

**PROGRAMME INNOV'ACTION**  
**AGROALIMENTAIRE**



**RAPPORT D'ÉTAPE**

**SECTION 1 – IDENTIFICATION DU PROJET**

<b>Numéro de projet :</b>	IA116649	<b>Date de remise :</b>	9 juillet 2018
<b>Titre du projet :</b>	Amélioration de la régie de culture et développement d'une stratégie de récolte dans la production d'edamame (grains et gousses)		
<b>Responsable scientifique :</b>	Sylvie Rioux	<b>Établissement :</b>	CÉROM
<b>Nom du responsable de l'établissement :</b>	Pierre Fréchette		

**SECTION 2 – CALENDRIER DE RÉALISATION**

**Inscrire les étapes comme prévu dans l'acceptation du projet.**

- 1- Préparation, semis et délimitation des parcelles
- 2- Suivi des parcelles, prises de données
- 3- Récolte
- 4- Tests d'évaluation, analyse des méthodes de récolte proposées et propositions nouvelles par Cintech
- 5- Saisie des données et analyse
- 6- Rédaction des rapports d'étape et final
- 7- Diffusion des résultats : articles et conférences

## SECTION 3 – AVANCEMENT (maximum 2 pages)

**Reprendre chacune des activités ou chacun des objectifs inscrits à la section précédente et indiquer l'état d'avancement ou les raisons pour lesquelles ils n'ont pas été réalisés, (retardés pour [inscrire la raison], prévus plus tard dans le projet, annulés par le comité d'évaluation, etc.)**

Étapes 1 et 2 (Semis, suivi et notations) :

L'essai 2017 a été semé le 24 mai à la station de recherche du CÉROM à Saint-Mathieu-de-Beloeil. Les parcelles expérimentales étaient distribuées, comme prévu, selon un plan en parcelles partagées à deux niveaux (split-plot) comprenant quatre répétitions avec en parcelles principales les neuf combinaisons des trois niveaux du facteur cultivar (Beer Friend, Karikachi et OT13-03) et des trois niveaux du facteur taux de semis (150 000, 200 000 et 275 000 grains/ha), et en sous-parcelles, les cinq niveaux du facteur critère de récolte dont les quatre déjà prévus, soit l'humidité des grains, le taux de sucre des grains, le ratio grains/gousses, la tendreté des grains, et comme cinquième critère qui n'était pas défini au début du projet, le contenu en chlorophylle des grains. La répétition 1 a été conservée pour la récolte à maturité afin d'assurer un approvisionnement suffisant en semences pour le semis de 2018.

Les parcelles étaient constituées de 12 rangs de 10 m de longueur espacés de 36 cm. Les 10 rangs du centre de chacune des parcelles principales constituaient les cinq sous-parcelles composées chacune de 2 rangs. La fertilisation a été ajustée en fonction des grilles et des analyses de sol. L'herbicide Dual a été appliqué en prélevée à l'ensemble de l'essai. Au tout début de la saison, des symptômes de taches circulaires jaunâtres dues aux cicadelles ont été observés sur quelques feuilles. Les cultivars ont été touchés de façon similaire et il n'y a pas eu de dommages par la suite. Les plantes touchées se sont bien rétablies. Aucun insecticide n'a été appliqué.

Le suivi et les mesures avant récolte ont été réalisés comme prévu : 1) le peuplement a été évalué au stade deuxième feuille trifoliée (V2); 2) les stades phénologiques et les observations d'insectes et de maladies ont été suivis à chaque semaine; 3) la date de début floraison (R1) a été notée; et 4) la hauteur des plantes de même que la hauteur des premières gousses ont été mesurées peu avant la récolte.

Pour chaque parcelle principale, dans chaque sous-parcelle du critère Humidité, des gousses ont été échantillonnées régulièrement à l'approche du stade R6 dans les bouts de la sous-parcelle (zone non récoltée) dans le but de déterminer l'humidité des grains pour le déclenchement de la récolte de cette sous-parcelle, ainsi que pour la sous-parcelle Taux de sucre et la sous-parcelle Tendreté. Afin de pouvoir évaluer rapidement le taux de sucre des grains à l'aide de l'appareil infra-rouge Perten pour la saison 2018, les échantillons de grains de 2017 des sous-parcelles Sucre ont été passés au Perten puis envoyés à Environnex pour déterminer leur contenu en sucres solubles.

De la même façon, pour chaque parcelle principale, dans chaque sous-parcelle au critère Ratio grains/gousses, des gousses ont été échantillonnées à l'approche de la récolte dans le but de déterminer le déclenchement de la récolte de cette sous-parcelle, ainsi que de la sous-parcelle Chlorophylle. Comme pour le taux de sucre, des échantillons de grains ont été passés au Perten, puis analysés dans les laboratoires du CÉROM pour en déterminer le contenu en chlorophylle. La variation du contenu en chlorophylle n'a pas permis à la compagnie Perten d'obtenir une assez bonne calibration de l'appareil infra-rouge pour pouvoir utiliser ce critère pour la saison 2018. Nous laisserons donc tomber ce critère de récolte.

Étape 3 (Récolte) :

Comme il a été décidé au printemps 2017 (voir rapport d'étape du 16 juin 2017), pour chaque parcelle principale, la sous-parcelle Humidité a été récoltée lorsque que la teneur en eau des échantillons de grains prélevés dans cette sous-parcelle se situait entre 71 et 73 % pour Karikachi et entre 73 et 75 % pour OT13-03. Par contre Beer Friend devait être récolté entre 72 et 74 %, mais ce cultivar a été récolté un peu plus sec, soit entre 70 et 72 % de teneur en eau. Comme prévu, les sous-parcelles Taux de sucre et Tendreté ont été récoltées le même jour que la sous-parcelle Humidité. L'humidité des grains a été mesurée à l'aide de l'appareil Perten puisque nous disposions d'une courbe.

Les ratios grains/gousses des sous-parcelles Ratio grains/gousses ont été plus élevés que la cible fixée pour Beer Friend (59-60 vs la cible de 54-55); plus faible que la cible pour Karikachi (47-54 vs la cible 55-58); et selon la cible pour OT13-03 (49-52). Le même jour nous avons récolté la sous-parcelle Chlorophylle.

