

ÉVALUATION ET PHYTOGÉNÉTIQUE DU POIS CHICHE (2000-2005)

Pierre Turcotte, Ph.D., agronome, phytogénéticien, CÉROM, Saint-Bruno-de-Montarville

*Note. Ce document constitue le rapport final du projet de recherche numéro 18
Développement et évaluation de lignées de pois chiches (Cicer arietinum L.).*

Introduction

Suite à deux rencontres d'information avec des représentants de la compagnie Clic inc. et avec M. Om P. Dangi, président d'Agriculture Environmental Renewal Canada (AERC), le CÉROM a décidé d'explorer les possibilités du pois chiche (*Cicer arietinum* L.) au niveau du rendement et de la résistance à la verse, cette dernière étant une faiblesse du pois sec (*Pisum sativum* L.). Le projet avait aussi pour objectif d'évaluer son potentiel comme culture alternative. Au niveau nutritionnel, les compositions chimiques des graines du pois chiche et du pois sec sont très semblables.

Recherches et résultats 2000 : un potentiel à explorer

En 2000, en coopération avec le Dr. Bert Vandenberg du New Crop Development Center (CDC) situé à Saskatoon, Saskatchewan, l'équipe a observé au champ 6 cultivars de pois chiches de type dési et de type kabuli (tableau 1).

Les cultivars CDC Yuma et Dwelley semblaient les plus intéressants en termes de maturité, de rendement et de tolérance aux maladies (particulièrement l'ascochytose qui est une maladie très destructrice chez le pois chiche).



Recherches et résultats 2001 : débuts prometteurs et diversité génétique

Suite aux observations effectuées en 2000, 3 essais de pois chiches ont été réalisés en 2001 : 2 essais du CDC et un essai de l'AERC de New Delhi, Ontario. Les essais de l'Ouest du Canada étaient implantés à Saint-Bruno-de-Montarville et l'essai de l'AERC à Saint-Hyacinthe.

Le tableau 2 présente les résultats de l'essai de type dési, le tableau 3 les résultats de l'essai de type kabuli. Les résultats moyens de l'essai AERC figurent au tableau 4.

On note que le rendement moyen dépasse 4000 kg/ha pour un petit nombre de lignées/cultivars de type dési tandis que la verse moyenne est de 2,0.

Pour l'essai de type kabuli, on note que le rendement moyen varie de 2758 à 4937 kg/ha et que la verse moyenne est de 3,0. On remarque que les plantes sont relativement courtes. Les observations sont semblables pour l'essai AERC.

De plus, 106 génotypes provenant des banques génétiques états-uniennes de pois chiche ont été introduits (tableau 5)

Recherches et résultats 2002 : un peu d'amélioration génétique.

En 2002, nous avons poursuivi les essais de pois chiches des types dési et kabuli du CDC et l'essai de AERC. Tout comme en 2001, les essais de l'Ouest étaient implantés à Saint-Bruno-de-Montarville et l'essai de l'AERC à Saint-Hyacinthe.



En 2002, les essais de pois chiches ont fait face à de nombreux problèmes de gestion des essais : erreurs à la plantation, problèmes de destruction des parcelles par des marmottes à Saint-Hyacinthe. De plus, l'essai de type kabuli n'était pas un des meilleurs essais réalisés au CÉROM en 2002.

Les tableaux 6 et 7 présentent les résultats de l'essai de type dési et les moyennes de l'essai de type kabuli. L'essai de type dési 2002 n'étant pas valide et l'essai AERC ayant subi la destruction partielle par des marmottes, on ne présente que les quelques données glanées malgré tout. Il en est de même pour l'essai AERC dont les principaux résultats sont présentés sans analyse statistique (tableau 8).

L'observation des rendements obtenus suscite toujours l'intérêt.

Également, en 2002, des parcelles supplémentaires ont été implantées à Saint-Hyacinthe afin que la chercheuse Thérèse Charles d'Agriculture Canada à Saint-Jean-sur-Richelieu (collaboration avec Jagdish Kumar, sélectionneur de pois chiches à l'AERC) puisse prendre des échantillons foliaires à divers moments de la saison. Les résultats particuliers associés à ce travail de collaboration ne sont pas parvenus au CÉROM.

Enfin, une série de croisements a été réalisée en tunnel, à Saint-Bruno, en utilisant 20 parents (tableau 9) qui provenaient des essais de l'Ouest, des essais de l'AERC et des introductions de l'année précédente. Ce groupe de parents reflète l'utilité des essais extérieurs au CÉROM pour progresser dans la recherche sur une espèce, dans ce cas le pois chiche.

Ainsi, 44 croisements ont été obtenus (tableau 10) lesquels sont désignés QPc2000 (de QPc2001 à QPc2044).

Recherches et résultats, 2003 : année difficile

En 2003, le seul essai (dési) de l'Ouest du Canada qui était disponible et l'essai AERC ont été réalisés (tableau 11). Les essais de l'Ouest et les parcelles d'amélioration génétique étaient semés à Saint-Bruno-de-Montarville et l'essai de l'AERC à Saint-Hyacinthe. Avec un coefficient de variation de près de 50% pour le rendement, l'essai dési du CDC n'a aucune valeur scientifique. Quant à l'essai AERC, le pourcentage des gousses mûres varie autour de 70% et les rendements sont corrélativement faibles. Malgré cela, ce dernier essai est valide statistiquement.

De plus, nous avons réalisé un petit essai d'inoculation en collaboration avec la compagnie ontarienne Agribiotics. Un dispositif factoriel de 3 blocs complets aléatoires a été utilisé et les traitements étaient :

- facteur A->3 cultivars dési : CDC Anna, CDC Nika, CDC Desiray ;
- facteur B-> 2 races Agribiotics et aucune inoculation.

À part des différences attendues entre les cultivars, il n'y a pas de différence significative ($P < 0,05$) entre les traitements d'inoculation et aucune interaction n'est signalée (tableau 12). Cependant, on note que la validité de l'essai est à la limite de l'acceptable.

