

Phyton (Horn, Austria)	Vol. 31	Fasc. 1	97-109	9. 8. 1991
------------------------	---------	---------	--------	------------

## **Influence de quelques produits désinfectants sur le pouvoir d'imbibition des graines d'*Acacia senegal* – Rôle des différentes parties du tégument**

Par

Gabrielle-Françoise VOGT et Beatriz PALMA\*)

Avec 4 Figures

Reçu le 5 June 1990

Key words: *Acacia senegal*, decontamination, imbibition, seed, seed-coat.

### Résumé

VOGT G-F. & PALMA B. 1991. Influence de quelques produits désinfectants sur le pouvoir d'imbibition des graines d'*Acacia senegal* – Rôle des différentes parties du tégument. – *Phyton (Horn, Austria)* 31 (1): 97-109, 4 figures. – En Français avec un résumé en Anglais.

Les produits tels que: l'éthanol, l'hypochlorite de sodium, l'hypochlorite de calcium et l'acide sulfurique concentré, destinés à la décontamination des graines traitées in vitro, peuvent avoir une action notable au niveau de la perméabilité du tégument de la graine. Dans cette étude, nous montrons que la phase d'imbibition des semences d'*Acacia senegal*, étape préliminaire à leur germination, est fortement influencée par le traitement désinfectant qu'elles ont subi. En conséquence, l'utilisation de ces substances peut altérer la qualité et les performances des plantules en cours de développement. Dans nos expériences, l'acide sulfurique concentré semble allier ses qualités de décontaminant à la faculté de promouvoir l'imbibition des graines en toute sécurité pour les tissus vivants puisque ce composé rompt la barrière de perméabilité à l'eau de la semence d'*Acacia* tout en respectant l'intégrité de l'embryon. Les modifications du tégument observées au cours de cette étude nous ont permis d'envisager l'existence possible de trois „strates“ dans l'épaisseur de l'enveloppe de la graine, chacune d'elles pourrait jouer un rôle spécifique au cours de l'imbibition.

---

\*) Université d'Aix-Marseille III. Centre scientifique de St. Jérôme. Laboratoire de Morphogenèse Végétale. Case 442. Av. Normandie Niemen. F-13397 Marseille Cédex 13 – France.

### Summary

VOGT G-F. & PALMA B. 1991. Influence of some sterilizing agents on the imbibition aptitude of the *Acacia senegal* seeds. – Role of the different parts of the seed-coat. – Phytton (Horn, Austria) 31 (1): 97–109, 4 figures. – French with English summary.

The disinfectant substances such as: ethanol, sodium and calcium hypochlorite and concentrated sulphuric acid employed for the decontamination of in vitro treated seeds acted really on the permeability of the seed-coat. Then they could modify the imbibition phase of the germination and thereby the vigor of the developing young plant could be affected.

In our study we showed that concentrated sulphuric acid, an effective disinfectant, brought the permeability barrier of the outer surface of the *Acacia senegal* seed and enhanced its imbibitional capacity without hazard for the embryo. The seed-coat modifications observed during our experiments permitted us to distinguish three parts in the thickness of the testa in regard to the water relation of the *Acacia* seed. It is proposed that each of these parts might have a specific physiological role in the imbibitional process.

### Introduction

Dans le cadre d'un programme de reforestation développé dans la région du nord Mali (zone sahélienne), nous avons entamé une étude de micropagation in vitro de l'*Acacia senegal*. Les conditions d'aseptie prérequis pour ces manipulations nous ont conduit à chercher les conditions les plus adéquates de désinfection des graines.

Lors de la première phase de la germination, appelée imbibition, l'eau est rapidement absorbée par la graine dont le poids frais augmente alors très rapidement (COME 1975, SPURNY 1973). On sait que des événements précoces, cellulaires et moléculaires, se produisent dès les premiers instants de l'imbibition (PAYNE & al. 1978). L'utilisation d'un agent décontaminant pourrait donc influencer les phases préliminaires de l'imbibition de la graine et avoir ainsi d'importantes conséquences sur le développement de la plantule. ABDUL-BAKI, 1974 a d'ailleurs montré que le traitement des graines par NaOCl provoque leur incapacité à l'incorporation d'acides aminés marqués et KELLY & VAN STADEN 1985, 1988 ont révélé que l'action de l'acide sulfurique sur des graines d'*Aspalathus linearis* provoquait une fuite d'ions, de sucres, d'acides aminés, de protéines, voire d'acides nucléiques ce qui entraîne une perte de vigueur chez les plantules. L'emploi de ces produits étant incontournable, il convient donc de rechercher le composé efficace qui aura l'effet le moins drastique car ils interviennent pendant une période cruciale du développement du végétal: „The period of imbibition is one of opportunity as well as peril“ (WOODSTOCK 1988).