Les mesures à prendre lors de la récolte ont été réalisées comme prévu : 1) le nombre de gousses par plant; 2) le poids des gousses pleines; 3) le nombre de grains par gousse; 4) le poids de 100 grains; 5) l'humidité des grains, la tendreté et le ratio grains/gousses pour les sous-parcelles ayant ce critère de récolte; 6) blanchiment pour faciliter l'écoassage et réalisé selon la méthode utilisée par Bonduelle avant l'envoi chez Bonduelle. Les échantillons de grains pour la détermination du taux de sucre ont été passés au Perten avant d'être acheminés à Environnex. Les échantillons destinés à l'évaluation du taux de chlorophylle ont été mis au congélateur pour analyse ultérieure. Cette analyse a été réalisée au cours de l'hiver 2018 aux laboratoires du CÉROM à l'aide d'un spectrophotomètre selon la méthode décrite par Sumanta et al. (2014; Re. J. Chem. Sci. 4 : 63-69) sur les échantillons préalablement décongelés.

#### Étape 4 (Tests d'évaluation de la qualité) :

La qualité des grains conservés par congélation a été évaluée par Bonduelle à l'hiver 2018 selon la méthode décrite à l'Annexe 1. Étant donné la charge de travail, le nombre d'échantillons à évaluer est limité à 36 échantillons. Nous avons donc choisi d'analyser les grains des sous-parcelles ayant eu comme critère de récolte la teneur en eau des grains (le regroupement des sous-parcelles Humidité, Sucre et Tendreté) et ceux ayant eu comme critère de récolte le ratio grains/gousses (le regroupement des sous-parcelles Ratio et Chlorophylle) et ce, pour les trois cultivars et deux taux de semis (150 000 et 200 000 grains/ha) à chacune des trois répétitions, pour un total de 36 échantillons (2 critères x 3 cultivars x 2 taux de semis x 3 répétitions). Nous avons donc choisi de ne pas inclure le taux de semis le plus élevé de 275 000 grains/ha qui n'était pas différent du taux de semis intermédiaire en 2016 en termes de rendement en grains pour Karikachi et OT13-03. De plus, en 2017, il y a eu un problème de levée dans une des grandes parcelles OT-13-03 x 275 000 grains/ha, ce qui justifiait d'autant plus ce choix. Les évaluations des grains portaient notamment sur la taille, la couleur, la notation des défauts d'apparence (e.g. décoloration (jaune), peau plissée, peau se détachant facilement, taches, germe apparent), la caractérisation de la saveur (sucré, verdure, amertume, terreux, moisi) et de la texture (ferme, croquant/aldente, granuleux, tendre, légèrement ferme). L'équipe de Bonduelle a également mesuré la fermeté des grains au tendéromètre et évalué le pourcentage de grains fendus. Les critères recherchés par Bonduelle sont de gros grains de couleur verte (les fèves jaunes ne sont pas tolérées), un goût sucré ou noisette-sucré, aldente (ferme, mais pas trop) et lisse (les peaux des fèves qui se détachent sont à éviter).

Comme pour la saison 2016, l'équipe de Cintech a réalisé à l'aide d'un panel de juges entraînés, une analyse descriptive des trois cultivars du projet ainsi que des références provenant de Chine et du Canada. En 2017, les échantillons ont été préparés selon les recommandations de Bonduelle, soit 150 g du produit placé dans un bol de pyrex recouvert d'une pellicule de plastique et réchauffé au four à micro-ondes à pleine puissance durant 2 min 15 sec. L'échantillon était ensuite divisé en quatre portions servies immédiatement aux juges sans référence aux cultivars ou autres traitements (à l'aveugle). Les juges ont quantifié l'intensité perçue pour chacun des descripteurs présentés au tableau 1, selon une échelle de 1 à 7 où 1 équivaut à « vraiment pas prononcé » et 7 « vraiment très prononcé ». Seule la dimension a été évaluée sur une échelle à double sens, où 1 équivaut à « vraiment petite » et 7 à « vraiment grosse ». Le rapport complet de cette étude, dont les résultats sont présentés au Tableau 4 du présent rapport, a été remis à Bonduelle. Ces profils permettent à Bonduelle de savoir où il se positionne face à d'autres produits disponibles sur le marché. Ils nous permettent également de vérifier s'il y a des différences de perception dans les différentes catégories de qualité (apparence, odeur, texture et goût) entre les trois cultivars, les trois taux de semis et les deux critères de récolte testés en 2017.

Tableau 1. Grille d'évaluation utilisée par Cintech en 2017 pour la caractérisation des cultivars d'edamame

<b>Apparence</b>	Couleur verte	Vert clair, naturel au produit
	Petite/grosse	Fait référence à la taille, dimension
	Lisse	Surface sans bosse, pli ou rugosité
<b>Odeur</b>	Générale	Caractéristique du produit
<b>Texture</b>	Ferme	Qualifie un produit qui offre, lors de la mastication, une résistance modérée à la rupture
	Juteuse	Qui libère beaucoup de liquide
	Pâteuse	Qui a la consistance molle d'une pâte; en bouche, elle est liée à l'effort nécessaire pour broyer le produit et le rendre prêt à être avalé
<b>Goût</b>	Général	Caractéristique du produit
	Sucré	Saveur de base
	Noisette	Profil de saveur de noisette, amande, noix
	Vert/herbe	Herbe fraîche, légumes verts, persil
	Graine (fève)	Réfère aux légumineuses, haricots, petits pois, fèves de soya
	Frais	Qui n'a pas subi d'altération
	Arrière-goût	Perception en bouche d'une saveur une fois avalée : c'est une saveur ou un arôme « résiduel »

#### Étape 5 (Saisie et analyses des données) :

Les données ont été saisies à l'automne 2017 et analysées pendant l'hiver 2018.

#### Étapes 6 et 7 (Rédaction des rapports et diffusion des résultats) :

Le rapport d'étape de la saison 2017 a été rédigé. Il sera déposé sur le site de la FQPFLT tout comme l'a été le rapport de la saison 2016.

