Essai du concept de conduite SALSA

(Système d'Arbre Libre Sans Artifice)

Rapport final année 2008

En février 2006, au cours d'un voyage en pomiculture dans le sud-ouest de la France, une question et 3 éléments de réponses ont retenu mon attention :

Le constat des exploitations était unanime. La technicité des entreprises, les rendements de 45 à 75 t/ha en pommes de qualité exceptionnelle, le respect rigoureux de cahier des charges de production (PFI, EUREPGAP, ou autre) ne suffisent plus, en 2006, à garantir le revenu agricole des entreprises face à la concurrence extérieure (chinoise, brésilienne, chilienne entre autres). Dans le contexte 2006 du verger français, les variétés mondialement produites (les Gala, Braeburn, Fugi et autres) ne permettent plus de s'en sortir et ne présentent donc beaucoup moins d'intérêt. Quoi faire pour être encore là demain ?

1. Les entreprises qui vendaient localement (marché de détail, kiosque, etc.) ne semblaient pas éprouver de difficultés économiques…
2. Les entreprises qui produisaient des variétés de niche ou locales (marché français seulement) vendaient leurs pommes pratiquement 3 fois plus cher au Kg (1.2 à 1.50 Euros/Kg pour Chantecler contre 0.50 Euro/Kg pour Gala, Braeburn…etc). Ces exploitations (moins de 20% de celles visitées) affichaient une prospérité évidente (insultante ?… pour les autres entreprises), ne serait-ce que par les surfaces nouvellement plantées.
3. Pour demeurer rentable, depuis le début des années 90, les recherches mondiales en pomiculture et leur vulgarisation ont amené de nombreuses exploitations pomicoles, y compris au Québec, à densifier leurs plantations (1500 à 3000 arbres/ha). Cette tendance à l'intensification dans les différents systèmes de plantation et l'approche en conduite des arbres augmentent considérablement les coûts de production, principalement en main d'œuvre. Or la mondialisation tend à maintenir une pression à la baisse sur les prix de vente, cette tendance lourde ne serait s'estomper. Aussi le groupe technique français MAFCOT (Maîtrise de la Fructification - Concepts et Techniques,…) s'investit à repenser un verger pour le future suivant le concept SALSA (Système d'Arbre Libre Sans Artifice).

   La connaissance du fonctionnement de chaque variété et de leur comportement sur des arbres plus libres (moins formés) est à la base du raisonnement. Pour cet arbre, planté sur porte-greffe de vigueur moyenne, le nombre d'axes n'est pas contrôlé, il dépend de

la variété et de son potentiel de vigueur. Un élagage sporadique des ramifications permet d'améliorer la pénétration de la lumière et de mieux gérer les arbres dans l'espace et dans le temps. Ce verger d'une hauteur maximale de 3 m devrait être capable de maintenir la production cumulée des 5 premières années du verger actuel à haute densité (±100-120 t/ha en Europe sur 5 ans).

Le 1er point est bien connu ici. L'engouement pour développer l'auto cueillette ces dernières années est là pour en témoigner. Le rapprochement des producteurs des consommateurs améliore le revenu par la disparition d'un certain nombre d'intermédiaires. De plus cette façon de vendre est souvent jumelée à la mise en marché de produits transformés ce qui génère aussi une augmentation des revenus.

Le 2ème point fait appel à la notion de terroir voir d'AOC (Appellation d'Origine Contrôlée). La production s'articule alors sur des variétés traditionnelles ou nouvelles, à haute valeur gustative, différentes de celles produites mondialement. L'aire de production est limitée à une région donnée. L'écoulement se fait souvent au plus à l'échelon du pays. Assez bien développée en Europe, cette façon de faire commence à poindre au Québec avec certaines productions (L'agneau de Charlevois, fromages artisanales, cidres de glace…). En pomiculture la recherche (la création) et le développement de variétés bien typées peuvent évidemment être envisagés mais demeure un travail de longue haleine qui forcément prendra du temps à aboutir.

C'est le 3ème point, mise en place du concept SALSA, que nous avons voulu tester. En effet, à l'instar de certains vergers européens, malgré des performances techniques accrues par la haute densité, nous pourrions, nous aussi, assez rapidement ne plus pouvoir compétitionner avec les pays où les coûts de main d'œuvre sont moindres (Les Brésil, Chine et autres pays de même type de ce monde).
Dans ces conditions, dès aujourd'hui, il nous apparaît des plus important de travailler sur une approche moins intensive et surtout moins exigeante en main d'œuvre, tout en maintenant des bons niveaux de rendement et de qualité des fruits. A noter que "le fin du fin" est probablement de combiner sur une même entreprise, la vente directe avec des variétés de terroir cultivées sur des parcelles conduites selon le concept SALSA.

Participants :

- Ferme VILLENEUVE, 1882 Principal St-Joseph du lac, J0N 1M0, P. QUÉBEC, tél. 450 623-0886 a/s David Villeneuve (fourniture du site et assure l'entretien).

- Agro-pomme, 2200 Principal St Joseph du Lac, J0N 1M0, P. QUÉBEC, tél. 450 623-0889 (assure l'encadrement technique et les prises de données).

Objectif : Évaluer la faisabilité du concept SALSA sur 2 variétés dans les conditions pédoclimatiques du Québec.

Matériel végétal : parcelle d'environ 1 ha d'Honeycrisp® et Cortland greffée sur M 106 et plantée en 2005. A noter que les arbres étaient issus de greffes sur table 2003 recepées en pépinière en 2004.
Les distances de plantation sont de 5.8m (19') entre rangs et de 3.0m (10') entre arbres pour Honeycrisp® (574 arbres/ha) et de 3.7m (12') pour Cortland (466 arbres/ha). Cette faible densité n'induira donc pas de biais et devrait permettre de mesurer pleinement l'impact des 2 traitements sur le gabarit des arbres.
Les traitements : nous avons retenu 2 traitements pour chacune des variétés.

