

# Essai cultural tomate : effet du greffage sur la production pour des cultivars non hybrides

Février 2018

Laurent Minet, Hélène Gerain

*Productions légumières*

CENTRE TECHNIQUE HORTICOLE DE GEMBLOUX

Chemin de Sibérie 4 5030 GEMBLOUX 081/62 52 30 fax 081/61 00 47 cthsecretariat@skynet.be

## ❖ Introduction

La culture de la tomate en Wallonie se fait essentiellement sous abris froids, en pleine terre. La demande en types de fruits de diversification étant en augmentation, beaucoup de maraîchers se tournent vers la production de cultivars fixés, assez anciens pour la plupart, et qui ne bénéficient ni de la vigueur hybride, ni des résistances multiples aux maladies, des cultivars F1 modernes.

Le greffage de ces cultivars non hybrides, sur des sujets porte-greffes hybrides interspécifiques, confère une bonne protection contre les maladies vasculaires, comme la fusariose et la verticilliose, permet une augmentation de rendement des plantes en raison de la vigueur du syst ème racinaire des SPG modernes.

## ❖ Objectifs

Etudier l'effet du greffage sur le rendement de quelques variétés non hybrides associées à un SPG interspécifique commercial. La possibilité de cultiver les plants sur plusieurs axes sera envisagée afin de diminuer l'impact du surcoût lié au greffage.

## ❖ Facteurs et traitements retenus

Pour les deux années d'expérimentation, les cultivars, porte greffes et mode de conduite choisi sont présentés dans le tableau suivant :

Description des cultivars :

‘Aunt Ruby German Green’ : grosse tomate verte légèrement côtelée, chair de très bonne qualité. Ce cultivar d'origine probablement allemande est connu depuis au moins une centaine d'année aux USA. Plante assez vigoureuse, sensible au virus Y de la pomme de terre.

‘Ananas’ : grosse à très grosse tomate multicolore dans les tons jaune-orange-rose, chair avec peu de graines, de bonne qualité. Origine mal cernée, mais elle est connue depuis environ un siècle. Plants assez vigoureux.

‘Lucky Tiger’ : fruit de petit format, de forme oblongue, coloré de vert avec un apex et des zébrures roses à pleine maturité. Chair de très bonne qualité. Origine récente, création de Fred Hempel (USA) diffusée à partir des années 2010. Plant très vigoureux.

‘Big White Pink Stripes’ : fruit de format moyen à gros, de couleur jaune très pâle dans sa description originale, mais il existe des « variants » de couleur, dont celui utilisé ici, qui est orange clair. Chair (du variant orange) d'excellente qualité, avec peu de graines. Originaire d'Amérique du Nord, sa trace remonte jusqu'aux années 1980, mais elle est probablement plus ancienne. Plant de faible vigueur.

‘Protector F1’ : Sujet porte-greffe développé par HM Clause, hybride interspécifique (probablement *Solanum lycopersicum x habrochaites*), présentant de nombreuses résistances



aux pathogènes telluriques. C'est le SPG recommandé par la firme pour la plupart des greffages, sa vigueur moyenne le classe dans les porte-greffes « génératifs »

'Graftor F1' également un hybride interspécifique développé par HM Clause, il s'agit cette fois d'un porte-greffe plus vigoureux, à tendance végétative et pouvant donc amener un développement excédentaire du feuillage du greffon au détriment de la mise à fruit. Afin d'exploiter au maximum cette vigueur, ce SPG n'a été utilisé que dans la modalité « conduite sur trois axes ».



<b>Greffon</b>	<b>SPG</b>	<b>Nombre d'axes</b>	<b>2016</b> (4 répétitions spatiales par traitement)	<b>2017</b> (3 répétitions spatiales par traitement)
'Aunt Ruby German Green'	Franc de pied	1	ARGG1A	ARGG1A
		2		ARGG2A
		3		
	Protector F1	1	ARGGprot1A	ARGGprot1A
		2	ARGGprot2A	ARGGprot2A
		3	ARGGprot3A	ARGGprot3A
	Graftor F1	1		
		2		
		3		ARGGgraf3A
'Ananas'	Franc de pied	1	ANA1A	
		2		
		3		
	Protector F1	1	ANAprot1A	
		2	ANAprot2A	
		3	ANAprot3A	
	Graftor F1	1		
		2		
		3		
'Lucky Tiger'	Franc de pied	1	LT1A	
		2		
		3		
	Protector F1	1	LTprot1A	
		2	LTprot2A	
		3	LTprot3A	
	Graftor F1	1		
		2		
		3		
'Big White Pink Stripes'	Franc de pied	1		BWPS1A
		2		BWPS2A
		3		
	Protector F1	1		BWPSprot1A
		2		BWPSprot2A
		3		BWPSprot3A
	Graftor F1	1		
		2		
		3		BWPSgraf3A