## SECTION 4 – PRINCIPAUX RÉSULTATS (maximum 4 pages)

**Présenter les principaux résultats préliminaires. Utiliser des tableaux et des graphiques au besoin. Cette section, comme le reste du rapport, restera strictement confidentielle.**

Résultats des variables agronomiques et des critères de récolte :

Les résultats des variables agronomiques sont présentés au Tableau 2. D'abord des différences significatives de **peuplement** ont été observées entre les taux de semis, ce qui est normal puisque justement les taux de semis sont différents. Cependant le peuplement au plus haut taux de semis n'était pas plus dense que celui du taux de semis intermédiaire. En analysant de plus près, le problème semble provenir du cultivar OT13-03 (voir facteur Cultivar x taux de semis) qui a un peuplement beaucoup plus faible au taux de semis le plus élevé. Il est possible que ce problème ait été causé par la mouche des semis qui aurait des préférences pour certains cultivars, mais qui serait aussi attirée dans des zones à plus fortes concentrations de CO<sub>2</sub>, en occurrence dans les parcelles à taux de semis plus élevé (Sébastien Boquel, entomologiste au CÉROM, comm. pers). Cette hypothèse reste toutefois à vérifier. Ainsi le peuplement/ha d'OT13-03 était 34 % plus faible que celui de la moyenne des deux autres cultivars. On se rappellera qu'en 2016 c'était le cultivar Beer Friend qui avait eu des problèmes de levée à cause de cet insecte.

Beer Friend et OT13-03 ont fleuri significativement plus tôt que Karikachi. En 2016 OT13-03 avait été plus tardif que Beer Friend. En 2017, tout comme en 2016, le taux de semis n'a aucunement influencé la date de **floraison**. Par contre on s'explique mal comment on peut observer des différences de floraison entre les critères de récolte.

Pour ce qui est de la date de **récolte**, on observe une interaction entre le cultivar et le critère de récolte. Ainsi pour Beer Friend et OT13-03, on n'observe pas de différence entre les critères de récolte alors que pour Karikachi la récolte a été plus tardive de 3 j pour le critère Ratio grains/gousses comparativement au critère Humidité. De façon générale, le cultivar Beer Friend a été récolté le premier, suivi de OT13-03 environ 2 j plus tard et de Karikachi 7 j plus tard.

Quant à la **hauteur des plantes et des premières gousses**, on observe une différence significative entre les cultivars. Le cultivar Beer Friend était plus court et portait ses premières gousses plus près du sol que Karikachi qui avait une taille comparable à celle d'OT13-03. Cependant OT13-03 portait ses premières gousses plus près du sol que Karikachi. Il semble qu'OT13-03 s'est moins bien développé en 2017 qu'en 2016 où il avait surpassé les autres cultivars autant pour sa taille que pour la hauteur de ses premières gousses. Beer Friend et Karikachi se sont également moins bien développés en 2017 qu'en 2016. La hauteur de la première gousse de Beer Friend s'est cependant améliorée en 2017 par rapport à 2016 puisqu'elle était plus haute, soit à 8,2 cm plutôt qu'à 6,5 cm. Il faut se rappeler que les machineries de récolte ne permettent pas de récolter les gousses situées à moins de 15 cm du sol. Contrairement à 2016, le taux de semis n'a pas influencé ces deux variables en 2017.

En 2017, le cultivar OT13-03 présentait un plus grand **nombre de gousses/plant** que Karikachi qui, à son tour, dénombrait plus de gousses/plant que Beer Friend. Le cultivar OT13-03 au taux de semis de 275 000 grains/ha a produit beaucoup plus de gousses/plant (79,7) que toutes les autres combinaisons cultivars x taux de semis (31,4 à 56,0), ce qui peut être expliqué par le très faible peuplement observé pour cette combinaison (OT13-03 x 275 000 grains/ha) comparativement aux autres combinaisons. Contrairement à 2016, le taux de semis n'a pas influencé cette variable en 2017. Concernant le **nombre de grains/gousse**, qui se situe entre deux et trois grains, aucun facteur, que ce soit le cultivar, le taux de semis ou le critère de récolte, n'a eu d'influence sur cette variable.

Pour le **rendement en gousses pleines** et le **rendement en grains**, on observe un effet significatif du cultivar, du taux de semis, de l'interaction cultivar x taux de semis et de l'interaction cultivar x critère de récolte. Globalement pour ces deux variables, le cultivar Beer Friend a été plus performant que Karikachi qui, à son tour, a été plus performant qu'OT13-03. Il faut noter aussi que Beer Friend a été récolté un peu plus sec que les deux autres cultivars, ce qui peut expliquer son avantage en termes de rendements, mais peut-être un désavantage au point de vue qualité. On se rappellera cependant qu'en 2016, Beer Friend avait obtenu les plus faibles rendements probablement à cause de problèmes à la levée dus à la mouche des semis. Le taux de semis le plus élevé a entraîné les plus faibles rendements comparativement aux deux autres taux de semis, lesquels n'étaient pas différents entre eux. En 2016, c'était le plus haut taux de semis qui avait entraîné les rendements les plus élevés. Le résultat de 2017 est probablement dû au cultivar OT13-03 qui a obtenu ses rendements les plus faibles au taux de semis le plus élevé (voir l'interaction cultivar x taux de semis) et ce, probablement à cause du faible peuplement observé à ce taux de semis le plus élevé. Aucune différence significative de rendements n'a été observée entre les taux de semis pour Karikachi, alors que pour Beer Friend les rendements étaient plus élevés à 275 000 grains/ha qu'à 150 000 grains/ha (voir l'interaction cultivar x taux de semis), mais équivalents au taux de semis 200 000 grains/ha. Quant à l'interaction cultivar x critère de récolte, elle s'explique par des tendances différentes entre les critères pour chacun des cultivars, soit des rendements plus élevés en faveur du critère de récolte Ratio grains/gousses pour les cultivars Beer Friend et Karikachi, et des rendements plus élevés en faveur du critère Humidité pour OT13-03. Globalement, le rendement en grains était significativement plus élevé pour le critère de récolte Ratio grains/gousses que pour le critère Humidité. Bien que non significatif en termes statistiques ( $P$  de 0,06 n'étant pas  $<0,05$ ), la même tendance était observée pour

le rendement en gousses pleines.

