

LA BIODIVERSITE TROPICALE FACE AU DEVELOPPEMENT DES INDUSTRIES PHARMACEUTIQUES *

*Par le Professeur Emérite Edouard J. ADJANOHOUN
Université de Bordeaux*

I - PROBLEMATIQUE GENERALE

Le cadre dans lequel intervient notre analyse est celui des plans d'action élaborés par la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement durable (CNUED 1992). Les mots clés susceptibles d'induire des directives positives exploitables à court, moyen et long termes sont : développement durable et écologiquement rationnel – accroissement des activités économiques – biodiversité et environnement – conservation et protection des ressources de la biosphère – amélioration de la qualité de la vie et de la santé humaine et les six actions, déclarations et conventions de cette conférence mondiale, à savoir :

- 1°- Action 21 sur la préservation de l'avenir de l'être humain,
- 2°- Déclaration sur l'environnement et le développement,
- 3°- Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements,
- 4°- Convention sur la Diversité biologique (Biodiversité),
- 5°- Déclaration des principes de gestion, la conservation et l'exploitation écologiquement viable de tous les types de forêts...,
- 6°- Création du fonds pour l'environnement mondial...

Les préoccupations des états majors des Nations Unies focalisent le débat sur l'exploitation de la Diversité Biologique en tenant sans doute pour acquises les mesures préconisées pour sa protection face aux dégradations en cours et sa conservation qui présente deux aspects complémentaires, un aspect statique de stricte protection et un aspect dynamique de mise en valeur rationnelle qui doit permettre de tirer un meilleur parti des ressources naturelles et des milieux biosphériques.

Le milieu tropical est celui dans lequel les règnes végétal et animal connaissent une exubérance et un développement impressionnant et nous sommes en droit de

* *Conférence inaugurale du Colloque.*

pressentir que l'avenir de la planète dépendra de sa survie ; survie menacée par des attaques catastrophiques dues aux variations climatiques provoquées ou non et aux interventions humaines contrôlées ou non.

Il nous a donc paru plus urgent de présenter ou d'examiner les impacts des industries sur la biodiversité tropicale (l'Afrique étant essentiellement tropicale).

L'industrie pharmaceutique parmi tant d'autres est, quant à elle, essentiellement basée sur la recherche, l'expérimentation, la standardisation et la commercialisation des médicaments nécessaires à la santé des hommes et des animaux d'élevage. Sa matière première est fournie prioritairement par les plantes auxquelles s'ajoutent des éléments, plus réduits, animaux et minéraux.

Le Règne végétal compte près de 350.000 espèces actuellement identifiées dans le monde : parmi elles, se trouvent les Phanérogames ou plantes à fleurs évaluées à 250.000 espèces auxquelles font suite les Conifères au sens large, avec 700 espèces ; les Ptéridophytes ou fougères comptent 12.000 espèces environ ; les Bryophytes ou mousses comptabilisent 25.000 espèces ; viennent enfin les Thallophytes subdivisés en Algues et en Champignons ; leur inventaire indique respectivement : 30.000 espèces pour les Algues et 31.000 espèces pour les Champignons, toutes subdivisions taxonomiques confondues. Cet important matériel pharmaceutique existant et connu des Botanistes ne prend pas en compte les microflores, les microfaunes et les planctons dont nous sommes loin d'évaluer les disponibilités réelles ; nous pensons fermement que leur nombre est de plusieurs milliards de taxons.

Il faut être conscient que 80%, au moins, de cette diversité biologique est réunies et prospère dans les régions tropicales d'Afrique, d'Asie, de Madagascar, d'Océanie et d'Amérique, dans des écosystèmes multiples, terrestres ou aquatiques d'eau douce et marins.

Un bref historique montre que les pharmacopées les plus anciennes dénommées "Pent Sao" (Chine -3.000 ans avant notre ère), "Vedas" (Inde - 2.000 ans avant notre ère), "Papyrus" (Egypte - 1.500 ans avant notre ère), n'ont pas généré de véritables industries. Les industries pharmaceutiques actuelles et futures ont pris essor et importance au 20^è siècle et n'en sont qu'à leur début.

Tout a commencé dans les pays développés par l'observation des résultats spectaculaires de la médecine traditionnelle confrontée aux pathologies les plus diversifiées, qui permit la mise en place de tout un processus de recherche pharmacognosiques, phytochimiques, pharmacologiques, pharmacotechniques et cliniques. Le médicament élaboré devra affronter différents instruments juridiques conduisant à l'obtention du brevet de commercialisation ou d'exploitation.

Mais l'approvisionnement massif du matériel végétal ou animal qui a mis en évidence des principes actifs médicamenteux universellement utilisables, pose quelques problèmes sérieux qu'il va falloir contourner par la recherche des équivalents

synthétiques et des procédures biotechnologiques appropriées qui sont et demeurent fort onéreux et loin de donner toutes les satisfactions espérées.

