



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

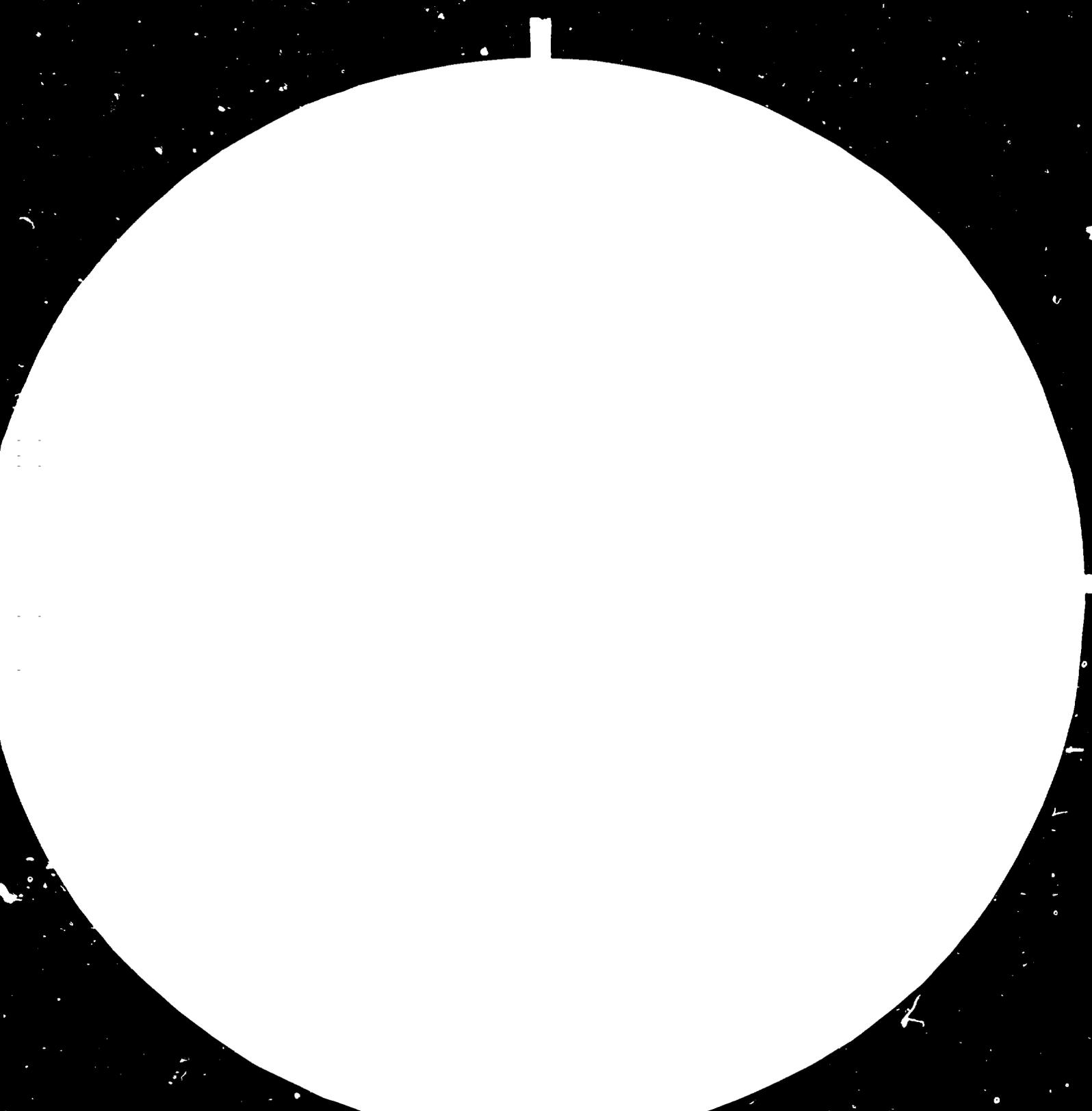
FAIR USE POLICY

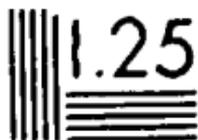
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