Quant au **poids de 100 grains** il était lui aussi significativement plus élevé pour le Ratio grains/gousses que pour le critère Humidité. Plus spécifiquement, cette différence vient surtout du cultivar Karikachi (voir l'interaction cultivar x critère de récolte), qui on se souvient, a été récolté 3 j plus tard avec le Ratio grains/gousses qu'avec le critère Humidité, ce qui peut expliquer un poids plus élevé pour le Ratio grains/gousses pour ce cultivar. Pour Beer Friend et OT13-03, on n'observe pas de différence de poids des graines entre les deux critères de récolte (voir l'interaction cultivar x critère de récolte). Comme en 2016, le cultivar Beer Friend a produit de plus gros grains que le cultivar Karikachi qui, à son tour, a produit de plus gros grains qu'OT13-03. Pour chacun des cultivars on n'observe pas de différence de poids des grains entre les différents taux de semis (voir l'interaction cultivar x taux de semis).

Tableau 2. Effet du cultivar d'edamame, du taux de semis et du critère de récolte sur différentes variables agronomiques et de qualité évaluées à Saint-Mathieu-de-Beloeil lors de la récolte de 2017

Facteurs	Peupl. (pl/m <sup>2</sup> )	Flor. (j)	Récolte (j)	Hauteur (cm)	Hauteur 1re go (cm)	Gousses par plant (nb)	Grains par gousses (nb)	Rend. total (gr et go) (kg/ha)	Rend. grains (kg/ha)	Poids de 100 gr (g)	Humidité du grain (%)	Taux de sucre (%)	Tendreté Indice (0-140)	Ratio grains/go	Chloro-phyllé (µg/ml)
<b>Valeur de P</b>															
Cultivar	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	ns	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	ns
Taux de semis	0,0002	ns	ns	ns	ns	0,0733	ns	0,0074	0,0471	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Critère de récolte	ns	<0,0001	<0,0001	ns	ns	0,3997	ns	0,0579	0,0471	<0,0001	.	.	.	.	.
Cultivar x Taux de semis	<0,0001	ns	ns	ns	0,0254	0,0003	ns	<0,0001	<0,0001	ns	0,0295	ns	ns	ns	ns
Cultivar X Critère de récolte	ns	<0,0001	<0,0001	ns	ns	ns	ns	0,0006	0,0009	<0,0001	.	.	.	.	.
Taux de semis x Critère de récolte	ns	ns	0,0005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	.	.	.	.	.
Cultivar x Taux de semis x Critère de récolte	ns	ns	<0,0001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	.	.	.	.	.
<b>Cultivar</b>															
Beer Friend	14,9 a	51,0 b	90,1 c	31,5 b	8,2 c	37,0 c	2,5	7028 a	4202 a	73,2 a	70,8 b	3,2 b	124,7 a	59,8 a	6,2
Karikachi	16,5 a	58,7 a	97,2 a	53,7 a	12,0 a	43,6 b	2,5	6387 b	3359 b	53,6 b	72,8 a	5,5 a	91,6 c	52,6 b	6,5
OT13-03	10,3 b	51,0 b	91,8 b	53,0 a	11,1 b	61,9 a	2,6	5842 c	2865 c	48,3 c	73,2 a	3,4 b	104,2 b	48,9 c	6,2
Taux de semis															
150	10,8 b	53,5	93,2	46,3	10,7	50,6	2,6	6462 a	3523 a	59,4 a	72,4	4,2	104,3	54,5	6,1
200	15,1 a	53,7	93,1	45,4	10,4	42,9	2,5	6653 a	3544 a	57,7 b	72,4	3,8	110,9	53,1	6,4
275	15,7 a	53,5	92,9	46,6	10,2	49,0	2,5	6143 b	3360 b	58,1 ab	71,9	4,0	107,4	53,6	6,3
Critère de récolte															
H	13,9	53,3 b	92,7 b	46,1	10,4	47,9	2,6	6335	3429 b	57,4 b	72,2	4,0	107,4	.	.
R	13,8	54,0 a	93,5 a	46,0	10,4	46,8	2,5	6546	3546 a	59,8 a	.	.	.	53,8	6,3
<b>Cultivar x taux de semis</b>															
Beer Friend															
150	9,8 cd	51,0	90,4	29,0	7,3 b	46,0 bc	2,6	6416 bc	3829 bc	75,8 a	71,5 b	3,2	123,3	59,7	5,7
200	14,8 bc	51,0	90,0	30,4	7,5 b	33,5 c	2,4	7135 ab	4257 ab	71,1 a	71,0 b	3,2	125,7	59,7	6,7
275	20,1 ab	51,0	90,0	35,0	9,6 ab	31,4 c	2,4	7534 a	4520 a	72,8 a	69,8 c	3,1	125,0	60,0	6,1
Karikachi															
150	11,4 bc	58,6	97,2	55,0	12,2 a	49,7 bc	2,5	6503 bc	3464 cd	54,6 b	72,6 a	5,9	93,3	53,3	7,3
200	15,7 b	59,2	97,2	50,7	11,9 a	45,0 bc	2,5	6126 c	3119 d	53,9 b	72,9 a	5,4	94,5	51,0	6,4
275	22,2 a	58,4	97,2	55,5	12,0 a	36,0 c	2,5	6531 bc	3494 cd	52,3 bc	72,9 a	5,3	88,0	53,5	6,2
OT13-03															
150	11,2 bc	51,0	92,0	54,7	12,7 a	56,0 b	2,6	6467 bc	3275 d	47,7 c	73,1 a	3,6	96,3	50,7	5,7
200	14,7 bc	51,0	92,0	55,1	11,7 a	50,1 bc	2,7	6697 abc	3256 d	47,9 c	73,3 a	2,8	107,0	48,7	6,0
275	4,9 d	51,0	91,5	49,3	8,9 ab	79,7 a	2,5	4363 d	2065 e	49,2 bc	73,1 a	3,6	109,3	47,3	6,8
<b>Cultivar x critère de récolte</b>															
Beer Friend															
H	14,9	51,0 c	90,2 d	31,9	8,1	38,1	2,5	6981 ab	4174 ab	73,6 a	.	.	.	.	.
R	14,9	51,0 c	90,0 d	30,8	8,2	35,2	2,5	7100 a	4245 a	72,7 a	.	.	.	.	.
Karikachi															
H	16,2	57,9 b	96,0 b	53,5	11,9	44,2	2,6	6070 abc	3193 cd	50,4 c	.	.	.	.	.
R	16,8	60,0 a	99,0 a	54,2	12,2	42,7	2,4	6862 ab	3608 bc	58,5 b	.	.	.	.	.
OT13-03															
H	10,6	51,0 c	92,0 c	53,1	11,3	61,5	2,6	5953 bc	2919 d	48,3 c	.	.	.	.	.
R	9,7	51,0 c	91,6 c	53,0	10,8	62,6	2,5	5676 c	2785 d	48,3 c	.	.	.	.	.
<b>Taux x critère de récolte</b>															
150															
H	10,7	53,2	92,9 ab	45,9	10,7	52,2	2,6	6330	3452	58,2	.	.	.	.	.
R	11,0	54,0	93,7 a	46,8	10,8	48,1	2,6	6660	3629	61,1	.	.	.	.	.
200															
H	15,2	53,6	92,7 b	45,2	10,3	42,8	2,6	6544	3483	56,8	.	.	.	.	.
R	15,0	54,0	93,7 a	45,7	10,4	42,9	2,4	6817	3635	59,0	.	.	.	.	.
275															
H	15,9	53,1	92,7 b	47,3	10,3	48,8	2,5	6130	3350	57,2	.	.	.	.	.
R	15,5	54,0	93,2 ab	45,5	10,0	49,5	2,4	6162	3374	59,4	.	.	.	.	.

