

Fraisiers sur substrat: quelles alternatives à la tourbe ?

André ANCAY, Fabien FREMIN et Pascal SIGG, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey

Renseignements: A. Ancay, e-mail: andre.ancay@acw.admin.ch, tél. +41 27 345 35 50



Figure 1 | Système tubulaire pour la production de fraises sur substrat, vue d'ensemble de l'essai.

Introduction

La production de fraise sur substrat s'est rapidement développée ces dernières années. En Suisse, les surfaces ont passé d'une dizaine d'hectares en 2002 à plus 40 hectares en 2009 (Fruit Union Suisse 2009). Différents facteurs techniques, agronomiques et économiques ont contribué à cet essor.

Parmi les principaux facteurs agronomiques qui poussent les producteurs à produire des fraises sur substrat figurent les problèmes de fatigue de sol. En effet, des pathogènes tel que *Phytophthora fragariae*, *P. cactorum*, *Colletotrichum acutatum*, *Verticillium dahliae* se sont développés dans le sol, en lien avec des

rotations de culture insuffisantes. Des facteurs économiques et sociaux se sont rajoutés à ces problèmes: il est de plus en plus difficile de trouver et de fidéliser du personnel pour la récolte des fraises. Le passage à la culture sur substrat a permis de réduire la pénibilité du travail, facilitant ainsi la fidélisation du personnel et d'atteindre une vitesse de cueillette presque deux fois supérieure à celle d'une culture au sol (Guérineau 2003). Enfin, la culture sur substrat permet de programmer les périodes de production. Grâce à sa stabilité et à sa grande capacité de rétention en eau, la tourbe est un substrat idéal pour la production de fraise (Lieten *et al.* 2003), malheureusement non renouvelable à échelle humaine. En outre, l'exploitation

de tourbières riches en espèces spécialisées pose des problèmes d'ordre écologique.

Le but de ce travail est de trouver des solutions de remplacement pour la tourbe et d'étudier la possibilité de recycler des substrats utilisés en culture de tomate pour une deuxième année en production de fraise. Pour cela, plusieurs types de substrats organiques issus de matières renouvelables ont été examinés ainsi que des pains de fibre de coco ayant porté une culture de tomate en première année de culture.

Matériel et méthodes

Infrastructure, matériel végétal, plantation et conduite de la culture

L'expérimentation a été conduite avec la variété remontante Charlotte sous tunnel au Centre de recherche Conthey d'Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Cette variété française, issue du programme de création variétale du CIREF, a été choisie pour ses qualités agronomiques et commerciales très intéressantes.

Des plants frigo qualité A+ ont été utilisés. Un mois après la plantation, les premières hampes florales ont été supprimées pour favoriser la croissance végétative du fraisier. Les stolons ont été coupés au fur et à mesure de leur apparition. Dès le début de la récolte, les plants ont été régulièrement nettoyés pour éliminer les hampes florales ayant déjà produit et les vieilles feuilles afin de faciliter la récolte et de réduire les risques phytosanitaires.

Les traitements phytosanitaires ont été appliqués conformément aux directives de la production intégrée. Les acariens jaunes ont été contrôlés à l'aide d'acariens prédateurs *Phytoseiulus persimilis*.

Pour la partie comparaison de substrat, le système tubulaire de référence en Suisse lors de la mise en place de l'essai a été retenu. (Konrad *et al.* 2004). Il est caractérisé par des pots en PVC noir de 15 cm de diamètre et d'une hauteur de 15 cm, posés sur une gouttière en PVC blanc (6 pots/m linéaire), soit 4,8 plants/m². Les gouttières sont suspendues à la structure du tunnel (fig. 1). Pour la partie recyclage des sacs de tomate, le système gouttières métalliques profilées en «W» a été utilisé.