La plantation des plantes médicinales est plus ou moins maîtrisée dans les pays développés, elle l'est beaucoup moins dans les pays tropicaux en voie de développement dont la flore demeure encore très mal exploitée. Les molécules synthétisées entraînent à l'usage, dans bien des cas, des intolérances et des effets secondaires qui diminuent leur efficacité ou leur crédibilité. Les utilisateurs potentiels reviennent à la phytothérapie, à l'aromathérapie, à l'homéopathie, aux médecines populaires.

La médecine traditionnelle tropicale n'ayant jamais eu les moyens suffisants pour se hisser au niveau de la médecine moderne, est condamnée à l'élaboration des ethnopharmacopées que ne sont autre chose que la compilation des enquêtes ethnobotaniques¹.

La première Pharmacopée africaine stricto sensu a vu le jour en 1985, éditée par l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA), mais ses composants ne sont que des extraits des pharmacopées des pays industrialisés. Il ne s'agit en fait que d'une centaine de plantes médicinales africaines déjà étudiées et exploitées par l'industrie pharmaceutique moderne.

Le but de cette édition est de donner aux industriels africains un instrument technique condensé leur permettant d'organiser une industrie parallèle répondant à l'offre et à la demande du commerce mondial, compte tenu de l'importance des matières premières brutes disponibles sur place en quantité et en qualité, et des revenus financiers et économiques loin d'être négligeables.

II - APPORTS DE LA BIODIVERSITE TROPICALE

1° Plantes tropicales suffisamment étudiées et industrialisées

Parmi les espèces dont les molécules naturelles ont survécu à la compétition de la chimio-synthèse, il existe encore de nos jours quelques centaines de plantes tropicales très célèbres commercialisées ou exportées vers les industries pharmaceutiques des pays développés.

¹ - De 1977 à 1987 l'Agence de la francophonie (ACCT) a financé des enquêtes ethnobotaniques pour 6 pays d'Afrique noire, 1 pays du Maghreb, 1 pays des Caraïbes, 5 pays de l'Océan Indien, le Vietnam et l'île de Madagascar.

- L'OUA vient d'entamer la création d'ethnopharmacopées pour les pays anglophones (Nigéria 1988 ; Ouganda 1993).

a – Produits de haute spécialité :

1 – *Catharanthus spp.* (Apocynaceae) ou pervenches, plantes herbacées afro asiatiques et malgaches dont la pervenche de Madagascar, subspontanée ou cultivée qui fournit la Vincalécoblastine, alcaloïde utilisé avec succès pour le traitement de certaines leucémies.

2 – *Carica papaya* (Caricaceae) ou "papayer", arbuste originaire du Mexique, largement cultivé dans toutes les régions tropicales, dont le latex fournit un complexe protéolytique très puissant, "la papaine" avec deux peptidases stables, utilisée en pharmacie et en médecine dans de nombreuses pathologies.

3 – *Cinchona spp.* (Rubiaceae) ou "quinquina", arbustes originaires d'Amérique latine, introduits et cultivés dans plusieurs pays tropicaux et dont les écorces de tronc contiennent la quinine, alcaloïde réputé contre la malaria.

4 – *Rauvolfia spp.* (Apocynaceae), petits arbres afro-asiatiques dont les racines contiennent la "réserpine" et autres dérivés utilisés dans le traitement des hypertension artérielles.

5 – *Centella asiatica* (Umbelliferae), herbe rampante originaire d'Asie, devenue pantropicale dans les stations humides. Elle fournit le "madecassol", substance recherchée pour les rétinopathies et la cicatrisation des plaies incurables et la lèpre.

6 – *Strophanthus spp.* (Apocynaceae) qui sont pour la plupart des buissons et des lianes d'Afrique intertropicale, dont les graines fournissent divers composés parmi lesquels "l'Ouabaïne", réputée pour le traitement des cardiopathies.

7 – *Tabernanthe iboga* (Apocynaceae), arbrisseau d'Afrique centrale dénommé "Iboga", dont les racines produisent "l'ibogaïne" alcaloïde utilisé comme tonique nerveux et musculaire.

8 – *Voacanga spp.* (Apocynaceae), ou "arbres afro-malgaches dont les écorces de tronc et les racines sont riches en "voacangine", alcaloïde cardiotonique et dont les graines contiennent la "tabersonine" transformable en Vincamine utilisé pour une meilleure oxygénation du cerveau.

9 – *Coffea spp.* (Rubiaceae), ou "caféiers", arbustes originaires d'Afrique et d'Arabie, cultivés en Afrique et en Amérique tropicale dont les graines contiennent de la "caféine", alcaloïde largement utilisé en médecine.

