



INSTITUT TOGOLAIS DE RECHERCHE AGRONOMIQUE

*Collection Brochures et
Fiches Techniques*

2

BIEN CULTIVER ET CONSERVER LE MAÏS



Akihila DIDJEIRA
Bontiébite BADJARE



Février 2008

Dans la même collection :

- 1 : *Guide de production de semences certifiées Maïs–Sorgho–Riz–Niébé*
- 2 : *Bien cultiver et conserver le maïs*
- 3 : *Bien cultiver et transformer le manioc*
- 4 : *Bien cultiver le sorgho*
- 5 : *Bien produire et conserver l'igname*
- 6 : *Produire du riz, bien le transformer pour mieux le vendre*
- 7 : *Bien élever les poulets en milieu traditionnel*
- 8 : *Gestion améliorée de la fertilité des sols*
- 9 : *Elever des abeilles et produire du miel de qualité*
- 10 : *Pour bien élever les porcs en milieu traditionnel*
- 11 : *Producteurs de céréales, protégez vos cultures contre *Striga hermonthica* par la culture des faux hôtes*
- 12 : *Maraîchers, protégez vos cultures de tomate et de choux contre les insectes avec l'extrait des feuilles de neem*
- 13 : *Producteurs de niébé, protégez mieux vos cultures et conservez bien vos récoltes*
- 14 : *Eleveurs de moutons et chèvres nourrissez bien vos animaux en saison sèche*
- 15 : *Pour bien produire le soja*
- 16 : *Bien cultiver le piment*
- 17 : *Riziculteurs Togolais, diversifiez vos cultures pour mieux valoriser vos bas-fonds*
- 18: *Pour bien planter le cocotier au Togo*
- 19 : *Pour bien planter le palmier à huile au Togo*
- 20 : *Produire le jus, la confiture et la marmelade de fruits*

N.B. : Les documents n° 1 - 10 sont des brochures techniques
Les documents n° 11 - 20 sont des fiches techniques



Institut Togolais de Recherche Agronomique

BIEN CULTIVER ET CONSERVER LE MAÏS

Collection dirigée par :

*Kodjo TETEVI (Chef d'équipe)
Domenyo K. TSATSU
Bontiébite BADJARE
Ayéfouni ALE GONH-GOH*

Sommaire

Préface.....	iv
Introduction.....	1
1. Systèmes de culture.....	1
2. Choix de la semence	2
3. Mise en place de la culture	4
3.1. Choix de la parcelle.....	4
3.2. Débroussaillage.....	4
3.3. Epandage du fumier ou du compost.....	4
3.4. Labour	5
3.5. Semis	6
4. Entretien de la culture.....	7
4.1. Premier sarclage et démarriage	7
4.2. Epandage d'engrais NPK	8
4.3. Deuxième sarclage et épandage de l'urée	9
5. Protection de la culture.....	9
5.1. Contre les maladies	9
5.2. Contre les insectes.....	10
5.3. Contre le <i>Striga</i>	11
6. Récolte	12
7. Activités post récolte	12
7.1. Séchage des épis.....	12
7.2. Egrenage et vannage	13
8. Conservation et stockage du maïs	14
8.1. Traitement des grains	14
8.2. Stockage du maïs grain	15
9. Compte d'exploitation d'un hectare de maïs (variété Obatanpa)	16
Références bibliographiques	17

Préface

La présente collection de brochures et de fiches techniques est le fruit de la volonté commune de l’Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA) et de l’Institut de Conseil et d’Appuis Technique (ICAT) de répondre à la forte demande en écrits de vulgarisation exprimé par le monde rural et son interlocuteur direct qu'est le conseiller agricole. La concrétisation de cette volonté a été rendue possible grâce au soutien du Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) très attaché à sa mission, celle de promouvoir la diffusion de l'information agricole dans le cadre de la convention ACP-UE.

Je tiens donc à exprimer ici notre reconnaissance aux premiers responsables du CTA pour leur constante sollicitude et je sais que nous pouvons compter sur eux dans le futur.

Mes encouragements vont aux chercheurs de l’ITRA et à leurs collègues de l’ICAT pour leur sacrifice qui ont permis la production de cette première série de brochures et fiches techniques. Je les invite à ne pas baisser les bras mais à continuer à travailler, afin de répondre aux besoins en écrits de vulgarisation non encore satisfaits.