Tableau 1 : résumé des combinaisons de cultivars et modes de conduite observées en 2016 & 2017



❖ **Dispositif expérimental et unité d'expérimentation**

❖ Calendrier de culture (tableau)

Janvier				Février				Mars				Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44														
2016										S	G	G							P													R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R								
2017														S	S	S/G	S/G												P							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				

S : semis P : plantation R : récoltes G : greffage

❖ Densité de plantation

Plantation sur toile PP tissée (« bâche anti-racines »), à 50\*75 cm.

Une ligne de T-tape (gaine agricole) par rang double

Arrosage selon besoin et météo, fertirrigation hebdomadaire à 0.5 kg/are Peters Excell CalMag Finisher ( 13-5-20)

❖ Éléments étudiés

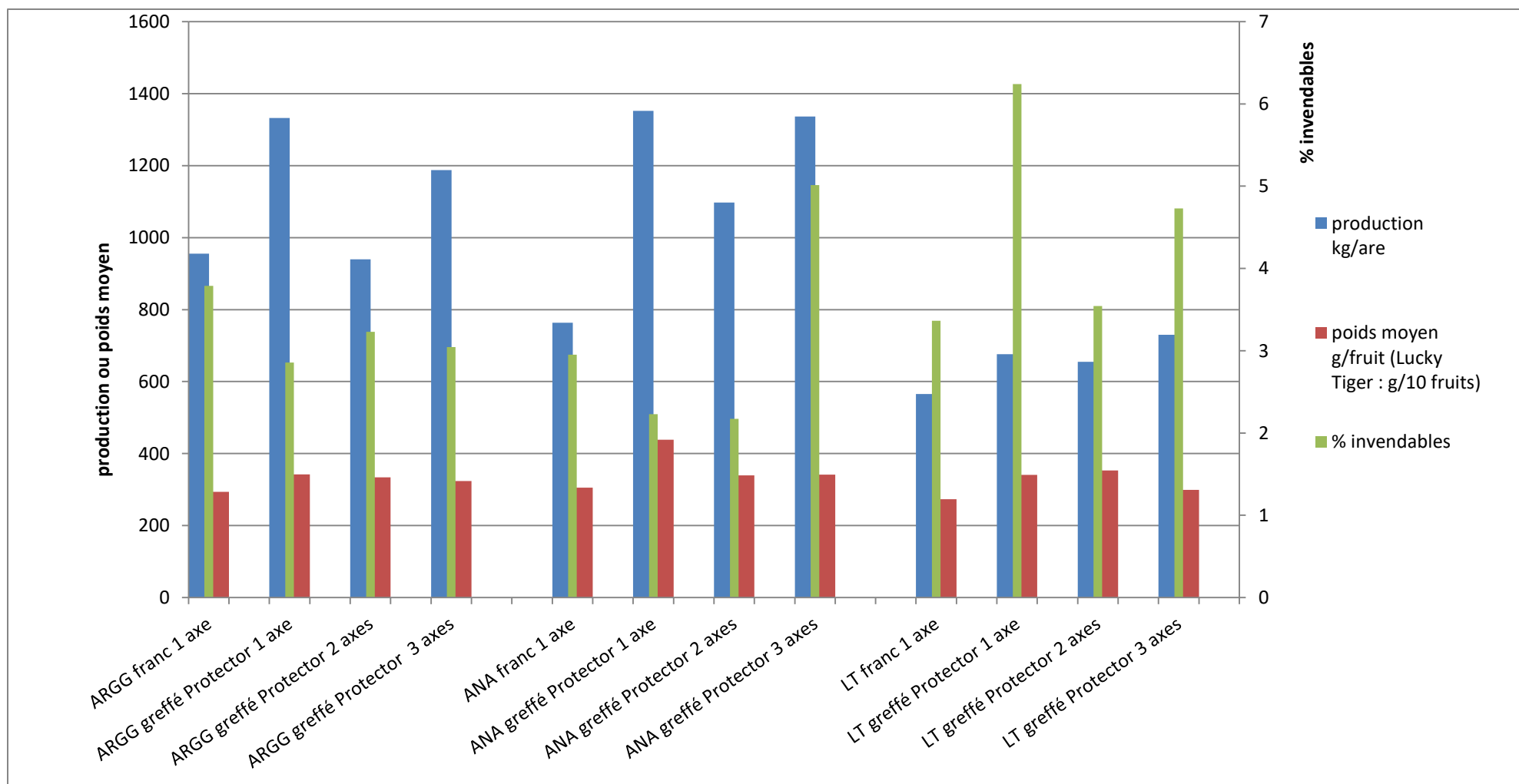
Rendement en fruits, nombre et poids, par récolte hebdomadaire