10 – *Thea spp.* (Thaeceae) ou "thés", arbrisseaux originaires de la Chine, cultivés sur les montagnes intertropicales et dont les feuilles contiennent également de la "caféine".

11 - *Azadirachta indica* (Meliaceae), dénommée "Nime", lilas des Indes, margose, petit arbre originaire de l'Inde mais largement introduit et cultivé dans toutes les régions tropicales, pour différentes utilisations, dont les usages médicaux, des multiples substances chimiques extraites de son appareil végétatif (stéroïdes, terpènes, flavonoïdes).

12 - *Cassia angustifolia* (Caesalpinaceae), dénommé "séné de l'Inde", arbrisseau afro-asiatique qui fournit les sennosides largement utilisés en pharmacie comme laxatifs.

13 - *Cassia alata* (Caesalpinaceae), ou "dartrier", arbrisseau d'origine américaine, largement cultivé dans le monde tropical, il fournit l'acide chrysophanique utilisé en thérapie contre les mycoses et les dermatoses.

14 - *Cassia occidentalis* (Caesalpinaceae), ou "faux kinkéliba", arbrisseau originaire du Brésil. Doué d'un grand pouvoir d'expansion, il est devenu pantropical, cultivé ou spontané et produit des alcaloïdes, des flavonoïdes, des acides gras ... largement utilisés.

15 - *Pausinystalia yohimbe* (Rubiaceae), vulgairement appelé "yohimbé", un arbre centrafricain dont l'écorce du tronc contient un alcaloïde, la yohimbine utilisée comme aphrodisiaque, excitant et défatigant.

16 - *Pygmaean africanum* (Rosaceae), arbre afro-malgache dont l'écorce du tronc produit le "tadenan", médicament réputé dans le traitement des adénomes prostatiques.

b - Produits à large spectre d'exploitation

A l'énumération précédente succincte, et purement démonstrative, devra s'ajouter une autre, non moins significative dont nous limiterons la présentation à une brève citation de groupes commerciaux de spécialités tropicales à large spectre, exploitées par l'industrie à diverses fins médicamenteuses, alimentaires, hygiéniques, cosmétiques etc... Il s'agit²

- des épices (gingembre, piments, clous de girofle, poivres noirs ou gris, maniguettes, cannelle, poivre de guinée, cardamome, cumin, basilic, safran des Indes, muscade...etc)

- des plantes aromatiques (ilang-ilang, laurier, citronnelle, vanille, fleurs d'oranger, vétiver, anis étoilé ou badiane, géranium, eucalyptus) ;

² - Les exemples choisis sont désignés par leurs appellations communes vulgaires ou d'exploitations industrielles.

- des teintures (drosera, rocou, teck, algues, indigo, palétuvier, lawsonia, acacias, colorants-tannins (bois de campêche, parasolier, amander des tropiques, filao ...etc);

- des huiles essentielles (huiles ou essences de cajepout, du bois d'Inde, du goménol, du cinéol, du niaouli, d'eucalyptus, de camphre, de chaulmoogra ...etc);

- des oléagineux et des huiles végétales (huile de palme, de palmiste, de coco, de sésame, de karité, d'arachide, de ricin, de coton, baume de toul,...etc);

- des résineux (encens, gomme arabique, gutta percha, tragacathe .. etc) ;

- des hallucinogènes (champignons supérieurs, iboga, stupéfiants... etc) ;

- des plantes stimulantes (noix de cola, tabac, guarana, maté, cacaoyer, caféier, théier, cocaïer, ipeca ... etc)

- des plantes toxiques et vénéneuses (fève de Calabar, orties, pignon d'Inde, érythrique, datura, derris, euphorbes, thevetia, strychnos, phytolacca, ricin, tephrosia, cubé, champignon amanite, jequirity, quassia, laurier rose ... etc) ;

- des plantes anti-microbiennes, anti-fongiques, anti-virales, antibiotiques (dartrier, centrella-madecassol, cassia, *Euphorbia hirta*, ail, chenopium, kalanchoe, champignons inférieurs divers ...etc);

- des tisanes variées (menthe, verveine, citronnelle, harpagophytonetc);

- des vins et boissons fermentées (vin de palme, de rônier, de raphia, bière de mil, de sorgho, jus de tamarin, de gingembre, citron... etc);

- des fruits médicamenteux (bigaradier, citronnier, tamarinier, courge, avocatier, mombin, anacardier, corossolier, annona, manguier, bananier, grenadier, grenadille, goyavier...etc).

c - Tonnage

Le prélèvement et la commercialisation de ces plantes tropicales de cueillette ou de culture destinées aux firmes pharmaceutiques des pays développés, sont organisés de façon régulière ou clandestine, le plus souvent par des sociétés privées non autorisées et non contrôlées, au détriment des économies nationales. Voici quelques exemples des tonnages de matières premières médicamenteuses exportés chaque année :

- Pervenche de Madagascar : 400 tonnes de racines séchées

- *Rauvolfia vomitoria* : 500 tonnes d'écorces de racines séchées

- *Strophanthus gratus* : 300 tonnes de graines
- *Pygeum africanum* : 300 tonnes d'écorce de tronc séché
- *Carica papaya* : 300 tonnes de latex provenant de l'extraction de 600 millions de fruits verts pour l'USA seule.
- *Voacanga spp.* : 200 tonnes de graines.