La fertilisation et l'irrigation sont assurées par des goutteurs autorégulés d'un débit horaire de deux litres (un goutteur par pot, 5 goutteurs par sac), à raison de 2 à 12 irrigations par jour. La fréquence et la durée des irrigations ont été adaptées au développement des plants, à la luminosité et au pouvoir de rétention des différents substrats avec, comme objectif, un drainage de l'ordre de 20 %. Tout au long de la saison, les consignes d'irrigation ont été adaptées en fonction

Résumé ■ De 2005 à 2008, Agroscope ACW a comparé des substrats organiques et renouvelables comme alternatives à la tourbe pour la production de fraisiers remontants. De plus, le recyclage de substrats à base de fibres de coco, préalablement utilisés en cultures de tomates, a été testé pour la production de fraises. Les résultats montrent que, pour le fraisier remontant, la tourbe peut être facilement remplacée par des substrats à base de fibres de coco, de compost, de fibres de bois ou d'écorce de pin compostées. En effet, le rendement, le calibre et la qualité des fruits ne se sont pas différenciés significativement en fonction des substrats testés. La réutilisation des pains de culture de fibre de coco, utilisés en cultures de tomates, pour la production de fraise est possible sans incidence sur le rendement, offrant ainsi une alternative intéressante sur le plan économique et écologique à l'utilisation de substrat neuf.

du volume de drainage. Le volume d'eau apporté et la durée des irrigations (2 minutes) étaient identiques pour les substrats à base de tourbe et d'écorce de pin. Pour les substrats à base de compost et de fibres de coco, les apports d'eau ont été légèrement diminués. Pour ces deux substrats, la durée des irrigations a été réduite à 1 minute 30 et leur fréquence augmentée pour tenir compte de leur plus grande porosité. Trois à quatre arrosages fixes répartis dans la journée irriguaient toutes les variantes en même temps, suivis d'arrosages variables dépendants de l'ensoleillement. Les seuils de déclenchement des arrosages différaient selon les variantes et changeaient toutes les semaines en fonction du niveau de drainage.

La ferti-irrigation en système ouvert a été conduite selon les recommandations émises pour la culture de fraises sur substrat. (Pivot *et al.* 2005). La fertilisation, basée sur l'emploi d'engrais de synthèse avec régulation du pH à l'aide de l'acide nitrique, est constituée de trois bacs. Le bac A contient du dihydrogénophosphate de potassium, du nitrate de magnésium, du sulfate de potassium, des oligoéléments et du fer. Le bac B contient du nitrate de potassium et du nitrate de calcium. Le dernier bac C contient exclusivement de l'acide nitrique.

Pour les consignes d'électro-conductivité (EC) et pH, les valeurs étaient celles proposées par Raynal Lacroix

(2005) pour la variété Charlotte: une valeur EC à l'apport variant entre 0,8 à 1,5 mS/cm selon les contraintes climatiques et un pH de 5 à 6,6 (tabl. 2). Pour réaliser cet essai, nous avons retenu les principaux substrats adaptés à la production de fraises que l'on peut trouver sur le marché. Les différents substrats mis en comparaison ainsi que les données culturales sont présentées dans le tableau 1.

Les principales caractéristiques physico-chimiques des cinq substrats utilisés dans ce travail sont décrites ci-dessous:

Erdbeermisch BFS 502 (Tref)

C'est le substrat de référence pour la fraise à base de tourbe blonde. Il est caractérisé par une faible biodégradabilité, une rétention en eau élevée jusqu'à vingt fois son poids, une forte porosité ainsi qu'un pH naturellement acide. Sa capacité de rétention de l'eau est de l'ordre de 800 ml/l.

TopferdeKF (Ökohum)

Ce substrat fait également office de référence pour la fraise en Suisse. Il est composé d'un mélange de 48 % de tourbe blonde et de 52 % d'écorce de bois et fibre de coco. Sa capacité de rétention de l'eau est de 600 ml/l. Son pH est de 5,5 et sa salinité est de 0,3 mS/cm.

Compost (Ökohum)

Ce substrat est issu du compostage d'un mélange de bois broyé, de fibres de coco et d'écorce de bois. Son pH varie de 6 à 6,8. Sa capacité de rétention de l'eau est de 470 ml par litre de substrat.

Orgapin OPM1 (Aquiland)

Ce substrat a été développé exclusivement pour la culture de fraise par la société Aquiland. Sa composition à base d'écorce de pin compostée de fraction 0–10 mm et de 20 % de fibre de bois en font un substrat renouvelable. Sa capacité de rétention de l'eau est de 600 ml/l. Son pH est de 5,5 et sa salinité est de 0,3 mS/cm.

Tableau 1 | Données culturales et description des substrats étudiés.

