » de Calcutta. Finalement, jetés au rebut après leur utilisation à l'Université de Colombo, les échantillons de *Salvinia* se sont répandus dans l'île et, en 1954, on estimait que cette fougère avait envahi 22.000 acres (8.900 ha) de rizières et 2.000 acres (810 ha) de canaux.

* * *

Comment apprécier l'action des végétaux aquatiques ?

Leur action biologique présente d'abord un aspect favorable : ils constituent un support pour les organismes dont se nourrissent certains poissons et ils fournissent un abri aux jeunes alevins contre la voracité des prédateurs. Ils peuvent aussi, à l'occasion, servir de fourrage pour les animaux domestiques, mais les difficultés de récolte rendent l'emploi de ce fourrage très onéreux. Toutefois, le plus souvent, l'importante production de matière organique qu'ils fournissent est très peu utilisée faute, on l'a vu, d'organismes capables de la consommer. D'autre part, en raison de l'ombrage qu'ils étendent sur l'eau, ils gênent la photosynthèse des algues planctoniques et diminuent, en conséquence la production primaire de matière organique assimilable par les poissons et les autres animaux aquatiques. La production piscicole des eaux couvertes de végétation diminue donc : il s'y substitue une production végétale inutilisable. En outre, si les plantes aquatiques abritent des animaux utiles, elles en abritent aussi beaucoup de nuisibles, notamment des moustiques vecteurs possibles de paludisme et des mollusques vecteurs possibles de bilharziose. Leur accumulation est donc susceptible de nuire gravement à la santé publique au moins s'il existe des

habitations à proximité des collections d'eau. Le bilan de l'action biologique des plantes aquatiques est donc loin d'être positif.

Pire sont les effets de leur **action mécanique**. A voir les photographies de tapis d'*Echinochloa* (photo 2), ou de jacinthe d'eau (photo 3) engorgeant des cours d'eau, on conçoit facilement la gêne que ces plantes aquatiques envahissantes apportent à la navigation, gêne qui s'étend également à la pêche. Comment, en effet, jeter ou poser une ligne ou un filet lorsque l'eau libre n'apparaît pas ? Sur le lac Tchad, l'action mécanique nuisible des végétaux se manifeste par la présence de grandes îles dérivantes (les « Kirtas ») de *Papyrus* (photo 4), de *Vossia* ou même de *Phragmites*. Ces îles qui dépassent parfois 100 m de diamètre, bloquent les chenaux et peuvent faire disparaître les filets aussi bien que les lignes.

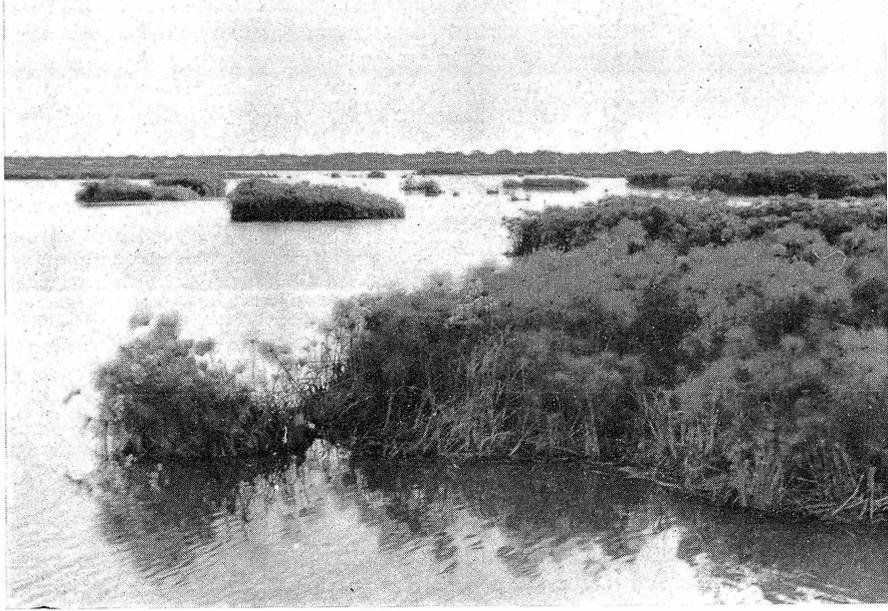
S'agissant de retenues à usage hydroélectrique, l'accumulation des « herbes » fait naître un double problème : à court terme, celui de l'éventualité de l'obstruction des grilles qui protègent les turbines ou les vannes et à long terme celui de l'envasement par accroissement des dépôts de sédiments.

