

Ce travail s'intègre dans un dispositif mis en place par le GRAB depuis plusieurs années et destiné à acquérir des références sur différentes espèces de diversification en culture biologique d'hiver sous abris dans le Sud Est : variétés disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées sur différents créneaux de production.

Cet essai a pour objectif la comparaison de 16 variétés et de 2 densités de céleri branche vert pour la production de printemps sous abris destinée au marché de frais. Culture sensible au froid (dégâts de gel dès 0°C, zéro végétatif = 5°C), le céleri branche peut difficilement être planté avant mi février en abri froid dans notre région.

Le céleri branche vert a été choisi pour cet essai car c'est le type le plus cultivé dans la région ; le type doré est plus sensible à la montaison et peu demandé en marché de frais.

1 - CONDITIONS D'ESSAI :

- Tunnel froid, précédent salade d'automne,
- Plants biologiques (pépinière : SARL du TILLEUL à Châteaurenard)
- **Calendrier : semis : 22/12/12** (mini-mottes de 600 trous), **repiquage le 22/01/13** (mottes 4.2), **plantation : 21/02/13 ; récoltes à 2 dates successives : 21/05/13 puis 27/05/13.**
- **Fertilisation** (Unités/ha) : 100 N– 40 P2O5 –120 K2O (teneur initiale du sol en nitrates 60 ppm) ;
- **Paillage biodégradable micro et macro perforé : 2 densités comparées 10/m² et 14/m².**

2- PROTOCOLE :

- **Essai bloc** à 2 répétitions de 40 plants par variété ;
- **2 facteurs croisés : densités et variétés :**
 - **comparaison de 2 densités : 10/m²** (distances 0.25 m x 0.40 m) et **14/m²** (distances 0.25 m x 0.29 m) : La densité moyenne de culture en céleri-branche étant de 10 plants/m² (paillage type *chicorée*), nous l'avons comparé à une densité salade (14/m²) pour en étudier l'incidence sur le poids et l'homogénéité notamment.
 - **16 variétés sont comparées** (témoin *Tango/Bejo*), dont 4 variétés en semences biologiques :

Tableau 1 : 16 variétés de céleri-branche vert en essai :

(en gras : variétés disponibles en semences biologiques, en italique : hybrides F1)

N°	Variété	Société	Semences <u>biologiques</u> ou conventionnelles non traitées (NT)*	Type semences
1	Tango	Bejo	Bio	pelliculées
2	Rumba	Bejo	NT	Enrobées prégermées
3	Conga	Bejo	NT	Enrobées prégermées
4	Samba	Bejo	NT	Enrobées prégermées
5	Tall Utah	Enza vitalis	Bio	nues
6	Tall Utah	Agrosemens	Bio	nues
7	Tall Utah	Ducrettet	NT	nues
8	Vert d'Elne	Agrosemens	Bio	nues
9	Vert d'Elne	Ducrettet	NT	nues
10	Vert d'Elne Medicis	Gautier	NT	nues
11	<i>Spartacus F1</i>	<i>Ducrettet</i>	NT	nues
12	<i>Darklet F1</i>	Voltz	NT	nues
13	Gv 06 004	Voltz	NT	nues
14	Phoenix	Nunhems	NT	nues
15	Lino	Clause	NT	nues
16	<i>Monterey F1</i>	Clause	NT	Enrobées prégermées

*la législation sur les semences en AB permet encore actuellement l'utilisation de semences conventionnelles non traitées sur dérogation

- **Observations et mesures réalisées à la récolte :**
 - **Observations** : présentation, couleur, homogénéité, état sanitaire, présence de drageons...
 - **Mesures** : pesée individuelle de 10 céleris commercialisables par parcelle élémentaire, poids des déchets.

3 - RESULTATS :