- T1= MDA, conduite avec manipulation des arbres (arcure, taille...).
- T2 = SALSA, Système d'Arbres Libre sans Artifice... conduite selon le concept SALSA.

Dispositif de l'essai : Chaque rang est consacré à 1 seul des 2 traitements et est morcelé en 3 ou 4 répétitions de 6 arbres, soit 7 à 8 répétitions par traitement.

Prise de données par traitement et par répétition :

- Incidence sur la mise à fruit : mesure du nombre et du poids des fruits
- Incidence sur la vigueur : mesure annuelle (automne) de la circonférence des troncs ainsi que du gabarit des arbres en fin d'étude.
- Comparaison des temps de travaux.

Dans ce rapport nous nous en sommes tenus à ces 3 critères, nous n'aborderons donc pas la mise en œuvre au niveau de la conduite des arbres. Pour en savoir plus : consulter les archives en ligne de la revue *Réussir Fruits et Légumes*, *supplément janvier 2006, Nº 247*.

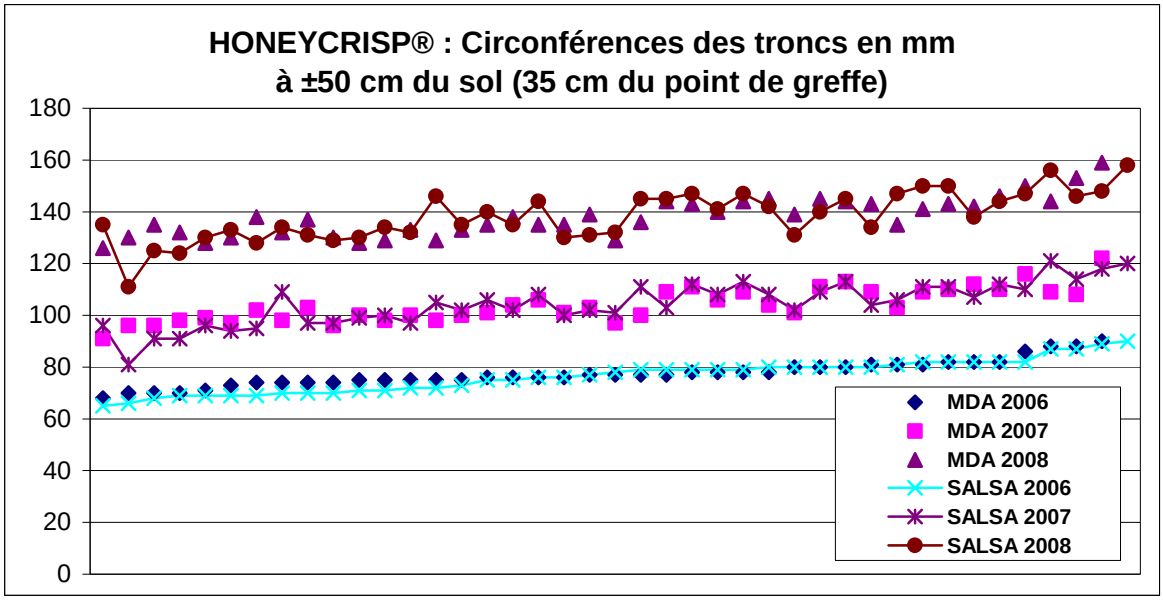
En 2007 vu le peu de fruits par arbre dans les 2 traitements, nous n'avons pas pris de mesure de la récolte (nombre et Kg de fruits/arbre). Par contre, en 2008, le rendement était suffisant pour être évalué. La récolte s'est faite en 2 passages pour Honeycrisp®, le 18 et 26 septembre, et en un seul pour Cortland, le 3 octobre.

MESURE DE LA VIGUEUR DES ARBRES

Sur Honeycrisp®

Si l'on compare les mesures de la circonférence des troncs dans les 2 traitements, nous constatons qu'à l'automne 2006, nous sommes en présence d'arbres de vigueur assez homogène. (cf. Figure 1).

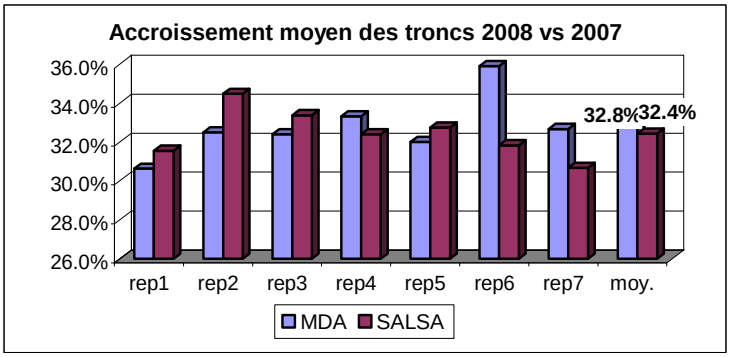
Figure 1. Honeycrisp® - Circonférences des troncs (en mm) sur l'ensemble des arbres



A la fin de la saison 2007, la comparaison de la variation de vigueur d'une année sur l'autre (2006-2007) entre les 2 traitements montre que les arbres du traitement SALSA ont un accroissement moyen de vigueur légèrement supérieur au traitement MDA (MDA accroissement moyen de 34.2% vs 36.5% pour le traitement SALSA). Cette différence de vigueur, aussi tenue soit-elle, se vérifie dans 5 répétitions sur 7 (cf. Tableau 2 en annexe). Seul la 7ème répétition affiche un accroissement supérieur pour le traitement MDA (36.6% pour le MDA, vs 31.7% pour le SALSA). Ces données suggèrent que, dès la première année, le positionnement des ramifications entraîne une diminution de la vigueur des arbres.

