

WHO/PBL/91.1  
Original: Anglais  
Distr: Limitée



Rapport d'une consultation  
de l'OMS

Genève, 3 - 7 décembre 1990



Organisation mondiale de la Santé  
Programme de Prévention de la Cécité

Ce document n'est pas destiné à être distribué au grand public et tous les droits y afférents sont réservés par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Il ne peut être commenté, résumé, cité, reproduit ou traduit, partiellement ou en totalité, sans une autorisation préalable écrite de l'OMS. Aucune partie ne doit être chargée dans un système de recherche documentaire ou diffusée sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit - électronique, mécanique, ou autre - sans une autorisation préalable écrite de l'OMS.

Les opinions exprimées dans les documents par des auteurs cités nommément n'engagent que lesdits auteurs.

## Rapport de la consultation sur l'utilisation d'implants intra-oculaires en chirurgie de la cataracte dans les pays en développement

---

### 1. L'AMPLEUR MONDIALE DES PERTES DE LA VISION DUES A LA CATARACTE

D'après une estimation mondiale de la cécité, il y avait entre 27 et 35 millions d'aveugles dans le monde en 1987: 90% d'entre eux vivaient dans des pays en développement. Cette estimation se fondait sur la définition internationale, qui regroupe sous le terme de cécité toutes visions inférieures à 0,05 ou 3/60 (incapacité de compter les doigts d'une main présentée à une distance de trois mètres). Ce seuil de vision est inférieur au minimum nécessaire pour "se déplacer seul".

A l'échelle planétaire, la cataracte est de loin la cause la plus fréquente de perte de la vision. Environ 50% de toutes les cécités lui sont dues. Il existe divers types de cataracte. La forme clinique "liée à l'âge", souvent appelée (à tort) "cataracte sénile", revêt une importance toute particulière sur le plan de la santé publique. Quelques facteurs de risque (exposition aux rayons ultraviolets, mauvaise nutrition ou déshydratation sévère) ont été reconnus, mais il est probable que l'origine de l'opacification cristallinienne soit multifactorielle. Ainsi, comme il n'existe actuellement aucun moyen de prévention de ce type de cataracte, la chirurgie reste la seule façon de lutter contre cette affection.

La disponibilité et l'accès à la chirurgie de la cataracte sont souvent problématiques dans les pays en développement, en raison du manque de ressources (humaines, surtout), mais parfois également en raison de l'utilisation insuffisante des services et des installations existants. Cet état de fait conduit à une accumulation de cas de cataracte non opérés dans de nombreux pays en développement. Ainsi, on estime qu'il y avait plus de 13 millions d'aveugles en attente de chirurgie de la cataracte en 1987, ce chiffre excluant les personnes qui ne souffrent que d'une perte partielle de la vision. Si celles-ci étaient prises en compte, l'"arriéré" des cas en attente doublerait certainement.

Cet arriéré de cataracte pénalise surtout les régions rurales mal desservies d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie:

Continent	Population <sup>a</sup>		Aveugles par cataracte <sup>b</sup> (estimation)	Arriéré mondial (%)
	1990	%		
Afrique	645 276	12.3	2 949 000	21.6
Amérique latine	451 072	8.6	677 000	5.0
du Nord	275 325	5.3	55 000	0.4
Asie	3 057 648	58.1	9 737 000	71.3
Europe	498 592	9.5	100 000	0.7
Océanie	26 467	0.5	9 000	0.06
URSS	291 822	5.6	120 000	0.9
Total	5 246 202	100	13 647 000	100

<sup>a</sup> Nombre d'habitants en milliers.

<sup>b</sup> Estimations conservatrices.

L'opacification du cristallin étant étroitement liée à l'âge, il faut s'attendre à ce que le problème de santé publique posé par la cataracte soit plus préoccupant dans l'avenir en raison de l'allongement de l'espérance de vie et de l'augmentation du nombre de personnes âgées dans la population. Par ailleurs, les conséquences, sociales et économiques, de la cataracte sont très importantes dans le monde entier. Dans les pays développés, l'opération de la cataracte s'avère être l'intervention chirurgicale la plus fréquemment pratiquée, avec un coût sans cesse croissant. Dans les pays en développement, la cécité par cataracte se traduit par une perte de productivité, et une détérioration de la qualité de vie individuelle et du bien-être familial. Dans ces pays, les aveugles souffrent d'une mortalité très nettement accrue, et la cataracte présente un début anticipé tout en évoluant plus rapidement vers la cécité. Ainsi, des données récentes provenant d'Arabie saoudite, d'Inde et du Kenya montrent que 10% des sujets du groupe d'âge 40-50 ans souffrent d'une perte de la vision importante due à la cataracte, et que 1% à 3% sont aveugles. De tels pourcentages ne sont retrouvés qu'entre 60 et 70 ans dans les populations européennes ou nord-américaines.

Malheureusement, il n'existe que fort peu de données disponibles sur l'incidence annuelle (nouveaux cas) de la cécité due à la cataracte. Elle est estimée (de façon conservatrice) à 1 cas pour 1000 habitants/an. Ce chiffre s'avère utile pour prévoir les besoins en matière de chirurgie de la cataracte. Si cette incidence était appliquée à la population actuelle, il y aurait, chaque jour de par le monde, 14 000 nouveaux cas de cécité par cataracte. Cependant, des données récentes, extrapolées des taux de mortalité et de prévalence, laissent à penser que l'incidence pourrait être de l'ordre de 2 cas pour 1000 habitants/an.

Si l'on considère la situation présente dans la plupart des pays en développement où de sévères contraintes freinent le développement des prestations chirurgicales de la cataracte, il devient manifeste que la priorité doit être accordée à la restauration visuelle des individus déjà aveugles par cataracte. Avant toute action d'envergure, une étude de besoins et de coûts doit être envisagée. En effet, les "exigences" visuelles (qui créent le besoin) diffèrent d'une communauté à l'autre et les coûts sont les facteurs décisifs à prendre en considération pour anticiper le volume des prestations chirurgicales à mettre en place. L'expérience indienne des "camps pour la chirurgie des yeux" apprend que le coût de l'intervention et de la fourniture de verres peut se limiter à environ 25 \$US. En cas d'implantation, ce coût peut tripler.

Dans de nombreux pays, la pénurie de personnel qualifié est un autre facteur limitant; les pays africains, au Sud du Sahara, se caractérisent, en moyenne, par la présence d'un ophtalmologiste par million d'habitants (alors qu'il y en a un pour 20 000 en Europe). Cette situation exige des stratégies innovatrices et énergiques en matière de développement des ressources humaines. Cette pénurie impose la prise en considération du coût/efficacité des prestations de santé oculaire, et de l'utilisation optimum des ressources et des services par les populations. Le cas de l'Afrique est à nouveau un exemple alarmant: seulement 50 000 cas de cataracte (soit 1 pour 10) y sont opérés annuellement.

Ce constat impose des innovations en matière de distribution des prestations chirurgicales oculaires, innovations basées sur les résultats de la recherche opérationnelle.