2*) Plantes tropicales exploitées mais insuffisamment ou incomplètement étudiées

Définition

Il s'agit de plantes dont les analyses, sans être terminées, sont suffisamment avancées pour être exploitées par l'industrie pharmaceutique. Elles ont fait l'objet de découvertes exploitables mais les recherches continuent dans la mesure où elles contiennent d'autres principes actifs peu connus. Elles sont évaluées à plusieurs centaines d'espèces, et bon nombre d'entre elles ont fait l'objet de monographies publiées par des pharmacopées des pays industrialisés. On peut citer en exemples:

- *Combretum micranthum* (Combretaceae) dont certains principes actifs sont complexes et non encore individualisés et, de ce fait, il est difficile d'exploiter toutes les actions thérapeutiques attribuées à la plante. (Cf. Pharmacopée Africaine OUA, 1985),

- *Euphorbia hirta* (Euphorbiaceae), plante pantropicale largement utilisée en médecine populaire, est connue pour son efficacité pour le traitement des amibes. C'est l'extrait total qui est généralement employé en attendant une étude précise sur ses préparations pharmaceutiques. (Cf. Pharmacopée africaine - OUA, 1985),

- *Aframomum melegueta* (Zingiberaceae) ou "maniguette", la graine est largement utilisée, à cause de son caractère aromatisant et stimulant. Les travaux pharmacologiques récents réalisés sur cette espèce sont inexistantes...etc.

Conclusion

Leur analyses sont réalisées en grande partie dans les Universités, dans les Instituts Technologiques du Tiers monde et ceux des pays industrialisés qui accueillent des étudiants et stagiaires étrangers. L'idéal serait de doter les laboratoires spécialisés de ces pays d'appareils performants et de créer des Centres régionaux d'Excellence, de très haut niveau pour y terminer les analyses et élaborer des brevets d'exploitation pour leur développement industriel³.

³ - L'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) s'investit dans une voie similaire dont les résultats devront être pris en considération ici.

C'est parmi ces plantes que l'on recense de nombreuses préparations simples, célèbres, très anciennes et populaires qui ont fait leurs preuves. On devrait pouvoir cultiver celles-ci dans leurs sites d'expansion, les conditionner et assurer leur distribution dans les pays qui en sont dépourvus.

3*) Plantes exploitées mais non étudiées scientifiquement

Définition

Il s'agit de l'important lot des plantes médicinales utilisées en Pharmacopée traditionnelle mais n'ayant fait l'objet d'aucune étude scientifique ; elles sont évaluées à plusieurs milliers d'espèces ; elles constituent, avec celles du groupe précédent le gros lot du matériel immédiatement disponible pour un vaste champ de recherches et de découvertes nouvelles pour la science, la médecine, l'industrie et l'économie. Leur protection et leur conservation sont confrontées aux problèmes de mutilation, de destruction et de disparition.

Exemples :

- la Pharmacopée africaine, OUA - 1985 publie une liste d'environ 100 espèces devant faire l'objet de monographies pour la seconde édition de cette pharmacopée,

- dans l'Encyclopédie des Médecines Naturelles (1991), ADJANOHOUN mentionne une soixantaine de plantes dont les études pharmacologiques précises sont souhaitables;

- dans les ethnopharmacopées éditées par l'ACCT, c'est un très grand nombre des 3 000 espèces recensées qu'il faut prendre en compte.

Conclusion

Signalons que des chercheurs tiers mondistes de plus en plus nombreux s'investissent dans les recherches sur les multiples possibilités offertes par l'exploitation des plantes des ethnopharmacopées. Les enquêtes ethnobotaniques dont la méthodologie a été mise au point par des tropicalistes, sous l'égide de l'ACCT, ont déjà été réalisées dans 12 pays francophones membres de cette agence, elles s'étendent actuellement aux pays anglophones de l'OUA, et à la plupart des autres pays sous développés. Ces enquêtes prennent en compte tout le milieu naturel, ses écosystèmes et leur évolution et les aménagements conduisant à une meilleure connaissance des taxons inventoriés.

Des banques de données spécialisées se mettent de plus en plus en place et enregistrent des inventaires et des précisions nécessaires à l'exploitation rationnelle des ressources végétales. Signalons l'existence de PHARMEL, banque de données de médecine et pharmacopée traditionnelles créée en 1986, par l'ACCT ; son siège est à Bruxelles sous la responsabilité du Professeur Jean LEJOLY, Directeur du Laboratoire de Systématique et Phytosociologie de l'Université Libre de Bruxelles. Cette banque est dotée d'une notice d'entrée des données et d'une notice d'utilisation de son logiciel.