Date de plantation	Nom	Type de substrat
4 avril 2005	Erdbeermisch BFS 502	Tourbe 100 %
	TopferdeKF	Tourbe 50 % + compost 50 %
	Compost	Compost 100 %
24 mars 2006	Erdbeermisch BFS 502	Tourbe 100 %
18 avril 2007	TopferdeKF	Tourbe 50 % + compost 50 %
	Compost	Compost 100 %
	Palmeco, strawberry	Fibre de coco
17 mars 2008	Compost	Compost 100 %
	Palmeco, strawberry	Fibre de coco
	Orgapin OPM1	Ecorce de pin



Figure 2 | Plantation en quinconce sur un sac à fraises.

Tableau 2 | Moyennes saisonnières d'électro-conductivité (EC; mS/cm) et de pH, mesurées au goutteur et au drainage, et taux de drainage des différents substrats en 2007 et 2008.

Modalité	Goutteur		Drainage		Drainage (%)
	EC	pH	EC	pH	
2007					
Tourbe	0,86	7,0	1,25	6,8	27,7
Tourbe + compost	0,87	6,8	1,35	4,6	36,9
Compost	0,85	6,8	1,02	6,6	29,0
Fibre de coco	0,84	6,9	1,32	6,5	29,5
2008					
Compost	0,84	5,7	0,84	6,6	27,4
Fibre de coco	0,83	5,8	0,94	7,0	27,9
Ecorce de pin	0,82	5,8	0,93	6,3	22,0

Fibres de coco (Palmeco)

Il s'agit de fibres de noix de coco originaires du Sri Lanka. Par son origine naturelle, il est renouvelable. Sa capacité de rétention de l'eau est de 530 ml/l. Son pH est de 7,3 et sa salinité de 3,4 mS/cm.

En 2007 et 2008, pour étudier le recyclage de sacs de fibres de coco ayant servi à la culture de tomates pour la production de fraises (tabl. 3), ceux-ci ont été comparés avec des sacs neufs de fibres de coco spécialement conçus pour la production de fraise.

Sac neuf en fibres de coco (Palmeco)

Ce sac à base de fibres de coco, long de 100 cm pour un volume de 16 l, a été spécialement conçu pour la production de fraises (fig. 2). Il est pré-percé et prévu pour accueillir 10 plants/m linéaire, soit 8 plants/m². Ses caractéristiques physico-chimiques sont les mêmes que dans la variante avec pots.

Sacs à tomate recyclés (Bio Grow)

Les pains utilisés Bio Grow Duo proviennent de cultures de tomates réalisées au centre de recherche Conthey d'ACW. D'une largeur inférieure à celle des sacs Palmeco, il n'a pas été possible d'y planter plus de 9 fraisiers/m linéaire, soit 8 plants/m² (fig. 3). Leur capacité de rétention en eau est de 530 ml/l. Le pH et la conductivité de départ sont respectivement de 5,9 et 1,4 mS/cm. Pour la plantation des fraises, les sacs ont été retournés et des trous de plantation ont été faits à l'emporte-pièce. Les sacs n'ont pas été lessivés avant la plantation des fraises.

Paramètres observés

Rendement

Les fruits ont été récoltés trois fois par semaine de début juin à fin août. A partir de septembre et jusqu'à la fin de

la période de production, l'intervalle entre les récoltes s'est allongé pour tenir compte du ralentissement de la croissance des fruits. Les fruits ont été triés par appréciation visuelle en fonction de leur calibre (diamètre supérieur/inférieur à 25 mm) et de l'aspect extérieur du fruit (homogénéité de la couleur, problèmes sanitaires ou déformation). Les fruits déclassés ont été pesés et classés comme déchets. Pour toutes les variantes, la principale cause de déclassement des fruits a été le calibre insuffisant. Le rendement mentionné dans les tableaux correspond aux fruits commercialisables. Le pourcentage de déchets est exprimé par rapport au rendement total (= fruits de 1^{er} choix et déchets). Le poids moyen des fruits a été mesuré lors de chaque récolte en divisant le poids d'une barquette (environ 500 g) par le nombre de fruits qu'elle contenait.

Mesures des paramètres qualitatifs des fruits

Ces mesures ont été faites sur un échantillon de 500 g de fruits, trois fois durant la saison: la première, un mois après le début de la récolte, la deuxième après deux mois et la troisième après trois mois de récolte. Les paramètres qualitatifs analysés étaient la teneur en sucres, l'acidité et la fermeté des fruits. Pour mesurer la teneur en sucres et en acidité, des jus de fraises ont été préparés à l'aide d'un mixer. La teneur en sucres (exprimée en °Brix) a été évaluée au réfractomètre. L'acidité titrable (exprimée en g d'acide citrique/l) a été déterminée sur un échantillon de 10 g à un pH de 8,1 avec 0,1 M NaOH à l'aide du titrateur Mettler DL 25. La fermeté des fruits a été mesurée au pénétromètre Durofel (embout plat d'une surface de 0,5 cm²) et exprimée par l'indice Durofel.