Nous avons donc expérimenté l'effet de différents produits désinfectants couramment utilisés dans de nombreux laboratoires tels que: l'éthanol, l'hypochlorite de sodium, l'hypochlorite de calcium ainsi que l'acide sulfurique concentré sur le pouvoir d'imbibition des graines d'*Acacia senegal*.

gal. Nous montrons dans ce travail qu'en marge de leur effet stérilisant, ces produits peuvent modifier de déroulement de l'imbibition des semences en influençant leur perméabilité ce qui se traduit par des variations dans les performances des graines ainsi traitées.

Les modifications provoquées par l'action de l'acide sulfurique au niveau du tégument de la graine nous ont permis d'apprécier la perméabilité et l'hydrophilie des différentes strates de cette enveloppe. Nous avons pu envisager ainsi leurs rôles respectifs au cours de l'imbibition.

### Matériel et méthodes

Les graines d'*Acacia senegal* (L.) WILLD, phénotype GF sont fournies par l'ORS-TOM (Office de la Recherche Scientifique des Territoires d'Outre-Mer), Dakar (Sénégal). Elles sont triées pour ne conserver que les semences de forme conventionnelle totalement indemnes de lésion apparentes. Les substances décontaminantes testées sont l'acide sulfurique concentré ( $H_2SO_4$ ), l'hypochlorite de sodium à 12° Cl ( $NaOCl$ ), l'hypochlorite de calcium à 7,5% (p/v) ( $CaOCl_2$ ) et l'éthanol à 70% (EtOH). Le traitement désinfectant se déroule à 25° C. Les graines sont immergées 15 min dans  $H_2SO_4$  et sont agitées manuellement 4 fois 10 s ou 25 min dans les autres décontaminants auxquels on rajoute une goutte d'un agent mouillant, le Tween 20. Ces traitements sont appliqués alors, soit sans agitation, soit sous agitation magnétique (60 rpm). Le lot témoin est plongé 25 min dans de l'eau distillée. Après le traitement, les graines sont lavées délicatement et abondamment à l'eau distillée, puis elles sont immergées dans des boîtes de Petri remplies d'eau distillée stabilisée aux températures de: 4, 10, 20, 30, 40° C ( $\pm 1^\circ$  C) dans des chambres thermostatées éclairées par des tubes fluorescents. Les graines sont essorées une fois par heure, pesées et replacées rapidement dans leur bain thermostaté respectif. Pour chaque température les résultats représentent la moyenne de trois essais de 30 graines. L'augmentation du poids des graines est exprimée comme un pourcentage du poids des graines sèches.

Les conditions de stricte stérilité ont été appliquées uniquement pour les expériences in vitro. Dans ce cas, la manipulation est pratiquée dans une hotte à flux laminaire et les graines sont imbibées dans de l'eau stérile. Elles sont ensuite implantées dans des tubes contenant de l'eau gélosée à 6% stérile.

Poids sec des graines: les graines pesées sont placées 48 h à l'étuve à 60°C, pesées à nouveau, ce poids est retenu lorsqu'un séjour des semences de 24 h supplémentaires à l'étuve montre qu'il est constant.

Observation microscopiques: Les téguments sont fixés par le CrAF III: formol, acide acétique 10%, acide chromique 1%, eau (1 : 2 : 3 : 4). Les coupes doublement colorées par le bleu d'aniline et la safranine sont observées sous un photomicroscope Orthoplan Leitz.

### Résultats

Des mesures réalisées sur plus de 500 graines montrent que pour les lots dont nous disposons le poids moyen d'une graine sèche est de  $93 \pm 5$  mg ( $\pm$  déviation standard, DS) et le poids moyen d'une graine imbibée de  $273 \pm 39$  mg. Chaque graine totalement imbibée peut ainsi multiplier son

poids initial par 3 et doubler son diamètre. Le contenu en eau d'une graine sèche étant de 7%, la graine imbibée peut donc multiplier son contenu en eau par un facteur 25.

### 1. Influence des traitements décontaminants sur l'imbibition des graines d'*A. senegal*

Tableau 1.

Pourcentage des graines d'*A. senegal* contaminées en culture in vitro, 5 jours après qu'elles aient subi un traitement décontaminant. Moyenne de 3 essais de 24 graines  $\pm$  DS.

Traitement décontaminant	% de contamination
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0
EtOH	29,1 $\pm$ 0,8
NaOCl	6,9 $\pm$ 1,9
CaOCl <sub>2</sub>	20,8 $\pm$ 3,4
H <sub>2</sub> O stérile	100

Le tableau 1 présente les performances décontaminantes des différents produits utilisés et l'on peut noter que seul H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré a un pouvoir désinfectant à 100%. Son efficacité est liée au fait qu'il décape la partie supérieure du tégument de la graine, éliminant ainsi la présence des microorganismes protégés par les micro-anfractuosités superficielles de l'enveloppe de la semence.

