

## INTRODUCTION

*Avant la dernière guerre mondiale, Léon Rouest avait été le véritable apôtre de la culture du Soja en France. Il étudia plus de 3.000 échantillons de Soja, provenant de tous les pays du monde et sélectionna les variétés les plus intéressantes. De son côté, Monsieur de Guerpel avait fait cultiver une cinquantaine de variétés de Soja en Normandie. Mais le prix mondial du Soja, qui était alors très bas, puisqu'il n'atteignait que 160 francs le quintal pour les graines importées en 1930 à Dunkerque, permettait difficilement l'introduction et l'essor de sa culture en France, où les débouchés étaient d'ailleurs limités et fort mal connus.*

*Les Stations de Recherches Agronomiques avaient entrepris l'étude des problèmes techniques que posait l'introduction de la culture du Soja en France dès 1930.*

*Mais en 1940, au moment où il devenait impérieux de tout mettre en œuvre, pour tirer parti de toutes les ressources agricoles françaises, la grande majorité des cultivateurs en particulier et des Français en général, ignoraient à peu près tout du Soja.*

*Le but de notre ouvrage « Le Soja en France » publié en 1941, fut de vulgariser ce qui avait été fait à cette époque, tant en France qu'à l'Étranger et d'essayer d'éclairer les uns et les autres sur la culture du Soja, sa valeur alimentaire, ses utilisations, son intérêt économique.*

*En vue d'identifier les variétés de Soja et d'en établir les synonymies, des collections ont été constituées à l'aide de nombreux échantillons de provenances très diverses. Nous trouvons ces collections dans plusieurs Stations de Recherches Agronomiques et dans des établissements privés.*

*De 1935 à 1948, nous avons reçu pour notre part plus de 300 échantillons de Soja. Ils ont servi de base à la constitution de la collection de la Station d'Essais de Semences de Paris.*

*L'étude des caractères morphologiques et physiologiques de chacun de ces échantillons nous a permis de les classer en variétés, nous avons établi une fiche signalétique pour chacune d'elles.*

*Il nous a été possible de réaliser à Massy-Palaiseau des essais de comportement et des essais comparatifs des variétés les plus intéressantes sous le climat parisien.*

*Dès 1941, nous avons pu entreprendre des essais à l'échelle de la grande culture dans la région parisienne, à Montesson, Créteil, Alfortville. Une trentaine d'hectares furent cultivés par la suite dans la Beauce, dans les environs de Chartres et, entre autres, dans les localités de Saint-Germain, Houville, Letourville, Saumeray, Marcheville, Châteaudun, Villeau, etc...*

*En 1948, douze hectares de Soja d'un seul tenant étaient cultivés par le même agriculteur dans la Brie, dans la région de Montereau.*

*Au cours de nos déplacements en France, il nous a été permis d'étudier le comportement du Soja, en particulier dans les environs d'Etampes, dans le Puy-de-Dôme, le Tarn-et-Garonne, la Gironde, les Landes, les Basses-Pyrénées.*

*Depuis 1948, nous avons joint notre collection de Soja d'origine métropolitaine à celle de la Station Centrale d'Essais de Semences et d'Amélioration des Plantes de Maison-Carrée.*

*L'étude de la collection de la Station d'Essais de Semences de Paris sous le climat de Maison-Carrée, ainsi que celle du comportement des variétés les plus intéressantes, tant à la Station Centrale que dans les Stations régionales relevant du Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie, nous ont permis de souligner l'influence du milieu sur le développement du Soja. La classification des variétés de Soja qui fait l'objet d'une partie de ce travail a été établie sous les conditions de Maison-Carrée et ne saurait avoir de valeur qu'en culture irriguée et dans cette Station.*

*Qu'il nous soit permis de remercier tous ceux qui, depuis 1935, ne nous ménagèrent ni leurs encouragements ni leurs conseils :*

*M. Li-Yu-Ying, président de l'Académie Nationale de Pékin, et M. François, directeur de laboratoire à l'Institut National de la Recherche Agronomique, qui, dès 1935, ont été à la base de nos études sur le Soja.*

*Le regretté M. A. Demolon, membre de l'Académie des Sciences.*

*M. Crépin, directeur de l'Institut National de la Recherche Agronomique.*

*M. Bustarret, inspecteur général de l'Institut National de la Recherche Agronomique.*

*Le regretté M. Dabat, directeur du Service de la Répression des Fraudes.*

*M. Simonet, directeur de laboratoire à l'Institut National de la Recherche Agronomique.*

*M. Voisenat, directeur de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris, qui mit à notre disposition les crédits versés à la Station par le Groupement Interprofessionnel des Oléagineux métropolitains pour l'étude du Soja.*

*M. Roger de Vilmorin, membre de l'Académie d'Agriculture de France, qui nous a permis de disposer, à Massy-Palaiseau, du personnel, du matériel et des terrains nécessaires à la réalisation de nos essais.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à M. Barbut, inspecteur général de l'Agriculture, et à M. Deloye, directeur de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Maison-Carrée, qui nous ont accordé toute facilité pour publier cette étude dans les Annales de l'Institut Agricole de l'Algérie, ainsi qu'à M. Laumont, professeur d'Agriculture et chef du Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie, qui a tenu à ce que nos recherches s'intègrent dans le cadre de l'activité du Service et nous a donné toute latitude pour parachever en Algérie un travail que nous avons commencé dans la Métropole.*

*Nous adressons nos remerciements à tous nos collaborateurs qui, à des titres divers, nous ont aidé dans nos études, dans le cadre de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris et dans celui du Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie.*

*Nous associons à notre travail tous nos correspondants, savants, vulgarisateurs, éditeurs, sélectionneurs, marchands grainiers, industriels, agriculteurs, tous ceux qui, dans la Métropole et en Algérie, ont bien voulu collaborer avec nous.*

*Nous sommes particulièrement heureux d'exprimer notre très sincères reconnaissance à M. Guinochet, professeur de Botanique générale et appliquée à la Faculté des Sciences d'Alger, dont les conseils nous ont toujours été particulièrement précieux.*

*M. Ozenda, professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Grenoble, qui, alors qu'il était à Alger, nous a permis de poursuivre cette étude dans d'excellentes conditions.*

*M. Bernard, professeur de Zoologie générale, et M. Garrigues, maître de conférence de Botanique agricole à la Faculté des Sciences d'Alger, qui nous ont accueilli avec bienveillance et ont bien voulu accepter de faire partie de notre jury. (1)*

*Nous remercions bien vivement M. Munck, président des Associations Agricoles de Bône, qui a accepté de présacer notre travail dans les Annales de l'Institut Agricole de l'Algérie.*

*M. Pasquier, professeur de Zoologie agricole à l'Ecole Nationale d'Agriculture à Alger, ainsi que M. Frezal, inspecteur-chef du Service de la Protection des Végétaux, qui ont mis à notre disposition la documentation qui nous était nécessaire pour le développement de notre seconde thèse.*

---

(1) Ce travail a fait l'objet d'une thèse d'ingénieur docteur soutenue devant la Faculté des Sciences d'Alger, le 28 mai 1956.

## CHAPITRE PREMIER

---

### GENERALITES SUR LE SOJA. SON ETUDE EN ALGERIE

#### A. — DENOMINATIONS SCIENTIFIQUES

Le Soja est une légumineuse papilionacée qui fut classée dans les genres :

*Glycine* par Bentham, Hooker, Maximovicz, Siebold et Zuccarini.

*Dolichos* par Linné.

*Soja* par Mœnch.

Linné, qui étudia la plante dès 1737 (1), la décrivit sous deux noms différents en 1753 (2) :

*Phaseolus Max* et *Dolichos soja*, mais il conserva uniquement la seconde dénomination par la suite.

Mœnch, qui créa le genre *Soja* (3), l'appela *Soja hispida*.

Siebold et Zuccarini (4) appelèrent *Glycine soja* le *Dolichos soja* de Linné et le *Soja hispida* de Mœnch.

Maximovicz décrivit sous le nom de *Glycine hispida* (5) une espèce un peu différente du *Glycine soja* STEB. et ZUCCARINI, espèce qui serait la plus cultivée et qui, d'après les auteurs les plus modernes (Fournier, 1946) doit porter le nom de : *Glycine hispida* (MŒNCH) MAXIM.

Les auteurs américains, au contraire, rattachent le Soja cultivé au *Glycine soja* de Siebold et Zuccarini, qui équivaut au *Dolichos soja* de Linné et au *Soja hispida* de Mœnch et ils l'appellent : *Soja Max* (L.) PIPER. (6)

#### B. — ORIGINE. AIRE DE DISPERSION. FORMES ET VARIETES CLASSIFICATIONS

D'après de Candolle, cité par Li-Yu-Ying (88), le Soja serait originaire d'une région comprise entre Java, la Cochinchine et le Sud du Japon. En Extrême-Orient, le Soja serait cultivé depuis plus de 5.000 ans. Parmi les peuples mongols, chinois, coréens, mandchous et japonais, on ignore quels sont ceux qui l'ont cultivé les premiers. Quoiqu'il en soit, cette culture est très ancienne dans chacun des territoires habités par ces populations de race jaune. Il en est de même dans l'Inde où, depuis l'Afghanistan jusqu'à la Birmanie, le Soja est cultivé depuis fort longtemps.

---

(1) Linné, C. v. Hortus Cliffortianus. 1737.

(2) Linné, Species Plantarum. 1753.

(3) Mœnch, Meth. Plant. Hort. Bot. et Agric. Martigensis, p. 153. 1749.

(4) Abh. Akad. Muench., IV. 1843.

(5) Bull. Acad. Petersb., XVIII, 1873, p. 398.

(6) Certains botanistes préférèrent la dénomination : *Glycine Max* (L.) Merr.

En gros, on peut dire que le Soja est capable de végéter depuis l'Equateur jusqu'au 55° degré de latitude Nord (Vilna et Moscou). Dans l'hémisphère austral, il atteint le 45° degré de latitude Sud en République Argentine et au Chili.

Dans les régions équatoriales, on le trouve en Colombie, dans la Côte de l'Or et dans l'archipel malais. L'ancienneté de la culture et l'aire très étendue du Soja expliquent facilement le nombre très élevé des types connus que l'on peut estimer à plusieurs milliers.

Le pourcentage de formation d'hybrides naturels bien que très faible (1 % d'après les résultats expérimentaux recueillis à la ferme d'Arlington en Virginie et dans les stations agronomiques françaises) a, néanmoins, concouru à la multiplication des types.

Les formes sauvages et semi-cultivées sont souvent rampantes et volubiles, elles possèdent des graines et des feuilles petites et ne présentent aucun intérêt cultural.

Les variétés dressées ou demi-dressées sont beaucoup plus intéressantes au point de vue cultural. Plusieurs centaines de celles-ci ont été décrites, en particulier aux Etats-Unis. D'une variété à l'autre, on peut constater des différences importantes en ce qui concerne les caractères morphologiques et physiologiques. Des essais de classification des variétés chinoises, japonaises et indo-chinoises ont été faites depuis fort longtemps.

Plus récemment, des classifications furent faites par un grand nombre d'auteurs aux Etats-Unis, en Allemagne et en Russie.

En France, il faut signaler les travaux réalisés dans ce but, par Schad, Mayer et Hugues à la Station d'Amélioration des Plantes de Clermont-Ferrand, et par Simonet, Chopinet et Boucher à la Station Botanique du Centre de Recherches Agronomiques de Provence.

La classification que nous proposons dans cette étude pour les variétés de Soja étudiées à Maison-Carrée, prenant pour base les 20 groupes fondamentaux établis par W.C. Etheridge, C.A. Helm et B.M. King dans la classification américaine, se rapproche de celle de ces derniers auteurs.

### C. — HISTORIQUE DU SOJA EN ALGERIE

C'est le Docteur L. Trabut qui réalisa, dès 1894, la première expérimentation sur le Soja en Algérie, à l'ancienne Ecole d'Agriculture de Rouïba. Des essais très soignés, portant sur un grand nombre de variétés, furent poursuivis par la suite à la Station Botanique de Maison-Carrée. Le laboratoire d'agriculture de l'Institut Agricole d'Algérie s'occupa, à diverses reprises, du Soja, en particulier à partir de 1930.

Vers 1936-37, sous l'impulsion de Monsieur l'inspecteur général Vivet, afin d'étudier la mise en valeur des nouveaux périmètres irrigables et de créer de nouvelles ressources fourragères, d'autres essais furent réalisés à la Station Centrale de Maison-Carrée, dans diverses Stations Expérimentales régionales et chez quelques colons du Chélif, dans les régions d'Orléansville et d'Inkermann.

En 1938, Monsieur J. Serda fit des essais d'introduction et de culture de Soja. En 1940, il en cultivait avec succès une dizaine d'hectares en culture intercalaire dans ses cultures d'agrumes à Chebli, dans la Mitidja. L'année suivante, Monsieur le professeur Laumont entreprit, à la Station Centrale d'Essais de Semences et d'Amélioration des Plantes de Maison-Carrée, une expérimentation portant sur un

grand nombre de variétés en provenance de la Métropole, des Etats-Unis et des pays balkaniques. Cette expérimentation, très soignée, ne put être poursuivie d'aussi près à partir de 1943, étant donné les événements faisant suite au débarquement des Alliés en Afrique du Nord. En 1948, nous avons introduit à la Station Centrale 112 variétés de Soja provenant de la collection de la Station d'Essais de Semences de Paris, variétés dont l'étude avait été entreprise dès 1935.

La collection de Soja de Maison-Carrée comporte actuellement 153 variétés.

Au cours des dernières campagnes, les plus intéressantes ont été envoyées pour essais, dans les différentes Stations régionales relevant du Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie. Ce rapide historique nous montre que le Soja est connu en Algérie depuis plus de 60 ans et que cette plante y a déjà fait l'objet, surtout ces dernières années, d'une expérimentation et d'une étude variétale poussées.

#### D. — LE MATERIEL ETUDIE. LES CONDITIONS EXPERIMENTALES

La collection de Soja provenant de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris a été constituée après examen de plus de 300 échantillons de provenances très diverses. Ces échantillons nous ont été fournis par :

- MM. Rouest et de Guerpel,
- les différentes stations d'amélioration des plantes du Service de la Recherche Agronomique en France,
- l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon,
- le Centre National de la Recherche Scientifique,
- les Etablissements Vilmorin-Andrieux,
- le Centre National du Soya,
- la Société Agricole et Industrielle du Soja,
- un grand nombre de cultivateurs et de marchands grainiers s'intéressant à la culture du Soja.

Nous avons reçu, d'autre part, des échantillons :

- des Etats-Unis,
- d'Allemagne,
- de Belgique,
- des pays de l'Europe Centrale : Autriche, Hongrie, Roumanie.

L'étude des échantillons reçus nous a montré qu'un certain nombre d'entre eux, bien que portant des noms différents, étaient identiques. Nous savons que le « **Brun du Manitoba** », variété semi-naine cultivée au Canada, fut obtenue par sélection à partir de la variété « **Ogemaw** », introduite en 1902 au Michigan, celle-ci provenant du croisement de deux variétés, « **Early Black** » et « **Dwarf Brown** ».

Le **Brun du Manitoba** fut cultivé sous le nom de **Vilnensis** en Pologne, **Lisbonne** en France, **Svalöf** en Suède, **Brown C** en Angleterre et **Dutnuvas Rudagrude** en Belgique.

Certaines variétés d'origine américaine, cultivées en Europe Centrale et introduites ensuite en France sous des noms différents, sont sujettes aux mêmes remarques.

Quant aux variétés « **Rouest** », nous savons qu'elles furent en grande partie cul-

tivées à l'École Nationale d'Agriculture de Grignon, avec un numéro correspondant au livre généalogique de Léon Rouest. Toutefois, certaines confusions se glisèrent dans le numérotage de ces variétés et nous nous sommes trouvés en présence de synonymies, dont les suivantes sont le type : **Rouest 104 = Grignon 46 = Grignon 59.**

De plus, certaines personnes éprouvèrent le besoin de donner un nom à plusieurs variétés qu'elles possédaient ; c'est ainsi que les variétés connues sous les noms de « **Chateauroux Dubois** », « **Ex. Basse-Camargue** », « **Ex. Duranton** » que nous possédions en collection ne constituent, en réalité, qu'une seule et même variété, le « **Rouest 250** », faisant d'ailleurs double emploi avec le « **Grignon 60** », enregistré au catalogue des espèces et variétés de Soja cultivées en France (1951) sous le nom de « **Hatto jaune** ».

Ces synonymies ont été éliminées, l'appellation conservée est celle du catalogue officiel des variétés de Soja adopté le 1<sup>er</sup> mai 1945 par le Comité permanent de la sélection en France, ou celle correspondant à l'origine la plus ancienne.

La provenance, l'origine, et les synonymies de chaque variété ont été mentionnées chaque fois qu'il fût possible de le faire.

En 1948, la collection de Soja provenant de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris fut jointe à celle qui existait déjà à Maison-Carrée et dont certaines variétés furent recueillies et étudiées dès 1940. Ces variétés provenaient de :

- la Station d'Amélioration des Plantes de Clermont-Ferrand,
- les Etablissements Vilmorin-Andrieux,
- le Centre National du Soja,
- la Société Agricole et Industrielle du Soja,
- l'U.S.G.O.S.,
- les coopératives et syndicats agricoles métropolitains et algériens,
- les marchands grainiers et agriculteurs algériens.

Plusieurs échantillons furent également reçus des Etats-Unis.

Dans cette collection, comme dans la collection d'origine métropolitaine, les synonymies ont été éliminées.

Les variétés de la collection d'origine métropolitaine ont été étudiées comparativement dans les jardins de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris de 1945 à 1948, les semis étant effectués à sec début mai, en lignes dont les écartements différents (0 m. 50 à 1 m.) suivant le développement végétatif des variétés leur assuraient un comportement normal. L'écartement des graines sur les lignes était de 15 cm.

La collection entière (métropolitaine et algérienne) a ensuite été étudiée systématiquement de 1950 à 1953 à Maison-Carrée. Les semis ont été effectués, début mai, aux mêmes écartements qu'à Paris et la culture menée à l'irrigation.

La belle arrière-saison dont bénéficie la région littorale algéroise, permet de récolter des variétés de Soja très tardives, arrivant à mûrir leurs graines dans le courant du mois de novembre.

---

## CHAPITRE II

### CLASSIFICATION DES VARIETES. CARACTERES UTILISES

Nous avons classé les différentes variétés de Soja étudiées dans le but :

— De mettre en évidence les caractères morphologiques et physiologiques des variétés et de préciser leurs variations.

— De réunir sous un même nom variétal les échantillons présentant des caractères identiques.

— De définir d'une façon précise les variétés par leurs caractères et d'établir une clé dichotomique permettant facilement de les séparer.

La méthode de travail que nous avons utilisée a consisté en :

— Une étude préliminaire des caractères à partir des échantillons reçus,

— Une étude comparative de ces échantillons.

De grands groupes ont été constitués en utilisant des caractères de base fondamentaux. A l'intérieur de ces grands groupes, les variétés ont été séparées en tenant compte de caractères secondaires. Finalement, les variétés ont été systématiquement classées et décrites, un nom a été donné à chacune d'elles et une clé dichotomique de détermination a été construite pour permettre de les séparer.

Les caractères qui ont été étudiés et qui ont été utilisés dans la classification proposée sont :

— Des caractères morphologiques.

— Des caractères physiologiques.

#### A. — CARACTERES MORPHOLOGIQUES

##### LE GRAIN

###### Coloration du tégument

La coloration du tégument présente une grosse importance au point de vue commercial et peut être observée facilement.

Elle peut présenter de larges variations d'une variété à l'autre.

Les couleurs fondamentales du tégument sont les suivantes : noire, brune, verte, bicolore, jaune.

Il n'y a généralement aucune difficulté à déterminer les variétés de ces cinq groupes de base, sauf pour les teintes qui se situent entre le jaune et le vert pâle.

La coloration noire ne varie pas d'une variété à l'autre et reste la même, quelles que soient les variations de milieu et les conditions de culture.

Généralement noir uni (**Tokio noir**), le tégument peut être pelliculé brun foncé (**Black Small cosse lisse**) ou présenter de fines pigmentations brunes (**Tubingen**).

La coloration brune peut varier énormément d'une variété à l'autre. Elle varie légèrement sous l'action du milieu et suivant les conditions de maturation pour une même variété.

Au sein de la coloration brune, nous proposons de constituer trois groupes définis par les types suivants :

- brun clair : **Grignon 39** (gousse jaune)
- brun : **Soy Sota**
- brun foncé : **Grignon 3**

Parfois la coloration brune prend une teinte très légèrement verdâtre (**Light Brown**) ou lie de vin (**Grignon 18**).

Les grains verts présentent une coloration qui peut varier suivant les variétés et dans une faible mesure, suivant les conditions de maturité.

Nous avons distingué les grains :

- vert : **Vert de Trény**
- vert jaunâtre : **Géant vert**.

La coloration verte est parfois très atténuée (**Light Green**).

Les grains bicolores sont caractérisés par un tégument de coloration jaune, recouvert dans la région du hile, de plages de teintes plus foncées (brunes ou noires). Ces plages qui peuvent recouvrir le tiers et parfois la moitié du tégument du grain sont assez régulières quant à leur forme et leur étendue. Elles affectent, d'une manière constante la coloration du grain et il ne faut pas les confondre avec les panachures.

**Mandarin Canada** est une variété typique à grains bicolores jaunes et noirs.

La coloration jaune varie d'une variété à l'autre. Elle varie très légèrement sous l'action du milieu et suivant les conditions de maturation pour une même variété.

Les grains n'ayant pas mûri normalement sont souvent de couleur légèrement verdâtre. Nous avons distingué les teintes :

- jaune clair : **Rouest 71**
- jaune : **Bitterhof's gelbe frühe**
- jaune fumé : **Nordeutsche gelbe**
- jaune olive clair : **Dieckmann's frühe gelbe**
- jaune verdâtre : **Brown very Small grain verdâtre**.

#### **Panachures**

Les grains verts et jaunes présentent souvent des panachures noires ou brunes. Généralement de même coloration que le hile, mais de teinte plus claire, elles s'étendent autour de lui. Très variables suivant les variétés, les années, les conditions de culture quant à leur forme, leur étendue, leur intensité, les panachures sont avant tout très sporadiques. Dans un lot de semences d'une même variété, des grains peuvent être fortement panachés, d'autres ne l'étant pas du tout. Semant des grains panachés, on peut récolter des grains non panachés et réciproquement.

Considérant l'étendue de la panachure sur le grain, nous avons distingué les grains :

- légèrement panachés : **Dieckmann's frühe gelbe**
- panachés : **Rouest 104**
- fortement panachés : **Ito San**

Considérant l'intensité de la panachure, nous avons retenu les colorations :

- brun clair : **Bitterhof's gelbe frühe**
- brune : **Grignon 41**
- brun foncé : **Minsoy**
- brun noirâtre : **Grignon 45**
- noir bleuté : **Rouest 104**
- noir : **Halton 502-2**

### Aspect du tégument

Une sécrétion particulière du tégument lui confère chez certaines variétés un aspect lustré caractéristique. Chez d'autres variétés, au contraire, le tégument est complètement mat. Il existe des intermédiaires entre l'aspect mat et l'aspect lustré. Il est possible de distinguer les aspects :

lustré : **Dunfield Soy Bean**  
semi-lustré : **Tokio jaune à œil brun**  
mat : **Grignon 17**

### Forme du grain

Une variété est généralement homogène quant à la forme du grain. Nous distinguerons quatre formes fondamentales de grains présentant de l'une à l'autre des formes intermédiaires :

subsphérique : **Tokio noir**  
ovoïdale : **Washington Mandarin**  
ellipsoïdale : **Light Green**  
subréniforme : **Bitterhof's mittel frühe mittel hohe Schwarze M.D.H. 3398.**

Les grains ovoïdales et ellipsoïdales peuvent être plus ou moins aplatis :

ovoïdales aplaties : **Chame**  
ellipsoïdales aplaties : **Rouest 29**

Les grains subréniformes peuvent être tronqués, c'est le cas chez : **Tubingen.**

### Grosueur du grain

Elle est caractéristique de la variété considérée. La grosseur du grain et sa forme réunies constituent deux caractères importants pour la détermination d'une variété. Cependant, la grosseur du grain est un caractère très fluctuant, aussi pour l'apprécier doit-on considérer les moyennes de plusieurs années, les plantes étant cultivées dans les mêmes conditions. C'est ce qui a été fait pendant cinq ans à Maison-Carrée. Pour définir la grosseur du grain, nous avons déterminé le poids de 1.000 grains pour chaque variété et nous avons classé les grains comme suit :

Grains :	Poids de 1.000 grains	Variétés-types
Très petits	inférieur à 90 grammes	<b>Brown very small</b>
Petits	de 90 à 140 grammes	<b>Cayuga</b>
Moyens	de 141 à 190 grammes	<b>Dieckmann's hellgelbe</b>
Gros	de 191 à 250 grammes	<b>Giessener Stam</b>
Très gros	supérieur à 250 grammes	<b>Géant vert</b>

### Couleur des cotylédons

Jaunes dans la très grande majorité des cas, bien que certaines variétés présentent des grains parfaitement mûrs à cotylédons verts, c'est le cas de **Vert de Trény** par exemple. Chez les variétés à cotylédons jaunes, cette coloration n'apparaît qu'à maturité, les grains qui ne sont pas complètement mûrs présentant des cotylédons de couleur verdâtre. Ceci se produit parfois également sur les grains mûrs, lorsque la maturation a eu lieu dans des conditions anormales.

Photo 1. — COLORATION DES GRAINES ET DES GOUSSES

1. Tokio noir
2. Grignon 3
3. Soy Sota
4. Grignon 39 gousse jaune
5. Vert de Trény
6. Géant vert
7. Brown very small grain verdâtre
8. Nordeutsche gelbe
9. Bitterhof's gelbe frühe
10. Dieckmann's frühe gelbe
11. Rouest 71
12. Vert de Trény
13. Vilnensis
14. Tokio noir
15. Rouest 71



### Cavité lenticulaire

C'est une petite dépression qui s'observe chez un certain nombre de variétés après avoir décortiqué le grain, au centre de la face convexe des cotylédons. Elle a été signalée par Schad et ses collaborateurs (137) et doit être considérée comme l'emplacement d'un reste d'albumen attaché à la face interne des téguments. Généralement très petite, elle peut, néanmoins, par suite de sa fixité chez certaines variétés être utilisée pour la classification. La cavité lenticulaire peut être :

marquée : **Vert de Trény**  
peu marquée : **Dieckmann's hellgelbe**  
nulle : **0.375 Kouban**

### Funicule

Suivant les variétés, il peut être soit caduc soit persistant. La première éventualité est la plus fréquente et dans ce cas le hile du grain est nu. Le hile est, au contraire, masqué chez les grains à funicules persistants. La caducité ou la persistance du funicule sur le grain sont des caractères constants pour une variété donnée. Faciles à observer, ils ont une grande importance au point de vue classification. Comme exemple citons :

funicule caduc : **Vilnensis**  
funicule persistant : **Hatto jaune**

### Hile

#### Coloration :

Elle est très stable et caractéristique de la variété. Elle est la même que celle du grain chez les variétés à grains noirs et à grains bruns. Chez les variétés à grains jaunes ou verts, le hile est de la même couleur que les panachures quand elles existent et généralement plus foncé. Le hile peut être suivant les variétés :

brun clair : **Bitterhof's gelbe frühe**  
brun : **Nordeutsche gelbe**  
brun foncé : **Tokio jaune à œil brun**  
olive clair : **Dieckmann's hellgelbe**  
olive : **Dieckmann's grüngelbe**  
noir bleuté : **Rouest 104**  
noir : **Riede 528**

#### Contraste :

Dans le cas d'un grain à funicule caduc, lorsque la teinte du hile est nettement différente de celle du tégument, le hile est dit contrasté. Il est non contrasté dans le cas contraire.

hile contrasté : **Hudson Manchu**  
hile non contrasté : **Bitterhof's gelbe frühe**

#### Cerne :

S'il s'agit d'un grain à funicule persistant, le hile est masqué par le funicule et l'on ne peut apprécier sa coloration. Mais le hile peut être entouré d'un cerne de coloration plus foncée, nettement différente de celle du tégument, le hile est alors dit cerné. Il est dit non cerné dans le cas contraire.

hile cerné : **Minsoy**  
hile non cerné : **Réaz 20 bis**

*Coloration de la ligne médiane :*

Le hile est parcouru en son milieu et dans le sens longitudinal par une ligne médiane, de largeur et de coloration variable.

La coloration de la ligne médiane peut être :

blanche : **Grignon 17**  
grisâtre : **Tokio noir**  
jaunâtre : **Bitterhof's gelbe frühe**  
brunâtre : **Rouest 29**  
brun rougeâtre : **Grignon 5**  
rougeâtre : **Brown very small**

avec toutes les teintes intermédiaires.

*Taille du hile :*

La longueur, la largeur et la forme du hile varient avec les variétés. En tenant compte de la taille du hile par rapport à celle du grain, il est possible de distinguer des hiles :

petits : **Dieckmann's hellgelbe**  
moyens : **Hudson Manchu**  
grands : **Rouest 85**

## LA PLANTULE ET LA JEUNE PLANTE

### L'axe hypocotylé

*Coloration :*

Si l'on fait germer des graines de soja en pleine lumière en assiettes de sable humide, on remarque que pour certaines variétés l'axe hypocotylé n'est pas coloré tandis qu'il présente une coloration violette pour d'autres variétés. Cette coloration qui, suivant les variétés, peut présenter une intensité et une étendue différentes est due à un pigment anthocyanique. La présence de ce pigment sur l'hypocotyle est liée à celle du même pigment sur le pétiole et les pétiolules des feuilles, les pédoncules des boutons floraux et les fleurs.

Les variétés dont l'axe hypocotylé n'est pas coloré ont des fleurs blanches. Les variétés dont l'axe hypocotylé est coloré en violet ont des fleurs mauves. Ces remarques permettent de connaître la couleur des fleurs d'une variété au tout premier stade de la végétation de la plante. Il est parfois plus facile d'examiner la coloration de l'axe hypocotylé que celle de la fleur qui disparaît toujours plus ou moins quand celle-ci s'épanouit (*Bitterhof's gelbe frühe*).

Hypocotyle violet : **Dieckmann's grüingelbe**  
Hypocotyle non coloré : **Vilnensis**

*Pilosité :*

On note suivant les variétés la présence d'une pilosité plus ou moins fournie et étendue en longueur et en largeur, localisée à la partie supérieure de l'axe hypocotylé et faisant face aux cotylédons encore fermés de la plantule.

En tenant compte à la fois de la densité et de l'étendue de la pilosité, il est possible d'en établir trois groupes :

forte : **Vert de Trény**  
moyenne : **0.375 Kouban**  
faible : **Tokio noir**

Chez un très petit nombre de variétés (**Black small cosse lisse**) l'axe hypocotylé est glabre.

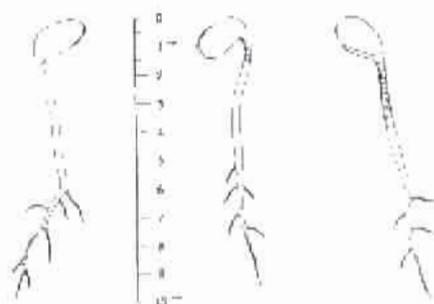


Fig. 1 — Pilosité de l'axe hypocotylé : (de g. à dr.) 1. faible, 2. moyenne, 3. forte.

#### Feuilles primaires

##### Taille :

Les deux premières feuilles du soja sont simples et opposées. La forme et la dimension des feuilles primaires varient suivant la variété considérée. Nous avons distingué les feuilles primaires :

- grandes : **Yellow J**
- moyennes : **Dieckmann's grüngelbe**
- petites : **Minsoy**

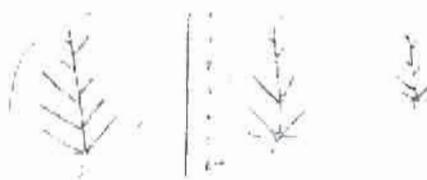


Fig. 2 — Taille des feuilles primaires : (de g. à dr.) 1. grande, 2. moyenne, 3. petite

#### Pétiole et pétiolules des premières feuilles trifoliées

##### Coloration :

Cette coloration qui est due, comme nous l'avons vu, à la présence d'un pigment anthocyanique, est caractéristique des variétés à fleurs mauves. De teinte violette, elle est généralement plus nette et plus facile à observer sur la jeune

plante que sur la plante adulte. Elle varie avec les variétés, mais également avec les conditions de culture. Cependant, on peut classer les variétés en utilisant ce caractère si on les cultive dans les mêmes conditions. En considérant en culture irriguée l'intensité de la coloration des pétioles et pétiolules, (ceux-ci n'étant pas colorés chez les variétés à fleurs blanches) nous avons distingué les groupes suivants :

- Pétiole coloré : **Minsoy**
- Pétiole légèrement coloré : **Dieckmann's grüngelbe**
- Pétiole non coloré : **Vilnensis**
- Pétiolules colorés : **Minsoy**
- Pétiolules légèrement colorés : **Dieckmann's hellgelbe**
- Pétiolules non colorés : **Vilnensis**

## LA PLANTE ADULTE

### Pilosité de la plante - Coloration et intensité

Les tiges, les feuilles et les gousses du soja sont pubescentes. La coloration et l'intensité de la pilosité sont stables chez une variété. La coloration de la pilosité constitue un caractère très important au point de vue classification. Elle apparaît un peu plus claire sur la jeune plante que sur la plante adulte, tout au moins pour les teintes fauves.

Nous avons distingué les colorations suivantes :

- fauve : **Dieckmann's grüngelbe**
- fauve clair : **Dunfield Soy Bean**
- blanc grisâtre : **Bitterhof's gelbe frühe**
- blanche : **Jaune de Mandchourie**

En ce qui concerne l'intensité de la pilosité, il a été possible de distinguer quatre groupes, pilosité :

- très forte : **Jaune de Mandchourie**
- forte : **Dieckmann's grüngelbe**
- moyenne : **Seminole**
- faible : **Black small cosse velue**

Certaines variétés sont exceptionnellement glabres, c'est le cas de **Black small cosse lisse**.

### Inflorescence et fleur

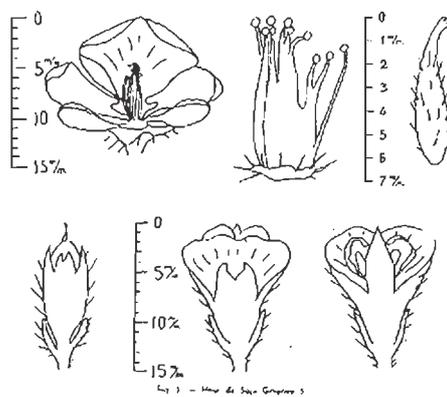
L'inflorescence, qui peut être réduite à une seule fleur, consiste parfois en une grappe pouvant en porter une vingtaine.

Sur un même pied de soja, les inflorescences terminales sont toujours les plus fournies. D'une manière générale, plus la variété est tardive, plus le nombre de fleurs par inflorescence est élevé. Suivant les variétés, l'inflorescence présente des fleurs plus ou moins rapprochées ou écartées les unes des autres.

Les fleurs apparaissent d'abord à la base de la tige principale, ce sont les rameaux secondaires et le sommet de la tige principale qui portent les dernières formées. L'autofécondation est la règle. La fleur comporte un calice pileux gamosépale. La corolle est constituée par un étendard, deux ailes et une carène. La fleur présente dix étamines diadelphes. L'ovaire est libre, uniloculaire et velu, il

renferme de deux à cinq ovules. La fleur est très petite, de grandeur variable suivant la variété. Elle est de couleur mauve (Dieckmann's grünelbe) ou blanche (Vilnensis).

La couleur mauve peut varier depuis le mauve foncé jusqu'au mauve pâle, suivant la variété. L'intensité de la coloration diminue à mesure que la fleur s'épanouit et sur un même pied de soja, on peut trouver toute une gamme de colorations dans la teinte mauve. Certaines fleurs, au premier examen, apparaissent blanches et ce n'est qu'en écartant les sépales que l'on remarque une légère teinte mauve à la base des pétales (Bitterhof's gelbe frühe). La coloration mauve de la fleur est, comme nous l'avons vu, due à la présence d'un pigment anthocyanique. La permanence de la couleur de la fleur au même stade de développement est remarquable pour une même variété. Les conditions extérieures n'agissent pas sur la coloration qui est très stable.



### Feuillage

#### Coloration :

La coloration du feuillage varie avec la variété. Elle varie légèrement avec les conditions de culture. Verte le plus souvent en culture irriguée, elle est vert foncé ou vert clair pour un certain nombre de variétés :

vert foncé : **Hatto jaune**  
verte : **Rouest 29**  
vert clair : **Bitterhof's gelbe frühe**

*Caducité Marcescence :*

Généralement les feuilles du soja jaunissent et tombent naturellement à l'approche de la maturité des gousses. C'est le cas par exemple pour **Tokio noir**. Ce sont les feuilles les plus basses qui tombent les premières, la foliole médiane tombant avant les deux autres, le feuillage est dit caduc. Chez un certain nombre de variétés, les feuilles séchent sur la plante sans tomber au moment de la maturité. Ces variétés sont dites à feuillage marcescent, c'est le cas du **Minsoy**.