A ce jour, elle a enregistré 16 399 recettes issues de 22 pays essentiellement africains, tirées de 30 références bibliographiques importantes, faisant usage de près de 3 451 plantes médicinales dans plus de 27741 indications thérapeutiques.

Fonctionnent également, aux USA la banque NAPRALERT, en Afrique orientale la NAPRECA. Sont en cours de création, celle de CICIBA (Gabon) et celle des Iles à l'Est de l'Afrique (par le Professeur PETITJEAN).

III - PROBLEMES FONDAMENTAUX

Malgré tout, les plantes tropicales actuellement utilisées par l'industrie pharmaceutique représentent moins de 0,1% ⁴ du patrimoine génétique mondial disponible ou inventorié. Les possibilités d'exploitations futures demeurent donc considérables. Subsistent cependant d'importants problèmes fondamentaux qu'il ne faut ni minimiser, ni contourner. Les plus importants devront nécessairement reformuler les données relatives aux conséquences des prélèvements, à la volonté politique de tous les partenaires potentiels et aux transferts des technologies nouvelles appropriées.

1°) Prélèvements

Tous les organes des plantes sont prélevés avec ou sans précautions particulières. Sont utilisés en Pharmacopée populaire traditionnelle, la plante entière (lorsqu'il s'agit d'une plante herbacée annuelle), les plantules, les racines et tubercules, les écorces de racines ou de tronc, les feuilles, les inflorescences, leurs fleurs, les fruits, les graines, auxquels s'ajoutent fréquemment les sécrétions telles les sèves, latex, sucs, gommes, résines, huiles, essences...etc, éléments propres aux phanéropytes et aux chaméphytes ligneux érigés ou lianescents. Il ne faut pas perdre de vue des épiphytes, les parasites, les Algues, les champignons, les Bryophytes, les Pteridophytes qui complètent l'arsenal médicamenteux des forêts tropicales.

⁴ - Cette évaluation ne prend en considération que 300 taxons générateurs de médicaments manufacturés sur les 350 000 plantes identifiées dans le monde.

- Le prélèvement abusif des plantes herbacées perturbe leur cycles, leur écotopes et entraîne leur raréfaction et leur disparition. Le même sort est réservé aux plantules qui assurent le nécessaire repeuplement des forêts. Le *Catharanthus roseus* abusivement ramassé et vendu clandestinement, a pratiquement disparu en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin.

- Le prélèvement intensif des écorces de racines et de troncs aboutit à la suppression des fonctions physiologiques et à la mort des arbres réputés comme *Pygeum africanum*, *Pausinystalia yohimbe* dont les individus exploitables sont de plus en plus éloignés de centres urbains ou sont réfugiés dans les sites inaccessibles.

- Le prélèvement massif des feuilles, des bourgeons ou autres éléments de l'appareil végétatif, par élagage, étêtage et suppression des méristèmes apicaux, entraîne la mort des porte-garines, la dégénérescence des espèces, une auto-défense fatale pour les forêts. On connaît des forêts où l'on n'observe plus de germinations ni de plantules telles les forêts à *Okoubaka aubrevillei* (Octoknemataceae), répandues de la Côte d'Ivoire au Zaïre.

- Pour se rendre compte de l'importance des plantes médicinales utilisées par les populations, sans ignorer que les échantillons prélevés dans la zone forestière se rencontrent fréquemment dans les marchés des zones savaniques plus ou moins arides et inversement, il suffit d'évaluer les éléments de plantes vendus dans tous les marchés urbains et ruraux des pays forestiers du monde tropical. Cette vente très ancienne, qui a survécu aux colonisations, s'est extraordinairement développée de nos jours à cause de l'insuffisance des médicaments transformés et manufacturés et de l'impossibilité pour 80% des populations pauvres, d'accéder aux pharmacies citadines fort coûteuses.

- En l'an 2.025, la population des pays en développement atteindra 6.800 milliards d'habitants suivant les statistiques démographiques. Si l'on considère que chacun consomme en moyenne 10 kg, de matières végétales médicamenteuses par an, ce sont 68.000.000 de tonnes qui seront prélevées chaque année sur la végétation tropicale. Ce chapitre, bien qu'estimé, est significatif dans la mesure où il s'agit d'une valeur nouvelle qui s'ajoute aux valeurs communément exprimées en matière d'exploitation forestière.