## 2. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES ET LES DIFFERENTES METHODES DE CORRECTION POST-OPERATOIRE

### 2.1 Techniques chirurgicales

Le principe du traitement de la cécité par cataracte consiste à (1) permettre aux rayons lumineux d'atteindre la rétine en délogeant le cristallin opaque qui obstrue l'axe visuel, et (2) corriger le déficit visuel résultant de l'absence du cristallin.

La luxation du cristallin cataracté dans le vitré (ou "abaissement") est une technique ancienne qui libère effectivement l'axe visuel. Elle est encore souvent pratiquée par des "thérapeutes traditionnels itinérants" dans des communautés isolées où des services de soins oculaires ne sont pas disponibles ou facilement accessibles. Telle qu'elle est pratiquée, cette technique est généralement grévée de complications oculaires et de séquelles irréversibles qui conduisent à une cécité définitive. La méthode est légalement interdite dans la plupart des pays du monde.

Le terme extraction du cristallin fait référence au retrait total ou partiel du cristallin.

L'extraction intracapsulaire de la cataracte (EIC) consiste à retirer la totalité du cristallin dans sa capsule.

L'extraction extracapsulaire de la cataracte (EEC) consiste à retirer le maximum du contenu du cristallin tout en laissant en place une partie de la capsule antérieure, la totalité de la capsule postérieure et la zonule.

L'EEC a été la méthode de prédilection au cours du dix-neuvième siècle et la première moitié de ce siècle, date à partir de laquelle elle a été progressivement supplantée par l'EIC. Puis, grâce au perfectionnement croissant des techniques chirurgicales (irrigation/aspiration, ...) et microchirurgicales, l'EEC a connu au cours des deux dernières décennies un regain de popularité. C'est aujourd'hui le mode d'extraction le plus habituel dans les pays industrialisés, car cette technique permet et favorise la pose d'un implant biocompatible à la place du cristallin qui vient d'être retiré. La réhabilitation visuelle de l'opéré s'en trouve considérablement améliorée.

EIC/EEC: Avantages et limites

Dans les pays industrialisés, l'EEC est pratiquée dans la plupart des cas en association avec la pose d'un implant dans la chambre postérieure de l'oeil (dans le "sac" cristallinien laissé en place).

Dans la plupart des pays en développement, par contre, l'EIC reste la technique la plus pratiquée. La correction du déficit visuel qui en résulte en est donc le complément obligatoire.

Les avantages et les inconvénients de ces deux techniques sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le choix d'une technique doit être discuté en tenant compte de la situation qui prévaut dans une région ou un pays donné(e), en termes de prévalence, de personnel qualifié, de matériel/accessoires/ressources disponibles, de la demande chirurgicale, des possibilités de suivi, ...

EIC

1. N'utilise que du matériel simple, ce qui réduit les coûts.
2. Pratiquée par la majorité des ophtalmologistes des pays en développement.
3. Le temps moyen requis est inférieur à celui nécessaire pour pratiquer l'EEC.
4. Ses complications sont plus fréquemment vitréennes ... mais l'opacification de la capsule postérieure ne risque pas de survenir!
5. Autorise la pose d'un implant dans la chambre antérieure, mais pas dans la chambre postérieure.

EEC

1. Exige du matériel et des accessoires plus compliqués.
2. Oblige à compléter la formation du personnel.
3. Exige plus de gestes chirurgicaux intra-oculaires - les risques d'infection et d'inflammation post-opératoires sont plus élevés.
4. L'opacification de la capsule postérieure survient dans 20-50% des cas, et oblige à une intervention secondaire (chirurgie ou laser).
5. Autorise la pose d'un implant intra-oculaire, soit dans la chambre antérieure, soit dans la chambre postérieure.

En tout état de cause, la sécurité chirurgicale (pour le patient et pour le chirurgien) doit être prise en considération avant de décider du choix d'une technique dans un contexte donné (épidémiologique, socio-économique ...).

En dépit de ses avantages, l'EEC présente le grave inconvénient (surtout pour les patients des pays en développement) de voir la capsule postérieure du cristallin, laissée en place, s'opacifier dans 20 à 50% des cas dans les deux années qui suivent. Cet état impose une nouvelle intervention, soit chirurgicale (capsulotomie), soit grâce à un Neodymium YAG laser, technologie actuellement hors de portée des pays les plus défavorisés.

## 2.2 Les différentes méthodes pour compenser l'aphakie

Un oeil est dit aphake lorsqu'il est privé de son cristallin. Un tel oeil est alors fortement hypermétrope et perd totalement toute possibilité d'accommodation.

L'extraction du cristallin ne représente pas, à elle seule, tout le traitement de la cataracte: il faut encore lui adjoindre une correction optique pour compenser l'aphakie post-opératoire, ce qui peut être fait grâce à une des méthodes suivantes (voir Fig. 1):

1. Correction par des lunettes
2. Lentilles de contact (LC)
3. Implant intra-oculaire (IIO)
4. Chirurgie réfractive de la cornée

La correction par des lunettes reste la méthode la moins agressive et la plus fréquemment pratiquée pour corriger l'aphakie (spécialement dans les pays en développement).

Même si (comparés aux LC et aux IIO) les verres correcteurs procurent une réhabilitation fonctionnelle de moindre qualité, la simplicité de leur fabrication et leur coût expliquent la grande utilisation qui en est faite dans les programmes de lutte contre la cataracte.

Certains facteurs économiques (difficulté à se procurer les lunettes prescrites), culturels ou autres, sont à l'origine de rapports faisant état de malades opérés mais ne bénéficiant pourtant pas d'une réhabilitation visuelle acceptable, faute de verres correcteurs.

De tels "échecs" ne peuvent pourtant pas être retenus pour démontrer le peu d'efficacité de ce moyen de correction. Bien souvent dans les zones rurales des pays en développement, où les patients se font opérer à un stade avancé (plus de vision utile), les "attentes" visuelles post-opératoires restent modestes (comparativement à celles des habitants des pays industrialisés). La correction optique par les verres de lunettes se justifie encore, au prix de certaines aménagements dans le système de distribution: mise à disposition de lunettes à prix modique à tous les opérés, correction adaptée, et possibilité de remplacement en cas de perte ou de bris.

Les lentilles de contact (LC), contrairement aux lunettes, restituent une image non agrandie. Des perfectionnements technologiques récents en autorisent la prolongation du port, diminuant d'autant le nombre des manipulations quotidiennes pour les mettre en place sur la cornée. Les inconvénients à retenir sont de plusieurs ordres:

- Difficultés éprouvées par les personnes âgées à les manipuler.
- Risque d'infections cornéennes majoré par le port prolongé.

Dans les pays industrialisés, les LC sont beaucoup moins souvent prescrites depuis l'avènement des implants intra-oculaires.

Dans les pays en développement, les programmes communautaires de lutte contre la cataracte les refusent en raison de leur coût, des contraintes de stérilisation dans un environnement rural, et des risques de complications cornéennes.

