

Contribution à l'étude des *Garcinia*

Les *Garcinia* constituent un genre dont les représentants sont répartis dans les régions intertropicales et qui fournissent, à l'économie humaine, différents produits : bois, gommés et surtout fruits.

La plus connue et la plus réputée des espèces est *Garcinia mangostana* dont le fruit se classe parmi les meilleurs d'Extrême-Orient.

La légende veut que cette essence ait été introduite dans le Sud indochinois par Mgr PIGNEAU DE BEHAINE, évêque d'Adran, à la fin du XVIII^e siècle.

Il en est des *Garcinia* comme de beaucoup de spéculations arbustives intertropicales. La lenteur de croissance, l'existence d'une technique indigène d'exploitation et le fait que le produit est consommé localement, ont souvent détourné de ces productions l'attention des techniciens européens. D'autre part, on s'est peu intéressé à la biologie de ces essences, et donc aux possibilités d'amélioration. C'est pourquoi nous avons jugé utile d'apporter quelques remarques relatives à la germination des *Garcinia* et à la caryologie du *Garcinia mangostana*.

I. GERMINATION DES GARCINIA

Les horticulteurs des régions intertropicales savent que le mangoustan est une plante délicate à multiplier par semis, et il en va de même, d'ailleurs, pour les autres espèces de ce genre. C'est sur un certain nombre d'entre elles que les observations ont porté, à savoir : *G. mangostana*, *G. hanburgi*, *G. benthami*, *G. loureiri*, *G. mimiifreusis* et *G. polycentha*.

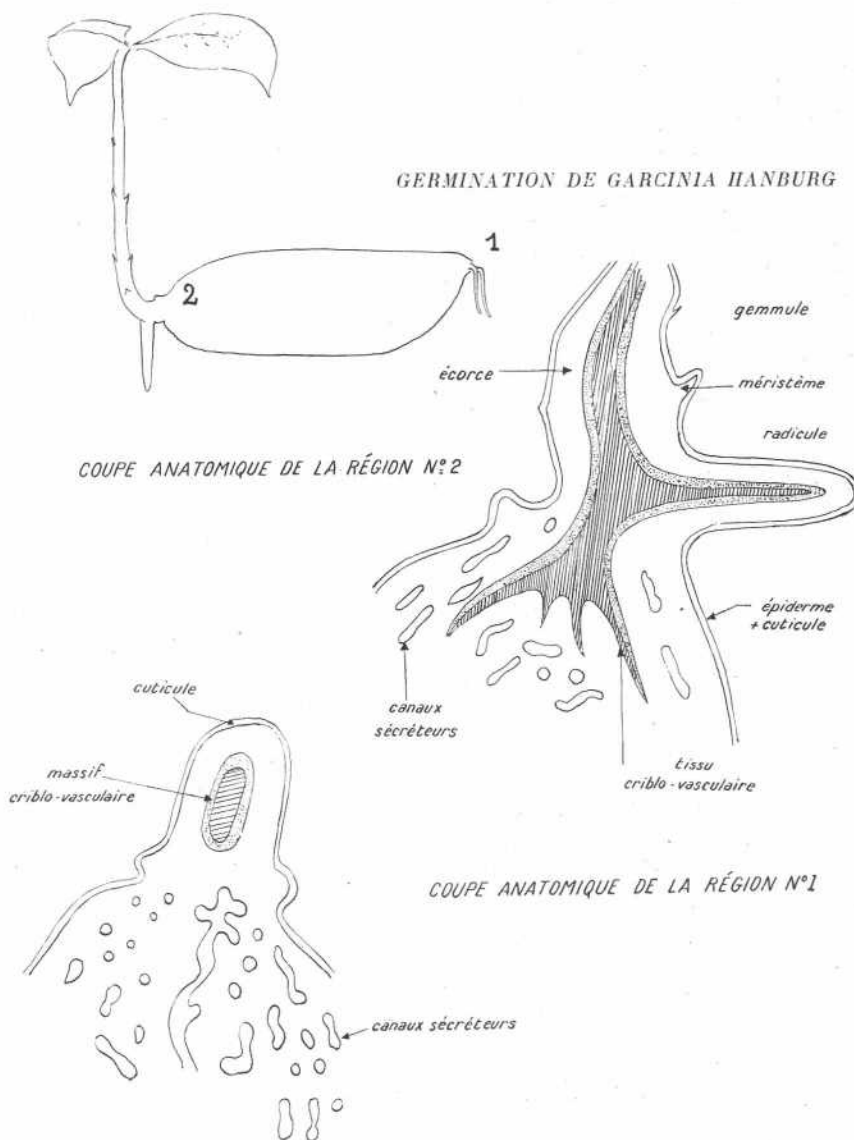
Rappelons que *G. hanburgi* est le producteur de gomme gutte, que *G. loureiri* et *G. benthami* ne font pas l'objet de culture, mais que leurs fruits sont des produits de cueillette. Ces trois espèces sont originaire d'Extrême-Orient, les deux autres d'Afrique centrale.