Suite à la multiplication en serre (hiver 2003) des croisements réalisés en 2002, plusieurs croisements ont été perdus (mauvaise levée, fonte des semis, possiblement mauvaise régie de l'eau). Ainsi, des 44 croisements initiaux ne sont restées que 25 familles F_2 qui ont été multipliées sous forme de populations massales.

Il n'y a pas eu de nouveaux croisements en 2003. Les seuls croisements manipulés durant ce cycle de recherche 2000-2005 auront donc été réalisés en 2002.



Recherches et résultats, 2004 : poursuite des travaux

En 2004, seul l'essai AERC a été réalisé à Saint-Hyacinthe (Tableau 13).

L'essai est à la limite du valide et les rendements sont particulièrement faibles.

On note la faible germination (moins de 75% en moyenne) et le fait que le quart des gousses étaient sans graine. De plus, le nombre de graines par gousse était faible : on s'attendrait à un nombre au-dessus de 1,5.

De plus, en 2004, les 25 familles F_3 QL2000 ont été multipliées pour une troisième génération d'autofécondation.

A l'automne 2004, 245 plants individuels provenant de ces 25 familles $F_{3,4}$ ont été sélectionnés. Le tableau 14 détaille le nombre de plantes individuelles sélectionnées par croisement/famille.

En 2005, ces 245 lignées QPc2000 ont été évaluées dans un dispositif augmenté modifié à Saint-Hyacinthe avec un insuccès relatif puisque la germination a été très mauvaise et chaotique.

Le CEROM a décidé de ne pas poursuivre la recherche sur cette espèce en 2006.

Constats et recommandations

1. Le potentiel de rendement du pois chiche se compare, pour les meilleures lignées aux rendements obtenus dans le soya et le pois sec et la verse est plutôt faible chez le pois chiche.
2. Les essais et probablement la production sont plus erratiques comparativement au pois sec: les aléas sont donc plus nombreux que dans le pois sec et particulièrement au niveau de la germination /levée. Comme le montrent les résultats, les essais sont plus difficiles à réaliser. Pour cette raison, l'amélioration génétique du pois chiche semble nécessaire pour acclimater le potentiel de rendement intéressant de cette espèce.
3. Il est difficile de se procurer l'inoculant bradyrhizobien approprié au pois chiche. On en est donc souvent réduit à ne pas utiliser d'inoculant avec des conséquences possibles sur le côté erratique noté.
4. Les croisements ont généré une diversité intéressante, particulièrement au niveau de la taille élevée de certaines familles en ségrégation, mais hélas la maturité est souvent très tardive. Un travail important resterait à réaliser pour adapter le pois chiche mais cette série de croisements a montré qu'il était possible de générer des ségrégations très intéressantes dans une perspective de développement de germoplasme hypothétiquement plus performant.
5. La production de type dési pour l'alimentation animale serait à privilégier comme secteur de recherche parce qu'il semble difficile d'obtenir la qualité maximale demandée dans le type kabuli. La production de ce dernier est plus difficile pour diverses raisons comme : l'ascochyta, les téguments fragiles et facilement tachés. D'ailleurs, le pois de type dési domine dans les essais AERC (on peut y voir également une influence du marché indo-pakistanaï).
6. Le pois chiche semble une espèce au potentiel élevé, mais il demanderait un long travail d'adaptation à entreprendre pour obtenir une espèce agricole compétitive.



Le CÉROM remercie la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec pour le soutien financier accordé à ce projet de recherche.

Tableau 1. Liste des cultivars sous observation en 2000.

Variété	Type
Sanford	kabuli
Dwelley	kabuli
CDC Yuma	kabuli
CDC Xena	kabuli
CDC Desiray	dési
CDC Chico	kabuli

Tableau 2. Moyennes de l'essai de type dési du CDC en 2001.

Inscription	Rendement (kg/ha) (rang)		Poids de 100 graines (g)	Nombre de plantes	Vigueur (1-5)	Date de floraison (jours)	Date de maturité (jours)	Taille (cm)	Verse (1-9)	Ascochyta (1-5)
92056-50-RS15	4760	1	20,8	81	2,0	49	105	63	2,0	2,0
92117-25	4681	2	25,7	72	3,0	50	109	58	4,5	1,0
CDC Anna	4459	3	20,1	84	3,0	48	105	60	2,0	1,0
92117-3	3857	4	24,1	79	2,5	49	104	58	2,5	1,0
92056-22	3504	5	24,6	79	3,0	48	95	53	2,0	1,0
Myles	3474	6	18,8	71	3,5	49	100	53	4,5	1,0
92085-1	3462	7	23,9	76	3,0	48	100	45	2,0	1,5
BS1-43	3348	8	24,7	83	3,0	49	95	45	2,0	2,0
DH4-32	3318	9	22,1	86	2,5	49	99	40	1,5	2,0
DH4-34	3298	10	23,0	112	2,5	52	95	45	2,5	2,0
92085-20	3211	11	19,3	72	3,0	48	99	40	2,0	1,5
92056-21	3193	12	24,7	79	3,0	54	95	43	1,0	1,0
DH27-4	3183	13	21,6	83	2,5	50	95	45	2,5	2,0
56-6	3168	14	18,0	65	3,0	51	95	48	1,0	1,0
CDC Nika	3097	15	32,6	78	2,0	51	99	45	1,5	2,0
CDC Desiray	3048	16	19,7	52	3,5	54	95	40	1,0	1,0
DH45-1	3003	17	20,7	73	3,0	49	99	45	4,0	2,0
92117-14	2964	18	26,0	80	2,0	49	102	50	1,0	1,0
DH4-16	2864	19	23,2	90	2,0	51	95	35	1,5	2,0
95175-17	2823	20	18,8	92	3,5	48	100	38	1,0	1,5
92073-40	2822	21	28,7	47	3,5	50	95	48	1,0	1,0
222B-11	2781	22	17,4	73	2,5	48	95	38	1,5	1,5
92085-2	2555	23	18,7	72	4,0	50	95	35	3,0	2,0
95175-39	2172	24	17,5	90	3,5	48	99	38	1,0	1,5
Moyenne	3293		22,3	78	2,9	49	98	46	2,0	1,5
C.V. (%)	22,2		4,3	15,3	15,7	5,3	3,7	14,0	64,3	43,4
R ² (%)	57,3		96,9	70,3	75,8	48,9	70,8	80,0	58,0	52,6
P.P.D.S.	1518		2,0	25	0,9	5	7	13	2,7	1,3

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 3. Moyennes de l'essai de type kabuli du CDC en 2001.