*Forme de la feuille :*

Les feuilles de soja sont trifoliées (à l'exception des feuilles primaires qui sont les premières à se développer au-dessus des cotylédons). Elles sont disposées alternativement sur la tige : les feuilles de la base de la plante sont plus développées que celles du sommet et souvent de forme différente. Les feuilles du sommet sont généralement plus lancéolées que les autres. Aussi doit-on porter les observations sur les feuilles situées sur la partie moyenne de la plante, quand elles

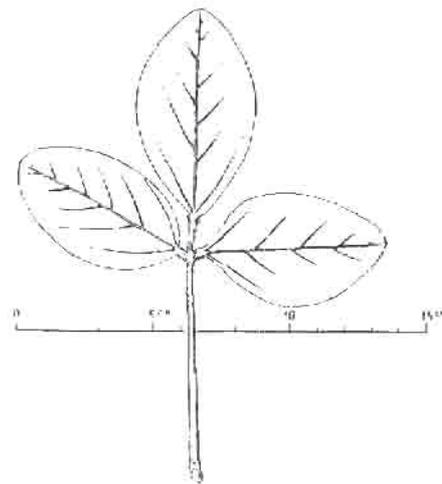


Fig. 4. — Feuille trifoliée de *Soja Vilnensis*

sont en plein développement, c'est-à-dire vers la fin de la floraison. Si l'on considère la foliole médiane, il est possible suivant les variétés étudiées de distinguer les formes :

ovale à ronde : **Bitterhof's gelbe frühe**

ovale : **Vilnensis**

ovale à lancéolée : **Minsoy**

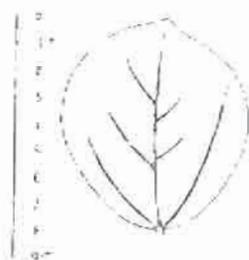


Fig. 5. — Foliole petite, ovale à ronde

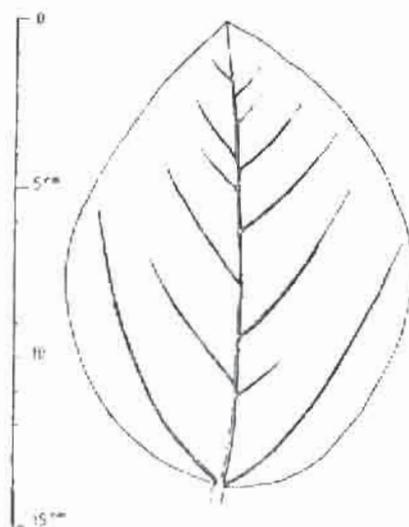


Fig. 6. — Foliole grande



Fig. 3 — Foliole moyenne, ovale

Fig. 4 — Foliole petite, ovale à lancéolée

#### *Taille de la feuille :*

Elle varie avec la variété, mais aussi avec les conditions culturales, la richesse du sol en azote et le niveau de la feuille sur la plante. Les feuilles terminales sont plus petites que les autres. Si l'on fait porter les observations sur les folioles médianes de la partie moyenne de la plante en pleine végétation, nous pouvons distinguer trois catégories de feuilles :

- grandes : **Vert de Trény**
- moyennes : **Vilnensis**
- petites : **Minsoy**

#### *Caractères divers de la feuille :*

Comme le reste de la plante, les feuilles sont pubescentes, ce caractère variant d'ailleurs d'intensité d'une variété à l'autre. L'extrémité des folioles est plus ou moins aiguë, obtuse, mucronée ou acuminée. Le limbe des folioles est plus ou moins lisse ou gaufré. Les nervures des folioles sont plus ou moins marquées. Les feuilles de soja sont soumises à des mouvements de veille et de sommeil.

### Taille de la plante

Bien que sous la dépendance étroite de la variété, elle varie en fonction de la richesse du sol, de son humidité et des conditions culturales. Dans une même station, il est possible de classer les variétés en tenant compte de leur taille comme suit, en utilisant les moyennes établies sur plusieurs années (cinq ans à Maison-Carrée). Variétés :

très grandes : plus de 100 cm, **Dunfield Soy Bean**

grandes : de 71 à 100 cm, **Manchu Argentine**

moyennes : de 51 à 70 cm, **Dieckmann's grüngelbe**

petites : de 41 à 50 cm, **Géant vert**

très petites : moins de 41 cm, **Green Jap**

### Forme de la plante

Elle dépend du rapport entre la taille et l'épaisseur de la plante. Elle est déterminée par la longueur, l'épaisseur, le nombre, la grosseur, la rigidité des rameaux latéraux, de l'angle qu'ils font avec la tige, ainsi que par la grandeur et le nombre des feuilles. Nous avons distingué les plantes :

élancées : **Earlyana**

semi-élancées : **Serda 213 A**

fourrées : **Black Small cosse lisse**



Fig. 2 — Plante élancée

Observées en fin de floraison, la taille et la forme de la plante constituent des éléments importants de la classification. La forme de la plante se trouve beaucoup moins que la taille sous l'influence des conditions extérieures.



Phot. 3. — Plante demi-élancée



Phot. 4. — Plante touffue

#### Port de la plante

Il est caractérisé par la tendance de la plante à ramper ou à ne pas ramper. Il dépend surtout de la grosseur, de la longueur et de la rigidité de la tige principale et des rameaux secondaires. Nous avons distingué trois types :

dressé : les extrémités des rameaux sont rigides **Tokio noir**

demi-dressé : les extrémités des rameaux sont souples **Dunfield Soy Bean**

rampant : les extrémités des rameaux sont souples et de plus la plante est couchée **Black Small cosse lisse**



Phot. 5. — Type dressé



Phot. 6. — Type demi-dressé

La tendance de la plante à ramper qui doit être observée un peu avant la maturité ne doit pas être confondue avec la verse qui se produit assez fréquemment en terrain riche chez les variétés à tiges grêles (**Minsøy**). Il existe des relations entre la forme et le port de la plante :

Une plante élancée peut être dressée (**Vert de Trény**) ou demi-dressée (**Dunfield Soy Dean**).

Une plante demi-élancée peut être dressée (**Dieckmann's grünelbe**) ou demi-dressée (**Bitterhof's mittel frühe mittel hohe Schwarze M.D.H. 3.398**).

Une plante touffue est toujours rampante (**Black Small cosse lisse**).



Phot. 7. — Type rampant

Les formes élancées et dressées, dont la récolte est aisée, sont les plus intéressantes au point de vue agricole.

## LA PLANTE A MATURITE

### Gousse

Le fruit du soja est une gousse dont l'ouverture se fait par deux valves. Les gousses contiennent de deux à trois graines, rarement quatre. Le début de la maturité des premières gousses qui se trouvent à la base de la tige principale coïncide souvent avec la fin de la floraison au sommet de la plante. Il existe des relations entre la forme, le port et la disposition des gousses sur les différents axes :

Chez les types élancés, les gousses sont surtout fixées sur la tige principale.

Chez les types touffus, il y a pratiquement autant de gousses sur les axes secondaires que sur la tige principale.

Chez les types dressés, les gousses sont souvent disposées en bouquets subterminaux sur les axes rigides.

Chez les types demi-dressés et rampants l'extrémité grêle des axes est, au contraire, dépourvue de gousse.

### Coloration :

Bien que la coloration des gousses soit sous la dépendance des conditions de température et d'humidité au moment de la maturité, c'est un bon caractère de détermination variétal, à condition de faire porter les observations sur les gousses parfaitement mûres. Nous avons distingué les colorations suivantes :

brun noir : **Vert de Trény**

fauve foncé : **Vilnensis**

fauve : **Tokio noir**

fauve clair : **Rouest 71**

*Forme :*

La plupart des variétés présentent des gousses légèrement arquées : **Dieckmann's grünelbe** par exemple, les autres des gousses falciformes dont celles de **Light green** sont le type.

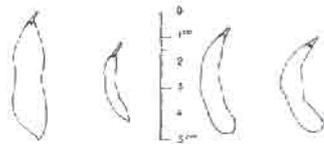


Fig. 9. — Gousses : (de g. à dr.) 1. large, 2. étroite, 3. moyenne et légèrement arquée, 4. falciforme

*Taille :*

La taille des gousses varie naturellement avec le nombre et la taille des grains. Elle est plus facile à définir par la largeur qu' par la longueur des gousses. Nous avons distingué les gousses :

larges : **Géant vert**

moyennes : **Vilnensis**

étroites : **Brown very small**

## B. — CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES

### DEHISCENCE DES GOUSSES

Ce caractère est conditionné par la sécheresse de l'air chaud, au moment de la maturation. Il varie essentiellement avec le lieu de culture pour une variété donnée. C'est cependant un caractère variétal qui est particulièrement important pour certaines variétés, dont l'égrenage naturel se produit souvent, sous l'action des vents chauds et desséchants, par fortes insolation, par temps de sirocco en Algérie en particulier. D'une manière générale, les variétés précoces sont les plus déhiscents, les variétés tardives étant moins sensibles à la déhiscence. Certaines de ces dernières doivent d'ailleurs leur résistance au fait qu'elles ne mûrissent leurs grains qu'après les fortes chaleurs. Les variétés déhiscents en culture irriguée sont en fait peu nombreuses à Maison-Carrée. Comme variété déhiscente, citons : **Grignon 39** et comme variété indéhiscente : **Dunfield Soy Bean**.

### PRECOCITE A MAISON-CARREE, EN CULTURE IRRIGUEE

La précocité d'une variété est définie par le nombre de jours qui s'écoule entre la date du semis et celle de la maturité. Comme nous le verrons en détail en étudiant la biologie du soja, la précocité demeure d'une part sous la dépendance de la variété, et d'autre part sous la dépendance du milieu.

Une classification de variétés par ordre de précocité croissante ou décroissante ne saurait avoir de valeur qu'en une station bien déterminée, les semis étant effectués à la même époque de l'année et la culture étant menée dans les mêmes conditions. C'est ainsi qu'à Maison-Carrée, où la culture des variétés a toujours été menée à l'irrigation et les semis effectués fin avril début mai, les observations faites pendant cinq ans nous ont permis de classer les variétés de la façon suivante :

très précoces : moins de 95 jours - **Vilnensis**  
précoces : de 95 à 105 jours - **Washington mandarin**  
demi-précoces : de 106 à 115 jours - **Tokio noir**  
demi-tardives : de 116 à 125 jours - **Dunfield Soy Bean**  
tardives : de 126 à 160 jours - **Wilson early black**  
très tardives : plus de 160 jours - **Palmetto**

### ECHAUDAGE

L'échaudage est dû à un déséquilibre brutal entre l'alimentation en eau de la plante et la transpiration de celle-ci. Il est favorisé en Algérie par :

- les vents chauds (siroco),
- les coups de soleil,
- les pluies légères suivies de coups de soleil.

Bien que plus résistant que le haricot à la sécheresse et aux coups de chaleur, le soja en souffre cependant et le développement normal de ses grains s'en trouve affecté. Les grains échaudés sont plus ou moins fortement ridés, les grains jaunes prennent souvent une coloration verdâtre. La sensibilité ou la résistance à l'échaudage varient avec la variété. **Wilson early black** présente par exemple une tendance à l'échaudage, **Lincoln**, au contraire, est résistant.

### ETAT SANITAIRE

La mosaïque est une maladie à virus qui existe sur le soja en Algérie comme dans la Métropole. Les symptômes de la maladie sont les suivants : Arrêt de la croissance de la plante, raccourcissement des pétioles et des entrenœuds, déformation des folioles qui se plissent et présentent de larges plages boursouflées de couleur vert foncé le long des nervures. Les gousses sont aplaties, le rendement en grain fortement diminué.

Les variétés de soja réagissent différemment à la mosaïque et suivant les variétés varie également la facilité avec laquelle la maladie est transmise par les semences. En tenant compte de l'état sanitaire des plantes, nous avons distingué trois types :

- sain : feuillage exempt de mosaïque - **Dieckmann's hellgelbe.**
- légèrement gaufré : très légère mosaïque, sans déformation des feuilles - **Vert de Trény.**
- gaufré : feuillage gaufré, aspect rabougri - **Green Jap.**

Les variétés les plus précoces sont généralement celles qui sont les plus sensibles à la mosaïque.

---

## CHAPITRE III

### DETERMINATION DES VARIETES

Nous avons utilisé les caractères qui ont été décrits dans le chapitre précédent, pour classer les variétés de la collection. Nous en indiquons en annexe toutes les caractéristiques.

Dans leur essai de classification et de détermination des variétés de soja, W.C. Etheridge, C.A. Helm et B.M. King (51) ont distingué 20 grands groupes de variétés de soja caractérisés par :

- la coloration fondamentale du tégument du grain,
- la coloration de la fleur,
- la coloration de la pilosité de la plante.

Etant données la fixité de ces caractères et leur facilité d'observation, nous avons retenu ces 20 groupes fondamentaux, dont nous donnons ci-dessous la clé de détermination.

#### A. — CLE DE DETERMINATION DES GROUPES

A<sub>1</sub> Tégument du grain noir.

B<sub>1</sub> Fleur mauve

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe I**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe II**

B<sub>2</sub> Fleur blanche

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe III**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe IV**

A<sub>2</sub> Tégument du grain brun.

B<sub>1</sub> Fleur mauve

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe V**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe VI**

B<sub>2</sub> Fleur blanche

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe VII**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe VIII**

A<sub>3</sub> Tégument du grain vert.

B<sub>1</sub> Fleur mauve

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe IX**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe X**

B<sub>2</sub> Fleur blanche

- C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe XI**
- C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe XII**

A<sub>4</sub> Tégument du grain bicolore.

- B<sub>1</sub> Fleur mauve
  - C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe XIII**
  - C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe XIV**
- B<sub>2</sub> Fleur blanche
  - C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe XV**
  - C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe XVI**

A<sub>5</sub> Tégument du grain jaune.

- B<sub>1</sub> Fleur mauve
  - C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe XVII**
  - C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe XVIII**
- B<sub>2</sub> Fleur blanche
  - C<sub>1</sub> Pilosité de la plante fauve ou fauve clair..... **Groupe XIX**
  - C<sub>2</sub> Pilosité de la plante blanc grisâtre ou blanche.... **Groupe XX**

B. — CLE DE DETERMINATION DES VARIETES

A l'intérieur de chaque groupe, nous avons dressé une clé dichotomique en vue de la détermination des variétés, en utilisant, dans la hiérarchie des caractères, tout d'abord les plus stables et ensuite les caractères fluctuants (dont la valeur est fonction du milieu de Maison-Carrée), les uns et les autres demeurant d'observation facile. Les caractères suivants ont été successivement utilisés en se référant aux définitions que nous avons données dans le chapitre précédent :

- Couleur des cotylédons,
- Caractère du funicule,
- Caractère de la cavité lenticulaire,
- Coloration du hile,
- Forme de la graine,
- Coloration, aspect, panachures et pigmentations de la graine,
- Cerne, contraste, coloration de la ligne médiane du hile,
- Coloration des gousses,
- Forme des gousses,
- Taille des gousses,
- Port et forme de la plante,
- Forme de la feuille et coloration du feuillage,
- Précocité et taille de la plante.

**GROUPE I. — Grain noir, fleur mauve, pilosité fauve**

A <sub>1</sub> Funicule persistant. . . . .	<b>Rouest 1</b>
A <sub>2</sub> Funicule caduc.	
B <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.	
C <sub>1</sub> Grain ovoïdal, variété très tardive. . . . .	<b>Otootan</b>
C <sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, variété précoce. . . . .	<b>De Kharbine</b>
C <sub>3</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.	
D <sub>1</sub> Grain moyen, tégument pigmenté de brun. . . . .	<b>232 Poppelsdorf 3/1.225</b>
D <sub>2</sub> Grain très petit, pelliculé brun foncé.	
E <sub>1</sub> Gousse velue. . . . .	<b>Black Small (cosse velue)</b>
E <sub>2</sub> Gousse non velue. . . . .	<b>Black Small (cosse lisse)</b>
C <sub>4</sub> Grain ellipsoïdal, aplati, variété touffue et rampante	<b>Soja Japonica</b>
C <sub>5</sub> Grain subrniforme, lustré, gousse légèrement arquée	<b>Soja Black O</b>
C <sub>6</sub> Grain subrniforme, légèrement aplati, semi-lustré, gousse falciforme. . . . .	<b>Amourskaya Tchernaya</b>
C <sub>7</sub> Grain subrniforme, tronqué, tégument pigmenté de brun. . . . .	<b>Tubingen</b>
B <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
C <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, variété très tardive. . . . .	<b>Avoyelles 239</b>
C <sub>2</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, légèrement aplati, variété très précoce. . . . .	<b>Rouest 13/AL2</b>
C <sub>3</sub> Grain ovoïdal, gousse fauve. . . . .	<b>238 Poppelsdorf 43/20</b>
C <sub>4</sub> Grain ovoïdal, aplati, gousse brun noir. . . . .	<b>Grignon 6</b>

**GROUPE II. — Grain noir, fleur mauve, pilosité blanche**

A <sub>1</sub> Grain ellipsoïdal, aplati, variété tardive. . . . .	<b>Wilson Early Black</b>
A <sub>2</sub> Grain subrniforme, tégument pigmenté de brun, variété très précoce. . . . .	<b>Bitterhof's Mittel Frühe Mittel Hohe Schwarze M.D.H. 3398</b>

**GROUPE III. — Grain noir, fleur blanche, pilosité fauve**

A <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.	
B <sub>1</sub> Grain ovoïdal légèrement aplati, lustré. Bone médiane du hile brun grisâtre. . . . .	<b>Maroc 179</b>
B <sub>2</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.	
C <sub>1</sub> Grain moyen, variété de taille moyenne. . . . .	<b>Glycine Soja Benth. Hortus.</b>
C <sub>2</sub> Grain petit.	<b>Würzburg</b>
D <sub>1</sub> Grain semi-lustré, variété de grande taille. . . . .	<b>Oscar Dieckmann</b>
D <sub>2</sub> Grain mat, variété de taille moyenne. . . . .	<b>Cayuga</b>
B <sub>3</sub> Grain subrniforme aplati, variété de très grande taille	<b>Laredo 243</b>
A <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
B <sub>1</sub> Grain subsphérique.	
C <sub>1</sub> Grain lustré, variété demi-précoce de taille moyenne	<b>Tokio noir</b>
C <sub>2</sub> Grain semi-lustré, variété demi-précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Noir Vah</b>
C <sub>3</sub> Grain mat, variété demi-précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Noir de Baumann</b>

B <sub>2</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, variété demi-tardive de grande taille.. . . . .	<b>Rouest 117</b>
B <sub>3</sub> Grain ovoïdal.	
C <sub>1</sub> Grain moyen, lustré, variété très précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Dieckmann's Schwarze S.S.</b>
C <sub>2</sub> Grain petit, mat, variété très précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Norddeutsche Schwarze Matt</b>
B <sub>3</sub> Grain ovoïdal légèrement aplati, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Noir des Frères Dippe</b>

**GROUPE IV. — Grain noir, fleur blanche, pilosité blanche**

**Péking**

**GROUPE V. — Grain brun, fleur mauve, pilosité fauve**

A <sub>1</sub> Funicule persistant.	
B <sub>1</sub> Grain ovoïdal, moyen, brun clair.. . . . .	<b>Grignon 59</b>
B <sub>2</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal	
C <sub>1</sub> Grain moyen, brun, variété demi-précoce.. . . . .	<b>Soy Sota</b>
C <sub>2</sub> Grain petit, brun, variétés très précoce.. . . . .	<b>Brun hâtif Rouest</b>
A <sub>2</sub> Funicule caduc.	
B <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.	
C <sub>1</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.	
D <sub>1</sub> Variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Light Brown</b>
D <sub>2</sub> Variété très précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Starukrainskaya</b>
C <sub>2</sub> Grain ellipsoïdal, légèrement aplati, variété touffue et rampante.. . . . .	<b>Brown Very Small</b>
B <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
C <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, grain brun foncé et mat.. . . . .	<b>Grignon 18</b>
C <sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, brun clair et semi-lustré.. . . . .	<b>Early Brown</b>

**GROUPE VI. — Grain brun, fleur mauve, pilosité blanche**

A <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.	
B <sub>1</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati.	
C <sub>1</sub> Grain très gros, gousse fauve clair, variété extrêmement tardive.. . . . .	<b>Biloxi</b>
C <sub>2</sub> Grain gros, gousse fauve, variété très tardive.. . . . .	<b>Virginia 246</b>
B <sub>2</sub> Grain ellipsoïdal légèrement aplati, gousse brun noir, variété précoce.. . . . .	<b>Chestnut Washington</b>
A <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
B <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, mat, variété précoce. . .	<b>Grignon 17</b>
B <sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, lustré, variété très tardive.. . . . .	<b>Chame</b>

**GROUPE VII. — Grain brun, fleur blanche, pilosité fauve**

A <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.. . . . .	<b>Grignon 15</b>
A <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
B <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal.	
C <sub>1</sub> Grain brun.	
D <sub>1</sub> Gousse brun noir.. . . . .	<b>Grignon 39 (gousse sépia)</b>
D <sub>2</sub> Gousse fauve foncé.. . . . .	<b>Vilnensis</b>
C <sub>2</sub> Grain brun clair, gousse fauve.. . . . .	<b>Grignon 39 (gousse jaune)</b>
B <sub>2</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, légèrement aplati, brun foncé, gousse fauve.. . . . .	<b>Grignon 3</b>
B <sub>3</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, brun clair, gousse brun noir.. . . . .	<b>Miko saumon 3</b>

**GROUPE VIII. — Grain brun, fleur blanche, pilosité blanche**

**GROUPE IX. — Grain vert, fleur mauve, pilosité fauve**

A <sub>1</sub> Cotylédons verts.. . . . .	<b>Vert de Trény</b>
A <sub>2</sub> Cotylédons jaunes.	
B <sub>1</sub> Funicule persistant.. . . . .	<b>Grignon 22</b>
B <sub>2</sub> Funicule caduc.	
C <sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.	
D <sub>1</sub> Grain ovoïdal, petit, fortement panaché noir, variété précoce.. . . . .	<b>Greenish (grain vert foncé)</b>
D <sub>2</sub> Grain ovoïdal, petit, fortement panaché brun foncé, variété très tardive.. . . . .	<b>Kedelea Bingitt 29-251</b>
D <sub>3</sub> Grain ellipsoïdal, panaché brun, variété précoce	<b>Greenish (graine vert jaunâtre)</b>
C <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
D <sub>1</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, vert jaunâtre, très gros, gousse fauve, variété demi-précoce.. . . . .	<b>Géant vert</b>
D <sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, vert jaunâtre, moyen, gousse fauve foncé, variété très précoce.. . . . .	<b>Green Jap</b>
D <sub>3</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, vert, moyen, gousse brun noir, variété précoce.. . . . .	<b>Tokio vert</b>
D <sub>4</sub> Grain ellipsoïdal, vert jaunâtre, moyen, gousse fauve à fauve clair, variété précoce.. . . . .	<b>Light green</b>

**GROUPE X. — Grain vert, fleur mauve, pilosité blanche**

**Tokio 162 A**

**GROUPE XI. — Grain vert, fleur blanche, pilosité fauve**

**GROUPE XII. — Grain vert, fleur blanche, pilosité blanche**

**Tokio 161 C**

**GROUPE XIII. — Grain bicolore, fleur mauve, pilosité fauve**

**Canada Mandarin**

**GROUPE XIV. — Grain bicolore, fleur mauve, pilosité blanche**

**GROUPE XV. — Grain bicolore, fleur blanche, pilosité fauve**

**GROUPE XVI. — Grain bicolore, fleur blanche, pilosité blanche**

**GROUPE XVII. — Grain jaune, fleur mauve, pilosité fauve**

- A<sub>1</sub> Funicule persistant.
- B<sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.
- C<sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, légèrement panaché brun, variété de taille moyenne... . . . . . **Stam 108 Nabelfortsetz**
- C<sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement panaché noir brunâtre, variété de grande taille... . . . . . **C.N.S. 89 A**
- B<sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.
- C<sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, jaune clair, gros... . . . . **Giessener Stam 63 (Mesly)**
- C<sub>2</sub> Grain ovoïdal, jaune, moyen, variété de petite taille . . . . . **S.A.O. 208**
- C<sub>3</sub> Grain ovoïdal, jaune, petit, variété de taille moyenne **Serda (moyen) 227**
- C<sub>4</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, jaune, petit, variété de petite taille... . . . . . **Minsoy**
- C<sub>5</sub> Grain ellipsoïdal, aplati, jaune clair, gros... . . . . **Grignon 45**
- A<sub>2</sub> Funicule caduc.
- B<sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.
- C<sub>1</sub> Hile olive, grain ovoïdal, jaune olive clair, petit, variété très précoce de taille moyenne... . . . . . **Dieckmann's grüngelbe**
- C<sub>2</sub> Hile brun (brun foncé, brun ou brun clair).
- D<sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal.
- E<sub>1</sub> Grain jaune, très gros, hile brun foncé, variété demi-précoce de taille moyenne... . . . . . **Yellow J**
- E<sub>2</sub> Grain jaune légèrement fumé, moyen, hile brun, variété demi-précoce de grande taille . . . . . **Ito San**
- D<sub>2</sub> Grain ovoïdal.
- E<sub>1</sub> Grain semi-lustré, jaune légèrement fumé, moyen, hile brun, variété de grande taille... . . . . . **Dans Ossyek II**
- E<sub>2</sub> Grain mat, variété de taille moyenne.
- F<sub>1</sub> Grain jaune moyen, hile brun foncé, gousse fauve foncé... . . . . . **Scheeken**
- F<sub>2</sub> Grain fumé, moyen, hile brun, gousse brun noir **Norddeutsche gelbe**
- F<sub>3</sub> Grain jaune clair, moyen, hile brun clair, gousse fauve clair... . . . . . **Rouest 82**
- D<sub>3</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.
- E<sub>1</sub> Grain jaune, lustré ou semi-lustré.
- F<sub>1</sub> Grain moyen, hile brun, gousse fauve clair, variété de grande taille . . . . . **Hispidia grain jaune**
- F<sub>2</sub> Grain moyen, hile brun clair, gousse fauve foncé, variété de taille moyenne... . . . . . **Dans Desmarais**
- E<sub>2</sub> Grain jaune clair, mat, moyen, hile brun foncé... **Hélin n° 1**

D <sub>4</sub> Grain ellipsoïdal, jaune fumé, verdâtre, très petit, hile brun foncé. . . . .	<b>Brown Very Small</b>
B <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
C <sub>1</sub> Hile noir.	
D <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal.	
E <sub>1</sub> Grain gros, jaune mat.	
F <sub>1</sub> Légèrement panaché, noir brunâtre, variété très tardive de très grande taille. . . . .	<b>Seminole</b>
F <sub>2</sub> Panaché noir bleuté, variété précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Rouest 104</b>
E <sub>2</sub> Grain moyen, jaune lustré, légèrement panaché noir brunâtre, variété précoce. . . . .	<b>Wisconsin manchu</b>
E <sub>3</sub> Grain petit, jaune clair, semi-lustré, légèrement panaché noir brunâtre, variété très précoce. . . . .	<b>Précoce de Milly</b>
D <sub>2</sub> Grain ovoïdal.	
E <sub>1</sub> Grain moyen, lustré ou semi-lustré.	
F <sub>1</sub> Variété très tardive de très grande taille. . . . .	<b>Palmetto</b>
F <sub>2</sub> Variété demi-tardive de grande taille. . . . .	<b>Garola Rouest</b>
F <sub>3</sub> Variété demi-tardive de grande taille (plus petite que Garola Rouest). . . . .	<b>Harrow manchu</b>
F <sub>4</sub> Variété précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Hudson manchu</b>
E <sub>2</sub> Grain moyen, mat, variété précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Halton 502-2</b>
E <sub>3</sub> Grain petit semi-lustré.	
F <sub>1</sub> Variété très tardive de très grande taille. . . . .	<b>Clemson</b>
F <sub>2</sub> Variété demi-précoce de grande taille. . . . .	<b>S.A.O. 196 C</b>
D <sub>3</sub> Grain ovoïdal légèrement aplati, variété demi-précoce de grande taille. . . . .	<b>Scioto</b>
D <sub>4</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.	
F <sub>1</sub> Jaune, lustré, légèrement panaché noir brunâtre. . . . .	<b>Riede 528</b>
F <sub>2</sub> Jaune clair, mat, légèrement panaché noir brunâtre. . . . .	<b>Rouest 29</b>
C <sub>2</sub> Hile brun (brun foncé, brun ou brun clair).	
D <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, jaune clair, moyen, mat, variété très précoce de taille moyenne. . . . .	<b>Dippe's frühe gelbe 60 bis/44</b>
D <sub>2</sub> Grain ovoïdal.	
E <sub>1</sub> Grain moyen.	
F <sub>1</sub> Variétés de grandes tailles.	
G <sub>1</sub> Hile brun clair, variété demi-précoce. . . . .	<b>Wiensoy</b>
G <sub>2</sub> Hile brun clair, variété précoce . . . . .	<b>Erlyana</b>
F <sub>2</sub> Variétés de tailles moyennes.	
G <sub>1</sub> Grain semi-lustré, hile brun foncé, contrasté, gousse fauve foncé, variété précoce. . . . .	<b>Tokio jaune à œil brun</b>
G <sub>2</sub> Grain mat, hile brun, gousse fauve, variété précoce. . . . .	<b>Grignon 21</b>



D <sub>3</sub> Grain ovoïdal, moyen, semi-lustré, hile brun clair.	
E <sub>1</sub> Feuille ovale à ronde, feuillage vert clair, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Bitterhof's gelbe frühe</b>
E <sub>2</sub> Feuille ovale.	
F <sub>1</sub> Feuillage vert foncé, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Washington Mandarin</b>
F <sub>2</sub> Feuillage vert, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Manchu Roudnice 86</b>
D <sub>4</sub> Grain ovoïdal, petit, mat, hile brun clair, variété demi-tardive de grande taille.. . . . .	<b>Hispidia (grain jaune uni)</b>
B <sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.	
C <sub>1</sub> Hile noir.	
Grain jaune clair, gousse fauve à fauve clair, variété très précoce de petite taille.. . . .	<b>0.375 Kouban</b>
C <sub>2</sub> Hile brun (brun, brun grisâtre ou brun clair).	
D <sub>1</sub> Grain subsphérique à ovoïdal, mat, gros, jaune, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Grignon 14</b>
D <sub>2</sub> Grain ovoïdal, lustré à semi-lustré.	
E <sub>1</sub> Grain gros, jaune clair, gousse fauve à fauve clair, variété précoce de taille moyenne . . . . .	<b>Mandchourie</b>
E <sub>2</sub> Grain moyen.	
F <sub>1</sub> Grain jaune fumé, gousse brun noir, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Mandchourie 215</b>
F <sub>2</sub> Grain jaune, gousse fauve foncé.	
G <sub>1</sub> Hile brun grisâtre, variété demi-tardive de grande taille.. . . . .	<b>Reaz 20/-182 B</b>
G <sub>2</sub> Hile brun clair, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Jaune de Desme II (fleur mauve)</b>
F <sub>3</sub> Grain jaune clair, gousse fauve.	
G <sub>1</sub> Grain lustré à semi-lustré, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Rameau 72</b>
G <sub>2</sub> Grain mat à semi-lustré, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Zelena Echo</b>
E <sub>3</sub> Grain petit, jaune, semi-lustré, gousse fauve clair à fauve, variété très tardive de très grande taille.. . . . .	<b>Tan Yellow</b>
D <sub>3</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati, jaune clair, mat, gousse fauve à fauve clair, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Rouest 250-207 B</b>
D <sub>4</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, jaune clair, semi-lustré, gousse fauve foncé, variété demi-tardive de grande taille.. . . . .	<b>Reaz 20/46-233</b>
D <sub>5</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, légèrement aplati, jaune clair, mat, gousse fauve à fauve clair, variété précoce de taille moyenne.. . . . .	<b>Grignon 53 T 2</b>

**GROUPE XIX. — Grain jaune, fleur blanche, pilosité fauve**

- A<sub>1</sub> Funicule persistant, grain subsphérique à ovoïdal, semi-lustré, gousse fauve, variété demi-tardive de grande taille... .. **Serda 189 B**
- A<sub>2</sub> Funicule caduc.
- B<sub>1</sub> Cavité lenticulaire marquée.
- C<sub>1</sub> Hile noir.
- D<sub>1</sub> Grain ovoïdal, lustré, jaune fortement panaché noir brunâtre, variété demi-précoce de taille moyenne... .. **Kleverhof 527**
- D<sub>2</sub> Grain ovoïdal, mat, jaune, légèrement panaché noir, variété demi-tardive de grande taille... .. **Soja II**
- C<sub>2</sub> Hile brun foncé.
- D<sub>1</sub> Grain ovoïdal, mat, jaune panaché brun foncé, variété très tardive de très grande taille... .. **Haberlandt**
- D<sub>2</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, mat, jaune clair, variété tardive de très grande taille... .. **Harbinsoy**
- B<sub>2</sub> Cavité lenticulaire nulle.
- C<sub>1</sub> Hile noir.
- D<sub>1</sub> Grain ovoïdal, lustré, jaune, gousse fauve à fauve foncé, variété demi-précoce de grande taille. **Lincoln**
- D<sub>2</sub> Grain ovoïdal, légèrement aplati.
- E<sub>1</sub> Grain moyen, mat, jaune clair, variété tardive de très grande taille... .. **Habaro 177 B**
- E<sub>2</sub> Grain petit.
- F<sub>1</sub> Grain lustré, variété demi-tardive de très grande taille... .. **Dunfield Soy Bean**
- F<sub>2</sub> Grain semi-lustré, variété tardive de grande taille... .. **Habaro 232**
- C<sub>2</sub> Hile brun, grain ovoïdal, moyen, mat, jaune clair, gousse fauve clair, variété précoce de petite taille **Rouest 85**

**GROUPE XX. — Grain jaune, fleur blanche, pilosité blanche**

- A<sub>1</sub> Funicule persistant.
- B<sub>1</sub> Grain ovoïdal, gros, jaune, variété précoce de taille moyenne... .. **Jaune de Desme I (fleur blanche)**
- B<sub>2</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal, très petit, jaune clair, variété demi-tardive de grande taille... .. **Reaz 20/46-230**
- A<sub>2</sub> Funicule caduc.
- B<sub>1</sub> Grain subsphérique, gros, jaune, fortement panaché brun clair, variété demi-précoce de grande taille... **Mandschurische**
- B<sub>2</sub> Grain subsphérique à ovoïdal.
- C<sub>1</sub> Grain gros, jaune fumé, gousse brun noir, variété demi-précoce de taille moyenne... .. **Jaune de Mandchourie**

C <sub>2</sub> Grain moyen, jaune clair, gousse fauve, variété demi-précoce de grande taille . . . . .	<b>Mukden (jaune)</b>
B <sub>3</sub> Grain ovoïdal.	
C <sub>1</sub> Grain moyen.	
D <sub>1</sub> Grain jaune clair, gousse brun noir, variété demi-précoce de grande taille.. . . .	<b>Manchu Argentine</b>
D <sub>2</sub> Grain jaune clair, gousse fauve, variété demi-précoce de grande taille.. . . .	<b>Illini (jaune) 257</b>
C <sub>2</sub> Grain petit.	
D <sub>1</sub> Grain jaune, semi-lustré, gousse légèrement arquée, variété demi-précoce de grande taille.. . .	<b>Hubert 33</b>
D <sub>2</sub> Grain jaune clair, mat, gousse légèrement arquée, variété tardive de grande taille.. . . .	<b>Monetta (à hile brun)</b>
B <sub>4</sub> Grain ovoïdal à ellipsoïdal.	
C <sub>1</sub> Grain moyen, jaune clair, gousse fauve clair, variété demi-précoce de grande taille.. . . .	<b>Dunfield (jaune) 255</b>
C <sub>2</sub> Grain petit.	
D <sub>1</sub> Grain jaune, gousse fauve clair, variété très tardive de très grande taille.. . . .	<b>Kedelee blanc (gros grain)</b>
D <sub>2</sub> Grain jaune clair, gousse fauve, variété demi-précoce de taille moyenne.. . . .	<b>Reaz 20/46 - 3998</b>

C. — SYNONYMIES ET LIEU D'OBTENTION DES VARIETES

Nous indiquons ci-dessous les synonymies que nous avons notées d'une part à Paris, d'autre part à Maison-Carrée et qui font double emploi avec les variétés qui viennent d'être déterminées. Nous avons mentionné le lieu d'obtention des variétés chaque fois qu'il était connu.

VARIETES	LIEU d'obtention	SYNONYMIES
Rouest I	France	Grignon 10.
Otootan	U.S.A.	
De Kharbine		Noir de Kharbine.
232 Poppelsdorf 3/1.225	Allemagne	220/44 Elite 1227.
Soja Japonica		Savi, Soja hispida Hortus Rouen, Planiol n° 4.
Soja Black O	Angleterre	Black O n° 808, Soja noir de l'île d'Aland, Maribor, Altonagaard, Wisconsin Black, C.F.
Amourskaya Tchornaya		Grignon 30, Grignon 30-3964.
Tubingen	Allemagne	Tubingen 3987.
Avoyelles 239	U.S.A.	
Rouest 13/AL 2	France	Grignon 48, Grignon 54.
238 Poppelsdorf 43/20	Allemagne	236 Poppelsdorf 10/1232, 225/45 Poppelsdorf 25.
Wilson Early Black	U.S.A.	
Bitterhof's Mittel Frühe	Allemagne	Soja C.S., Canada.
Mittel Hohe Schwarze		
M.D.H. 3.398		
Oscar Dieckmann	Allemagne	Glycine hispida Maxim., Planiol n° 7, Maroc 127.
Cayuga	U.S.A.	Platter Schwarze S.S. 427, Platter Schwarze S.S. 428, Soja hispida var. Hsachich, Noir de Toulouse, Soja Delitzscher Schwarze, Delitzscher, Hei-tou-Black, Soja hispida nigra, Vilnensis, Vilneuve, Kei-jan-Black, Platter Schwarze S.S. 1.427, Noir d'Anjou, U. 487, C.B., Maroc (185-186-187-188), Cayuga 301, Cayuga 3.958.
Laredo 243	U.S.A.	
Tokio noir	France	Tokio noir nain, Noir de Chine.
Noir de Baumann		Virginia Soy Bean.
Rouest 117	France	
Dieckmann's Schwarze S.S.	Allemagne	Slusia, Dieckmann noir.
Noir des Frères Dippe	Allemagne	247/44 Dippe's Schwarze Giessener n° 12.