En 2008, comparativement à 2007, l'accroissement moyen de vigueur est de 32.4% en SALSA et de 32.8% en MDA (cf.Figure 2). La tendance perçue en 2007 ne se confirme donc pas. A noter qu'en 2008, vu la faible densité des arbres et la rapidité de mise à fruit d'Honeycrisp®, nous n'avons pas jugé bon de positionner de nouvelles ramifications sur le traitement MDA. Cela pourrait expliquer, au moins en partie, la diminution de l'écart entre les 2 traitements en 2008.

Figure 2. Honeycrisp® - Accroissement de la circonférence du tronc (2008-2007)/2007.



Sur Cortland

Les données 2006 de circonférences des troncs montrent que l'ensemble des arbres du traitement MDA ont une vigueur moindre que dans le traitement SALSA (cf. Figure 3, MDA 2006). En moyenne la circonférence des arbres du traitement MDA est de 73.9 mm contre 80.3 mm pour les arbres du traitement SALSA. Cette situation pourrait introduire un biais dont nous devrons tenir compte dans les résultats futurs…

Contrairement à Honeycrisp®, les arbres de Cortland du traitement SALSA ne tendent pas à avoir un accroissement de vigueur supérieur aux arbres du traitement MDA (cf. Figure 4 et Tableau 3 en annexe). Nettement moins érigées que celles d'Honeycrisp®, les ramifications de Cortland ont nécessité beaucoup moins de positionnement (cf. Photo 2 et Photo 4). Ce comportement n'est certainement pas étranger aux résultats.

En 2008 l'accroissement moyen de la circonférence des troncs par rapport à 2007 pour le traitement MDA est de 34.4%, contre 32.8% pour le traitement SALSA.

Figure 3. Cortland - Circonférences des troncs (en mm) sur l'ensemble des arbres

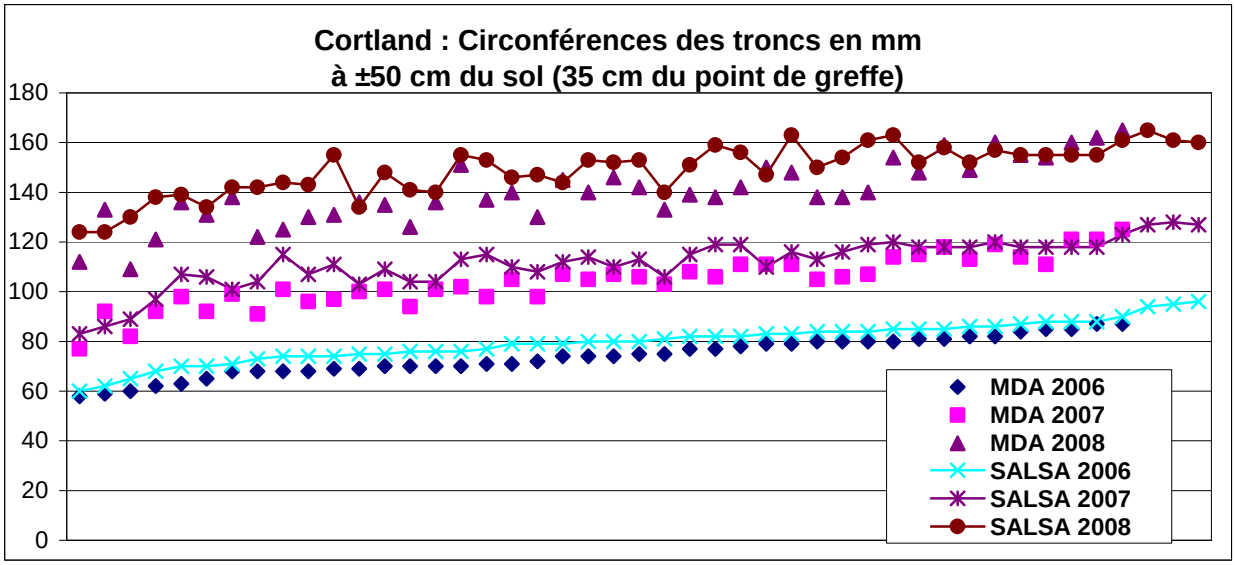
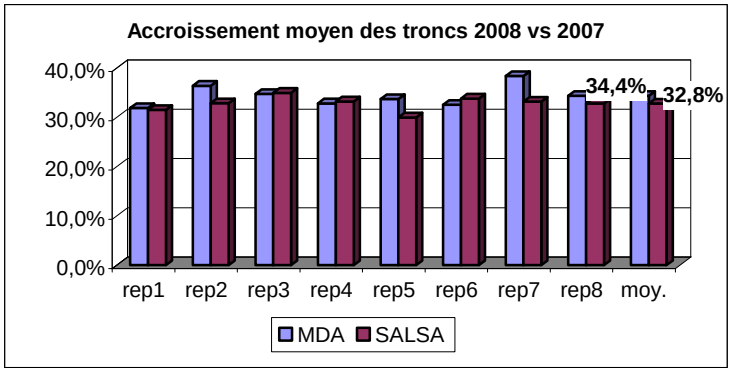


Figure 4. Cortland - Accroissement de la circonférence du tronc (2008-2007)/2007.



