

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 étéensemencées 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. Radicola**).

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 :

S1 : 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 ^{os} 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 **Vilnensis** 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^{er} 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^{er} 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 oeil brun**, **0.375 Kouban**, **Dieckmann's grüngelbe**, **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^{er} 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 ^{er} avril	21	29	90	105	157
15 avril	20	30	79	93	146
1 ^{er} mai	13	18	65	77	131
15 mai	11	14	55	68	118
1 ^{er} 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^{er} 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^{er} 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 grügelbe	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 ²
1945	146	— 4	16
1946	157	+ 7	49
1947	135	— 15	225
1948	161	+ 11	121
	<hr/> 599		<hr/> 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 ²
1950	97	— 3	9
1951	105	+ 5	25
1952	98	— 2	4
1953	102	+ 2	4
	<hr/> 402		<hr/> 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 : $44,382 \pm 3,126$

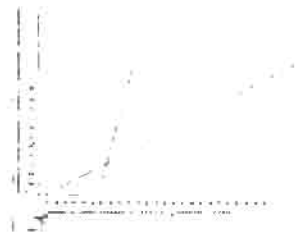
Maturité en jours - Paris : $149,864 \pm 11,824$

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)

$$r_f = 0,381$$



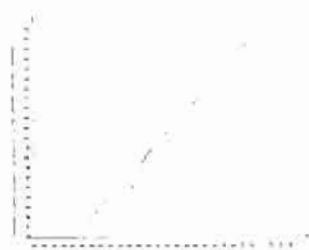
GRAPHIQUE 1

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 Tchernaya	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 grüingelbe	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 hâif 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
	Hispida 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
	Hispida 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 K₂ (Maturités)**

	VARIETES	N ^o	K ₂	N ^{os} des	N ^{os} 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 ^o	K_2	N ^o s des	N ^o s des
			× 1.000	Groupes « Maturités »	Groupes « Floraisons »
GROUPE (2)	Hispida 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 Ossyek II..	86	1598	3	2
	Tubingen..	87	1602	3	2
	Oscar Dieckmann..	88	1604	3	2
	Norddeutsch gelbe..	89	1610	3	2
	Helin n ^o 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)	20/3	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.