Proportion de fruits déclassés (fendus) et invendables

❖ **Résultats et discussion**

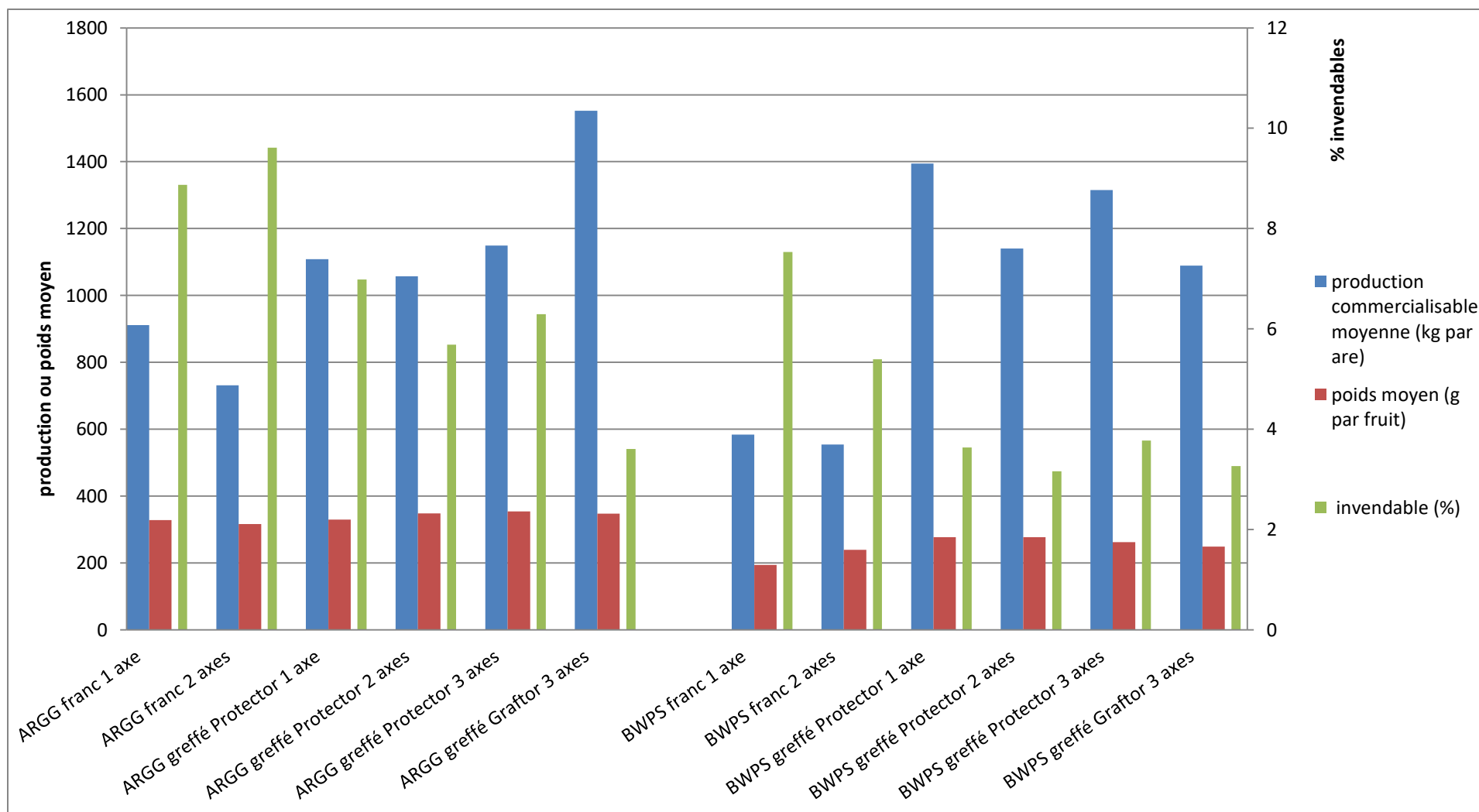
Les données de rendement, calibre et pourcentage de fruits déclassés pour les deux saisons de culture sont résumées aux graphiques 1 et 2.