Paramètres organoleptiques

Pour évaluer l'incidence des différentes variantes sur >

Tableau 3 | Données culturales et description des variantes de l'essai de recyclage de substrats utilisés en culture de tomates.

Année	Plantation			Type de substrat	Composition
	Date	Densité			
		(pl/ml)	(pl/m ²)		
2007	18 avril	10	8,0	Sacs fraise neufs	Fibre de coco
		9	7,2	Sacs tomate recyclés	
2008	17 mars	10	8,0	Sacs fraise neufs	
		9	7,2	Sacs tomate recyclés	



Figure 3 | Plantation en ligne sur un sac à tomates recyclé.

les paramètres organoleptiques, des dégustations ont été organisées en 2007 et 2008. Le test 2 parmi 5 qui permet de détecter des différences avec un nombre plus faible de dégustateurs a été utilisé (Lespinasse et al. 2002). L'intérêt de cette méthode est qu'elle peut déterminer de manière fiable les différences entre les variantes: une assiette avec 5 fraises est déposée devant le dégustateur. Trois de ces fraises font partie d'une variante et les deux autres d'une autre variante. Le dégustateur doit trouver quelles fraises appartiennent à quel groupe.

Tableau 4 | Incidence du substrat sur le rendement commercialisable.

Modalité	Rendement 1 ^{er} choix (g/plant)			
	2005	2006	2007	2008
Tourbe	1364	649	696	–
Tourbe + compost	1358	773	641	–
Compost	1380	641	631	894 ^b
Fibre de coco	–	753	605	981 ^a
Ecorce de pin	–	–	–	995 ^a

Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les modalités (Pval < 5 %).

Dispositif expérimental et statistique

L'essai a été conduit en bloc aléatoire complet, avec quatre répétitions de 14 pots. La différence entre les procédés a été calculée au moyen d'une analyse de variance (SigmaStat, SPSS). Le test de Tukey a été utilisé lorsque les différences étaient significatives.

Résultats et discussion

Substrats et paramètres agronomiques et qualitatifs

Rendements

L'année 2005 se démarque nettement des autres avec une production de plus 1300 g par plante pour l'ensemble des variantes (tabl. 4). Cette différence provient d'un fort pic de production à mi-août qui ne s'est pas reproduit les autres années (fig. 4). D'autre part, en 2005, la production a démarré deux semaines plus tôt que les autres années. Sur les quatre années d'observation, aucune incidence majeure des substrats n'a été observée sur le rendement et le pourcentage de déchets (tabl. 4). Toutefois, le substrat à base de compost seul se montre régulièrement le moins productif, et même significativement en 2008. Les autres substrats n'ont pas eu d'incidence significative sur le rendement.