Quelques précisions donneront une idée plus nette des conséquences qu'entraîne l'accumulation de certains végétaux aquatiques.

En 1957, on estimait à 50.000 km la longueur des

Photo 4. — *Iles flottantes de papyrus sur le lac Tchad.*

Photo Blin.



rives du bassin congolais à débarasser de Jacinthe d'eau et le Gouvernement de Léopoldville y consacrait un budget de 50 millions de francs (soit 250 millions de francs CFA). A cette même époque, au Soudan, le Nil était envahi par la Jacinthe depuis Juba (à la frontière Soudan-Congo), jusqu'au barrage de Jebel Aulia, à 45 km au Sud de Khartoum.

Au Cameroun, en 1960, le bief navigable de 200 km du fleuve Nyong (photo 5) était pratiquement rendu inutilisable par l'accumulation de l'*Echinochloa stagnina*. L'écoulement des eaux du fleuve étant ralenti, il s'en suivait une remontée des eaux si bien que des édifices bâtis au bord de l'eau une dizaine d'années auparavant se trouvaient inondés et séparés de la rive en saison des pluies.

En Rhodésie, en 1961, la fougère *Salvinia auriculata* déjà citée, couvrait 200 square miles (51.000 ha) du lac Kariba derrière le grand barrage du même nom sur le Zambèze. Le matelas de fougère dépassait, en certains endroits, 4 ft (1,20 m) d'épaisseur et pouvait supporter le poids d'un homme.

* * *

La lutte contre la végétation aquatique envahissante n'est pas simple en milieu intertropical. D'une part, les collections d'eau ne sont pas toujours facilement accessibles ni d'un parcours aisé ; d'autre part, les plantes contre lesquelles il faut lutter sont, en général, très résistantes.

Les moyens de **lutte mécanique ou physique** vont du simple faucardage ou arrachage à la main, à l'emploi de bateaux faucardeurs perfectionnés, de pompes à grand débit aspirant les débris végétaux, voir de lance flammes. On leur reproche, à juste titre, leur lenteur relative, leur prix (s'il s'agit d'engins perfectionnés) et, surtout, le fait que la repousse des herbes suit de près le passage de l'engin.

Pour prendre un exemple : En 1952, le Gouvernement de Ceylan a institué une « Semaine du *Salvinia* » pendant laquelle la population devait extirper à la main cette fougère aquatique. Quelques mois après, la réinfestation était complète : il est probable que la coupe avait aidé à la dissémination des spores !

Les moyens de **lutte chimique** sont plus rapides et probablement moins onéreux que les moyens

mécaniques perfectionnés. Il existe une grande quantité de produits d'efficacité et de spécificité différentes. Sur ce sujet, le lecteur se reportera avec fruit aux travaux du « Symposium international sur les moyens de destruction des plantes aquatiques » qui s'est tenu à La Rochelle (France) les 24 et 25 septembre 1964 et également au travail de synthèse de M. Jean LHOSTE, « La lutte contre les plantes aquatiques » présenté à la journée d'Etudes sur les herbicides (Columa, Paris, 18-20 décembre 1963).

Il n'entre pas en effet dans le cadre de cette chronique de passer en revue la liste des herbicides qui est passablement longue, de discuter de leur toxicité ou de leur innocuité pour les habitants des eaux douces, non plus que de celle des différents solvants ou mouillants employés pour leur application.

Pour les pays tropicaux et particulièrement l'Afrique où la densité de population près des collections d'eau est souvent faible et où les biefs à dégager sont très étendus, le désherbage chimique est le moyen d'élection pour entretenir les voies navigables avec le maximum de rapidité et le minimum de matériel. Il faut noter toutefois, que, même en zone tempérée, un seul traitement ne suffit généralement pas et qu'il doit être suivi de traitements d'entretien périodique. En zone tropicale humide où la végétation aquatique est beaucoup plus puissante, on voit ce qu'il peut en être.