Je tiens à féliciter l'équipe en charge de cette collection, pour son ardeur au travail, qui a permis de sortir dans un délai record la vingtaine de brochures et de fiches techniques.

Enfin, je tiens à associer les lecteurs à l'amélioration de ces écrits. Ils peuvent le faire en nous adressant leurs observations et critiques qui seront prises en compte dans les éditions futures.

Merci à tous !

**Dr Comlan Atsu AGBOBLI
Directeur Général de l’ITRA**

Introduction

Le maïs est la céréale alimentaire de base des Togolais. Dans la composante céréale de la ration alimentaire des populations togolaises, le maïs participe pour près de 60 %. C'est pourquoi, l'on tend à ramener la question de la sécurité alimentaire à la disponibilité du maïs et à son accessibilité aux ménages. Le maïs est consommé sous différentes formes : maïs frais bouilli ou braisé (blifan), pâtes de maïs (akoumé, akpan, ablo, kome, etc.) et bouillie (koko, zogbon, etc.). Son utilisation dans l'alimentation des volailles connaît une progression sensible à Lomé et dans d'autres grandes villes du pays.

Au cours des dix dernières années le Togo a produit en moyenne 450 000 tonnes par an de maïs avec des rendements moyens de 1100 kg à l'hectare. Ces rendements sont faibles parce que les producteurs utilisent des variétés traditionnelles et pour ensemencer leurs champs ils prélevent des grains de leurs greniers. Ces semences sont souvent de mauvaise qualité et ne germent pas bien. Les sarclages ne sont pas faits à temps, ce qui fait que les mauvaises herbes étouffent les plants de maïs. Les engrains ne sont pas appliqués ou le sont à faibles doses. Ces techniques traditionnelles de production du maïs ne peuvent pas donner de bonnes récoltes. Des techniques modernes de production de maïs ont été obtenues par la recherche agronomique après plusieurs années d'expérimentation.

Producteurs de maïs, adoptez les techniques modernes de production que nous vous proposons dans cette brochure et vous obtiendrez de bonnes récoltes (20 à 40 sacs de 100 kg sur un hectare).

1. Systèmes de culture

Le maïs est essentiellement cultivé en système pluvial au Togo. Il est aussi cultivé dans une moindre mesure dans les bas-fonds en contre saison. Dans toutes les régions il est cultivé soit en pure ou en association avec d'autres cultures. C'est principalement au Sud du pays (régions Maritime et Plateaux) que la pratique des associations est plus répandue (DSID, 1998). En culture traditionnelle, les associations les plus rencontrées sont :

maïs/manioc, maïs/niébé, maïs/arachide, maïs/manioc/niébé, maïs/manioc/niébé/arachide. Dans les régions Centrale, Kara et Savanes, le maïs est plus cultivé en pure. En culture améliorée, les successions culturales sont recommandées. Les plus rencontrées sont :

- Maïs – cotonnier – sorgho – arachide/niébé - maïs
- Maïs – niébé/arachide – maïs – niébé/arachide – jachère
- Maïs – manioc – niébé – maïs
- Jachère – igname - maïs – jachère
- Coton – maïs – coton

En général, le maïs est en tête de rotation, suivi d'une légumineuse, d'une plante à racine et d'une jachère.

Dans la succession maïs – coton la même année, il est recommandé de semer une variété extra précoce (cycle de 75 à 85 jours), afin d'éviter une longue cohabitation du maïs et du coton simplifiant les travaux culturaux. Dans ce cas il faut semer le coton dans le maïs deux à trois semaines avant la récolte du maïs.



Maïs en pure



Association maïs / manioc

2. Choix de la semence

Utiliser les variétés améliorées de maïs. Elles sont très productives. Acheter les semences uniquement auprès des vendeurs agréés. S'adresser au conseiller agricole de la localité si nécessaire.

Attention ! Eviter d'acheter les semences ailleurs que chez les vendeurs agréés.

Choisir la variété en fonction de son cycle et de son rendement.