La Fig. 1 indique le pourcentage de graines imbibées juste avant l'émergence de la radicule. Après le traitement à l'acide sulfurique toutes les graines ont la capacité de s'imbiber totalement et à toutes les températures. Leur période d'imbibition est de 6 heures (Fig. 2). Le traitement par un solvant organique comme EtOH ou par des oxydants minéraux comme NaOCl et CaOCl<sub>2</sub> ne favorise pas l'imbibition qui devient alors dans ce cas dépendante de la température. EtOH, qui semble le traitement le plus efficace après H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> n'anène que 60% des graines à s'imbiber à 30° C lorsque le traitement est pratiqué en l'absence d'agitation. Pour ces traitements, le temps d'imbibition des graines est retardé, il dure de 8 à 10 h. CaOCl<sub>2</sub> semble inhiber progressivement la germinabilité des graines d'*Acacia* pour des températures supérieures à 20° C. Il est possible que les ions Ca<sup>2+</sup> trouvent des sites de liaisons dans les parois des cellules mortes du tégument favorisant ainsi son imperméabilisation. Ce dernier est alors d'autant plus imperméable que la température d'imbibition est plus élevée. Ce traitement présente ainsi une efficacité moindre que l'eau distillée pour toutes les températures considérées.



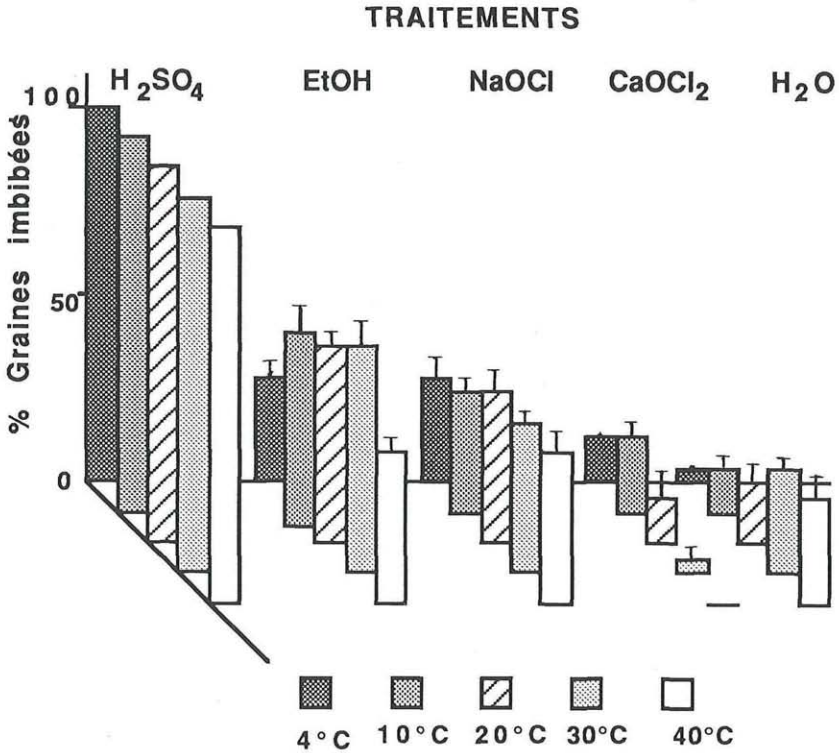


Fig. 1. – Pourcentage de graines d'Acacia imbibées aux températures indiquées après divers traitements stérilisants. Noter que le traitement à l'acide sulfurique provoque 100% d'imbibition à toutes les températures. Moyennes de trois essais de 30 graines pour chaque température. Barre: écart type.

## 2. Effet particulier du traitement à l'acide sulfurique

Après un traitement à l'acide sulfurique, toutes les graines d'Acacia peuvent exprimer leur capacité à germer. Nous avons pu montrer en effet, que les graines qui ne réussissent pas à s'imbiber après l'action des autres décontaminants peuvent germer normalement après un traitement de 15 min avec  $H_2SO_4$ .

Pour les graines ainsi traitées, la température est sans effet sur leur pouvoir d'imbibition (Fig. 1) et elle affecte peu la vitesse d'entrée de l'eau dans la semence (Fig. 2). Leur germination ne peut toutefois avoir lieu dans de bonnes conditions que si les graines sont placées à une température de 25–30°C juste après l'imbibition, si elles sont maintenues à 4°C la racine n'émerge jamais et au-dessous de 25°C la germination est fortement retardée.

Nous avons pu noter que l'application d'acide sulfurique sur la graine et le rinçage de cet acide à l'eau sont des événements fortement exothermiques. Dans les deux cas il se produit une brusque et importante variation de température au niveau du tégument. Ce choc thermique ajouté à l'action de l'acide minéral facilite vraisemblablement les modifications physiques nécessaires à l'initiation de l'imbibition. Il pourrait notamment provoquer la fusion des cires superficielles et faciliter ainsi leur hydrolyse.