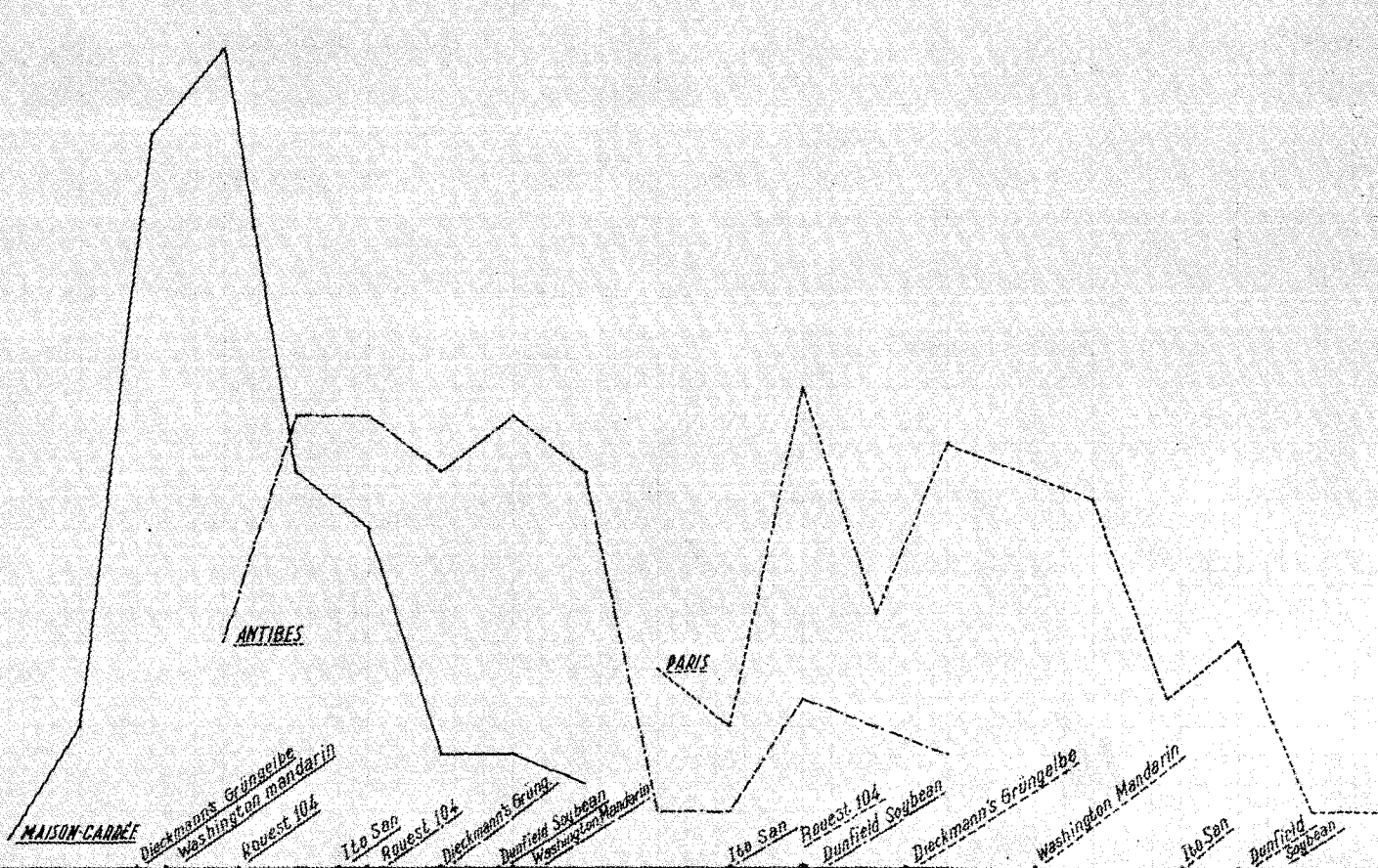
Il y a une diminution de la hauteur des plantes cultivées en jours courts, qui est en moyenne de 33 % par rapport à celle des témoins.

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.

NOMBRE DE
VARIÉTÉS MURES
DE CINQUENTA
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

80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180
22 Juin 1^{er} Août 11 Août 21 Août 31 Août 10 Septembre 20 Septembre 30 Septembre 10 Octobre 20 Octobre 30 Octobre
MATURITÉ
EN JOURS



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 grüngelbe** ;
- 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 grüngelbe** 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 grüngelbe, 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 grüngelbe** et même que **Washington Mandarin**. Il en résulte un chevauchement des groupes de variétés dont nous venons de parler.