C'est dire que la destruction absolue n'est pratiquement jamais acquise sur les collections d'eau tant soit peu étendues. Comme, d'autre part, la plupart des herbicides perfectionnés et peu toxiques pour les poissons sont assez chers, il faut en conclure que les procédés chimiques de lutte contre les végétaux aquatiques ne sont applicables qu'après une étude de prix de revient sérieuse ou, en cas de nécessité impérieuse (comme par exemple sur les voies navigables du Congo).

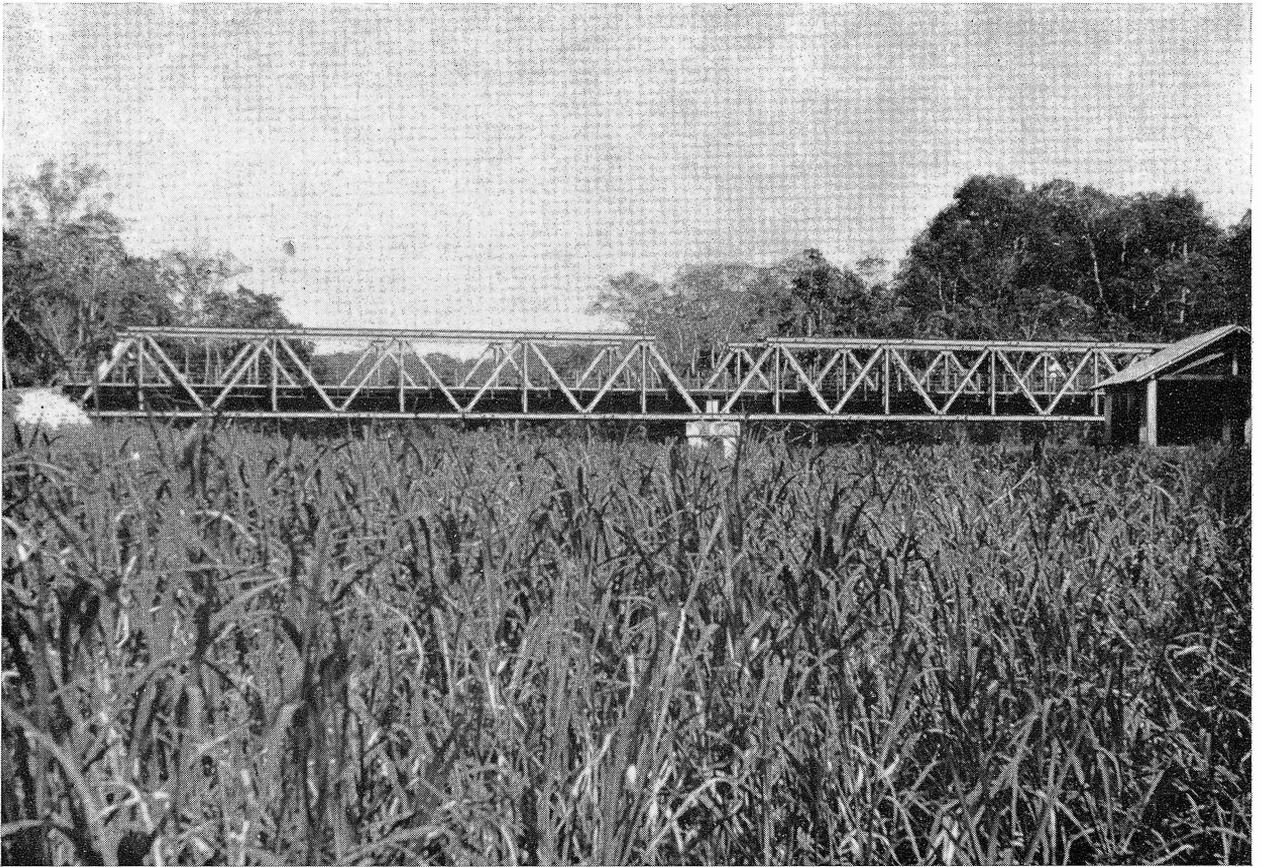


Photo Bard.