-Taux de semis : 150 = 150 000 grains/ha; 200 = 200 000 grains/ha; 275 = 275 000 grains/ha.

-Pour une même colonne et pour un même facteur (Cultivar, taux de semis ou critère de récolte) ou pour leurs interactions, les moyennes, suivies d'une même lettre ou qui ne sont suivies d'aucune lettre, ne sont pas statistiquement différentes au seuil  $P = 0,05$ .

Pour l'**humidité du grain**, une mesure prise pour les sous-parcelles Humidité, Sucre et Tendreté, le cultivar Beer Friend avait des grains moins humides que ceux des deux autres cultivars qui n'étaient pas différents entre eux. Pour ce cultivar, le taux de semis le plus élevé a produit des grains plus secs que les deux autres taux de semis, alors que pour les cultivars Karikachi et OT13-03, les taux de semis n'étaient pas différents pour cette variable humidité du grain (voir l'interaction cultivar x taux de semis). Pour les variables taux de sucre, tendreté et ratio grains/gousses, seul le facteur cultivar a montré des différences significatives. Le **taux de sucre** était plus élevé pour le cultivar Karikachi (5,5 %) que pour les deux autres cultivars (3,2 et 3,4 %). Les grains de Karikachi étaient plus **tendres** avec un indice de 91,6 que ceux d'OT13-03 à 104,2 qui, à leur tour, étaient plus tendres que ceux de Beer Friend à 124,7.

Ce dernier cultivar a obtenu le **ratio grains/gousses** le plus élevé, alors qu'OT13-03 a obtenu le ratio le plus faible. Pour la **chlorophylle**, aucun facteur (cultivar, taux de semis ou leur interaction) n'a eu d'influence sur cette variable.

### Résultats des variables de qualité :

Les résultats des variables de qualité évaluées par Bonduelle apparaissent au Tableau 3. En 2017 il y a eu beaucoup moins de variation de taille des grains, de couleur, de goût et de texture qu'en 2016. En 2017, la différence entre les cultivars concernant la **taille des grains** était similaire à ce qu'on a observé pour le poids de 100 grains, Beer Friend ayant produit de plus gros grains que Karikachi qui à son tour a produit de plus gros grains qu'OT13-03. On n'a observé pratiquement aucune variation entre les échantillons dans la **couleur des grains** ou leur **défait** d'apparence (peau plissée). Pour ce qui est de la **saveur**, les échantillons de Karikachi et d'OT13-03 ne présentaient presque aucun défaut, alors que pour Beer Friend 5 échantillons sur 12 étaient moins sucrés que Karikachi, voire fade dans un cas. Il faut noter cependant que Beer Friend a été récolté un peu plus sec de ce qui avait été prévu. Probablement pour la même raison, plus de la moitié des échantillons de Beer Friend (7 échantillons sur 12) présentait une **texture** pâteuse ou une pelure difficile à mastiquer, alors qu'aucun défaut de texture n'a été relevé pour les cultivars Karikachi et OT13-03. Une récolte de Beer Friend d'une à deux journées plus tôt lui aurait peut-être permis d'être comparable aux deux autres cultivars et ainsi avoir moins d'échantillons avec des défauts de saveur ou de texture. Pour chacun des cultivars, on ne dénombre pas plus d'échantillons avec des défauts d'apparence, de saveur ou de texture pour un taux de semis ou un critère de récolte plutôt qu'un autre. En résumé, Beer Friend est le cultivar qui a varié le plus et qui a été le moins apprécié, alors que le taux de semis et le critère de récolte n'ont pas eu d'influence sur les variables de qualité mentionnées.

Tableau 3. Résultats d'analyses de qualité réalisées par Bonduelle sur des échantillons d'edamame provenant d'un essai à Saint-Mathieu-de-Beloil en 2017