Les graines sont de forme sphérique à oblongue et de taille variée (de 1,5 cm pour *G. mimiifreusis* à 5 cm pour *G. hanburgi*). Elles sont entourées d'un tégument externe auquel adhère la pulpe, ce tégument peut d'ailleurs se séparer en deux puisqu'on peut éplucher les résidus de pulpe, la graine une fois sèche.

Le tégument est mince, corné, ayant

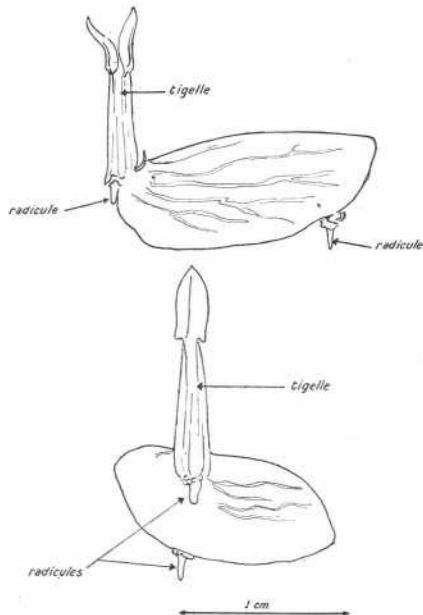
nettement la consistance d'une coque mince chez *G. hanburgi* et d'un tégument épais chez *G. benthami* ou *mangostana*.

Sous cette coque se trouve l'amande dont la teinte varie du vert au jaune pâle. Chez *G. mimiifreusis* elle est verte, jaune chez *G. hanburgi*, mais la teinte passe au vert après exposition directe à la lumière. La couleur franche est un



signe de fraîcheur et de vitalité, car les graines ayant pris une teinte vert sale ou jaune beige sont mortes et ne germent jamais.

Il ne semble pas que l'on puisse attribuer une réelle structure interne à la graine qui paraît, comme nous le verrons plus loin, posséder un embryon diffus.



Quand on coupe une graine on voit perler, surtout si la germination a commencé, une gomme provenant des canaux guttifères, elle est en général blanchâtre (bien que la couleur du latex varie d'un *Garcinia* à l'autre, blanc chez *G. benthami*, jaune chez *G. mangostana*).

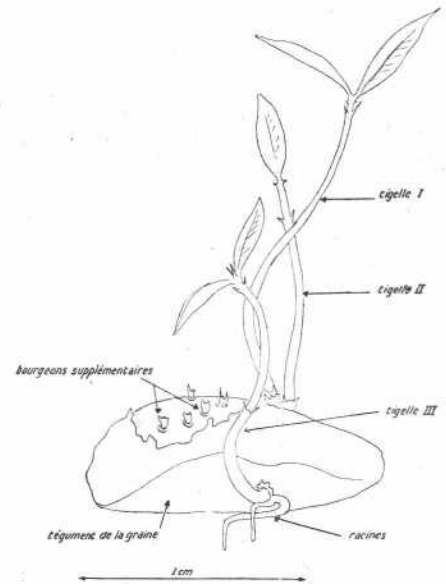
Les graines mortes ne laissent pas exsuder de résines.