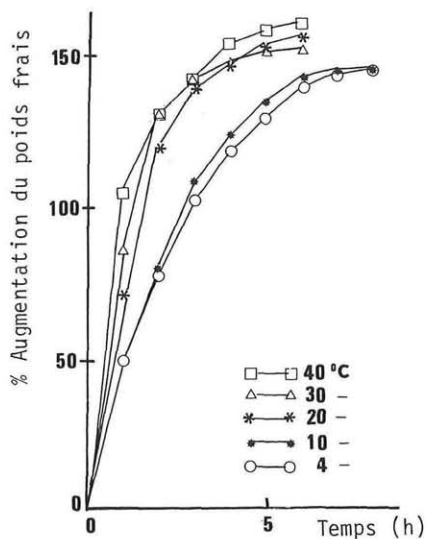


Fig. 2.

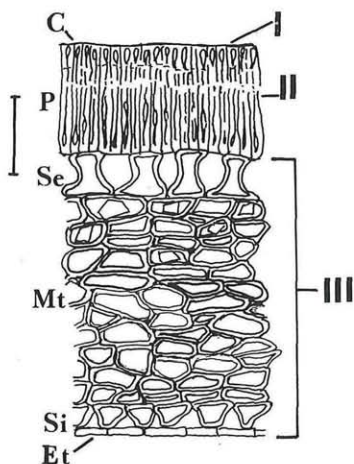


Fig. 3.

Fig. 2. – Vitesse d'imbibition des graines ayant subi un traitement préalable à l'acide sulfurique, exprimée comme le pourcentage d'augmentation du poids frais par rapport au poids des graines sèches en fonction du temps. Moyenne de trois essais de 30 graines pour chaque température.

Fig. 3. – Coupe transversale dans le tégument de la graine d'*Acacia senegal* d'après Vassal (1983, avec la permission de l'auteur). c: cuticule; P: épiderme palissadique; Se: cellules en sablier externes; Mt: mésotégument; Si: cellules en sablier internes; Et: endotégument; I; II; III: voir texte.

### 3. Scarification provoquée par une agitation mécanique

Afin d'améliorer l'efficacité des désinfectants autres que  $H_2SO_4$ , nous avons procédé à l'agitation des graines dans le bain stérilisant. Nous présentons dans le tableau 2 l'effet de l'agitation mécanique sur la capacité d'imbibition des semences d'*Acacia* à 30° C. Par comparaison de ces résultats avec ceux obtenus dans la Fig. 1, on constate que l'action mécanique de

l'agitation favorise la pénétration de l'eau dans la graine. En effet, un traitement alcoolique agité provoque notamment, 100% d'imbibition. De même, le pourcentage de graines imbibées après les traitements avec  $\text{CaOCl}_2$  et  $\text{NaOCl}$  est également amélioré sans entraîner toutefois l'imbibition de l'ensemble des graines. L'agitation des graines provoque vraisemblablement l'érosion mécanique de certaines parties de la surface du tégument et particulièrement de la région du hile ce qui facilite une entrée d'eau rapide dans l'embryon. Ce dernier n'est plus alors totalement préservé de l'action chimique du désinfectant qui a dès lors la possibilité d'atteindre les tissus vivants. La germination des graines ayant subi ce type de traitement aboutit effectivement à l'obtention d'une population de plantules très hétérogène et de moindre qualité. Les semences d'*Acacia* semblent d'ailleurs particulièrement vulnérables aux traitements mécaniques. Nous avons pu constater, en effet, que des graines obtenues par écrasement ménagé des gousses sèches au mortier et au pilon, ne présentaient aucune difficulté à s'imbiber, mais sur lesquelles l'action des agents désinfectants se traduisait par l'apparition de plantules pour la plupart anormales. L'action mécanique subie par les graines provoque à l'évidence, des microfissures dans l'architecture de leur tégument qui augmentent ainsi sa perméabilité. Ce traitement présente dès lors un risque majeur pour la survie l'embryon. La longévité des graines récoltées ainsi est d'ailleurs fortement réduite.

Tableau 2

Effet de différents traitements désinfectants appliqués pendant 25 min en milieu agité à 30° C sur l'augmentation du poids frais (% du poids des graines sèches) et sur le pourcentage de graines imbibées d'*A. senegal*. Moyenne de 3 essais de 30 graines  $\pm$ DS.