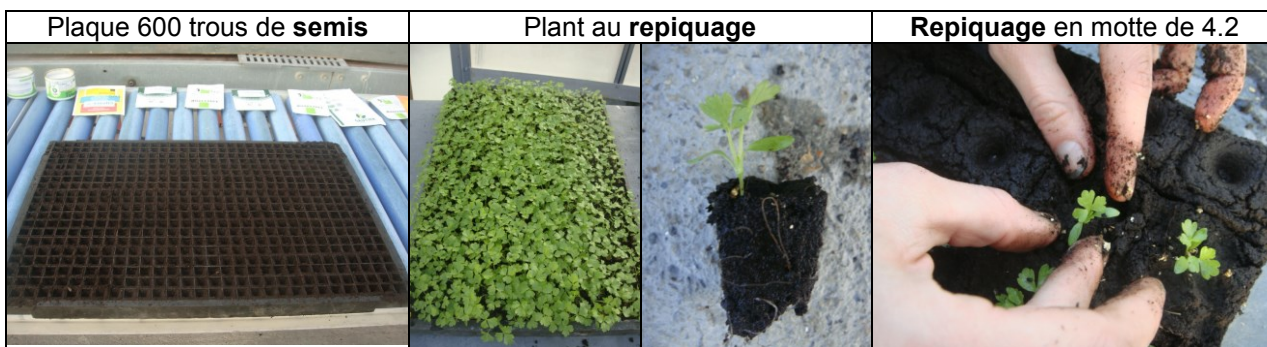
3.1 - Conditions de culture :

3.1.1 – Pépinière et plantation :

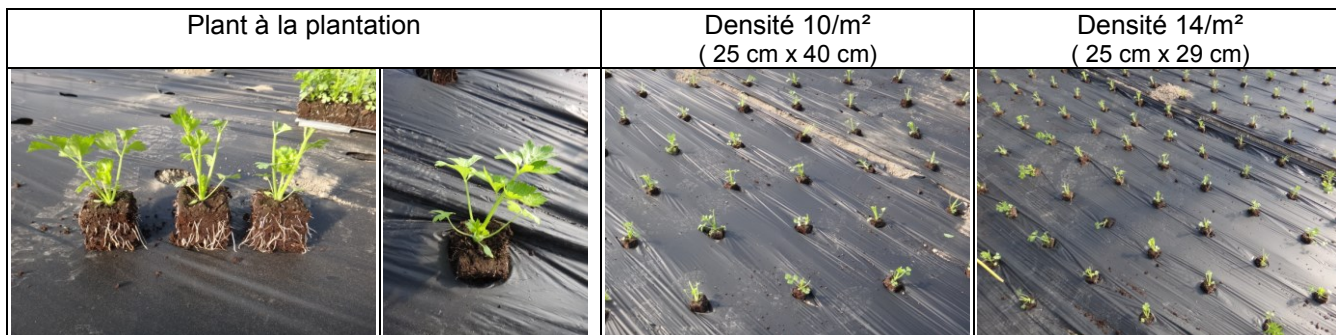
La production de plants de céleri-branché est longue et impose un chauffage suffisant, notamment pour avoir une germination rapide et homogène et pour éviter la montaison : les températures appliquées sont 22°C durant 4 jours (germination), puis 20°C (jusqu'au repiquage), puis 15°C (durant 3 semaines après repiquage), puis 8°C (dernière semaine avant plantation). Les conditions de pépinière ont été représentatives de la pratique la plus courante pour le céleri-branché : semis en mini-mottes 600 trous (possible en caissettes), puis repiquage en mottes pressées de 4.2.

Le semis a été effectué le 22/12/12 en plaques alvéolées de 600 trous (dimensions : 3 cm de hauteur, 1.7 cm de diamètre) ; la germination a été satisfaisante pour toutes les variétés sauf Gv 06 004 (55%) ; la **croissance** des plants en pépinière a été assez rapide avant repiquage

Le repiquage a été effectué 1 mois après semis, le 22/01/13 en mottes pressées de 4.2, au stade 1 à 2 feuilles vraies (les mottes de 3.75 seraient trop petites pour permettre le repiquage).