Les implants intra-oculaires (IIO) offrent actuellement la meilleure façon de restaurer la fonction visuelle après l'extraction du cristallin. La pose d'un cristallin artificiel dans un plan anatomique très proche de celui d'un cristallin normal supprime les aberrations et distorsions optiques, tout en évitant les inconvénients résultant du port permanent de lunettes à verres épais, donc lourds.

La chirurgie réfractive de la cornée, telle l'épikératophakie, au cours de laquelle un lentille convexe est inséré dans la cornée, en est encore au stade des essais. Pourtant son application à la chirurgie de la cataracte congénitale semble prometteuse.

### 3. IMPLANTS INTRA-OCULAIRES: LES DIFFERENTS MODELES; L'EXPERIENCE ACQUISE

Pour des raisons d'ordre socio-économique et logistique, la généralisation des IIO dans les pays en développement sera longue - pas avant le début du siècle prochain, semble-t-il. Ainsi, même si l'on s'efforce d'atteindre cet objectif au fil des années qui viennent, l'EIC restera la technique de référence dans ces pays au cours des 10 prochaines années, où elle sera encore pratiquée massivement.

Les IIO devront être introduits progressivement dans la pratique chirurgicale quotidienne, de façon simple et sûre, et être proposés à un nombre toujours plus grand de malades.

Ainsi, en fonction des implants existants, trois stratégies chirurgicales peuvent être envisagées:

- (1) Extraction intra-capsulaire (EIC) avec correction de l'aphakie par des lunettes
- (2) EIC avec implant de chambre antérieure (IIO-CA)
- (3) Extraction extra-capsulaire (EEC) avec implant de chambre postérieure (IIO-CP)

L'EEC avec IIO-CP, dans l'état actuel des connaissances, représente la technique idéale. Elle ne peut pourtant être généralisée dès à présent dans les pays en développement, pour les raisons suivantes:

- (1) Défaut de matériels et accessoires indispensables, et difficulté de se procurer des implants de qualité à un prix abordable.
- (2) Nécessité de former les personnels déjà en place à une technique chirurgicale qui ne leur est pas familière.
- (3) Difficulté dans de nombreux contextes socio-économiques de prolonger la période de soins post-opératoires.

Dans les pays industrialisés, les implants de chambre antérieure ne sont pas fréquemment utilisés en raison des excellents résultats obtenus par l'extraction extra-capsulaire avec implantation dans la chambre postérieure.

Comme la technique d'EEC est encore peu appliquée dans les pays en développement, l'implantation dans la chambre antérieure mériterait d'y être davantage étudiée. Ainsi, la qualité de la réhabilitation visuelle obtenue par cette technique pourrait-elle être comparée à celle procurée par les verres de lunettes.

L'état d'avancement de la technologie des implants et une meilleure connaissance de leur "acceptation" par les tissus oculaires permettent aujourd'hui d'en préciser les indications opératoires et de mieux anticiper les résultats.

Des normes strictes de conception et de production des implants ont été proposées: elles commencent à être prises en considération. Avant d'en arriver là, l'implantation est passée par plusieurs étapes qui vont être rappelées.

- Jusque vers les années 1940, la correction de l'aphakie par des verres de lunettes était le seul mode de réhabilitation visuelle proposé, aussi bien en cas d'EEC qu'en cas d'EIC.

- En 1949, Harold Ridley effectuait au Royaume-Uni la première implantation - il inséra une lentille discoïdale en polyméthylméthacrylate (PMMA) (dont la forme et les dimensions étaient proches de celles du cristallin humain) dans le sac capsulaire du cristallin préalablement vidé de ses masses. Ainsi naissait l'implantation dans la chambre postérieure. Cette intervention originale ne fut pas, à l'époque, bien acceptée en raison de ses difficultés techniques (particulièrement pour bien centrer l'implant) et des phénomènes inflammatoires qui la compliquaient.

- Au début des années 1950, pour répondre au problème du décentrement, de nouveaux types d'IIO ont été proposés. Ils furent baptisés en fonction de la place où ils étaient insérés (implants de chambre antérieure/implants de chambre postérieure). Cette première génération d'implants de chambre antérieure fut un échec en raison des limites de l'instrumentation chirurgicale de l'époque et de certains défauts dans leur conception ou finition. Ainsi, les IIO de CA de la première heure étaient posés trop près des émonctoires de l'humeur aqueuse et de l'endothélium cornéen. Même lorsque leur configuration globale et la courbure de l'implant paraissaient adaptées, ces implants étaient souvent à l'origine d'hypertonie oculaire, de décompensation et d'opacités cornéennes. En ces temps, la finition des implants laissaient à désirer: un polissage médiocre et des bords laissés tranchants endommageaient alors les fragiles tissus oculaires. Enfin, certains biomatériels s'avérèrent inappropriés, tel le nylon, qui se dégrade dans les milieux oculaires. Après des débuts prometteurs, les IIO de CA furent donc abandonnés en raison de complications trop nombreuses.

- Vers la fin des années 1950 et au début des années 1960, certains ophtalmologistes tentèrent alors de fixer un implant à l'iris, de façon à en assurer le centrage. Ce fut encore une déception, car ce type d'implant, touchant en permanence le délicat tissu uvéal (iris et corps ciliaire) fut à l'origine de graves complications inflammatoires et hémorragiques. Aujourd'hui, pratiquement tous les implants à fixation irienne ont été retirés du marché et ne sont plus utilisés.

C'est pourquoi nous n'en discuterons pas dans le présent rapport. Il sera cependant dit quelques mots d'un implant à contact irien connu sous le nom de lentille "en pince de homard". Cet implant est actuellement utilisé dans certaines parties du Nord de l'Inde et certains pays européens. (Il n'existe à présent, dans les données bibliographiques disponibles, aucun rapport convaincant de l'inocuité de ce type d'implant. Il sera nécessaire de l'étudier plus longuement avant d'envisager son utilisation à large échelle.)

■ D'autres types d'implants de chambre antérieure virent le jour entre les années 1960 et le milieu des années 1980. La grande majorité d'entre eux, surtout ceux à "anse fermée", furent à l'origine de grandes désillusions en raison de très fréquentes atteintes de la cornée. La survenue de telles complications, inacceptables dans la chirurgie de la cataracte, a contribué à bâtir la mauvaise réputation attachée aux IIO de chambre antérieure. Aussi furent-ils exclus du marché américain en 1987 et la fabrication des IIO de CA à "anse fermée" a cessé. Il se pourrait cependant que certains d'entre eux circulent encore, çà et là, ayant été fournis sous forme de "dons". Cette situation incontrôlable pourrait se perpétuer jusqu'à l'épuisement total des stocks non détruits.

■ Autour des années 1980, la pratique chirurgicale s'articulait donc vers les deux options suivantes:

- soit utiliser un implant de chambre postérieure au décours d'une EEC ("le fin du fin" dans les pays industrialisés);
- soit utiliser certains types d'implants de chambre antérieure, soit à anse ouverte, soit à anse rigide.