Traitement	augmentation du poids frais	% de graines imbibées
Et OH	161 $\pm$ 17,8	100
NaOCl	76 $\pm$ 4,3	50 $\pm$ 1,6
CaCl <sub>2</sub> O	15 $\pm$ 3,3	10 $\pm$ 0,8
H <sub>2</sub> O	84 $\pm$ 5,5	38,6 $\pm$ 1,2
H <sub>2</sub> O + Tween 20	81 $\pm$ 9,4	30 $\pm$ 2,1

#### 4. Modifications des téguments de la graine au cours des différents traitements.

Comme la plupart des graines de légumineuses (GUPPY 1972), la semence d'*Acacia senegal* est une graine dure dont la surface est lisse et cireuse (VASSAL 1971, 1983). La germination est donc retardée car les téguments sont imperméables à l'eau. Une examen histologique (Figs. 3 et 4 A) de l'épaisseur de l'enveloppe de la graine d'*Acacia* montre que celle-ci



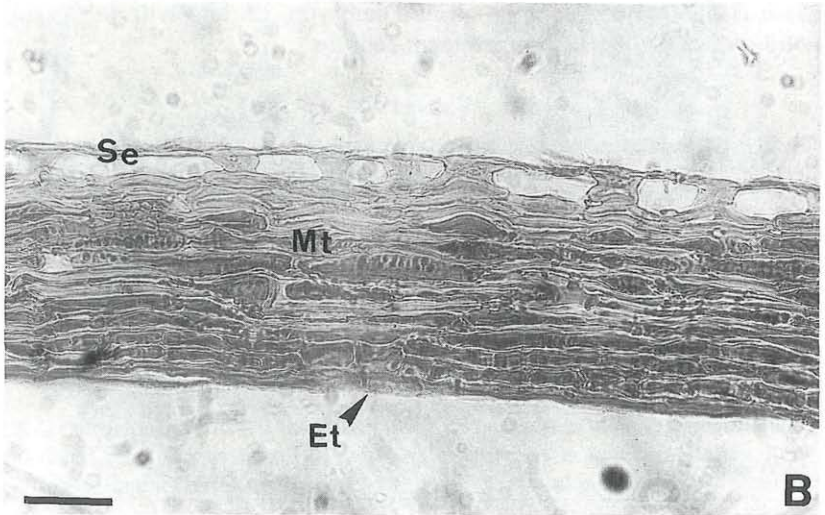
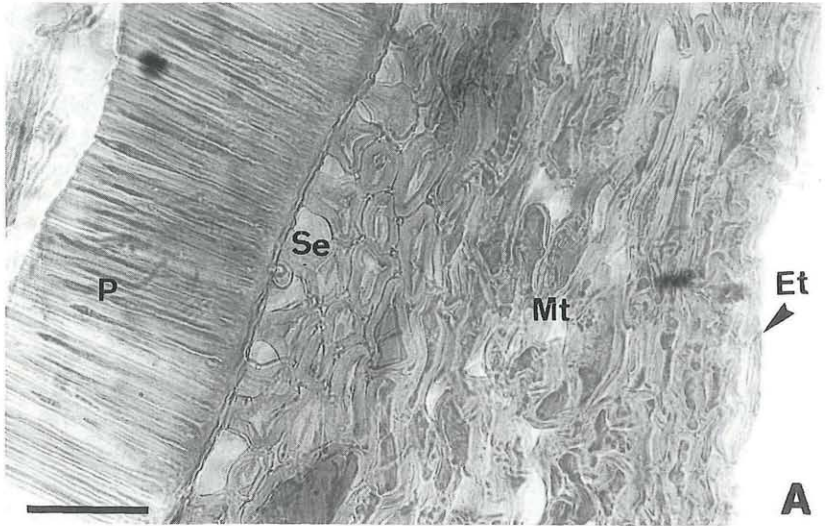


Fig. 4 A. – Coupe transversale dans un tégument intégral au niveau du bord de la graine d'*Acacia senegal*. Cuticule (c), Epiderme palissadique (P), cellules en sablier externes (Se), mésotégument (Mt), endotégument (Et). Barre = 100  $\mu$ m. G  $\times$  316.

Fig. 4 B. – Coupe transversale, au niveau du centre de la graine d'*Acacia senegal*, d'un tégument traité 15 min. par H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Absence de l'épiderme palissadique, les cellules en sablier externes sont mises à nu. Noter la présence d'une substance colorable dans la lumière des cellules du mésotégument (Mt). Barre = 100  $\mu$ m. G  $\times$  226.



est constituée (VASSAL 1983) des parties suivantes, de l'extérieur vers l'intérieur de la graine: la cuticule, l'épiderme palissadique (P) ou macrosclérides, les cellules en sablier externes (Se), le mésotégument (Mt) constituée de 6 à 8 couches de cellules, les cellules en sablier internes (non visibles sur les Figs. 4 A et B) et l'endotégument (Et).