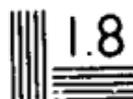




3.2



4.5



Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.2 4.5



10047-F



Distr. LIMITEE

ID/WG.327/9
30 septembre 1980

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Original : FRANCAIS

Huitième Congrès international sur les applications
des matières plastiques dans l'agriculture

Lisbonne (Portugal), 6-11 octobre 1980

LES PLASTIQUES DANS L'AGRICULTURE MONDIALE EN 1980*

par

Jean-Claude Garnaud **

001.81

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Ce document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

** Ingénieur horticole, Secrétaire Général, Comité International des Plastiques en Agriculture, Paris, France

80-44178

1. INTRODUCTION

On a assez répété que l'agriculture était condamnée à accroître sa productivité puisque, tous les cinq jours, elle doit être en mesure de nourrir un million de bouches de plus.

Or, augmenter le volume et la qualité de la production agricole est un problème terriblement complexe. Il ne s'agit rien moins en effet que de pousser toujours plus loin la domestication de la photosynthèse, - ce processus biochimique fondamental de notre biosphère.

Une telle action suppose d'abord une connaissance toujours plus fine des lois régissant la croissance des plantes : c'est la tâche des chercheurs.

Elle suppose ensuite une maîtrise toujours mieux assurée de l'écosystème, c'est-à-dire du matériel végétal et de son environnement. C'est alors qu'agronomes, hydrologues, ingénieurs... interviennent pour ajuster les approvisionnements en eau (par l'irrigation et le drainage) et en sels minéraux (par des apports d'engrais), pour éliminer les nuisibles (par les pesticides et herbicides), pour corriger les excès d'un climat hostile (par des brise-vent par exemple) ou à la limite pour créer de toutes pièces un milieu favorable (la serre).

On mesure d'emblée l'étroitesse de la relation qui existe entre productivité agricole et intrants d'origine industrielle. Les plastiques, qui figurent souvent dans les combinaisons culturales les plus fécondes, expliquent donc pour partie le bond extraordinaire accompli par les agricultures modernes au cours des trente dernières années (aux Etats-Unis par exemple l'indice de productivité agricole nette est passé de 100 à 180).

2. OU EN EST LA PLASTICULTURE EN 1980

20. L'incidence des plastiques, leur poids dans le progrès agricole, restent pourtant difficiles à chiffrer. La variété des matières (PE, PVC, PP, etc.), la diversité des produits (films, plaques, tubes, grilles, mousses, pièces moulées...) et leur polyvalence, la multiplicité des applications compliquent l'établissement des statistiques. De ce point de vue, engrais et pesticides ont l'avantage d'être exclusivement destinés à l'agriculture.

La plasticulture possède cependant un privilège : celui du réseau de bonnes volontés constitué par les dix associations membres du CIPA et les correspondants qui à travers le monde entier s'ingénient à recueillir un maximum de données, d'ordre aussi bien statistique que technique. Les délégués nationaux détailleront tout à l'heure les réalisations de leurs pays respectifs. Je voudrais pour ma part tenter de dégager les grandes lignes de la progression des principales applications des plastiques dans l'agriculture mondiale.

21. Paillage

Alors que cette technique devrait en bonne logique être adoptée en priorité dans les zones semi-arides, c'est un pays très arrosé qui en fait le plus large usage : le Japon, avec des surfaces qui semblent s'être stabilisées à quelque 105 000 ha. Pour le reste, ce sont effectivement les régions à climat de type méditerranéen qui misent sur le paillage plastique pour gagner en précocité et en rendement. Californie et Floride (70-80 000 ha), Israël (2 000 ha), Bulgarie (1 000 ha), Italie (8.9 000 ha), France (35 000 ha)... La progression du paillage en Espagne est saisissante (fig. 1).

Dans les régions plus septentrionales, le paillage se généralise peu à peu sous serre ; il s'agit souvent de film double face, noir au-dessous pour étouffer les mauvaises herbes, blanc au-dessus pour réfléchir la lumière vers le feuillage.

Il convient de remarquer au passage que la durée du paillis plastique varie considérablement, de 60 jours pour les lignées mâles du maïs-semence à 4 ans pour les jeunes plantations ligneuses (fruitiers, agrumes ou vigne) et qu'en conséquence les chiffres cités ont surtout une valeur indicative.