■ Depuis cette date, les implants de chambre postérieure se taillent la plus grande part du marché (90% aux Etats-Unis d'Amérique). Les implants de chambre antérieure ont subi l'épreuve du temps. Les implants parfaitement polis, bien finis, tout en PMMA, souples, à anses ouvertes (tels ceux présentant les modifications du type Kelman ou Kelman-Choyce) émergent du lot, ainsi que certains modèles "rigides" proposés par Choyce.

Des implants de chambre antérieure de ce type offrent aujourd'hui une possibilité de faire profiter les patients des pays en développement des avantages optiques de l'implantation, dans des contextes sanitaires où l'extraction intra-capsulaire est, et restera encore, la règle.

#### 4. CONDITIONS PREALABLES A UNE STRATEGIE CHIRURGICALE FAISANT APPEL AUX IMPLANTS

Le prix d'achat d'un implant diminue régulièrement. Il est donc plus réaliste aujourd'hui d'envisager l'élargissement de son indication dans les pays en développement. Malheureusement, le coût de l'implantation ne se limite pas à l'achat du seul implant. Les instruments indispensables au diagnostic et à l'exécution d'une implantation de qualité sont bien plus coûteux que ceux utilisés lors d'une EIC.

La pratique de l'EEC suivie d'implantation demandant, par ailleurs, plus de temps pour sa réalisation, l'ophtalmologiste doit alors consacrer plus de temps en activités chirurgicales.

Pour tenter d'estimer quels doivent être les nouveaux moyens qui seront nécessaires à la généralisation d'une technique d'implantation, nous supposerons que, comme c'est le cas dans de nombreux pays en développement, certains moyens et installations existent déjà de façon opérationnelle.

Les matériels dont il faut disposer pour pratiquer une extraction intra-capsulaire - et leurs coûts estimés - sont présentés ci-dessous:

Instruments pour la chirurgie intra-oculaire (1500 \$US)

Source de lumière (750 \$US)

Autoclave/stérilisation (2500 \$US)

Champs opératoires (5 \$US)

Sutures (1 \$US)

Gants (1 \$US)

Collyres divers (5 \$US)

Cet équipement de base, indispensable à la réalisation d'une EIC, revient à approximativement 4750 \$US. Il faut alors ajouter 7 \$US pour chaque intervention pratiquée.

Bien entendu, certains instruments peuvent être utilisés aussi bien pour une implantation de chambre antérieure que pour une implantation de chambre postérieure. Pourtant, les deux techniques appellent l'utilisation de matériels différents. Le tableau suivant en précise les types et les prix, illustrant les coûts relatifs des deux techniques.

L'estimation des prix n'inclue pas l'amortissement des installations, la part salariale, la fraction de dépréciation et d'usure.

EIC + III-CA	EEC + IIO-CP
Indispensable	Recommandé
Indispensable	Recommandé
<p>Loupes (x 3 minimum) 200 \$US</p> <p>Pincettes pour introduire la lentille 80 \$US</p> <p>Myotique pour contraction rapide de la pupille 10 \$US</p> <p>Matériel viscoélastique pour protection de l'endothélium et maintien de la CA pendant l'insertion de l'IIO 20 \$US</p> <p>IIO de qualité 40 \$US</p> <p>Lampe à fente 2000 \$US</p> <p>Gouttes oculaires topiques de stéroïde 5 \$US</p> <p>Compas pour mesure du diamètre de la chambre antérieure 20 \$US</p>	<p>Echogramme-A 5000 \$US</p> <p>Kératomètre 2000 \$US</p>
<p>Microscope opératoire avec source lumineuse coaxiale 5000 \$US</p> <p>Pincettes pour introduire la lentille et crochet à lentille 120 \$US</p> <p>Système I/A (Irrigation/Aspiration) 10 \$US</p> <p>Solution pour irrigation (Hartmann's ou BSS) 10 \$US</p> <p>Matériel viscoélastique protection de l'endothélium et maintien de la CA pendant l'insertion de l'IIO 20 \$US</p> <p>IIO de qualité acceptable 40 \$US</p> <p>Lampe à fente 2000 \$US</p> <p>Gouttes oculaires topiques de stéroïde 5 \$US</p>	<p>Laser YAG 40 000 \$US</p> <p>Echogramme-A 5000 \$US</p> <p>Kératomètre 2000 \$US</p> <p>Myotique 10 \$US</p>

Les estimations sont des coûts moyens, approximatifs pour l'année 1990.

En clair, cela veut dire qu'il faudra:

- 2300 \$US d'équipement initial pour réaliser des extractions intra-capsulaires avec pose d'implants de chambre antérieure, somme à laquelle il faudra ajouter 75 \$US par intervention pratiquée;
- 7200 \$US d'équipement initial (avec une majoration de 75 \$US par cataracte) pour pratiquer des extractions extra-capsulaires avec pose d'implants de chambre postérieure.

Ces coûts dépassent de beaucoup celui d'une extraction intra-capsulaire "simple" (avec correction par lunettes).

De plus, le choix de l'implantation se répercute sur:

1. Les installations où se pratiquent la chirurgie. En raison de la plus grande complexité chirurgicale, il est préférable que la pose d'implants soit pratiquée dans des centres ophtalmologiques offrant une totale sécurité - alors que la classique extraction intra-capsulaire peut être réalisée sans danger supplémentaire dans "les camps pour la chirurgie des yeux".
2. Le temps. L'insertion d'un implant de chambre antérieure augmente de 15 à 20% le temps nécessaire à l'EIC exécutée seule (soit 5 à 10 minutes entre les mains d'un chirurgien expérimenté). L'extraction extra-capsulaire avec pose d'un implant de chambre postérieure double le temps opératoire (soit 30 à 45 minutes au total). De telles augmentations du temps chirurgical (personnel et occupation des salles opératoires) se répercutent sur le coût final de l'intervention et réduit d'autant le nombre d'interventions qui peuvent être effectuées par un ophtalmologiste pendant une période de temps donnée.
3. Le suivi post-opératoire. Une période de deux mois de contrôle semble de mise après la pose d'un implant. L'examen à la lampe à fente doit être pratiqué à chaque visite. Le temps nécessaire à cette surveillance détourne l'ophtalmologiste d'autres activités et majore les frais des malades qui doivent se déplacer. Il est cependant essentiel que le patient comprenne la nécessité de faire examiner son oeil sans délai en cas de survenue d'un symptôme quelconque au niveau de l'oeil opéré - douleur, baisse de vision ou autre.

## 5. DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES HUMAINES

### 5.1 Les orientations

Un des principaux obstacles à la résorption de l'arriéré sans cesse croissant de cataractes non opérées dans les pays en développement est la pénurie en personnel qualifié. Il ressort de ce constat que des approches efficaces et novatrices en matière de formation doivent être proposées sans délai. Deux options méritent considération:

- Utilisation efficace du personnel existant. Cela présuppose l'existence de services dûment équipés et la pleine utilisation du personnel qualifié disponible, y compris celui du secteur privé.
- Développement de programmes de formation destinés à accroître les ressources en personnels, que ce soit en ophtalmologistes, en "opérateurs de la cataracte", ou en d'autres catégories de personnels auxiliaires.