VARIETES	LIEU d'obtention	SYNONYMIES
Peking Soy Sota	U.S.A. U.S.A.	Glycine Soja Sieb. et Zucc. var. medische braun, Beige du Lot-et-Garonne, Soy Sota (134, 184, 198).
Brun hâtif Rouest Light Brown Starukrainskaya Brown Very Small Early Brown Biloxi Virginia 246 Chestnut Washington Grignon 17 Chame Grignon 15 Vilnensis	France    U.S.A. U.S.A. U.S.A. U.S.A.  U.S.A.  U.S.A. Pologne	Planiol PB 1. Rouest 213. Grignon 32, 3978. Planiol n° 3.      Grignon 52.  Commercial Huilerie du Nord. Svalöf 171, Glycine Soja Sieb. et Zucc. n° 772, Grignon 29, Brun Chéron hâtif, Brown C, Dutnuvas Rudagrude, Brun de Vilno, Manitoba brown, Brown O, Ogemaw, Lisbonne, Rothamstead Sweet Soy Bean, Sangora, U. 486, Soja hispida Moench, Maroc brown 4.033
Miko Saumon 3 Vert de Trény Greenish (grain vert foncé) Kedelee Bingitt 29-251	France  A.O.F.	Grignon 13. Erectus, 153 Tardif, 140 de Chéron. Planiol n° 8. Kedelee blanc 237, Banfora 258, Yelredo.
Géant vert	U.S.A.	Rouest 246, Grignon 31, Kuromé Osaya, Grignon 42, Jaune P.C. R.D., Gros Hatto, Rouest 14, Gloire de Milly.
Green Jap Tokio 162 A Canada Mandarin Stam 108 Nabelfortsetz Giessener Stam - 63 (Mesly) S.A.O. 208 Minsoy	Angleterre  France Autriche Autriche  U.S.A. Europe Centrale	Green, Yoshiata. Tokio 161 D. Noir de Blanchot et Hinselin. 84. 63. S.A.O. 209 A. Braungelbe, Roumanie, 4 Avril, Soja P.G., Braungelbe H 14, Allemand, Ungarische, Jaune de Haut Port, Kestely, Platter 458, Platter 464, Platter Gelbe, Petit Hongrois, Herb 22, Angerner jaune hâtif, Garnier 135, S.A.O. 222, Serda (205 - 195 A - 226 A - 3.899 L - B 3.899 B).

VARIETES	LIEU d'obtention	SYNONYMIES
Grignon 45 Dieckmann's Grüngelbe	Allemagne	Grignon 33, 3984 A. Dieckmann's 18, Soja 1, Brillmayer n° 3, Dieckmann's vert.
Yellow J Ito San Nordeutsche Gelbe	Angleterre Japon U.S.A. Europe Centrale	Oyachi, Huisse (grain jaune).
Dans Desmarais Helin n° 1 Rouest 104 Seminole Wisconsin Manchu	France U.S.A. U.S.A.	Assyed. Hélin n° 2, Mandchourie. Grignon 59, Grignon 46.
Palmetto 191 Garola Rouest (fleur mauve) Hudson Manchu	U.S.A. France Canada	0.380 Kouban, 0.384 Kouban, Gelbe hobe mittelspät.
Halton 502-2 Clemson Scioto Riede 528 Rouest 29	U.R.S.S. U.S.A. Chine U.S.A. Allemagne France	Manchu Hudson, Manchu Montréal, P.E.I.O. Grignon 1, Rouest 58-1. C.N.S. 77. Grignon 33, Grignon 3.974, Habaro 3.970, 3.968.
Dippe's Frühe Gelbe 60 bis/44	Allemagne	
Earlyana Tokio jaune à œil brun	U.S.A. France	Rouest 178, Grignon 57, Grignon 19 Roudet G, Grignon 50, Grignon 27, Rouest 60.
Grignon 21		Grignon 176, Grignon 21 (130 - 134 - 3959 B).
Rouest 71	France	Rouest jaune, Grignon G, Grignon 34, Grignon 23, Grignon 2, Gri- gnon 37, 3.984, 3.974 A, Grignon 53.
Mandarin Iowa Serda 213 A Hatto jaune	France	Serda 110, C.N.S. (82 - 172 B). Serda 214 A. Grignon 60, Chateauroux Dubois, Ex. Basse-Camargue, Ex. Duran- ton, 43/41 Grignon 53 G 1, C.N.S. 172 A, Rouest 250 (123 - 123 A - 124 - 125).
Dieckmann's Frühe Gelbe Dieckmann's Hellgelbe Tulowka	Allemagne Allemagne	Kleverhof 522. S.S.

VARIETES	LIEU d'obtention	SYNONYMIES
Bitterhof's Gelbe Frühe	Allemagne	Terre française, C.S.S., Hispida hâ- tif Galizioli, Kabati, Svalöf 170, Poland Yellow, Kabott, Hollan- dais jaune, Svalöf 230, Ile de France, Bitterhof jaune hâtif, Il- lini, Jaune hâtif de Vilmorin, Jau- ne hâtif, C.N.S. 175, Kamianetz (grain jaune uni), C.N.S. 88 D.
Washington Mandarin	U.S.A.	Soja I. S. G. J., Washington 36.903, Kamianetz n° 2, Mandarin, Géant jaune, Platter Gelbe Riesen, de Roumanie I.R.A., Habaro Roudni- ce, S, E a r l y Mandarin, Early White Eyebrown, 20 O. A. C. Z., Roumanie I (180 - 181 - A. 3.997).
0.375 Kouban	U.R.S.S.	Tchang (Matagrïn).
Grignon 14	France	Grignon 16 A.
Jaune de Desme (fleur mauve)		
Zelena Echo		Manchu Roudnice 85.
Tan Yellow	U.S.A.	
Kleverhof 527	Allemagne	
Haberlandt	U.S.A.	
Harbinsoy	U.R.S.S.	
Lincoln	U.S.A.	Idaho.
Habaro 177 B	U.S.A.	
Habaro 232	U.S.A.	
Rouest 85	France	Grignon 55, Rouest 159.
Jaune de Desme	France	
Mukden (jaune)	U.S.A.	
Illini (jaune) 257	U.S.A.	Georges Ville 26, 3.996 A.
Hubert 33		Hubert A, Hubert 27, Hubert 34, Hubert 194, Hubert 3.900, Hubert 3.901, C.N.S. 90, Hubert 229.
Monetta (à hile brun)	U.S.A.	
Dunfield (jaune) 255	U.S.A.	
Kedelee blanc (gros grain)	A.O.F.	Shilo blanc ovale, Dans Wea.

## CHAPITRE IV

---

### BIOLOGIE DU SOJA EN ALGERIE

Nous avons étudié la biologie du soja en utilisant le matériel végétal dont nous venons de décrire les caractères et de classer les variétés. Cette étude a comporté des essais réalisés d'une part dans la région parisienne, d'autre part en Algérie. Elle est le fruit de la comparaison de nombreuses observations faites d'abord sous les conditions du milieu parisien, puis sous celles de Maison-Carrée.

Nous avons décrit les conditions expérimentales d'une façon très précise dans le chapitre I. Elles sont surtout caractérisées par le fait que la culture a été menée à sec à Paris et à l'irrigation à Maison-Carrée.

#### A. — OBSERVATIONS FAITES. ESSAIS REALISES RESULTATS OBTENUS

##### 1°) Action du milieu et des conditions culturales sur la coloration du tégument des semences.

Nous avons observé que les couleurs fondamentales du tégument de la graine, si l'on fait une exception pour les semences de coloration noire, présentent quelques variations d'ailleurs légères en fonction du milieu et des conditions culturales.

La coloration brune, pour une même variété, est un peu plus claire, sous le climat algérien que sous le climat parisien. Ce fait est surtout remarqué en Algérie en culture sèche (1) lorsque la maturité des graines se produit par temps de siroco. Nous avons fait les mêmes observations en ce qui concerne les semences présentant un tégument vert ou un tégument jaune. La coloration verte de la graine est parfois assez atténuée en Algérie. Les teintes jaunes sont légèrement plus claires sous le climat de Maison-Carrée que sous celui de Paris.

##### 2°) Action du milieu sur le développement des panachures des semences.

Qu'il s'agisse de semences vertes ou jaunes, nous avons observé sur l'ensemble de la collection que nous avons étudiée en France et en Afrique du Nord, que les panachures des graines sont généralement plus développées sous les conditions de Paris que sous celles de Maison-Carrée.

##### 3°) Action du milieu et des conditions culturales sur le développement des pigments anthocyaniques.

Nous avons vu que ces pigments étaient à la base de la coloration de l'axe hypocotylé, des pétioles, des pétiolules et des fleurs de certaines variétés de soja. La coloration violette, caractéristique de ces organes de la plante, dans les variétés considérées est sujette à des variations qui sont fonction des conditions de culture, tout au moins en ce qui concerne les pétioles et les pétiolules des feuilles.

---

(1) Observations faites dans la région bônoise, où la culture du soja se fait normalement à sec.

Nous avons observé que l'intensité de cette coloration était plus forte sous le climat de Maison-Carrée en culture à sec qu'en culture irriguée. (1)

Des essais menés avec la variété **Earlyana**, sur des parcelles dont les premières ont été prises pour témoins, dont les secondes ont reçu du nitrate de soude à la dose de 100 kgs à l'hectare et dont les troisièmes ont été ensemencées avec des semences préalablement inoculées à l'aide de bactéries spécifiques du soja, nous ont montré que les colorations des différentes parties de la plante dues aux pigments anthocyaniques étaient pratiquement les mêmes dans les trois cas.

#### 4°) Action du milieu et des conditions culturales sur la coloration du feuillage.

Nous avons observé que la coloration du feuillage varie légèrement avec les conditions de culture, elle est plus foncée en culture à sec qu'en culture irriguée. Les essais précédents menés avec la variété **Earlyana** ont montré que les applications de nitrate de soude, ainsi que l'inoculation bactérienne des semences entraînaient une coloration plus foncée du feuillage.

#### 5°) Action de l'inoculation des semences de soja à l'aide de souches bactériennes, sur la formation des nodosités sur les racines des plantes au laboratoire, en fonction de la variété et de la composition chimique du substratum.

a) Produit utilisé : Nous avons utilisé une préparation américaine sur tourbe, connue sous le nom de « Nitragin », contenant les bactéries spécifiques du soja (**B. Radicicola**).

b) Variétés essayées : Nous avons essayé les variétés de soja **Lincoln** et **Hubert 33**.

c) Liquide nutritif employé : Nous avons employé un liquide nutritif utilisé couramment pour les cultures sans sol. (2)

d) Substratum utilisé : Nous avons utilisé :

S 1 : du sable de rivière riche en calcaire.

(1) Les petites parcelles de soja cultivées à sec, à Maison-Carrée, à titre expérimental, ont montré des rendements deux fois moins élevés que celles qui portaient du soja cultivé à l'irrigation. La culture à sec ne présente pas d'intérêt pratique sous les conditions de Maison-Carrée.

#### (2) Liquide nutritif :

Eau distillée . . . . .	1 litre	
Nitrate de sodium . . . . .	338 mg par litre	
Phosphate monopotassique . . . . .	208 —	—
Chlorure de calcium . . . . .	169 —	—
Sulfate de magnésium hydraté . . . . .	548 —	—

#### Solution complémentaire d'oligo-éléments :

A) Acide borique . . . . .	1.750 mg par litre	
Sulfate de zinc . . . . .	1.750 —	—
Sulfate de manganèse . . . . .	1.750 —	—
Sulfate de cuivre . . . . .	350 —	—

(dissoudre les trois premiers produits d'abord puis le dernier)

B) Citrate de fer ammoniacal . . . . .	1.750 mg par litre	
--	--------------------	--

Au moment d'achever la préparation du liquide nutritif, on ajoute :

1/2 centimètre cube par litre de la solution A,

1 centimètre cube par litre de la solution B.

S 2 : du sable de rivière dont le calcaire a été enlevé par traitement à l'acide chlorhydrique.

e) Mode opératoire : Pour chaque catégorie de sable, nous avons rempli des pots de sable. (10 pots par variété dans chacun desquels nous avons semé 3 graines de soja).

Les pots ont ensuite été arrosés périodiquement suivant les besoins des jeunes plantes avec le liquide nutritif auquel nous avons ajouté des doses croissantes de nitrate de sodium, suivant les indications du tableau suivant :

N <sup>os</sup> des séries de pots par variété et par catégorie de sable (S 1, S 2)	Liquide nutritif + doses croissantes de nitrate de sodium
I	Liquide nutritif (avec 338 mg de nitrate) : Témoin
II	— (sans nitrate) + Nitragin
III	— (avec 150 mg de nitrate) + Nitragin
IV	— ( — 338 — — ) + —
V	— ( — 370 — — ) + —
VI	— ( — 400 — — ) + —
VII	— ( — 500 — — ) + —
VIII	— ( — 600 — — ) + —
IX	— ( — 700 — — ) + —
X	— ( — 800 — — ) + —

L'inoculation des semences a été faite dans chacune des séries de pots, dans les 9 derniers pots de chaque série.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

a) L'inoculation des semences de soja à l'aide des souches bactériennes, suivie de l'apparition de nodosités sur les racines des plantes, dans les pots traités à l'exclusion des témoins se fait extrêmement facilement.

b) L'apparition des nodosités se trouve sous la dépendance de la variété. Elle a été plus marquée pour la variété **Hubert 33** que pour la variété **Lincoln**.

c) Les nodosités apparaissent d'autant plus nombreuses que la teneur du substratum en éléments azotés (nitrate de sodium) est plus faible. Ceci a surtout été constaté avec **Lincoln** et beaucoup moins avec **Hubert 33**.

d) Dans le cadre des essais, la teneur élevée du substratum en calcaire a entraîné la formation d'abondantes nodosités sur **Hubert 33**. Ceci n'a pas été observé sur **Lincoln**.

6°) **Comportements comparés des variétés Vilmensis et Palmetto à Paris et à Maison-Carrée.**

Ces deux variétés ont été semées à Paris, tous les 15 jours, à partir du 15 avril et jusqu'au 1<sup>er</sup> juin.

La variété précoce **Vilnensis** a fleuri, suivant la précocité des dates de semis, entre le 3 et le 16 juillet. Elle a mûri très normalement ses graines entre le 8 et le 23 septembre.

Alors que 46 jours ont séparé les dates du semis le plus précoce et du semis le plus tardif, il n'y a plus eu respectivement que 13 et 15 jours d'écart, entre les dates de la première et de la dernière floraison et celles de la première et de la dernière maturité.

La variété tardive **Palmetto** n'est arrivée à fleurir qu'à partir du 22 septembre pour les plantes issues du premier semis et fin septembre pour celles qui provenaient du deuxième semis. Les bourgeons floraux des plantes issues du troisième et du quatrième semis ont eu beaucoup de peine à se former. Dans tous les cas, les conditions climatiques du mois d'octobre n'ont pas permis le développement normal des fleurs et à fortiori la formation des graines.

Sous les conditions de Maison-Carrée, les variétés **Vilnensis** et **Palmetto** semées le 1<sup>er</sup> mai fleurissent respectivement le 13 juin et le 21 août et arrivent à maturité le 28 juillet et le 3 novembre. (1) Contrairement à ce qui se passe à Paris, la variété **Palmetto** arrive à mûrir normalement ses graines à Maison-Carrée.

L'observation nous a montré que les variétés très précoces et précoces de la collection se comportaient comme **Vilnensis** et les variétés tardives et très tardives comme **Palmetto**, qu'elles soient cultivées sous les conditions parisiennes ou sous les conditions algéroises.

7°) Action de la température et de la pluviométrie sur la durée du cycle cultural.

La durée du cycle cultural est définie par le temps écoulé depuis le semis jusqu'à la maturité de la graine. Celle-ci coïncide avec le moment où la plupart des gousses ont atteint leur coloration maxima.

En 1947 et en 1948, nous avons cultivé les variétés suivantes à Massy-Palaiseau : **Giessener Stam**, **Dippe's frühe gelbe**, **Halton 502-2**, **Rouest 85**, **Tokio jaune à œil brun**, **0.375 Kouban**, **Dieckmann's grüingelbe**, **Riede 528**.

Les températures moyennes et la pluviométrie mensuelles de 1947 et de 1948 enregistrées (2) de mai à octobre pendant la végétation du soja sont indiquées dans le tableau suivant :

MOIS	Températures moyennes mensuelles en degrés centigrades		Pluviométrie mensuelle en m/m	
	1947	1948	1947	1948
Mai. . . . .	16,2	15,1	49,7	53,4
Juin. . . . .	18,6	17,6	27,9	53,0
Juillet. . . . .	21,3	20,1	33,0	37,4
Août. . . . .	22,5	21,3	33,8	45,1
Septembre . . .	18,5	18,1	9,0	10,5
Octobre. . . . .	12,6	11,7	18,1	17,2

(1) Moyenne de 4 ans.

(2) Observatoire d'Orly.

La température moyenne de mai à octobre a été de 18°3 en 1947 contre 17°3 en 1948. La pluviométrie totale de mai à octobre a été de 171,5 mm en 1947 contre 216,6 mm en 1948.

En 1947 comme en 1948, les variétés de soja étudiées sont arrivées à maturité dans l'ordre où nous les avons énumérées, qui est l'ordre de précocité décroissante qui est resté le même d'une année à l'autre. Mais alors qu'en 1947 elles étaient toutes mûres au 1<sup>er</sup> octobre, elles ne purent être récoltées en totalité à maturité qu'au début du mois de novembre en 1948, c'est-à-dire avec un retard de plus d'un mois par rapport à l'année précédente.

L'observation d'une centaine de variétés cultivées tout d'abord dans la région parisienne, puis sous les conditions de Maison-Carrée, nous a montré par ailleurs l'influence capitale des températures élevées et des faibles pluviométries sur le raccourcissement de la durée du cycle cultural du soja.

8°) Action de la date de semis sur la durée du cycle cultural, la hauteur des plantes et le rendement.

En 1941, nous avons cultivé la variété *Vilnensis* à la Station d'Essais de Semences de Paris, en effectuant des semis tous les 15 jours, comme le montre le tableau suivant dans lequel les observations faites en cours de culture ont été inscrites.

Date des semis	Première levée en jours	Levée générale en jours	Première floraison en jours	Floraison générale en jours	Maturité en jours
15 mars	24	32	102	122	175
1 <sup>er</sup> avril	21	29	90	105	157
15 avril	20	30	79	93	146
1 <sup>er</sup> mai	13	18	65	77	131
15 mai	11	14	55	68	118
1 <sup>er</sup> juin	5	7	46	58	115

Nous avons remarqué que plus les semis étaient précoces, moins la levée était rapide, plus la floraison était longue à se manifester et plus le cycle cultural était long.

La belle arrière-saison dont l'on bénéficie dans la région algéroise nous a conduit à envisager la possibilité de faire deux cultures de soja la même année sur le même terrain, ou encore de cultiver le soja en culture dérobée. Les essais que nous avons réalisés à Maison-Carrée avec la variété demi-tardive Réaz 20/46-233 ont montré que :

1) Le cycle cultural était réduit de 55 jours en seconde culture. (1)

2) La hauteur de la plante qui, en culture normale, atteignait 0 m. 90 était ramenée à 0 m. 30.

(1) Semis effectués entre le 14 juillet et le 1<sup>er</sup> août.

3) Le rendement était réduit de 50 % par rapport à celui de la première culture considérée comme témoin. (1)

En seconde culture, tout se passe comme si la variété demi-tardive **Réaz 20/46 - 233** devenait très précoce avec toutes les conséquences qui en résultent, nanisme et corrélativement diminution du rendement. Les essais similaires entrepris avec les variétés précoces **Tokio jaune à œil brun**, **Riede 528**, **Halton 502-2** nous ont conduit à des conclusions analogues, avec cette différence que le phénomène de nanisme ainsi que la diminution du rendement sont encore plus spectaculaires qu'avec les variétés plus tardives. Sous l'action des hautes températures estivales en particulier, la floraison de la plante est fortement accélérée et se produit avant que celle-ci ait pu réaliser son complet développement végétatif. Il en résulte un déséquilibre morphologique qui se traduit par l'apparition de formes naines et un déséquilibre physiologique entraînant finalement une diminution du rendement.

9°) **Relation entre le nombre de jours de végétation du soja, la température journalière moyenne et la durée moyenne du jour, depuis la levée jusqu'à la maturité des graines.**

Nous avons étudié le comportement d'une population constituée par 97 variétés de soja à Paris de 1945 à 1948 et à Maison-Carrée de 1950 à 1953.

Les variétés constituant cette population végètent à Paris de mai à octobre et à Maison-Carrée de mai à août. Nous avons indiqué dans les tableaux qui suivent, tant à Paris qu'à Maison-Carrée :

- les températures journalières moyennes (tjm),
- les durées moyennes du jour (djm),
- les nombres moyens de jours (N) écoulés depuis la levée jusqu'à la maturité des graines, en envisageant l'ensemble de la population :

Paris	1945	1946	1947	1948	Moyenne
tjm	17,2	15,8	18,0	15,5	16,7
djm	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9
N	131	142	120	146	135
(N × djm × tjm) (2)	336	334	322	337	336
Maison-Carrée	1950	1951	1952	1953	Moyenne
tjm	24,2	22,5	24,1	22,6	23,3
djm	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
N	87	95	88	92	90
(N × djm × tjm) (2)	297	301	299	293	296

Pour l'ensemble de la population, le produit du nombre de jours de végétation du soja, par la température journalière moyenne et par la durée moyenne du

(1) Semis effectués, le 1<sup>er</sup> mai.

(2) Pour éviter des nombres trop élevés, ce produit a été divisé par 100.

jour, depuis la levée jusqu'à la maturité est sensiblement constant pour un lieu donné (Paris ou Maison-Carrée) avec un écart voisin de 4 % à Paris et de 3 % à Maison-Carrée.

Dans une étude des lois de croissance des plantes, en fonction des facteurs du climat (61), H. Geslin est arrivé à des conclusions analogues, en ce qui concerne le blé dans la région parisienne. L'indice moyen calculé à Maison-Carrée (296) est inférieur d'un peu moins de 12 % à celui que nous avons obtenu à Paris pour l'ensemble de la population de soja. Ce résultat semble s'écarter de ceux qui sont mentionnés par H. Geslin pour le blé. Nous verrons un peu plus loin comment il est permis de l'interpréter.

10°) Action du lieu de culture sur la durée du cycle cultural.

L'action des conditions du milieu sur la durée du cycle cultural est indiquée pour les variétés de soja cultivées dans les Stations de Paris, d'Antibes et de Maison-Carrée dans le tableau suivant. Nous avons emprunté les chiffres d'Antibes à la publication de Simonet et de ses collaborateurs : « Essais de classification des variétés de soja cultivées à Antibes (Alpes-Maritimes) » (140).

VARIETES	Floraison (nombre de jours)			Maturité (nombre de jours)		
	Maison-Carrée	Antibes	Paris	Maison-Carrée	Antibes	Paris
Green Jap . . . . .	42	50	61	85	100	130
Grignon 39 (gousse sépia) ..	44		60	88		128
Grignon 39 (gousse jaune) ..	44		63	88		129
Vilnensis . . . . .	44	50	66	89	100	133
Norddeutsche Schwarze matt.	41		63	90		149
Starukrainskaya . . . . .	43	45	60	90	105	129
Amourskaya Tchornaya . . . .	42		57	91		137
Brun hâtif Rouest . . . . .	41	50	61	91	105	138
238 Poppelsdorf 43/20 . . . . .	42	50	56	93	105	142
232 Poppelsdorf 3/1.225 . . . .	42	50	63	93	125	142
Rouest 13/AL 2 . . . . .	41		58	93		138
Tubingen . . . . .	45	60	70	93	120	149
Cayuga . . . . .	42	50	69	93	115	151
Dieckmann's Schwarze S. S. . .	41		57	93		147
Miko Saumon . . . . .	41	55	61	94	125	147
Grignon 6 . . . . .	42		67	94		145
Bitterhof's mittel frühe				94		
Mittel Hohe Schwarze . . . . .	42		70	94		138
Dieckmann's grüngelbe . . . . .	42	45	60	94	115	147
0.375 Kouban . . . . .	41	45	57	94	115	147
Rouest I . . . . .	41	45	56	95	110	130
Black O . . . . .	41		58	95		140
Noir des frères Dippe . . . . .	42		65	95		147
Grignon 18 . . . . .	44	50	72	95	110	154
Grignon 3 . . . . .	49		76	95		142
Grignon 5 . . . . .	40	45	54	95	105	127
Grignon 21 . . . . .	45	50	65	95	100	138
Tokio jaune à œil brun . . . .	42	50	64	95	110	149

VARIETES	Floraison (nombre de jours)			Maturité (nombre de jours)		
	Maison-Carrée	Antibes	Paris	Maison-Carrée	Antibes	Paris
Halton 502-2.. . . . .	43	50	69	95	110	145
Hudson Manchu . . . . .	42	45	62	95	120	146
Norddeutsche gelbe.. . . .	42	50	60	95	120	153
Dieckmann's frühe gelbe . . .	41	50	60	95	115	147
Dieckmann's hellgelbe . . . .	42	50	60	95	115	147
Grignon 17.. . . . .	42	50	64	96	110	135
Light green.. . . . .	41	50	61	96	110	152
Glycine Soja Benth. Hortus.						
Würzburg . . . . .	42		60	96		137
Oscar Dieckmann.. . . . .	45		74	96		154
Tulowka.. . . . .	41		70	96		138
Washington Mandarin . . . . .	41	50	61	96	120	156
Stam 108 Nabelfortsetz.. . . .	42		63	96		132
Grignon 45.. . . . .	41	45	57	96	105	135
Grignon 22.. . . . .	41		59	97		150
De Kharbine . . . . .	43		66	97		140
Grignon 14.. . . . .	42		60	97		139
Rouest 29.. . . . .	42	45	60	97	120	138
Chestnut Washington . . . . .	43		72	98		160
Grignon 15.. . . . .	43		73	98		152
Mandchourie.. . . . .	43		70	98		133
Manchu Roudnice.. . . . .	41	50	72	98	120	156
Rouest 71 . . . . .	40	45	56	98	105	130
Hélin n° 1.. . . . .	47		78	98		158
Riede 528.. . . . .	43	50	60	98	115	149
Scheeken.. . . . .	42		58	98		155
Canada Mandarin.. . . . .	43	50	63	99	125	158
Light Brown.. . . . .	44		62	99		140
Greenish (grain vert foncé).	41		63	99		152
Hatto jaune.. . . . .	44	45	60	99	120	149
Giessener Stam - 63 (Mesly) .	45		64	99		133
Wisconsin Manchu . . . . .	44	50	59	99	125	139
Rouest 85 . . . . .	42	50	57	99	110	150
Grignon 41.. . . . .	41		56	100		140
Dans Desmarais . . . . .	43		72	100		152
Green'sh (grain vert jaunâtre)	44		76	101		168
Bitterhof's gelbe frühe.. . . .	43	50	63	101	105	144
Mandarin Iowa.. . . . .	43		61	101		156
Rouest 104.. . . . .	48	50	66	101	110	140
Brown very small.. . . . .	45	50	75	102	110	145
Dans Ossyek II.. . . . .	43		65	102		163
Black small (cosse velue).. . .	50		79	103		141
Noir de Baumann.. . . . .	49		72	103		154
Jaune de Desme I.. . . . .	41		67	103		156
Early Brown . . . . .	46	60	77	104	130	162

VARIETES	Floraison (nombre de jours)			Maturité (nombre de jours)		
	Maison-Carrée	Antibes	Paris	Maison-Carrée	Antibes	Paris
Soja japonica . . . . .	41		66	104		171
Black small (cosse lisse) . . .	50	55	79	104	120	141
Rouest 82 . . . . .	45		73	104		166
Brown very small (grain verdâtre) . . . . .	48		83	105		163
Grignon 59 . . . . .	44		59	106		138
Soy Sota . . . . .	43	50	70	106	125	163
Noir Vah . . . . .	49	60	74	106	150	154
Minsoy . . . . .	43	50	61	106	105	157
Géant vert . . . . .	50	55	66	108	115	153
Yellow J. . . . .	49		75	108		158
Ito San . . . . .	46	60	85	108	135	166
American Yellow . . . . .	46		76	108		156
Tokio noir . . . . .	48	55	74	109	125	154
Hispida grain jaune . . . . .	47		77	109		164
Kleverhof . . . . .	41	45	62	109		160
Réaz 20 bis . . . . .	41		72	110	125	168
Winsoy . . . . .	50		67	111		163
Manchu Argentine . . . . .	54	55	58	111	140	160
Mandschurische . . . . .	48		82	112		168
Jaune de Mandchourie . . . . .	45		68	112		170
Vert de Trény . . . . .	59	80	100	119	150	180
Hispida grain jaune uni . . . .	49		76	119		155
Dunfield Soy Bean . . . . .	49	55	83	119	140	170
Washington 37.563 . . . . .	46		80	121		156
Garola Rouest . . . . .	48	55	80	122	140	172
Soja II . . . . .	49		83	125		170

L'examen de ce tableau montre que :

1) Le nombre de jours séparant les dates des semis de celles des floraisons, et des maturités croît de Maison-Carrée à Antibes et d'Antibes à Paris. Pour l'ensemble de la population, comprenant les variétés étudiées, il se présente en moyenne comme suit :

	Floraison en jours	Maturité en jours
Maison-Carrée . . . . .	44	100
Antibes . . . . .	52	118
Paris . . . . .	67	149

Paris

Années de culture	Cycle cultural	d	d <sup>2</sup>
1945	146	— 4	16
1946	157	+ 7	49
1947	135	— 15	225
1948	161	+ 11	121
	599		411

$$m_1 \# 150 \quad \sigma_1^2 = \frac{411}{3} = 137$$

$$\sigma_{m_1}^2 = \frac{\sigma_1^2}{4} = 34.2$$

Maison-Carrée

Années de culture	Cycle cultural	d	d <sup>2</sup>
1950	97	— 3	9
1951	105	+ 5	25
1952	98	— 2	4
1953	102	+ 2	4
	402		42

$$m_2 \# 100 \quad \sigma_2^2 = \frac{42}{3} = 14$$

$$\sigma_{m_2}^2 = \frac{\sigma_2^2}{4} = 3.5$$

$$D = 150 - 100 = 50$$

$$\sigma_{m_1}^2 + \sigma_{m_2}^2 = 37.7$$

$$t = \frac{50}{6.1} \# 8.2$$

$$\sqrt{\sigma_{m_1}^2 + \sigma_{m_2}^2} = 6.1$$

Le nombre de degrés de liberté est égal à 6. La valeur de t au seuil de probabilité 5 %, avec 6 degrés de liberté est égal à 2,447 ; la différence des longueurs des cycles culturaux moyens à Paris et à Maison-Carrée est hautement significative.

**Corrélations entre le nombre de jours séparant les dates des semis de celles des floraisons et des maturités à Paris et à Maison-Carrée pour l'ensemble des variétés étudiées.**

Ces corrélations sont représentées (graphiques 1 et 2 ci-après). Le calcul des coefficients de corrélation relatifs aux floraisons et aux maturités, nous a amené à préciser par ailleurs les moyennes du nombre de jours séparant les dates des semis de celles des floraisons et des maturités tant à Paris qu'à Maison-Carrée et leurs

écarts-types pour l'ensemble de la population. Ces moyennes affectées de leurs écarts-types sont les suivantes :

Floraison en jours - Paris :  $67,132 \pm 8,256$

Floraison en jours - Maison-Carrée :  $44,382 \pm 3,126$

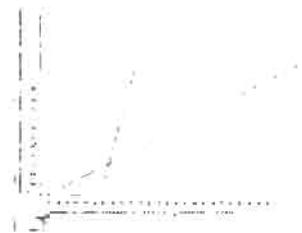
Maturité en jours - Paris :  $149,864 \pm 11,824$

Maturité en jours - Maison-Carrée :  $100,566 \pm 7,970$

Les coefficients de corrélation sont eux-mêmes les suivants :

— Floraisons Paris - Maison-Carrée (graphique 1)

$$r_f = 0,381$$



GRAPHIQUE 1

La valeur limite de  $r_f$  au seuil de probabilité 0,05 pour 95 degrés de liberté se situe entre 0,20 et 0,21, valeur inférieure à celle qui a été obtenue, ce qui confirme la corrélation.

— Maturités Paris - Maison-Carrée (graphique 2)

$$r_m = 0,724$$

Le coefficient de corrélation est supérieur au précédent, la corrélation est confirmée.



GRAPHIQUE 2

**Interaction des conditions du milieu sur le comportement du soja suivant le lieu de culture**

Nous avons établi pour 97 variétés de soja, cultivées sous les conditions de Paris et de Maison-Carrée :

1) Le rapport  $K_1 = \frac{\text{Floraison (en jours) à Paris}}{\text{Floraison (en jours) à Maison-Carrée}}$   
par variété.

Le rapport  $K_2 = \frac{\text{Maturité (en jours) à Paris}}{\text{Maturité (en jours) à Maison-Carrée}}$   
par variété.

2) Le classement des variétés par ordre croissant des valeurs de  $K_1$  (depuis  $K_1 = 1,074$  pour **Manchu Argentine**, à  $K_1 = 1,847$  pour **Ito San**) et de  $K_2$  (depuis  $K_2 = 1,289$  pour **Washington 37,563** à  $K_2 = 1,663$  pour **Greenish grain vert jaunâtre**).

3) La moyenne et l'écart-type des coefficients de variabilité  $K_1$  et  $K_2$  ci-dessus définis ; ce sont :

$$\text{pour } K_1 : \begin{cases} m_1 = 1,516 \\ s_1 = 0,134 \end{cases}$$

$$\text{pour } K_2 : \begin{cases} m_2 = 1,491 \\ s_2 = 0,090 \end{cases}$$

4) Le classement des variétés en trois groupes en tenant compte des valeurs de  $m_1$  et de  $s_1$ , à partir des floraisons, (Tableau « Floraisons »).

Ces trois groupes de variétés sont définis ainsi :

— groupe « 1 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$K_1 < m_1 - s_1 \text{ soit } K_1 < 1,382$$

— groupe « 2 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$m_1 - s_1 < K_1 < m_1 + s_1 \text{ soit } 1,382 < K_1 < 1,650$$

— groupe « 3 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$K_1 > m_1 + s_1 \text{ soit } K_1 > 1,650$$

La variété **Kleverhof** est celle pour laquelle le coefficient de variabilité  $K_1$  se rapproche le plus de la moyenne ( $m_1 = 1,516$ ). Pour cette variété, le nombre de jours séparant l'époque du semis de celle de la floraison à Paris est égal au nombre de jours séparant l'époque du semis de celle de la floraison à Maison-Carrée, multiplié par le coefficient 1,512.

5) Le classement des variétés en trois groupes en tenant compte des valeurs de  $m_2$  et de  $s_2$  à partir des maturités. (Tableau « Maturités »).

Ces trois groupes de variétés sont définis ainsi :

— groupe « 1 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$K_2 < m_2 - s_2 \text{ soit } K_2 < 1,401$$

— groupe « 2 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$m_2 - s_2 < K_2 < m_2 + s_2 \text{ soit } 1,401 < K_2 < 1,581$$

— groupe « 3 » comprenant l'ensemble des variétés pour lesquelles :

$$K_2 > m_2 + s_2 \text{ soit } K_2 > 1,581$$

La variété **Vilnensis** est celle pour laquelle le coefficient de variabilité  $K_2$  se rapproche le plus de la moyenne ( $m_2 = 1,491$ ). Pour cette variété, le nombre de jours séparant l'époque du semis de celle de la maturité à Paris est égal au nombre de jours séparant l'époque du semis de celle de la maturité à Maison-Carrée multiplié par le coefficient 1,494.