No éch.	Rep	Cultivar	Taux de semis	Critère récolte	Apparence			Saveur*	Texture*	Tendérom. (1-140)	Grains fendus (%)	Mesures prises au CÉROM				
					Taille (cm)	Défauts*	Couleur					HUM (%)	Sucre (%) post-réc.	Tendreté (1-140)	Ratio gr/go base de pds	Chlorophylle (µg/mL)
25	2	BeerFriend	150	H	1,5 +	plissé, contient go	2276 C	moins sucré que OT13-03	tendre, pâteux	29	11,3	71,4	3,3	127	.	.
26	3	BeerFriend	150	H	1,5 +	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	39	7,5	71,6	3,1	123	.	.
36	4	BeerFriend	150	H	1,5 +	plissé	2276 C	bien, moins sucré que Karikachi, mais plus que 2 contrôles	légèrement ferme	27	9,0	71,4	3,1	120	.	.
27	2	BeerFriend	150	R	1,5 +	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme, un peu pâteux	35	9,4	.	.	.	60,0	5,1
34	3	BeerFriend	150	R	1,5 +	plissé	2276 C	bien, moins sucré que Karikachi, mais plus que 2 cont.	légèrement ferme, léger. croquant	43	5,6	.	.	.	59,0	6,3
30	4	BeerFriend	150	R	1,5	plissé	2276 C	bien, mais plus fade	léger. granuleux	28	5,0	.	.	.	60,0	5,8
35	2	BeerFriend	200	H	1,5 +	plissé	2276 C	bien, moins sucré que Karikachi, mais plus que 2 cont.	légèrement ferme, pâteux	41	9,2	70,8	3,3	125	.	.
29	3	BeerFriend	200	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	tendre	33	5,3	70,8	3,0	130	.	.
28	4	BeerFriend	200	H	1,5 +	un peu plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme, un peu pâteux	33	9,0	71,5	3,4	122	.	.
31	2	BeerFriend	200	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	tendre	37	8,4	.	.	.	60,0	7,2
33	3	BeerFriend	200	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme, un peu pâteux	27	9,6	.	.	.	60,0	7,6
32	4	BeerFriend	200	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	tendre, pelure diff. à mastiquer	31	10,3	.	.	.	59,0	5,5
11	2	Karikachi	150	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		32	0,7	73,0	5,3	92	.	.
6	3	Karikachi	150	H	1,5	plissé	2276-77 C, lég. + foncé	bien, moins sucré, un peu terreux	légèrement ferme	31	2,6	72,2	5,6	93	.	.
7	4	Karikachi	150	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		27	1,6	72,6	6,8	95	.	.
1	2	Karikachi	150	R	1,5	plissé	2276 C	bien, plus sucré que contrôle Canada	légèrement ferme	30	5,4	.	.	.	54,0	7,0
3	3	Karikachi	150	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré : similaire à 1		27	4,0	.	.	.	54,0	7,6
10	4	Karikachi	150	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		26	2,1	.	.	.	51,8	.
12	2	Karikachi	200	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		32	1,4	72,8	5,1	95	.	.
9	3	Karikachi	200	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		34	2,2	72,8	5,6	94	.	.
8	4	Karikachi	200	H	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		32	1,5	73,0	5,6	.	.	.
2	2	Karikachi	200	R	1,5	plus plissé	2276 C	bien, sucré : similaire à 1		30	2,2	.	.	.	47,3	6,3
4	3	Karikachi	200	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré : similaire à 1	légèrement ferme	27	6,0	.	.	.	53,0	6,4
5	4	Karikachi	200	R	1,5	plissé	2276 C	bien, sucré		40	5,1	.	.	.	52,8	6,6
15	2	OT13-03	150	H	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	30	2,1	73,0	3,5	100	.	.
13	3	OT13-03	150	H	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	31	2,1	73,0	4,1	94	.	.
16	4	OT13-03	150	H	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	38	6,4	73,2	3,3	95	.	.
19	2	OT13-03	150	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	35	1,4	.	.	.	52,0	4,7
17	3	OT13-03	150	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	31	2,0	.	.	.	51,0	5,9
24	4	OT13-03	150	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, moins sucré que 2 contrôles, pas de goût terreux	légèrement ferme	29	4,0	.	.	.	49,0	6,6
14	2	OT13-03	200	H	1-1,5	plissé	2276 C	moins sucré que les 2 contrôles	légèrement ferme	32	6,3	73,9	2,6	124	.	.
22	3	OT13-03	200	H	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	29	2,8	73,0	2,9	95	.	.
18	4	OT13-03	200	H	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	31	2,1	73,0	3,0	102	.	.
20	2	OT13-03	200	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	32	2,8	.	.	.	47,0	6,6
21	3	OT13-03	200	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, sucré	légèrement ferme	27	2,1	.	.	.	49,0	5,8
23	4	OT13-03	200	R	1-1,5	plissé	2276 C	bien, moins sucré que 2 contrôles, un peu terreux	légèrement ferme	32	3,4	.	.	.	50,0	5,7

Pour ce qui est de la **tendreté** et du **pourcentage de grains fendus**, étant donné que ce sont des variables quantitatives, une ANOVA a pu être effectuée (non présentée). Aucune différence significative n'a été observée entre les différents facteurs et leurs interactions pour l'indice de tendreté des grains qui variait entre 28,8 et 33,7, alors qu'on a observé un effet significatif du Cultivar et de l'interaction Cultivar x Critère de récolte pour le pourcentage de grains fendus. En effet, Beer Friend a produit plus de grains fendus (8,3 %) que les deux autres cultivars (2,9 et 3,1 %) et on a observé plus de grains fendus pour le Ratio grains/gousses dans le cas de Karikachi (4,1 % pour le ratio vs 1,7 % pour le critère Humidité), bien que non significatif (l'ampleur des différences entre les critères de récoltes pour chacun des cultivars explique probablement l'interaction significative), alors que pour les deux autres cultivars les différences entre les deux critères de récolte sont beaucoup moins grandes (8,1 vs 8,6 % pour Beer Friend; 2,6 vs 3,6 pour OT13-03). Cette différence entre les critères de récolte pour Karikachi a été observée aussi pour la date de récolte et pour le poids de 100 grains (Tableau 2). Une récolte plus tardive déterminée par le Ratio grains/gousses aurait engendré des grains un peu plus lourds et ayant peut-être plus tendance à fendre que les grains récoltés 3 j plus tôt à partir du critère Humidité des grains.

Les résultats des évaluations réalisées par Cintech sont présentés au tableau 4. On peut dire que les cultivars sont similaires en termes d'**odeur** et de **texture**. Quant à l'**apparence**, les grains de Beer Friend ont tendance à être plus gros, ceux de Karikachi intermédiaire et ceux d'OT13-03 plus petits. Cependant pour ces derniers, ils étaient un peu plus verts que ceux de Beer Friend et de Karikachi. Quant au **goût**, le cultivar OT-03-03 a tendance à être moins sucré que les deux autres cultivars. En général, pour un même cultivar, on ne voit pas non plus d'effet entre les échantillons, soit entre les taux de semis et les critères de récolte. Pour Karikachi, cependant, les juges ont observé des grains plus petits et un peu moins fermes pour le critère Humidité (récolte 3 j plus tôt) que pour le critère Ratio grains/gousses, ce qui est conforme aux résultats du tableau 2 présentés précédemment. Au-delà des caractéristiques évaluées sur la grille, certains échantillons de Beer Friend ont davantage tendance à se défaire et à présenter des particules brunes/noires. La récolte 2017 des cultivars du présent projet était, à bien des égards, de meilleure qualité que celle des échantillons de référence qui étaient moins verts, moins juteux et moins sucrés.