Graphique 1 : résultats 2016 des productions et calibres des fruits. Le poids moyen des fruits de ‘Lucky Tiger’ est exprimé par 10 fruits en raison du calibre nettement plus faible des fruits de ce cultivar





Graphique 2 : résultats 2017 des productions et poids moyens des fruits



- Influence du greffage sur la production

Pour un cultivar vigoureux, tel que 'Lucky Tiger', l'avantage procuré par le greffage est faible : légère augmentation de rendement (+17%) et de calibre (+26%). On notera une augmentation nette (+86%) du taux de fruits fendus, probablement à cause d'un système racinaire plus performant amenant un excès d'eau vers les fruits lors des arrosages. Ce phénomène est bien connu pour une autre culture où le greffage est devenu la norme : chez le melon, la conduite de l'irrigation en fin de culture doit être menée avec prudence afin d'éviter l'éclatement des fruits peu avant la maturité de récolte, et ce particulièrement pour les cultures greffées sur courge apportant une grande vigueur racinaire.

Chez un cultivar de vigueur moyenne comme 'Aunt Ruby German Green', on observe une augmentation de rendement de 30 à 40%, sans influence négative sur le taux de fruits déclassés. Le calibre des fruits augmente légèrement. On remarquera que le SPG 'Graftor F1' a permis un gain supplémentaire chez ARGG de 30% par rapport à 'Protector F1', en mode « culture sur trois axes », mais cet effet ne se retrouve pas dans le cas du greffage de 'BWPS'

Le gain de production le plus spectaculaire a été réalisé chez les cultivars à fruits orange, 'Ananas' et 'Big White Pink Stripes'. Chez ce dernier, le greffage sur 'Protector F1' a permis d'au moins doubler les rendements, tant en conduite sur un axe que sur deux axes. Il faut probablement relier cet effet à la faible vigueur/production des plants de 'BWPS' francs de pied. Cette observation, ainsi que le faible gain de rendement dans le cas du greffage de 'Lucky Tiger' (cultivar vigoureux), conduisent à conclure que le greffage de la tomate est d'autant plus intéressant que le cultivar greffé présente une faible vigueur naturelle.

On notera également, particulièrement en 2017, une nette diminution (de -20% à -52%) du pourcentage de fruits déclassés, pour les cultivars à gros fruits en modalités greffées

- Influence du mode de conduite (nombre d'axes) sur la production

Afin de diminuer les coûts associés au prix plus élevé des plants greffés, on peut envisager de les cultiver sur deux ou trois axes, ce qui diminue par deux ou trois le nombre de plants nécessaires, à surface égale. La perte de production par axe (de l'ordre de 5 à 30% selon les cultivars et les années) en cultivant les plants sur deux tiges, peut être presque entièrement compensée en conservant trois