CLASSEMENT DES VARIETES SUIVANT LES VALEURS  
CROISSANTES DE  $K_1$  (Floraisons)

	VARIETES	Numéro	$K_1 \times 1.000$
GROUPE (1)	Manchu Argentine . . . . .	1	1074
	Géant vert . . . . .	2	1320
	238 Poppelsdorf 43/20 . . . . .	3	1333
	Wisconsin Manchu . . . . .	4	1340
	Grignon 59 . . . . .	4	1340
	Winsoy . . . . .	4	1340
	Grignon 5 . . . . .	7	1350
	Amourskaya Tchornaya . . . . .	8	1357
	Rouest 85 . . . . .	8	1357
	Grignon 39 (gousse sépia) . . . . .	10	1363
	Hatto jaune . . . . .	10	1363
	Rouest 1 . . . . .	12	1365
	Grignon 41 . . . . .	12	1365
	Starukrainskaya . . . . .	14	1375
	Rouest 104 . . . . .	14	1375
	Scheeken . . . . .	16	1380
GROUPE (2)	Dieckmann's Schwarze SS . . . . .	17	1390
	0.375 Kouban . . . . .	17	1390
	Grignon 45 . . . . .	17	1390
	Riede 528 . . . . .	20	1395
	Rouest 71 . . . . .	21	1400
	Light Brown . . . . .	21	1400
	Rouest 13 AL II . . . . .	23	1414
	Black O . . . . .	23	1414
	Mandarin Iowa . . . . .	25	1418
	Minsoy . . . . .	25	1418
	Giessener Stam 63 (Mesly) . . . . .	27	1422
	Dieckmann's grüngelbe . . . . .	28	1428
	Norddeutsche gelbe . . . . .	28	1428
	Dieckmann's hellgelbe . . . . .	28	1428
	Glycine soja Benth. Hortus Würzburg . . . . .	28	1428
	Grignon 14 . . . . .	28	1428
	Rouest 29 . . . . .	28	1428
	Grignon 39 gousse jaune . . . . .	34	1431
	Grignon 22 . . . . .	35	1439
	Grignon 21 . . . . .	36	1444
	Green Jap . . . . .	37	1452
	Dieckmann's frühe gelbe . . . . .	38	1463
	Bitterhof's gelbe frühe . . . . .	39	1465
	Noir de Baumann . . . . .	40	1469
	Hudson Manchu . . . . .	41	1476
	Canada Mandarin . . . . .	42	1485
	Brun hâtif Rouest . . . . .	43	1487
	Miko saumon . . . . .	43	1487
	Light green . . . . .	43	1487
	Washington Mandarin . . . . .	43	1487
Vilnensis . . . . .	47	1500	
232 Poppelsdorf 3/1225 . . . . .	47	1500	

CLASSEMENT DES VARIETES SUIVANT LES VALEURS  
CROISSANTES DE  $K_1$  (Floraisons)

	VARIETES	Numéro	$K_1 \times 1.000$
GROUPE (2)	Stam 108 Nabelfortsetz . . . . .	47	1500
	Noir Vah . . . . .	50	1510
	Dans Ossyek II . . . . .	51	1511
	Jaune de Mandchourie . . . . .	51	1511
	Kleverhof . . . . .	53	1512
	Tokio jaune à œil brun . . . . .	54	1523
	Grignon 17 . . . . .	54	1523
	Yellow J . . . . .	56	1530
	De Kharbine . . . . .	57	1534
	Norddeutsche Schwarze Matt . . . . .	58	1536
	Greenish grain vert foncé . . . . .	58	1536
	Tokio noir . . . . .	60	1541
	Noir des Frères Dippe . . . . .	61	1547
	Grignon 3 . . . . .	62	1551
	Hispidia grain jaune uni . . . . .	62	1551
	Tubingen . . . . .	64	1555
	Black Small (cosse velue) . . . . .	65	1580
	Black Small (cosse lisse) . . . . .	65	1580
	Grignon 6 . . . . .	67	1595
	Halton 502-2 . . . . .	68	1604
	Soja Japonica . . . . .	69	1609
	Rouest 82 . . . . .	70	1622
	Mandchourie . . . . .	71	1627
	Soy Sota . . . . .	71	1627
	Jaune de Desme I . . . . .	73	1634
	Grignon 18 . . . . .	74	1636
Cayuga . . . . .	75	1642	
Oscar Dieckmann . . . . .	76	1644	
GROUPE (3)	Américain Yellow . . . . .	77	1652
	Helin n° 1 . . . . .	78	1659
	Bitterhof's mittel frühe mittel hohe Schwarze	79	1666
	Brown Very Small . . . . .	79	1666
	Garola Rouest . . . . .	79	1666
	Early Brown . . . . .	82	1673
	Hispidia grain jaune . . . . .	82	1673
	Chestnut Washington . . . . .	84	1674
	Dans Desmarais . . . . .	84	1674
	Dunfield Soy Bean . . . . .	86	1693
	Soja II . . . . .	86	1693
	Vert de Trény . . . . .	88	1694
	Grignon 15 . . . . .	89	1697
	Tulowka . . . . .	90	1707
	Mandschurische . . . . .	91	1708
	Greenish grain vert jaunâtre . . . . .	92	1727
	Brown Very Small grain verdâtre . . . . .	93	1729
	Washington 37.563 . . . . .	94	1739
	Manchu Roudnice . . . . .	95	1756
	Reaz 20 bis . . . . .	95	1756
Ito San . . . . .	97	1847	

**CLASSEMENT DES VARIETES SUIVANT LES VALEURS  
CROISSANTES DE K<sub>2</sub> (Maturités)**

	VARIETES	N <sup>o</sup>	K <sub>2</sub>	N <sup>os</sup> des	N <sup>os</sup> des
			× 1.000	Groupes « Maturités »	Groupes « Floraisons »
GROUPE (1)	Washington 37.563.. . . . .	1	1229	1	3
	Grignon 59 .. . . . . . . . . .	2	1301	1	1
	Hispida grain jaune uni .. . . . .	3	1302	1	2
	Rouest 71.. . . . . . . . . . .	4	1327	1	2
	Grignon 5.. . . . . . . . . . .	5	1336	1	1
	Giessener Stam - 63 - (Mesly) .. . . .	6	1343	1	2
	Black Small cosse lisse .. . . . .	7	1355	1	2
	Soja II.. . . . . . . . . . .	8	1360	1	3
	Rouest 1.. . . . . . . . . . .	9	1368	1	1
	Black Small cosse velue.. . . . .	9	1368	1	2
	Stam 108 Nabelfortsetz.. . . . . .	11	1375	1	2
	Bitterhof's gelbe frühe.. . . . . .	12	1386	1	2
	Rouest 104.. . . . . . . . . . .	12	1386	1	1
	Grignon 41 .. . . . . . . . . . .	14	1400	1	1
GROUPE (2)	Wisconsin Manchu.. . . . . . . . . .	15	1404	2	1
	Grignon 17 .. . . . . . . . . . .	16	1406	2	2
	Grignon 45 .. . . . . . . . . . .	16	1406	2	2
	Mandchourie.. . . . . . . . . . .	18	1408	2	2
	Garola-Rouest.. . . . . . . . . . .	19	1409	2	3
	Tokio noir.. . . . . . . . . . .	20	1412	2	2
	Light Brown.. . . . . . . . . . .	21	1414	2	2
	Géant vert.. . . . . . . . . . .	22	1416	2	1
	Brown Very Small.. . . . . . . . . .	23	1421	2	3
	Rouest 29.. . . . . . . . . . .	24	1422	2	2
	Glycine Soja Benth. Hortus Wurzburg.. . . . . . . . . . .	25	1427	2	2
	Dunfield Soy Bean.. . . . . . . . . .	26	1428	2	3
	Grignon 14 .. . . . . . . . . . .	27	1432	2	2
	Starukrainskaya.. . . . . . . . . . .	28	1433	2	1
	Tulowka .. . . . . . . . . . .	29	1437	2	3
	Manchu Argentine.. . . . . . . . . . .	30	1441	2	1
	De Kharbine.. . . . . . . . . . .	31	1443	2	2
	Américain Yellow.. . . . . . . . . . .	32	1444	2	3
	Grignon 21.. . . . . . . . . . .	33	1452	2	2
	Noir Vah.. . . . . . . . . . .	33	1452	2	2
	Grignon 39 (gousse sépia) .. . . . .	35	1454	2	1
	Yellow J.. . . . . . . . . . .	36	1462	2	2
	Grignon 39 (gousse jaune).. . . . .	37	1465	2	2
	Kleverhof.. . . . . . . . . . .	38	1467	2	2
	Bitterhof's mittel frühe mittel hohe Schwarze.. . . . . . . . . . .	39	1468	2	3
	Winsoy .. . . . . . . . . . .	39	1468	2	1
	Black O.. . . . . . . . . . .	41	1473	2	2
	Minsoy.. . . . . . . . . . .	42	1481	2	2
	Rouest 13 AL II.. . . . . . . . . . .	43	1483	2	3
	Vilnensis.. . . . . . . . . . .	44	1494	2	2
	Grignon 3.. . . . . . . . . . .	44	1494	2	2
	Noir de Baumann.. . . . . . . . . . .	46	1495	2	2
	Mandschurische.. . . . . . . . . . .	47	1500	2	3

CLASSEMENT DES VARIETES SUIVANT LES VALEURS  
CROISSANTES DE  $K_2$  (Maturités)

	VARIETES	N <sup>o</sup>	$K_2$ × 1.000	N <sup>o</sup> s des Groupes « Maturités »	N <sup>o</sup> s des Groupes « Floraisons »
GROUPE (2)	Hispidia grain jaune.. . . . .	48	1504	2	3
	Amourskaya Tchornaya . . . . .	49	1505	2	1
	Hatto jaune.. . . . .	49	1505	2	1
	Vert de Trény.. . . . .	51	1512	2	3
	Jaune de Desme I.. . . . .	52	1514	2	2
	Brun hâtif Rouest.. . . . .	53	1515	2	2
	Rouest 85.. . . . .	53	1515	2	1
	Jaune de Mandchourie.. . . . .	55	1517	2	2
	Riede 528.. . . . .	56	1520	2	2
	Dans Desmarais.. . . . .	56	1520	2	3
	238 Poppelsdorf 43/20.. . . . .	58	1526	2	1
	232 Poppelsdorf 3/1225.. . . . .	58	1526	2	2
	Halton 502.. . . . .	58	1526	2	2
	Reaz 20 bis.. . . . .	61	1527	2	3
	Green Jap.. . . . .	62	1529	2	2
	Greenisch (grain vert foncé).. . . . .	63	1535	2	2
	Hudson Manchu.. . . . .	64	1536	2	2
	Soy Sota.. . . . .	65	1537	2	2
	Ito San.. . . . .	65	1537	2	3
	Grignon 6.. . . . .	67	1543	2	2
	Mandarin Yowa.. . . . .	68	1544	2	2
	Grignon 22.. . . . .	69	1546	2	2
	Noir des Frères Dippe.. . . . .	70	1547	2	2
	Dieckmann's frühe gelbe.. . . . .	70	1547	2	2
	Dieckmann's Hellgelbe.. . . . .	70	1547	2	2
	Grignon 15.. . . . .	73	1551	2	3
	Brown Very Small (grain verdâtre)	74	1552	2	3
	Early Brown.. . . . .	75	1557	2	3
	Miko saumon.. . . . .	76	1563	2	2
	Dieckmann's grüngelbe.. . . . .	76	1563	2	2
	0.375 Kouban.. . . . .	76	1563	2	2
	Tokio jaune à œil brun.. . . . .	79	1568	2	2
	Dieckmann's Schwarze S.S.. . . . .	80	1580	2	2
	Scheeken.. . . . .	80	1580	2	1
GROUPE (3)	Light Green.. . . . .	82	1583	3	2
	Manchu Roudmice.. . . . .	83	1591	3	3
	Canada Mandarin.. . . . .	84	1595	3	2
	Rouest 82.. . . . .	85	1596	3	2
	Dans Ossyék II.. . . . .	86	1598	3	2
	Tubingen.. . . . .	87	1602	3	2
	Oscar Dieckmann.. . . . .	88	1604	3	2
	Norddeutsch gelbe.. . . . .	89	1610	3	2
	Helin n° 1.. . . . .	90	1612	3	3
	Grignon 18.. . . . .	91	1621	3	2
	Cayuga.. . . . .	92	1623	3	2
	Washington Mandarin.. . . . .	93	1625	3	2
	Chestnut Washington.. . . . .	94	1632	3	3
	Soja Japonica.. . . . .	95	1644	3	2
	Norddeutsche Schwarze Matt.. . . . .	96	1655	3	2
Greenish (grain verts jaunâtre).. . . . .	97	1663	3	3	

**Action de la durée du jour sur le comportement du Soja à Maison-Carrée**

Dix variétés de Soja ont été soumises à l'action des jours courts et comparées à des témoins cultivés normalement.

Les semis ont eu lieu le 16 mai. Les plantes soumises à l'action des jours courts ont été placées sous des pots, à l'abri de la lumière, de 17 heures à 9 heures, depuis la levée et pendant 13 jours.

On a vérifié que la température sous les pots était pratiquement la même qu'autour des jeunes plants cultivés normalement.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

VARIETES	Floraison	Hauteur des plantes/cm.
Grignon 39 (gousse sépia) (témoin)...	20/6	50
Grignon 39 (gousse sépia) (traité)...	20/6	40
Starukrainskaya (témoin)...	17/6	80
Starukrainskaya (traité)...	17/6	70
Amourskayatchornaya (témoin)...	17/6	65
Amourskayatchornaya (traité)...	17/6	60
238 Poppelsdorf 43 - 20 (témoin)...	17/6	70
238 Poppelsdorf 43 - 20 (témoin)...	17/6	65
Hatto jaune (témoin)...	17/6	60
Hatto jaune (traité)...	17/6	50

Pour ces 5 variétés, les floraisons des plantes traitées se produisent respectivement aux mêmes dates que celles des plantes témoins.

Il y a une diminution de la hauteur des plantes cultivées en jours courts qui est en moyenne de 12 % par rapport à celle des témoins.

VARIETES	Floraison	Hauteur des plantes/cm
Brown very small gousse verdâtre (témoin)...	30/6	70
Brown very small gousse verdâtre (traité)...	24/6	55
Vert de Trény (témoin)...	4/7	85
Vert de Trény (traité)...	20/6	55
Dunfield Soy Bean (témoin)...	27/6	110
Dunfield Soy Bean (traité)...	8/6	70
Washington 37.563 (témoin)...	30/6	110
Washington 37.563 (traité)...	27/6	65
Soja II (témoin)...	29/6	110
Soja II (traité)...	8/6	80

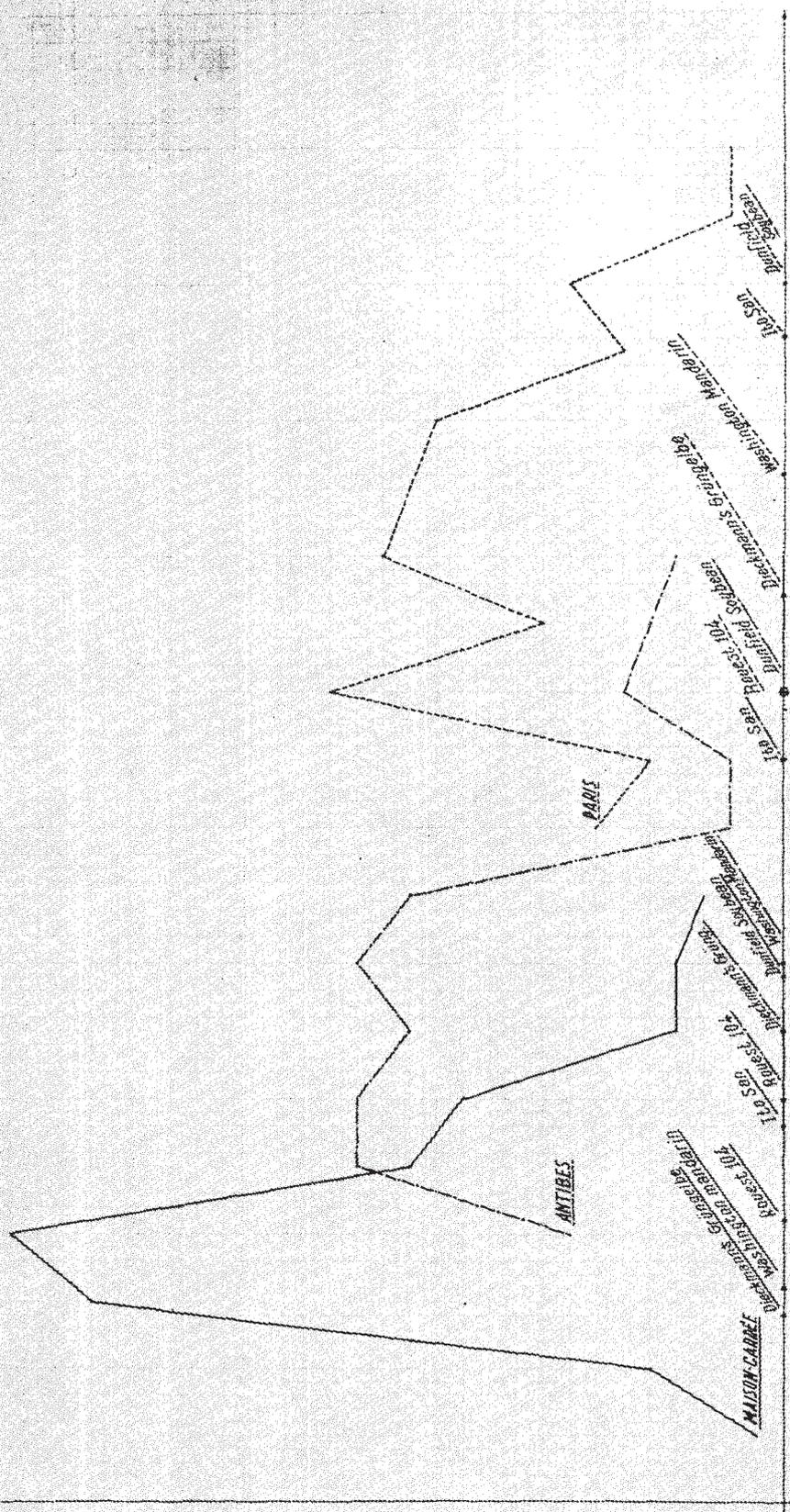
Pour ces 5 variétés, les floraisons des plantes traitées ne se produisent pas respectivement aux mêmes dates que celles des plantes témoins. La floraison des plantes cultivées en jours courts est avancée en moyenne de 13 jours sur celle des témoins.

Il y a une diminution de la hauteur des plantes cultivées en jours courts, qui est en moyenne de 33 % par rapport à celle des témoins.

Dans tous les cas, mais en particulier sur les plantes traitées les plus sensibles au photopériodisme (Vert de Trény, Soja II, Washington 37.563), les gousses sont disposées la plupart du temps en paquet à la base de la plante.

NUMBRE DE  
VARIETES PROUES  
DE CINQ EN CINQ  
JOURS

30  
29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1



MATURITE EN JOURS  
180 30 Octobre  
170 20 Octobre  
160 10 Octobre  
150 30 Septembre  
140 20 Septembre  
130 10 Septembre  
120 31 Août  
110 21 Août  
100 11 Août  
90 1er Août  
80 22 Juillet

GRAPHIQUE 3

### Représentation graphique

Pour interpréter plus facilement l'influence du lieu de culture sur le comportement du soja, nous avons tracé un graphique (3, p. ), dont chacune des trois courbes (de la droite vers la gauche) définit les possibilités culturales de la plante sous les conditions de Paris, d'Antibes et de Maison-Carrée.

Ces trois courbes ont été construites en portant en abscisse la longueur du cycle cultural exprimé en jours, et en ordonnée le nombre de variétés mûres de cinq en cinq jours dans chacune des trois stations.

L'examen du graphique montre que :

1) Le nombre de jours séparant les dates de maturité de la variété la plus précoce et de la variété la plus tardive de la population étudiée est de :

— 50 jours à Paris avec des maturités allant du 10 septembre au 30 octobre ;  
— 50 jours à Antibes avec des maturités échelonnées entre le 11 août et le 30 septembre ;

— 40 jours à Maison-Carrée avec des maturités se situant entre le 27 juillet et le 5 septembre.

2) La variété la plus tardive à Maison-Carrée arrive à maturité 5 jours avant la variété la plus précoce à Paris.

3) La courbe de la région parisienne fait ressortir, au sein de la population :

— un groupe important de variétés précoces dont **Rouest 104** est le type ;  
— un petit groupe de variétés semi-précoces assez bien représenté par **Dieckmann's grünelbe** ;  
— un groupe comportant de nombreuses variétés semi-tardives qui peut être représenté par **Washington Mandarin** ;  
— des petits groupes de plus en plus tardifs dont **Ito San** et **Dunfield Soy Bean** sont les types.

4) La courbe de la région française méridionale montre toujours la présence des deux grands groupes de variétés précoces et semi-tardives représentés respectivement par **Rouest 104** et **Washington Mandarin**.

Le groupe semi-précoce dont **Dieckmann's grünelbe** reste le type, devient plus important que dans la région parisienne.

La classification des variétés que nous avons prises comme types par ordre de précocité croissante est la même à Antibes qu'à Paris :

**Rouest 104, Dieckmann's grünelbe, Washington Mandarin, Ito San, Dunfield Soy Bean.**

5) La courbe de la région nord-africaine est nettement différente des deux premières.

**Rouest 104** devient plus tardif que **Dieckmann's grünelbe** et même que **Washington Mandarin**. Il en résulte un chevauchement des groupes de variétés dont nous venons de parler.

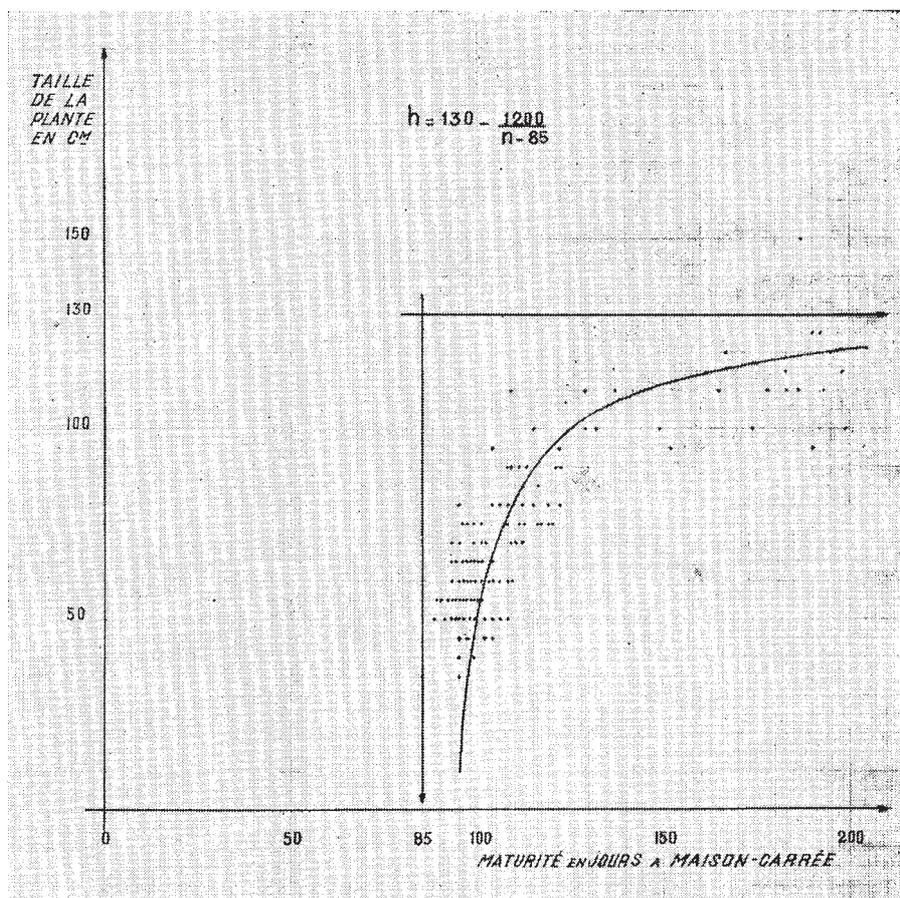
Sous l'influence des conditions du milieu, les différences de longueur de cycles culturaux entre variétés deviennent extrêmement réduites, surtout en ce qui concerne les variétés très précoces et précoces. La forme abrupte de la partie gauche de la courbe de Maison-Carrée met en évidence la présence d'une barrière physiologi-

que. Nous touchons ici au maximum de précocité réalisable, c'est-à-dire au cycle cultural le plus court possible, pour lequel nous n'avons jamais observé de valeurs inférieures à 85 jours.

11°) Relation entre la durée du cycle cultural et la taille de la plante.

Le graphique ci-dessous montre la relation qui existe entre la durée du cycle cultural (du semis à la maturité des grains) exprimée en jours et la taille de la plante exprimée en centimètres, sous les conditions de Maison-Carrée.

Chaque variété est représentée par un point figuratif dont l'abscisse correspond à la longueur du cycle cultural et l'ordonnée à la taille de la plante.



GRAPHIQUE 4

On voit que les variétés les plus précoces ont une taille relativement faible, mais on ne peut parler de nanisme, ni attribuer cette taille réduite à la précocité déterminée par le climat nord-africain, car les mêmes variétés cultivées dans la région parisienne n'atteignent pas une taille supérieure. Le tassement de nombreux points figuratifs au voisinage de l'abscisse correspondant à 100 jours, con-

firme le résultat dégagé déjà de l'étude du graphique (3) : Nous touchons ici au maximum de précocité réalisable, c'est-à-dire au cycle cultural le plus court possible, pour lequel nous n'avons jamais observé de valeur inférieure à 85 jours.

D'autre part, la taille maxima atteinte par les variétés les plus tardives est de l'ordre de 130 cm (le cas de **Palmetto** qui mesure 150 cm étant exceptionnel). Si nous cherchons à représenter par une courbe moyenne l'aspect général de la relation précocité-taille, le tracé obtenu a la forme d'une branche d'hyperbole équilatère. D'après ce qui précède, il est logique d'admettre qu'elle a respectivement pour asymptotes, le maximum de précocité et le maximum de taille, c'est-à-dire 85 jours et 130 cm. (1).

L'observation montre qu'à Paris les variétés précoces sont encore de petite taille, tandis que les variétés tardives sont plus élevées. Mais la relation précocité-taille est beaucoup moins nette qu'à Maison-Carrée, ce qui est dû au fait que nous sommes ici très loin du « maximum de précocité réalisable » et que les variétés que nous avons appelées tardives et très tardives en Afrique du Nord ne mûrissent pas leurs graines dans la région parisienne.

12°) Rendement des variétés de la collection les plus intéressantes, sous les conditions de Paris et de Maison-Carrée.

Les variétés de soja les plus intéressantes ne sont pas les mêmes, si l'on envisage de les cultiver sous les conditions de Paris ou sous celles de Maison-Carrée.

Les rendements de ces variétés pour la région parisienne ont été étudiés à Massy-Palaiseau (2), le tableau suivant indique les résultats obtenus.

VARIETES	Années d'essais	Rendement relatif	Précocité en jours
Hudson Manchu.. . . . .	1	102	146
Dieckmann's grünelbe.. . . . .	4	100	147
Riede 528.. . . . .	4	100	149
0.375 Kouban.. . . . .	4	95,4	147
Giessener Stam - 63.. . . . .	4	92,9	133
Minsoy.. . . . .	4	90,9	157
Rouest 85.. . . . .	3	89,7	150
Halton 502-2.. . . . .	4	89,4	145
Tokio jaune à œil brun.. . . . .	4	88,5	149
Bitterhof's gelbe frühe.. . . . .	2	74,7	144
Géant vert.. . . . .	1	63,1	153

(1) Si n est la durée du cycle cultural exprimée en jours, h la taille de la plante exprimée en centimètres, l'équation devient :

$$(n - 85) (130 - h) = Cte$$

$$h = 130 - \frac{Cte}{n - 85}$$

L'application de cette formule à différents points de la courbe donne pour la constante une valeur toujours voisine de 1.200. Nous pouvons donc admettre que la taille est reliée à la durée du cycle cultural par la relation simple :

$$h = 130 - \frac{1.200}{n - 85}$$

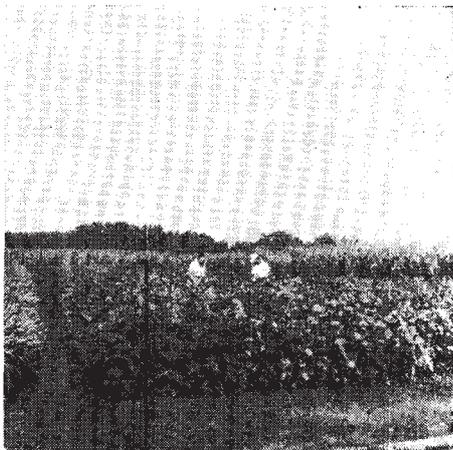
(2) Nous remercions bien vivement MM. Trébuchet et Baclé, des Etablissements Vilmorin-Andrieux, pour l'aide précieuse qu'ils ont bien voulu, en la circonstance, nous apporter.

La moyenne de 4 ans du rendement à l'hectare de **Dieckmann's grüngelbe** est : 1.675 kg. Les essais comparatifs de rendement ont été menés suivant la méthode des blocs de Fisher avec 6 répétitions.

Les rendements des variétés les plus intéressantes en Algérie en culture irriguée ont été étudiés à Maison-Carrée ; les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau suivant :

VARIETES	Années d'essais	Rendement relatif	Précocité en jours
Lincoln . . . . .	4	115,0	115
Dunfield Soy Bean . . . . .	4	106,0	119
Hubert 33 . . . . .	4	100,0	111
Serda 213/A . . . . .	4	100,0	112
Reaz 20/46-233 . . . . .	4	97,0	122
Earlyana . . . . .	4	91,0	104
Washington Mandarin . . . . .	4	79,0	96
Halton 502-2 . . . . .	4	76,1	95
Tokio jaune à œil brun . . . . .	4	74,3	95
Riede 528 . . . . .	3	62,9	98
Hudson Manchu . . . . .	3	57,5	95
0.375 Kouban . . . . .	3	57,0	94

La moyenne de 4 ans du rendement à l'hectare de **Hubert 33** est : 1.770 kg. Les essais comparatifs de rendement ont été menés suivant la méthode des couples avec 4 répétitions.



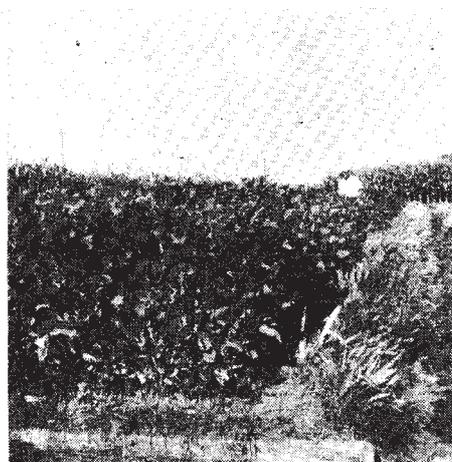
Phot. 8. — Essais de soja grain à Maison-Carrée

En ce qui concerne la production fourragère du soja, le rendement en fourrage vert demeure sous la dépendance de la variété qui est primordiale, du milieu et des conditions culturales. Les rendements fourragers des variétés les plus intéressantes pour l'Algérie ont été étudiés sous les conditions de Maison-Carrée, en culture irriguée. Nous avons consigné les résultats obtenus dans le tableau suivant :

VARIETES	Années d'essais	Rendement relatif	Précocité en jours
Seminole.. . . . .	3	104,0	199
Palmetto.. . . . .	3	100,0	189
Dunfield Soy Bean.. . . . .	3	71,2	119

La moyenne de 3 ans du rendement à l'hectare de **Palmetto** est : 325 quintaux en vert. Les essais comparatifs de rendement ont été menés suivant la méthode des couples avec 4 répétitions.

Phot. 9. — Essais de soja fourrage à Maison-Carrée



13°) Composition des graines des variétés de soja les plus intéressantes en Algérie.

Les analyse des graines des variétés de soja les plus intéressantes en Algérie que nous avons fait faire au Service de l'Expérimentation Agricole nous ont donné les résultats suivants en % du poids des grains secs (1) :

VARIETES	LIPIDES					PROTIDES			
	1950	1951	1952	1953	M	1951	1952	1953	M
Washington Mandarin.. . . . .	22,67	23,37	22,90	24,11	23,26	33,70	34,50	35,77	34,66
Halton 502-2.. . . . .	21,45	22,34	22,37	20,61	21,67	35,57	36,20	41,58	37,83
Tokio jaune à œil brun.. . . . .	22,71	21,97	20,50	20,37	21,39	33,90	36,30	43,87	37,93
Lincoln.. . . . .	25,24	25,13	25,50	26,87	25,69	34,15	32,10	43,31	39,85
Hubert 33.. . . . .	25,86	24,84	23,20	24,55	24,81	31,08	30,70	34,10	31,96
Serda 213 A.. . . . .	24,44	23,09	21,30	24,00	23,46	35,31	32,30	35,78	34,46
Earlyana.. . . . .	23,04	22,26	23,50	23,13	22,98	43,74	35,10	44,38	41,07
Reaz 20/46-233.. . . . .	21,83	20,71	18,50	21,84	20,72	37,84	32,90	37,17	35,97
Dunfield Soy Bean.. . . . .	22,43	21,87	22,70	23,76	22,69	34,04	33,30	34,88	34,07
Palmetto.. . . . .	19,86	17,96	15,70	19,30	18,20	38,83	35,40	38,71	37,65
Seminole.. . . . .	16,25	17,73	19,30	17,28	17,64	35,34	35,60	39,17	36,70

(1) Méthode d'analyse employée :

a) Lipides : Méthode d'extraction à chaud - Soxhlet - Tétrachlorure de carbone.

b) Protides : Méthode Kjeldahl (catalyseur :  $So_4Cu + Se + So_4K_2$ . Facteur : 6,25).

— Nous remercions bien vivement Mademoiselle Lonchambon, du Service Agrolologique, qui a bien voulu accepter la charge de ces analyses.

L'analyse de la graine de soja **Hubert 33** utilisée comme aliment concentré pour les besoins du bétail, nous a donné les résultats suivants en % :

Humidité. . . . .	9,92
Lipides. . . . .	21,90
Protides. . . . .	27,36
Cellulose. . . . .	4,30
Cendres. . . . .	4,88
Extractif non azoté	31,64 (obtenu par différence)
	<hr/>
	100,00

Une unité fourragère est équivalente à 0,68 kg de graine de soja **Hubert 33**.

#### 14°) Choix des variétés en fonction de leur utilisation.

Le soja est utilisé comme :

- plante fourragère,
- plante industrielle,
- plante potagère.

#### Variétés fourragères.

Parmi celles qui fournissent les tonnages de fourrage les plus élevés, nous avons recherché les variétés présentant des tiges fines, une faible proportion relative de tiges et une forte proportion relative de feuilles, ce qui permet d'obtenir les meilleurs qualités de fourrage et d'en réduire les difficultés de séchage. Nous avons retenu pour l'Algérie les variétés suivantes :

— **Dunfield Soy Bean** qui est une variété à tiges relativement fines, dont le rendement en vert peut atteindre 250 quintaux à l'hectare.

— **Palmetto** qui, dans de bonnes conditions de culture, à l'irrigation a atteint près de deux mètres de hauteur à la Station expérimentale régionale de Ferme Blanche.

— **Séminole**, qui a produit jusqu'à 490 quintaux de fourrage vert à l'hectare en culture irriguée à la Station centrale de Maison-Carrée.

Les variétés **Péking**, **Harbinsoy**, **Haberlandt**, **Mammotan** et **Acadian**, dont nous poursuivons actuellement l'étude, apparaissent dès maintenant comme très intéressantes en culture irriguée sous les conditions algériennes.

#### Variétés industrielles.

Nous avons recherché les variétés à grains jaunes, à forte teneur en huile et en protéine, présentant d'autre part les caractères agricoles suivants :

- fort rendement en grain,
- qualité des semences,
- indéhiscence des gousses,
- port dressé de la plante,
- résistance de la plante aux accidents, aux maladies et aux insectes.

Nous préconisons actuellement pour l'Algérie, parmi les variétés industrielles :

**Washington Mandarin, Earlyana, Hubert 33, Serda 213 A, Lincoln, Reaz 20/46-233.**

**Variétés potagères.**

Ce sont celles qui peuvent être consommées en grains verts ou en grains secs. Les graines de ces variétés doivent avoir un goût agréable et doivent être de cuisson facile.

Nous avons retenu dans la collection les variétés suivantes : **Hatto jaune, Géant vert, Bansei, Illini, Dunfield, Mukden, Tokio 162 A, Séminole.**

**B. — INTERPRETATION DES RESULTATS OBTENUS**

**EXPOSE DES FAITS CONNUS**

**1°) Influence primordiale des conditions climatiques sur le comportement du soja.**

Le fait est signalé par les auteurs qui ont étudié la biologie du soja, et nos observations nous l'ont d'ailleurs montré, le comportement de la plante est beaucoup plus influencé par les conditions du climat que par celles du sol de la station où elle est cultivée. Schad, Mayer et Hugues (137), Simonet, Chopinet et Boucher (140) en France, Garner et Allard (57) à l'Etranger, ont mis l'accent sur l'influence primordiale des conditions climatiques sur le comportement du soja.

De nombreux essais réalisés dans les stations expérimentales aux Etats-Unis ont montré que la culture du soja réussissait dans des sols très différents (93), aussi croyons-nous être autorisés à tenir pour capitale l'influence des conditions climatiques sur le développement de la plante.

Si l'on s'en réfère aux différents auteurs cités, les deux facteurs climatiques prépondérants sont :

- le photopériodisme,
- la température.

Ces deux facteurs agissent conjointement et dépendent eux-mêmes de la date du semis. Dans une station bien déterminée, l'ensemble de ces facteurs conditionne la date de floraison et la durée du cycle cultural d'une variété, qui sont essentiellement variables suivant le lieu de culture.

Nous indiquons dans les tableaux suivants les caractéristiques de ces facteurs pour les stations de Paris, d'Antibes et d'Alger.

**Latitude :**

Paris 48° 49'  
 Antibes 43° 40'  
 Alger 36° 48'

**Températures mensuelles moyennes en degrés centigrades**

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre	Novemb.	Moyenne annuelle
Paris. . . . .	10,2	14,3	17,1	19,0	18,6	18,6	11,1	6,3	11,0
Antibes. . . . .	13,3	16,3	20,2	22,7	23,0	23,0	16,5	12,5	15,4
Alger. . . . .	16,2	18,9	22,1	24,8	25,6	23,8	20,1	16,1	18,3

Longueur du jour en heures et minutes

	15/4	15/5	15/6	15/7	15/8	15/9	15/10	15/11
Paris. . . . .	13,39	15,13	16,06	15,44	14,22	12,35	10,49	9,08
Antibes. . . . .	13,23	14,45	15,26	15,08	14,00	12,29	10,59	9,38
Alger. . . . .	13,05	14,03	14,38	14,24	13,34	12,25	11,16	10,12

2°) Etude des deux facteurs climatiques prépondérants.

a) **Photopériodisme**

Le soja est une plante à jour court. L'apparition de la première fleur est conditionnée pour chaque variété par un plafond d'éclairement bien déterminé, au-dessus duquel la floraison ne peut se produire. La plante végète alors indéfiniment. Garner et Allard (55) aux Etats-Unis, Rudorf (132 - 133) et Rosenbaum (129) en Allemagne, dont les travaux sur le photopériodisme font autorité ont montré que les jours courts, au début de la végétation du soja, pendant les 15 premiers jours qui suivent la levée avaient une action déterminante sur le comportement de la plante qui se traduisait par :

- un raccourcissement du cycle cultural,
- une diminution de la taille de la plante,
- une diminution corrélative du rendement.