Le problème de la longévité de la graine est assez délicat. La durée de vie de cette graine charnue, résineuse, semble très courte surtout dès qu'elle a quitté son milieu biologique, le fruit.

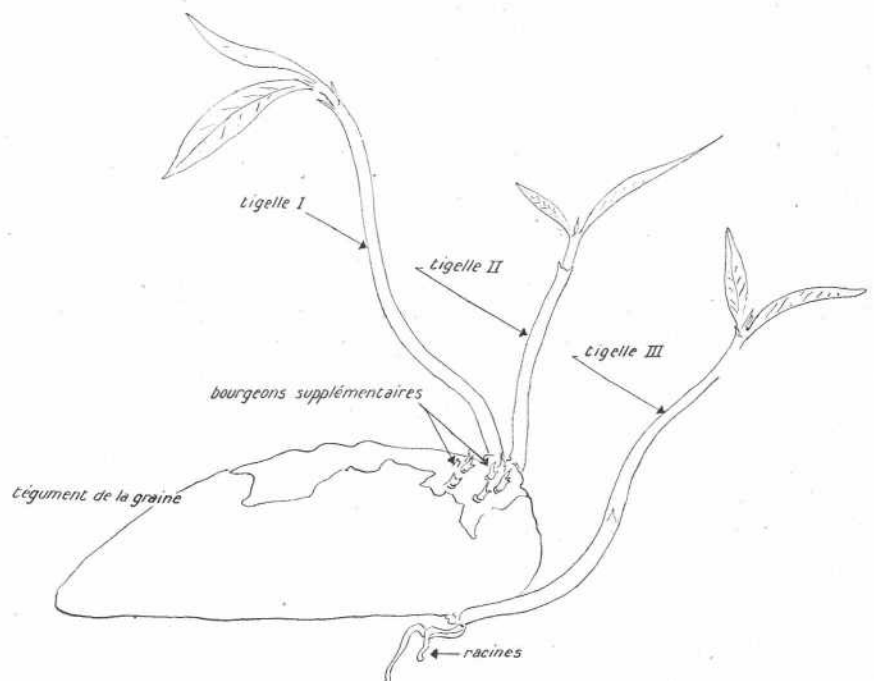
Les graines de *G. mimiifreusis* et *G. polycentha* n'ont pas conservé leur pouvoir germinatif après trois semaines de voyage entre l'Afrique et l'Indochine et nous avons eu beaucoup de difficultés à faire germer des graines de *G. loureiri* dont la récolte remontait pourtant à moins d'une semaine. Par contre, les graines de *G. benthami* ont germé à peu près normalement tant que

les fruits qui les contenaient ont gardé une turgescence normale (environ trois semaines). Les graines de cette espèce (que nous avons le mieux étudiée) germaient bien, même après une exposition au soleil opérée en vue de dessécher la pulpe adhérente au tégument. Les graines de *G. mangostana*, prélevées sur des fruits achetés sur le marché, ont donné des résultats variables.

Une autre particularité des graines de *Garcinia* réside dans leur métabolisme hydrique lors de la germination. Pour la plupart des graines, il existe une période de maturation qui correspond à une déshydratation et au passage à l'état de vie ralentie ; la germination commence par un retour à la turgescence qui a pour conséquence l'éclatement des différentes enveloppes, ce qui facilite la sortie de l'embryon. Chez les Césalpinées arbustives à graines crustacées, la turgescence semi-explosive de la graine amorce une germination très rapide. Chez les *Garcinia* le processus est bien différent : on note bien à la maturation, surtout si l'on a fait sécher les graines, une légère diminution de volume, ce qui permet de détacher facilement le tégument, mais la turgescence, lors de la mise en germination, reste très limitée. Dans le cas de grosses



graines, comme celles de *G. hanburgi*, le seul signe d'absorption d'eau est, comme nous l'avons dit plus haut, l'augmentation de la sécrétion du latex lorsque l'on sectionne la graine. Fait assez curieux, nous avons oublié sur un coton hydrophile humide des graines de *G. hanburgi* durant quelques mois, le coton s'étant desséché, les graines qui avaient atteint le stade deux feuilles ne



semblaient pas souffrir du manque d'eau, seule leur croissance était arrêtée. Le moment le plus délicat de la germination chez les *Garcinia* est la sortie de l'embryon.