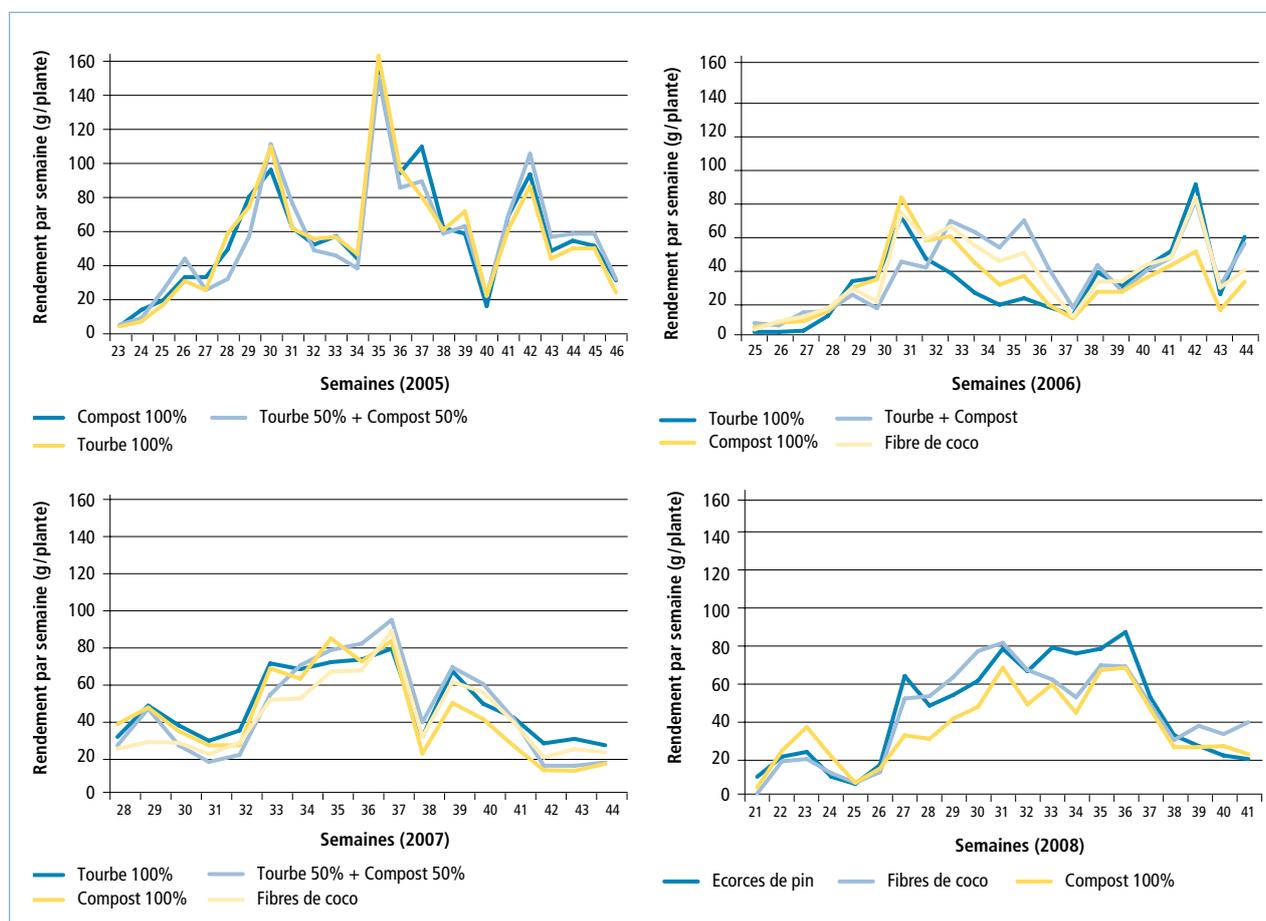


Figure 4 | Evolution hebdomadaire du rendement par plante en fonction des différents substrats pour les 4 années d'observations.

En 2008, avec 20% de déchets, la variante compost s'est différenciée significativement des variantes fibres de coco et écorce de pin. Cette différence peut s'expliquer par une panne d'irrigation intervenue à la fin juillet: ce substrat à plus faible capacité de rétention a davantage souffert du manque d'eau, ce qui s'est traduit par une proportion plus importante de fruits déclassés (fruits déformés et calibre insuffisant) pendant trois semaines. Pour les autres années, il n'y a pas de différence significative entre les différents types de substrats.

Les relevés hebdomadaires de rendement (fig. 4) ont permis de constater que le substrat à base de tourbe + compost présente en début de récolte un premier pic de production plus important que les autres substrats: une caractéristique qui peut se révéler intéressante pour une production précoce au moment où les prix sont plus élevés. Par la suite, les cycles de production des différents substrats sont comparables.

Qualité des fruits

La composition des substrats n'a pas eu d'incidence significative sur le calibre des fruits commercialisables (tabl. 5).

La résistance de l'épiderme est un paramètre très important pour le maintien de la qualité après récolte. Deux années sur les trois où la fibre de coco était présente dans l'essai, les fruits produits sur ce substrat étaient significativement plus fermes que ceux des autres variantes (tabl. 6).

Globalement, les différents substrats n'influencent pas de différence significative le taux de sucre des fraises (tabl. 6). Toutefois, les fruits produits sur la tourbe ont tendance à être les plus sucrés et ceux de la variante tourbe + compost, les moins sucrés. En 2006, cette différence était significative. Le taux d'acidité n'a pas varié significativement ou tendanciellement entre les variantes. En 2008, une dégustation a eu lieu à la mi-août. Le test 2 sur 5 n'a pas fait ressortir de différences de qualité sensorielle entre les fruits produits sur les différents substrats.