Il n'en reste pas moins que leur succession exprime une extension soutenue et qui devrait se prolonger encore du fait de l'intérêt que certains pays en développement portent au paillage : c'est le cas par exemple du Maroc pour ses cultures maraîchères (90 ha en 1979 contre 27 ha en 1976) et de l'Algérie pour la rénovation de son verger d'agrumes.

En outre, la technique du paillage commence à déborder de l'horticulture vers la grande culture : cultures légumières de plein champ, coton et maïs (5 000 ha en France en 1979). Trois facteurs se sont conjugués pour permettre la mécanisation qu'exigent les très grandes surfaces, tout en sauvegardant la rentabilité : les films photodégradables, les dérouleuses à fonctions multiples dont le perfectionnement se poursuit activement et, plus récemment, la mise au point par les extrudeurs de films à la fois très minces (20-25 μ) et de haute résistance mécanique.

22. Semi-forçage : petits tunnels et bâches à plat

Il y a trois ou quatre ans, on prévoyait la quasi disparition des petits tunnels, accusés d'être difficiles à aérer et surtout d'entraîner des dépenses excessives en main d'oeuvre. Entre 1973 et 1976, les surfaces n'avaient-elles pas chuté de 45 000 ha à 30 000 ha au Japon, de 600 à 300 ha en Norvège ?

Ces prévisions étaient sans doute trop hâtives, et trop simplistes.

En fait, on peut distinguer aujourd'hui trois types d'évolution en matière de semi-forçage sous abris plastiques temporaires.

(1) Il y a d'abord un groupe important de pays qui témoignent d'une belle stabilité depuis presque dix ans : l'Argentine (600-700 ha, essentiellement sur pépinières de tabac), le Royaume-Uni (800-1 000 ha), le Japon, remonté à 45 000 ha après la crise.

(2) Il y a ensuite les pays où les petits tunnels gagnent du terrain : Grèce (5 700 ha contre 3 500 ha en 1976), Chypre (600 ha contre 500), Tunisie (870 ha contre 600), Tchécoslovaquie (250 ha contre 195).

(3) Il y a enfin un troisième groupe où les petits tunnels perdent du terrain, soit au profit des grands tunnels non chauffés (Italie surtout), soit au profit de la technique des bâches à plat. La figure II montre toutefois, à partir de l'exemple de la République fédérale d'Allemagne, que la somme petits tunnels + bâches à plat suit une courbe ascendante : il n'y a donc pas substitution pure et simple, mais progression. La technique des bâches à plat (films PE perforés ou entaillés, ou bien nappes nontissées) s'étend peu à peu à partir de son territoire d'origine, le Palatinat, vers la Suisse, la France, les Pays-Bas... L'envergure des essais en cours en Tchécoslovaquie (40 ha), en Grèce (50 ha) et au Canada (20-30 ha) annonce une croissance certaine de ce type d'application.

23. Serres et grands abris plastiques

Il y a trois ans, en 1976, la surface totale des serres plastiques, chauffées et non chauffées, était de l'ordre de 60 000 ha.

Aujourd'hui, cette surface dépasse probablement 80 000 ha. C'est que derrière les pays qui ont fait de la serre plastique un instrument décisif de leur développement agricole, derrière le Japon (30 000 ha), l'Italie (20 000 ha) et l'Espagne (11 000 ha), des pays de plus en plus nombreux reconnaissent l'efficacité souvent irremplaçable de la serre plastique dans l'intensification de leurs productions horticoles et maraîchères. L'exemple de la Jordanie (moins de 1 ha en 1974, 110 ha en 1980), est particulièrement significatif mais les conférenciers commenteront bien d'autres cas de développements spectaculaires, dus fréquemment à la conjonction de la volonté des responsables locaux et de l'assistance des organisations internationales.

Ce débordement des serres en dehors de leurs zones traditionnelles nordiques, vers les pays du soleil, s'accompagne d'ailleurs d'une certaine remise en cause de la définition de la serre. Il ne lui suffit plus en effet d'être piège à chaleur. Elle doit dans les pays arides faire écran aux vents desséchants et à l'excès d'ensoleillement. Elle doit dans les pays tropicaux protéger les jeunes semis des pluies torrentielles... Elle devient ailleurs séchoir à tabac (1 200 ha en Grèce).