Tableau 4. Résultats de l'analyse sensorielle réalisée par l'équipe de Cintech sur des échantillons d'edamame provenant d'un essai à Saint-Mathieu-de-Beloeil en 2017

Descripteur	Beer Friend						Karikachi			OT13-03				Références		
	150 H*	200 H	200 H	150 R	150 H	200 R	150 R	200 R	150 H	200 H	200 R	150 R	Lots variés	Canada	Chine	
Apparence	Couleur verte	4,3	4,8	4,6	4,9	4,5	4,0	4,9	5,1	4,6	5,5	4,9	5,3	5,4	2,0	2,6
	Petite / grosse	4,8	4,8	4,3	5,3	4,6	5,0	4,6	4,4	3,5	3,8	3,6	3,9	3,4	5,6	2,9
	Lisse	3,3	3,5	3,5	3,8	3,3	3,5	3,4	3,5	3,4	3,9	3,1	3,6	3,6	5,6	5,0
Odeur	Générale	4,5	4,3	3,8	4,3	4,1	4,6	3,9	4,3	4,0	4,6	4,0	4,4	4,4	4,1	4,0
Texture	Ferme	3,5	4,6	4,3	4,5	4,4	4,0	4,1	4,5	3,5	3,9	3,8	4,5	4,1	6,5	6,9
	Pâteuse	4,6	4,4	3,8	4,5	4,0	3,9	4,4	4,3	3,6	4,0	3,9	4,5	3,9	4,5	6,6
	Juteuse	4,3	3,8	4,0	3,6	3,5	4,3	4,4	4,0	4,1	4,1	3,8	3,5	4,1	2,0	1,1
Goût	Général	4,8	4,6	4,0	4,8	4,8	4,9	5,0	4,8	4,5	4,6	4,3	4,1	4,5	4,8	4,6
	Sucré	3,6	4,6	4,0	4,1	4,4	4,3	4,1	4,4	4,1	3,9	3,4	3,8	3,9	2,0	1,9
	Noisette	3,5	3,5	3,5	3,4	3,6	3,6	3,9	3,6	3,5	3,8	3,3	3,6	3,5	4,1	3,9
	Vert/herbe	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	3,9	3,4	4,1	3,5	4,3	4,3	4,3	3,6
	Graine (fève)	3,4	4,1	3,8	3,8	4,1	4,0	3,8	3,9	3,9	4,3	4,0	4,1	4,1	4,8	4,6
	Frais	3,6	4,3	3,9	4,1	4,5	4,5	3,9	4,4	3,9	4,1	3,4	3,5	3,6	1,5	1,5
	Arrière-goût	2,6	1,8	1,9	1,9	2,0	2,3	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	4,9	4,9

\*150 = 150 000 grains/ha; 200 = 200 000 grains/ha; 275 = 275 000 grains/ha; H = critère Humidité des grains; R = critère Ratio grains/gousses. Les valeurs représentent l'intensité perçue en moyenne par quatre juges lors de deux séances selon une échelle de 1 à 7 (1 = vraiment pas prononcé; 7 = « vraiment très prononcé »).

## Pour 2018 :

### Suivi de l'essai :

La technicienne, Mme Christine Toma, qui était responsable de la réalisation de l'essai en 2017 a quitté le CÉROM au début du mois de juin 2018, peu après avoir supervisé le semis et fait ses recommandations à Mme Manon Giolland, qui assurera le suivi et la récolte de l'essai 2018. Mme Toma reste disponible pour répondre à toute question concernant l'essai de 2018.

### Critères et valeurs cibles pour le déclenchement de la récolte :

Afin de réduire la somme de travail puisqu'il y aura quatre critères à suivre en 2018 plutôt que deux comme ce fut le cas en 2017, les trois répétitions les plus homogènes seront récoltées sur les quatre ensemencées. Les valeurs ciblées en 2018 pour chacun des quatre critères de récolte retenus pour l'étude ont été basées sur les résultats de 2016 (Tableau 5 du rapport du 16 juin 2017) et de 2017 (Tableau 3 du présent rapport).

**L'humidité des grains** ciblée pour déclencher la récolte de 2018 de la sous-parcelle « humidité » reste celle qui a

été établie pour la saison 2017, soit : 72-74 % pour Beer Friend; 71-73 % pour Karikachi; et 73-75 % pour OT13-03. Ce critère sera mesuré rapidement à l'aide de l'appareil infra-rouge (Perten).

Les **taux de sucre** ciblés pour déclencher la récolte de **la sous-parcelle « taux de sucre »** sont : 2,8-3,2 % pour Beer Friend; 3,8-4,2 % pour Karikachi; et 3,0-3,4 pour OT13-03. Ce critère sera lui aussi mesuré rapidement à l'aide de l'appareil infra-rouge.

Quant aux **ratios grains/gousses** ciblés pour déclencher la récolte de 2018 de **la sous-parcelle « ratio grains/gousses »**, ils restent peu changés par rapport aux cibles de la récolte de 2017, soit : 54-55 pour Beer Friend et Karikachi; et 49-52 pour OT13-03. Il s'agit simplement de peser les gousses pleines, d'écosser, puis de peser les grains pour calculer le ratio. On remarque que les valeurs de ce critère varient moins entre les échantillons intra-cultivar que les autres critères (Tableau 3).

Les mesures de **tendreté** ciblés pour déclencher la récolte de 2018 de **la sous-parcelle « tendreté »** sont établies à : 124-132 pour Beer Friend; 95-105 pour Karikachi; et 100-108 pour OT13-03. Ce critère se mesure facilement à l'aide d'un tendéromètre.

Les sous-parcelles « **Chlorophylle** » **ne seront pas récoltées** étant donné qu'il n'a pas été possible d'obtenir une calibration satisfaisante de l'appareil infra-rouge pour cette mesure.