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés améliorées de maïs vulgarisées au Togo

Variété	Cycle (jour)	Rendement (t/ha)		Couleur du grain	Caractère spécifique
		Potentiel	Moyen		
TZEE W Pop STR QPM	75 – 85	3	1,5 - 2	Blanche	Tolérance au striga et teneur élevée en protéines de qualité
EV99 QPM	75 – 85	3	1,5 - 2	Blanche	Teneur élevée en protéines de qualité
Pool 18 QPM SR	90 – 95	4	2 - 3	Jaune	Teneur élevée en protéines de qualité
Amen	90 – 95	4	2 - 3	Blanche	Tolérante à la sécheresse
AB11	90 – 100	4	2 - 3	Blanche	Tolérance à la striure
Ikenne 9449 SR	90 – 100	5	2 – 3,5	Blanche	Rendement très stable
Obatanpa	100 – 110	6	3,5 - 4	Blanche	Teneur élevée en protéines de qualité
ACR97 TZL Comp 1 W	105 - 115	7	3 - 4	Blanche	Tolérance au striga
Sotubaka	105 - 115	7	3 - 4	Jaune	Couleur jaune du grain et rendement élevé

N.B. : Rendement potentiel : rendement obtenu lorsque les conditions de cultures sont bonnes (pluie, fertilisation, attaque des ravageurs, entretien du champ, etc.)

Ces variétés sont pour la plupart résistantes à la striure et ont des grains de couleur blanche et de texture tendre.

3. Mise en place de la culture

3.1. Choix de la parcelle

Le maïs est cultivé dans toutes les régions du Togo sous des conditions de pluie très variées (800 - 1500 mm). Il préfère les sols riches, profonds, meubles, argileux qui ne retiennent pas trop d'eau en période de pluies.

3.2. Débroussaillage

Faire le débroussaillage de la parcelle au coupe-coupe ou à la houe un peu avant les premières pluies : février – mars (Régions Maritime et des Plateaux), avril – mai (Régions Centrale, de la Kara et des Savanes).

Enlever les gros troncs et branches et laisser les débris (feuilles, paille, etc.) sur la parcelle ; éviter de les brûler.

3.3. Epandage du fumier ou du compost

Avant le labour, épandre les fumiers ou le compost (Voir Brochure technique n°10 pour plus d'informations sur la fabrication du compost ou contacter le conseiller agricole de la localité) disponible (fientes de volailles, fèces de petits ruminants bouse de vache, paille, ordures ménagères etc.). Epandre au moins 50 brouettes (5 tonnes) de fumier sur un hectare.



Epandage du fumier

3.4. Labour

Faire le labour dès les premières pluies : avril - mai (Maritime et Plateaux), juin - juillet (Centrale, Kara et Savanes).

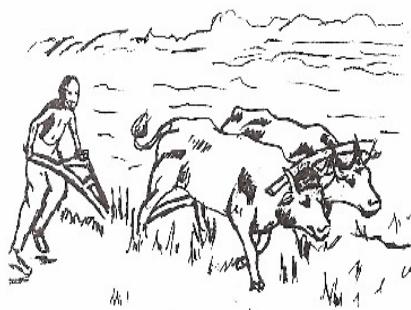
Faire le labour soit :

- à la houe à plat ou en confectionnant des billons ;



Labour à la houe

- à la culture attelée à plat ou en confectionnant des billons ;



Labour à la culture attelée

- au tracteur à plat.



Labour au tracteur

Pendant le labour, bien enfouir les débris des arbustes, les mauvaises herbes, la paille à une profondeur de 30 cm. Un tel labour permet un bon ameublissement du sol, une bonne germination des semences et une bonne pénétration des racines des jeunes plants de maïs.

3.5. Semis

Pour ensemencer un hectare, il faut utiliser 20 – 25 kg de grains de la variété que vous avez choisie.

Pour que les semences puissent bien germer, il faut les traiter avec un produit fongicide – insecticide (s'adresser au conseiller agricole de la localité pour le produit approprié)

Il faut semer quand les pluies sont bien installées (quand il pleut régulièrement) d'avril à mai dans les régions Maritime et Plateaux et de juin à juillet dans les régions Centrale, Kara et Savanes.

Il faut semer en lignes en laissant 80 cm entre les lignes. Sur les lignes les écartements entre les poquets :

- 35 cm pour les variétés de moins de 90 jours
- 40 cm pour les variétés de 90 à 100 jours
- 50 cm pour les variétés de plus de 100 jours

Pour ce faire, placer deux piquets espacés de 80 cm sur les deux bordures opposées du champ et tendre la corde marquée au rouge à des intervalles de 35 cm, 40 cm ou 50 selon la variété à semer. Le marquage peut se faire avec des morceaux de tissus rouges que l'on peut déplacer selon les écartements voulus.