En couverture de ces serres et abris plastiques, le polyéthylène domine toujours très largement, sous forme de films "longue durée", de PE "infrarouge", d'EVA ... mais aussi, et encore trop souvent, de films ordinaires. Le PVC plastifié conserve la préférence des serristes japonais et se rencontre sur les serres italiennes ou grecques, mais dans une proportion très minoritaire : en Grèce, 17 ha contre 2 700 ha de serres couvertes de polyéthylène. Quant aux plaques plastiques, elles suscitent un regain d'intérêt : le polyester armé de fibre de verre (et protégé !) au Proche-Orient pour des raisons de durabilité, les plaques double paroi en polymétacrylate de méthyle ou en polycarbonate en Europe Occidentale pour des raisons thermiques.

24. Grilles et filets

L'expérience acquise, notamment au Koweït et à Abu-Dhabi, démontre que la simple protection d'ombrières permet de prolonger la récolte du printemps au début de l'été, puis de remettre en culture au moins un mois plus tôt qu'en plein air. Il n'est donc pas surprenant que ce type d'abri se multiplie assez rapidement du Proche au Moyen-Orient. Le Liban, avec 10 ha d'ombrières et 50 ha de serres plastiques, illustre bien la complémentarité des deux outils.

Les grilles plastiques ont bien d'autres usages :

- . brise-vent : 200 000 m² par an en France, pour intensifier tant la production des vaches laitières que celle des tomates.
- . filets anti-grêle (Italie) et anti-oiseaux (vignobles suisse, allemand, autrichien, ...)
- . récolte des fruits : pour la récolte des olives, la Grèce utilise de 30 à 45 millions de m² par an de filets et l'Italie 1 200 t de polypropylène.

25. Stockage et conservation des récoltes

Dans les pays industrialisés, la cuverie vinicole, les citernes à lait et les silos rigides absorbent des millions de tonnes de plastique.

En Europe occidentale, il semble que l'ensilage des fourrages sous film plastique ait atteint un régime de croisière, avec un tonnage que les techniques nouvelles (comme celle des grosses balles rondes) ne modifient guère : 25 000 t par an en RFA, autant en France, 8-10 000 t en Grande-Bretagne ... En revanche, le stockage des grains en silos plastiques devrait connaître un développement considérable dans les pays qui, comme l'Inde, se trouvent subitement confrontés au problème de conserver dans des conditions à la fois efficaces et économiques les récoltes abondantes résultant de la "révolution verte".

26. Irrigation

Même dans les pays apparemment les mieux pourvus, l'eau est devenue l'objet d'une âpre concurrence entre usages domestiques, industriels et agricoles. Par an, le confort de dix personnes dans un hôtel de luxe absorbe davantage d'eau qu'un hectare de coton en culture irriguée.

C'est pourquoi, dans le monde entier, l'accent est mis sur une meilleure gestion de l'eau, sur l'aménagement des réserves d'eau et des réseaux d'irrigation. Si arrosée qu'elle puisse être, la Grande-Bretagne elle-même consacre à cet effet 7 000 t de plastiques par an. Le soleil vaut à l'Italie d'en consommer exactement deux fois plus, soit 14 000 t, au même usage. Plus loin encore, vers le sud, les plastiques révèlent encore plus nettement leur caractère indispensable, soit dans le doublage économique des canaux et réserves (Inde), soit dans l'exploitation optimale des eaux disponibles par des systèmes d'irrigation au goutte à goutte ou par micro-aspersion. En Afrique du sud, les surfaces ainsi traitées sont passées entre 1976 et 1979 de moins de 9 000 ha à 23 000 ha, et Chypre prévoit que son équipement actuel, de 6 500 ha, devrait atteindre 10 000 ha en l'espace de deux ans.

Il faut également noter le développement rapide, surtout sous serre, de l'irrigation fertilisante, qui est en somme le corollaire presque obligé des techniques de micro-irrigation et qui conduit souvent aux techniques plus sophistiquées de cultures sous sol : là aussi les plastiques jouent un rôle irremplaçable.