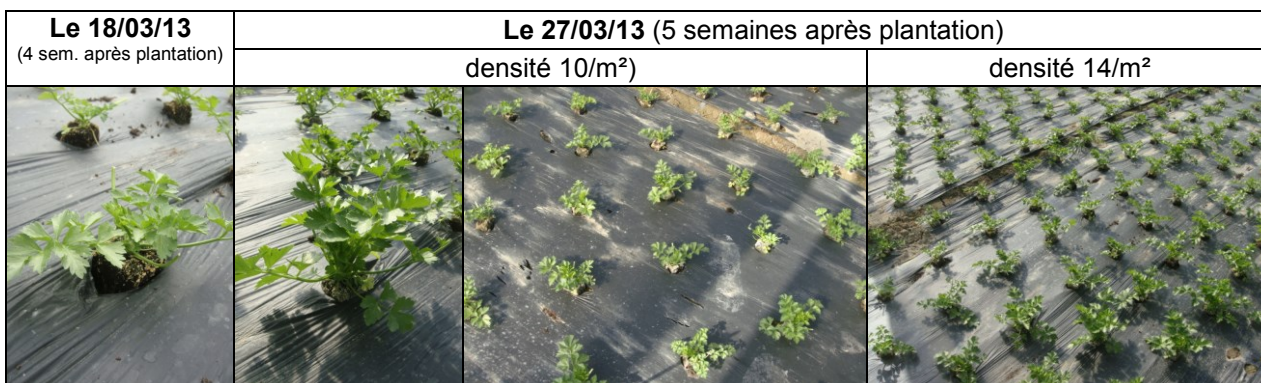


La plantation a eu lieu le 21/02/13 (2 mois de pépinière) avec des plants au bon stade (4-5 feuilles) et un système racinaire bien développé : les plants les plus hauts avaient été taillés en pépinière.



3.1.2 – Croissance en culture :

La reprise de la culture a été assez rapide grâce à des conditions climatiques satisfaisantes : en raison de périodes chaudes et sèches après plantation, des aspersion courtes et régulières ont été pratiquées jusqu'à enracinement des plantes. Le climat a été favorable durant la culture, sans gelée ; aucune protection temporaire n'a été nécessaire. La température d'ambiance n'a pas été enregistrée en raison d'une défaillance de la sonde ; la température de sol à 20 cm de profondeur était de 13 à 15°C jusqu'à fin février, puis de 15-16°C en mars et de 17 à 20°C en avril-mai. La culture a eu une croissance régulière, grâce à des aspersion assez longues (pilotage de l'irrigation par sonde Watermark).



La récolte a été effectuée à 2 dates successives, le 21 mai puis le 27 mai, afin d'évaluer les possibilités d'échelonnement : en raison d'un début de pourritures de quelques céleris, la 2^{ème} coupe a été effectuée prématurément, 6 jours après la 1^{ère} coupe.

Le conditionnement a été réalisé en colis « salade » (60 x 40 x 25 cm) **de 5 kg, soit 5 à 7 céleris** ; après récolte, les céleris sont parés : on enlève les drageons et les 1^{ères} feuilles extérieures (souvent plus courtes, jaunes, horizontales). Le prix moyen de vente (circuit long) a été de 1.67 €/kg.

La culture et les plantes lors de la récolte



3.1.3 – Problèmes sanitaires et physiologiques :

- **Les problèmes sanitaires** ont été restreints et aucun traitement n'a été réalisé en cours de culture :
 - Quelques dégâts de mouche mineuse ont été observés, mais ce ravageur dont les larves creusent des galeries dans le feuillage n'a pas entraîné de perte : les folioles abîmés ont été supprimés lors du conditionnement ;
 - On a observé quelques pourritures de type bactériose sur les côtes, qui ont entraîné quelques pertes (environ 1% des céleris atteints, pas de différence entre variétés) et imposé d'avancer la 2^{ème} coupe.

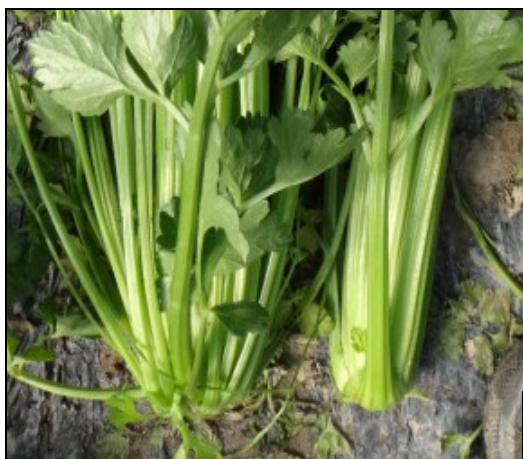
Mouche du céleri (*Lyriomyza sp*)



pourritures



- **Les problèmes physiologiques** : on a observé la présence de drageons et de feuilles jaunes (photo ci dessous) qui ont été enlevé lors du conditionnement et qui constituent les déchets ; en revanche, on n'a pas observé de montaison, sauf sur 2 plantes de la variété Vert d'Elne/Ducrettet.



**Avant et après parage des déchets :
drageons et feuilles jaunes**

3.2 – Observations des plantes :

L'observation des variétés a porté sur les critères suivants : hauteur et couleur du feuillage et des côtes, découpe du feuillage, aspect des côtes.