ÉVALUATION DU RENDEMENT

Sur Honeycrisp®

En 2008, année de la 4ème feuille et première année de mise à fruit significative, la nouaison a justifié un traitement pour éclaircir chimiquement. Autant en MDA qu'en SALSA une intervention à 800l/ha de bouillie avec le mélange FRUITONE (310g/ha) et SEVIN XLR (1l/ha) a été faite au stade 10-12 mm de Ø des fruits soit le 13 juin entre 19h et 21h. L'ajustement manuel du nombre de fruits a eu lieu à la mi-juillet, en utilisant l'équilifruit (cf. Photo 9) à raison de 3 à 4 fruits/cm² de branche fruitière.

Malgré une vigueur moyenne très proche (137.8mm en MDA vs. 138.2mm en SALSA), le nombre moyen de Kg/arbre est nettement plus élevé en SALSA, 13.2Kg/arbre contre 10.2 Kg/arbre soit 28.9% de plus. Cette tendance se vérifie dans 5 répétions sur 7 (cf. Figure 5). Comparativement au MDA, la productivité moyenne (en fruits par cm²) du SALSA est accrue de 20% cf. (Figure 7). De plus malgré un rendement plus élevé, le SALSA produit des plus grosses pommes, 213g vs 200g en MDA.

Figure 5. Honeycrisp® - Production en Kg /arbre

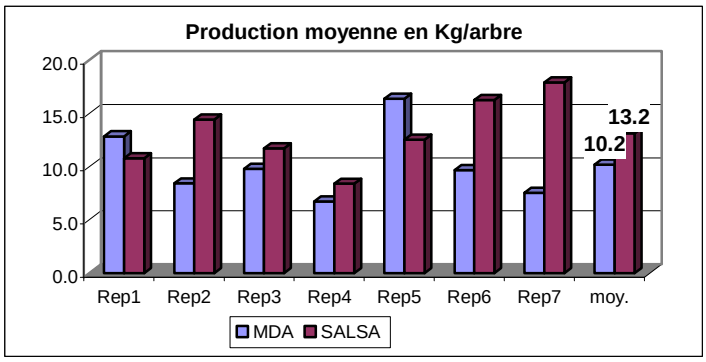


Figure 7. Honeycrisp® - Productivité moy.

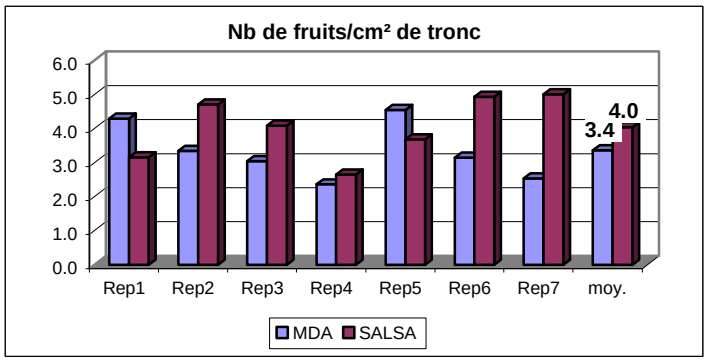
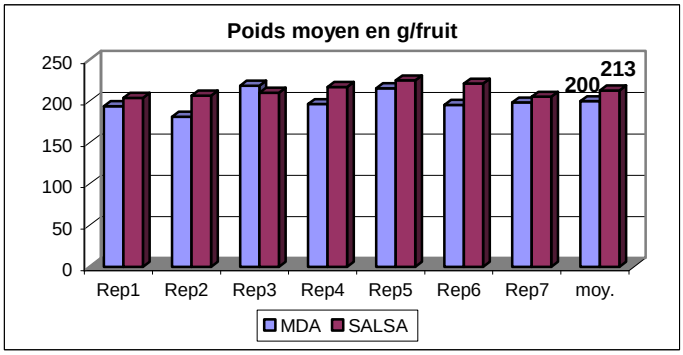


Figure 6. Honeycrisp® - Poids du fruit



A noter que nous n'avons pas relevé de différence entre les 2 traitements au niveau du pourcentage de fruits récoltés lors des 2 passages. Ce résultat est à relier au jeune âge des

arbres, mais pourrait être un bon indice à suivre, en particulier sur les variétés où la primeur est déterminante, ce qui n'est pas le cas d'Honeycrisp®.

Sur Cortland

Cette variété n'a pas été éclaircie chimiquement, par contre un ajustement de la charge à eu lieu fin juillet. Le critère d'éclaircissage était de ne laisser qu'un fruit par inflorescence et d'enlever les fruits avec des défauts.

Comparativement à Honeycrisp®, le résultat n'est pas aussi probant et la différence plus ténue. En effet le nombre moyen de Kg/arbre en SALSA est de 13.7 contre 13.3 en MDA et le poids moyen des pommes est de 158g pour le SALSA vs. 156 g pour le MDA. Vu la moindre vigueur initiale des arbres du MDA (cf. Figure 3), le traitement MDA a une productivité moyenne supérieure au SALSA (5.4 fruits/cm² vs. 4.9 fruits/cm²).

Figure 8. Cortland – Production en Kg/arbre

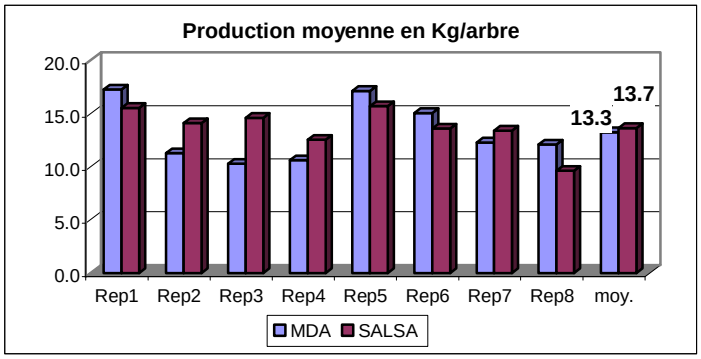


Figure 10. Cortland - Productivité moy.