Il semble qu'il y ait dans la graine deux pôles de germination diffus, nous insistons sur le terme diffus car, comme nous le verrons à propos du *G. benthami*, il peut s'étendre à tout un secteur de l'épiderme.

Si l'on considère que les graines de *G. mangostana* ou *G. benthami* ont approximativement la forme d'un quartier d'orange, ce quartier d'orange étant couché sur une de ses faces planes, il existe un pôle radulaire de germination sur cette face plane, le pôle de germination réel étant situé à l'extrémité opposée et ce second pôle donne d'abord une tigelle puis une radicule.

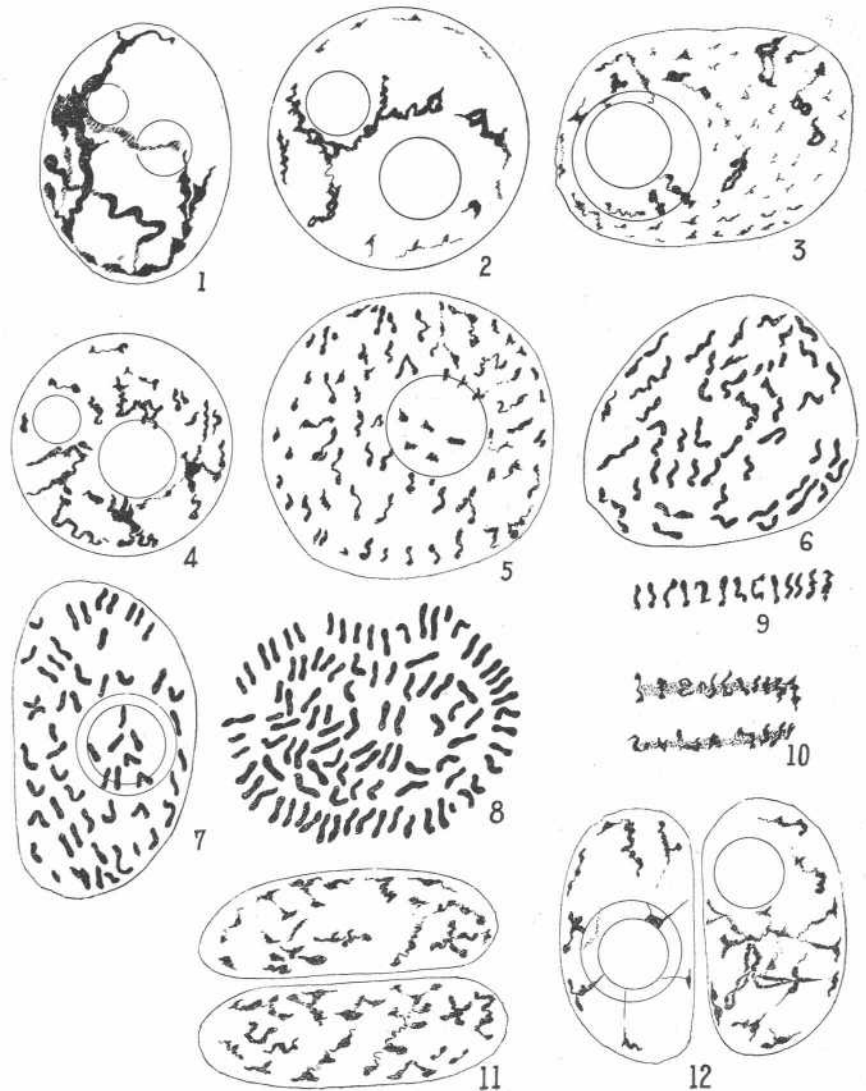
Notons que la section des méristèmes des racines, que nous utilisons pour des examens cytologiques, apparues aux deux pôles, n'entraîne pas comme cela est de règle l'arrêt de la croissance de l'organe. La racine principale coupée, il pousse des racines plus petites, mais plus nombreuses et celles-ci, une fois coupées, il en apparaît d'autres.