Photo 5. — *Le Nyong à Abong Mbang (Cameroun) envahi par Echinochloa stagnina.*

* * *

Pour le naturaliste, le procédé le plus satisfaisant pour la destruction des herbes aquatiques est de rétablir l'équilibre biologique. L'on a vu en effet, que, très souvent, l'envahissement d'une collection d'eau par la végétation était dû à un déséquilibre biologique d'origine humaine (modification du milieu physique par des travaux de génie civil ou introduction inconsidérée d'une plante indésirable). Si cette solution apparaît logique, il reste à découvrir les agents aptes à être utilisés dans cette lutte biologique. Malheureusement, dans ce domaine, la revue des conditions de développement des végétaux aquatiques n'est guère encourageante. On peut cependant penser qu'à défaut d'agents locaux, il peut être possible de rechercher des exotiques. En fait, les uns et les autres ont été essayés.

En Guyane britannique, ALLSOPP a essayé d'employer systématiquement le lamantin local *Trichechus manatus* par reprise de ces animaux qu'il introduisait dans les eaux à nettoyer. En 1959-60, deux lamantins de 7 ½ ft de long (2,30 m) pouvaient nettoyer complètement en 17 semaines un canal

de 22 ft de large sur 1.600 yd de long (6,70 m × 1.460 m). Ces animaux mangeaient aussi bien les *Nymphaea* que les *Eichhornia*, maintenaient le canal propre après l'avoir nettoyé, étaient parfaitement dociles et dégageaient même les bois qui venaient à obstruer le canal. ALLSOPP en conclut que l'action du lamantin est plus efficace et plus durable que celle des herbicides chimiques. En Afrique, comme on l'a vu, le lamantin, impitoyablement chassé, est devenu rare mais il n'a pas disparu et il n'est pas exclu que, par une application efficace des mesures de protection, l'on n'arrive un jour à répéter des expériences analogues à celles d'ALLSOPP. Déjà, l'introduction de lamantins dans différents parcs ou jardins zoologiques d'Afrique occidentale doit permettre d'apprécier l'appétit des *Trichechus senegalensis* vis-à-vis des plantes aquatiques.

Au Cameroun, c'est un mammifère exotique, le **ragondin** (*Myocastor coypus*) qui a fait l'objet d'expériences en vue de la destruction de l'*Echinochloa stagnina* à la Station de Pisciculture de

Yaoundé. Une souche d'une vingtaine d'individus fut d'abord introduite depuis la France dans une station zootechnique située à 1.200 m d'altitude. Les ragondins élevés en enclos, s'y sont reproduits et ont été ensuite transportés à la station de pisciculture de Yaoundé à 750 m d'altitude.

La première expérience de destruction d'*Echinochloa* fut effectuée sur un étang enclos de 53,5 ares sur lesquels il restait seulement 9 ares d'eau libres, le reste étant recouvert par l'*Echinochloa*. Trente jeunes ragondins (photo 6) y furent lâchés en mai 1961. Aucune nourriture ne leur fut distribuée. Après quelque hésitation, au début, les ragondins s'adaptèrent à l'*Echinochloa* qu'ils commencèrent à consommer. Cinq mois après, plus du quart de la superficie de l'étang était débarrassé de l'*Echinochloa*, (photos 7 et 8) lequel avait complètement disparu en juillet 1962.

On enleva, à cette époque, la clôture et les ragondins se dispersèrent dans la station, mais, en février 1963, une forte repousse d'*Echinochloa* obligea à clore à nouveau l'étang et à y déverser un nouveau contingent de ragondins qui fit disparaître l'*Echinochloa* comme l'avait fait le premier.

Dans cet étang enclos, les ragondins apparaissent

le soir et mangent la nuit. Le jour, on ne les aperçoit pas. A l'endroit où ils broutent les herbes, celles-ci disparaissent laissant à leur place des atterrissements dégageant une forte odeur de fumier (qui semble d'ailleurs attirer les Tilapia).