Substrat recyclé et paramètres agronomiques et qualitatifs

Rendements

Le rendement est exprimé par plante mais également par mètre linéaire (ml), puisqu'il y avait un plant de plus par ml dans la variante sac neuf. Les rendements plus élevés en 2008 qu'en 2007 (tabl. 8) peuvent s'expliquer par une date de plantation plus précoce et une entrée en production plus rapide au mois de juin.

En 2007, avec 5 kg/m², le rendement de la variante sac recyclé dépassait de 17% celui des sacs neufs. En outre, la figure 5 montre que le rendement par plant

Tableau 5 | Incidence du substrat sur le calibre des fruits, exprimé par leur poids moyen.

Modalité	Calibre des fruits (g/fruit)			
	2005	2006	2007	2008
Tourbe	15,0	17,9	14,7	–
Tourbe + compost	14,8	16,1	14,0	–
Compost	14,7	15,6	14,3	13,5
Fibre de coco	–	15	15,2	14,2
Ecorce de pin	–	–	–	14,0

Tableau 6 | Incidence du substrat sur la fermeté des fraises (moyenne de 3 mesures).

Modalité	Fermeté des fruits (indice Durofel)			
	2005	2006	2007	2008
Tourbe	65,6 ^a	61,8 ^b	57,3 ^b	–
Tourbe + compost	66,1 ^a	62,5 ^{ab}	56,3 ^b	–
Compost	67,6 ^a	62,0 ^b	59,8 ^b	65,1 ^a
Fibre de coco	–	63,7 ^a	68,3 ^a	64,5 ^a
Ecorce de pin	–	–	–	64,3 ^a

Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les modalités ($P < 5\%$).

Tableau 7 | Teneur en sucre des fraises (moyenne de 3 analyses).

Modalité	Teneur en sucre des fruits (°Brix)			
	2005	2006	2007	2008
Tourbe	8,4 ^a	7,8 ^a	7,9 ^a	–
Tourbe + compost	8,0 ^a	7,1 ^b	7,1 ^a	–
Compost	8,2 ^a	7,3 ^{ab}	7,5 ^a	7,6 ^a
Fibre de coco	–	7,7 ^a	7,6 ^a	7,8 ^a
Ecorce de pin	–	–	–	7,6 ^a

Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les modalités ($P < 5\%$).

Tableau 8 | Comparaison du rendement commercialisable par plante et par mètre carré entre les sacs de fibre de coco neufs et les sacs recyclés.

Modalité	Rendement 1 ^{er} choix			
	2007		2008	
	(g/pl)	(kg/m ²)	(g/pl)	(kg/m ²)
Sacs neufs	532,6 ^b	4,3 ^b	789,0	6,3
Sacs recyclés	693,7 ^a	5,0 ^a	861,9	6,2

Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les modalités ($P < 5\%$).

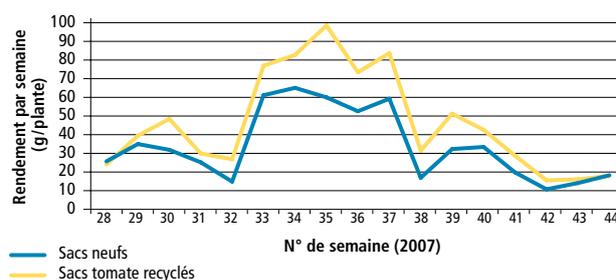


Figure 5 | Evolution du rendement commercialisable hebdomadaire en 2007 pour les fraises produites sur des substrats neufs et recyclés.

Tableau 9 | Moyennes saisonnières d'électro conductivité (EC; mS/cm) et de pH mesurées au goutteur et au drainage pour les différents substrats en 2007 et 2008.

Modalité	Mesures au goutteur		Mesures au drainage	
	EC	pH	EC	pH
2007				
Sacs neufs	0,84	6,8	1,15	6,4
Sacs recyclés	0,87	6,8	1,29	5,9
2008				
Sacs neufs	0,82	5,9	0,78	6,8
Sacs recyclés	0,82	5,7	1,02	6,0

Tableau 10 | Fermeté, teneur en sucre et poids des fraises (moyenne de 3 analyses) cultivées sur sacs de fibre de coco neufs et recyclés.