Semer 2 à 3 graines par poquet à une profondeur de 3 – 5 cm.



Semis en lignes

NB : Augmentez la distance entre les poquets si vous associez au maïs le niébé, l'arachide ou le manioc.

4. Entretien de la culture

4.1. Premier sarclage et démariage

Faire le 1^{er} sarclage 10 - 15 jours après le semis tout en arrachant 1 plant dans les poquets où il y a 3 plants.

Si possible, utiliser les herbicides de pré - levée comme le primagram ou de post-levée comme Atrazine, Caliherbe, herbazol, etc. (s'adresser au conseiller agricole du milieu pour avoir les indications nécessaires)

4.2. Epandage d'engrais NPK

Apporter le NPK₁₅₋₁₅₋₁₅ par poquet à 5 – 10 cm du pied du plant tout en évitant de mettre l'engrais en contact avec les plants car ils peuvent mourir.

Utiliser les doses suivantes d'engrais en tenant compte de votre région de culture :

- Pour la région Maritime : épandre 4 sacs (200kg) de NPK₁₅₋₁₅₋₁₅ et un complément de 30 kg d'engrais potassique à l'hectare entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après le semis.
- Pour les régions des Plateaux et Centrales : épandre 4 sacs (200 kg) de NPK₁₅₋₁₅₋₁₅ à l'hectare entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après le semis.
- Pour les régions de la Kara et des Savanes : épandre 4 sacs (200 kg) de NPK₁₅₋₁₅₋₁₅ et un complément de 30 kg d'engrais phosphaté à l'hectare entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après le semis.



Semis à plat après le 1^{er} sarclage et épandage de NPK



Semis sur billons après le 1er sarclage et épandage de NPK

4.3. Deuxième sarclage et épandage de l'urée

Faire le 2^{ème} sarclage 3 à 4 semaines après le premier sarclage

Epandre l'urée par poquet à 5 – 10 cm du pied du plant à la dose de 100 kg (2 sacs) à l'hectare à l'initiation paniculaire (un peu avant l'apparition des panicules) soit entre le 30^{ème} et le 45^{ème} jour après le semis selon le cycle de la variété semée.

Faire après un sarclage supplémentaire avant la récolte si c'est nécessaire.

N.B. : Il est conseillé de faire un sarclo - buttage pour remplacer le 2^{ème} sarclage et l'accompagner de l'épandage en poquet de l'urée surtout dans les régions Centrale, Kara et Savanes.

5. Protection de la culture

5.1. Contre les maladies

Au Togo, seules deux maladies peuvent avoir une grande incidence sur la production en culture du maïs à savoir la virose à stries et l'helminthosporiose.

- **La virose à stries (ou streak)** : elle est due au virus de la striure du maïs (MSV). Elle cause des dégâts surtout sur les semis de la 2^{ème} saison au Sud du pays et sur les semis tardifs au Nord. Ses symptômes se caractérisent par l'apparition de taches chlorotiques qui évoluent en rayures de couleur blanche le long des nervures et sur la plupart des limbes des feuilles.



Plant de maïs attaqué par le MSV

Pour lutter contre cette maladie, il faut utiliser uniquement les variétés améliorées (voir tableau des variétés) car elles sont toutes tolérantes au MSV et éviter aussi les semis tardifs.

L'helminthosporiose : elle est causée par le champignon *Helminthosporium turcicum* surtout lorsque surviennent des poches de sécheresse au cours de la période de végétation de la culture.

Pour lutter contre cette maladie il faut :

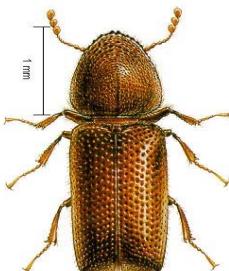
- utiliser des variétés améliorées ;
- brûler les restes des récoltes ou les enfouir dans le sol par un labour profond ;
- utiliser la semence provenant des épis sains ;
- pratiquer la succession des cultures.