Inscription	Rendement		Poids de 100 graines (g)	Nombre de plantes	Vigueur (1-5)	Date de flo- raison (jours)	Date de maturité (jours)	Taille (cm)	Verse (1-9)	Ascochyta (1-5)
	(kg/ha)	(rang)								
95168-45	4937	1	24,4	80	2,5	50	112	60	3,9	1,0
95184-33	4815	2	33,5	67	2,0	50	115	67	3,9	0,9
95NN-12	4460	3	30,4	72	2,7	52	110	49	4,0	0,9
97-Indian2-96	4450	4	38,0	77	2,4	54	113	54	1,0	1,2
97-Indian2-112	4344	5	36,1	84	1,0	52	115	56	2,6	1,5
93154-13	4341	6	27,1	85	2,7	50	104	50	1,4	1,0
95NN-28	4320	7	33,5	68	2,9	49	117	61	2,5	1,1
97-Indian2-94	4291	8	33,9	67	3,1	52	109	51	1,1	0,9
95NN-32	4290	9	35,7	75	2,7	52	111	61	2,5	0,7
CDC Xena	4288	10	47,0	76	1,5	52	108	55	2,6	1,5
95NN-11	4167	11	33,9	72	2,0	48	119	58	4,4	1,1
CDC Yuma	4133	12	38,4	73	1,0	50	113	62	3,6	1,5
95NN-19	4126	13	35,2	75	1,5	50	116	58	4,8	0,8
95170b-9	4090	14	33,8	79	2,0	49	114	63	4,8	1,1
95171-51	4075	15	23,9	74	2,9	51	105	52	2,9	1,1
95168-12	4057	16	19,3	67	3,0	53	106	59	1,6	1,6
95183-76	4043	17	26,0	72	2,4	51	112	52	3,6	1,1
95171-36	4021	18	25,2	78	2,5	52	103	51	2,5	1,5
95168-64	3975	19	17,8	76	3,4	52	107	62	2,7	1,0
97-Indian2-185	3963	20	39,9	67	2,0	52	108	54	2,4	1,9
95171-38	3901	21	20,6	75	2,8	51	107	41	1,8	1,7
95184-19	3899	22	32,3	77	1,9	52	106	58	3,8	1,0
B-90	3810	23	24,6	80	1,9	53	117	60	5,6	1,2
97-Indian2-158	3734	24	37,8	83	2,0	49	111	50	1,6	1,4
95177-47	3629	25	25,4	78	2,6	53	112	56	4,7	0,9
95168-53	3621	26	20,2	70	3,0	48	110	55	2,0	1,0
95NN-33	3580	27	34,9	71	3,1	49	112	59	3,5	1,0
97-Indian2-125	3571	28	39,8	75	2,0	51	115	58	2,4	1,0
Sanford	3540	29	39,3	70	2,5	49	112	61	4,0	2,1
CDC Diva	3522	30	43,1	68	2,6	49	105	51	3,4	2,2
95168-65	3491	31	27,5	71	2,5	49	110	67	3,8	1,0
97-Indian2-166	3398	32	38,6	65	2,6	50	109	51	1,5	0,9
CDC Chico	3253	33	24,1	72	2,1	50	105	52	1,9	1,5
Evans	3144	34	37,8	71	0,9	51	107	60	4,1	1,2
95168-57	3128	35	19,4	73	3,0	53	102	45	2,2	2,1
Dwelley	2758	36	42,5	69	2,5	49	111	55	6,5	2,0
Moyenne	3921		31,7	74	2,3	51	110	56	3,1	1,3
C.V. (%)	11,9		5,7	9,7	21,1	5,0	3,3	8,4	41,1	34,2
R2 (%)	90,5		98,1	68,7	83,2	46,4	88,4	87	80,2	76,6
P.P.D.S.	964		3,7	15	1,0	5	8	10	2,6	0,9

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 4. Moyennes de l'essai AERC en 2001.

Inscription	Rendement		Vigueur (1-5)	Nombre de plantes	Taille (cm)	Floraison (jours)	Nouaison (jours)	Maturité (jours)	Ascochyta (1-5)	Poids de 100 graines (g)
	(kg/ha)	(rang)								
CP-1 97-47D	3595	9	2,7	156	46,7	39	48	104	0,3	22,7
CP-2 97-50D	3822	4	3,0	152	51,0	40	48	103	1,0	22,4
CP-3 97-51D	3692	5	2,7	188	35,7	40	49	102	1,3	21,4
CP-4 97-59D	3670	6	3,0	167	43,3	40	49	103	1,3	26,1
CP-5 98-111D	3506	10	3,3	209	54,3	46	59	103	0,7	20,5
CP-7 98 134D	4065	3	3,3	193	42,0	40	49	97	1,0	16,7
CP-8 98 135D	3665	7	2,7	176	34,0	41	49	101	1,0	18,4
CP-9 98-148D	3665	8	3,0	173	46,3	42	51	100	0,0	24,6
CP-10 97-168D	4384	1	3,3	152	49,0	40	49	99	1,0	20,2
CP-11 98-168D	4096	2	3,3	176	50,3	40	49	98	1,0	21,4
Moyenne	3816		3,0	174	45,3	41	50	101	0,9	21,4
C.V. (%)	12,0		21,1	4,2	7,0	1,8	1,3	1,7	42,1	3,5
R ² (%)	37,5		32,5	90,8	87	92,6	97,5	75,4	67,9	95,2
P.P.D.S.	786		1,1	13	5,4	1	1	3	0,6	1,3

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 5. Introductions de 2001, observations agronomiques.