### 5.2 Chirurgie de la cataracte et implantation

La mise en place d'un implant (de n'importe quel type) demande des compétences chirurgicales supplémentaires. La principale difficulté ne réside pourtant pas dans la pose de l'implant: l'extraction du matériel cristallinien opacifié regroupe environ 90% des problèmes techniques susceptibles de survenir.

Lorsqu'une EIC est effectuée dans de bonnes conditions, l'insertion d'un implant de chambre antérieure se pratique en général sans difficulté particulière. Ainsi, lorsqu'un opérateur est capable de pratiquer une EEC de qualité, il devient plus facile de lui apprendre à poser un implant de chambre postérieure.

### 5.3 Type de formation

Actuellement, les ophtalmologistes, habituels chirurgiens de la cataracte, sont formés, en un temps pouvant varier de 1 à 5 ans, dans le cadre de programmes nationaux ou régionaux, dans des hôpitaux universitaires ou dans des institutions périphériques. Cette formation est sanctionnée par un diplôme de fin d'étude. La qualité des différentes formations initiales varie largement en fonction de la supervision, du volume opératoire réservé à la formation, de la motivation des étudiants ... Ainsi, le seul fait de détenir un diplôme ne suffit pas pour pratiquer des implantations. Avant de permettre à un ophtalmologiste d'exercer ce type de chirurgie sans supervision directe, il faut qu'il ait acquis une vaste expérience chirurgicale au cours de la période de formation.

#### 5.4 Qui peut être formé aux techniques d'implantation?

La technique d'extraction extra-capsulaire avec pose d'un implant n'est que peu enseignée dans les pays en développement, à l'heure actuelle.

Les candidats sont sélectionnés en fonction de leur formation initiale et de leur expérience en chirurgie intra-oculaire. Dans certains pays, des médecins-généralistes et des assistants en ophtalmologie sont régulièrement formés pour pratiquer la chirurgie de la cataracte: certains d'entre eux, maîtrisant bien l'EIC, pourraient très bien être choisis pour bénéficier d'une formation complémentaire les initiant à l'implantation (de chambre antérieure).

#### 5.5 Contenu de la formation

Les compétences de base nécessaires à la pratique de la chirurgie de la cataracte (EIC) doivent être acquises avant de débiter l'enseignement des techniques d'implantation. La technique d'EIC étant maîtrisée, la formation s'orientera vers la réalisation de ce type d'extraction suivie par la mise en place d'un implant de chambre antérieure, grâce au pouvoir grossissant d'une loupe binoculaire.

Dans certains contextes bénéficiant de possibilités microchirurgicales et d'une source de lumière co-axiale, la technique d'extraction extra-capsulaire pourra être enseignée. Une fois cette technique maîtrisée, l'apprenant sera initié à insérer un implant de chambre postérieure.

Cette formation complémentaire insistera également sur les points suivants:

1. Bilan pré-opératoire avec examen à la lampe à fente
2. Sélection des cas à opérés (indications/contre-indications)
3. Prévention, dépistage précoce et traitement des complications (opératoires, post-opératoires)
4. Surveillance des opérés

Lors de l'élaboration d'un module de formation, la composante "information" ne sera pas négligée. En effet, il est essentiel, pour le succès de ce type de chirurgie, d'informer au mieux les opérés sur les soins opératoires et la surveillance que leur état nécessite.

#### 5.6 Place des ophtalmologistes non résidents, effectuant de brefs séjours

Des ophtalmologistes "de passage", invités ou "en visite", peuvent jouer un rôle primordial dans ce transfert de connaissances. Pourtant, ils ne devraient pratiquer aucune intervention chirurgicale sans avoir notifié leur présence aux autorités sanitaires nationales et avoir obtenu leur autorisation de pratiquer. Par ailleurs, quand de tels visiteurs effectuent de telles opérations, ils se doivent de tout mettre en oeuvre pour qu'une stricte surveillance post-opératoire soit assurée dans tous les cas.

## 6. NORMES ACTUELLES, DISPONIBILITE ET COUT DES IMPLANTS

Dans les pays industrialisés, un grand nombre de fabricants disposent du savoir-faire nécessaire à la production de modèles d'implants variés (aussi bien de chambre postérieure que de chambre antérieure), façonnés en un, deux ou trois parties. Dans les pays en développement, la fabrication ne fait que débiter: les normes pour une production d'implants de qualité doivent encore être établies. Les mesures de contrôle de la qualité du produit fini sont encore limitées.

Fréquemment, certains modèles anciens, n'ayant plus cours ailleurs, parviennent encore dans certains pays en développement. C'est bien souvent le cas d'implants "moulés par injection", qui, fût un temps, furent produits massivement quoiqu'insuffisamment polis. Aucun ophtalmologiste ne devrait encore les utiliser aujourd'hui. De plus, l'opérateur, face à un lot d'origine mal précisée, devrait pouvoir disposer de micrographies électroniques à balayage (grossissement de 10 à 100) lui permettant de s'assurer de la qualité de la finition et des bords. Il est conseillé, d'une manière générale, de ne pas utiliser les implants fabriqués avant 1988. Depuis cette époque il semble que, sauf exception, les implants produits sur le marché des pays industrialisés soient acceptables.

Au cours des années 1980, les modèles en trois parties (les 2 anses en polypropylène et l'optique en PMMA) étaient souvent choisis, en raison de leur coût raisonnable. Ce type d'implant pourrait à l'avenir se révéler plus onéreux que les modèles monoblocs, tout en PMMA, utilisés plus fréquemment. Ces derniers peuvent en effet être découpés au tour et produits en grande série, à un coût relativement faible, à partir d'une ébauche. Ceux fabriqués après 1988 présentent une résistance bien meilleure.

Les implants qui sont aujourd'hui utilisés dans les pays en développement sont quelquefois produits dans le pays même, le plus souvent importés. Leurs prix varient de 20 à 40 dollars l'unité. Tous satisfont aux garanties de biocompatibilité. Il est donc parfaitement possible de se procurer un implant de chambre antérieure de qualité à ces prix-là dans de nombreux pays en développement, avec l'espoir de voir encore les prix baisser lors de productions en grandes séries ou d'achats de lots importants.

Les modèles d'implants suivants, regroupés génériquement, peuvent être recommandés pour être essayés et comparés dans les pays en développement (voir Fig. 2).

### Implants de chambre antérieure

Le choix le plus judicieux sera un modèle monobloc, tout en PMMA, à anse ouverte et flexible, à trois ou quatre points d'appui. De telles lentilles sont fabriquées à partir de Perspex CQ, découpées au tour puis polies jusqu'à ce que les bords soient parfaitement lisses. Les implants disponibles sont les modifications de Kelman-Choyce à trois ou quatre points d'appui.

Deux tailles différentes s'avèrent nécessaires lorsqu'on utilise du matériel à anse ouverte souple, approchant en cela la situation idéale de pouvoir disposer d'une "taille universelle".