Les cires cuticulaires des graines d'Acacia du phénotype GF résistent à l'action de EtOH et NaOCl (Fig. 1). Nous avons noté qu'elles résistent totalement à l'action du Triton X 100 dont l'utilisation entraîne pourtant l'hydratation des graines d'*A. senegal* d'autres origines (phénotype GC et graines du Mali) et qui dissout également les cires superficielles de certaines feuilles (WOLTER & al. 1988). Seul l'acide sulfurique est capable de les hydrolyser uniformément, décapant ainsi la surface de la semence qui d'un aspect lisse et brillant à l'origine, prend en fin de traitement une apparence mate et rugueuse. Quand les cires superficielles de la graine sont détruites par le traitement sulfurique, l'épiderme palissadique s'hydrate rapidement et prend un aspect mucilagineux, il se fragmente alors et se détache de la surface de la graine en s'enroulant radialement par rapport au centre du tégument auquel il reste accroché. La couche des cellules en sablier est alors mise à nu (Fig. 4 B). Le mésotégument change rapidement de couleur, vert-olive à l'origine, il devient brun clair lorsqu'il est hydraté. Ceci indique que certaines substances hydrophiles qu'il contenait se sont imbibées et solubilisées (publication en préparation). Ce tégument résiduel hydraté et donc assoupli, prend alors un aspect plissé, sa surface étant en effet d'une taille nettement supérieure à celle des cotylédons sous-jacents qui sont encore secs. Ces derniers, en augmentant de volume au cours de l'imbibition, vont tendre progressivement ce tégument hydraté qui en retour, va limiter l'espace d'expansion de l'embryon jusqu'à l'émergence de la racine. A ce propos, nous avons pu noter que lorsque les graines s'imbibent après un traitement à NaOCl, ce dernier provoquait souvent des lésions du mésotégument ce qui se traduisait par une hyperhydratation néfaste de l'embryon.

### Discussion

Pour faire germer des graines d'*A. senegal* in vitro, certains obstacles doivent être franchis. Elles doivent être décontaminées en toute sécurité pour l'embryon et la barrière de perméabilité à l'eau de la semence doit être outrepassée d'une manière contrôlée. Parmi les composés désinfectants utilisés, seul le traitement à l'acide sulfurique concentré pendant 15 minutes, semble satisfaire pleinement à ces exigences. D'après POLLOCK & TOOLE 1966, des différences de perméabilité peuvent engendrer une variabilité de la capacité germinative des graines d'une même population. Notre étude montre que chez l'*A. senegal*, il existe effectivement des différences de la capacité germinative, aussi bien naturellement qu'après l'application des décontaminants autres que H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Cet acide, quant à lui, supprime les différences de perméabilité à l'eau qui existent entre les graines (Fig. 1). Ces

dernières peuvent alors germer pratiquement toutes au même moment après ce traitement.

Les semences d'*A. senegal*, comme la plupart des graines dures de Légumineuses présentent une dormance ayant pour origine une incapacité à s'hydrater (BALLARD 1973, 1976, GONDRAN 1984). Le siège de ce phénomène se situerait au niveau du tégument de la graine qui joue un rôle essentiel au moment de son imbibition (Mc DONALD & al. 1988 a & b). L'acide en détruisant uniformément les cires superficielles de l'enveloppe de la semence, permet l'accès de l'eau dans la graine par toute sa surface. Les autres composés stérilisants n'ont semble-t-il pas une action chimique aussi spécifique sur le tégument de la graine d'*Acacia*, ce qui explique les moindres performances des semences traitées par ces produits.

L'ensemble de nos résultats nous amène donc à penser que malgré sa complexité anatomique (Fig. 3), l'enveloppe de la graine d'*Acacia* pourrait se diviser sur le plan physiologique en trois parties: la cuticule cireuse, strate I, l'épiderme palissadique, strate II et une strate III qui comprendrait l'ensemble limité par les cellules en sablier externes d'une part et l'endotégument d'autre part.

La cuticule (Fig. 3, I) dont la surface imperméable provoque la dormance de la graine en empêchant son l'hydratation aurait un rôle protecteur vis à vis d'une hydratation accidentelle, d'une dessiccation trop poussée, des agressions radiantes, mécaniques et thermiques limitées. L'imperméabilité du tégument semble donc entièrement due au caractère fortement hydrophobe de cette strate I qui constitue une véritable barrière physique à l'entrée de l'eau dans la graine. Ceci suggère que les semences qui arrivent à s'imbiber naturellement (25% au maximum entre 30 et 40° C) présenteraient vraisemblablement des lésions superficielles imperceptibles qui permettraient l'entrée de l'eau *in situ*.

Dans la semence d'*A. senegal*, comme chez de nombreuses graines de Légumineuses (CORNER 1951), l'épiderme palissadique (Fig. 3, II) est capable de s'imbiber dans de grandes proportions puisqu'il fixe en effet,  $55 \pm 2\%$  de la quantité d'eau absorbée par l'ensemble du tégument en 3 h (publication en cours). Il constitue alors une réserve d'eau disponible qui, dans les conditions naturelles, pourrait prévenir la déshydratation trop rapide de la semence en imbibition, placée soudainement dans un environnement défavorable. De plus, nous avons noté qu'à l'état hydraté, ses propriétés mécaniques propres provoquent son enroulement. Ce phénomène favorise sa rétention de l'eau et lui permet de dégager la surface de la strate III qui peut alors jouer pleinement son rôle d'interface entre l'embryon et l'eau.