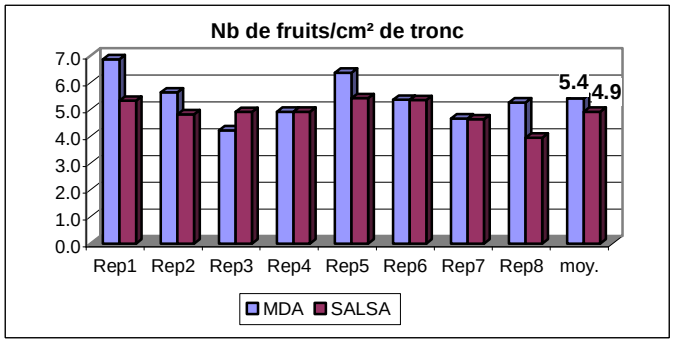
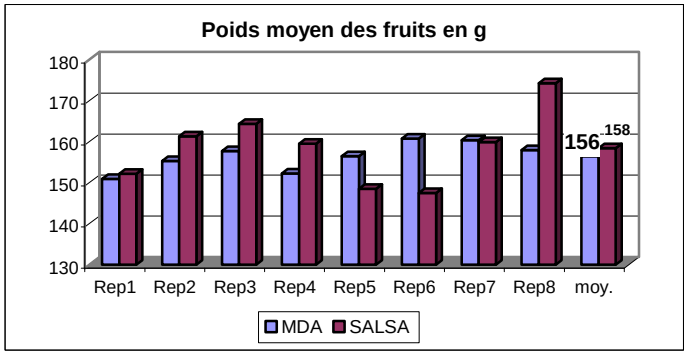


Figure 9. Cortland – Poids du fruit



TEMPS DE TRAVAUX

En 2007 les temps de travaux portaient uniquement sur le temps de positionnement des ramifications. Le positionnement des ramifications a été fait à l'aide de ficelle de cisale et de clous de 2"½ plantés à la base du tronc.

Tableau 1. Temps de travaux pour le positionnement des branches fruitières

	Honeycrisp® 574 arbres/ha		Cortland 466 arbres/ha	
	MDA	SALSA	MDA	SALSA
Nb d'heures/arbre	0.25	0.00	0.12	0.00
Nb d'heures/ha	143.50	0.00	55.92	0.00

Nous ne compilons pas le temps de palissage (attache de l'arbre au fil de fer) puisqu'il devrait être identique dans les 2 traitements.
En 2008, si les temps de travaux pour la taille et l'éclaircissage manuel ont bien été notés pour chaque variété, ils ne l'ont malheureusement pas été par traitement (MDA vs SALSA), ce qui enlève du coup l'intérêt de ces données.

Au cas où certaines personnes seraient tentées d'assimiler le concept SALSA à un "laissé faire", nous tenons à préciser que ce concept ne sacrifie en rien au control de charge ; autrement dit les temps de travaux consacrés à l'éclaircissage chimique et manuel sont certainement des facteurs importants dans la mise en œuvre et la réussite de la conduite en SALSA.
A noter que pour l'instant, dans le cadre de l'essai, la différence se situe surtout au niveau du temps relatif au positionnement des ramifications (cf. Tableau 1) et du temps de taille.

UN AUTRE REGARD…?

Nous avons voulu approfondir les résultats… En classant les répétitions des 2 traitements en ordre croissant de rendement (Kg moy/arbre) et en comparant à la moyenne l'écart pour 3 critères Kg/arbre, g/fruit et Kg/cm² de chaque répétition, nous observons une dispersion des résultats en général plus grande en MDA qu'en SALSA (cf. Figure 11 à Figure 16 page 10, Tableau 7 et Tableau 9 en annexe). Cela se vérifie dans 5 cas sur 6 ; 3 critères sur 3 pour Honeycrisp® et 2 critères sur 3 pour Cortland. Pour cette variété le poids moyen du fruit de chaque répétition est plus hétérogène en SALSA qu'en MDA.