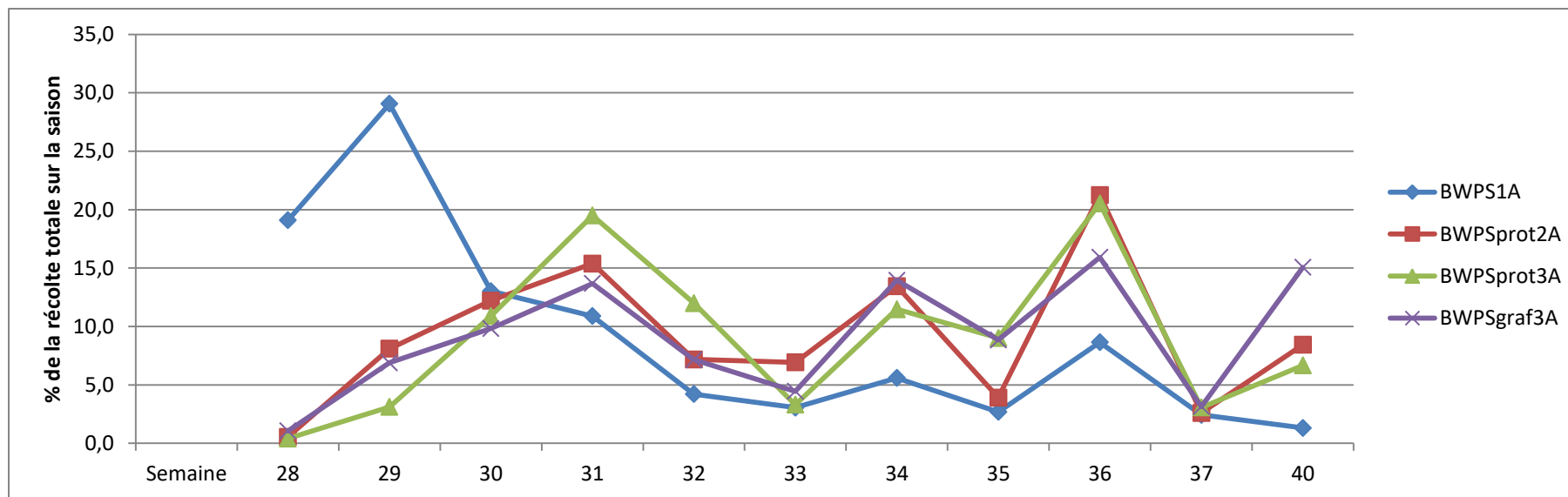
axes par plante, et en appliquant la même densité de plantation (un mètre dans le rang) que dans le cas des plants cultivés sur deux axes. Chaque axe étant moins vigoureux et touffu, la faible distance (33cm) entre eux ne semble pas amener de problème supplémentaire au niveau phytosanitaire. Il est cependant assez aléatoire, lors de la formation initiale des plants, de pouvoir obtenir à coup sûr trois ramifications d'égale vigueur, et il arrive régulièrement qu'une de ces ramifications ne poursuive pas sa croissance au-delà de son premier bouquet de fleurs, probablement suite à l'accaparement de la sève par les deux autres ramifications qui avaient un léger avantage de vigueur dès le départ. Dans ce cas de figure, la ou les deux axes restants se montrent alors plus vigoureuxs ??? expliquer ?

- Influence du greffage et du mode de conduite sur l'échelonnement des récoltes.

L'analyse des résultats des récoltes hebdomadaires (non présentés ici) montre que, à la fois, le greffage et la conduite sur deux axes « lissent » la production, en diminuant le rendement précoce et en limitant le phénomène d'arrêt de production souvent observé en août chez les cultivars à gros fruits. La date de la première récolte significative n'est que peu retardée, à condition d'intégrer dans le planning le besoin accru de temps d'élevage induit par le greffage et le pincement des plants afin de provoquer la ramification souhaitée, ceci afin de mettre en place des plants ayant déjà développé leur premier bouquet floral.

À titre d'illustration, le graphique ci-dessous représente l'échelonnement des récoltes pour 'Big White Pink Stripes', chaque récolte hebdomadaire étant exprimée en % de la récolte totale sur la saison





- Analyse financière : intérêt du greffage.