Cette action était, d'ailleurs, essentiellement variable suivant les variétés, certaines d'entre elles étant indifférentes à la longueur du jour. Pour certaines variétés, le raccourcissement du cycle cultural n'entraînait pas forcément une diminution de la taille de la plante et de son rendement.

b) **Température**

Conjointement à la durée du jour, la température a une influence primordiale sur la durée du cycle cultural du soja.

Rosenbaum, cité par Schäd (137), a montré que de basses températures au début de la végétation de la plante retardent la floraison, alors que les jours courts correspondant à cette période devraient, au contraire, l'accélérer.

D'après Garner et Allard, cités également par Schäd (137), les retards de la floraison sont dus aux basses températures du printemps.

Les variétés réagissent de la même façon à l'action de la température ; ce facteur n'exerce sur elles aucune action sélective.

3°) **Ecologie climatique comparée dans le monde**

Le Docteur W. von Poletika (116) met en relief, dans une étude récente sur l'écologie du soja, les facteurs climatiques les plus importants selon lui pour la culture de cette plante.

Nous reproduisons ci-dessous (p. 77), un tableau où il indique ces facteurs, ainsi que leurs valeurs respectives, dans les principales régions où la culture économique du soja est particulièrement bien adaptée dans le monde.

Nous avons indiqué au bas de ce tableau les caractéristiques d'Alger.

4°) **Composition du grain**

La composition du grain de soja a été étudiée depuis fort longtemps par de nombreux auteurs : Capan, Pellet, Gœsmann, Kellner, Prinsen, Nikitin, Giljarinski,

LIEU de culture	Latitude Nord	Nombre de jours sans gelée	Nombre de jour de végétation au dessus de 10° c	Température des mois les plus chauds	Somme de tempéra- tures pour $t > 10^{\circ} \text{C}$	Précipi- tations en m/m d'eau
<b>Mandchourie</b>						
Zizikar... ..	47° 10'	147	147	23,1	2.700	382
Anda... ..	46° 24'	—	146	23,7	2.700	425
Charbin... ..	45° 45'	152	150	23,5	2.800	491
Imjanpo... ..	45° 01'	135	146	22,1	2.600	701
Jaomyn... ..	44° 25'	153	153	23,9	2.900	564
Mudantzian... ..	44° 36'	128	144	21,8	2.500	525
Mukden... ..	41° 48'	171	174	24,4	3.300	673
Inkou... ..	40° 57'	183	180	24,3	3.500	564
<b>Transcaucasie</b>						
Ssotschi... ..	43° 34'	288	248	23	4.400	1410
Ssouchum... ..	43° 00'	308	260	23,7	4.700	1371
Batumi... ..	41° 40'	308	252	22,9	4.400	2465
Kutaissi... ..	42° 17'	272	249	23,9	4.600	1371
Tiflis... ..	41° 43'	236	214	24,1	4.000	518
Schuscha... ..	39° 46'	190	161	19,6	2.500	643
Sakataly... ..	41° 38'	237	214	23,9	3.900	912
<b>Roumanie</b>						
Temesvar... ..	45° 45'	—	197	21,8	3.500	661
Nagyseben... ..	45° 47'	—	176	19,3	2.800	685
Tschernowitz... ..	48° 17'	208	166	19,4	2.700	650
Akna-Zlatina... ..	47° 57'	—	149	19,1	2.800	822
Hermannstadt... ..	45° 47'	181	182	19,9	3.000	580
Konstanza... ..	44° 11'	—	195	22,1	3.500	381
Bukarest... ..	44° 25'	197	196	22,7	3.600	589
Ssulina... ..	45° 09'	212	196	22,3	3.500	391
Jassy... ..	47° 10'	—	185	21,2	3.200	534
Görgenyszentinze	46° 46'	—	182	19,6	2.900	742
<b>U.S.A.-Iowa</b>						
Le Mars... ..	42° 47'	144	181	22,7	3.300	721
Mason City... ..	43° 10'	143	173	22,3	3.100	770
Des Moines... ..	41° 35'	179	191	24,1	3.600	817
Dubuque... ..	42° 30'	177	185	23,4	3.400	832
Davenport... ..	41° 30'	184	191	24,1	3.600	816
Keokuk... ..	40° 42'	190	201	24,9	3.900	827
<b>U.S.A.-Illinois</b>						
Minonk... ..	40° 55'	160	194	24,0	3.700	792
Chicago... ..	41° 53'	194	188	23,3	3.500	831
Springfield... ..	31° 14'	198	203	24,7	3.900	922
Mc Leansboro... ..	38° 05'	191	220	25,5	4.300	1041
Kairo... ..	37° 00'	225	232	26,4	4.700	1035
<b>U.S.A.-Indiana</b>						
Laporte... ..	41° 37'	158	183	23,1	3.300	917
Indianapolis... ..	39° 46'	195	202	24,5	3.900	1012
Paoli... ..	38° 34'	171	214	24,7	4.100	1125
<b>Afrique du Nord</b>						
Alger... ..	36° 48'	365	364	25,6	6.300	763

König, Meissl et Böker cités par Li-Yu-Ying en 1912 (88). Des études plus récentes ont été faites aux Etats-Unis, en particulier au « Laboratoire du Soja », à Urbana dans l'Illinois (149), elles ont conduit aux conclusions suivantes :

Le grain de soja contient surtout des protéides et des lipides. Il existe une corrélation, d'ailleurs assez large, entre le taux de matières grasses et celui de matières protéiques.

La richesse en huile varie avec :

- la variété,
- le climat,
- le sol.

Le caractère variétal est prépondérant. L'influence du climat semble plus importante que celle du sol, dont la fertilité change peu la teneur en matières grasses. Des essais réalisés aux Etats-Unis, il ressort que parmi les variétés commerciales, **Dunfield** est celle qui présente la plus forte teneur en huile (20,97 %) (1). **Péking** a donné le rendement en huile le plus bas (17,07 %). Les essais réalisés en France ont montré que :

— Le taux de matières grasses varie énormément d'une variété à l'autre, cultivées dans une même station (Antibes) (140) :

**Otootan** 13,3 %,  
**Habaro-Roudnice** 24,9 %.

— En milieu sec, la teneur en huile est plus élevée qu'en milieu humide, la différence atteignant 1 % en moyenne (137).

— Pour une même variété, le taux de matières grasses varie énormément d'une station à l'autre : **Dieckmann's frühe gelbe** qui, d'après Schad, donne 17,5 % de lipides à Clermont-Ferrand, en donne 23,4 % à Antibes d'après Simonet (137) (140).

— D'une année à l'autre et pour une même variété cultivée dans une même station, le taux de lipides varie dans de très fortes proportions. C'est ainsi qu'à Clermont-Ferrand la teneur en matières grasses de **Dieckmann's grüngelbe** a varié de 18,1 % à 24,6 % dans des essais réalisés de 1938 à 1943.

L'huile de soja peut être utilisée pour :

- l'alimentation, lorsque l'indice d'iode est peu élevé ;
- l'industrie, lorsque l'indice d'iode est élevé, ce qui confère à l'huile de soja des propriétés siccatives.

Les auteurs américains ont montré (134) que l'indice d'iode dépend avant tout de la variété :

**Dunfield** : indice d'iode 124  
**Péking** : indice d'iode 137.

Il semble y avoir également d'après eux une influence de la température au moment de la maturité des graines, les hautes températures élevant l'indice d'iode et les basses températures l'abaissant. Si l'on désire une huile pour un usage déterminé, on peut l'obtenir d'après les auteurs américains à partir d'une variété présentant les qualités requises et dont on fait coïncider la maturité des graines avec une époque de l'année chaude ou fraîche.

---

(1) Dépassée, toutefois, légèrement ces dernières années par **Lincoln**.

Les teneurs en matières protéiques des variétés commerciales cultivées aux Etats-Unis (142) varient en gros entre 40 % et 45 % :

**Mandarin : 46,4 %**

**Péking : 40,6 %**

Les taux extrêmes qui ont été observés en France à Antibes (140) sont les suivants :

**Rouest 250 : 25,1 %**

**Dunfield Soy Bean : 43,8 %**

D'après les auteurs américains (142), parmi les facteurs agissant sur la teneur en matières protéiques, le caractère variétal est le plus important. Les variations dues au milieu cultural sont mal connues (les hautes températures d'été et de fin d'été entraîneraient un accroissement de la teneur en protides) et pratiquement les influences du climat, du sol et de sa fertilité seraient peu marquées. Cependant, la variété **Dieckmann's grünelbe** cultivée dans les mêmes conditions à Clermont-Ferrand (137) a présenté 39,5 % de protides en 1938 contre 32,2 % en 1939.

D'autre part, d'une station à l'autre peuvent exister des écarts très marqués, **Dieckmann's frühe gelbe** présente par exemple 45 % de protides à Clermont-Ferrand contre 28,5 % à Antibes (137) (140). Si l'on s'en réfère aux auteurs américains (142), les variétés tardives et très tardives auraient, d'une manière générale, une teneur en protides élevée et un taux en lipides assez faible.

La valeur de la farine de soja utilisée dans l'alimentation humaine ou réservée à des fins industrielles dépendrait, pour une large part, de sa haute teneur en matières protéiques.

##### 5° Variétés utilisées en dehors de l'Algérie.

La culture du soja a pris un très grand essor aux Etats-Unis, où les études sur la plante ont été très poussées ; aussi croyons-nous utile d'indiquer en particulier les variétés qui y sont recommandées (49) (105) (106) (142). Nous joindrons à cette liste celle des variétés qui sont préconisées dans la Métropole.

Les variétés fourragères les plus communément utilisées aux Etats-Unis sont par ordre de précocités décroissantes : **Wisconsin Black, Cayuga, Wilson, Péking, Kingwa, Ebony** et **Virginia** pour les Etats du Nord. Dans le Sud, on cultive : **Laredo, Tanner, Hayseed, Palmetto, Gatan, Oototan** et **Avoyelles**.

Ces dernières variétés, d'un grand développement, ont souvent une tendance à la verse. La plupart des variétés fourragères ont un faible rendement en semences dont le prix est plus élevé que celui des semences des variétés cultivées pour le grain. Cette différence est, d'ailleurs, en partie compensée par le fait que les semences de soja fourrager sont habituellement de petite taille, ce qui diminue le poids de graines à ensemercer à l'hectare. La coloration des semences n'a aucune importance.

D'après Schad et ses collaborateurs (137), les meilleures variétés fourragères seraient dans la Métropole :

**Virginia, Rouest Garola, Illini et Minsoy.**

— Les variétés industrielles les premières sélectionnées dans ce sens aux Etats-Unis sont les suivantes : **Dunfield, Illini, Manchu, S 100, Mukden, Mandarin, Boone, Patoka, Roanoke, Scioto, T 117**. Elles peuvent être considérées comme ayant été à la base de la rapide extension de la culture américaine du soja.

Parmi les variétés américaines améliorées plus récemment, il faut citer : **Richland, Acadian, Earlyana, Gibson, Hawkeye, Lincoln, Volstate.**

La liste des variétés de soja cultivées dans la Métropole et inscrites au catalogue (31 janvier 1953) est la suivante : **Dunfield, Hawkeye, Hudson Manchu, Illini, Minsoy, Rouest 85, Wisconsin Manchu.** La variété **Capital** a été jointe plus récemment à cette liste.

— Les variétés de soja utilisables comme légume n'existent en Chine et au Japon qu'en nombre très restreint.

Aux Etats-Unis, dans l'Etat du Mississippi, des essais de cuisson et de dégustation très poussés ont été entrepris à la station expérimentale de l'Economie ménagère. Sur 134 variétés de soja soumises aux essais, 25 seulement furent retenues pour être utilisées comme légume. Les plus prisées présentent de grosses graines de couleur jaune paille ou jaune olive, bien que quelques variétés à légument noir, brun ou bicolore aient été jugées de qualité supérieure aux variétés à grains verts. Parmi les variétés potagères, et par ordre de précocité, on peut citer aux Etats-Unis : **Giant Green, Bansei, Hokkaido, Funk Delicious, Easycook, Hatho, Delsoy, Seminole.**

Dans la Métropole ont été recommandées à Clermont-Ferrand (137) : **Géant vert, Hatto vert, Roudet F,** pour être consommées en grains verts, et **Illini, Dunfield, Mukden, Hatto jaune,** pour être consommées en grains secs.

#### DISCUSSION DES RESULTATS OBTENUS. CONCLUSIONS

Si l'on se réfère aux auteurs cités précédemment, nous devons retenir deux faits importants :

— les conditions climatiques ont une influence absolument capitale sur le comportement du soja ;

— la température et le photopériodisme sont les deux facteurs climatiques à considérer.

Les résultats que nous avons à discuter sont de deux sortes :

— ceux qui ont été obtenus dans une même station, soit Paris, soit Maison-Carrée ;

— ceux qui proviennent d'observations comparées faites dans deux stations différentes, Paris et Maison-Carrée.

#### Résultats provenant d'essais réalisés dans une même station

Ils peuvent être classés comme suit :

a) Dans la région parisienne, l'action de la température jointe à celle de la pluviométrie de l'année peut influencer énormément sur la maturité de la graine. Les températures basses jointes aux fortes pluviométries apparaissent comme des facteurs limitants de la culture du soja. La maturité des graines des variétés les mieux adaptées qui se produit parfaitement bien en années chaudes et peu pluvieuses, peut présenter des aléas en années froides et de forte pluviométrie. Les variétés réagissent de la même façon, l'une par rapport à l'autre, et d'une année sur l'autre, aux actions combinées de la température et de la pluviométrie qui conditionnent en un même lieu la durée du cycle cultural.

b) Sous le climat parisien, comme sous les conditions nord-africaines, l'action de la date du semis dans laquelle entrent en jeu celle de la température et du

photopériodisme se traduit dans le cas de semis tardifs par une diminution de la longueur du cycle cultural.

Dans la région parisienne, nous recommandons d'effectuer les semis dans la première semaine du mois de mai. La température est alors assez élevée pour permettre aux jeunes plantules une levée rapide. Le nombre de jours séparant l'époque du semis de celle de la récolte fin septembre début octobre est suffisamment long pour permettre aux variétés bien adaptées de mûrir leurs graines.

Si l'on désire conduire le soja en culture dérobée en Afrique du Nord, il faudra faire appel aux variétés demi-précoces ou demi-tardives qu'il conviendra de semer au plus tard dans la seconde quinzaine du mois de juillet. Sous l'action des semis tardifs, on assiste, en effet, à une diminution de la taille des plantes et par suite du rendement, et cette diminution est d'autant plus marquée que les variétés sont plus précoces.

c) En un même lieu (Paris ou Maison-Carrée), le produit du nombre de jours de végétation du soja, par la température journalière moyenne et par la durée moyenne du jour, depuis la levée jusqu'à la maturité, apparaît comme un nombre sensiblement constant. Nous voyons que les notions d'« indice héliothermique » et de « constante héliothermique » mises en valeur par H. Geslin dans son étude sur le blé (61) s'appliquent parfaitement bien dans le cas du soja lorsqu'il est cultivé dans une même station.

d) Nous avons essayé d'établir une relation entre la précocité et la taille de la plante. Si nous cherchons à représenter par une courbe moyenne l'aspect général de celle-ci, le tracé obtenu a la forme d'une branche d'hyperbole équilatère dont nous avons indiqué en note l'équation. La formule que nous avons proposée demeure surtout applicable aux variétés dont la précocité est supérieure à 100 jours et il convient avant tout de retenir la forme de la courbe.

e) Parmi les variétés les plus intéressantes pour la culture du soja grain dans la région parisienne, deux sont surtout à retenir : **Hudson Manchu** et **Dieckmann's grügelbe**. Elles ont d'ailleurs été cultivées avec succès sur de grandes superficies dans la Beauce et dans la Brie. La variété **Giessener Stam** est également à signaler du fait de sa précocité et de son rendement élevé.

La culture de ces variétés sous les conditions nord-africaines ne présente aucun intérêt. Il convient de leur substituer, si l'on désire cultiver le soja pour le grain des variétés plus tardives, dont la maturité des graines est assurée en Algérie et dont les rendements sont plus élevés. Nous avons surtout retenu **Lincoln** et **Hubert 33** du fait de leurs forts rendements et de leur bonne adaptation aux conditions algériennes. Parmi les variétés les plus intéressantes pour la production du fourrage en Algérie, nous avons retenu **Palmetto** et **Seminole** du fait de la masse importante de fourrage qu'elles fournissent et **Dunfield Soy Bean** du fait de son rendement fourrager convenable et de sa demi-tardivité.

Le rendement est avant tout placé sous la dépendance de la variété, mais il peut être fortement influencé par le milieu et les conditions culturales. Le soja réagit immédiatement aux moindres facteurs qui lui sont favorables ou défavorables, ce qui explique la fluctuation des rendements qui, observés en grande culture en Algérie, peuvent varier du simple au quintuple. D'une manière générale, les variétés précoces sont moins productives que les variétés tardives quant au rendement en grains. Les variétés fourragères très tardives sont bien souvent de rendement en grains assez faible.

f) A la suite de l'inoculation des semences de soja à partir de souches de *B. Radicicola*, la formation des nodosités sur les racines de la plante et leur nombre apparaît comme un phénomène très complexe, sous la dépendance d'une part de la variété de soja et d'autre part de la composition chimique du substratum concernant la teneur en éléments azotés et en calcaire, les fortes teneurs en azote apparaissant défavorables à la formation des nodosités qui est favorisée par la présence d'éléments calcaires.

g) La teneur en lipides des graines appartenant aux variétés de soja récoltées et analysées à Maison-Carrée est essentiellement variable d'une variété à l'autre. Le taux de matières grasses varie entre :

17,64 % pour **Séminole**  
et 25,69 % pour **Lincoln**.

**Lincoln** présente la teneur en huile la plus forte, suivi par **Hubert 33** (24,81 %). Ces taux élevés de matières grasses joints aux qualités que nous avons signalées nous ont amené à recommander ces deux variétés en grande culture. D'une année sur l'autre et pour une même variété cultivée à Maison-Carrée, le taux de lipides varie. Pendant quatre années successives, cette variation a été maxima pour **Palmetto**, dont le taux de matières grasses est passé de 15,70 % (1952) à 19,86 % (1950), soit un écart de 4,16 %. La variation minima a été enregistrée pendant le même temps pour **Earlyana**, dont le pourcentage de lipides est passé de 22,26 % (1951) à 23,50 % (1952), soit un écart de 1,24 %. De même que la teneur en lipides, la teneur en protides des graines récoltées et analysées à Maison-Carrée est essentiellement variable suivant la variété considérée.

Le taux de matières protéiques varie entre :

31,96 % pour **Hubert 33**  
et 41,07 % pour **Earlyana**.

**Earlyana** présente la teneur en matières protéiques la plus forte suivi par **Lincoln** (39,85 %). Ce taux élevé de protides vient s'ajouter aux qualités déjà signalées de **Lincoln** et c'est une raison supplémentaire pour recommander la culture de cette excellente variété en Algérie.

h) Compte tenu des qualités recherchées en vue de leur utilisation, nous avons indiqué parmi les variétés de soja que nous avons en collection, celles dont il y avait lieu d'encourager la culture en Algérie dans le cadre des productions fourragère, industrielle et potagère.

#### Résultats provenant d'observations comparées faites dans deux stations différentes.

Avant de faire l'exposé de ces résultats, nous ferons les remarques suivantes sur les conditions expérimentales.

Pour comparer le comportement d'une série de variétés, il aurait été nécessaire, en toute rigueur, d'opérer dans des conditions identiques à Paris et à Maison-Carrée. Cela nous aurait conduit à effectuer des cultures irriguées sous le climat parisien ou des cultures à sec sous le climat d'Alger, ce qui n'a aucun sens du point de vue agricole.

Il nous paraît donc justifié de comparer des essais faits dans des conditions qui sont, certes, dissemblables, à Paris et à Maison-Carrée, mais qui correspondent

dans chacun des deux cas aux conditions culturales normales pour le lieu considéré et qui sont par suite les seules que nous ayons à prendre en considération.

Si le facteur limitant de la culture du soja est constitué à Paris par la température, la pluviométrie étant toujours suffisante, le facteur limitant de la culture est constitué à Maison-Carrée par la pluviométrie, la température demeurant toujours supérieure aux besoins de la plante. On remédie, dans la région algéroise, au déficit de la pluviométrie par l'irrigation qui fournit à la plante l'eau qui, normalement, lui ferait défaut.

On peut admettre, dans ces conditions, que dans l'un et l'autre cas, les besoins en eau de la plante sont satisfaits, naturellement à Paris et artificiellement à Maison-Carrée et que les deux facteurs primordiaux, si nous nous en référons aux auteurs cités plus haut et à nos observations personnelles tant dans la Métropole qu'en Algérie, (les conditions du sol étant considérées comme secondaires) sont la température et la longueur du jour. Nous devons remarquer par ailleurs que le rythme de développement du soja qui est la principale donnée biologique que nous ayons comparée à Paris et à Maison-Carrée, est moins directement influencée que le rendement de la plante dans la région parisienne, par les variations de régime pluviométrique qui peuvent se produire d'une année sur l'autre.

Telles sont les raisons pour lesquelles nous avons cru être autorisés à utiliser la méthode expérimentale que nous avons suivie.

Les résultats provenant d'observations comparées faites à Paris et à Maison-Carrée peuvent être classés comme suit :

a) L'action du milieu ou des conditions culturales sur :

- la coloration du tégument des semences brunes, vertes ou jaunes,
- le développement des panachures des semences vertes ou jaunes,
- le développement des pigments anthocyaniques des pétioles et des pétiolules des feuilles,
- la coloration du feuillage

est un fait. Toutefois, les marges de fluctuations qui affectent ces caractères sont faibles. Sous réserve de respecter pour une série de variétés de sojas que l'on désire comparer les mêmes conditions culturales, dans un même milieu, il demeure parfaitement possible d'utiliser ces caractères dans la classification.

b) Le comportement des variétés de soja est différent à Paris et à Maison-Carrée. La durée du cycle cultural des variétés très précoces (type *Vilnensis*) et précoces est plus long sous les conditions de la région parisienne que sous les conditions algéroises, ce qui peut être expliqué par l'action combinée de la température qui est plus élevée à Alger qu'à Paris et de la longueur du jour qui est plus courte à Alger qu'à Paris.

Sous l'action de ces deux facteurs réunis, les variétés tardives et très tardives (type *Palmetto*) arrivent à mûrir leurs graines sous les conditions algéroises, tandis qu'elles ont beaucoup de peine à former leurs fleurs sous les conditions parisiennes.

c) Si le produit du nombre de jours de végétation du soja, par la température journalière moyenne et par la durée moyenne du jour, depuis la levée jusqu'à la maturité se maintient sensiblement constant en un lieu donné au cours des années culturales successives, il ne paraît pas en être de même si l'on passe d'une station à l'autre (Paris et Maison-Carrée).

Nous référant à l'étude faite par H. Geslin (61), nous pouvons interpréter ce résultat en pensant que si la diminution du nombre de jours de végétation (qui

est un facteur important du produit  $N \times d_{jm} \times t_{jm}$ ) va de pair avec l'accroissement des températures journalières moyennes, réparties sur des durées moyennes de jours, elle est de plus accentuée dans les stations aux latitudes basses par l'effet du photopériodisme qui agit pour son propre compte sur un certain nombre de variétés de la collection.

La différence de moins de 12 % entre les indices calculés à Paris et à Maison-Carrée semble indiquer d'autre part que si le photopériodisme agit de concert avec la température pour réduire la longueur du cycle cultural moyen de la collection, cultivée d'abord à Paris, puis à Maison-Carrée, cette action est relativement faible. Elle ne doit se manifester que sur un nombre relativement réduit de variétés, la température devant être considérée comme le facteur primordial dans le phénomène observé.

d) Nous avons établi l'existence d'une interaction des conditions du milieu sur le comportement du soja suivant le lieu de culture. Si nous n'avons pu séparer l'action de la température de celle du photopériodisme sur chaque variété de soja étudiée, nous avons dressé des tableaux dans lesquels nous avons classé les variétés en tenant compte des coefficients  $K_1$  (1) et  $K_2$  (2) qui en sont les caractéristiques. Ces tableaux montrent que les variétés de soja ne réagissent pas d'une manière identique à l'action des conditions du milieu.

La culture de l'ensemble des variétés a été réalisée à Paris en soumettant chacune d'elles aux mêmes températures. Toutes les variétés ont également été cultivées à Maison-Carrée aux mêmes températures, les températures enregistrées en Afrique du Nord étant toujours plus élevées que celles de la région parisienne. Nous avons vu que cet accroissement de la température n'exerçait aucune action sélective sur les variétés. La durée du jour qui a varié au cours des essais réalisés d'une part à Paris, d'autre part à Maison-Carrée, doit, par contre, être considérée comme un facteur sélectif primordial des variétés.

Si nous considérons le tableau « Floraisons », il est permis de penser que tout se présente comme si les variétés appartenant au groupe « 3 » étaient celles qui réagiraient le plus fortement au photopériodisme. Le comportement des variétés du groupe « 1 », au contraire, apparaîtrait peu influencé par l'action de la durée du jour. Le comportement des variétés du groupe « 2 » qui sont les plus nombreuses serait légèrement influencé par la longueur du jour.

Si nous considérons maintenant le tableau « Maturités », nous voyons que :

Les variétés du groupe « 1 » sont celles pour lesquelles le coefficient de variabilité  $K_2$  est le plus faible. Il est permis de les considérer comme des variétés passe-partout, dont le comportement est relativement peu influencé par les variations climatiques d'un lieu de culture à l'autre. Le comportement des variétés du groupe « 3 », au contraire, apparaît très influencé par les variations climatiques d'un lieu de culture à l'autre. Le comportement des variétés du groupe « 2 » qui sont les plus nombreuses est légèrement influencé par le changement des conditions climatiques lorsque l'on passe d'un lieu de culture à l'autre.

Comparant maintenant les variétés des groupes « Floraisons » et « Maturités », nous voyons que :

---

$$(1) K_1 = \frac{\text{Floraison (en jours) à Paris}}{\text{Floraison (en jours) à Maison-Carrée}}$$
$$(2) K_2 = \frac{\text{Maturité (en jours) à Paris}}{\text{Maturité (en jours) à Maison-Carrée}}$$

α) — 49 variétés se trouvent placées dans les mêmes groupes respectifs « 1 », « 2 » ou « 3 » tant pour la floraison que pour la maturité.

β) — 23 variétés passent du groupe « 1 » ou « 2 » « Floraisons » à un groupe d'ordre immédiatement supérieur « 2 » ou « 3 » « Maturités ».

γ) — 23 variétés passent du groupe « 2 » ou « 3 » « Floraisons » à un groupe d'ordre inférieur « 1 » ou « 2 » « Maturités ».

δ) — 2 variétés seulement : **Washington 37.563** et **Soja II** passent du groupe « 3 » « Floraisons » au groupe « 1 » « Maturités ».

Le photopériodisme a une action sélective primordiale sur les variétés et nous sommes conduits à penser (tout en restant convaincus que seule l'expérimentation directe serait capable de la montrer) que tout se passe comme si :

— les deux variétés « δ », **Washington 37.563** et **Soja II**, variétés absolument aberrantes, réagiraient fortement au photopériodisme,

— les 23 variétés « γ » seraient également influencées par la longueur du jour,

— les 49 variétés « α » réagiraient peu au photopériodisme et les 23 variétés « β » encore moins.

Il convient de faire remarquer, que les 5 premières variétés de soja sur lesquelles a été étudiée l'action de la durée du jour (**Grignon 39 gousse sépia**, **Starukrain-skaya**, **Amourskayatchornaya**, **238 Poppelsdorf 43-20**, **Hatto jaune**) et qui se sont révélées insensibles à l'action du photopériodisme quant à leur date de floraison, sont toutes placées dans le groupe « 1 » du tableau « Floraison ».

Les 5 dernières (**Brown very small gousse verdâtre**, **Vert de Trény**, **Dunfield Soy Bean**, **Washington 37.563**, **Soja II**) qui réagissent fortement à l'action du photopériodisme sont, par contre, toutes placées dans le groupe « 3 » du tableau « Floraison ».

Si l'on considère d'autre part les numéros des groupes « Floraisons » et « Maturités » (dans le tableau « Maturités »), on voit que les 5 premières variétés (insensibles au photopériodisme) passent du groupe « 1 » « Floraisons » au groupe « 2 » « Maturités », c'est-à-dire d'un groupe d'ordre inférieur à un groupe d'ordre supérieur.

Les 5 dernières variétés (sensibles au photopériodisme) passent, au contraire, du groupe « 3 » « Floraisons » aux groupes « 2 » et « 1 » « Maturités », c'est-à-dire d'un groupe d'ordre supérieur à des groupes d'ordre inférieur.

Ces remarques concernant les résultats d'un essai expérimental viennent confirmer les conclusions auxquelles nous avons été amenés plus haut par le raisonnement.

e) L'étude de l'influence du lieu de culture sur le comportement du soja nous a amené à tracer trois courbes qui définissent les possibilités culturales de la plante sous les conditions de Paris, d'Antibes et de Maison-Carrée. La courbe de la région nord-africaine est nettement différente des deux autres. Elle montre que nous touchons en Algérie au maximum de précocité réalisable, ce qui, du point de vue pratique, est très important, car il en résulte la possibilité d'y cultiver dans des conditions économiquement viables des variétés tardives, c'est-à-dire celles qui sont susceptibles de donner les rendements les plus élevés.

Si nous comparons par ailleurs les caractéristiques géographiques et climatiques de la région algéroise, à celles qui ont été indiquées pour les pays gros producteurs de soja, par le Docteur W. Von Poletika dans son étude sur l'écologie de la plante, nous voyons qu'elle apparaît particulièrement bien placée pour la production du soja, par rapport aux régions de culture économique de la plante dans le monde.

La région algéroise est caractérisée, en effet, par :

- une basse latitude favorable à la précocité de la plante ;
- l'absence de gelée et des températures moyennes qui, même en hiver, sont supérieures à 10° C, ce qui autorise la culture du soja dès le mois de mars ;
- une température estivale qui rejoint l'optimum écologique, ce qui assure une parfaite maturité des graines ;
- une somme de températures qui dépasse largement celle des régions de culture économique du soja et qui, jointe à l'action des jours courts, permet la culture de variétés très tardives ;
- une pluviométrie qui serait largement suffisante si elle n'était surtout répartie sur les mois les plus froids de l'année. On peut obvier à cet inconvénient en irriguant les cultures.

La pluviométrie apparaît, néanmoins, comme le facteur limitant de la culture du soja en Algérie dans les régions où la culture se fait normalement à sec. Il est absolument certain que dans ces régions, un léger appoint d'eau en années sèches, au moment de la formation des gousses régulariserait considérablement la production.

Il ressort de cette discussion que l'Algérie semble être en partie tout au moins dans une situation privilégiée en ce qui concerne la culture du soja. Nous apportons ainsi la confirmation expérimentale d'un fait que pouvait laisser pressentir déjà la comparaison climatique entre l'Algérie et les autres régions du globe où la culture du soja est particulièrement développée.

---

## CHAPITRE V

### LA CULTURE DU SOJA EN ALGERIE

Les observations que nous avons pu faire sur le comportement du soja, d'une part dans la Métropole, d'autre part en Afrique du Nord, nous ont permis de définir les exigences de la plante, la manière dont il convient de mener sa culture en Algérie, ainsi que les possibilités d'avenir du soja dans nos trois départements nord-africains.

#### A. — LES EXIGENCES DE LA PLANTE

##### Le sol

Le soja peut donner de bons résultats dans des sols très différents. Toutefois, il préfère les terres conservant bien l'humidité, riches en éléments fertilisants et en chaux. Les rendements élevés (18 à 20 quintaux de grain à l'hectare) obtenus couramment à la Station Expérimentale d'Aïn-el-Hadjar (1), où le sol est riche en matière organique de décomposition facile, libérant aisément l'azote minéral, montrent toute l'importance de ces éléments.

Le soja redoute les terrains trop filtrants et surtout les terrains trop lourds où l'eau stagne, rencontrés trop souvent en Algérie.

Il apparaît plus résistant au salant que le haricot. C'est une plante très riche qui, par conséquent, enlève au sol une forte proportion d'éléments nutritifs : la potasse, surtout dans le cas d'une récolte de fourrage ; l'acide phosphorique, surtout dans celui d'une récolte de graines. On trouve également la chaux dans de très fortes proportions dans les récoltes. Elle se révèle très utile, au point de vue du développement des nodosités bactériennes trouvées sur les racines et joue par conséquent un rôle important dans la nutrition de la plante, à partir de l'azote atmosphérique, après inoculation des semences. Cette inoculation est à recommander, en utilisant des souches bactériennes de *B. Radicicola* qui ont fait leurs preuves. Le départ de la végétation est favorisé par une application modérée de nitrate.

##### Le climat

Comme l'ont défini Piper et Morse (114), le soja est une plante adaptée aux régions tempérées ayant des étés chauds et humides. Plus résistant que le haricot aux coups de chaleur et à la sécheresse, ceux-ci nuisent, néanmoins, à son complet développement.

Une bonne humidité du terrain importe beaucoup, pendant la végétation du soja, lors de la formation des gousses. C'est au moment de la germination des semences qu'un excès de sécheresse ou d'humidité est le plus critique. Il y a toujours avantage à ce que les semences germent rapidement. C'est pourquoi, s'il est con-

---

(1) Les analyses de sol effectuées par le Service agrologique ont montré des taux pouvant atteindre :

Azote total 2,67 ‰  
Humus 6,84 ‰

seillé en Algérie de semer à partir de mars, en culture non arrosée, est-il recommandé en culture irriguée et pour la culture du soja grain d'attendre la seconde quinzaine d'avril et même le début de mai pour effectuer les semis.

Des températures trop basses sont particulièrement défavorables au soja au début de sa végétation. A  $+ 3^{\circ}$  C et même à  $+ 4^{\circ}$  C, la croissance de la jeune plante est stoppée et son avenir irrémédiablement compromis. Les effets de la grêle sur les jeunes plantes se révèlent particulièrement désastreux. Le soja demeure une culture de printemps en Algérie, même dans les régions côtières présentant un climat très clément en hiver.

### Les régions culturales

Compte tenu des normes écologiques de la plante qui ont été étudiées dans le chapitre précédent, il est possible de définir les régions culturales du soja en Algérie. La culture à sec n'y est possible que dans les terres à sorgho qui conservent au printemps et en été une bonne humidité. C'est en particulier le cas de la plaine de Bône.

Etant donnés ses besoins en eau, la culture généralisée du soja doit surtout être envisagée dans les périmètres irrigables où réussit bien le maïs : la vallée du Chélif, les plaines littorales, les vallées sub-littorales irriguées et fraîches de Kabylie, les parties chaudes et irrigables des Hauts-Plateaux. Sous nos conditions, la culture irriguée est celle qui donne les rendements les plus élevés et les plus assurés.

## B. — LA CULTURE

S'il s'agit de cultiver le soja pour le grain, il est à conseiller en Algérie les variétés précoces, demi-précoces et demi-tardives.

Le soja cultivé en Algérie à l'irrigation dispose d'une humidité et d'une température qui lui sont très favorables, aussi les rendements par pied sont-ils supérieurs à ceux de la Métropole. L'emploi de variétés plus tardives et plus productives que celles qui peuvent être utilisées en France, concourt encore à l'accroissement des rendements.

Une belle et longue arrière-saison permet facilement aux grains d'arriver à maturité, même s'il s'agit de variétés très tardives. La récolte pouvant être fortement réduite par l'égrenage naturel dû aux vents chauds et desséchants, ou à de fortes insulations, il est recommandé de récolter le soja un peu sur le vert, alors que les grains sont encore rayables à l'ongle. L'écartement des lignes de soja, conditionné souvent par les nécessités de l'irrigation, est en général beaucoup plus grand en Algérie que dans la Métropole (0,80 m à 1,20 m, au lieu de 0,45 m à 0,60 m). Pour que les rendements soient maxima, la culture du soja doit être menée de manière que les plantes couvrent complètement le sol en pleine végétation.

S'il s'agit de cultiver le soja pour le fourrage, les variétés à conseiller sont les variétés demi-tardives, tardives et très tardives, variétés atteignant un grand développement (1,10 m à 1,50 m de hauteur et même davantage).

Il est possible d'échelonner les semis à l'irrigation depuis la seconde semaine d'avril jusqu'à fin juin, de manière à obtenir une récolte de fourrage vert, en jouant sur les variétés de précocités différentes, de fin juillet à fin octobre.

Voici quelques conseils pratiques qui ont donné de bons résultats chaque fois qu'ils ont été suivis :

### Soja grain

1°) N'entreprendre la culture du soja à l'irrigation que dans les régions où le maïs réussit, c'est-à-dire les plaines littorales, les vallées sub-littorales irriguées ou fraîches, les parties chaudes et irrigables des Hauts-Plateaux.

2°) Lui réserver, en culture sèche, les terres très fraîches et conservant leur fraîcheur le plus longtemps possible au cours de la période chaude.

3°) Si possible, n'entreprendre que la culture irriguée qui est celle qui donne sous nos conditions les rendements les plus élevés et les plus assurés.

4°) Choisir de préférence les terres riches en éléments fertilisants et en chaux et non sujettes à la sécheresse.

5°) Proscrire les sols sableux ou trop filtrants se desséchant vite et tôt, ainsi que les terrains trop lourds, argileux ou compacts, où l'eau stagne.

6°) Observer une grande prudence dans l'utilisation des terres salées et des eaux d'irrigation chlorurées, car le soja (légumineuse voisine du haricot) est « a priori » sensible au sel, bien que cependant à la lueur de notre expérimentation (Ferme-Blanche), il apparaisse plus résistant que le haricot au salant.

7°) Faire entrer, sous les réserves précédentes, le soja dans l'assolement du maïs, du coton, du bersim, du blé, de la betterave, du tabac, etc...

8°) Prévoir la possibilité de son introduction dans les jeunes plantations fruitières (en intercalaire dans les orangeries, par exemple) et dans les cultures maraîchères.