Figure 11. Honeycrisp® - Écarts par rapport à la moyenne

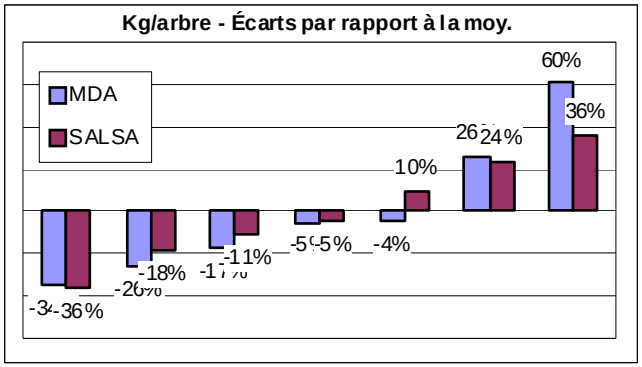


Figure 13. Honeycrisp® - Écarts par rapport à la moyenne

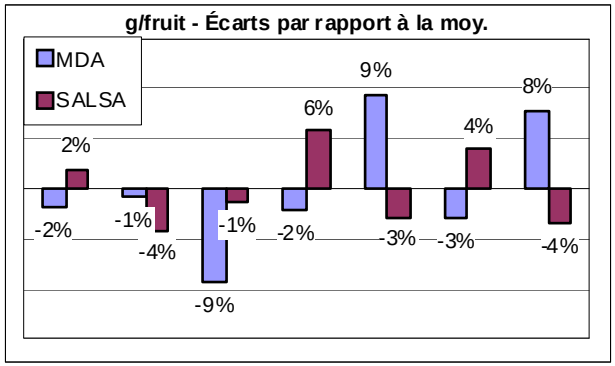


Figure 15. Honeycrisp® - Écarts par rapport à la moyenne

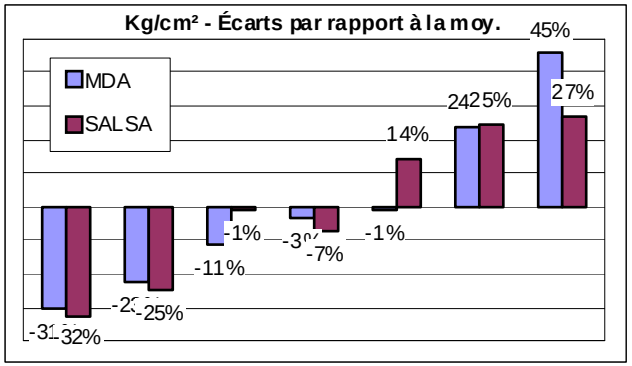


Figure 12. Cortland – Écart par rapport à la moyenne

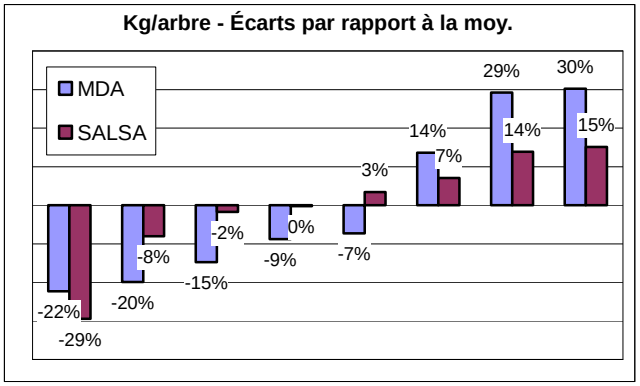


Figure 14. Cortland – Écart par rapport à la moyenne

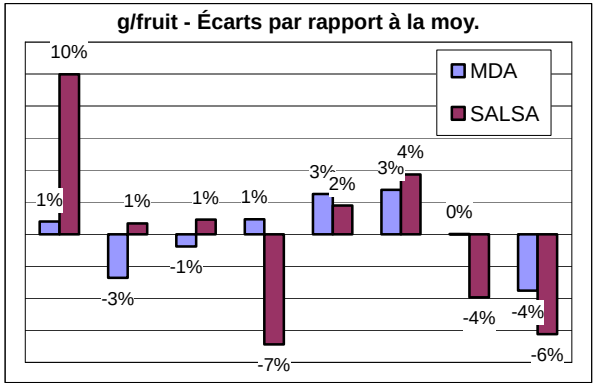
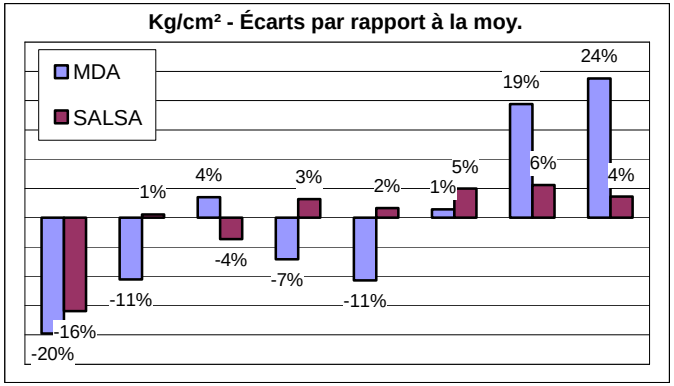


Figure 16. Cortland – Écart par rapport à la moyenne.



DISCUSSION

Tout d'abord il est clair que nous ne serions conclure "définitivement" sur un concept de conduite, 4 ans seulement après la plantation, ce d'autant plus, que le matériel végétal est greffé sur M106.

Cependant, au delà des résultats de rendement et de grosseur des pommes où le SALSA fait nettement mieux que le MDA sur Honeycrisp® et légèrement mieux pour la variété Cortland, le fait que les interventions en MDA dispersent plus les résultats qu'en SALSA nous ont pour le moins surpris.
En fait, tout se passe comme si les interventions (principalement le positionnement des branches fruitières) sur les arbres du MDA avaient nui à l'optimisation du résultat individuel des arbres… Pourtant nous avons tenté de faire les interventions de manière rigoureuse ! Dans une certaine mesure, nos interventions ont "brimé" au lieu d'aider les arbres à mieux performer.

A l'inverse, plus libre, pour peu que l'on tolère son expression qui lui est propre, chaque arbre optimiserait son résultat. Ceci atténuerait les différences, et permettrait ainsi au groupe d'arbres (la parcelle) de mieux performer.
Bien sur, on doit s'interroger sur le vieillissement d'une parcelle conduit en SALSA… Va-t-on réussir au fil des années à maintenir la pénétration de la lumière ? L'accès à l'arbre ? Le passage de la machinerie dans le rang ? Il va de soit que d'ici l'année 10 nous aurons à intervenir sporadiquement en élaguant certaines ramifications pour maintenir l'éclairement des arbres, leurs accès et le passage entre rang. Cela contribuera-t-il à amoindrir les résultats des arbres conduits en SALSA ? Cela prendrait de le vérifier, de poursuivre les mesures de cet essai, et bien évidemment, d'en mettre d'autres en place avec des porte-greffes plus faibles.