27. Drainage

Il ne suffit toutefois pas d'apporter de l'eau. Il faut également évacuer l'eau en excès, assainir les sols périodiquement engorgés ou menacés de salinité. La FAO estimait en 1975 que sur les 223 millions d'hectares alors irrigués dans le monde, 52 millions avaient besoin d'être drainés.

Les pays-Bas ont déjà drainé 66 p. cent de leurs terres agricoles, la Grande-Bretagne 61 p. cent, la RFA 37 p. cent... La France s'attache à rattraper son retard : les tubes PVC annelés, en facilitant et accélérant la mécanisation de la pose, lui ont permis de drainer 78 000 ha en 1979, contre 32 000 en 1974 et moins de 10 000 ha en 1970. L'abondance de terres vierges n'empêche pas le Canada de drainer : 30 000 ha au Québec, 25 000 ha dans l'Ontario en 1978. C'est que le drainage procure des bénéfices évidents (fig. III).

Malheureusement, l'écart reste prononcé entre pays industrialisés et pays en développement, où sans doute l'aridité tend à faire passer à l'arrière-plan cette facette pourtant essentielle de la maîtrise de l'eau. Une réaction salutaire s'amorce dans certains projets d'aménagement, en particulier en Egypte.

28. Applications diverses

Il reste bien peu de branches agricoles, d'opérations culturales ou de formes d'élevage (y compris la pisciculture et l'aquaculture) qui à un titre ou à un autre ne mettent à profit les caractéristiques des plastiques :

- . poterie horticole : le seul Danemark fabrique 150 millions de pots et conteneurs par an.
- . caisses de récolte et manutention.
- . ficelle agricole.
- . éléments pour bâtiments agricoles : presque 5 000 t en Hongrie.
- . pièces de machines agricoles (résistance à la corrosion)
- . mousses pour l'amélioration physique des sols.
- . gaines de protection pour régimes de bananes, bâches pour le séchage des fèves de cacao, etc.

29. Tonnages globaux

En bout de compte, c'est plus d'un million de tonnes de plastiques que l'agriculture mondiale consomme désormais par an, au seul niveau de l'acte de production, - c'est-à-dire en excluant les emballages amont (sacs d'engrais ou de pesticides) et aval (conditionnement des produits).

3. CONCLUSIONS

30. Ce bref survol de l'évolution récente de la plasticulture a mis en évidence plusieurs tendances :

- . une progression continue des cultures abritées ;
- . une extension rapide des applications se rapportant à la maîtrise de l'eau ;
- . un glissement progressif du paillage et du semi-forçage sous bâche à plat des cultures maraîchères intensives vers des cultures légumières plus extensives et même vers la grande culture, cela grâce à la mise au point non seulement de nouveaux matériaux plastiques mais aussi de machines adaptées.

Pour être complet, il convient d'ajouter trois observations d'ordre général.

31. La plasticulture et l'énergie

Ce qu'il est convenu d'appeler le "choc énergétique" a eu le mérite de mettre en lumière un phénomène demeuré trop méconnu dans le passé : c'est que l'augmentation de la productivité agricole passe obligatoirement, du moins en l'état actuel des techniques, par une augmentation des consommations d'énergie fossile sous des formes diverses : mécanisation, engrais, pesticides... et plastiques.

Un exemple : le simple paillage du fraisier permet d'accroître les rendements de 25 à 45 p. cent. Mais le film de polyéthylène noir, d'une épaisseur de 50 μ , déroulé à raison de 350-400 kg/ha, correspond à environ 0,8 TEP.

Faut-il accuser l'agriculture, et singulièrement la plasticulture, de dilapider l'énergie fossile ?

Constatons tout d'abord que la part de l'agriculture dans la consommation énergétique mondiale est relativement modeste : 3-4 p. cent.

A y regarder de plus près, on découvrira bientôt une disproportion insoupçonnée entre les consommations énergétiques liées à la production agricole proprement dite et les consommations aval (fig. IV). Notons au passage le poids du poste "préparation des aliments". Déjà flagrant dans un pays aussi industrialisé que les Etats-Unis, il devient dramatique dans le Tiers-Monde. C'est lui qui explique les méfaits du déboisement au Népal, dans le Sahel... et qui devrait justifier la généralisation rapide de digesteurs rustiques et pratiques pour la fabrication familiale de biogaz. Là aussi les plastiques ont un rôle à jouer.