#### Tests de qualité

Afin de réduire le nombre d'échantillons d'edamame à analyser pour la qualité, nous regrouperons pour chaque répétition, tel que mentionné dans la demande d'aide financière, les trois sous-parcelles d'un critère donné provenant des trois grandes parcelles de chacun des cultivars. Par exemple, on regroupera la sous-parcelle « Humidité » de la grande parcelle Karikachi au taux de semis 150 000 grains/ha, avec la sous-parcelle « Humidité » de la grande parcelle Karikachi 200 000 grains/ha et la sous-parcelle « Humidité » de la grande parcelle Karikachi 275 000 grains/ha. Comme il y a 4 critères et 3 cultivars, nous aurons donc 12 échantillons par répétition, soit 36 échantillons (12 x 3 répétitions) au total pour les analyses de qualité qui seront effectuées par Bonduelle. Cintech de son côté procédera à l'analyse sensorielle des échantillons qui lui seront fournis par Bonduelle.

## **SECTION 5 – CONTRIBUTION ET PARTICIPATION DE L'INDUSTRIE (maximum 1 page)**

La conseillère au développement et à la recherche de la Fédération québécoise des producteurs de fruits et légumes de transformation (FQPFLT) a participé activement à la révision du protocole de l'essai 2017, a assuré un suivi régulier de l'essai au cours de la saison et a participé à la récolte. Elle coordonne les interventions entre les différents partenaires et s'assure que tous soient confortables dans leur tâche respective (respect d'un nombre convenable d'échantillons, de bonne qualité et dans les temps requis).

L'équipe de Bonduelle Amériques a également participé à la révision du protocole, a conseillé la technicienne du CÉROM en charge de l'essai sur différents aspects pendant la saison et pour la récolte. L'entreprise a aussi procédé à l'analyse de qualité d'une trentaine d'échantillons d'edamame (voir Tableau 3) et remis à Cintech une certaine quantité de ces échantillons pour analyse sensorielle.

Ces échantillons remis à Cintech ont été soumis à un panel de quatre juges afin de les caractériser selon différents descripteurs (voir tableau 1). Le rapport complet de cette analyse, dont les résultats sont présentés dans le présent rapport, a été remis à Bonduelle.

Faire parvenir à l'adresse : [innovaction@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:innovaction@mapaq.gouv.qc.ca).

Pour plus de renseignements, écrivez à [innovaction@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:innovaction@mapaq.gouv.qc.ca) ou téléphonez au 418 380-2103.



## PROJET EDAMAME CEROM Évaluation cultivars 2018

- 3 cultivars ont été évalués cette année :
  - **Karikachi** - 12 échantillons
  - **OT13** - 12 échantillons
  - **BeerFriend** - 12 échantillons
- La préparation des échantillons (écossage, blanchiment, test de peroxydase, congélation ) a été réalisée par le Cérom.
- La réception des échantillons par Bonduelle s'est échelonné du 15 août au 25 août.
- L'évaluation des cultivars s'est faite de novembre 2017 à janvier 2018

### Procédures

#### Évaluation organoleptique

1. Mettre 150g de fèves et 1 cuillère à Soupe d'eau dans un plat de verre recouvert d'une pellicule plastique
2. Chauffer 2-3 min au micro -onde à intensité High
3. La Température interne du produit devrait se situer entre 150 -160°F.
4. Apparence/défauts : À évaluer dès la sortie du micro-onde
5. Évaluer texture et goût selon la terminologie établie

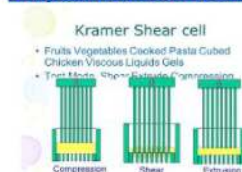
#### **Terminologies:**

* légende Défauts :	* légende Saveur	* légende texture
- Décoloration (jaune)		ferme
- Peau se détache facilement	-sucré	croquant/aldente
- Peau plissée	- verdure	granuleux
- Taches	- amertume	tendre
- Germe apparent	- offnote : terreux, moisi	légèrement ferme

### Mesure de la Texture

Appareil Utilisé : Tendéromètre FTC, model G , Cellule kramer

<http://www.foodtechcorp.com/tu-tenderometer>



1. Chauffer 200g edamame avec 1 cuillère à soupe d'eau 4-5 minutes au micro-ondes
2. Égoutter et prendre température pour atteindre environ 150 - 160F.
3. Transvider les edamames dans la cellule de Kramer et prendre une mesure

Annexe 1 (suite)  
Rapport d'évaluation de Bonduelle

**Résumés des résultats**

(voir tableau ci-joint pour résultats détaillés des 12 échantillons évalués par variété)

**Résumé Karikachi :**

**Goût:** homogène, plus sucré que le contrôle du Canada

**Couleur :** homogène, mais plus foncé que le contrôle Canada, mais moins que contrôle de la Chine

**Défauts :** fèves sont plissées

**Texture :** légère variation de fermeté, acceptable

**Tendérométrie :**27-40

**Résumé OT13**

**Goût :** généralement + sucré que contrôle Canada, qq échantillons moins sucrés que contrôle

**Couleur :** Homogène, plus foncé que contrôle Canada et moins foncé que contrôle Chine

**Défauts :** fèves sont plissées

**Texture :** légère variation de fermeté, acceptable

**Tendérométrie :** 27-38

**Résumé Beer friend**

**Goût:** variété moins sucré que karikachi mais plus sucré que contrôle Canada - beaucoup moins homogène

**Couleur :** Homogène, plus foncé que contrôle Canada et moins foncé que contrôle Chine

**Défauts :** fèves sont plissées, contient plus de fèves fendues (split) que les autres variétés

**Texture :** qq échantillons pâteux, beaucoup de variation de texture

**Tendérométrie :** 27-43,

En général, nous avons constaté qu'il y avait beaucoup moins de variation de taille des fèves, couleur, goût et texture qu'en 2016.

La variété Beer Friend est celle qui varie le plus et qui est la moins appréciée.

Annexe 1 (suite)  
Rapport d'évaluation de Bonduelle

Échantillons envoyés chez Cintech - mars 2018 :

- Contrôle provenance : chine
- Contrôle provenance : canada
  
- Karikachi #semi - 310
- Karikachi #semi 317-318-320
- Karikachi #semi 239-240
  
- OT13-03 #semi 227-229-230
- OT13-03 #semi 427-428
  
- OT13-03 401-403
  
- OT13-03  
lots variés ( 321-322-324, 222-224-225, 426-429, 323-325, 402-404-405, 221-223,  
226-228,337-340, 336-338-339 )

-

- Beer friend #semi 216-217-218
- Beer friend #semi 327-328-329
- Beer friend #semi 416-417
- Beer friend #semi 438-440
- Beer friend #semi 231-232-235
- Beer friend #semi 418-419-420