2*) Volonté politique

Le maintien et le développement de la végétation tropicale floristiquement très riche tiennent essentiellement de la volonté et de la détermination des hommes de la fin du 20^e siècle et des siècles futurs. Tous les aspects des processus de dégradation et de mutilation des milieux naturels fragiles sous les tropiques, sont largement dénoncés et publiés dans les actes des séminaires et des colloques de l'UNESCO, de l'IUSB, de l'ICSU, de l'ACCT, du PNUE, de l'OMS, du CAMES, de la CSTR-OUA, de la FAO, du PNUD, et tout dernièrement par la CNUED. Les recommandations, les résolutions, les actions et les conventions élaborées à ce sujet s'accumulent sans être appliquées de

façon efficace et spectaculaire. De nos jours les forêts d'Asie tropicale sont les plus exploitées, celles d'Afrique sont considérablement entamées, seules celles d'Amérique tropicale restent encore peu exploitées. Nous sommes dans une fonction systématique régressive.

La CNUED veut se donner les moyens de stopper un processus de dégradation environnementale mondiale ; il faut qu'elle procède au changement des mentalités actuelles des habitants de notre planète, qu'elle libère les initiatives créatrices, qu'elle identifie tous les partenaires potentiels, qu'elle coordonne leurs actions et assure une gestion globale des ressources de la biosphère. Ne s'agit-il pas là d'une recommandation de plus qui ira sans doute dormir, comme tant d'autres !

3*) Transfert des technologies

- Quelles technologies nouvelles pour l'exploitation rationnelle des ressources végétales tropicales ?

C'est depuis le début des années 60 que le mot d'ordre de transfert des technologies a été lancé au profit du développement Nord-Sud. Les moyens libérés par les pays industrialisés pour concrétiser cette intention sont énormes mais peu de résultats positifs ont été enregistrés.

Depuis une vingtaine d'années ce sont les BIOTECHNOLOGIES qui orientent la recherche vers une transformation des organismes vivants et de leurs particules pour le développement des industries agroalimentaires et pharmaceutiques. Albert SASSON (1988) dans son livre sur "Biotechnologies and development" a présenté et analysé de nombreux aspects des apports prévisibles ou soupçonnés pour les pays en voie de développement dont les composants essentiels sont les pays tropicaux. L'industrie pharmaceutique moderne réalise des recherches pharmacologiques très poussées grâce aux méthodes de la biotechnologie, pour une augmentation et une optimisation de la production.

De nombreux travaux sont réalisés ou sont en cours sur les arômes végétaux, les produits pharmaceutiques d'origine marine, l'industrie cosmétique, la production des alcaloïdes, les plantes antivirales, l'industrie alimentaire, la pharmacologie moderne, etc... par des spécialistes, des équipes de chercheurs qui évoluent dans des structures de recherche ultra modernes ; le coût, fort élevé des matériels et équipements déployés n'est pas à la portée des pays tropicaux.

Il y a un décalage profond entre les pays tempérés industrialisés et les pays tropicaux ; le même décalage s'observe entre les différentes régions des tropiques à savoir les tropiques humides, les tropiques subhumides, subarides, les tropiques arides, les tropiques désertiques, les montagnes tropicales, les subtropiques. Le niveau de développement est très inégal entre les zones climatiques et ethniques correspondant à ces différents tropiques. L'exemple du continent africain montre que l'Afrique

méditerranéenne et l'Afrique australe tempérées peuvent prétendre aux progrès biotechnologiques actuels, ce qui n'est pas valable pour l'Afrique sahélienne et l'Afrique forestière tropicales dont on connaît le faible niveau de développement face à la richesse extraordinaire de la diversité biologique.

- Quels transferts technologiques pour l'exploitation rationnelle des ressources végétales tropicales ? La "sagesse" commande de prendre le temps d'utiliser les modèles classiques qui ont fait leurs preuves, en les soutenant par de puissants moyens financiers.

IV – PROSPECTIVE Cf. Diagramme / Organisation générale intégrée).

L'industrie pharmaceutique basée sur l'exploitation rationnelle des ressources tirées de la biodiversité tropicale doit correspondre à la finalisation de tout un système pluridisciplinaire, organiquement lié et complémentaire, d'où notre proposition du diagramme intitulé "organisation générale intégrée". Les conditions de développement et de réussite de cette industrie résident dans l'excellence des traitements consacrés aux différentes disciplines et rubriques constitutives du diagramme. L'étude scientifique et l'exploitation des plantes médicinales font intervenir ipso facto, dans le même maillon, d'un côté botanistes, généticiens, forestiers, agronomes, biotechnologues, pharmacognosistes, physiologistes, ethnosociologues, environnementalistes, phytogéographes... et de l'autre, médecins, cliniciens, phytothérapeutes, pharmaciens, chimistes, thérapeutes traditionnels, pharmacologistes, pharmacotechniciens, agroforestiers, vétérinaires industriels, économistes ... etc. Ces spécialistes opèrent dans six modules individualisés mais interconnectés, non autonomes, regroupant les disciplines suivantes :

- Module n°1 : Botanique – Pharmacognosie –Génétiq ue –
Microbiologie –Virologie – Biotechnologie – Agroforesterie.
- Module n°2 : Phytochimie – Biochimie – Biologie moléculaire.
- Module n°3 : Pharmacologie – Toxicologie
- Module n°4 : Pharmacotechnie – Législation
- Module n°5 : Clinique – Centre de Santé
- Module n°6 : Industrie – Commercialisation.