Dans les pays industrialisés, le coût et parfois le contingentement des combustibles traditionnels ont néanmoins contraint les serristes à un sérieux effort d'adaptation, selon deux voies principales :

- (1) la réduction des pertes calorifiques par doubles parois, doublages, écrans thermiques ...
- (2) le recours à des sources énergétiques jusqu'alors négligées : rejets thermiques industriels, qui commencent d'être utilisés au Royaume-Uni, en RFA, en France, en URSS..., et eaux géothermiques qui sont d'ors et déjà exploitées à grande échelle pour le chauffage des serres en Hongrie.

Plusieurs communications montreront que, dans ces deux voies, ce sont les plastiques qui ont apporté les solutions à la fois les plus efficaces et les plus économiques, apportant ainsi une preuve supplémentaire de la valorisation énergétique que représente l'utilisation des plastiques en agriculture et en horticulture. Ceci explique d'ailleurs que les "chocs de l'énergie" n'aient en rien ralenti les progrès de la plasticulture, tout au contraire.

32. La plasticulture et les jardins familiaux

La production des jardins familiaux appartient à l'économie souterraine et comme telle échappe aux statistiques. Elle est pourtant loin d'être négligeable (20 p. cent des légumes produits en Grande-Bretagne) et absorbe des quantités considérables de plastiques (7 000 t de tuyaux d'arrosage en France).

Plusieurs facteurs contribuent à renforcer le phénomène dans les pays industrialisés : difficultés économiques, augmentation du temps de loisir, une certaine mode "écologique" ... Dans le lointain département français de Saint-Pierre-et-Miquelon, au large de Terre-Neuve, la multiplication des serres plastiques familiales répond toutefois à une nécessité immédiate : obtenir des légumes frais à une latitude où la température moyenne annuelle n'est que de 5,5° C. C'est dans la même optique que l'on cherche à installer de petites serres individuelles pour le confort des travailleurs de la Baie-James, dans le Nord Canadien.

La plasticulture familiale pourrait sans doute contribuer utilement au mieux-être des habitants des pays en développement : un programme lancé au Maroc tente d'en faire la preuve.