Il n'en demeure pas moins que ces premiers résultats d'expérimentation québécoise de conduite selon le concept SALSA, nous poussent à nous interroger sur les propositions actuelles de densification et d'interventions sur les arbres. Les différents systèmes de plantation, en organisant et surtout en contraignant de la même manière, dans l'espace et dans le temps, tous les arbres d'une parcelle, ne pourraient bien n'être qu'une vision humaine un peu "prétentieuse"…!

Photo 1. Honeycrisp® 2007 SALSA (2e plan MDA)

Photo 3. Honeycrisp® 2007 - MDA

Photo 2. Cortland 2007 SALSA

Photo 4. Cortland 2007 MDA

Photo 5. Cortland 2008 - SALSA

Photo 7. Cortland 2008 - MDA

Photo 6. Honeycrisp® 2008 - SALSA (2e cueille)

Photo 8. Honeycrisp® 2008 - 2e cueille

ANNEXE

Tableau 2. Honeycrisp® - Circonférences moyennes en mm et accroissements en % par répétition.

	HONEYCRISP® circonférence moyenne en mm											
	MDA (T1)						SALSA (T2)					
	2006	2007	2008	(2007-2006) /2006	(2008-2007) /2007	(2008-2006) /2006	2006	2007	2008	(2007-2006) /2006	(2008-2007) /2007	(2008-2006) /2006
rep1	79,3	107,2	140,0	35,1%	30,6%	76,5%	79,0	109,8	144,5	39,0%	31,6%	82,9%
rep2	77,3	101,0	133,8	30,6%	32,5%	73,1%	75,2	101,0	135,8	34,4%	34,5%	80,7%
rep3	78,7	103,3	136,8	31,4%	32,4%	73,9%	71,8	98,8	131,8	37,6%	33,4%	83,5%
rep4	76,2	101,4	135,2	33,1%	33,3%	77,4%	76,6	101,8	134,8	32,9%	32,4%	76,0%
rep5	81,2	110,3	145,7	35,9%	32,0%	79,5%	76,0	105,8	140,5	39,3%	32,8%	84,9%
rep6	74,0	101,2	137,5	36,7%	35,9%	85,8%	75,0	104,7	138,0	39,6%	31,8%	84,0%
rep7	74,8	102,2	135,6	36,6%	32,7%	81,3%	82,5	108,7	142,0	31,7%	30,7%	72,1%
moyenne	77,4	103,8	137,8	34,2%	32,8%	78,2%	76,6	104,4	138,2	36,3%	32,4%	80,6%

Tableau 3. Cortland - Circonférences moyennes en mm et accroissements en % par répétition.

	CORTLAND circonférence moyenne en mm											
	MDA (T1)						SALSA (T2)					
	2006	2007	2008	(2007-2006) /2006	(2008-2007) /2007	(2008-2006) /2006	2006	2007	2008	(2007-2006) /2006	(2008-2007) /2007	(2008-2006) /2006
rep1	80,8	109,8	144,8	35,9%	31,9%	79,3%	88,3	118,3	155,5	34,0%	31,5%	76,2%
rep2	68,5	93,8	128,0	37,0%	36,4%	86,9%	79,0	113,7	151,0	43,9%	32,8%	91,1%
rep3	73,4	103,0	138,8	40,3%	34,8%	89,1%	81,0	112,0	151,2	38,3%	35,0%	86,6%
rep4	72,8	100,5	133,5	38,1%	32,8%	83,5%	79,0	109,3	145,7	38,4%	33,2%	84,4%
rep5	78,6	109,8	146,8	39,7%	33,7%	86,8%	89,0	121,4	157,8	36,4%	30,0%	77,3%
rep6	79,7	112,7	149,3	41,4%	32,5%	87,4%	79,0	110,0	147,2	39,2%	33,8%	86,3%
rep7	68,8	103,0	143,8	49,7%	39,6%	109,0%	78,7	113,5	151,2	44,3%	33,2%	92,2%
rep8	73,0	104,8	139,8	43,6%	34,5%	88,9%	68,8	99,0	137,2	43,8%	32,8%	84,9%
moy.	74,4	104,7	140,6	40,7%	34,5%	88,9%	80,3	112,1	149,6	39,8%	32,8%	84,9%

Tableau 4. Honeycrisp® - Évaluation de la récolte

	MDA moyenne par arbre par rep						SALSA moyenne par arbre par rep					
	Nb de fruits	kg de fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²	Nb de fruits	kg de fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²
Rep1	67	12,9	14,0	194	0,82	4,3	53	10,8	14,5	204	0,65	3,2
Rep2	48	8,5	13,4	181	0,59	3,3	69	14,4	13,6	207	0,98	4,7
Rep3	45	9,8	13,7	219	0,66	3,0	57	11,8	13,2	210	0,85	4,1
Rep4	34	6,7	13,5	197	0,46	2,4	38	8,4	13,5	217	0,58	2,7
Rep5	77	16,4	14,6	216	0,97	4,6	58	12,6	14,1	225	0,80	3,7
Rep6	47	9,7	13,8	196	0,64	3,1	75	16,3	13,8	221	1,07	4,9
Rep7	37	7,5	13,6	199	0,52	2,5	82	17,9	14,4	205	1,09	5,0
moy.	51	10,2	13,8	200	0,68	3,3	62	13,2	13,8	213	0,86	4,0