No	Identification	Espèce	Rendement (g)	Poids de 100 graines (g)	Ascochyta (1-5)	Verse (1-5)	Maturité (1-5)	NOTES
1	PI 251781	C. arietinum	959	25,2	1	1	1	Très bon
2	PI 254549	C. arietinum	901	30,9	2	2	3	Graines noires 5%; brunes 5%
3	PI 268376	C. arietinum	1042	22,3	2	2	1	Très bon; graines brunes 5%
4	PI 292005	C. arietinum	1089	25,2	2	3	4	
5	PI 339165	C. arietinum	366	20,4	4	5	3	
6	PI 339223	C. arietinum	419	26,4	4	5	3	
7	PI 343014	C. arietinum	1052	23,6	1	2	3	
8	PI 343015	C. arietinum	597	30,1	4	4	4	
9	PI 343017	C. arietinum	963	20,1	1	1	2	Très bon
10	PI 343018	C. arietinum	768	26,3	4	4	2	Bon ; graines brunes 3%
11	PI 343019	C. arietinum	1099	24,9	1	1	2	Très bon
12	PI 343021	C. arietinum	1249	27,0	1	2	3	Très bon
13	PI 357649	C. arietinum	386	28,3	4	3	4	Multicolore
14	PI 357653	C. arietinum	582	24,5	4	5	4	Graines brunes 15%
15	PI 357654	C. arietinum	867	32,2	1	3	3	
16	PI 360162	C. arietinum	1009	27,6	1	2-3	3	Très bon
17	PI 360180	C. arietinum	1180	19,1	1	1	1	
18	PI 360189	C. arietinum	1194	29,6	1	3	2	
19	PI 360193	C. arietinum	796	30,3	3	3	3	
20	PI 360211	C. arietinum	685	31,1	2	2	3	
21	PI 360230	C. arietinum	883	20,6	2	2	3	
22	PI 360244	C. arietinum	902	19,3	2	2	3-4	
23	PI 360253	C. arietinum	853	21,6	2	2	3-4	
24	PI 360291	C. arietinum	870	17,6	2	2	3-4	
25	PI 360315	C. arietinum	699	21,3	2	1	1	Très bon
26	PI 360328	C. arietinum	1062	20,0	1	2	1	Très bon ; graines brunes 25%
27	PI 360585	C. arietinum	907	19,6	4	4	3	
28	PI 360609	C. arietinum	609	19,4	3	3	3	
29	PI 360649	C. arietinum	855	19,1	1	3	3	Très bon
30	PI 360658	C. arietinum	351	30,6	2	4	4-5	
31	PI 360660	C. arietinum	631	32,4	2	4	4-5	
32	PI 360690	C. arietinum	545	26,5	3	4	3	
33	PI 360695	C. arietinum	602	31,9	2	2	2	
34	PI 368492	C. arietinum	978	29,6	2	2	1	Très bon
35	PI 370417	C. arietinum	830	39,8	3	4	4	
36	PI 370419	C. arietinum	497	33,8	2	4	4	
37	PI 379217	C. arietinum	541	21,0	2	3	3	
38	PI 379221	C. arietinum	1024	18,2	2	3	3	
39	PI 420908	C. arietinum	190	21,5	4	3	4-5	Graines brunes 10%
40	PI 426190	C. arietinum	893	17,9	1	2	2	Bon ; graines brunes 80%
41	PI 426196	C. arietinum	576	26,0	3-4	3	3	
42	PI 426546	C. arietinum	739	10,3	4	4	3	
43	PI 426561	C. arietinum	954	20,8	1	1	2	Très bon ; graines brunes 5%
44	PI 426571	C. arietinum	587	15,2	2-3	2	2	Bon
45	PI 426603	C. arietinum	887	24,1	2	2	2	Bon
46	PI 450902	C. arietinum	828	30,6	3	3-4	3	Très bon; multicolore
47	PI 450911	C. arietinum	583	21,5	2-3	3	4-5	
48	PI 450930	C. arietinum	874	19,5	2	3	3	
49	PI 450965	C. arietinum	338	30,3	1	2	3-4	
50	PI 450985	C. arietinum	1163	28,1	1	1	4	Bon
51	PI 451032	C. arietinum	874	25,5	2-3	2	4-5	
52	PI 451054	C. arietinum	854	23,1	3	3	4-5	
53	PI 451061	C. arietinum	366	17,9	3	3-4	4-5	

Tableau 5. Introductions de 2001, observations agronomiques (suite).