Enfin, la partie interne du tégument (Fig. 3, III) constituée des cellules en sablier externes, du mésotégument, des cellules en sablier internes et de l'endotégument, aurait le rôle actif lors de l'imbibition. En effet, elle filtre l'eau à destination des tissus vivants, favorise la répartition latérale du liquide, contrôle sa vitesse d'entrée dans l'organisme embryonnaire et limite

l'espace d'expansion de l'embryon hydraté puisqu'elle conserve son intégrité jusqu'à la sortie de la radicule.

Les téguments sont connus pour avoir un effet régulateur sur l'aptitude à l'imbibition des graines (ROLSTON 1978) et en contrôlant la vitesse d'imbibition de la semence, ils réduisent le risque d'un stress d'hyperhydratation (WOODSTOCK 1988). Dans la graine d'Acacia, il semble que ces fonctions incombent totalement à cette strate III, puisqu'après le traitement sulfurique seule cette portion tégumentaire subsiste intégralement et, même si les graines sont totalement immergées dans l'eau, l'excès hydrique ne gêne en rien le déroulement normal de la germination. Par contre, on note que la lésion de cette strate par une agitation mécanique ou un traitement à NaOCl, entraîne une entrée trop rapide de l'eau dans l'embryon qui se développe ensuite d'une manière pathologique.

Il a été noté également, dans certains cas, qu'en plus des conséquences néfastes que pouvait avoir un excès d'eau pendant l'imbibition sur le développement de l'embryon (KAHN 1973, WOODSTOCK 1988), ce phénomène serait d'autant plus marqué que le contenu initial en eau de la graine est plus faible comme c'est le cas pour les graines de soja (ISHIDA & al. 1988). Chez les graines d'Acacia qui présentent pourtant un contenu initial particulièrement faible en eau (7%), l'immersion totale des semences pendant la durée de l'imbibition, aboutit malgré ce, à une germination qui produit des plantules de bonne qualité si les graines sont placées dès la fin de l'imbibition, à 25–30° C sur de la vermiculite humide ou in vitro sur de l'eau gélosée. Cette résistance à l'hyperhydrie serait facilitée par la résistance de la strate III et par la présence d'une réserve d'air emprisonnée dans la lumière des cellules en sablier externes qui fournirait l'oxygène nécessaire à la réactivation des tissus embryonnaires. Ceci montre clairement que la strate III du tégument joue pleinement le rôle de régulateur lors de l'imbibition de la semence d'*A. senegal*.

L'ensemble de ces faits montre par ailleurs, que pour la graine d'*A. senegal*, son potentiel d'eau très bas, sa faculté de supporter momentanément un excès d'eau, de même que sa capacité à germer rapidement, signalée par GUTTERMAN & HEYDECKER 1973 comme une caractéristique de certaines espèces désertiques, constituent à n'en pas douter des facteurs d'adaptation à son habitat semi-aride et aride.

### Conclusion

Nos résultats montrent que parmi les produits de décontamination des graines couramment utilisés au laboratoire, l'acide sulfurique allie l'efficacité de la stérilisation à la faculté de perméabiliser le tégument dur des graines d'*Acacia senegal* favorisant ainsi leur imbibition. Cette étude nous a permis d'envisager le rôle physiologique des différentes strates du tégument de cette semence vis à vis de l'eau. La barrière de perméabilité semble



localisée au niveau de la surface cuticulaire de l'enveloppe de la graine. L'épiderme palissadique pourrait servir de réserve d'eau au cours de l'imbibition et donc de protection contre la déshydratation en conditions normales. Les tissus internes (cellules en sablier externes, mésotégument, cellules en sablier interne et endotégument) constitueraient un filtre régulateur qui contrôlerait la vitesse d'imbibition et le volume d'expansion de l'embryon imbibé. L'action de l'acide sulfurique est favorable au bon développement de l'embryon dans les conditions de nos expériences. De plus, il provoque la germination de toutes les graines au même moment, fait très important pour des études in vitro car la population de plantules ainsi obtenue, est alors d'une remarquable homogénéité. Le traitement des graines d'*Acacia senegal* par l'acide sulfurique semble garantir la reproductibilité des conditions de germination et une économie importante de temps et de matériel.

#### Remerciements

La Société IRANEX Colloïdes naturels – France a assuré en partie le support financier de cette étude. Messieurs G. MERLIN et S. BADI nous ont généreusement fourni les graines d'*Acacia senegal*, Madame J. BERNARD a participé à l'élaboration de ce manuscrit, nous leur adressons nos remerciements.