En dehors de ceux qui se sont maintenus tant bien que mal derrière la clôture du seul étang envahi par les *Echinochloa*, un certain nombre de ragondins vivent en liberté et se reproduisent dans la station où ils broutent au bord des autres étangs, sans causer, semble-t-il, beaucoup de dégâts aux jardins des environs et sans s'éloigner beaucoup de l'eau (300 m au maximum).

Toujours au Cameroun, l'on a essayé d'acclimater les ragondins le long du fleuve Nyong dans le bief de ce fleuve envahi par l'*Echinochloa*. Les ragondins s'y sont disséminés mais, jusqu'à présent, leur incidence sur le peuplement d'*Echinochloa* ne s'est pas manifestée de façon visible.

Il semble résulter de cette expérience que, si l'action du ragondin s'avère efficace sur des collections d'eau limitées, il est prématuré de compter sur lui pour lutter contre l'*Echinochloa* sur des biefs de grande superficie. Le contrôle de cette végétation aquatique sous climat tropical humide

Photo 6. — Ragondin sur l'étang de pisciculture d'Olezoa à Yaoundé.

Photo Bard.





Photo 7. — L'étang d'Olezoa à Yaoundé, avant l'introduction des ragondins.

Photo Bard.

exigerait un impact beaucoup plus considérable et une véritable acclimatation avec multiplication abondante. Il est difficile de savoir si celle-

ci se produira mais, *a priori*, ce n'est pas impossible vu la plasticité de l'animal le quel, dans son habitat naturel sud américain, s'accommode aussi bien des eaux chaudes du cours supérieur du Rio Paraguay que des eaux froides de la Terre de Feu.

Il semble très probable, par contre, que l'on puisse compter sur lui pour le nettoyage des stations de pisciculture, quitte à prendre certaines précautions pour le maintenir sur place. Il offre sur le lamantin l'avantage d'être plus maniable et plus mobile, mais il partage cependant avec lui l'inconvénient de fournir une viande très appréciée.

* * *

En Floride, SEAMAN et PORTERFIELD (1963), ont tenté de contrôler les mauvaises herbes aquatiques par l'emploi d'un grand mollusque gastropode prosobranch, *Marisa cornuarietis*, originaire d'Amérique du Sud et acclimaté localement. Les expériences ont été conduites dans des bacs en béton de 200 gallons (760 litres), divisées en deux compartiment égaux. Le mollusque s'est avéré complètement efficace contre les plantes submergées telles que *Ceratophyllum*, *Najas*, *Potamogeton* et partiellement contre certaines plantes flottantes telles que *Pistia* et *Alternanthera* au cours de périodes variant de 30 à 90 jours. Les *Eichhornia* n'ont pas été détruites mais leur croissance a été retardée du fait de l'attaque de leurs racines par les mollusques. Il faut cependant noter que ces résultats ont été obtenus avec de fortes concentrations de mollusques variant de 50 à 400 mollusques par demi-bac. Les auteurs mentionnent d'ailleurs que l'observation de *Marisa* en milieu naturel dans un canal près de Miami n'a pas permis de constater de destruction des herbes de ce canal. Cependant, l'introduction du *Marisa* étant probablement récente en Floride, il convient d'attendre d'autres résultats.

Plus probants sont les résultats obtenus avec le même gastropode à Mayaguez (Porto Rico) par RADKE, RITCHIE et FERGUSON (1961). Les *Marisa* furent introduits dans une série de cinq étangs de la Station expérimentale du Département de l'Agriculture. Le réservoir de tête contenait 1.000.000 gallons (3.785 m³) d'eau et les autres

étangs chacun entre 125.000 et 200.000 gallons (473 à 757 m³). Chacun des étangs contenait 2 à 5 tonnes du nénuphar *Nymphaea ampla*. On a déversé dans chaque étang 200 *Marisa*. En 75 semaines, tous les étangs étaient complètement nettoyés et, ce qui est plus intéressant, les *Marisa* avaient détruit en même temps les gastéropodes *Australorbis glabratus*, vecteurs de schistosomiase.