No	Identification	Espèce	Rendement (g)	Poids de 100 graines (g)	Ascochyta (1-5)	Verse (1-5)	Maturité (1-5)	NOTES
54	PI 451095	C. arietinum	470	20,5	1-2	5	5	
55	PI 451127	C. arietinum	613	16,2	3	3-4	3-4	
56	PI 451143	C. arietinum	670	17,5	2	2-3	3	Bon
57	PI 451175	C. arietinum	680	22,1	3	3	4	
58	PI 451189	C. arietinum	434	20,8	2-3	3	4	
59	PI 451191	C. arietinum	795	24,0	2	2	3	Bon
60	PI 451199	C. arietinum	898	22,5	1	1	3	Très bon
61	PI 451212	C. arietinum	960	18,9	1	2	2	Très bon
62	PI 451220	C. arietinum	1079	19,3	2	2-3	4-5	Très bon
63	PI 451248	C. arietinum	649	18,1	2-3	3	3	
64	PI 451278	C. arietinum	414	18,6	3	3-4	3	
65	PI 451301	C. arietinum	592	27,3	2	2	3-4	
66	PI 451315	C. arietinum	851	21,6	3	3-4	3	Graines brunes 25%
67	PI 451475	C. arietinum	594	23,6	3	4	4	
68	PI 451500	C. arietinum	872	25,2	3	3	5	
69	PI 451501	C. arietinum	251	29,7	2-3	4	5	
70	PI 451526	C. arietinum	310	24,5	3	3	5	Graines jaunes 5%
71	PI 451539	C. arietinum	913	15,8	2	2	3	Bon
72	PI 451554	C. arietinum	570	16,3	2	3	4	
73	PI 451634	C. arietinum	624	26,4	2-3	4	4-5	
74	PI 451646	C. arietinum	551	18,2	3-4	4	4	
75	PI 451649	C. arietinum	860	21,2	2	2	4	
76	PI 451650	C. arietinum	211	30,0	2	2	4	Graines noires 10%
77	PI 451653	C. arietinum	609	20,5	1-2	2		Graines blanches 5%
78	PI 451656	C. arietinum	358	20,3	2	5	2-3	Graines brunes 50%
79	PI 451657	C. arietinum	879	27,5	1	4	4-5	
80	PI 451664	C. arietinum	798	27,0	1	4	4-5	
81	PI 451671	C. arietinum	1119	28,0	2	2	4	
82	PI 451680	C. arietinum	912	22,8	2-3	2	3-4	
83	PI 451681	C. arietinum	820	26,0	2	3	4	
84	PI 451688	C. arietinum	710	25,3	2	3-4	4	
85	PI 458869	C. arietinum	368	23,6	2	3	2-3	
86	PI 458872	C. arietinum	381	32,8	4	4	2-3	
87	PI 462019	C. arietinum	566	27,6	3	4	3	
88	PI 462020	C. arietinum	381	31,8	3	5	5	
89	PI 462022	C. arietinum	64	28,7	3	5	5	
90	PI 462023	C. arietinum	404	28,8	4	5	5	
91	PI 462186	C. arietinum	347	32,6	3-4	4	4	
92	PI 468927	C. arietinum	361	28,2	2-3	4-5	5	
93	PI 468929	C. arietinum	62	28,3	2-3	4-5	5	
94	PI 468932	C. arietinum	252	22,4	3	4	5	
95	PI 468935	C. arietinum	678	30,5	2	5	4	Très bon sans la verse; graines jaunes
96	PI 468936	C. arietinum	391	22,9	2	5	3-4	
97	PI 468943	C. arietinum	975	26,4	2	1	3-4	
98	PI 468945	C. arietinum	642	33,7	2-3	3	4	
99	PI 468946	C. arietinum	966	33,5	2-3	3	5	
100	PI 471915	C. arietinum	1258	26,0	1	1	3	Excellente
101	PI 478421	C. arietinum	336	24,1	3-4	5	4	Graines brisées
102	PI 458550	C. bijugum	Très faible	Petites graines	0	0		1 plante, tardif
103	PI 458551	C. bijugum	Très faible	Petites graines	0	0		4 plantes, fleurs pourpres et gousses, tardif
104	PI 458560	C. judaicum	Très faible	Petites graines	0	0		1 plante, gousses mûres, hâtif
105	PI 489776	C. echinospermum			0	0		4 plantes, gousses mûres, très hâtif
106	PI 383626	C. anatolicum			0	0		tardif

Tableau 6. Données de l'essai dési du CDC en 2002.

Bloc	No	Inscription	Rendement (kg/ha)	Poids de 100 graines (g)	Date de floraison (jours)	Date de maturité (jours)	Nombre de rangs par parcelle
1	6	304-51	1848	19,5	39	97	2
1	7	296-3-38	2387	23,3	39	96	2
1	15	304-7	2399	22,1	37	97	2
1	13	221-24	1056	18,3	39	95	1
1	12	304-31	2265	20,1	37	96	2
1	3	CDC Anna	846	18,5	39	94	2
1	1	Myles	905	17,2	39	96	2
1	10	304-82	1253	20,0	38	96	2
1	14	304-22	1197	21,7	37	98	2
1	5	92073-40	2285	26,2	37	99	3
1	8	304-78	2280	17,6	38	100	3
1	2	CDC Desiray	1951	19,6	38	104	3
1	11	296-3-39	3789	23,3	38	96	3
1	16	304-46	4096	20,9	37	97	3
1	4	CDC Nika	1470	26,4	39	101	3
1	9	304-40	1500	21,0	38	96	1
2	9	304-40	1902	19,9	39	96	2
2	1	Myles	1117	16,9	37	96	2
2	2	CDC Desiray	1168	18,5	37	103	2
2	3	CDC Anna	824	18,2	38	99	1
2	13	221-24	566	17,8	39	96	1
2	5	92073-40	1068	21,7	37	100	2
2	15	304-7	1497	21,2	37	99	2
2	10	304-82	1005	18,0	38	100	2
2	11	296-3-39	2121	23,3	37	97	2
2	12	304-31	3550	19,2	37	95	3
2	8	304-78	3087	17,2	38	95	3
2	7	296-3-38	4418	23,6	39	95	3
2	16	304-46	3974	19,8	38	95	3
2	6	304-51	4172	19,2	40	98	3
2	4	CDC Nika	2787	26,8	38	101	3
2	14	304-22	1131	18,9	37	97	1

Tableau 7. Moyennes de l'essai kabuli du CDC en 2002.

Inscription	Rendement (kg/ha)	(rang)	Poids de 100 graines (g)	Date de floraison (jours)	Date de maturité (jours)
95NN-12	3631	1	30,7	39	103
CDC Xena	3466	2	41,1	41	108
97-Indian-125	3458	3	38,4	40	105
97-Indian2-112	3447	4	36,4	39	102
97-Indian2-96	3359	5	38,9	39	102
95NN-19	3355	6	34,5	42	108
95NN-33	3126	7	34,3	42	110
95NN-29	3102	8	33,8	42	110
95NN-28	3035	9	33,0	42	108
Sanford	2520	10	36,5	45	103
239-16	2469	11	24,9	39	104
95NN-32	2415	12	35,0	42	109
242-1	1956	13	32,0	40	106
265-1	1954	14	31,5	39	106
264-5	1908	15	23,6	38	104
172-7	1744	16	26,2	39	103
Amit	1646	17	22,8	44	111
239-10	1576	18	21,7	38	102
264-2	1491	19	23,7	38	101
Desiray	1007	20	17,8	41	107
Moyenne	2533		30,8	40	105
C.V. (%)	30,4		6,9	1,2	1,5
R ² (%)	74,0		95,1	97,0	88,0
P.P.D.S.	1334		3,7	1	3

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 8. Résultats de l'essai AERC en 2002.