Un second type peut aussi être recommandé pour mener des études de faisabilité: c'est un modèle classique, rigide, de la configuration Choyce Mark IX. La rigidité de cet implant rend plus délicat le choix de la taille convenable. L'opérateur devrait pouvoir choisir en trois modèles de taille différente.

Bien qu'en théorie un implant de chambre antérieure puisse être posé à l'issue de toute extraction intra-capsulaire, l'indication ne sera maintenue que dans les situations suivantes:

1. Aucun antécédent retrouvé d'une maladie oculaire pré-existante - tel le glaucome.
2. Angle caméculaire ouvert et large (mise en évidence au cours du bilan pré-opératoire).
3. Pas de complication pré-opératoire - spécialement pas d'issue de vitré - lors de l'extraction du cristallin.
4. Assurance de pouvoir surveiller l'oeil opéré au décours de l'intervention (prévoir largement).

#### Implants de chambre postérieure

##### A. Modèle monobloc tout en PMMA

Pour des raisons d'ordre clinique et économique, il s'agit là du modèle d'avenir, même pour les pays en développement. Les préférences se tourneront vers les implants monoblocs, tout en PMMA (fabriqués à partir de Perspex CQ de poids moléculaire élevé), façonnés au tour, d'un diamètre total compris entre 12,0 mm et 13,75 mm. Les anses en C seront préférées aux anses en J, qui restent néanmoins acceptables. Il est souhaité, mais non nécessaire, que la partie optique soit biconvexe et il est préférable, mais non essentiel, que la lentille présente une angulation postérieure de 5° à 10°. Des preuves scientifiques viennent à l'appui des tentatives de réduction du diamètre (de 13,75 mm à 12,0 mm): le chirurgien éprouve moins de difficulté à insérer une lentille de taille moindre qui sera par ailleurs mieux acceptée par les structures oculaires.

B. Modèles en trois parties

Les différents modèles en trois parties (les anses soit en polypropylène, soit en PMMA [extrudé ou en monofilament]) peuvent être utilisés indifféremment. Le choix d'un modèle ne dépendra que du prix de l'implant. Contrairement à ce qui a été dit concernant les modèles monoblocs, il n'est pas nécessaire de diminuer le diamètre courant de 13,5 mm à 14,0 mm des configurations en trois parties. Celles avec des anses en C seront préférées, bien que les implants avec anses en J soient acceptables.

## RECOMMANDATIONS

Les mesures suivantes doivent être envisagées pour garantir une qualité permanente des implants utilisés:

1. Création d'un (ou plusieurs) laboratoire(s) de référence, indépendant(s) des firmes commerciales et reconnu(s) par l'OMS, qui serai(en)t en mesure de garantir la qualité de la configuration et la perfection du polissage des surfaces. Cette fonction pourrait être assumée par certains centres collaborateurs de l'OMS. Des implants, tirés au hasard à partir de lots d'implants à utiliser, y seraient systématiquement expertisés.
2. Mise à la disposition de tous les pays intéressés de normes de qualité, telles celles édictées par l'American National Standards Institute (ANSI). Elles pourraient servir de point de départ à l'établissement de normes nationales.
3. Rédaction, sous l'égide de l'OMS, d'une monographie sur les implants et leurs spécifications, présentant tous les renseignements pertinents les concernant. Ce document pourrait également proposer les informations pédagogiques utiles à la formation initiale/complémentaire des futurs opérateurs de la cataracte et décrire les différentes techniques d'implantation.
4. Proposition de critères orientant le choix de différents matériels/fournitures utiles à l'implantation. Certaines solutions pouvant avoir des effets indésirables ou néfastes lorsqu'elles sont introduites dans l'oeil, un contrôle strict des critères de qualité doit être exercé: stérilité, pH, osmolarité, pureté sont indispensables pour l'obtention de résultats opératoires satisfaisants. Il est fortement recommandé que toutes les directives concernant ces solutions soient publiées, largement diffusées et acceptées par les fabricants.

## 7. LES BESOINS COMPLEMENTAIRES EN MATIERE DE RECHERCHE. LES OCCASIONS A SAISIR

Dans ce domaine, la recherche s'appliquera à préciser la faisabilité, l'"opérationabilité" et l'inocuité d'utilisation des technologies les plus récentes dans des contextes socio-médicaux loin de présenter les conditions idéales d'implantation.

7.1 La priorité serait de comparer, dans un ou plusieurs pays en développement, les résultats obtenus, soit après EIC suivie de correction par lunettes, soit après EEC associée à un implant de chambre postérieure. Reconnaisant d'emblée la supériorité de la réhabilitation visuelle procurée par l'implantation, la comparaison intéresserait essentiellement la sécurité, le coût et la qualité de vie post-opératoire des deux stratégies opératoires.

7.2 L'EIC étant la technique la plus pratiquée dans les pays en développement, un autre thème de recherche pourrait comparer la procédure associant EIC et verres correcteurs à celle associant ce même type d'extraction à la pose d'un implant de chambre antérieure. Bien que ce type d'implant soit encore marqué par les piètres résultats obtenus par des configurations aujourd'hui abandonnées, on dispose maintenant de preuves suffisantes de la sécurité d'utilisation et de l'efficacité de nouveaux modèles pour les proposer dans un essai thérapeutique.

La mise en place d'un tel essai demanderait que fort peu d'investissements de base et d'efforts de conversion en matière d'habitudes chirurgicales des personnels et serait des plus utiles.

7.3 D'autres thèmes, ayant un lien direct avec ceux déjà évoqués, pourraient être proposés:

- (a) Dans le domaine des technologies appropriées: (i) recherche du moyen de grossissement adéquat proposant un éclairage co-axial (microscope opératoire/loupe), (ii) laser portable (Nd: YAG laser) pour faciliter la capsulotomie postérieure, (iii) recherche de matériels de suture à prix modique.
- (b) comparaison de différentes préparations de matériels viscoélastiques: acide hyaluronique, méthylcellulose, cellugel ou autres.
- (c) Comparaison de l'efficacité et de la sécurité de la pilocarpine utilisée, soit en instillations, soit en injection intra-camérulaire, ou encore évaluation d'autres myotiques utilisés lors de l'EIC avec pose d'un implant de chambre antérieure.
- (d) Etude de l'utilisation pratique des verres correcteurs par référence à un lot de malades ayant bénéficiés de la pose d'un implant. Cette étude s'attacherait à préciser les raisons qui motivent un opéré à porter des lunettes ou les raisons de son refus. Les besoins visuels du malade pourraient être pris en considération pour interpréter les succès relatifs des deux moyens de réhabilitation visuelle.

7.4 Des études comportementales pourraient être conduites dans différentes communautés pour y préciser la demande (acceptation), les contraintes et les barrières pouvant freiner le développement d'un programme de lutte contre la cataracte (coûts, ...).

7.5 Des études épidémiologiques pourraient être envisagées dans les domaines suivants:

- (a) Mesure des taux spécifiques de la cataracte cécitante en fonction de l'âge et du sexe, avec et sans affection(s) oculaire(s) associée(s).
- (b) Mesure de l'incidence de la cataracte cécitante dans différentes populations.