9°) Bien préparer le terrain par un labour profond d'automne ou d'hiver (30-35 cm) suivi de labours plus légers et de façons d'ameublissement, de février à la période des semailles.

10°) Apporter au cours de la préparation : 4-5 quintaux de superphosphates minéraux, 2 quintaux de chlorure de potassium et, dans le cas d'une première culture sur sol pauvre en azote et n'ayant jamais porté de soja, un quintal et demi d'engrais azotés (nitrate de soude, de chaux ou sulfate d'ammoniaque).

11°) Semer en même temps que le maïs en culture non arrosée (à partir de mars) lorsque les refroidissements ne sont plus à redouter et en bonne exposition.

12°) Attendre la mi-avril, début mai en culture irriguée ; le semis peut se poursuivre jusqu'en juin.

13°) Cultiver de préférence les variétés : **Lincoln**, **Hubert 33**, **Serda 213 A**, **Reaz 20/46-233**, **Earlyana**, **Washington Mandarin**, que notre expérimentation a montré bien acclimatées à nos conditions nord-africaines.

14°) Proscrire, si on cultive le soja pour la graine, les variétés à grains noirs ou foncés.

15°) Choisir les variétés à gros grains, jaunes ou verts. (de préférence à cotylédons verts) ne présentant pas le goût amer de légumine, si on envisage la culture du soja comme légume.

16°) Etre très prudent dans l'adoption de la variété à cultiver, les sojas étant très sensibles à l'action du milieu et réagissant défavorablement aux moindres facteurs contraires.



Phot. 10. — Un beau pied de soja de la variété « Lincoln »



Phot. 11. — Nodosités bactériennes sur racines de soja après inoculation des semences

#### 17°) Semer :

a) en culture à plat (culture sèche) ou en culture en billons peu écartés (0,50 m à 0,80 m en culture irriguée), en lignes continues, une graine tous les 6 à 7 cm, en laissant entre les rangs un écartement variant de 0,50 m à 0,80 m suivant les variétés.

b) en culture en billons très écartés (1 m 20 en culture irriguée), pratique rendue nécessaire dans certaines régions du fait de la présence de terres fortes et des conditions d'arrosage, en poquets de 3 à 5 graines disposées tous les 20 cm en quinconce de part et d'autre du billon. On sème environ 50 kg de semences à l'hectare (poids variant avec la variété semée).

18°) Ne pas enterrer profondément les semences (3-4 cm) et recouvrir de terre meuble.

19°) Inoculer les semences avant emploi, en cas d'établissement de la culture sur un sol pauvre en azote nitrique ou n'ayant jamais porté de soja.

20°) Désherber, biner et lutter légèrement à plusieurs reprises (deux ou trois fois).

21°) Irriguer souvent, chaque fois que la plante accuse son besoin d'eau, surtout à la pré-floraison et à la prématuraison.

22°) Cesser l'irrigation lorsque les gousses sont bien formées.

23°) Récolter par arrachage, ou mieux par fauchage, dès que les feuilles jaunies tombent et que les gousses de base sont bien mûres (les grains de l'ensemble de la plante devant être encore légèrement rayables à l'ongle), c'est-à-dire en juillet, août, septembre, octobre, novembre, suivant les variétés et les dates de semis.

24°) Ne pas attendre la maturité complète sur pied au champ, récolter un peu sur le vert, car l'égrenage naturel peut être important, principale-

ment s'il survient des vents chauds et desséchants (siroco) ou de fortes insolation.

2<sup>o</sup>) Battre au pied des bêtes ou à la machine à battre soigneusement réglée pour éviter la casse. La récolte peut varier de 5 à 25 quintaux à l'hectare.

#### Soja fourrage

1<sup>o</sup>) Employer des variétés fourragères à grand développement herbacé comme : **Dunfield Soy Bean, Péking, Harbinsoy, Haberlandt, Mammoth, Acadian, Palmetto, Seminole.**

2<sup>o</sup>) Semer depuis la seconde semaine d'avril jusqu'en juin à la dose de 80 kg de graines à l'hectare, sur sol bien préparé, à la volée et en planches, ou en lignes distantes de 0,40 m.

3<sup>o</sup>) Irriguer abondamment et souvent.

4<sup>o</sup>) Faucher à la pleine floraison ou au plus tard à la formation des premières gousses.

5<sup>o</sup>) Utiliser le fourrage directement pour l'alimentation en vert des animaux, par l'ensilage ou par le foinage. On peut récolter de 250 à 400 quintaux de fourrage vert très riche à l'hectare.

#### Accidents Maladies

##### Ennemis du soja en Algérie

La réussite d'une culture dans un pays dépend d'un ensemble de facteurs parmi lesquels, les accidents, les parasites végétaux et animaux jouent un rôle important.

Les accidents à craindre en Algérie sont l'échaudage et la déhiscence des gousses. Nous avons indiqué en annexe les variétés qui sont sensibles à ces accidents dans la collection étudiée. On aura soin de les éliminer de la culture.

Parmi les maladies, la Mosaïque est la seule qui soit à retenir. Nous en avons décrit précédemment les symptômes. Nous avons indiqué en annexe quelles sont les variétés sensibles, qui sont à ne pas cultiver.



Phot. 12. — Culture intercalaire de soja «Linsoln», dans un jeune verger à la Station expérimentale régionale de Ferme-Blanche.



Phot. 13. — Culture de soja «Palmetto» à la Station expérimentale régionale de Ferme-Blanche.

Les attaques du soja par la Pyrale du haricot *Etiella zinckennella* Treitschke qui a causé de gros dégâts dans la Métropole, n'ont jamais été signalées en Algérie.

Les lièvres et les lapins n'ont jamais causé ici des dégâts importants; leurs dégradations ne sont pas à sous-estimer, car elles peuvent intervenir dans certains cas la culture de la plante.

## C. — LES ESSAIS DE CULTURE LES POSSIBILITES D'AVENIR

Le Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie reçoit, chaque année, de la part d'un certain nombre d'organismes et de colons des demandes de semences de soja, en vue de l'obtention d'engrais verts, de fourrage ou de graines.

Bien qu'il n'ait pas encore été adopté jusqu'ici par la grande culture, malgré ses mérites incontestables, sa bonne adaptation à nombre de nos situations locales et son intérêt multiple, tant au point de vue agricole qu'alimentaire et industriel, le soja a fait l'objet, dans de nombreuses régions d'Algérie, d'un grand nombre d'essais. Ceux-ci ont porté parfois sur des superficies atteignant une dizaine



FIG. 14. Culture de soja « Hubert 33 »  
en Oranie

d'hectares dans le cadre d'une même exploitation. Parmi les régions où il a été cultivé, citons entre autres celles de : Bône, Philippeville, Duquesne, Rouffach, Aïn-Regada, Le Khroub, Constantine, Sétif, Batna, Fréha, la Mitidja, Tipaza, la plaine du Chélif, Mostaganem, Oran, Mascara, Saint-Denis-du-Sig, Aïn-el-Hadjar, Victor-Hugo, Boghari, Berrouaghia, Aïn-Bessem, etc...

Lorsque les cultures exécutées dans de bonnes conditions ont été menées à l'irrigation, les rendements ont régulièrement atteint de 15 à 18 quintaux de grains à l'hectare et même davantage.

En culture sèche, les rendements sont fonction de la pluviométrie pendant la végétation de la plante. Il en est d'ailleurs de même pour toutes les autres cultures de printemps pratiquées à sec. Il peut en résulter d'une année à l'autre des fluctuations dans les rendements qui peuvent passer de 5 à 17 quintaux de graines à l'hectare.

Le développement de la culture du soja peut parfaitement bien être envisagé en Algérie, en particulier dans les périmètres dont la base de l'assolement était ou est encore constituée par les céréales, périmètres qui ont été récemment mis en eau ou qui le seront dans un avenir prochain. Mais l'accroissement des superficies cultivées en soja en Algérie demeure avant tout conditionné par les débouchés qui lui seront offerts et principalement par les débouchés industriels qui sont susceptibles de conférer à la culture tout son intérêt.

## CHAPITRE VI

### LES DEBOUCHES DU SOJA EN ALGERIE

Les utilisations du soja sont extrêmement nombreuses. Nous citerons entre autres, son emploi comme engrais vert, son intérêt dans l'élevage, dans les industries des conserves alimentaires, des produits diététiques, en huilerie, savonnerie, stéarinerie, dans la fabrication de la glycérine, des peintures, des vernis, du linoléum, du caoutchouc synthétique, de la lécithine et de la caséine végétale, dans l'industrie des matières plastiques et celle de la laine artificielle. Nous indiquons dans le présent chapitre les utilisations qui, dès maintenant, peuvent être envisagées en Algérie.

#### A. — LE SOJA DANS L'ECONOMIE DE LA FERME

##### Engrais vert

Sous réserve de l'inoculation des semences, le soja qui est une légumineuse, enrichit le sol en azote. C'est une plante améliorante dont la valeur fertilisante soutient avantageusement la comparaison avec d'autres légumineuses communément utilisées comme engrais vert. On estime à 140 kg, la quantité d'azote fournie au sol par l'enfouissement d'un hectare de soja en vert. (104)

D'après les essais réalisés aux Etats-Unis (93), les accroissements de rendements dus à l'utilisation du soja comme engrais vert, seraient de 6 à 7 hectolitres de grains, plus 1.500 à 1.600 kg de paille à l'hectare pour le blé.

Ils seraient de 10 à 12 hectolitres de grains à l'hectare pour le maïs. De bons résultats auraient également été obtenus sur coton après soja engrais vert.

Le gros avantage du soja comme plante améliorante est de n'occuper le sol que de quatre à six mois. De plus, il ne présente pas d'exigences très marquées concernant le sol et le climat, comme c'est le cas pour certaines légumineuses utilisées couramment comme engrais vert.

Des essais de soja cultivé comme plante améliorante ont donné de très bons résultats sur le littoral algérien en utilisant en particulier des variétés très tardives du type **Palmetto** ou **Seminole**. L'emploi du soja comme engrais vert en Algérie, où dans beaucoup de cas l'humus a tendance à disparaître, semble à retenir.

##### Elevage

Les exploitations orientées vers l'élevage s'intéressent à la culture du soja, en y voyant une source de protéine de haute valeur pour l'alimentation du bétail. Celle-ci peut être recherchée à la ferme même sous plusieurs formes.

fourrage,

grain,

lait de soja.

La culture du soja dans les exploitations d'élevage qui, d'une manière générale, manquent d'aliments concentrés paraît être à encourager en Algérie. Ces exploitations seraient certaines de trouver à demeure, étant donnés les besoins de leur cheptel un débouché intéressant pour le soja qu'elles produiraient.

#### Fourrage vert

En utilisant en Algérie les variétés fourragères telles que **Dunfield Soy Bean**, **Péking**, **Harbinsoy**, **Haberlandt**, **Mammotan**, **Acadian**, **Palmetto**, **Seminole**, et en échelonnant les dates de semis, on peut obtenir un fourrage vert d'une haute valeur alimentaire, de fin juillet à fin octobre, pendant une période où l'alimentation en vert devient précisément difficile. Au point de vue de sa richesse en éléments nutritifs, le soja se place entre la luzerne et le trèfle violet (88). Il est recommandé de le donner aux animaux en vert avec du maïs afin d'obtenir un mélange bien équilibré en éléments nutritifs.

Le soja ne présente pas l'avantage de repousser comme le trèfle ou la luzerne, aussi son emploi comme pâturage est-il discutable. Cependant, le pâturage du soja par le bétail est pratiqué aux Etats-Unis, où il est particulièrement recommandé lorsque la récolte n'a pu être faite par suite du mauvais temps, du manque de main-d'œuvre ou de toute autre cause. La plante fournit alors un pâturage intéressant en fin d'été et au début de l'automne (104).

Le pâturage du soja par un troupeau de porcs dont la ration est complétée par du maïs donne des résultats particulièrement intéressants. En règle générale, on recommande d'attendre que les graines soient mûres avant de faire pâturer le soja par les porcs. On a montré que le soja en vert constituait une excellente nourriture pour les animaux de basse-cour et que l'ombre existant dans un luxuriant pâturage de soja était propice à l'élevage des jeunes poulets.

#### Ensilage

Bien qu'il soit réalisable avec du soja employé seul, on recommande d'ensiler le soja avec le maïs dans les proportions suivantes : 2 à 3 parties de maïs pour une partie de soja (104). On obtient ainsi un mélange qui est bien équilibré au point de vue nutritif, se conserve bien, est bien apprécié par les animaux et n'a aucun effet nocif sur la qualité du lait et du beurre (104).

L'ensilage soja-maïs s'est révélé supérieur à l'ensilage maïs au point de vue alimentaire, ce dernier étant mal équilibré et demandant à être complété par un aliment riche en protéines. L'ensilage soja-maïs a fourni de meilleurs résultats que l'ensilage maïs en ce qui concerne la production du lait, du beurre et de la viande (104).

#### Foin de soja

Intermédiaire au point de vue alimentaire entre celui du trèfle violet et de la luzerne, le foin de soja est bien accepté par toutes les espèces animales (88). Il constitue une excellente ration d'hiver pour le jeune bétail, bovins, ovins, pour les chevaux, les mulets et est avantageusement utilisé pour l'alimentation des porcs et des animaux de basse-cour (93).

On reproche parfois au foin de soja la présence de tiges assez épaisses et ligneuses, mais l'on peut obvier à cet inconvénient en semant serré, en utilisant des variétés fourragères et en effectuant la récolte en temps voulu.

La principale valeur du foin de soja réside dans sa haute teneur en protéines digestibles. Il est équivalent à ceux de la luzerne et du trèfle violet, pour la production du lait et du beurre (104). Il est particulièrement intéressant pour l'alimentation des vaches laitières dont il permet de maintenir facilement le poids. En ce qui concerne l'engraissement des bêtes de boucherie, l'alimentation au foin de soja donne des résultats à peu près équivalents à ceux que l'on obtient avec le foin de luzerne. Des rations de foin de soja et de maïs, ou de foin de soja, maïs et avoine ont donné de bons résultats dans l'alimentation des chevaux de travail et des mulets (104).

Le foin de soja présente une valeur voisine du foin de luzerne pour l'engraissement des agneaux et l'alimentation des brebis en gestation (104). Pour l'alimentation des porcs, on recommande de couper le fourrage destiné à faire du foin, lorsque les graines sont presque arrivées à maturité. Le foin de soja constitue une excellente nourriture pour les animaux de basse-cour, dont la ponte est accrue. Le fourrage est coupé quand les gousses commencent à se former et il est séché avec précaution pour éviter toute perte de feuilles. On donne le foin aux volailles, en bottes suspendues à une trentaine de centimètres du sol (104).

#### Grain de soja

C'est un aliment concentré dont la valeur exceptionnelle est encore accrue par le fait qu'il peut être obtenu sur la ferme même. Une unité fourragère équivalant à 0,68 kg de soja grain de la variété *Hubert 33* cultivé en grande culture en Algérie. En règle générale, il est recommandé de broyer ou de moudre les grains de soja avant de les donner au bétail (104).

Compte tenu de leur haute teneur en protéines, les grains de soja doivent toujours être distribués aux animaux, en mélange avec des aliments moins concentrés. On a intérêt à mélanger d'abord les graines de soja avec des graines de maïs, d'avoine ou de pois et de moudre ensuite le tout en farine, les graines de soja sont, en effet, difficiles à moudre seules étant donnée leur teneur élevée en matière grasse.

Pour la production laitière, la graine de soja concassée ou broyée présente en tant qu'aliment concentré une valeur au moins égale à celle de la farine de graine de lin ou de coton (104). La graine de soja donnée aux vaches laitières n'a aucun effet nocif sur la saveur et la qualité du lait et du beurre. Cependant, il est recommandé de ne pas la donner en quantité excessive ; cette graine ne doit entrer dans un mélange de grains que dans la proportion de 1/3 (93).

Pour l'engraissement du bétail, la graine de soja peut jouer un rôle important, elle permet d'équilibrer les rations dans lesquelles le maïs entre pour une large part. Il est recommandé de n'utiliser le soja en grains qu'au début de la période d'engraissement, car au bout d'un certain temps, il peut en résulter une diminution de l'appétit des animaux (93). Pour l'engraissement, il est préférable de donner aux animaux la graine de soja entière. Si on l'utilise dans l'alimentation du bétail à l'engrais, à la place de la farine de graine de coton, le gain de poids est aussi rapide et la viande d'aussi bonne qualité après abattage (93).

Depuis quelques années, la ferme de l'Oued Mendil, située près de Birtouta et appartenant à l'Institut Pasteur, se livre à la culture du soja grain, en vue d'assurer un aliment concentré de haute valeur protidique à son important cheptel. Voici la formule du concentré qui est utilisé dans le rationnement des vaches laitières (1) :

(1) Nous remercions bien vivement M. Balozet, de l'Institut Pasteur, qui a bien voulu nous fournir ces renseignements.

Son ou remoulage.. . . . .	1 kg	=	0,7	U.F.
Farine d'orge.. . . . .	1 kg	=	1	U.F.
Farine d'avoine.. . . . .	1 kg	=	0,9	U.F.
Tourteau d'arachide.. . . . .	0 kg 5	=	0,45	U.F.
Tourteau de coton.. . . . .	0 kg 5	=	0,55	U.F.
Farine de soja.. . . . .	1 kg	=	1,35	U.F.
	<hr/>			
	5 kgs	=	4,95	U.F.

Le rationnement des veaux est pratiqué dans la même exploitation en observant les règles indiquées dans le tableau suivant :

	Lait (litres)	Mélange de farines (grammes)	Eau (litres)	Concentré (grammes)
1 <sup>re</sup> semaine				
4 premiers jours :	Colostrum à volonté			
3 jours suivants	7,5			
2 <sup>e</sup> semaine	9			
3 <sup>e</sup> semaine	7	300	3	
4 <sup>e</sup> semaine	7	400	4	
5 <sup>e</sup> semaine	7	500	5	
6 <sup>e</sup> semaine	7	600	6	
7 <sup>e</sup> semaine	7	700	6	
8 <sup>e</sup> semaine	7	800	6	
9 <sup>e</sup> semaine	7	600	6	300
10 <sup>e</sup> semaine	7	700	6	400
11 <sup>e</sup> semaine	5	800	6	800
12 <sup>e</sup> semaine	5	1.000	6	900
13 <sup>e</sup> semaine	5	1.000	6	1.000
14 <sup>e</sup> semaine	4	1.000	6	1.200
15 <sup>e</sup> semaine	4	1.000	6	1.400
16 <sup>e</sup> semaine	3	1.000	6	1.800

Le mélange de farines est le suivant :

Farine d'orge.. . . . .	650	grammes
Farine de soja.. . . . .	200	—
Sel.. . . . .	5	—
Glycérophosphate de chaux .. . . .	5	—
Carbonate de fer.. . . . .	2	—

Le concentré à la même formule que pour les adultes.

Ce rationnement dans lequel entre le soja a permis de maintenir les vaches laitières en bon état de lactation et d'assurer aux veaux une croissance régulière.

L'alimentation des moutons (93) avec des graines de soja entraîne une augmentation du poids de l'animal aussi importante qu'en utilisant de la farine de graine de lin ou de graine de coton. On recommande d'utiliser les graines gros-

sièrement moulues plutôt que les graines entières, bien que ces dernières soient plus appréciées des animaux. On conseille d'équilibrer les rations en y mettant des grains de soja et des grains de maïs en quantités égales. L'adjonction du soja à la ration n'entraîne aucune diminution de la qualité de la viande. Le poids des toisons est plus élevé si l'on remplace l'avoine par le soja dans l'alimentation des moutons.

Le soja en grain s'est révélé supérieur au blé dans l'alimentation des porcs (93). On recommande de le mélanger au maïs et d'ajouter à la ration des sels minéraux (phosphates et chlorure de sodium). La graine de soja convient mieux que la farine non déshuilée. La graine cuite convient mieux à l'engraissement des porcs que la graine de soja crue. L'huile contenue dans la graine peut avoir une action néfaste sur la consistance de la viande de porc. Toutefois, il a été montré que la graine de soja pouvait très bien être mise dans la ration des truies mères. Elle les maintient dans un bon état de graisse qui est favorable au bon développement des porcelets avant la naissance.

Le grain de soja est utilisé avantageusement dans l'alimentation des animaux de basse-cour (93). On recommande de le faire cuire ou de le faire tremper avant de le distribuer aux volailles. Les graines de soja broyées grossièrement (de préférence à la farine) peuvent être introduites dans les pâtées au taux de 10 %. La protéine du soja présente une grande valeur alimentaire pour les volailles. Toutefois, il est important de combler la déficience des graines de soja en phosphore, en calcium et en sodium en ajoutant à la ration de la farine d'os, de la pierre calcaire moulue et du sel ordinaire.

#### Lait de soja

A première vue, le lait de soja (88) ne diffère pas du lait animal et ne donne pas de dépôt. Il monte à l'ébullition et a une odeur de malt. La présure, les acides, certains sels le coagulent. La fermentation lactique peut élever sa teneur en acide lactique jusqu'à 1 %. Le lait de soja étant artificiel, il est évident que l'on peut faire varier à volonté sa richesse en extrait sec. Pourtant, il est une richesse maxima qu'on ne peut dépasser, si l'on veut obtenir une dissolution complète des principes nutritifs. Cette richesse maxima correspond à environ 80 % d'eau.

Pour obtenir le lait de soja :

- 1°) Faire tremper préalablement les graines pendant 24 heures dans 4 à 8 fois leur poids d'eau.
- 2°) Broyer les graines avec l'eau de macération, ce qui donne une bouillie.
- 3°) Filtrer la bouillie à travers une toile, le filtrat constitue le lait végétal de soja.
- 4°) Ajouter deux à trois cuillerées à café de lactose par litre de lait de soja et une cuillerée de chlorure de sodium.
- 5°) Chauffer le lait de soja entre 40° et 50° C, la chaleur en augmentant la digestibilité.

Le docteur-vétérinaire Jean Pitrou (115) préconise le lait de soja dans l'alimentation des veaux, dont le rationnement devrait, d'après lui, être établi ainsi :

Pendant la semaine qui suit la naissance, donner exclusivement le lait de la mère. Pendant les semaines suivantes :

2 <sup>e</sup> semaine	5 litres de lait de la mère plus	6 litres de lait de soja
3 <sup>e</sup>	— 4 — — —	7 —
4 <sup>e</sup>	— 2 — — —	11 —
6 <sup>e</sup>	— 0 — — —	16 —
8 <sup>e</sup>	— 0 — — —	20 —
10 <sup>e</sup>	— 0 — — —	22 —

Dès la 7<sup>e</sup> semaine, ajouter une certaine proportion d'hydrate de carbone, sous forme de farine de manioc par exemple, à raison de 100 à 125 grammes par litre. On pourrait obtenir ainsi un veau de 150 kg à dix semaines et l'examen de la carcasse à la boucherie aurait montré, d'après le Docteur Pitrou, une viande bien blanche, une graisse abondante et ferme.

Après filtrage du lait, il reste dans les toiles un tourteau acueux et peu consistant, qui est encore très riche en éléments nutritifs et qui peut être utilisé dans l'alimentation du bétail.

## B. — LE COMMERCE DES SEMENCES DE SOJA

Les semences de soja dont nous disposons en culture en Algérie, qu'il s'agisse de variétés industrielles, fourragères ou potagères, proviennent du Service de l'Expérimentation Agricole. Après une étude approfondie des variétés à la Station Centrale de Maison-Carrée, les plus intéressantes ont été multipliées dans les stations régionales, en particulier dans celles de Ferme-Blanche, du Bou-Hamra et d'Aïn-el-Hadjar, puis mises à la disposition des cultivateurs qui en firent la demande.

Une bonne semence de soja doit présenter : (1)

- une pureté spécifique au moins égale à 98 %,
- une faculté germinative au moins égale à 90 %,
- une pureté variétale de :
  - 999 ‰ pour les semences de sélection,
  - 990 ‰ pour les semences de reproduction,
- une teneur en eau au plus égale à 12 %.

Le contrôle des semences de soja en Algérie, établi sur les mêmes bases que celui du contrôle des semences en général est parfaitement souhaitable et réalisable. Le commerce des semences de soja en Algérie apparaît pour le producteur comme une spéculation intéressante, ce terme étant employé dans le sens le plus large du mot, le vendeur devant bénéficier logiquement sur le prix de la semence d'une plus-value par rapport à celui qui est pratiqué pour la graine industrielle. La Métropole semble en particulier offrir un débouché pour les semences de variétés fourragères tardives d'origine algérienne qui, si elles peuvent être récoltées dans d'excellentes conditions en Afrique du Nord ne peuvent mûrir leurs graines en France. Le prix des semences certifiées de soja américain est relativement élevé à la production, ainsi que les frais de commercialisation et de transport en France. Il apparaît plus avantageux pour la Métropole d'importer des semences fourragères algériennes que des semences américaines, tout en les payant aux producteurs algériens un prix rémunérateur.

---

(1) La législation qu'il conviendra d'appliquer aux semences de soja devra s'inspirer d'une part de celle qui existe en Algérie pour le commerce des semences en général, d'autre part de celle qui est en vigueur dans la Métropole et les concernant.

## C. — LE SOJA DANS L'INDUSTRIE

Si le soja est appelé à rendre de grands services dans les fermes d'élevage, si le commerce des semences peut devenir une source de profits pour le producteur, nous ne pensons pas cependant, étant donnée la haute valeur des produits que l'on trouve dans la graine, que ce soit là le terme de son utilisation en Algérie. La graine de soja est, en effet, la source d'une huile de qualité et d'une farine de telle composition que son emploi dans la fabrication de produits alimentaires et en particulier dans celle de produits diététiques présente un très grand intérêt.

Il serait regrettable de ne pas utiliser le soja à des fins plus rémunératrices pour le producteur que celles qui sont permises par l'élevage, alors que l'industrie est capable de lui conférer le maximum de sa valeur.

L'huilerie, la meunerie, la biscuiterie, la boulangerie et la pâtisserie industrielles, l'industrie des produits de régime sont dans les conditions économiques actuelles, autant de débouchés pour le soja et ce n'est qu'avec le concours raisonné de ces industries qui dépendent d'ailleurs étroitement les unes des autres en ce qui concerne l'utilisation rationnelle de la graine que l'on pourra envisager une extension de la culture du soja en Algérie.

### INDUSTRIE DE L'HUILERIE

L'huilerie algérienne semble vivement intéressée par l'extension en Afrique du Nord de toute culture de plante à huile. Bien équipée, elle est capable de traiter sur place, dans les conditions les meilleures des milliers de tonnes de graines. Plus de 7.500 tonnes de graines de soja ont été traitées à Alger même depuis 1950.

#### Extraction et raffinage de l'huile de soja

Nous n'insisterons pas sur les procédés d'extraction de l'huile qui sont classiques et comportent généralement :

- un laminage de la graine,
- une cuisson avec injection de vapeur,
- une extraction par pression permettant de récupérer de l'huile de soja brute et des écailles contenant encore 10 % d'huile,
- une extraction complémentaire de l'huile des écailles par solvant, qui ne laisse dans le tourteau finalement obtenu qu'un taux d'huile très faible n'atteignant pas 1 %,
- une récupération intégrale du solvant, à partir du tourteau humide, sous vide pendant une demi-heure, à une température de 110° C environ (1).

Les procédés modernes de raffinage de l'huilerie algérienne traitant le soja sont :

- une filtration (qui demeure une opération d'huilerie),
- une élimination des mucilages (opération importante dans le cas du soja),
- une neutralisation,
- une désodorisation de l'huile de soja.

L'huile de soja brute, après filtration, est d'une belle couleur jaune d'or. L'huile de soja raffinée est de couleur jaune clair.

---

(1) Nous verrons plus loin, toute l'importance de cette dernière pratique.

### Utilisation de l'huile de soja

La gamme des produits fabriqués à partir de l'huile de soja est très étendue. Après hydrogénation, elle peut trouver des débouchés dans la fabrication des beurres végétaux. On l'utilise en savonnerie, en stéarinerie, dans la fabrication de la glycérine, celles des peintures, des vernis, du linoléum, dans celle des produits présentant des propriétés analogues au pétrole et au caoutchouc.

Dans les conditions économiques actuelles, l'utilisation de l'huile de soja comme huile de table, après raffinage, est la seule à retenir en Algérie. Depuis longtemps, l'huile de soja a trouvé un débouché dans l'alimentation, aux Etats-Unis, au Danemark, en Hollande et dans la Métropole, au même titre que l'huile d'arachide. Elle a été également consommée en Algérie ces dernières années.

Si les tonnages de graines de soja traités en Algérie devenaient plus importants, l'industrie de l'huilerie pourrait s'équiper facilement pour récupérer la lécithine végétale à partir des huiles de soja. On connaît l'intérêt de la lécithine en laiterie, margarinerie, chocolaterie, dans l'industrie des textiles, celles du caoutchouc et des cuirs, qui pourraient devenir autant de débouchés pour ce produit de récupération de l'huilerie.

### Le tourteau de soja

En 1940, la pénurie de matières grasses dans la Métropole exigeait de recourir à toutes les plantes à huiles disponibles, pour essayer de combler le déficit en corps gras. L'intégration du soja dans les oléagineux à cette époque a, cependant, été à notre sens une erreur. Elle devait, en effet, immanquablement en interdire la culture en France, dès la fin de la crise des matières grasses, incapable qu'il était en tant qu'oléagineux faible de soutenir la comparaison avec d'autres cultures de rendement en huile plus élevé.

Le tourteau de soja a été considéré jusqu'ici comme un sous-produit de l'huilerie, et à ce titre placé sur le même plan que les tourteaux obtenus à partir d'oléagineux riches. Or, si la teneur en huile du soja est relativement faible, sa graine présente, par contre, une énorme proportion de protides nobles qui se retrouvent dans le tourteau à un taux voisin de 50 %. Si l'on ajoute que la teneur du tourteau de soja en glucides est faible et qu'il ne contient pas d'amidon, on peut penser que sous réserve de préparations particulières (dont nous parlerons plus loin), il peut devenir la base de farines alimentaires très riches en protéines et de préparations diététiques de grande valeur. Le tourteau de soja doit être considéré non comme un produit accessoire, mais comme un produit noble de l'huilerie et mérite à ce titre une étude particulière.

R. Jacquot, en collaboration avec P. Merat dans une publication préfacée par M.-J. Philippart et faite sous l'égide de l'Institut Technique d'Etudes et de Recherches des Corps Gras sur les tourteaux alimentaires, fait très exactement le point sur la valeur du tourteau de soja (77).

Pauvre en huile, peu riche en glucides, il se révèle beaucoup plus riche en sels minéraux (Ca, P, Fe) et en vitamines du groupe B que la majorité des céréales. Très riche en protides (45 à 50 %), il contient d'après Mitchell et Block (cités par Jacquot 77) tous les aminoacides « indispensables ». Le « facteur limitant », c'est-à-dire l'acide aminé « indispensable » dont la déficience entraîne l'incapacité partielle de l'aliment à la nutrition est la méthionine.

Comparé aux protides de l'œuf entier, qui ont été reconnus les plus efficaces sur le plan biochimique, Mitchell et Block ont calculé le « pourcentage de déficit » du « facteur limitant » concernant le soja. Plus ce déficit est faible et plus la va-



Mais il est permis de penser que ces tourteaux, sous réserve de traitements spéciaux des graines de soja avant extraction de l'huile, méritent d'être utilisés à des fins plus nobles et d'entrer dans l'alimentation humaine, c'est ce que nous étudierons maintenant.

**INDUSTRIES ALIMENTAIRES - BISCUITERIE - BOULANGERIE  
ET PATISSERIE INDUSTRIELLES - PRODUITS DE REGIME**

Depuis la dernière guerre mondiale, le soja tend à prendre une place de plus en plus grande dans l'alimentation humaine aux Etats-Unis, à côté de la viande, des œufs, du lait et du fromage, en raison de sa richesse en protéine dont le prix est relativement bas. La farine de soja est de plus en plus employée soit par les industries alimentaires, soit pour la préparation d'un très grand nombre de mets. Il semble que dans les conditions actuelles, il y ait là un débouché intéressant pour le soja en Algérie.

**Préparation de la farine de soja**

Qu'elle soit entière ou déshuilée, la farine de soja destinée à l'alimentation humaine exige une préparation qui soit rigoureusement suivie (88). Dans l'un comme dans l'autre cas, les graines utilisées doivent être saines, parfaitement nettoyées, désablées et décortiquées. Le grain passe au tarare puis à l'épierreur. Lorsqu'il est propre, on l'envoie dans un premier jeu de meules qui détache les enveloppes et sépare les cotylédons. Un passage au tarare permet d'enlever les enveloppes et les germes. Le grain décortiqué est ensuite envoyé dans un moulin où il est réduit en farine qui est ensuite blutée. On obtient ainsi la farine entière. Si l'on désire obtenir de la farine déshuilée, l'extraction de la matière grasse sera effectuée avant mouture et blutage.

**Composition. Valeur alimentaire. Propriétés de la farine de soja**

La farine de soja doit être de belle couleur jaune chamois clair, d'odeur et de saveur agréables. Elle doit être finement granulée. La farine entière est de conservation plus délicate que la farine déshuilée. Cette dernière se conserve bien, il est recommandé cependant de la stocker à l'abri de l'humidité et de la lumière. D'après le docteur en pharmacie J. Kiger (82), les compositions chimiques respectives de la farine entière et de la farine déshuilée seraient les suivantes :

Composition	Farine entière	Farine déshuilée
Humidité.. . . . .	9,7	8,8
Matières minérales.. . . . .	4,2	5,4
Matières grasses.. . . . .	21	0,8
Matières azotées (N × 6).. . . . .	39,9	42,8
Cellulose.. . . . .	2,9	4,5
Glucides totaux.. . . . .	22,3	37,7
Sucres réducteurs.. . . . .	0,1	0,3
Sucres hydrolisables.. . . . .	6,2	9,7
Sucres totaux.. . . . .	6,3	10

D'après Wash, Kapfhammer et Habs (cités par Schellong 138), les matières azotées du soja contiennent tous les aminoacides nécessaires à la vie en quantité suffisante. De l'avis de nombreux hygiénistes et docteurs qui ont étudié la question depuis fort longtemps (88), le soja présente une richesse en matières azotées équivalente et même supérieure à celle de la viande. Par contre, il n'a pas comme

elle l'inconvénient d'être excitant et toxique. La viande contient, en effet, des nucléoalbuminoïdes qui donnent des bases xanthiques à noyaux puriques constituant de véritables toxines pour l'organisme, la matière azotée du soja est, au contraire, entièrement formée de légumine ou caséine végétale, parfaitement comparable à la caséine du lait et qui constitue une paranucléoalbumine ne donnant pas naissance à ces bases toxiques.

La farine de soja présente, au point de vue physiologique, beaucoup plus d'analogie avec les sources principales de protéines, telles que la viande, le lait, les œufs et le fromage qu'avec les principales farines de céréales. En fait, le soja présente une valeur alimentaire de premier ordre. Il a permis aux énormes populations de race jaune de subsister depuis des siècles. Il offre un intérêt certain dans l'alimentation humaine et son emploi serait à développer en Algérie, en particulier en milieu indigène dont les rations sont généralement pauvres en matières azotées.

#### Intérêt de la farine de soja en diététique

Si le soja peut être utilisé avec profit dans l'alimentation humaine courante (1), il présente un plus grand intérêt encore dans la constitution de régimes établis en vue du traitement de nombreuses maladies (138). Le traitement du diabète est particulièrement justiciable d'un régime dans lequel on fait entrer le soja, étant donnée la pauvreté glucidique de la graine. Peu d'aliments, en effet, sont exempts de matières sucrées ou saccharifiables dans l'organisme et le soja offre précisément cette particularité de n'en présenter qu'un minimum.

Tandis que la farine de blé peut contenir jusqu'à 74 % d'amidon et même davantage, la farine de soja, si l'on se réfère aux observations de Blondel, Inoyne et Prinsen, n'en renferme pratiquement pas (88).

Les glucides que l'on trouve en petite quantité dans la farine de soja sont, d'après le Docteur Schellong, mieux utilisés par les diabétiques que les hydrates de carbone contenus dans la farine de blé (138). Si tous les auteurs sont d'accord sur la pauvreté glucidique du soja, la nature des sucres qu'il contient semble très discutée (88).

Maquenne pense que le sucre du soja est peut-être identique à la galactane. D'après Müntz, le sucre de soja aurait une grande analogie avec le lactose. Meissl et Böcker nous disent qu'il y aurait dans la graine de soja 10 % de dextrine, mais Stingl et Morawski pensent que cette soi-disant dextrine ne serait autre chose que des sucres incristallisables. Si l'on en croit le docteur en pharmacie J. Kiger (82), la petite quantité de glucides contenue dans le soja serait constituée de mucilages (2) (arabane et galactane) et d'un sucre spécial, le stachyose, particularité exceptionnellement avantageuse pour le régime diabétique, ces substances n'étant pas absorbées par l'organisme.

Ces considérations concernant la quantité et la qualité des glucides contenus dans le soja sont d'ailleurs en accord parfait avec les analyses cliniques (138). Si l'on donne à un diabétique un potage contenant 20 grammes de farine de froment, le taux de sucre contenu dans le sang s'élève aussitôt très fortement, puis diminue et au bout de deux heures retombe à sa valeur initiale.

---

(1) Les travaux de Jones et Divine nous ont montré en particulier tout l'intérêt au point de vue alimentaire de la « supplémentation » blé-soja.

(2) Nous avons vu que l'élimination des mucilages était une opération importante dans le raffinage de l'huile de soja.

Si l'on donne les mêmes quantités de farine de soja au malade, le taux de sucre contenu dans le sang s'élève très lentement et demeure très bas. Cette faible modification du métabolisme glucidique, nous dit le Docteur Schellong, est facilement mise en évidence chez les diabétiques (138). Depuis fort longtemps, le Docteur Dujardin-Baumetz a préconisé la farine de soja à l'hôpital Cochin (88) : « Il constitue, dit-il, un grand progrès dans l'alimentation des diabétiques ».