Bloc	No	Inscription	Vigueur (1-5)	Nombre de plantes	Taille (cm)	Date de floraison (jours)	Date de nouaison (jours)	Date de maturité (jours)	Ascochyta (1-10)	Gousses vertes (%)	Poids de 100 graines (g)	Rendement (kg/ha)	Remarques
1	3	97-51D	3	125	25,5	39	49	79	10	0	13,9	210	
1	12	98-135D	4	50	27,5	42	50	89	5	0	16,3	2063	2 rangs
1	1	97-47D											
1	4	97-59D	3	28	35,5	41	50	87	7	0	20,2	1102	1 rang
1	10	98-128D	3	122	34,5	46	57	90	2	25	19,4	4317	
1	11	98-134D	1	103	26,5	42	53	82	1	15	15,3	2044	
1	2	97-50D	1	103	24	41	51	89	1	0	20,7	1740	marmottes
1	13	98-168D	4	125	30,5	38	48	86	1	3	20,7	3274	
1	6	97-163D	3	109	31	38	49	88	1	10	20,8	2960	
1	5	97-148D	3	105	29	42	51	89	1	10	24,9	3768	
1	8	98-15D	3	109	24	39	48	88	1	5	21,8	2536	
1	7	97-168D	3	119	34	38	48	87	1	3	21,2	3948	
1	16	MYLES	3	104	43,5	39	50	90	1	35	19,6	2788	marmottes
1	9	98-111D	3	120	36	50		92	1	20	18,6	3750	
1	14	01-29D	3	85	30	40	50	88	1	5	20,2	2615	marmottes
1	15	01-327K	4	89	39,5	37	43	92	1	3	42,6	2670	marmottes
2	15	01-327K	5	69	29,5	36	42	90	9	0	36,5	348	
2	14	01-29D	5	56	41,5	38	44	88	6	0	18,9	3100	2 rangs
2	2	97-50D											
2	3	97-51D	3	121	21,5	39	49	79	10	0	14,0	136	
2	5	97-148D	4	150	39	41	48	88	3	1	18,5	3868	
2	7	97-168D	2	109	42,5	40	50	91	1	2	21,3	3168	
2	10	98-128D	3	105	40,5	50		92	1	30	19,8	2842	
2	16	MYLES	3	119	37,5	39	50	90	1	25	19,5	3320	
2	13	98-168D	4	129	33,5	38	46	87	1	3	21,5	3885	
2	11	98-134D	3	126	31	39	49	87	5	1	16,6	3603	
2	1	97-47D	3	119	28	40	49	87	6	0	22,0	2443	
2	8	98-15D	4	125	28,5	39	48	86	1	0	21,8	2980	
2	9	98-111D	5	128	39,5	48	56	86	1	15	20,0	4235	
2	4	97-59D	3	102	31,5	41	50	88	1	2	24,7	2957	marmottes
2	6	97-163D	4	138	33	39	48	87	1	1	19,3	3129	
2	12	98-135D	3	115	29	42	49	86	1	2	15,8	2110	marmottes
3	2	97-50D	3	122	25	38	46	85	9	0	17,1	1697	
3	15	01-327K	3	78	40	35	41	90	6	0	35,7	2322	2 rangs
3	1	97-47D											
3	8	98-15D	4	108	29	38	46	86	9	0	17,4	1628	
3	5	97-148D	5	127	41	41	49	88	2	1	25,2	4319	
3	9	98-111D	3	118	42,5	43	53	89	1	35	19,1	4107	
3	11	98-134D	2	122	36,5	40	49	90	1	5	16,4	2813	marmottes
3	13	98-168D	4	126	36,5	38	46	86	5	1	20,2	4520	
3	12	98-135D	4	117	37	39	46	89	1	1	16,7	3647	
3	7	97-168D	3	126	41,5	39	46	90	1	5	20,1	4732	
3	4	97-59D	2	107	31	40	49	92	1	0	23,9	3544	marmottes
3	3	97-51D	3	114	27,5	39	49	89	2	0	21,5	3158	
3	10	98-128D	4	120	42,5	45	53	91	1	25	17,7	4217	
3	16	MYLES	2	96	51	41	49	90	1	20	18,4	3248	
3	6	97-163D	4	120	33,5	40	49	88	1	1	18,4	3544	
3	14	01-29D	4	112	33,5	41	50	88	1	1	18,4	3324	

Tableau 9. Liste des 20 parents utilisés dans les croisements de 2002.

Parent	Source
1- CDC Yuma (kabuli)	Essai kabuli 2001
2- CDC Diva (kabuli)	Essai kabuli 2001
3- CDC Xena (kabuli)	Essai kabuli 2001
4- 97-Indian2-96 (kabuli)	Essai kabuli 2001
5- 97-Indian2-112 (kabuli)	Essai kabuli 2001
6- 97-Indian2-185 (kabuli)	Essai kabuli 2001
7- 95184-33 (kabuli)	Essai kabuli 2001
8- CDC Anna(dési)	Essai dési 2001
9- Myles (dési)	Essai dési 2001
10- 92056-50-RS15(dési)	Essai dési 2001
11- CP-10 97-168D (dési)	Essai AERC 2001
12- CP-11 98-168D (dési)	Essai AERC 2001
13- PI 268376	Collection 2001
14- PI 343017	Collection 2001
15- PI 343019	Collection 2001
16- PI 343021	Collection 2001
17- PI 360180	Collection 2001
18- PI 360189	Collection 2001
20- PI 471915	Collection 2001

Tableau 10. Liste des croisements réussis en 2002.