De telles études aideraient aussi bien à planifier qu'à évaluer les futurs programmes d'intervention contre la cataracte.

## RESUME D'ORIENTATION

Les pertes de la vision et les incapacités dues à la cataracte représentent, dans la plupart des pays en développement, un problème de santé publique et socio-économique écrasant. L'arriéré actuel de quelques 13,5 millions de cas dans le monde augmentera, car la plupart des pays du Tiers Monde ne peuvent encore faire face aux seuls cas incidents de cécité par cataracte (qui représentent environ 1000 cas par million d'habitants et par année).

L'extraction extra-capsulaire avec mise en place d'implants intra-oculaires (IIO) est maintenant la règle pour la prise en charge de la cataracte dans les pays industrialisés. Cependant, l'introduction de la technique des implants intra-oculaires dans les pays en développement reste un problème très complexe en raison de ses conséquences sur la formation du personnel, de l'existence préalable d'installations chirurgicales, et de la nécessité de disposer de matériels et d'accessoires (y compris des IIO) pour satisfaire ce type de chirurgie. Inévitablement, cette accumulation de ressources nécessaires se traduit par une augmentation du coût par cas opéré et semble incompatible avec les ressources existantes très limitées réservées à la chirurgie de la cataracte dans de nombreux pays en développement. L'indéniable avantage de l'implantation réside dans la restauration, presque parfaite, de la vision dont bénéficiera le malade.

L'expérience acquise durant la dernière décennie conduit à choisir et à recommander certains modèles génériques d'IIO:

- Implants de chambre postérieure soit monoblocs soit en trois parties, à anses en C, en polyméthylméthacrylate (PMMA)
- Implants de chambre antérieure monoblocs, flexibles ou rigides, entièrement en PMMA (modifications de Kelman-Choyce)

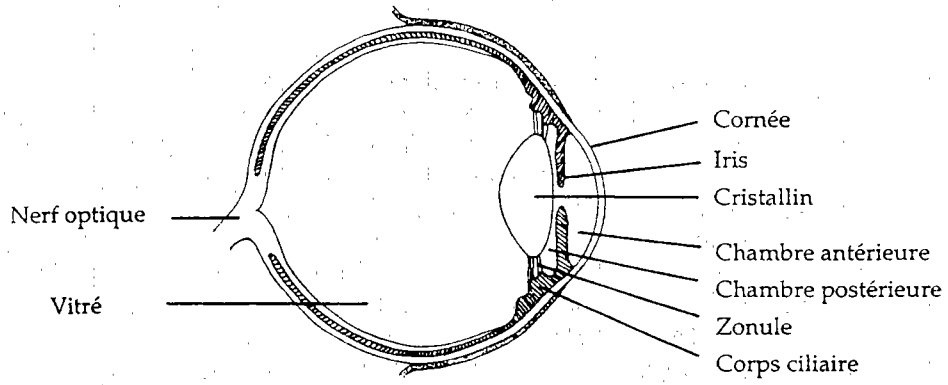
Bien qu'actuellement l'utilisation d'IIO de chambre postérieure prédomine largement, des observations récentes montrent que certains modèles d'implants de chambre antérieure, tels ceux mentionnés ci-dessus, peuvent proposer une solution acceptable dans de nombreuses circonstances. Une évaluation scientifique de tels implants s'avère nécessaire, en ce qui concerne leur utilisation dans différents contextes de certains pays en développement, avant qu'ils puissent être recommandés et largement diffusés.

Plus de recherche opérationnelle s'avère encore nécessaire pour mieux définir et standardiser les procédures et techniques opératoires et post-opératoires des IIO dans les pays en développement. En attendant les résultats de cette recherche, il est impératif qu'un certain nombre de conditions soient remplies pour pratiquer une chirurgie de la cataracte avec implantation à la fois sûre et de bonne qualité, ceci incluant les compétences chirurgicales, les installations et le matériel adéquats, les fournitures régulièrement dispensées, l'utilisation de l'implant le plus approprié, et l'assurance que la surveillance des yeux opérés pourra être menée à bien.

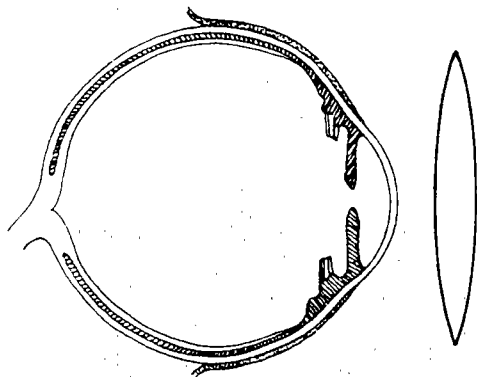
Toutes ces conditions augmentent le coût de chaque intervention, alors que la complexité accrue de la technique chirurgicale diminue le rendement opératoire des chirurgiens. Ces deux paramètres de coût et de temps disponible devront être, dans la prochaine décennie, pris en totale considération si l'on désire introduire et généraliser les techniques d'implantations dans les pays en développement, confrontés à un arriéré de cas de cataracte en attente de chirurgie. Pour être complète, la discussion préalable au choix d'une stratégie devra tenir compte de la supériorité de la réhabilitation visuelle et l'amélioration de la qualité de la vie que procurent les implants intra-oculaires.

FIG. 1

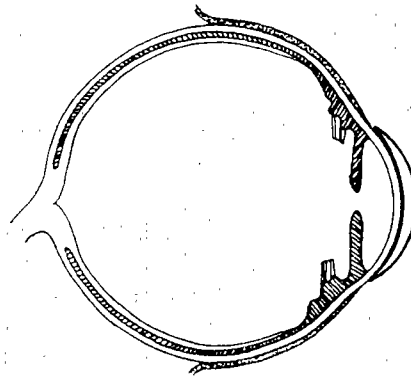
Coupe d'un oeil normal



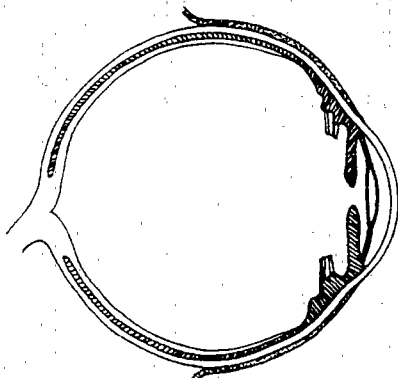
Aphaquie avec correction par lunettes



Aphaquie avec correction par lentilles de contact



Aphaquie avec implantation  
de lentille dans la chambre antérieure



Aphaquie avec implantation  
de lentille dans la chambre postérieure

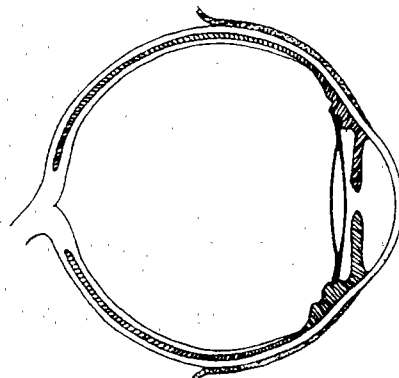
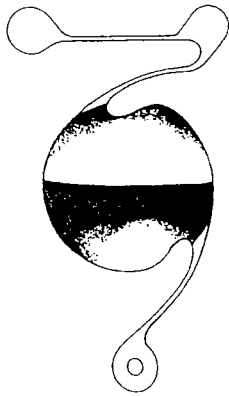