Le Docteur Lailleux, ancien interne des hôpitaux d'Alger, a signalé les beaux résultats obtenus chez les diabétiques en traitement à l'Hôpital du Dey. Sous l'influence d'une alimentation dont la bouillie de soja était la base, ils ont vu s'améliorer l'état des plaies qu'ils présentaient et qui, comme toutes celles de ce genre avaient résisté aux traitements employés (88). Il est devenu un lieu commun d'affirmer que la composition des aliments dans le traitement du diabète est primordiale et c'est encore le Docteur Schellong (138) qui nous dit que l'emploi de la farine et du pain de soja doivent devenir les éléments de base de ce traitement.

Suivant les cas, régime strict, régime sévère, régime ordinaire ou régime de repos, on utilisera la farine de soja mélangée ou non à la farine de céréales pour constituer des menus dans lesquels on désire diminuer le taux de glucides de la ration, les quantités et les proportions utilisées variant avec chaque cas particulier. Une longue liste de menus dans lesquels entrent le pain et la farine de soja a été établie, en Allemagne, à l'usage des diabétiques qui en tirent largement profit. D'autre part, les essais cliniques ont montré que le diabète guérissait d'autant mieux que l'alimentation en graisses était plus faible, les quantités de protides du régime devant être relevées en proportion. Cette diététique est considérée par C.V. Noorden (cité par Schellong 138) comme celle de l'avenir pour le traitement du diabète, et il semble que les farines de soja déshuilées que nous avons fait fabriquer et analyser à Alger, avec leurs 47,5 % de matières azotées soient appelées à rendre de grands services dans ce sens.

A côté du diabète, d'autres maladies sont justiciables de l'emploi du soja et parmi elles nous devons citer : l'adipose, l'hypertension sanguine, l'artériosclérose, la goutte, les maladies rénales, les affections cutanées et nerveuses (88).

A la suite des remarquables travaux de Ribadeau-Dumas et de son école, de Mathieu et Wuillemin-Cloog, il est unanimement reconnu que le lait de soja est très précieux pour permettre la croissance des enfants intolérants au lait. L'emploi des bouillies de soja est devenu depuis longtemps d'un usage courant à la Salpêtrière dans le cas de dyspepsie des nourrissons au lait de vache ou de dyspepsie des farineux.

#### Les essais, les réalisations pratiques, les possibilités

En 1940, des essais méthodiques d'utilisation de la farine de soja ont été entrepris à l'École de meunerie par MM. Nuret, Ougrimof et Avrard. Ils ont porté sur la fabrication :

de pains ordinaires de boulangerie,	de brioches,
de pains militaires,	de croissants,
de biscottes,	de biscuits de guerre,
de pains de mie,	de pâtes alimentaires.

Ils ont montré que l'on est en mesure de résoudre, du point de vue technique, les problèmes posés par l'utilisation du soja dans ces différentes fabrications.

La farine de soja prend actuellement une place de plus en plus grande dans l'alimentation humaine aux Etats-Unis. Depuis fort longtemps, elle a été utilisée en France dans la fabrication de produits alimentaires pour enfants et dans celle de produits de régime. Nous avons pu faire fabriquer nous-même à Alger de la farine de soja déshuilée d'une très belle présentation, pour laquelle l'analyse chimique a montré un taux élevé de protides (47,5 %) et dont la possibilité d'utilisation dans l'alimentation humaine a été reconnue.

Les essais réalisés en biscuiterie avec cette farine ont donné des résultats très encourageants. Ils méritent d'être poursuivis en vue d'une réalisation pratique.

## RESUME ET CONCLUSIONS

---

La culture du soja ne se développera en Algérie que dans la mesure où des études touchant la biologie de la plante, la sélection des meilleures variétés, l'établissement d'un stock de semences de celles-ci, la mise au point des techniques culturales, la détermination des régions de culture les plus favorables, la recherche des débouchés rémunérateurs enfin, auront préalablement été faites, avec tout le soin qui s'impose. C'est dans ce sens qu'ont été dirigés nos efforts depuis plusieurs années.

Nous avons pu réunir à Maison-Carrée une collection de 153 variétés de soja (1). Il est permis de dire que nous disposons d'un ensemble de variétés qui n'a rien à envier aux collections des autres pays de l'Afrique du Nord et même à celles des pays européens. La réunion dans une station d'un grand nombre de types d'une espèce végétale, doit constituer le point de départ de toute amélioration du matériel végétal.

Pour les plantes de grande culture, elle doit être suivie d'une étude systématique des caractères morphologiques et physiologiques du végétal considéré, de la description des variétés à partir des caractères retenus, de l'élimination des synonymies, de leur classification et de l'élaboration de tableaux dichotomiques. C'est ce que nous avons essayé de réaliser dans ce travail.

Sur les 153 variétés de la collection, cent environ ont été étudiées dans la région parisienne. Elles constituent une population dont les différents types présentent une très large gamme de précocité. L'étude comparative de leur comportement sous le climat parisien et sous celui de l'Afrique du Nord nous a permis de montrer quelle est l'influence combinée de l'action du photopériodisme et de la température sur la durée du cycle cultural des variétés considérées. Il existe une corrélation positive, entre le nombre de jours séparant les dates des semis de celles des floraisons et des maturités à Paris et à Maison-Carrée, pour l'ensemble des variétés étudiées.

Nous avons précisé les moyennes du nombre de jours séparant les dates des semis de celles des floraisons et des maturités, tant à Paris qu'à Maison-Carrée pour l'ensemble de la population. Ces moyennes sont les suivantes :

Floraison en jours à Paris	67,132 ± 8,256
Floraison en jours à Maison-Carrée	44,382 ± 3,126
Maturité en jours à Paris	149,864 ± 11,824
Maturité en jours à Maison-Carrée	100,566 ± 7,970

L'interaction des conditions du milieu sur le comportement du soja suivant le lieu de culture est essentiellement variable suivant la variété, mais d'une manière générale, les variétés précoces conservent leur précocité et les variétés tardives leur tardiveté, qu'elles soient cultivées dans un lieu ou dans un autre.

Nous avons confirmé la valeur des notions d'« indices héliothermique » et de « constante héliothermique » étudiées par H. Geslin dans le cas du blé. Elles s'ap-

---

(1) On connaît environ 200 variétés de soja.

pliquent dans le cas du soja lorsqu'il est cultivé dans une même station. Nous avons donné une explication de la différence existant entre les indices calculés dans deux stations différentes, en faisant intervenir l'action du photopériodisme.

Nous avons montré par ailleurs que l'on atteint pour le soja, en Afrique du Nord, le maximum de précocité réalisable, ce qui confère à l'Algérie une place de choix parmi les pays aptes à produire du soja dans le monde.

Les conditions nord-africaines sont en particulier plus favorables à l'obtention de variétés productives, demi-précoces et surtout demi-tardives, tardives et très tardives que les conditions métropolitaines, sous lesquelles ces variétés à rendement élevé arrivent difficilement à mûrir leurs graines. Il est possible de cultiver le soja en culture dérobée sur le littoral algérien ; nous avons montré que les variétés demi-précoces et demi-tardives étaient celles qui, dans ces conditions, donnaient les meilleurs rendements.

L'emploi de semences tout venant, de pureté variétale laissant à désirer, de faible faculté germinative, de mauvais état sanitaire et appartenant par surcroît à des variétés mal adaptées aux conditions nord-africaines ne pouvaient conduire qu'à des échecs. C'est précisément ce qui s'est produit à plusieurs reprises en Algérie depuis 1940 en particulier, jetant sur la culture du soja un discrédit qu'elle ne méritait pas.

Nous avons étudié et déterminé tant à Maison-Carrée que dans les diverses stations régionales relevant du Service de l'Expérimentation Agricole les variétés de soja susceptibles de hauts rendements et qui conviennent le mieux aux conditions de nos trois départements, tant pour l'obtention du grain (**Lincoln, Hubert 33**) que pour celle du fourrage (**Seminole, Palmetto, Dunfield Soy Bean**). Nous avons sélectionné ces variétés et fait stocker une réserve de 50 quintaux de semences qui permettront, dès cette année, de cultiver une centaine d'hectares de soja en Algérie.

Après des essais réalisés à Maison-Carrée et dans les stations régionales, nous avons défini les meilleures méthodes culturales tant en culture à sec qu'en culture irriguée, que celles-ci aient chacune pour objectif, soit la production du grain, soit celle du fourrage.

Compte tenu des normes écologiques de la plante, nous avons délimité l'aire de culture économique du soja en Algérie (la région bânoise en particulier pour la culture à sec, celle des périmètres irrigables surtout pour la culture à l'irrigation).

Le soja présente un gros intérêt dans l'économie de la ferme. Sa culture est économiquement viable dans les conditions actuelles dans les fermes d'élevage. Ces exploitations sont absolument certaines de trouver à demeure, étant donné les besoins impérieux de leur cheptel un débouché pour le soja. Au moment où l'on parle de « pool vert », la culture du soja est une de celles qu'il y a lieu d'encourager en Algérie, dans le cadre des « cultures complémentaires », à condition de s'assurer tout d'abord la possibilité de donner aux graines récoltées toute leur valeur, ce qui doit être recherché simultanément par l'extraction de l'huile et la fabrication de produits alimentaires.

Puisse ce travail contribuer à établir la liaison étroite qui s'impose entre producteurs industriels et consommateurs, liaison indispensable qui conditionne actuellement l'essor de la culture du soja en Algérie.

---

## BIBLIOGRAPHIE

1. ADOLPH (W.H.) et Y.L. WANG. — La digestibilité de la protéine du lait de soja, *Chinese J. Physiol.*, VIII, 1934.
2. AGNOLI (R.) et L. UNTERSTEINER. — Valeur alimentaire de la farine de soja dans l'alimentation des jeunes animaux, *Quad. Nutrizione*, III, 1936.
3. ALABOUVETTE (L.). — A propos de la culture du soja, *Progr. Agric. et Viti.*, 1945.
4. BELSUNCE (G. de). — Données sur les agricultures et les industries du soja en Mandchourie et aux Etats-Unis, [Marseille], *Bull. Mat. Gr.*, 1937.
5. BERCKER (C.). — Le soja dans les affections urinaires, l'eczéma et le diabète, *Arch. f. Verdaungs*, 1934, 56.
6. BERKNER (F.). — Zwanzig jährige Erfahrungen mit dem Anbau von Sojabohnen, *Pflanzenbau*, XII, 1935, 2.
7. BERNEGG (Dr Andreas, Sprecher von). — Die Sojabohne. Tropische und Subtropisch Weltwirtschaftspflanzen. Stuttgart, *Ferdinand Enke*, 1929.
8. BLANCHARD (M.). — Les possibilités du soja en France, Paris, *R. Soc. encour. Industr. nat.*, 1941.
9. — — Cycle végétatif du soja en France, *C. R. Acad. Agric. France*, 1941.
10. — — Conservation des semences de soja, *C. R. Acad. Agric. France*, 1941.
11. — — Le soja en France. Ses possibilités culturales. Ses débouchés industriels. Son intérêt économique, Paris, *Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales*, 1941.
12. — — La culture du soja au Nord de la Loire, *C. R. Acad. Agric. France*, 1942.
13. — — Germinations anormales chez les légumineuses à grosses graines. Comportement en pleine terre des germes brisés ou anormaux issus de ces graines, *C.R. Acad. Agric. France*, 1946.
14. — — Le soja, son intérêt, ses possibilités culturales en Algérie, Paris, *R. int. Prod. col.*, 1950.
15. — — L'amélioration du soja aux Etats-Unis. Mission « Seed Improvement » aux U.S.A. 1952 (non publié).
16. — — Le soja et l'intérêt de sa culture en Algérie. *Conférence faite aux directeurs des Stations régionales du Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie* (mars 1953), (non publié).
17. — — L'intérêt du soja en diététique. *Conférence faite à la Ligue Algérienne des diabétiques* (11 mars 1954), (non publié).
18. — — L'intérêt du soja en élevage en Algérie, *R. Horti. Algérie*, 1954.
- 18 bis — — Le soja en Algérie, *Bull. Rens. Agric., Gouvernement Général de l'Algérie*, 1955, n° 13.

19. BLOCH (Dr.). — Le soja, *Bull. Sci. Pharmac.*, 1905 et 1907.
20. BŒUF (F.). — Les bases scientifiques de l'amélioration des plantes, Paris, *P. Lechevallier*, 1936.
21. BŒUF (F.) et A. VESSEREAU. — Recherche et Expérimentation en Agriculture, Paris, *J.B. Baillière*, 1948.
22. BOIS (D.). — Essais de culture de variétés de soja en 1921 en divers points de la France. [Paris] *R. Hist. nat. appl.*, 1921, 11, 12.
23. — — — Essais de culture faits au jardin d'expériences du Muséum en 1922, [Paris], *R. Hist. nat. appl.*, 1923, 3.
24. BORDAS (J.). — Le soja et son rôle alimentaire, Paris, *Hermann*, 1937.
25. — — — Le soja. Agronomie du soja. Utilisations agricoles et alimentaires. Usages industriels. Economie du soja. Etat actuel de la question en France, Montpellier, *Librairie de l'Université*, 1940.
26. BOTTARI (F.). — Le soja, Turin, *S. Lattes*, 1923.
27. BOWDIDGE (E.). — The Soya bean, its history, cultivation in England and uses, London, *Oxford Univ. Press*, 1935.
28. BRÉTIGNIÈRE (L.). — La culture du soja, *R. Agric. Fr.*, 1939, 6.
29. BRILLMAYER (F.A.). — Die Sojabohne, Ihre bedeutung kultur und Verwendung, Wien, *Verfasser*, 1929.
30. BRYAN (O.C.). — Effet des différentes réactions sur le développement du soja et la formation de ses nodosités. *Soil Sci.*, XIII, 1922.
31. BUREAU OF PLANT INDUSTRY. Soils And Agricultural Engineering - Soybeans and Soybean Products as Food. *Misc. publ. U.S.D.A.*, n° 534, 1943.
32. BURLISSON (W.L.), C.A. VAN DOREN, J.C. HACKLEMAN. — Eleven years of Soybean Investigations, Varieties, Seeding, Storage, Urbana, *Illinois Agric. Experiment. Stat.*, 1940.
33. CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA RÉGION DE RABAT. — De la nécessité de poursuivre et d'amplifier les recherches sur le soja au Maroc, 1941.
34. CHANGELDIN (W.Ch.). — Selekcija Soi w boachirskoi U.S.S.R. Die Züchtung der Soja in der Baschkirenrepublik Woprosysoi, *Inst. Sern. Kult. Moskau*, 1935, 2.
35. CHERON (E.P.). — Le soja, *R. Intl. Prod. col.*, XIV, 1939.
36. CHEVALIER (A.). — La culture du soja en Afrique occidentale, *R. Intl. Bota. appl.*, 1948, 307-308.
37. CHMELAR (Dr.). — Entwicklung u. Reife der soja in den jahren, 1921-1930, *Mittl. d. Tschechoslowak. Akad. d. Landw.*, VII, 1931.
38. CHOPPIN DE JANVRY (J.). — Les corps gras de remplacement et l'extension de la culture du soja, *R. Bota. appl.*, 1940, 232.
39. CHOUARD (P.). — Un plan d'action sur le problème du soja en France pour 1941, *R. Agric. Fr.*, 1941, 1.
40. Comptes rendus sommaires des travaux des Stations et Laboratoires de Recherches Agronomiques en 1938, Paris, *Imprimerie Nationale*, 1939.
41. COSTA (D.). — Sulla panificazione con le farine di estrazione de soja. Rome, *A. di Chimi appl.*, XVII, 1927, 2.
42. CRÉPIN (C.). — Le soja, *Agriculture*, 1937, 4.
43. DALLIS (T.E.). — The structure of the Soy bean, London, *Pharmac. Source*, 1913.

44. DELAYE (A.). — Contribution à l'étude sur l'utilisation du soja au point de vue de l'alimentation de l'homme, *R. Hort. Algérie*, 1919, 2 et 3.
45. DEMOLON et DUNEZ. — Observations sur la culture du soja et inoculation des semences, Paris, *C.R. Acad. Agric. France*, 1939.
46. DIECKMANN-HEIMBURG (A.). — Die deutsche Sojabohne, Berlin, *Reichsnährstand Verlag*, 1937.
47. DRAHORAD (Fr.). — Sojabohnenanbau in Osterreich. *Wiener Landw Ztg*, LXXXII, 1932, 15 et 16.
48. DUNIN (M.S.) et N.S. TORMAN. — O sortowych prznakach semjan i prorostkow soi. Uber die Sortenmerkmale der Samen und Keime der Soja. *Woprosy soi : Inst. Sern. Kull*, Moskau, 1935, 2.
49. EDWIN (G.). — Soybeans in American Farming, *Techn. Bull. U.S.D.A.*, n° 966, 1948.
50. ETHERIDGE (W.C.) and C.A. HELM. — Corn and Soybeans, *Mo. Agric. Exp. Stat. Bull.*, 220, 1924.
51. ETHERIDGE (W.C.), C.A. HELM and B.M. KING. — A classification of Soybeans. *Columbia-Missouri Res. Bull.*, 131, 1929
52. EVANS (E.L.). — Propriétés antioxydantes de la lécithine végétale, *Eng. Chemistry*, 1935.
53. FISCHER (R.A.). — Les méthodes statistiques adaptées à la recherche scientifique, Paris, *P.U.F.*, 1947.
54. FISCHER (R.A.) Sc. D. F.R.S. — Statistical Methods for Research Worker, Edinburgh London, *Olivier and Boyd*, 1950.
55. GARNER (W.W.) and H.A. ALLARD. — Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction of plants. *J. of Agric. Res.*, XVIII, 1920.
56. — — — Further studies in photo-periodism, the response of the plant to relative length of day and night, *J. of Agric. Res.*, XXIII, 1923.
57. — — — Photoperiodic response of Soybeans in relation to temperature and other environmental factors, *J. of Agric. Res.*, 1930.
58. GARNER (W.W.) and J.B. KENDRICK. — Soybean mosaic, *J. of Agric. Res.*, XXII, 1921, 2.
59. GAY (H.). — La culture et les usages du soja, *R. Bota. appl.*, 1935.
60. — — — La culture du soja en Tunisie, *Bull. Direct. Aff. écon.*, 1936.
61. GESLIN (H.). — Etudes des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat, Paris, *C.N.R. Agro.*, 1944.
62. GRANDEAU. — Le soja hispida, *J. Agric. prat.*, 1903.
63. GRAY (Dr GEO DOUGLAS). — All about the Soya bean, London, *J. Bale S. and Danielsson*, 1936.
64. GUERPEL (H. de). — La culture du soja en Normandie, *R. Bota. appl.*, 1935.
65. — — — A propos de la fumure du soja, *Bull. Inform. Soc. Com. Potasse d'Alsace*, 1937.
66. GUILLAUMIN (A.). — Les variétés de soya en Extrême-Orient, *R. Bota. appl. Agric. trop.*, II, 1921.
67. GYARFAS (J.). — Culture du soja en Hongrie, Budapest, *Bull. Stat. agro. hongroises*, 1927, 2.

68. HABERLANDT. — Die Sojabohne, Vienne, 1878.
69. HAMILTON (T.S.), H.H. MITCHELL and W.G. KAMMLADE. — The digestivity and metabolizable energy of soybean products for sheep, *Illinois Stat. Bull.*, n° 303, 1928.
70. HASELHOFF (E.). — Swine feeding experiment with Soybean meal for pigs. *Fuhling's Landw. Ztg*, LXI, 1912, n° 12.
71. HEINZE (K.) und E. KÖHLER. — Die Mosaikkrankheit der Sojabohne und ihre Übertragung durch Insekten, Berlin (Paul Parey), *Phytopatholog. Z.*, 1940.
72. HOLZ. — Huile de soja, [Marseille], *Bull. Mat. Gr.*, 1929, 7.
73. HORWATH (A.). — Traitement correct de la farine de soja. *Food indust.*, 1935.
74. INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE. — Le Soja dans le monde, Rome, *Inst. Int. Agric., Villa Umberto*, 1, 1936.
75. INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE. — La production et le commerce international des huiles et graisses, Rome, *Inst. Int. Agric., Villa Umberto*, 1, 1939.
76. ITIÉ (G.). — Le soja, sa culture et son avenir, Paris, *Challamel*, 1911.
77. JACQUOT (R.), P. MERAT, M.J. PHILLIPPART. — Les tourteaux alimentaires, Paris, *Inst. techn. Et. et Rech. Corps gras*, 1949.
78. KAEMPFER. — *Amœnitatum exoticarum, politico-physico-mediearum*, fasc. V, 1, 1712.
79. KANPP (B.F.). — The value of Soybean meal as a food for chicks. *J. Agric. Res.*, XXI, 1919, 9.
80. KENDRICK (J.B.) and M.W. GARDNER. — Soybean mosaic. Seed transmission and effect on yield, *J. Agric. Res.*, XXVII, 1924.
81. KIESSELBACH (T.A.) and W.E. LYNES. — Soybean Production in Nebraska, *Bull. 339 Agric. Exp. Stat. Univ. Nebraska*, 1942.
82. KIGER (J.). — La Biscuiterie, Pâtisserie et Boulangerie Industrielles et les Produits de Régime, Paris, *Girardot et Cie*, 1951.
83. LAUMONT (P.) et M. BLANCHARD. — Conseils pratiques sur la culture du soja en Algérie, *Gouv. Gén. Algérie : Docum. et rens. agric.*, n° 172, 1951.
84. LAUMONT (P.) et J. ROBERT. — Observations sur les possibilités de culture du soja en Algérie, *Bull. Soc. Agric. Algérie* 1941, n° 505.
85. LE GOFF (Dr). — Un élément précieux pour diabétiques : Le soja, *Gaz. hôpit.*, 1919, 17-18.
86. LIGER (P.). — La culture du soja dans la région de Bône, *Bull. rens. agric. Gouv. Gén. Algérie*, 1955, n° 13.
87. LI-YU-YING (C.R.). — *Congr. internat. Laiterie*, Paris, 1905.
88. LI-YU-YING (C.R.) et L. GRANDVOINET. — Le soja, sa culture, ses usages alimentaires thérapeutiques agricoles et industriels, Paris, A. *Challamel*, 1912.
89. LINNÉ (C.v.). — *Hortus Cliffortianus*, 1737.
90. MAGNARD (L.A.), K.E. GARDNER and A. HODSON. — Soybean as a source of Fat in the Dairy Ration, *Exp. Stat. Cornell Univ. Agric.*, Ithaca N.Y., 1939.
91. MALEVRE. — Danish experiments concerning the value of soybean's cake as a food for cow and its influence on the quality of butter, *A. Sci. Agro.*, (4), I, 1912.
92. MALPEAUX. — Alimentation des vaches laitières par le tourteau de soja, *Vie Agric.*, 1932.

93. MARKLEY (K.S.). — Soybeans and soybean Products, New-York, *Interscience Publishers*, 1950.
94. MASSIBOT (J.A.). — La technique des essais culturaux et des études d'écologie agricole, Tourcoing, *Georges Farès*, 1945.
95. MATAGRIN (A.). — Le soja et les industries du soja, Paris, *Gauthier Villars*, 1939.
96. — — — La classification du soja et les nouvelles variétés américaines, Paris, *Rev. Int. soja*, II, 1942, 23-33.
97. MEISSL et BÖCKER. — Sur les constituants de la graine de soja, *Monatshefte für Chemie*, IV, 1883, 349-368.
98. MEUNISSIER. — Observations faites sur les sojas chez MM. Vilmorin-Andrieux, Paris, *R. Hist. nat. appl.*, 1923, 3.
99. MIEGE (M.E.). — Possibilités de la culture du soja au Maroc [Marseille], *Bull. Mut. Gr.*, 1939.
100. MORSE (W.J.). — The Soybean industry in the United States [Washington], *Yearbook of Agriculture U.S.A.*, 1918.
101. — — — Soybean, Washington, *Yearbook of Agriculture U.S.A.*, 1933.
102. — — — Registration of Varieties of Soybeans, *J. Amer. Soc. Agric.*, XXXV, 1944.
103. — — — Registration of Varieties of Soybeans, *J. Amer. Soc. Agric.*, XXXVI, 1945.
104. MORSE (W.J.) and J.L. CARTTER. — Soybeans for Feed, Food and Industrial Products, *Farm. Bull.* n° 2.038, 1952.
105. MORSE (W.J.), J.L. CARTTER and E. HARTWIG. — Soybean production for Hay and Beans, *Farm. Bull.*, n° 2.024, 1950.
106. MORSE (W.J.), J.L. CARTTER and L.F. WILLIAMS. — Soybeans. Culture and varieties, *Farm. Bull.* n° 1.520, 1949.
107. NEUMANN (R.O.). — Soybean and their utilization in the organisme from metabolism experiments on man. *Arch. Hyg.*, I. C., 1928, 1-2.
108. NORONA MACENA Félix. — Sélection pédigrée du soja aux Philippines [Los Banos], *Philippines Agric.*, VIII, 1929, 5.
109. PAHLEUX. — Le Soja, Paris, 1881.
110. PARK (J.B.). — The Soybean mottling problem, *Proc. amer. Soybean assoc.*, 1928.
111. PIEDALLU (A.). — Produits du soja, *Gouv. Gén. Algérie : Doc. Rens. agric.*, n° 19, 1940.
112. PINOLINI. — Della Soia, *Italia Agric.*, 1905.
113. PIPER (C.V.). — A chapter in the bot. history of the Soybean, *J. Amer. Soc. Agron.*, 1914, 2.
114. PIPER (C.V.) and W.J. MORSE. — The Soybean, New York and London. *MC Graw-hill*, 1923, 329 p. 84 illus.
115. PITROU (J.). — Le Soja. Son utilisation dans l'alimentation du bétail, Paris, *Vigot frères*, 1940.
116. POLETIKA (Dr). — Vergleichende Klimaökologie der Soja anbaugesbiet Eurasiens und Nordamerikas unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse, Bad Kissingen, *Berichte Deutschen Wetterdienstes in der U.S. Zone*, 1952, 42.

117. PORNIN (P.). — Le marché allemand du soja, *R. Int. Prod. Col.*, XIV, 1939, 2.
118. PORTERES (R.). — Observations sur les possibilités de culture du soja en Guinée forestière, *Minist. France d'out.-m. : Bull. agron.*, 1946, 1.
119. PUME (N.V.), SKODA u V. TRUKSA. — Die Sojabohne. Ihre Kultur verwendungsmöglichkeiten und volkswirtschaftliche Bedeutung, Prague, *Zeitgemäße Schrift. Landw Minst*, 1935, 82.
120. RANDOIN (L.) et H. SIMONET. — La question des vitamines, Paris, *P.U.F.*, 1927.
121. Rapport du Consulat américain à Bucaret. La culture du soja en Roumanie, *Bull. Mat. Gr.*, 1939.
122. REWALD (B.). — Ergebnisse von Anbau-versuchen amerikanischer Sojabohne in Deutschland, Berlin, *Die Landw. Versuchstationen*, CXIII, 1931, 1-2.
123. RIEDE (W.). — Hat der Sojabau in Deutschland eine Zukunft. *Forschr Landw.*, 1930, 4.
124. — — Deutscher Sojabau. Was musz Sojabauer wissen ? Hamburg *Behre*, 1935.
125. — — The german Soybean Problem, *Herbage R.*, VI, 1938, 4.
126. RIEDE (W.) u. W.V. HAKEN. — Deutscher Sojabau, Berlin, *Deutsch, Landw Press*, 1936.
127. RIEDE (W.) u. B.R. REWALD. — Einige Ergebnisse deutscher Soja Anbauversuche im Jahre 1930, Berlin, *Die Landw. Ver. St.*, CXIII, 1931.
128. — — — Beiträge zur Sojafrage, *Die Landw. Ver. St.*, CXVII, 1937.
129. ROSENBAUM (H.). — Untersuchungen zur Frage der Entwicklungs, beschleunigung bei Sojabohnen, *Angew Bota. Band*, XIX, 1937, 4.
130. ROUEST (L.). — Le soja et son lait végétal, Carcassonne et Paris, *Arnal*, 1921.
131. ROUEST (L.) et H. DE GUERPEL. — Le soja français et ses applications agricoles et industrielles. Châteauroux, *G. Langlois*, 1936.
132. RUDORF (W.) — Untersuchungen über der Einfluss veränderter Tageslängen auf Sorten von Sojabohnen und Buchbohnen, *Z. Pflanzenz Band*, XX, 1935
133. RUDORF (W.) und O. SCHROCK. — Neuer Beobachtungen über den Photoperiodismus, *Z. Pflanzenz Band*, XXIV.
134. RUSSEL (J.). — The culture of Soya bean in England [London], *J. Minist. Agric.*, XLIII, 1936, 1.
135. SALGUES (R.L.). — Etude agronomique et chimique de quelques variétés de soja cultivées en France, *R. Bota. appli. Agric. col.*, XVIII, 1937.
136. SCHAD (C.). — Adaptation régionale des variétés de soja en fonction des facteurs température et durée du jour, Paris, *Ann. Nutr. aliment.*, III, n° 3-4, 1949.
137. SCHAD (C.), R. MAYER et P. HUGUES. — Le Soja : Caractère, Classification des variétés, Station d'Amélioration des Plantes de Clermont-Ferrand, Paris, *Imprimerie Nationale*, 1947.
138. SCHELLONG (Dr). — Die Verwendung der Sojabohne in der heilkost. Ein Kochbuch für Ärzte und Kranke, Dresden und Leipzig, *T. Steinkopf*, 1935.
139. SHAANOW (L.A.). — Roboty po solekzii soi. Züchtungsarbeiten an der Soja, Moskau, *Woprosy soi trudy Inst. Sern Kult.*, 1935, 2.

140. SIMONET (M.), R. CHOPINET, J. BOUCHER. — Essais de classification des variétés de soja cultivées à Antibes (Alpes-Maritimes), Paris. *R. int. Soja*, 1947-1948, n<sup>os</sup> 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50.
141. SMITH (C.D.), and F.W. ROBISON. — Observations on the influence of nodules on the Roots upon the composition of Soybeans and Cowpeas. *Michi. Agric. Exp. Stat. Bul.*, 224, 1905.
142. Soybean Laboratory Program. — Improvement and industrial utilisation of Soybeans. *Misc. Publ.*, n<sup>o</sup> 623, U.S.D.A., 1947.
143. STANCK (M.). — Soybean as a food, *Univ. Nebraska Agric. Col., Ext. serv. : circ. 9.963*, 1943.
144. STARK (R.W.). — Facteurs influant sur la teneur en protéine et en huile des graines de soja, Genève N.Y., *J. amer. Soc. Agron.*, XVI, 1924, 10.
145. STEINBERG (R.A.) and W.W. GARNER. — Response of certain plants to length of day and temperature under controlled conditions. *J. Agric. Res.*, 1936.
146. STEVENS (O.A.). — Germination studies on aged and injured seed, *J. Agric. Res.*, 1935, 12.
147. STIGLIANO (N.I.). — Osservazioni e considerazioni su la coltivazione della Soia come plante foraggera del mezzogiorno, Portici, *R. Zeetec.*, I., 1924.
148. STREET (J.P.) and E.B. BAILLY. — The carbohydrates and enzymes of Soybean, *J. Indust. Engin. Chem.*, 1915, 10.
149. TERROINE (E.F.). — De l'emploi des laits artificiels dans l'élevage du bétail, *Bull. Soc. Sci. Hyg. Alim.*, XIX, 1931, 123.
150. TERROINE (E.F.) et Mlle S. VALLA. — Valeur comparée des différents aliments protéiques dans la croissance, *Bull. Soc. Sci. Hyg. Alim.*, 1933.
151. TRABUT (Dr). — Le soja, *Gouv. Gén. Algérie : Inform. Agric. : Bull. n<sup>o</sup> 16*, 1898.
152. — — — — — Le soja, *Bull. Agric. Algérie-Tunisie-Maroc*, 1918, 4.
153. Union Syndicale de l'Huilerie Française. — Les marchés des matières grasses en 1938, Paris, 1938.
154. VESSEREAU (A.). — La statistique, Paris, *P.U.F.*, 1947.
155. VILJOEN (N.J.). — An investigation into the composition of the Soybean in South Africa, Pretoria, *Gvt. Print.*, 1937.
156. WEISS (M.G.), C.R. WEBER, L.F. WILLIAMS, A.H. PROBST. — Variability of Agronomic and Seed compositional characters in Soybeans as influenced by variety and Time of Planting. *Techn. Bull. 1017 U.S.D.A.*, 1950.
157. WETZIG. — Die Bedeutung der Sojabohne, [Halle] *Wbl. Landesdauerenschaft Sachsen-Anhalt*, 1937.
158. WIGGANS (R.C.). — Variétés de soya des Etats-Unis, *R. Bota. Appli. Agric. trop.*, XI, 1931.
159. WILLEMIN-CLOG (Dr L.) — L'emploi des protéines végétales en diététique infantile, Paris (Thèse), *Arnette*, 1930.
160. WOLFE (T.K.) — Soybean culture, *Virginia Agric. Exp. Stat. Bull.* 235, 1924
161. WOODWORTH (C.M.) — Hérité du port, de la couleur des gousses et de la couleur des fleurs chez le soja, Albany N.Y., *J. amer. Soc. Agron.*, 1923.
162. — — — — — Soybean Breeding, *Proc. amer. Soybean Assoc.*, 1928.

---

Le dépouillement des archives de la Station Centrale d'Essais de Semences de Paris et de celles de la Station Centrale d'Essais de Semences et d'Amélioration des Plantes de Maison-Carrée nous ont été particulièrement utiles dans la mise au point de cette étude.

TABLEAU VIII

Caractères Morphologiques 1<sup>er</sup> partie

NOMS DES VARIETES	LE GRAIN										
	Tégument Coloration	Stranachures	Tégument Aspect	Forme	Grosseur	Cotylédons Couleur	Cavité lenticulaire	Funicule	Hile Coloration	Hile Contrasté ou cerne	Hile Coloration ligne médiane
Habaro 177 B. . . . .	jaune clair		mat	ovoïdal légér. aplat.	moyen	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre
Dunfield Soy Bean . . . . .	jaune	légér. pan. noir	lustré	ovoïdal légér. aplat.	petit	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre
Habaro 232 . . . . .	jaune		semi-lustré	ovoïdal légér. aplat.	petit	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre
Rouest 85 . . . . .	jaune clair	légér. pan. brun	mat	ovoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	jaunâtre
Jaune de Desme I (fleur blanche) . . . . .	jaune	légér. pan. brun clair	semi-lustré	ovoïdal	gros	jaune	nulle	persist. (général.)			
Reaz 20/46 - 230 . . . . .	jaune clair		semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	très petit	jaune	nulle	persist.		cerné	
Mandschurische . . . . .	jaune	fort. pan. brun clair	semi-lustré	subsphér.	gros	jaune	nulle	caduc	brun		jaunâtre
Jaune de Mandchourie . . . . .	jaune fumé	fort. pan. brun	lustré	subsphér. à ovoïdal	gros	jaune	nulle	caduc	brun		brunâtre
Mukden (jaune) . . . . .	jaune clair		semi-lustré	subsphér. à ovoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté (légér.)	jaunâtre
Manchu Argentine . . . . .	jaune clair	légér. pan. brun clair	semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté (légér.)	jaunâtre
Illini (jaune) 257 . . . . .	jaune clair		semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	peu marquée	caduc	brun clair	contrasté (légér.)	jaunâtre
Hubert 33 . . . . .	jaune		semi-lustré	ovoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre
Monetta (à hile brun) . . . . .	jaune clair		mat	ovoïdal	petit	jaune	peu marquée	caduc	brun	contrasté	jaunâtre
Dunfield (jaune) 255 . . . . .	jaune clair		semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre
Kedele blanc (gros grain) . . . . .	jaune		semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brun jaunâtre
Reaz 20-46 - 3998 . . . . .	jaune clair		lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre

Tableau VIII

## CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

2<sup>e</sup> partie et suite

LA PLANTULE ET LA JEUNE PLANTE										LA PLANTE ADULTE						
Hile Taille	Hypocotyle Coloration	Hypocotyle Pilosité	Feuilles primaires Taille	Pétioles Coloration	Pétiolules Coloration	Plante Pilosité Coloration	Plante Pilosité Intensité	Fleur Coloration	Feuilleage Coloration	Feuilleage Caducité marcesc.	Feuilles Forme	Feuilles Taille	Plante Taille	Plante Forme		
moyen	non colorés	forte	petite	non colorés	non colorés	fauve	forte	blanche	vert	caduc	ovale à lancéolée	grande	très grande	élançée		
moyen	non colorés	forte	moyenne	non colorés	non colorés	fauve clair	forte	blanche	vert clair	caduc	ovale à lancéolée	moyenne à grande	très grande	élançée		
moyen	non colorés	forte	petite à moyenne	non colorés	non colorés	fauve	forte	blanche	vert	caduc	ovale à lancéolée	moyenne	grande	élançée		
grand	non colorés	faible	moyenne	non colorés	non colorés	fauve clair	forte	blanche	vert	caduc	ovale à lancéolée	moyenne	petite	demi-élançée		
	non colorés	forte	moyenne à grande	non colorés	non colorés	blanc grisâtre	forte	blanche	vert à vert foncé	caduc	ovale	grande	moyenne	demi-élançée		
petit	non colorés	forte	petite	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert clair	caduc	ovale	moyenne à grande	grande	demi-élançée		
petit	non colorés	faible	moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc	ovale à lancéolée	moyenne à grande	grande	élançée		
petit	non colorés	forte	moyenne à grande	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	grande	moyenne	demi-élançée		
petit	non colorés	moyenne	moyenne	non colorés	non colorés	blanc grisâtre	forte	blanche	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	grande	élançée		
petit	non colorés	forte	moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	grande	demi-élançée		
petit	non colorés	forte	moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	moyenne à grande	grande	élançée		
petit	non colorés	moyenne	moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc	ovale	moyenne	grande	élançée		
moyen	non colorés	moyenne à forte	moyenne	non colorés	non colorés	blanc grisâtre	forte	blanche	vert	caduc à marcesc.	ovale	moyenne à grande	grande	élançée		
petit	non colorés	forte	moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert clair à vert	caduc	ovale	moyenne à grande	grande	demi-élançée à élançée		
moyen	non colorés	faible	petite à moyenne	non colorés	non colorés	blanc grisâtre	forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	élançée		
petit	non colorés	forte	petite à moyenne	non colorés	non colorés	blanche	très forte	blanche	vert	caduc à marcesc.	ovale	grande	moyenne	demi-élançée		

Tableau VIII Caractères Morphologiques.