Les résultats de la lutte biologique semblent assez encourageants pour inciter à persévérer dans cette voie. En effet, ce procédé offre l'avantage énorme de faire rentrer directement la matière organique produite par les végétaux dans un cycle nutritif. Les animaux qui les consomment la transforment d'une part en viande, d'autre part, en *excreta*, lesquels jouent un rôle des plus utiles dans la production piscicole, qu'ils soient consommés directement par le poisson ou qu'ils servent au développement du zooplancton. On ne peut en dire autant de la lutte mécanique ou chimique ; leur emploi ne produit, en effet, que des herbes coupées ou flétries encombrantes et le plus souvent, inutilisables. On ne prétend pas, bien entendu, que l'avenir de la lutte biologique soit limité aux seuls mammifères et mollusques : il est possible que l'on puisse, un jour, utiliser un poisson disposant de meilleures mâchoires que les *Tilapia zillii* ou *melanopleura*, par exemple la Carpe chinoise *Ctenopharyngodon idellus* qui pourrait contrôler les plantes flottantes ou submergées aussi efficacement que le lamantin ou le *Marisa* mais l'étude reste à faire.

Photo 8. — L'étang d'Olezoa à Yaoundé, après l'introduction des ragondins.

Photo Bard.

* * *

Ni la lutte mécanique, ni la lutte chimique, ni la lutte biologique ne donnent, actuellement, de résultats complètement satisfaisants pour le contrôle de la végétation aquatique intertropicale : le champ de la recherche reste donc encore ouvert spécialement dans le domaine de la lutte biologique, laquelle, des trois, est la moins chère et en même temps celle qui offre le plus de garanties de pérennité. Il est certain que le jour où l'on aura trouvé des animaux capables de contrôler de façon efficace et permanente les végétaux envahissants dans les barrages, réservoirs, étangs de pisciculture, canaux d'irrigation ou de drainage, la résolution de bien des difficultés en matière d'hygiène publique, de pêche et de voies navigables, s'en trouvera grandement facilitée.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLSOPP (W. H. L.). — The Manatee, Ecology and use for weed control. *Nature* Lond. 188 (4752), p. 762.
- BARD (J.). — Les travaux de l'Université de Liège sur le lac de Mwadingusha (Katanga). *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 96, juillet-août 1964.
- BERG (A.). — Analyse des conditions impropres au développement de la jacinthe d'eau dans certaines rivières de la cuvette congolaise. *B. Agr. Congo Belge*, Vol. L, n° 2, 1959, pp. 365-393.
- BISHAI (H. M.). — The water characteristics of the Nile in the Sudan with a note on the effect of Eichhornia

- crassipes on the hydrobiology of the Nile. *Hydrobiologia* 1962 (19), n° 4, p. 357.
- DE KIMPE (P.). — Le contrôle de la jacinthe d'eau. *B. Agr. Congo Belge*, Vol. XLVIII, n° 1, 1957, pp. 105-151.
- JOINT FISHERIES RESEARCH ORGANISATION. — Annual Report n° 2, 1961, Government printer, Lusaka (Zambia).
- KINSEL (George V.). — Théorie et pratique de l'élevage des Myocastor, Nutria, Ragondin. JEP. Paris.
- MVOGO (Léon). — Introduction de ragondins au Cameroun. Direction des Eaux et Forêts, Yaoundé, typo.
- RADKE (Myron G.), RITCHIE (Lawrence G.) and FERGUSON (Frédéric F.). — Demonstrated control of *Australorbis glabratus* by *Marisa cornuarietis* under field conditions in Puerto Rico. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. Vol. 10, n° 3, May 1961.
- SEAMAN (D. E.) and PORTERFIELD (W. A.). — Control of Aquatic weeds by the snail *Marisa cornuarietis*. *Weeds*, Vol. 12, n° 2, april 1964.
- WILLIAMS (R. H.). — *Salvinia auriculata* Aubl. The chemical eradication of a serious aquatic weed in Ceylan. *Tropical Agriculture*. London, Vol. XXIII, n° 2, april 1956, pp. 146-157.