Les objectifs poursuivis par chaque module sont indiqués. Cet édifice que nous pouvons dénommer "Centre de Recherche Industrielle" est géré et alimenté par deux grands services techniques :

- la commission de la Recherche appliquée à la pharmacopée correspondant à l'administration centrale chargée de la programmation, de la gestion et des sources de financement ;
- la documentation, véritable banque de données comportant des cellules d'information de diffusion et de formation.

Nous n'avons pas connaissance de l'existence d'un tel centre d'excellence aussi complet et fonctionnel dans les régions tropicales où foisonne une diversité biologique peu étudiée et en définitive mal exploitée.

V - CONCLUSION GENERALE

Dans la première partie de cet exposé consacrée à la problématique générale, nous avons voulu attirer l'attention sur l'importance de la diversité biologique des régions tropicales du monde où peu de facteurs interviennent dans la limitation de la vie des plantes et des animaux, à l'exception de l'homme qui s'oblige à lutter contre des maladies, dès sa naissance. Un bref historique a montré l'existence de ressources naturelles dont l'exploitation, voire l'industrialisation n'est qu'à ses débuts, ce qui nous impose de réfléchir sur les différents modèles de recherche et de développement économique rationnels et durables.

Dans la deuxième partie, nous avons relevé à titre indicatif les apports de la biodiversité tropicale en donnant des exemples de plantes médicinales célèbres et industrialisées, des exemples de plantes médicinales en cours d'étude et de plantes pharmacologiquement inconnues. Une troisième partie est consacrée à l'analyse des problèmes fondamentaux concernant les prélèvements, la volonté politique et le transfert des technologies qui nous imposent de nous préoccuper avec plus de détermination, des modèles technologiques classiques.

Pour concrétiser les analyses qui précèdent, nous avons, dans une quatrième partie, élaboré une prospective qui expose nos propositions (condensées dans une organisation générale intégrée).

Industries pharmaceutiques, pourquoi, pour qui et pour quoi faire ? Nous sommes contraints d'admettre que d'un côté, sous climat tempéré ou froid, il y a les pays déjà industrialisés, riches, à cours de nouveautés ou en évolution rapide, et de l'autre côté, sous climat tropical chaud, les pays sous développés, pauvres, mal organisés et mal soutenus, en retard.

Compte tenu de l'exubérance ou du foisonnement dans la diversité biologique tropicale, partie intégrante du même patrimoine mondial pour l'humanité, la CNUED nous place devant nos responsabilités et promet de nous donner les moyens de mieux poursuivre les recherches scientifiques et technologiques en cours.

Les pays sous développés ont besoin, pour dynamiser les aptitudes de leurs chercheurs compétents qui sont motivés et disponibles, d'un encadrement technique et financier important, focalisé sur l'organisation et le développement d'une industrie pharmaceutique adaptée à leurs besoins réels et à leurs usages réels, tirant ses sources d'une biodiversité scientifiquement maîtrisée.

Pour cela, il va falloir les doter, sur place, dans l'environnement tropical ⁵ de centres pluridisciplinaires complets, élaborés et rendus fonctionnels, suivant le modèle d'organisation "d'ADJANOHOUN". De tels centres de recherche pour l'économie et l'industrie n'existent nulle part en Afrique tropicale.

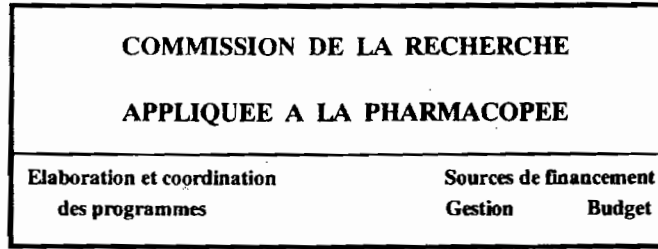
Les centres d'excellence en question seront régionaux ou inter-régionaux, indépendants, différents, non superposables aux universités actuelles qui sont prises en otage, un peu partout, par l'agitation et la révolte de leurs utilisateurs inquiets pour leur avenir.