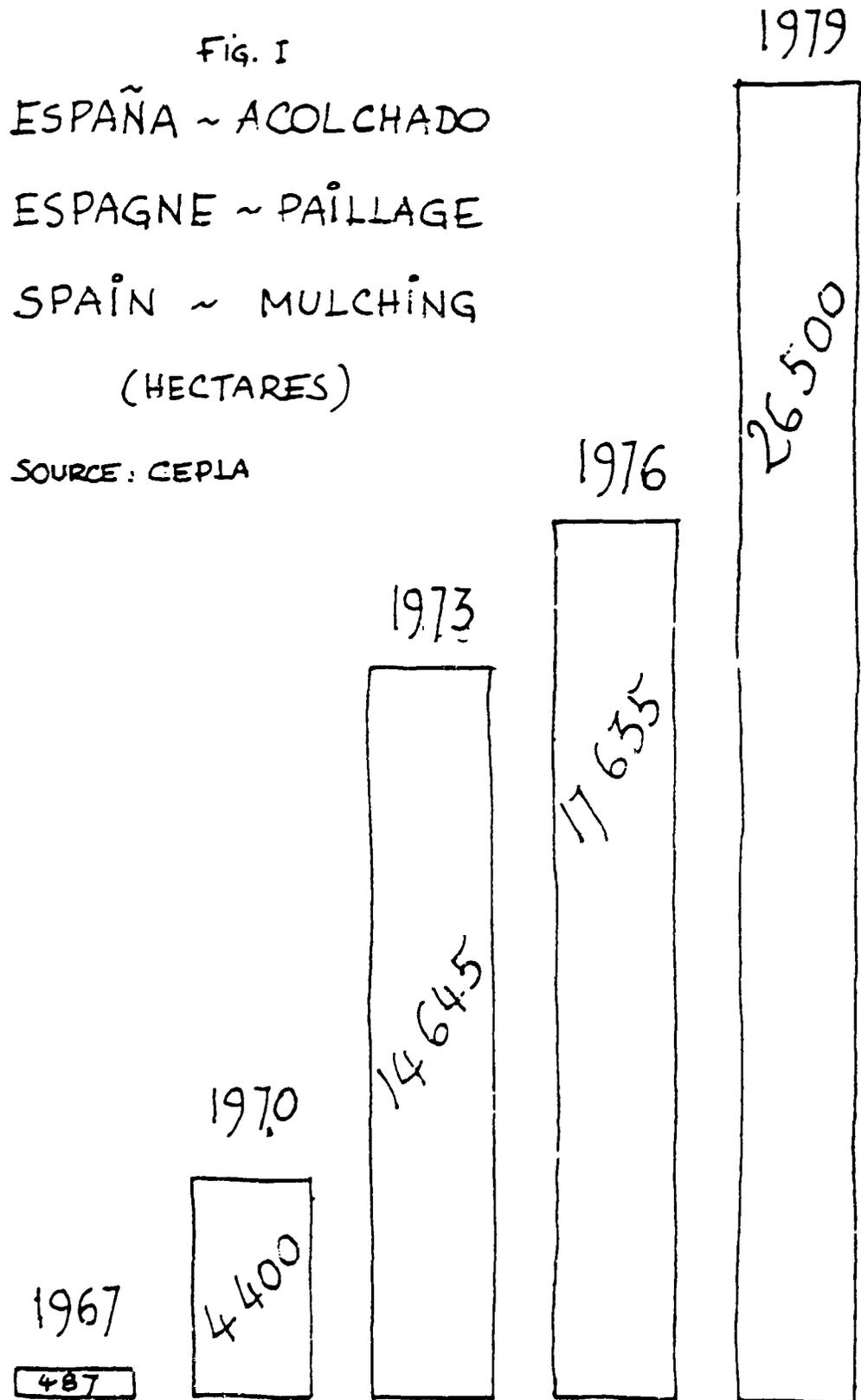
33. La plasticulture et les pays en développement