Lorsque nous avons observé chez *G. hamburgi* cette germination en deux points opposés, nous avons pensé que ces deux pôles étaient en connexion et que l'on devait trouver des tissus criblovasculaires reliant ces deux zones entre elles.

Or, les dessins que nous donnons dans la figure 1 ne nous permettent pas de penser qu'il en soit ainsi. Si l'on trouve bien un tissu criblovasculaire dans la région n° 2, il ne saurait correspondre qu'à un embryon de nervure cotylédonnaire ; dans la zone n° 1 on ne trouve rien à la base de la radicule, celle-ci venant directement s'appuyer sur un tissu indifférencié, riche en canaux sécréteurs.

Nous donnons dans la figure 2 un aspect de la germination de *G. mangostana* âgée de quelques jours. *G. mangostana* se distingue des autres *Garcinia* étudiés par sa richesse en anthocyanes. La première paire de feuilles, après épanouissement, reste rouge encore une quinzaine de jours avant de passer à un vert vineux.

GARCINIA MANGOSTANA LIN.



Le phénomène le plus curieux que nous avons relevé est une observation faite sur *G. benthami*.

Sur une graine germée à demi décortiquée, nous avons vu se développer, sur la surface de la graine, une sorte de mousse assez semblable à ce que l'on voit au début des cultures de tissus végétaux. Ce bourgeonnement a évolué et a abouti à l'apparition de sept bourgeons supplémentaires. De ces sept bourgeons deux seulement, qui avaient pris une certaine avance sur les autres, se sont développés (figure 3).

Un an après environ, il subsistait

GARCINIA MANGOSTANA Lin

1. Interphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
2. Interphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
3. Interphase (*Navaschine-Hématoxyline*)
Noyau de la moelle.
4. Prophase (*Navaschine-Hématoxyline*).
5. Prophase (*Navaschine-Hématoxyline*).
6. Prophase (*Navaschine-Hématoxyline*).
7. Prémétaphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
8. Métaphase (*Navaschine-Hématoxyline*)
 $2N = 96$.
9. Anaphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
10. Métaphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
11. Télaphase (*Navaschine-Hématoxyline*).
12. Télaphase (*Navaschine-Hématoxyline*).

trois tiges sur cette graine et, en accord avec les observations de E. P. HUME et M. COTIN (1946), ces trois jeunes tigelles avaient un développement inférieur à ce que l'on a observé sur des germinations à une seule tige.

A signaler qu'à cette époque les racines avaient un développement bien supérieur à celui des tiges et que :

1) Les racines du pôle uniquement radicaire avaient disparu.

2) Les plantules adhéraient toujours aux graines, celles-ci intactes mais mortes.

II. CARYOLOGIE DE *GARCINIA MANGOSTANA* Lin.

Nous avons employé, comme fixateur des extrémités de racines, le Navaschine et comme colorant l'hématoxyline de Heidenhein. Les fixateurs comme le Helly et le Benda conservant les inclusions cellulaires qui sont nombreuses. Nous avons d'ailleurs employé ces fixateurs sur d'autres *Garcinia*, genre très homogène au point de vue de la structure nucléaire.

Leur type de noyau se rattache au type de noyau décrit par Dangeard sous le nom de noyaux à chromocentres composés, type défini par Dangeard sur *Lathrea clandestina*, et par Heitz sur *Victoria regia*.

Ce type est d'ailleurs relativement fréquent et se trouve réparti dans de nombreuses familles (Guttiférales, Euphorbiales, Légumineuses, Apocynacées, etc...) et il semble qu'il doive se diviser en différents sous-types.