- **Densités** : on n'a pas observé de différence de présentation entre les 2 densités 10 et 14/m².
- **Les hauteurs de feuilles varient entre 55 cm et 80 cm** ;
 - Les 3 variétés les plus basses (55 à 65 cm) sont Rumba/Bejo, **Tall Utah/Agros.** et Darklet/Voltz ;
 - A l'inverse, les variétés les plus hautes (65-80 cm) sont Conga/Bejo, les 3 Vert d'Elne et *Spartacus F1* /Ducrettet : elles sont plus difficiles à conditionner dans les colis de 60 cm de longueur.
 - Les autres variétés ont une hauteur intermédiaire, comprise entre 60 et 70 cm.
- **Les hauteurs de côtes** varient entre 28 et 32 cm selon les variétés ; elles ne sont pas toujours corrélées à la hauteur totale des feuilles ;
- **Le feuillage est moyennement découpé** pour toutes les variétés, sauf pour Darklet/Voltz (très découpé) et pour Vert d'Elne Médicis/Gautier et Gv 06 004/Voltz (peu découpé).
- **La couleur des côtes et du feuillage** : toutes les variétés ont un feuillage vert foncé et des côtes de couleur vert moyen, sauf **Tall Utah/Vitalis** qui présente des côtes plus claires.
- **L'aspect des côtes** est lisse pour Samba/Bejo, Darklet/Voltz et Monterey F1/Clause ; il est peu cannelé pour Tango/Bejo et Conga/Bejo ; à l'inverse, il est très cannelé pour Spartacus/Ducrettet ; les autres variétés présentent des côtes cannelées.
- **Aucune montaison** n'a été observée, sauf sur Vert d'Elne/Ducrettet (2 plantes le 27/05/13).

Les variétés évaluées présentent des caractéristiques différentes mais satisfaisantes en terme de couleur et de présentation du feuillage et des côtes. Les longueurs de côtes sont assez proches entre les variétés (28 à 32 cm).

La longueur des feuilles peut constituer un critère sélectif : les 5 variétés avec des feuilles plus longues (65-80 cm) sont plus difficiles à conditionner : Conga/Bejo, les 3 Vert d'Elne et *Spartacus F1*/Ducrettet.

Tableau 2 : observation des variétés lors des 2 coupes (21 et 27/05/13)

(en gras, variétés en semences bio – en italiques : hybrides F1) :

N°	Variété	Société	Hauteur feuilles (cm)	Hauteur côtes (cm)	Découpe feuillage	Couleur côtes	Couleur feuillage	Aspect des côtes
1	Tango	Bejo	60-70	30	découpé	Vert moyen	Vert foncé	Peu cannelé
2	Rumba	Bejo	55-65					cannelé
3	Conga	Bejo	65-75					Peu cannelé
4	Samba	Bejo	60-70					lisse
5	Tall Utah/Vitalis	Enza Vitalis	60-70	32	Vert clair	Vert foncé	cannelé	
6	Tall Utah/Agros.	Agrosemens	55-65	28			cannelé	
7	Tall Utah/Ducrettet	Ducrettet	60-70	32			cannelé	
8	Vert d'Elne/ Agros.	Agrosemens	65-75	30			cannelé	
9	Vert d'Elne/Ducrettet	Ducrettet	70-80	32	Vert moyen	Vert foncé	cannelé	
10	Vert d'Elne Medicis	Gautier	65-75	30			Peu découpé	cannelé
11	<i>Spartacus F1</i>	<i>Ducrettet</i>	65-75	32			découpé	Très cannelé
12	<i>Darklet F1</i>	Voltz	55-60	28			Très découpé	lisse
13	Gv 06 004	Voltz	60-70	32	Peu découpé	Vert foncé	cannelé	
14	Phoenix	Nunhems	60-65	30	découpé		cannelé	
15	Lino	Clause	60-70	32			cannelé	
16	<i>Monterey F1</i>	Clause	60-70				lisse	

3.3 – Résultats agronomiques :

La récolte a été réalisée en 2 coupes successives, les 21 et 27 mai 2013 afin d'estimer la progression des problèmes éventuels (montaison, drageons, pourritures).

Les tableaux 2 et 3 des pages suivantes présentent les résultats moyens des 2 coupes pour les 2 densités respectives de 10 et 14/m² :

- **rendement commercialisable** : poids moyen unitaire, rendement/m²,
- **homogénéité** : le coefficient de variation (= rapport écart type/moyenne en %) permet d'estimer ce critère : plus le coefficient est faible, plus la variété est homogène.
- **déchets** : feuilles extérieures (petites ou jaunes) et drageons.