La production de plants greffés implique un coût supplémentaire lié aux six postes suivants :

1. Le prix de la graine du porte-greffe : de l'ordre de 0.20€ (0.23€ si on compte également la « pince » en silicone permettant de maintenir greffon et PG pendant la reprise de la greffe)
2. La main d'œuvre en cas de greffage manuel : à raison de 50 à 100 greffes de type « japonaise » par heure selon l'expérience et la dextérité de l'opérateur, soit une heure de salaire par 50 à 100 greffes : 0.3 à 0.6€ par greffe
3. Les pertes, +/- 5-10% des greffes réalisées



4. La nécessité de semer 10-15% de surplus de porte-greffe afin de pouvoir faire une sélection basée sur le diamètre idéal de l'hypocotyle au moment du greffage
5. La rentabilisation de la structure nécessaire pour assurer de bonnes conditions (température, humidité, luminosité) pendant la phase délicate de reprise de la greffe
6. La durée d'élevage du plant : la phase de reprise de la greffe, pendant laquelle aucune croissance n'a lieu, implique un retard d'une semaine, et donc une durée d'élevage rallongée d'autant. La formation sur deux ou trois axes va également demander une semaine de plus, ainsi qu'un peu de temps de main d'œuvre supplémentaire.

On peut donc compter un surcoût de l'ordre de 1€ par plant greffé par rapport au même cultivar franc de pied.

Dans le cas de plants de cultivars fixés, avec un prix de semence relativement faible (0.05€ voire moins), on a donc comme données de base :

	<b>prix du plant</b>	<b>nombre/are</b>	<b>prix des plants</b>	<b>travail plantation (12,5€/h)/are</b>	<b>investissement total/are pour mise en place</b>	<b>divers frais fixes (palissage, fertilisation, paillage, amortissement serre... ) €/are</b>	<b>total €/are</b>
<b>franc de pied</b>	€ 0,70	225	€ 158	€ 50	€ 208	€ 320,00	€ 528
<b>greffé 1 axe</b>	€ 1,70	225	€ 383	€ 50	€ 433	€ 320,00	€ 753
<b>greffé 2-3 axes</b>	€ 1,70	112	€ 190	€ 25	€ 215	€ 320,00	€ 535

Récolte : 25 kg/heure (fruits fragiles, récoltés précautionneusement, une seule couche de fruits/cageot) soit main d'œuvre 0.5€/kg. Ce chiffre est probablement en partie fonction de l'abondance de la récolte, ainsi des plants plus productifs auront un coût de main d'œuvre par kilo récolté inférieur, mais il est (extrêmement) difficile de quantifier cette influence.



Les résultats financiers des différentes modalités testées en 2016 et 2017 sont résumés dans le tableau ci-dessous (toutes valeurs exprimées par are planté).

Ces résultats sont le fruit d'observations menées au CTH dans des sols posant peu de problème en culture de tomates, puisqu'une même serre n'accueille que rarement deux cultures de tomates successives.

Dans un contexte de fatigue des sols, comme il pourrait se présenter chez des maraîchers ayant trop peu d'abris que pour respecter une rotation correcte des cultures, le greffage sur des porte-greffes interspécifiques tels que ceux utilisés ici, pourrait avoir un avantage encore plus net puisque ces derniers présentent un très bon niveau de résistance à la plupart des pathogènes telluriques, responsables des pertes de rendement typiques des sols qui voient se succéder les cultures de tomates année après année.