Croisement	Pedigree	Graines	Lignées F3	Commentaires F ₂ -F ₃
QPc2001	92056-50-RS15 / CDC Xena	1	5	Hâtif
QPc2002	92056-50-RS15 / CP-10 97-168D	3	10	Hâtif; croisement 2 paraît mieux que croisement 1
QPc2003	95184-33 / 97-Indian2-112	2		Décédé serre H-2003.
QPc2004	97-Indian2-112 / CP-11 98-168D	5	4	Tardif; croisement 4 paraît mieux que 5 et croisement 5
QPc2005	97-Indian2-112 / PI 360180	6	7	Tardif
QPc2006	97-Indian2-112 / PI 360189	4		Décédé serre H-2003.
QPc2007	97-Indian2-185 / CDC Anna	2	5	Tardif; pas fameux.
QPc2008	97-Indian2-185 / CP-10 97-168D	1		Décédé serre H-2003.
QPc2009	97-Indian2-185 / PI 360180	2	5	Tardif
QPc2010	Anna / PI 268376	1		Décédé serre H-2003.
QPc2011	Anonyme / CP-11 98-168D	2	20	Graines dési donc... Anna putativement. Très hâtif, uni-
QPc2012	CDC Anna / CDC Diva	2	20	Hâtif
QPc2013	CDC Anna / CP-10 97-168D	4	20	Moyen
QPc2014	CDC Anna / CP-11 98-168D	14	5	Moyen, tardif
QPc2015	CDC Anna / Myles	6	20	Moyen, tardif
QPc2016	CDC Anna / PI 343021	3	10	Tardif; croisements 13 à 16 équivalents.
QPc2017	CDC Xena / 97Indian2-185	1		Décédé serre H-2003.
QPc2018	CDC Xena / CDC Yuma	2		Décédé serre H-2003.
QPc2019	CDC Xena / PI 343021	1		Décédé serre H-2003.
QPc2020	CDC Yuma / PI 268376	4		Décédé serre H-2003.
QPc2021	CDC Yuma / PI 360180	7	6	Hâtif, laid
QPc2022	CP-10 97-168D / 97-Indian2-112	1		Décédé serre H-2003.
QPc2023	CP-10 97-168D / Myles	1	15	Moyen, tardif
QPc2024	CP-10 97-168D / PI 343021	5	11	Long, moyen tardif; croisements 23 et 24 équivalents.
QPc2025	CP-10 97-168D / PI 360180	1		Décédé serre H-2003.
QPc2026	CP-10 97-168D / PI 360189	2		Décédé serre H-2003.
QPc2027	CP-11 98-168D / PI 360189	4	7	Plus long, tardif, bon
QPc2028	Myles / 92056-50-RS15	3	6	Tardif
QPc2029	Myles / CDC Yuma	3	2	Très tardif, beau, court
QPc2030	Myles / CP-11 98-168D	4	10	Trop court, moyen
QPc2031	Myles / PI 360180	4	12	Moyen, beau.
QPc2032	PI 268376 / CDC Diva	1	20	Très bon, moyen tardif, belle longueur, uniforme
QPc2033	PI 268376 / Myles	1	5	Beau couvre-sol
QPc2034	PI 268376 / PI 360180	3		Décédé serre H-2003.
QPc2035	PI 343017 / 97-Indian2-96	2		Décédé serre H-2003.
QPc2036	PI 343017 / CDC Xena	1		Décédé serre H-2003.
QPc2037	PI 343017 / PI 343019	2		Décédé serre H-2003.
QPc2038	PI 343019 / CP-11 98-168D	2		Décédé serre H-2003.
QPc2039	PI 343019 / PI 268376	3		Décédé serre H-2003.
QPc2040	PI 343019 / PI 360180	1		Décédé serre H-2003.
QPc2041	PI 343019 / PI 360189	1		Décédé serre H-2003.
QPc2042	PI 343019 / PI 471915	1	5	Beau couvre-sol
QPc2043	PI 360180 / PI 360189	11	5	Beau couvre-sol
QPc2044	PI 471915 / PI 343021	1	10	Très bon, très long, très tardif mais on le garde.

Tableau 11. Moyennes de l'essai AERC en 2003.

Inscription	Rendement (kg/ha)	Nombre de plantes	Taille (cm)	Date de floraison (jours)	Date de nouaison (jours)	Poids de 100 graines (g)	Gousses mûres (%)
02-141K	893	95	75,9	36	47	22,1	60,6
02-172D	1932	163	67,1	36	45	20,8	57,2
02-174D	1894	154	67,4	37	46	16,0	66,3
02-358D	909	134	56,0	37	47	12,8	71,2
02-387D	1063	138	50,4	39	47	14,0	74,7
02-399K	1177	138	65,2	37	46	23,5	64,5
02-407K	1174	129	72,4	39	49	22,4	58,2
02-421K	1098	124	89,4	37	48	21,4	58,4
02-429K	1177	80	72,6	35	45	30,2	73,6
02-458D	2866	147	55,8	38	47	26,7	66,8
98-134K	1337	114	53,6	35	44	27,9	75,7
98-111D	2148	154	77,0	40	52	16,8	61,8
98-128D	1946	157	82,1	40	49	16,1	63
98-168D	3136	149	57,6	37	46	18,2	67,1
AERC 168D	2952	147	57,9	37	46	17,5	67,2
01-327K	1262	118	63,7	36	45	25,8	68,7
Moyenne	1685	134	66,5	37	47	20,8	65,9
C.V.(%)	12,4	11,9	9,1	1,5	1,5	7,6	5,5
R ² (%)	96,9	84,4	89,2	93	92	94,2	0,89842
P.P.D.S.	354	27	10,3	1	1	2,6	6,2

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 12. Essai d'inoculation bradyrhizobienne dans le pois chiche à Saint-Bruno en 2003.

Facteur	Rendement (kg/ha)	Peuplement	Taille (cm)	Poids de 100 graines (g)
Cultivars (A)	*	N.S.	N.S.	*
Inoculation (B)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Interaction (AxB)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	22,6	6,7	6,3	9,9
R ² (%)	64,5	35,0	52,1	79,4

Notes : * P < 0,05, N.S. : non significatif

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 13A. Moyennes de l'essai AERC en 2004 (données agronomiques).