L'interphase du noyau du Mangoustan est une interphase assez compliquée par le fait qu'il semble exister des stades facultatifs entre la télophase et la prophase.

La figure 1 représente ce que nous considérons comme un stade ultime de l'interphase. Ce genre de stade est fréquent dans les cellules de l'épiderme de la racine, plus rare ailleurs. Il n'existe à ce moment aucun réticulum achromatique et la chromatine est amassée

en fait en un *seul* chromocentre possédant différentes branches et diverticules. La figure 2 montre le stade interphase qui est de beaucoup le plus fréquent, le grand chromocentre s'est divisé et ses différentes parties présentent des anses qui prouvent que la fragmentation de ces chromocentres va se poursuivre.

Il apparaît déjà à ce moment un réticulum plus ou moins achromatique caractéristique du début de prophase qui atteint son maximum en 3. Il n'est d'ailleurs pas dû au fixateur, puisque nous avons trouvé ce même aspect chez *G. benthami* après fixation au Benda et coloration selon la méthode de Feulgen.

En 4 la division des chromocentres se poursuit. Les figures suivantes 5, 6, 7, représentent différents stades d'évolution des chromosomes, en 5, ils sont encore filamenteux (pour autant que des chromosomes aussi courts puissent atteindre le stade de filaments), en 6, ils gardent encore une forme assez allongée et en 7, nous sommes en prémétaphase, les chromosomes ont atteint leur taille définitive. La plaque métaphasique est compliquée comme à l'habitude chez les *Garcinia* ; elle est étendue, les chromosomes sont petits et il est généralement difficile de bien les voir, car ces plaques métaphasiques sont souvent à proximité ou dans le tissu tannifère qui les masque plus ou moins.

Nous donnons ici $2n = 96$ avec d'ailleurs quelques réserves. Nous n'avons pas pu nous procurer les fleurs mâles de Mangoustan qui nous auraient mieux renseigné.

Notons que le nombre normal de base des *Garcinia* doit être $2n = 48$, ce qui reviendrait à dire que *G. mangostana* est un polyploïde : on peut en conclure que sa culture remonte assez loin dans les civilisations indomalaises, la polyploïdie étant souvent l'apanage des plantes commensales de l'homme. Les chromosomes sont petits en forme de bâtonnets arqués. Il semble, mais cela demanderait une étude plus complète du genre, que l'on ait, à l'intérieur de

ce genre, des chromosomes assez longs (*G. hanburgi*) et des chromosomes courts (*G. benthami* et *G. mangostana*).

Dès l'anaphase (figure 10) les chromosomes s'étirent et prennent un aspect spiralé.

La télophase répète, comme d'habitude, la prophase.

La figure 11 correspond aux figures 4 et 5. On peut encore distinguer les chromosomes, mais ceux-ci sont en train de fusionner (figures en X ou en Y qui représentent 3 ou 4 chromosomes accolés par leurs extrémités).

La figure 12 est très proche des débuts de prophase avec déjà des chromocentres à peu près reconstitués dans le noyau de gauche, alors qu'ils présentent encore des anses dans le noyau de droite.

La mitose de *G. mangostana* nous semble, peut-être à tort, présenter des caractères primitifs.

— Le nombre des chromosomes, leur forme et leur évolution, ils sont petits et ne subissent pas une différenciation bien poussée.

— L'état de la chromatine à l'interphase où l'on trouve un seul chromocentre. On pourrait donner à cette figure le nom de *pseudospirème*.

— Enfin, le réticulum des débuts de prophase. Peut-on le considérer comme une première ébauche du fuseau.

CONCLUSION

Dans cette courte note, nous pensons avoir apporté les résultats suivants :

— Au point de vue pratique, une description de la germination de la graine des *Garcinia*.

— Au point de vue botanique, un aperçu des caractères à la fois physiologiques et cytologiques qui donnent une idée de la conformation assez archaïque du genre.

— Au point de vue cytogénétique, le fait que l'espèce cultivée *Garcinia mangostana* est un polyploïde.

P. TIXIER
(Vientiane) Laos.