3 <sup>e</sup> partie et suite				CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES			
LA PLANTE A MATURE							
Plante Port	Gousses Coloration	Gousses Forme	Gousses Taille	Gousses Déhiscence	Précocité (Maison-Carrée)	Echaudage Tendance Résistance	Etat sanitaire
dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	tardif	résistance	sain
demi-dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-tardif	tendance	sain
demi-dressé à dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	tardif	tendance	sain
dressé	fauve clair	légèrement arquée	moyenne	déhisc.	précoce	résistance	sain
dressé	fauve clair à fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	précoce	résistance	sain
dressé	fauve clair à fauve	légèrement arquée	étroite	indéhisc.	demi-tardif	résistance	sain
dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	brun noir	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	fauve	falciforme	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	brun noir	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	fauve	légèrement arquée	étroite à moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain
dressé	fauve	falciforme	moyenne	indéhisc.	tardif	résistance	sain
dressé	fauve clair	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	tendance	sain
dressé	fauve clair	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	très tardif	résistance	sain
dressé	fauve	légèrement arquée	étroite	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain

TABLEAU II

## Caractères Morphologiques

(debut du tableau)

1

NOMS DES VARIETES	LE GRAIN											LA PLANTULE ET LA JEUNE PL				
	Tégument Coloration	Panachures	Tégument Aspect	Forme	Grosscur	Cotylédons Couleur	Cavité lenticulaire	Funicule	Hille Coloration	Hille Contraste ou cerne	Hille Coloration ligne médiane	Hille Taille	Hypocotyle Coloration	Hypocotyle Pilosité	Feuilles primaires Taille	Pétioles Coloratic
Cayuga	noir		mat	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	marquée	caduc	noir		rougeâtre	moyen	non coloré	faible	grande	non coloré
Laredo 243	noir pigm. brun		semi-lustré	subréf. aplati	très petit	jaune	marquée	caduc	noir		rougeâtre	moyen	non coloré	moyenne à moyenne	petite	non coloré
Tokio noir	noir		lustré	subsphér.	gros	jaune	nulle	caduc	noir		grisâtre	moyen	non coloré	faible	grande	non coloré
Noir Vah	noir		semi-lustré	subsphér.	gros	jaune	nulle	caduc	noir		grisâtre	moyen	non coloré	faible	grande	non coloré
Noir de Baumann	noir		mat	subsphér.	gros	jaune	nulle	caduc	noir		grisâtre	moyen	non coloré	faible	grando	non coloré
Rouest 117	noir		mat	subsphér. à ovoïdal	gros	jaune	nulle	caduc	noir		rougeâtre	moyen	non coloré	faible	moyenne	non coloré
Dieckmann's Schwarz S.S.	noir		lustré	ovoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	noir		brun rougeâtre	moyen	non coloré	moyenne à forte	grande	non coloré
Norddeutsche Schwarze Matt	noir		mat	ovoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	noir		rougeâtre	petit	non coloré	faible	moyenne	non coloré
Noir des Frères Dippe	noir		mat	ovoïdal légèr. aplati	petit	jaune	nulle	caduc	noir		rougeâtre	petit	non coloré	faible	moyenne	non coloré
Péking	noir		lustré	ellipsoïdal légèr. aplati	très petit	jaune	marquée	caduc	noir		brunâtre	moyen	non coloré	forte	moyenne	non coloré
Grignon 59	brun clair		semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	nulle	persist.					violet	forte	petite	coloré
Soy Sota	brun		lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	jaune	nulle	persist.					violet	forte	petite à moyenne	colorés
Brun hâtif Rouest	brun		lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	persist.					violet	faible à moyenne	petite	colorés
Light Brown	brun légèr. verdâtre		mat	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	marquée	caduc	brun		rougeâtre	moyen	violet	moyenne	petite à moyenne	légèrem colorés
Starukrainskaya	brun		semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	marquée	caduc	brun		rougeâtre	moyen	violet	moyenne	moyenne	légèrem colorés
Brown Very Small	brun légèr. verdâtre		semi-lustré	ellipsoïdal légèr. aplati	très petit	jaune	marquée	caduc	brun		rougeâtre	petit	violet	faible	petite	légèrem coloré
Grignon 18	brun foncé lie-de-vin		mat	subsphér. à ovoïdal	gros	jaune	nulle	caduc	brun foncé		rougeâtre	petit	violet	faible à moyenne	grande	coloré
Early Brown	brun clair		semi-lustré	ovoïdal légèr. aplati	moyen	jaune	nulle	caduc	brun		brun rougeâtre	moyen	violet	forte	moyenne	coloré
Biloxi	brun		semi-lustré	ovoïdal légèr. aplati	très gros	jaune	marquée	caduc	brun foncé		rougeâtre	moyen	violet	forte	grande	légèrem coloré
Virginia 246	brun		semi-lustré	ovoïdal légèr. aplati	gros	jaune	marquée	caduc	foncé		brun rougeâtre	moyen	violet	forte	grande	légèrem coloré

Tableau II (suite du tableau) 2

OLOGIQUES		LA PLANTE ADULTE										LA PLANTE A MATUREITE				CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES			
ANT	ANT	Plante Pilosité Coloration	Plante Pilosité Intensité	Fleur Coloration	Feuillage Coloration	Feuillage Caducité marcesc.	Feuilles Forme	Feuilles Taille	Plante Taille	Plante Forme	Plante Port	Gousses Coloration	Gousses Forme	Gousses Taille	Gousses Déhiscence	Précocité (Maison-Carrée)	Echouage Tendance Résistance	Etat sanitaire	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	moyenne	élancée	demi-dressé à dressé	fauve foncé	légèrement arquée	étroite à moyenne	indéhisc.	très précoce	résistance	sain	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	grande	grande	élancée	dressé	brun noir	légèrement arquée	étroite	indéhisc.	très tardif	tendance	sain	
és	és	non colorés	moyenne	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	moyenne à grande	moyenne	demi-élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indéhisc.	demi-précoce	résistance	légèrement gaufré	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	moyenne	moyenne	demi-élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indéhisc.	demi-précoce	résistance	légèrement gaufré	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	moyenne à grande	grande	demi-élancée à élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indéhisc.	demi-tardif	résistance	sain	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert foncé	caduc	ovale	grande	moyenne	élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	très précoce	résistance	sain	
és	és	non colorés	forte	blanche	vert foncé	caduc	ovale à ronde	moyenne à grande	moyenne	élancée	dressé	fauve foncé	falciforme	moyenne	indéhisc.	très précoce	résistance	sain	
és	és	non colorés	très forte	blanche	vert	caduc	ovale à ronde	grande	grande	demi-élancée	dressé	fauve	falciforme	étroite	déhisc.	tardif	tendance	sain	
és	és	colorés	forte	mauve	vert	caduc	lancéolée	petite	moyenne	élancée	dressé	brun noir	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	demi-précoce	résistance	légèrement gaufré	
és	és	colorés	forte	mauve	vert foncé	marcesc.	ovale à lancéolée	moyenne	petite	demi-élancée à élancée	dressé	fauve clair à fauve	légèrement arquée	étroite	indéhisc.	demi-précoce	résistance	sain	
és	és	colorés	forte	mauve	vert à vert foncé	caduc à marcesc.	ovale à lancéolée	petite	petite	élancée	demi-dressé à dressé	fauve clair	légèrement arquée	étroite	indéhisc.	très précoce	résistance	sain	
és	és	colorés	forte	mauve	vert foncé	caduc à marcesc.	ovale à lancéolée	moyenne	moyenne	élancée	demi-dressé à dressé	fauve clair	falciforme	étroite	indéhisc.	précoce	résistance	sain	
és	és	légèrement colorés	forte	mauve	vert foncé	caduc à marcesc.	ovale à lancéolée	moyenne	moyenne	élancée	dressé	fauve à fauve clair	falciforme	étroite	indéhisc.	très précoce	résistance	légèrement gaufré	
és	és	colorés	faible à moyenne	mauve	vert clair	caduc à marcesc.	ovale à lancéolée	petite	petite	touffue	rampant	brun noir	légèrement arquée	étroite	déhisc.	précoce	résistance	sain	
és	és	colorés	forte	mauve	vert	caduc	ovale	petite à moyenne	petite	demi-élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	déhisc.	précoce	résistance	légèrement gaufré	
és	és	colorés	forte	mauve	vert clair	caduc	ovale	grande	grande	élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	moyenne	indéhisc.	précoce	résistance	sain	
és	és	légèrement colorés	forte	mauve	vert foncé	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	élancée	dressé	fauve clair à fauve	légèrement arquée	moyenne à large	indéhisc.	très tardif	résistance	sain	
és	és	légèrement colorés	forte	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	élancée	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indéhisc.	très tardif	résistance	sain	

**Tableau III** (Suite du tableau 2)

OLOGIQUES		LA PLANTE ADULTE										LA PLANTE A MATURITE				CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES			
es	non	Plante Pléioch. à floraison	Flur Coloration	F. villosité Coloration	Revilage Caucité hortic.	Feuilles Forme	Plante Taille	Plante Forme	Plante Part	Grosses Coloration	Grosses Forme	Grosses Taille	Grosses Densité	Précocité Maturité	Echadage Tendace	Enfil sanitaire			
vert	colorés	forte	mauve	vert clair	corduc	ovale à lancéolée	moynens	étancé	dressé	brun noir	légèrement arquée	moynens à étroite	indélic.	précoc	résistance	saïn			
vert	colorés	forte	mauve	vert	corduc	ovale	moynens	étancé	dressé	fauve foncé	légèrement arquée	moynens	abaisse	précoc	résistance	légèrement gaulé			
vert	légèrement colorés	forte	mauve	vert clair	corduc	ovale à rond	grande	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indélic. très tendif	précoc	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte	blanche	vert	corduc	ovale	moynens	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	large	indélic.	précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	blanche	vert	corduc	ovale	moynens	demi-étancé	dressé	brun noir	légèrement arquée	moynens	abaisse	très précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	moynens à forte	blanche	vert	corduc	ovale	moynens	demi-étancé	dressé	fauve foncé	légèrement arquée	moynens	abaisse	très précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	blanche	vert clair à vert	corduc	ovale	moynens	demi-étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	moynens	abaisse	très précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	blanche	vert	corduc	ovale à rond	grande	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	moynens à large	indélic.	précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	blanche	vert	corduc	ovale à lancéolée	moynens	étancé	dressé	brun noir	légèrement arquée	moynens à large	abaisse	très précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert foncé	corduc	ovale à lancéolée	grande	étancé	dressé	brun noir	légèrement arquée	moynens	abaisse	très précoc	résistance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert	corduc	ovale à lancéolée	moynens	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	moynens	abaisse	très précoc	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert	corduc	ovale à lancéolée	moynens à grande	étancé	demi-étancé à dressé	fauve foncé	légèrement arquée	étroite	indélic.	précoc	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert clair	corduc	ovale	moynens à grande	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	étroite	indélic.	très tendif	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert	corduc	ovale à lancéolée	moynens	étancé	demi-étancé	fauve clair à fauve	légèrement arquée	moynens	abaisse	précoc	tendance	légèrement gaulé			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert clair à vert	corduc	ovale	grande	demi-étancé à lancée	dressé	fauve	légèrement arquée	large	abaisse	demi-precoc	résistance	gaulé			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert foncé	corduc	ovale	moynens	demi-étancé	dressé	fauve foncé	faciforme	moynens à large	abaisse	très précoc	résistance	gaulé			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert	corduc	ovale à lancéolée	moynens à grande	étancé	dressé	brun noir	faciforme	moynens	abaisse	précoc	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte	mauve	vert foncé	corduc	lancéolée	moynens à grande	demi-étancé à lancée	demi-étancé	fauve clair à fauve	faciforme	moynens	abaisse	précoc	résistance	saïn			
colorés	non colorés	forte à très forte	mauve	vert	corduc	ovale	grande	étancé	dressé	fauve	légèrement arquée	moynens à large	abaisse	très tendif	résistance	saïn			

TABLEAU IV

Caractères Morphologiques (Debut du Tableau) 1

NOMS DES VARIETES	L E G U M I N										LA PLANTULE ET LA JEUNE PLANTÉ						
	Tégument Coloration	Panachures	Tégument Aspect	Forme	Grosseur	Couleur	Cavité semencière	Funicule	Hille Coloration	Hille Contour au cône	Hille Coloration ligne médiane	Hille Taille	Hypocotyle Coloration	Hypocotyle Platitude feuille	Escilles semence feuille	Pétales Coloration	Pi Coloration
Tosio 161 C	vert jaunâtre		mat	subglob. à ovoïdal	gros	jaune	nulle	caduc	brun	légèrement contrasté	jaunâtre	moyen	non colorés	forte	grande	non colorés	no
Canada Mandarin	jaune à vert (vert rouge)		lustré	ovoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	noir		brun grisâtre	moyen	violet	moyenne à forte	moyenne	légèrement colorés	lu
Siam 108 Nabelhorst	jaune clair	léger, pan. brun	semi-lustré	subglob. à ovoïdal	moyen	jaune	marquée	persist.					violet	forte	moyenne	colorés	lé
C.N.S. 89 A	jaune clair	léger, pan. brun	semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	persist.					violet	forte	moyenne	légèrement colorés	
Grossier Siam 83 (Mestl)...	jaune clair	léger, pan. brun foncé	mat	subglob. à ovoïdal	gros	jaune	nulle	persist.					violet	moyenne	petite à moyenne	légèrement colorés	
S.A.O. 208	jaune	léger, pan. brun foncé	semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	persist.					violet	moyenne	moyenne à grande	colorés	
Serda (moyen) 227	jaune	léger, pan. brun foncé	semi-lustré	ovoïdal	petit	jaune	nulle	persist.					violet	moyenne	petite	colorés	
Minsoy	jaune	léger, pan. brun foncé	semi-lustré	ovoïdal	petit	jaune	nulle	persist.					violet	forte	petite	colorés	
Grignon 45	jaune clair	léger, pan. brun foncé	semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	persist.					violet	moyenne à forte	petite	colorés	
Dischmann's Grungelba	jaune olive clair	léger, pan. brun noir	mat	ellipsoïdal apla.	gros	jaune	nulle	persist.					violet	forte	petite à moyenne	légèrement colorés	lé
Yellow J	jaune	brun	semi-lustré	subglob. à ovoïdal	petit	jaune	marquée	caduc	olive brun foncé	légèrement contrasté	jaune verdâtre rougâtre	petit à moyen	violet	forte	moyenne	légèrement colorés	
Ho Sen	jaune léger-fumé	fort, pan. brun	semi-lustré	subglob. à ovoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun		jaunâtre	petit	violet	forte	moyenne à grande	légèrement colorés	
Dans Oxyel II	jaune léger-fumé	brun	semi-lustré	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun		jaunâtre	petit	violet	forte	moyenne à grande	colorés	
Scheuten	jaune	brun foncé	mat	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun foncé	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	forte	moyenne	colorés	
Norddeutsche Gelbe	jaune fumé	brun	mat	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun		jaunâtre	moyen	violet	forte	moyenne	légèrement colorés	
Rouast 82	jaune clair	léger, pan. brun clair	mat	ovoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	forte	petite	colorés	
Hispida grain jaune	jaune	brun	semi-lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun		jaunâtre	moyen	violet	forte	moyenne	légèrement colorés	
Dans Demerits	jaune	brun	lustré	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	jaune	pas marquée	caduc	brun clair		jaunâtre	moyen	violet	forte	moyenne	colorés	
HSCin n° 1	jaune clair	brun foncé	mat	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun foncé	contrasté	jaunâtre	petit à moyen	violet	forte	moyenne à grande	colorés	
Brown Very Small (grain verdâtre)	jaune fumé verdâtre	fort, pan. brun foncé	mat	ellipsoïdal	très petit	jaune	marquée	caduc	brun foncé		rougâtre	moyen	violet	faible	petite	colorés	

TABLAU V

Caractères Morphologiques (d'après du Tabouret) 1

NOMS DES VARIÉTÉS	LE GRAIN										LA PLANTULE ET LA JEUNE					
	Tégument Coburation	Parasphères	Tégument Albex?	Forme	Encroûte	Couleur	Caract. morphologiques	Fonction	Mise Coburation	Mise Contraste ou zone	Mise Coburation loges médianes	Hilo Taille	Hypophyse Coloration	Hypophyse Pileux	Apex ombrés Cob.	Pério ombrés Cob.
Seminole	jeune		net	subglob. à ovoïdal	gris	jaune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	grand	violet	moynens à forte	grands	légère color.
Rover 104	jeune	noir blanch	net	subglob. à ovoïdal	gris	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	petit à moyen	violet	forte	grands	légère color.
Wessex Manchu	jeune	légér. pan. noir brun	luisé	subglob. à ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	moynens	moynens	légère color.
Frécos de Millé	jeune clair	légér. pan. noir brun	semiluisé	subglob. à ovoïdal	petit	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	petit	violet	moynens	moynens	légère color.
Palmato	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	petit à moyen	violet	moynens	moynens	légère color.
Grande Rover (Rover mesur)	jeune clair	légér. pan. noir brun	luisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	grands	légère color.
Marion Manchu	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Madison Manchu	jeune	légér. pan. noir brun	luisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Helton 502-2	jeune	légér. pan. noir brun	net	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Clonny	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	petit	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	petit à moyen	violet	forte	moynens	légère color.
S.A.O 195 C	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	petit	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	petit à moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Suebs	jeune	légér. pan. noir brun	luisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Roads 528	jeune	légér. pan. noir brun	luisé	ovoïdal à ellipticoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Roads 78	jeune clair	légér. pan. noir brun	net	ellipsoïdal aplatis	moyen	jeune	nulle	éclat	nir	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Dijon's Finkle Größe 60 bis/64	jeune clair	légér. pan. noir brun	net	subglob. à ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté au non contrasté	grêle	moyen à grand	violet	forte	moynens	légère color.
Wessex	jeune clair	légér. pan. noir brun	net	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté au non contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Earlsdon	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.
Tobio Jume à omf brun	jeune	légér. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	grand	violet	forte	moynens	légère color.
Gingon 73	jeune	luisé	net	ovoïdal	moyen	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	petit	violet	forte	moynens	légère color.
Washington 33,503	jeune	luisé	net	ovoïdal	petit	jeune	nulle	éclat	luisé	contrasté	grêle	moyen	violet	forte	moynens	légère color.



TABLEAU V

Caractères Morphologiques (debut du tableau) I

NOMS DES VARIETES	LE GRAIN										LA PLANTULE ET LA JEUNE				
	Tégument Coburation	Panachures	Tégument Aspect	Forme	Contour	Carré lenticulaire	Fonction	Hille Coburation	Hille Contour ou crine	Mille Coburation médiante	Hille Taille	Hypocotyle Coburation	Hypocotyle Plasticité	Facilité Taille	Pédu Color
Seminole	jaune		mat	subglobé à ovoïdal	gros	nulle	radic	noir	contrasté	grisâtre	grand	violet	moyenne à forte	grande	légère color
Roulet 104	jaune	noir blasse	mat	subglobé à ovoïdal	gros	nulle	radic	noir blanc	contrasté	jeune grisâtre	petit à moyen	violet	faible	grande	légère color
Visconsin Manché	jaune	légè. pan. noir brun	luisé	subglobé à ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brunâtre	moyen	violet	moyenne à forte	moyenne	légère color
Pérou de Nilly	jaune clair légè. fumé	légè. pan. noir brun	semiluisé	subglobé à ovoïdal	petit	nulle	radic	noir brunâtre		grisâtre	petit	violet	moyenne	moyenne	légère color
Palmetto	jaune	légè. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	gris. rouille	petit à moyen	violet	moyenne	moyenne à grande	légère color
Garola Roux (leur moue)	jaune clair	légè. pan. noir brun	luisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brun clair	moyen	violet	forte	grande	légère color
Marrow Manché	jaune	légè. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	grisâtre	moyen	violet	forte	moyenne	légère color
Hudson Manché	jaune	légè. pan. noir brun	luisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brun clair	moyen	violet	forte	moyenne	légère color
Helson 5057	jaune	légè. pan. noir brun	mat	ovoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brunâtre	moyen	violet	forte	moyenne	légère color
Champion	jaune	légè. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	petit	nulle	radic	noir	contrasté	noir jaunâtre	petit à moyen	violet	forte	moyenne à grande	légère color
S.A.O 168 C	jaune	légè. pan. noir brun	semiluisé	ovoïdal	petit	nulle	radic	noir	contrasté	jaunâtre	petit	violet	forte	petite à moyenne	légère color
Scobe	jaune	légè. pan. noir brun	luisé	ovoïdal léger apla	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	grisâtre	moyen	violet	forte	moyenne	légère color
Radis 228	jaune	légè. pan. noir brun	luisé	ovoïdal à ellipsoïdal	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brunâtre	moyen	violet	forte	moyenne à grande	légère color
Roulet 29	jaune clair	légè. pan. noir brun	mat	ellipsoïdal aplat.	moyen	nulle	radic	noir	contrasté	brunâtre	moyen à grand	violet	forte	petite à moyenne	légère color
Doppel Fides Galbe 60 bis/44	jaune clair	brun foncé	mat	subglobé à ovoïdal	moyen	nulle	radic	brun foncé	contrasté ou non contrasté	jaunâtre	moyen	violet	forte	grande	color
Warney	jaune clair	légè. pan. brun clair	mat	ovoïdal	moyen	nulle	radic	brun clair		jaunâtre	moyen	violet	faible	moyenne	color
Earlana	jaune	légè. pan. brun foncé	semiluisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	brun clair		jaunâtre	moyen	violet	forte	moyenne à grande	légère color
Talle Jaune à œil brun	jaune	légè. pan. brun foncé	semiluisé	ovoïdal	moyen	nulle	radic	brun foncé	contrasté	brun jaunâtre	grand	violet	forte	moyenne	color
Grigora 21	jaune	brun	mat	ovoïdal	moyen	nulle	radic	brun	contrasté	jaunâtre	petit	violet	faible	moyenne	color
Washington 37 583	jaune légè. fumé	fort. pan brun	mat	ovoïdal	petit	nulle	radic	brun	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	faible	moyenne	légère color

Tableau V (suite du tableau) 2

OIGIQUES										CARACTERES PHYSIOLOGIQUES									
LA PLANTE ADULTE										LA PLANTE A MATURITE									
TE	Plante Plaisie Coloration	Plante Phlois Infinitie	Flow Coloration	Feuillage Coloration	Fruillage Caducité Méricite	Faules Forme	Faules Taille	Plante Taille	Plante Forme	Plante Port	Grosses Coloration	Grosses Forme	Grosses Taille	Grosses Déhiscence	Précocité (Matur. Carotte)	Echouage Tendence Réistance	Etat sanitaire		
	légèrement colorés	blanc grisâtre	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	blanche	dressé	fauve clair	légèrement arqué	larges	indéhic.	très tardif	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	moyenne	blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	moyenne à grande	petite	blanche	dressé	fauve à fauve foncé	légèrement arqué	étroite à moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	petite	blanche	dressé	fauve	légèrement arqué	étroite	indéhic.	très précoce	résistance	légèrement jaunir		
	légèrement colorés	blanc grisâtre	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	très tardif	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert clair	caduc	ovale à ronde	grande	grande	blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-tardif	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert foncé	caduc	ovale	moyenne à grande	grande	blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-tardif	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	blanche	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve clair	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	grande	très grande	blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	très tardif	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	grande	blanche	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert	caduc à marcesc.	ovale à ronde	moyenne à grande	grande	blanche	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-précoce	résistance	sein		
	légèrement colorés	fauve	mauve	vert à vert foncé	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blanche à blanche	dressé	fauve clair	faciforme	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blanche à blanche	demi-dressé	fauve clair à fauve	légèrement arqué	moyenne	déhic.	précoce	résistance	légèrement jaunir		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	moyenne	blanche	dressé	fauve	faciforme	moyenne	indéhic.	très précoce	résistance	légèrement jaunir		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	blanche	dressé	fauve	faciforme	moyenne	indéhic.	demi-précoce	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	blanche	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-précoce	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale à ronde	grande	grande	blanche	dressé	fauve	légiforme	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert foncé	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blanche	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	précoce	résistance	sein		
	colorés	fauve	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne à grande	moyenne	blanche	dressé	fauve à fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic.	demi-tardif	résistance	sein		

caractères morphologiques (debut du tableau) 1

TABEAU VI

NOMS DES VARIETES	LE GRAIN										LA PLANTULE ET LA JEUNE PLANTE						
	Teinture Coloration	Prochures	Tigement Aspect	Forme	Essueur	Copédon Couleur	Grain (enveloppe)	Fonctio	Mili Coloration	Mili Contraste ou crans	Mili Coloration ligne médiane	Hilic Taille	Hypocotyle Coloration	Hypocotyle Plante	Facile pénétré facile	Phloem Coloration	P
Rouet 250 (123 B)	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal, léger, aplati	moyen	jaune	nulle	caduc	bon foncé	contrasté	jaunâtre	petit	violet	forte	peu	légèrement coloré	1
American Yellow	jaune clair	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal à elliptical	moyen	jaune	nulle	caduc	bon foncé	contrasté	brun	moyen	violet	forte	moyen	coloré	1
Grapion 5	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal à elliptical, léger, aplati	gros	jaune	nulle	caduc	peu foncé	contrasté	brun	grand	violet	forte	moyen	légèrement coloré	1
Kharbimaye	jaune	fort, peu brun foncé	semilustre	ovoidal à elliptical, léger, aplati	moyen	jaune	nulle	caduc	bon	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	forte	moyen	coloré	1
C.N.S. 30 A	jaune	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal à elliptical, léger, aplati	petit	jaune	nulle	caduc	bon foncé	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	forte	peu	coloré	1
Grapion 41	jaune	bon	semilustre	ellipsoïdal, léger, aplati	moyen	jaune	nulle	caduc	bon	contrasté	brun	moyen à grand	violet	moyen à forte	moyen	coloré	1
Rouet 71	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ellipsoïdal, aplati	moyen	jaune	nulle	caduc	bon foncé	contrasté	brun clair	moyen à grand	violet	forte	moyen	légèrement coloré	1
Mandarin 104	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal	moyen	jaune	marquée	persist					violet	forte	moyen	coloré	1
Sarda 313 A	jaune	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal, léger, aplati	moyen	jaune	marquée	persist					violet	forte	moyen	coloré	1
C.N.S. 39 B	jaune clair	léger, peu brun foncé	lustré	ovoidal à elliptical	moyen	jaune	marquée	persist					violet	moyenne à forte	peu	légèrement coloré	1
Matto 100	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal à elliptical	moyen	jaune	marquée	persist					violet	forte	peu	coloré	1
Rex 20 bis	jaune	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal	moyen	jaune	nulle	persist					violet	moyenne	peu	légèrement coloré	1
Rouet 250 207 A	jaune clair	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal, léger, aplati	moyen	jaune	nulle	persist					violet	moyenne	peu	légèrement coloré	1
Ouelmann's frühe Größe	jaune	léger, peu brun foncé	lustré	ovoidal, léger, aplati	petit	jaune	peu marquée	caduc	olive clair	légèrement contrasté	jaune grisâtre	petit	violet	forte	moyen	légèrement coloré	1
Dickmann's Hellgelb	jaune	léger, peu brun foncé	mat	ovoidal	moyen	jaune	peu marquée	caduc	olive clair	contrasté	jaune grisâtre	petit	violet	forte	moyen	légèrement coloré	1
Tuland	jaune	bon	mat	ovoidal	gros	jaune	marquée	caduc	bon	contrasté	jaunâtre	petit	violet	faible	moyen	coloré	1
Rouet 250-207 C	jaune clair	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal	moyen	jaune	marquée	caduc	bon grisâtre	contrasté	jaunâtre	petit	violet	moyenne	peu	légèrement coloré	1
Wierhoff's frühe Frühe	jaune	bon clair	semilustre	ovoidal	moyen	jaune	marquée	caduc	bon clair		jaunâtre	petit à moyen	violet	moyenne à forte	grand	légèrement coloré	1
Washington Mandarin	jaune clair	léger, peu brun foncé	semilustre	ovoidal	moyen	jaune	marquée	caduc	bon clair		jaunâtre	petit à moyen	violet	forte	moyen	coloré	1

Tableau VI Caractères Morphologiques (Suite du Tableau) 2.

LOGIQUES		CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES															
NOTE		LA PLANTULE ADULTE							LA PLANTULE MATURE								
Pédoncules Coloration	Plaque Pilosité Coloration	Porte Pilosité Intensité	Flair Coloration	Échappée Coloration	Feuilles Caudex Muscic	Feuilles Forme	Soufflet Taille	Piste Taille	Planité Forme	Plante Port	Grosses Coloration	Grosses Forme	Grosses Taille	Grosses Densité	Précoces Maturité Caractère	Échappées Tendance Résistance	État sanitaire
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	petite	demi-blancs	dressé	fauve clair à fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne à grande	grande	blancs	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic	demi-précoces	résistance	sain
colorés	fauve	forte	mauve	vert	marcesc	ovale	moyenne	petite	demi-blancs	dressé	fauve clair	légèrement arqué	large	indéhic	précoces	résistance	gaulé
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	grande	demi-blancs à blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	lancéolé	petite	moyenne	demi-blancs à blancs	demi-dressé à dressé	fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	petite à moyenne	moyenne	demi-blancs à blancs	dressé	brun noir	légèrement arqué	moyenne	déhic	précoces	résistance	sain
colorés	fauve	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	petite	demi-blancs à blancs	dressé	fauve clair	légèrement arqué	large	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	grande	grande	blancs	demi-dressé à dressé	fauve clair à fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blancs	forte	mauve	vert foncé	caduc	ovale à lancéolé	moyenne à grande	grande	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	demi-précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert foncé	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	petite	demi-blancs	dressé	fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	demi-précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne à grande	moyenne	blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	demi-précoces	tendance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve à fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
légerement colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	tendance	sain
légerement colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	tendance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	petite	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	demi-précoces	résistance	sain
légerement colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve à fauve clair	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs	dressé	fauve	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	sain
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert foncé	caduc	ovale à lancéolé	moyenne	moyenne	demi-blancs à blancs	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne à large	indéhic	précoces	résistance	légèrement gaulé
colorés	blanc grisâtre	forte	mauve	vert foncé	caduc	ovale	moyenne	moyenne	demi-blancs à blancs	dressé	fauve foncé	légèrement arqué	moyenne	indéhic	précoces	résistance	légèrement gaulé

Tableau 23 Caractères Morphologiques (Début du Tableau) 1

NOMS DES VARIÉTÉS	LE GRAIN										LA PLANTULE ET					
	Éclaircissement Coloration	Panachures	Tégument Aspect	Forme	Grossier	Coloration Couleur	Caract. Lenticulaire	Fonctale	Hille Coloration	Hille Contraste ou casse	Hille Coloration liges, médière	Hille Taille	Hypocotyle Coloration	Hypocotyle Pigmenté	Pes. pt. %	
Mancha Roudrice 88	jeune	léger, pan. brun clair	semi-lustre	ovoidal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	forte	moy	
Higida grain jaune un	jeune clair	léger, pan. brun clair	mat	ovoidal	petit	jaune	peu marquée	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	forte	moy	
OJIS Kouba	jeune clair		lustré	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre	petit	noir	moyenne	moy	
Girigon 14	jeune	léger, pan. brun clair	mat	subglobé, à ovoidal	gros	jaune	nulle	caduc	brun grisâtre	contrasté	jaune grisâtre	petit	violet	faible	moy. à gr.	
Mandehouris	jeune clair	léger, pan. brun clair	semi-lustre	ovoidal	gros	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	moyenne	moy. à gr.	
Alchoua 215	jeune lustré	brun	semi-lustre	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun		jaunâtre	petit	violet	forte	moy	
Reax 20/46 182 B	jeune	brun	lustré	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun grisâtre	contrasté	jaune grisâtre	petit	violet	faible	moyenne	moy. à gr.
Jeune de Dème II (flor maure)	jeune	brun clair	semi-lustre	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	forte	moye	
Rameau 72	jeune clair	léger, pan. brun clair	semi-lustre à lustré	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre	petit à moyen	violet	forte	moye	
Zitena Eclo	jeune clair	léger, pan. brun clair	mat à semi-lustre	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair		jaunâtre	petit	violet	forte	moye	
Tan Yellow	jeune		semi-lustre	ovoidal	petit	jaune	marquée	caduc	brun	contrasté	jaunâtre	petit à moyen	violet	forte	moye à gr.	
Reax 250 207 B	jeune clair	léger, pan. brun	mat	ovoidal léger, aplat.	moyen	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brun jaunâtre	petit	violet	forte	moye	
Reax 20/46 233	jeune clair		semi-lustre	ovoidal à ellipsoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brunâtre	moyen	violet	forte	moye	
Girigon 51 T 2	jeune clair		mat	ovoidal à ellipsoïdal léger, aplat.	moyen	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	forte	moye	
Sirda 189 B	jeune	léger, pan. brun	semi-lustre	subglobé, à ovoidal	petit	jaune	nulle	perliné	noir	contrasté	brunâtre		non coloré	faible à moyenne	moyen	
Kleerhof 527	jeune	lustré, pan. noir, brun	lustré	ovoidal	moyen	jaune	marquée	caduc	noir	contrasté	brunâtre	moyen	violet	forte	moyen	
Soja II	jeune	léger, pan. noir	mat	ovoidal	petit	jaune	peu marquée	caduc	noir	contrasté	brunâtre	moyen	violet	forte	moyen	
Habiréngli	jeune	brun foncé	mat	ovoidal	gros	jaune	marquée	caduc	brun foncé	contrasté	jaunâtre	moyen	violet	faible	moyen à gr.	
Habimoy	jeune clair		mat	ovoidal à ellipsoïdal	moyen	jaune	marquée	caduc	brun foncé	contrasté	roussâtre	petit	non coloré	forte	moyen	
Lincoln	jeune		lustré	ovoidal	petit	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre	moyen	non coloré	faible	petite moyenne	



TABLEAU VIII

Caractères Morphologiques (debut du tableau) 1

NOMES DES VARIETES	LE GRAIN										LA PLANULE ET LA JEUNE PL					
	Tégument Cotylédons	Reschures	Tégument Aperçu	Forme	Grosseur	Cotylédons Cotyléon	Caractères Morphologiques	Pubescence	Hille Coloration	Hille Coloration logne médiante	Hille Coloration logne médiante	Hille Coloration logne médiante	Hypocotyle Coloration	Épiphylls Platyls	Feuille primaires Taille	Réactions Coloration
Milano 17 B	jeune clair		mat	ovoidal léger, apical	moyen	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	forte	petite	non coloré
Dunfield 505 200	jaune	léger, pas noir	luisé	ovoidal léger, apical	petit	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	forte	moyenne	non coloré
Milano 212	jaune		semiluisé	ovoidal léger, apical	petit	jaune	nulle	caduc	noir	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	forte	petite à moyenne	non coloré
Reuter 85	jaune clair	léger, pas brun clair	mat	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	faible	moyenne	non coloré
Jeune de Orama 1 (New blancher)	jaune	léger, pas brun clair	semiluisé	ovoidal	gros	jaune	nulle	persiste (léger)			brunâtre		non colorés	forte	moyenne à grande	non coloré
Reut 20/16-230	jaune clair		semiluisé	ovoidal à ellipsoïdal	gros	jaune	nulle	persiste léger			brunâtre		non colorés	forte	petite	non coloré
Mandchourische	jaune	fort, pas brun clair	semiluisé	ovoidal à sésiphré	gros	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	faible	moyenne	non coloré
Jaune de Mandchourie	jaune foncé	fort, pas brun	luisé	subsphe- ric, apical à ovoidal	gros	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	forte	moyenne à grande	non coloré
Malden (Jaune)	jaune clair		semiluisé	subsphe- ric, apical à ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté (léger)	brunâtre	noir	non colorés	moyenne	noyante	non coloré
Méschu Argentine	jaune clair	léger, pas brun clair	semiluisé	ovoidal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté (léger)	brunâtre	noir	non colorés	forte	moyenne	non coloré
Illini (Jaune) 257	jaune clair		semiluisé	ovoidal	moyen	jaune	pas marquée	caduc	brun clair	contrasté (léger)	brunâtre	noir	non colorés	forte	moyenne	non coloré
Milano 31	jaune		semiluisé	ovoidal	petit	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	moyenne	moyenne	non coloré
Monens (à hila brun)	jaune clair		mat	ovoidal	petit	jaune	peu marquée	caduc	brun	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	moyenne à forte	moyenne	non coloré
Dunfield (Jaune) 255	jaune clair		semiluisé	ovoidal à ellipsoïdal	moyen	jaune	nulle	caduc	brun clair		brunâtre	noir	non colorés	forte	moyenne	non coloré
Kreftes blanc (gros grain)	jaune		semiluisé	ovoidal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	brun	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	faible	petite à moyenne	non coloré
Reut 20/16-3958	jaune clair		luisé	ovoidal à ellipsoïdal	petit	jaune	nulle	caduc	brun clair	contrasté	brunâtre	noir	non colorés	forte	petite à moyenne	non coloré