Inscription	Rendement (kg/ha)	Poids de 100 graines (g)	Nombre de plantes	Date de floraison (jours)	Date de nouaison (jours)	Date de maturité (jours)	Taille (cm)	Indice de maladie (1-5)
02-029D	1623	15,6	108	42	51	129	88	2,0
02-361D	1722	16,0	114	41	51	129	82	2,0
02-458D	1866	21,1	104	44	53	121	76	2,3
02-847D	1202	14,3	123	48	57	129	104	2,0
97-148D	1238	17,0	98	44	54	124	90	2,0
98-111D	804	14,0	92	49	58	130	93	2,0
98-128D	574	14,5	60	49	59	132	93	2,0
BRD783K	627	13,6	67	40	51	122	82	2,3
BRD609	862	14,6	105	37	45	116	74	2,0
BRD693	1258	13,8	117	38	46	114	81	2,0
BRD696	1296	15,0	112	39	47	109	78	2,0
BRD729	1255	15,0	117	39	47	111	81	2,0
BRD776	1328	16,3	96	39	49	120	73	2,0
AERC168D	1558	15,8	93	42	52	128	83	2,0
Moyenne	1229	15,5	100	42	51	122	84	2,0
C.V. (%)	27,0	4,3	8,4	1,8	2,0	3,9	8,2	10,9
R2 (%)	68,0	92,5	88,0	98,0	96,0	79,0	70,0	32,5
P.P.D.S.	463	0,9	12	1	1	7	10	0,3

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 13B. Moyennes de l'essai AERC en 2004 (données physiologiques).

Inscription	Germination (%)	Levée (jours)	Vigueur (1-5)	Gousses sans graine (%)	Gousses avec 1 graine (%)	Gousses avec 2 graines (%)	Gousses avec 3 graines (%)	Moyenne graines par gousse
02-029D	76,9	16	2,0	21,1	32,7	45,3	0,9	1,3
02-361D	81,7	17	2,3	25,5	31,4	42,2	0,9	1,2
02-458D	74,5	18	2,3	17,2	44,8	37,2	0,8	1,2
02-847D	88,1	17	2,3	30,1	16,6	51,8	1,5	1,3
97-148D	70,2	24	2,3	33,3	46,1	19,9	0,7	0,9
98-111D	65,5	20	2,7	42,5	20,0	36,2	1,2	0,9
98-128D	42,6	22	3,0	43,8	17,7	37,1	1,3	0,9
BRD783K	49,5	18	2,0	28,9	26,5	42,3	2,3	1,2
BRD609	79,8	16	2,3	22,9	37,2	38,7	1,2	1,2
BRD693	83,3	18	2,0	21,6	29,8	45,8	2,8	1,3
BRD696	80,0	18	2,3	17,8	32,8	47,6	1,9	1,3
BRD729	83,3	20	2,3	15,4	33,9	47,2	3,6	1,4
BRD776	68,3	17	1,7	17,0	30,3	50,6	1,9	1,4
AERC168D	66,2	19	2,0	17,0	28,4	53,7	0,8	1,4
Moyenne	72,1	19	2,3	25,3	30,6	42,5	1,6	1,2
C.V. (%)	8,3	14,7	20,1	39,3	22,1	19,9	89,8	15,3
R2 (%)	87,9	52,0	46,8	60,3	72,6	61,3	39,4	58,6
P.P.D.S.	8,4	4	0,6	13,9	9,4	11,8	2,0	0,3

Pour établir la validité d'un essai, le C.V. doit être de moins de 15% et le R² de plus de 80% pour le rendement.

Tableau 14. Sélections F₃ des croisements QPc2000.

Croisement	Pedigree	Nombre de sélections
QPc2001	92056-50-RS15 / CDC Xena	5 lignées
QPc2002	92056-50-RS15 / CP-10 97-168D	10 lignées
QPc2004	97-Indian2-112 / CP-11 98-168D	4 lignées
QPc2005	97-Indian2-112 / PI 360180	7 lignées
QPc2007	97-Indian2-185 / CDC Anna	5 lignées
QPc2009	97-Indian2-185 / PI 360180	5 lignées
QPc2011	Anonyme / CP-11 98-168D	19 lignées
QPc2012	CDC Anna / CDC Diva	20 lignées
QPc2013	CDC Anna / CP-10 97-168D	20 lignées
QPc2014	CDC Anna / CP-11 98-168D	5 lignées
QPc2015	CDC Anna / Myles	20 lignées
QPc2016	CDC Anna / PI 343021	10 lignées
QPc2021	CDC Yuma / PI 360180	6 lignées
QPc2023	CP-10 97-168D / Myles	15 lignées
QPc2024	CP-10 97-168D / PI 343021	11 lignées
QPc2027	CP-11 98-168D / PI 360189	7 lignées
QPc2028	Myles / 92056-50-RS15	6 lignées
QPc2029	Myles / CDC Yuma	2 lignées
QPc2030	Myles / CP-11 98-168D	10 lignées
QPc2031	Myles / PI 360180	12 lignées
QPc2032	PI 268376 / CDC Diva	20 lignées
QPc2033	PI 268376 / Myles	5 lignées
QPc2042	PI 343019 / PI 471915	5 lignées
QPc2043	PI 360180 / PI 360189	5 lignées
QPc2044	PI 471915 / PI 343021	10 lignées

2006-11-07

Le Centre de recherche sur les grains (CÉROM) inc. a pour mission de faire de la recherche d'intérêt public et collectif pour le développement du secteur de la production de grains. Le Centre de recherche sur les grains inc. a été créé à l'initiative du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec auquel se sont associées la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec et la Coopérative fédérée de Québec dans le financement et la gestion de la recherche du CÉROM.

335 Chemin des Vingt-cinq Est
 Saint-Bruno de Montarville (Québec)
 Canada J3V 4P6