#### Références

- ABDUL-BAKI A. A. 1974. Pittfalls in using sodim hypochlorite as a seed desinfectant in  $^{14}\text{C}$  incorporation studies. – *Plant Physiol.* 53: 768–771.
- BALLARD L. A. T. 1973. Physical barriers to germination. – *Seed Sci. Technol.* 1: 285–303.
- 1976. Stropholiar water conduction in seeds of the *Trifolieae* induced by action on the testa at non-stropholiar sites. – *Aust. J. Plant Physiol.* 3: 465–469.
- BEWLEY J. D. & BLACK M. 1982. *Physiology and Biochemistry in relation to germination.* Vol. 2. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- COME D. 1975. In: CHAUSSAT R. & LE DEUNFF Y. (Eds.). *La germination des semences.* – Gauthier-Villars-Bordas, Paris, Bruxelles, Montréal.
- CORNER E. J. H. 1951. The leguminous seed.-*Phytomorphology* 1: 117–150.
- GONDRAN M. 1984. Variation de l'aptitude germinative de graines de *Gleditsia triachantos* L. en fonction de la provenance, du vieillissement et de l'état sanitaire. – *Rev. Cytol. Biol. végét.* 7: 283–309.
- GUPPY H. B. 1972. *Studies in seeds and fruits.* – Williams & Norgate, London.
- GUTTERMAN Y. & HEYDECKER W. 1973. Studies of the surfaces of desert plant seeds. I. Effect of daylength upon maturation of the seed coat of *Ononis sicula* Guss. II. Ecological adaptation of seeds of *Blepharis persica*. – *Ann. Bot.* 37: 1049–1055.
- ISHIDA N., KANO H., KOBAYASHI T., HAMAGUCHI H. & YOSHIDA T. 1988. The relationship between imbibitional damage and imbibitional water content of soybean. – *Agric. Biol. Chem.* 52: 2771–2775.
- KAHN A. A. 1977. *The Physiology and biochemistry of seed dormancy and germination.* – North Holland Publishing C°, Amsterdam, New York, Oxford.



- KELLY K. M. & VAN STADEN J. 1985. Effect of acid scarification on seed coat structure, germination and seedling vigor of *Aspalathus linearis*. – J. Plant Physiol. 121: 37–47.
- 1988. The influence of impaction and sulphuric acid scarification on electrolyte and carbohydrate leakage in *Aspalathus linearis* seed. – South African J. Bot. 54: 392–395.
- Mc DONALD M. B. JR., VERTUCCI C. W. & ROOS E. E. 1988 a. Seed coat regulation of soybean seed imbibition. – Crop. Sci. 28: 987–992.
- 1988 b. Soybean seed imbibition: water absorption by seed parts. – Crop. Sci. 28: 993–997.
- PAYNE P. I., DOBRANSKA M., BARLOW P. W. & GORDON M. E. 1978. Changing protein synthetic machinery during development of seeds of *Vicia faba*. – J. exp. Bot. 29: 78–88.
- POLLOCK B. M. & TOOLE V. K. 1966. Imbibition period as the critical temperature sensitive stage in germination of lima bean seeds. – Plant Physiol. 41: 221–229.
- ROLSTON M. P. 1978. Water impermeable seed dormancy. – Bot. Rev. 44: 365–396.
- SPURNY M. 1973. The imbibition process. – In: HEYDECKER W. (Ed.), Seed Ecology, p. 367–389. – London: Butterworth.
- VASSAL J. 1971. Contribution á l'étude morphologique des graines d'acacia. – Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse. 107: 191–246.
- 1983. Le marché de la gomme arabique et le développement de la production. – UNSA-CNUSET.
- WOLTER M., BARTHLOTT W., KNOCH M. & NOGA G. J. 1988. Concentration effects and regeneration of epicuticular waxes after treatment with Triton X-100 surfactant. – Angew. Bot. 62: 53–58.
- WOODSTOCK L. W. 1988. Seed imbibition: a critical period for successful germination. – J. Seed Technol. 12: 1–15.

Phyton (Horn, Austria) 31 (1): 109–110 (1991)

## Recensio

**SNOW Barbara & SNOW David 1988. Birds and berries.** A study of an ecological interaction. Illustrated by John BUSBY. – Gr. 8°, 268 Seiten, 12 Abbildungen u. eine Anzahl von Halbtonzeichnungen; geb. – T. & A. D. Poyser, Calton [Staffordshire, England]. – £ 16,-. – ISBN 0-85661-049-6.

Unter der großen Zahl von Fällen einer Wechselwirkung zwischen Pflanzen und Tieren gehört der Fraß fleischiger Früchte durch Vögel sicher zu den bekannteren Beispielen. Was sich in Gärten, Weinbergen und Obstplantagen als unliebsame Konkurrenz bemerkbar macht, bildet in der freien Natur die Grundlage der Ausbrei-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1990/91

Band/Volume: [31\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Vogt Gabrielle-Francoise, Palma Beatriz

Artikel/Article: [Influence de quelques produits désinfectants sur le pouvoir d'inhibition des graines d'Acacia senegal - Rôle des différentes parties du tégument. 97-109](#)