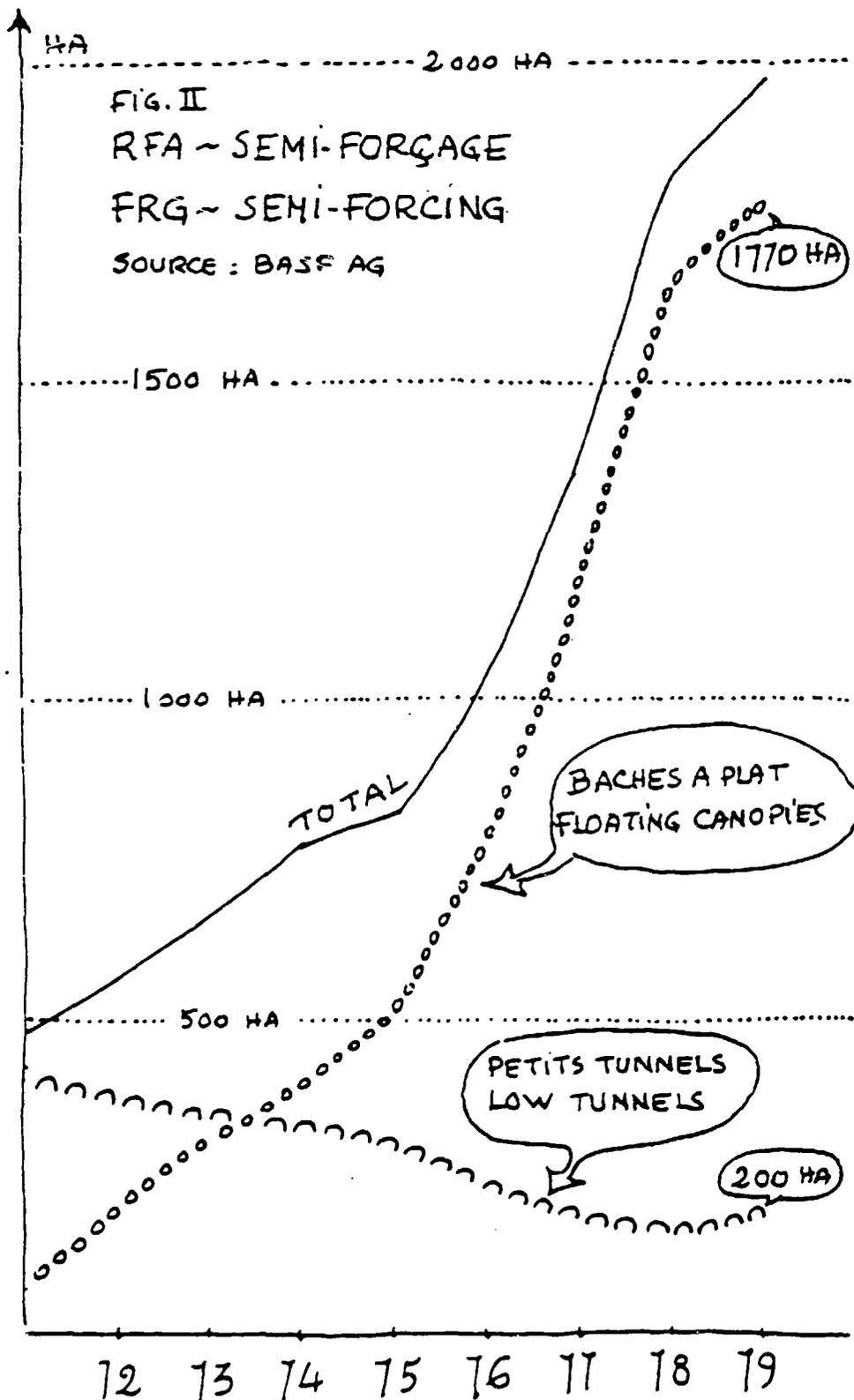
Force est de constater que les pays en voie de développement, globalement, ne participent que pour une très faible part aux progrès enregistrés par la plasticulture dans le monde.

Certes, il y a des exceptions, des démarrages réussis qui, tant sur le plan de l'industrie des plastiques que sur le plan de la productivité agricole, constituent autant de raisons d'espérer ...

Pourtant, les résultats d'ensemble restent décevants et sont loin en tout cas d'atteindre les objectifs fixés par les conférences internationales. Nous sommes ici pour rechercher des solutions, analyser les freins s'opposant à une modernisation plus rapide, confronter les points de vue et surtout échanger le fruit de nos expériences.

C'est précisément l'objet prioritaire du CIPA que d'entretenir des échanges permanents d'information entre tous ceux qui voient dans l'utilisation rationnelle des plastiques dans l'agriculture un moyen efficace pour assurer une meilleure alimentation des hommes et construire sur des bases solides, puisque solidaires, de nouvelles relations agro-industrielles.





SOURCE : ENGUMA , FRANCE

FIG. III

AVANT DRAINAGE	APRES DRAINAGE	
BEFORE DRAINAGE	AFTER DRAINAGE	
	30% SURFACE AGRICOLE UTILE AGRICULTURAL LAND	
1,45	NB VACHES / HA NR COWS / HA	1,76
3600 l	LAIT/VACHE/AN MILK/COW/YEAR	4200 l
4,5 t	BLE / HA WHEAT / HA	5,1 t
	ENGRAIS FERTILIZER	- 10 %
100	REVENU NET / HA NET INCOME / HA	166

Fig. IV
ENERGY USE IN THE U.S. FOOD SYSTEM
SYSTÈME ALIMENTAIRE U.S. ~ CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES

PERCENTAGE OF U.S. TOTAL USE
POURCENTAGE CONSOMMATION U.S. TOTALE

PRODUCTION	2.9%
PROCESSING / TRANSFORMATION	4.8%
MARKETING / COMMERCIALISATION	1.3%
CONSUMPTION PREPARATION PRÉPARATION DES ALIMENTS	7.1%
TRANSPORTATION / TRANSPORTS	0.4%

TOTAL : 16.5%

SOURCE : U.S. ECONOMIC RESEARCH SERVICE