Modalité	2007			2008		
	Fermeté (indice Durofel)	Sucres (°Brix)	Poids des fruits (g)	Fermeté (indice Durofel)	Sucres (°Brix)	Poids des fruits (g)
Sacs neufs	56	7,2	14,2	66,3 ^a	7,9	13,8
Sacs recyclés	57	6,7	14,4	63,0 ^b	7,2	14,2

Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les modalités (P < 5 %).

du substrat recyclé était supérieur à celui du substrat neuf durant toute la période de production. En 2008 en revanche, la différence de production entre les deux variantes se marque principalement en début de récolte. Une électro-conductivité (EC) supérieure au niveau du drainage peut expliquer en partie cette différence: en début de culture, l'EC mesurée dans le pain recyclé était d'un tiers plus élevée que dans le substrat neuf (tabl. 9). Ensuite les différences ont diminué. Cette différence en début de culture s'explique par la présence de restes d'éléments nutritifs de la culture de tomates précédente dans le substrat recyclé. L'analyse du drainage en début de culture montre une teneur en azote nettement plus élevée dans le substrat recyclé, en 2007 comme en 2008. Raynal-Lacroix (2007) a montré l'effet positif d'une fumure riche en azote sur la première vague de production de la variété Charlotte.

Bibliographie

- FUS, 2009. Superficie de production des baies 2009. Fruit Union Suisse (FUS)
- Guérineau C., 2003. La culture du fraisier sur substrat. Edition CTIFL, Paris, 165 p.
- Guérineau C., 2005. Fraîse en culture sur substrat. Evolution récente et perspective en France. Commission Technique Nationale Fraîse, 23–24 novembre, 2005, Saint-Jean-de-Luz, France.
- Konrad P., Amsler P., Berger H.-P., Kopp M., Schmid A. & Todt W., 2004. Erdbeeren-Produktionskosten 2004. FUS/LBL, Zoug, 98 p.
- Lespinasse N., Scandella D., Vaysse P. & Navez B., 2002. Mémento évaluation sensorielle des fruits et légumes frais. CTIFL, Paris, 54 p.

En 2008, la différence de rendement entre les deux substrats n'était pas significative (tabl. 8). Ces résultats sont conformes à ceux obtenus en 2003 en Bretagne avec la variété Cirafine où la réutilisation de sacs de culture de tomates pour une deuxième année de culture sur fraise n'a pas eu d'incidence sur le rendement (Simonin 2003).

Qualité des fruits

Pour les deux années d'essai, le calibre des fruits produits sur les sacs recyclés est très légèrement supérieur (tabl. 8), mais non significativement. La première année d'essai, la fermeté des fruits ne s'est pas distinguée entre les variantes sacs neufs et recyclés. Par contre, en 2008, les fruits produits sur du substrat neuf était significativement plus fermes que ceux produits sur substrat recyclé (tabl. 10).

Concernant la teneur en sucre (°Brix), elle présente une forte tendance à être moins élevée dans la variante substrat recyclé (tabl. 10). Pour les deux années, cette différence est significative pour la première analyse en début de récolte. Comme dit précédemment, la croissance des plants sur le substrat recyclé était beaucoup plus importante en début de saison et ceci a peut-être influencé la teneur en sucre des fruits. D'autre part, l'accumulation d'éléments nutritifs dans les sacs recyclés est plus important en début de période de production ce qui peut également avoir une incidence sur la teneur en sucre des fruits. Les deux types de sacs n'ont pas influencé l'acidité des fruits.

Conclusions

- Pour des variétés de fraises remontantes, l'utilisation de substrats organiques et renouvelables à base de fibre de coco, de compost, de fibre de bois ou d'écorce de pin n'a pas d'incidence significative sur le rendement et la qualité des fruits comparé à la tourbe.
- Le recyclage des pains de culture de fibre de coco, préalablement utilisés en culture de tomates, pour la production de fraises est possible sans incidence sur le rendement et la qualité des fruits. ■

- Lieten P., Longueserre J. & Pivot D., 2003. Experience with substrate, drainage water and recirculation in strawberry culture. Proceeding of the Euro Berry Symposium Cost 836, Final Workshop. *Acta Horticulturae* **649**, 207–208 p.
- Longueserre J., 2001. Intérêt d'un substrat d'écorce de pin pour une production hors sol de la variété Darselect. Séminaire Cost 836 Nutrition et culture Hors sol, 15–17 février, 2001, Conthey, Suisse.
- Pivot D., Gilli C. & Carlen Ch., 2005. Données de base pour la fumure des cultures de légumes, de fleurs et de fraises sur substrat, *Revue suisse Vitic., Arboric., Horti.* **37** (2), 8 p.