	Coûts fixes (cfr tableau précédent)	rendement kg	couts main œuvre récolte €	coût/kg récolté	gain par rapport au franc	Gain de coûts de production par are
2016 'ARGG' franc 1 axe	€ 528	955	€ 477,50	€ 1,05	0%	€ 0
2016 'ARGG' greffé protector 1 axe	€ 753	1332	€ 666,04	€ 1,07	-1%	-€ 19
2016 'ARGG' greffé protector 2 axes	€ 535	940	€ 469,90	€ 1,07	-2%	-€ 17
2016 'ARGG' greffé protector 3 axes	€ 535	1188	€ 593,91	€ 0,95	9%	€ 113
2017 'ARGG' franc 1 axe	€ 528	912	€ 456,00	€ 1,08	0%	€ 0
2017 'ARGG' greffé protector 1 axe	€ 753	1108	€ 554,00	€ 1,18	-9%	-€ 102
2017 'ARGG' greffé protector 2 axes	€ 535	1058	€ 529,00	€ 1,01	7%	€ 73
2017 'ARGG' greffé protector 3 axes	€ 535	1149	€ 574,50	€ 0,97	11%	€ 122
2017 'ARGG' greffé graffor 3 axes	€ 535	1552	€ 776,00	€ 0,84	22%	€ 338
2016 'Ananas' franc 1 axe	€ 528	764	€ 381,77	€ 1,19	0%	€ 0
2016 'Ananas' greffé protector 1 axe	€ 753	1352	€ 676,04	€ 1,06	11%	€ 151
2016 'Ananas' greffé protector 2 axes	€ 535	1097	€ 548,65	€ 0,99	17%	€ 187
2016 'Ananas' greffé protector 3 axes	€ 535	1336	€ 668,23	€ 0,90	24%	€ 325
2016 'Lucky Tiger' franc 1 axe	€ 528	566	€ 282,76	€ 1,43	0%	€ 0
2016 'Lucky Tiger' greffé protector 1 axe	€ 753	676	€ 338,02	€ 1,61	-13%	-€ 87
2016 'Lucky Tiger' greffé protector 2 axes	€ 535	655	€ 327,55	€ 1,32	8%	€ 52
2016 'Lucky Tiger' greffé protector 3 axes	€ 535	730	€ 365,16	€ 1,23	14%	€ 101
2017 'BWPS' franc1 axe	€ 528	584	€ 292,00	€ 1,40	0%	€ 0
2017 'BWPS' greffé protector 1 axe	€ 753	1394	€ 697,00	€ 1,04	26%	€ 358
2017 'BWPS' greffé protector 2 axes	€ 535	1140	€ 570,00	€ 0,97	31%	€ 351
2017 'BWPS' greffé protector 3 axes	€ 535	1315	€ 657,50	€ 0,91	35%	€ 463
2017 'BWPS' greffé graffor 3 axes	€ 535	1089	€ 544,50	€ 0,99	29%	€ 318



## ❖ Conclusion et perspectives

- Pour des cultivars vigoureux, tels ‘Aunt Ruby German Green’ et ‘Lucky Tiger’, le greffage sur ‘Protector’ n’apporte un gain supplémentaire, modéré, qu’en cas de conduite sur deux ou, mieux, trois axes. C’est d’ailleurs dans le seul cas de ‘ARGG’, que le greffage sur ‘Graftor’ (PG très vigoureux/végétatif) a apporté une nette amélioration de la culture ou des rendements ou de la rentabilité ? par rapport à ‘Protector’.
- Dans le cas de cultivars (très) faibles comme ‘Big White Pink Stripes’ et ‘Ananas’, le greffage trouve tout son intérêt, avec des gains sur le prix de revient de l’ordre de quelques centaines d’euros par are de culture. Là encore, les conduites sur deux et encore plus, trois axes par plant, sont les plus rentables. Cette rentabilité pourrait être accrue si la présence de maladies telluriques est à craindre.

Au vu des résultats encourageants des saisons 2016 et 2017, l’essai sera répété en 2018, en introduisant un autre cultivar réputé pour son peu de vigueur, le ‘Cœur de Bœuf’. En effet, il est très probable que le comportement des cultivars vis-à-vis du greffage, soit très dépendant du couple « greffon – SPG » choisi et seule la multiplication des observations portant sur les types les plus cultivés permettra de tirer des conclusions utiles à la profession.

Bien que concluante en 2016-2017, la conduite sur trois axes ne sera plus abordée du fait de l’avortement imprévisible de certains « troisièmes axes » en cours d’essai. Dans un contexte de production cette conduite restera certainement une option intéressante, mais en situation expérimentale où chaque répétition spatiale ne comprend qu’un nombre limité de plants, le comportement imprévisible des plants taillés sur trois tiges est un réel problème, alors que la formation de plants sur deux axes est déjà une pratique courante chez les producteurs de plants greffés, et ne pose pas de problème particulier.



Enfin, on évaluera, au moins de manière préliminaire, le comportement de quelques porte-greffes non hybrides, traditionnellement utilisés par certains cultivateurs amateurs de greffage, comme 'Petit Moineau', ou encore l'espèce *Solanum habrochaites* S. Knapp qui est un des parents utilisés dans la création de la plupart des porte-greffes interspécifiques commerciaux.