5.2. Contre les insectes

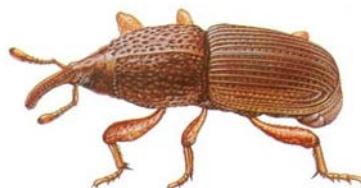
Les chenilles défoliaitrices peuvent causer des dégâts sur les plants de maïs surtout sur les semis tardifs.

En cas d'attaque des jeunes plants de maïs par ces chenilles défoliaitrices, il faut traiter avec un insecticide approprié (s'adresser au conseiller agricole du milieu).

Les insectes qui causent de grands dommages à la culture du maïs au Togo sont les ravageurs de stocks dont les principaux sont le grand capucin du maïs *Prostephanus truncatus* et le charançon *Sitophilus zeamais*. Ils peuvent attaquer les épis au champ surtout quand la récolte est tardive. Pour cela, il faut éviter les récoltes tardives. Pour lutter contre ces ravageurs, le traitement des grains après égrenage est conseillé (voir chapitre Conservation et stockage).



Prostephanus truncatus



Sitophilus zeamais

5.3. Contre le *Striga*

Le *Striga* est une plante parasite aux fleurs violettes, rouges ou roses qu'on retrouve dans certains champs de maïs ou de sorgho à l'est de la région Maritime (autour de la préfecture de Vo) et dans les régions de la Kara et des Savanes.

La présence de cette plante dans un champ de maïs peut faire perdre toute la production.



Champ de maïs infesté de *Striga hermonthica*

Pour combattre le *Striga* il faut utiliser les variétés de maïs tolérantes au *Striga* (voir le tableau n°1) en association ou en rotation avec une légumineuse à graines comme le soja, le niébé ou l'arachide. Arrachez les plants de *Striga* avant leur floraison.

N.B. : Pour d'autres informations sur la lutte contre le *Striga*, consulter la fiche technique n°11 ou s'adresser au Conseiller agricole du milieu.

6. Récolte

Il faut récolter le maïs lorsque les feuilles sont sèches, les spathes jaunes, les grains durs et secs. Enlever les spathes directement au champ



Récolte et déspathage du maïs

7. Activités post récolte

7.1. Séchage des épis

Les épis sont séchés sur une aire de séchage jusqu'à ce que les grains soient bien secs.



Séchage des épis

7.2. Egrenage et vannage

L'égrenage des épis peut se faire soit :

- Par battage manuelle



Battage des épis de maïs dans un sac de jute

- A l'aide d'une égreneuse manuelle ou d'une égreneuse motorisée



Egrenage des épis de maïs à l'aide d'une égreneuse manuelle

Après égrenage ou battage, il faut bien vanner le maïs et le sécher de nouveau pour la conservation

8. Conservation et stockage du maïs

8.1. Traitement des grains

Il faut s'assurer que le maïs grain est bien sec après égrenage.

Le maïs est traité avant le stockage. Pour le faire, il faut disposer d'un bol (2,5 kg), d'une bassine, d'une boîte d'allumettes vide, d'une feuille d'arbre ou de papier, des sacs de jute, des sachets d'insecticide (Dadygrain, Actellic Super, Sofagrain, etc. (s'adresser au conseiller agricole du milieu pour le choix de l'insecticide approprié), d'un masque ou à défaut d'un mouchoir et des gants.

Procédez comme suit :

- Portez les gants et le masque (ou attachez le mouchoir sur le nez et la bouche)
- Versez 8 bols de maïs dans la bassine
- Déposez la feuille d'arbre ou de papier sur le maïs contenu dans la bassine puis la boîte d'allumettes vide sur la feuille. Ensuite remplissez la boîte d'allumettes d'insecticide (le trop plein de l'insecticide est recueilli sur la feuille).
- Enlez la feuille, puis versez le produit sur le maïs contenu dans la bassine et mélangez bien les grains avec le produit



Poudre de Dadygrain versée sur le maïs à traiter



Mélange des grains de maïs avec le produit

- Versez les grains traités dans le sac en plastique contenu dans le sac de jute et cousez après.



Sac de jute contenant un sac en plastique



Mise en sac du maïs traité

8.2. Stockage du maïs grain

Le maïs grain est stocké dans un magasin bien aéré.