Tableau 5. Cortland – Évaluation de la récolte

	MDA moyenne par arbre par rep						SALSA moyenne par arbre par rep					
	Nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²	Nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²
Rep1	115	17.3	14.5	151	1.04	6.9	103	15.6	15.6	152	0.81	5.3
Rep2	74	11.3	12.8	155	0.87	5.6	88	14.1	15.1	161	0.78	4.8
Rep3	65	10.3	13.9	158	0.67	4.2	89	14.6	15.1	164	0.80	4.9
Rep4	70	10.6	13.4	152	0.75	4.9	80	12.6	14.3	160	0.77	4.9
Rep5	109	17.1	14.7	157	1.00	6.4	107	15.7	15.8	149	0.79	5.4
Rep6	95	15.1	14.9	161	0.85	5.4	92	13.6	14.7	148	0.79	5.3
Rep7	77	12.3	14.4	160	0.75	4.7	84	13.4	15.1	160	0.74	4.6
Rep8	82	12.1	14.0	158	0.78	5.3	59	9.6	13.7	174	0.64	4.0
moy.	86	13.3	14.1	156	0.84	5.4	88	13.7	14.9	158	0.77	4.9

Photo 9. Équilifruit valeur à 6 fruits/cm².

Pour 3 fruits/cm² diviser les valeurs par 2. Ainsi pour une branche de 16 mm de Ø, le nombre de fruits à laisser est de 6 et 16 pour une branche de 26 mm de Ø.

Tableau 6. Honeycrisp® - Résultats ordonnés par rapport au Kg fruits/arbre en ordre croissant.

	MDA moyenne par arbre par rep						SALSA moyenne par arbre par rep						
	nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²		nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²
Rep4	34	6,7	13,5	197	0,46	2,4	Rep4	38	8,4	13,5	217	0,58	2,7
Rep7	37	7,5	13,6	199	0,52	2,5	Rep1	53	10,8	14,5	204	0,65	3,2
Rep2	48	8,5	13,4	181	0,59	3,3	Rep3	57	11,8	13,2	210	0,85	4,1
Rep6	47	9,7	13,8	196	0,64	3,1	Rep5	58	12,6	14,1	225	0,80	3,7
Rep3	45	9,8	13,7	219	0,66	3,0	Rep2	69	14,4	13,6	207	0,98	4,7
Rep1	67	12,9	14,0	194	0,82	4,3	Rep6	75	16,3	13,8	221	1,07	4,9
Rep5	77	16,4	14,6	216	0,97	4,6	Rep7	82	17,9	14,4	205	1,09	5,0
moy.	51	10,2	13,8	200	0,67	3,3	moy.	62	13,2	13,8	212,9	0,86	4,0

Tableau 7. Honeycrisp® - Écarts par rapport à la moyenne.

	variation par rapport à la moy en %					
	Kg/arbre		g/fruit		Kg/cm²	
	MDA	SALSA	MDA	SALSA	MDA	SALSA
Écart 1	-31%	-36%	-1%	2%	-29%	-33%
Écart 2	-22%	-18%	0%	-4%	-20%	-25%
Écart 3	-13%	-11%	-8%	-2%	-8%	-2%
Écart 4	0%	-5%	-1%	5%	0%	-8%
Écart 5	2%	10%	11%	-3%	2%	13%
Écart 6	33%	24%	-2%	4%	27%	23%
Écart 7	69%	36%	9%	-4%	50%	25%

Tableau 8. Cortland - Résultats ordonnés par rapport au Kg fruits/arbre en ordre croissant.

	MDA moyenne par arbre par rep						SALSA moyenne par arbre par rep						
	nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/ fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²		nb de fruits	kg fruits	circonférence en cm	g/ fruit	Kg/cm²	Nb de fruits/cm²
Rep3	65	10,3	13,9	158	0,67	4,2	Rep8	59	9,6	13,7	174	0,64	4,0
Rep4	70	10,6	13,4	152	0,75	4,9	Rep4	80	12,6	14,3	160	0,77	4,9
Rep2	74	11,3	12,8	155	0,87	5,6	Rep7	84	13,4	15,1	160	0,74	4,6
Rep8	82	12,1	14,0	158	0,78	5,3	Rep6	92	13,6	14,7	148	0,79	5,3
Rep7	77	12,3	14,4	160	0,75	4,7	Rep2	88	14,1	15,1	161	0,78	4,8
Rep6	95	15,1	14,9	161	0,85	5,4	Rep3	89	14,6	15,1	164	0,80	4,9
Rep5	109	17,1	14,7	157	1,00	6,4	Rep1	103	15,6	15,6	152	0,81	5,3
Rep1	115	17,3	14,5	151	1,04	6,9	Rep5	107	15,7	15,8	149	0,79	5,4
moy.	86	13,3	14,1	156	0,84	5,4	moy.	88	13,7	14,9	158	0,77	4,9

Tableau 9. Cortland - Écarts par rapport à la moyenne.

	variation par rapport à la moy en %					
	Kg/arbre		g/fruit		Kg/cm²	
	MDA	SALSA	MDA	SALSA	MDA	SALSA
Écart 1	-22%	-29%	1%	10%	-20%	-16%
Écart 2	-20%	-8%	-3%	1%	-11%	1%
Écart 3	-15%	-2%	-1%	1%	4%	-4%
Écart 4	-9%	0%	1%	-7%	-7%	3%
Écart 5	-7%	3%	3%	2%	-11%	2%
Écart 6	14%	7%	3%	4%	1%	5%
Écart 7	29%	14%	0%	-4%	19%	6%
Écart 8	30%	15%	-4%	-6%	24%	4%