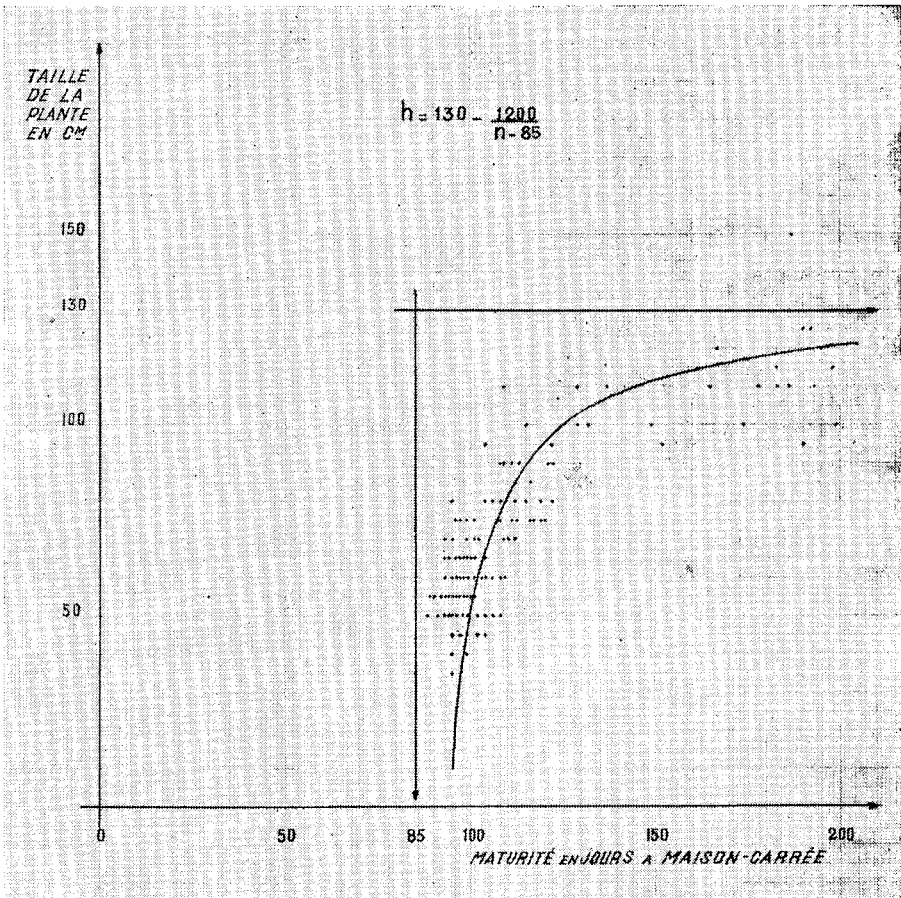
Sous l'influence des conditions du milieu, les différences de longueur de cycles culturaux entre variétés deviennent extrêmement réduites, surtout en ce qui concerne les variétés très précoces et précoces. La forme abrupte de la partie gauche de la courbe de Maison-Carrée met en évidence la présence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

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

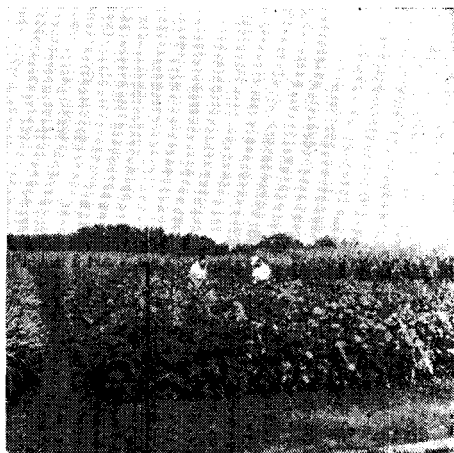
(2) Nous remercions bien vivement MM. Trébuchet et Baclé, des Etablissements Vilmorin-Andrieux, pour l'aide précieuse qu'ils ont bien voulu, en la circonstance, nous apporter.

La moyenne de 4 ans du rendement à l'hectare de **Dieckmann's grüangelbe** 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.



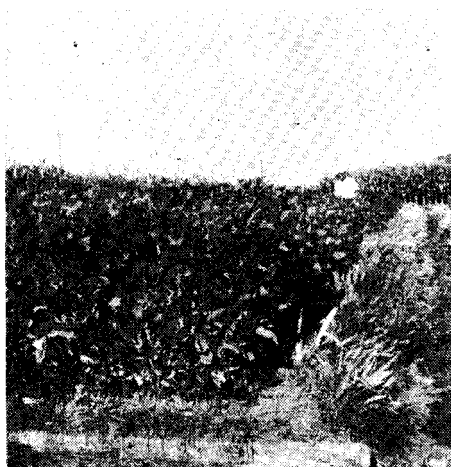
Phot. 8. — Essais de soja grain à Maison-Carrée

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 Agrolgique, 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, Rudolf (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 Schad (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 Schad (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° C	Précipi- tations en m/m d'eau
Mandchourie						
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
Transeaucaisie						
Ssotschi...	43° 34'	288	248	23	4.400	1410
Ssuchum...	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
Roumanie						
Temesvar...	45° 45'	—	197	21,8	3.500	661
Nagyzeben...	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
U.S.A.-Iowa						
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
U.S.A.-Illinois						
Minok...	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
U.S.A.-Indiana						
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
Afrique du Nord						
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 protides 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 fourragères 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 : **Richard, 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 tégument 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, Hatto, 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 grüngelbe**. 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 avons 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 $N \times djm \times tjm$) 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.