Disposer dans le magasin, des palettes ou des planches de bois sec sur de gros cailloux ou des briques et procéder comme suit :

- Saupoudrez les palettes ou des planches de bois avec le même produit et mettez les sacs en piles sur les palettes



Traitement d'une palette



Sacs de maïs entreposés sur palette

Ainsi vous gardez votre maïs dans le magasin pendant 6 mois sans crainte d'attaque de charançons. Ceci vous permettra de le vendre plus cher le moment venu.

9. Compte d'exploitation d'un hectare de maïs (variété Obatanpa)

Désignation	Unité	Prix unitaire (FCFA)	Quantité	Montant (FCFA)
Charges				
Location de la parcelle	ha	20 000	1	20 000
Labour au tracteur	ha	40 000	1	40 000
Pulvérisable	ha	25 000	1	25 000
Achat semences commerciales	kg	400	25	10 000
Semis	h/j	700	10	7 000
Sarclage I et démarrage	h/j	700	30	21 000
Epandage de NPK 15-15-15	h/j	700	20	14 000
Sarclage II	h/j	700	25	17 500
Epandage Urée 46%	h/j	700	10	7 000
Récolte et transport	h/j	700	55	38 500
Séchage	h/j	700	10	7 000
Battage et vannage	h/j	700	30	21 000
Traitement et conditionnement	h/j	700	20	14 000
Achat engrais NPK et Urée	Sac	12 000	6	72 000
Achat de produit de traitement	sachet	400	35	14 000
Achat de sac de jute	sac	600	35	21 000
Achat de ficelle et aiguille	-	-	Forfait	2 000
Achat palettes	palette	5 000	4	20 000
Sous total	-	-	-	371 000
Divers	-		Forfait	20 000
Total charges	-			391 000
Rendement = 3500 kg/ha				
Produit				
Vente de la récolte après 6 mois de stockage	sac	16 000	30 sacs	480 000
Bénéfice				89 000

Source ; Didjéira A. Communication personnelle, 2005

Références bibliographiques

Adou Rahim Alimi, A. 2001. Les pratiques de gestion des éléments fertilisants et les pratiques culturales au Togo. Pages : 255 - 267 dans: R. N. Roy et H. Nabhan. Soil and nutrient management in sub-saharan africa in support of the soil fertility initiative. Proceedings of the expert consultation, Lusaka, Zambia, 6-9 december1999. FAO, AGL/MISC/31/01.

CIRAD, ORSTOM, BDPA-SECTAGRI GRET, 1991. Mémento de l'agronome. 4^e Edition, pp 651-664

Centre de Recherche Agronomique du Littoral (CRA-L). Séries 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2004, 2005, 2006. Rapports annuels d'activités

CTA 1984. Le maïs, le Technicien à Agriculture Tropicale

CTA. 1992. Les ravageurs des cultures tropicales. Le technicien d'agriculture tropicale. Maisonneuve et Larose

Didjeira Akihila, Adou Rahim Alimi A., Sedzro Kossi. 2006. Le maïs. In Situation de référence sur les principales céréales cultivées au Togo : Maïs – Riz – Sorgho – Mil. pp6-37

DSID. Productions des principales cultures vivrières. Séries 1996 à 2005.

Esseh – Yovo M., Didjéira A., Flini Y., Attiley., 1994 – 1999. Rapports d'activités

Fiche de technique de la protection des végétaux N°51/1984, 2ème édition 1990. : *Prostephnus truncatus* grand capucin du maïs.

Fiche technique de la protection des végétaux N°17/1983 2ème édition. Charançon du maïs *Sithophilus zeamais*,

GASGA, 1987. Larger grain borer. Technical Leaflet N° 1. Group for assistance on Systems relating to Grain After Harvest (GASGA). 8p.

Institut National des Cultures Vivrières (INCV). Séries 1992 – 1998. Rapport annuel d'activités.

Mugo Stephen, 2005. Practical use of transgenics in Maize Breeding program. Presentation made to participants of the Maize Improvement Course held Aug. 29 – Sept. 10, 2005. CIMMYT-Kenya.

Nelson O.E., Mertz E.T., Bates L.S., 1965. Second mutant affecting the amino acids pattern of maize endosperm proteins. Science, 150, p. 1469.

Rouanet G., 1984. Le maïs. Maisonneuve et Larose et ACCT, 142 p.

Service National de la Protection des Végétaux (SPV), 1984. Fiche technique de la protection des végétaux. N° 51/1984.