Summary ■ **Strawberries on substrate: which alternatives to peat?** Renewable organic substrates were compared from 2005 to 2008 in order to assess the replacement of peat as a substrate for everbearing strawberries production. Moreover, the possibility of recycling coir substrates previously used in tomato cultures was examined in strawberries production. Results showed that for everbearing strawberries peat can easily be replaced by other substrates such as coir, compost, wood fibres or composted pine bark. There was no significant yield, fruit calibre and fruit quality differences between the various substrates tested. The re-use of coco fibres substrate, previously used in tomato cultures, is possible for strawberries production without incidence on yield, which is an interesting economical and ecological alternative to the use of a new substrate.

Key words: strawberry, soil-less production, alternative substrates peat, coir, composted pine.

Zusammenfassung ■ **Erdbeeren auf Substrat: Gibt es Alternativen zum Torf?** Erdbeerkulturen auf Substrat werden zurzeit vor allem mit Torf angebaut. Um Alternativen zum Torf zu finden, wurden verschiedene organische und erneuerbare Substrate mit der remontierenden Erdbeersorte «Charlotte» von 2005 bis 2008 getestet. Weiter wurde für Erdbeerkulturen die Wiederverwendung von aus Kokosfasern bestehenden Substraten, die im Vorjahr für Tomatenkulturen verwendet wurden, getestet. Die Resultate zeigten auf, dass für remontierende Erdbeersorten Torf ohne weiters durch andere Substrate ersetzt werden kann, wie Substrate basierend auf Kokosfasern, Kompost, Holzfasern und Rindenkompst. Es gab keine signifikanten Unterschiede betreffend Ertrag, Grösse und Qualität der Früchte zwischen den getesteten Substraten. Die Wiederverwendung von Substraten, die im Vorjahr in Tomatenkulturen verwendet wurden, ist für die Erdbeerproduktion mit remontierenden Sorten ohne negative Auswirkungen auf den Ertrag möglich. Die Rezyklierung von organischen und erneuerbaren Substraten ist also eine aus ökologischer und ökonomischer Sicht interessante Alternative.

Riassunto ■ **Fragole su substrato: quali alternative alla torba?** Tra il 2005 e il 2008 sono stati confrontati diversi substrati organici e rinnovabili con lo scopo di valutare le alternative all'utilizzo della torba (come substrato) per la produzione di fragole rificienti. È stata inoltre studiata la possibilità di riciclare per la produzione di fragole, dei substrati a base di fibra di cocco, precedentemente impiegati nella coltivazione di pomodori. I risultati ottenuti mostrano che per le fragole rificienti la torba potrebbe essere facilmente sostituita da altri substrati come quelli a base di fibra di cocco, di composto, di fibra di legno o di corteccia di pino compostata. Infatti non sono state trovate differenze significative tra i differenti substrati testati per quanto riguarda il rendimento, il calibre dei frutti e la qualità dei frutti. È possibile quindi riutilizzare per la produzione di fragole i sacchi di fibra di cocco, utilizzati nella coltivazione di pomodori, senza incidere negativamente sul rendimento. Questo riciclaggio è anzi un'interessante alternativa sia a livello economico che ecologico rispetto all'utilizzo di un nuovo substrato.

- Raynal-Lacroix Ch., 2005. Fertirrigation des variétés remontantes. Commission Technique Nationale Fraise, 23–24 novembre, 2005, Saint-Jean-de-Luz, France.
- Raynal-Lacroix Ch., 2007. Conduite de la fertilisation azotée de Charlotte en culture hors sol. Commission Technique Nationale Fraise, 21 novembre 2007, Lanxade, France.
- Simonin S., 2004. Production fraise hors sol: les substrats en test. *L'Arboriculture fruitière* 581, 43–45.

Remerciements

Nous remercions Eliane Tornay, Christophe Auderset et Charly Mittaz pour leur précieuse aide dans le suivi des essais ainsi que Tiffany Giroulet et Monika Benz pour les analyses de laboratoire. Nos remerciements vont également à la Fédération romande des consommateurs pour leur collaboration lors des dégustations.