FIG. 2

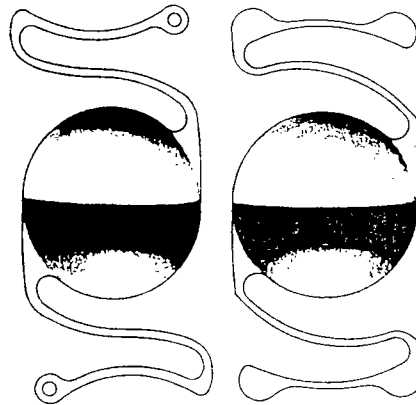
## I. IIO DE CHAMBRE ANTERIEURE

### A. TROIS POINTS D'APPUI



IIO tripode en PMMA,  
Monobloc, flexible, Kelman

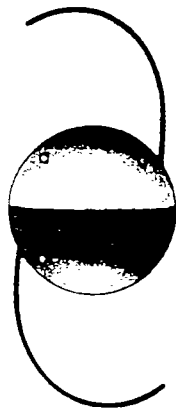
### B. QUATRE POINTS D'APPUI



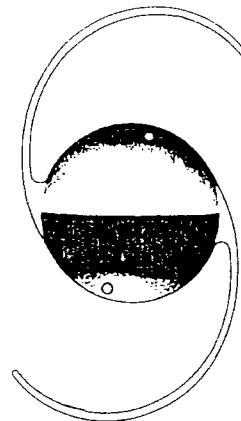
IIO à anse ouverte, flexible,  
en PMMA, monobloc (d'après les  
dessins de Kelman et Choyce)

Rigide en PMMA, monobloc  
(Choyce Mark IV)

## II. IMPLANTS DE CHAMBRE POSTERIEURE



IIO à anse en C, courte, modifiée



Implant en PMMA, monobloc

ANNEXE 1

LISTE DES PARTICIPANTS

Dr I. A. Badr, Associate Medical Director, King Khaled Eye Specialist Hospital,  
P.O. Box 7191, Riyadh - 11462, Arabie saoudite [OMS/Centre collaborateur PBL]

Professor F. A. Billson, Head, Department of Clinical Ophthalmology, Sydney Eye  
Hospital, Sir John Young Crescent, Woolloomooloo 2011, New South Wales,  
Australie

Dr M. C. Chirambo, Ophthalmologist, P.O. Box 30858, Lilongwe, Malawi

Mr D. P. Choyce (formerly Consultant Ophthalmologist to the Hospital for Tropical  
Diseases, London), 45 Wimpole Street, Londres W1M 7DG, Royaume-Uni

Dr F. Contreras, Instituto Nacional de Oftalmologia, Jr. Antonio Miro Quesada 940,  
Lima 1, Pérou [OMS/Centre collaborateur PBL]

Dr C. Kupfer, Director, National Eye Institute, National Institutes of Health, Bethesda,  
Maryland 20892, Etats-Unis d'Amérique [OMS/Centre collaborateur PBL]

Professor M. Mohan, Adviser in Ophthalmology, Ministry of Health and Family Welfare,  
New Delhi, Inde

Dr S. Resnikoff, Directeur, Institut d'Ophthalmologie tropicale de l'Afrique, B.P. 248,  
Bamako, Mali, [OMS/Centre collaborateur PBL]

REPRESENTANTS D'ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES

Professor A. Nakajima, President, International Council of Ophthalmology, Department of  
Ophthalmology, Juntendo University School of Medicine, 3-1-3 Hongo Bunkyo-ku, Tokyo,  
Japon

Dr L. Pizzarello, Medical Adviser, Helen Keller International Inc.,  
15 West Sixteenth Street, New York, New York 10011, Etats-Unis d'Amérique

Dr L. Schwab, Medical Director, International Eye Foundation, 7801 Norfolk Avenue,  
Bethesda, Maryland 20814, Etats-Unis d'Amérique

Dr R. Whitfield, Field Director Africa, Royal Commonwealth Society for the Blind,  
P.O. Box 1323, Nyeri, Kenya

Dr D. Yorsten, Christoffel Blindenmission e.V., ARO-E, P.O. Box 58004, Nairobi, Kenya

SECRETARIAT

Dr D. J. Apple, Professor and Chairman, Department of Ophthalmology, Vailotton Chair of Biomedical Engineering, Storm Eye Institute and Center for IOL Research, Medical University of South Carolina, 171 Ashley Avenue, Charleston, South Carolina 29425, Etats-Unis d'Amérique [Conseiller temporaire]

Dr A.-D. Négrel, Ophthalmologist, Programme for the Prevention of Blindness, World Health Organization, avenue Appia, 1211 Genève 27, Suisse

Dr R. Pararajasegaram, Regional Chairman, International Agency for the Prevention of Blindness, South-East Asia (formerly Regional Adviser, Bureau régional OMS pour l'Asie du Sud-Est), 175 Kailash Hills, New Delhi 110065, Inde

Dr B. Thylefors, Manager, Programme for the Prevention of Blindness, World Health Organization, avenue Appia, 1211 Genève 27, Suisse [Secrétaire]

ANNEX 2

ORDRE DU JOUR

Ouverture de la réunion

Election du Bureau

Adoption de l'Ordre du jour

1. L'ampleur mondiale des pertes de la vision dues à la cataracte
2. Techniques chirurgicales et méthodes possibles de correction optique post-opératoire:
  - extraction intra-capsulaire
  - extraction extra-capsulaire
  - correction de l'aphakie
    - (i) lunettes
    - (ii) lentilles de contact
    - (iii) lentille intra-oculaires
3. Implants intra-oculaires; modèles et expérience acquise:
  - implants de chambre antérieure
  - implants fixés à l'iris
  - implants de chambre postérieure
4. Conditions opératoires préalables pour chirurgie de la cataracte, avec l'utilisation d'implants intra-oculaires:
  - grossissement et éclairage
  - instrumentation
  - matériel viscoélastique
  - suivi des malades
5. Accroissement du personnel pour chirurgie de la cataracte:
  - besoins et contraintes
6. Normes et règlements actuels, disponibilité et coût des implants intra-oculaires:
  - pays industrialisés
  - pays en développement
7. Recherches nécessaires et occasions possibles

Conclusions and recommandations

Clôture

# **NOTES**

Pour de plus amples informations, s'adresser au:

Programme de Prévention de la Cécité  
Organisation mondiale de la Santé  
1211 Genève 27, Suisse