⁵ – *Sur place et non à leur place, faisant allusion au grand déploiement actuel de nombreux instituts spécialisés qui collectent et traitent aux USA, en Angleterre ... les données ethnobotaniques provenant d'Afrique ou d'ailleurs. (Cf News Letter OUA/STRC, 1994).*

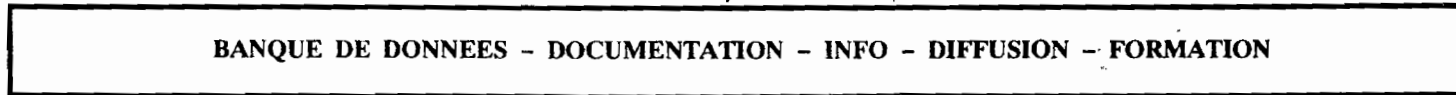
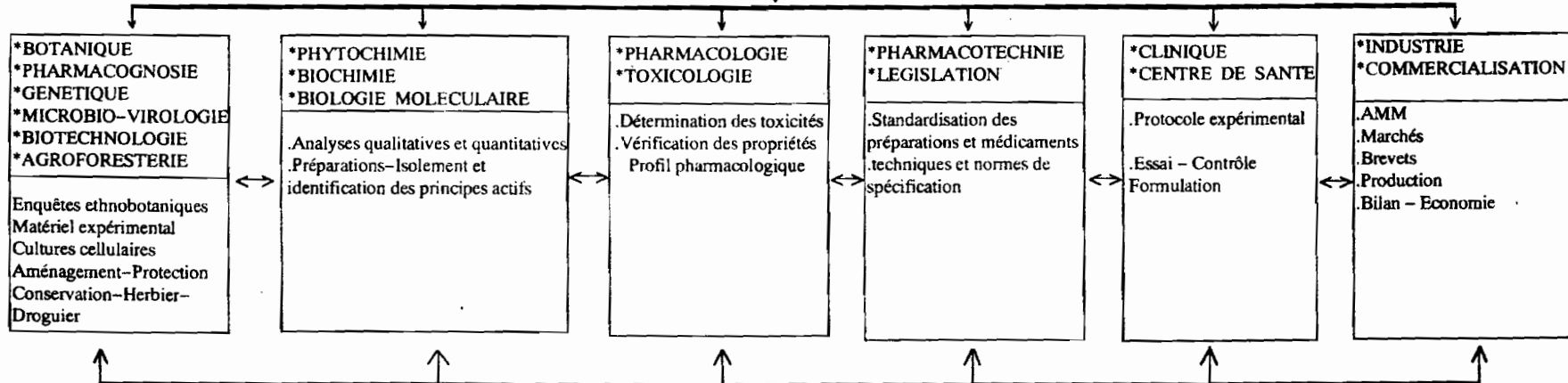
BIODIVERSITE TROPICALE INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

ORGANISATION GENERALE INTEGREE

Botanistes →
 Généticiens →
 Forestiers →
 Agronomes →
 Biotechniciens →
 Pharmacognosistes →
 Physiologistes →
 Ethno-Sociologues →
 Environnementalistes →
 Phytogéographes →



← Médecins-cliniciens
 ← Phytothérapeutes
 ← Pharmaciens
 ← Chimistes
 ← Thérapeutes tradit.
 ← Pharmacologistes
 ← Pharmacotechniciens
 ← Agroforestiers
 ← Industriels
 ← Economistes



par le *Professeur Emérite E. J. ADJANOHOUN*
 Président du Groupe de Recherche et d'Information
 sur la Pharmacopée et l'Environnement Tropicale
 (G.R.I.P.T.)

REFERENCES

- ADJANOHOUN, J.E. 1991** – *La médecine traditionnelle africaine*.
Encyclopédie des Médecines Naturelles – Ed. Techn. Paris.
- ADJANOHOUN, J.E., 1991** – *Forêts tropicales et pharmacopées africaines*.
Acte du Séminaire régional de N'Sélé (Zaïre).
- BOURDOUX, J.-L., 1983** – *Plantes médicinales de la flore amazonienne*.
C.T.F.T. – Min. Coop. et Dév. 1989 – Mémento du Forestier 3è éd., Paris.
- KABALA, M.D. 1992** – *Modification de l'environnement et des milieux naturels africaine subsahariens* – Thèse Univ. Bordeaux III.
- OUA – CSTR – 1985** – *Pharmacopée africaine* –Vol.1,Ed.1 –Lagos (Nigéria).
- PENSO, G., 1980** – *Inventaire des plantes médicinales employées dans les différents pays* –WHO, – DPM 8.3 – Genève.
- RAMAUT, J.L., 1978** – *Plantes médicinales et condimentaires Soc. Bot.Liège*–Univ. de Liège –Belgique.
- SASSON, A., 1988** – *Biotechnologie and development*. – Publ. UNESCO Paris.
- MAB-UNESCO** – *Rapports et ouvrages divers* –Publ. UNESCO –Paris.
- IUBS** – *Biology International 1994* – The news magazine – n°28 – Paris.