→ **A la densité 10/m²** (tableau 2) :

- **Le poids** des céleris–branches est de **821 g** en moyenne ; il varie entre 624 g et 935 g :
 - Les variétés les plus précoces (poids moyen > 867 g) sont :
Lino > Conga = **Tall Utah/Vitalis** > *Spartacus F1* > **Tango** = Rumba
 - Les variétés à précocité moyenne (poids moyen entre 851 g et 787 g) sont :
Darklet F1 = Vert d'Elne/Ducrettet = Tall Utah/Ducrettet > Phoenix > **Vert d'Elne/Agros**.
 - Les variétés les moins précoces (poids moyen < 771 g) sont :
Samba > **Tall Utah/Agrosemens** > GV 06004 > *Monterey F1* > Vert d'Elne Medicis
- **Le rendement total par m²** est calculé sur la base de ce poids moyen **x 10** : il est de 8.21 kg/m² en moyenne et varie entre 6.24 kg/m² et 9.35 kg/m² selon les variétés.
- **L'homogénéité des variétés** est appréciée par le coefficient de variation (rapport écart type/moyenne) qui varie entre 15% et 31 %.
 - Les 3 variétés les plus homogènes (coef = 15 à 17%) sont Phoenix, Conga et **Tango**.
 - Les 3 variétés les plus hétérogènes (coef = 31%) sont Lino, Tall Utah/Ducr. et **Tall Utah/Agrosemens**.
 - Les autres variétés ont une homogénéité moyenne (coef = 18 à 26 %).
- **Les déchets** sont essentiellement constitués des drageons, auxquelles s'ajoutent quelques petites feuilles jaunes à la base des céleris. Le poids de déchets est de 1.68 kg/m² en moyenne ; il varie entre 1.12 kg/m² et 2.31 kg/m² selon les variétés. Les 4 variétés présentant le moins de déchets (poids < 1.44 kg/m²) sont Conga, **Tango**, Rumba et *Monterey F1*.

Tableau 2 : densité 10/m² : rendement moyen des 2 coupes (21 et 27/05/13) :
(classement des variétés par ordre décroissant du poids moyen)

N°	Variété	Société	Rendement commercialisable			Déchets
			Poids moyen unitaire en g	Rendement en kg /m ²	Coef de variation (%)	Poids en kg/m ²
15	Lino	Clause	935	9,35	31	1,54
3	Conga	Bejo	912	9,12	17	1,12
5	Tall Utah/Vitalis	Enza Vitalis	908	9,70	21	2,18
11	<i>Spartacus F1</i>	<i>Ducrettet</i>	886	8,86	24	2,13
1	Tango	Bejo	870	8,70	17	1,23
2	Rumba	Bejo	867	8,67	23	1,44
12	<i>Darklet F1</i>	Voltz	851	8,51	20	1,93
9	Vert d'Elne/Ducrettet	Ducrettet	850	8,50	19	1,81
7	Tall Utah/Ducrettet	Ducrettet	846	8,46	31	2,31
14	Phoenix	Nunhems	813	8,13	15	1,82
8	Vert d'Elne/Agros	Agrosemens	787	7,87	26	1,71
4	Samba	Bejo	771	7,71	18	1,55
6	Tall Utah/Agros	Agrosemens	759	7,59	31	1,66
13	Gv 06 004	Voltz	748	7,48	19	2,00
16	<i>Monterey F1</i>	Clause	714	7,14	18	1,40
10	Vert d'Elne Médicis	Gautier	624	6,24	21	1,58
moyenne			821 g	8,21 kg/m²	22 %	1,68 kg/m²

A la densité 10 /m², les variétés les plus intéressantes pour le poids et l'homogénéité sont Conga et **Tango**, devant **Tall Utah/Vitalis**, *Spartacus F1* et Rumba.

Darklet F1 et Vert d'Elne/Ducrettet présentent un poids moyen légèrement inférieur mais une bonne homogénéité.

Lino présente la meilleure précocité mais déçoit par son hétérogénéité (coef variation : 31%).

Monterey F1 et Vert d'Elne Médicis sont les plus tardives (respectivement 714 g et 624 g).

Les autres variétés présentent des caractéristiques moyennes pour les différents critères.

→ **A la densité 14/m²** (tableau 3) :

- **Le poids** des céleris-branches est de **687 g** en moyenne et varie entre 524 g et 835 g :
 - Les 4 variétés les plus précoces (poids moyen > 742 g) sont :
Conga > **Tall Utah/Vitalis** > *Monterey F1* = Vert d'Elne/Ducrettet
 - Les variétés à précocité moyenne (poids moyen entre 728 g et 658 g) sont :
Tall Utah/Ducrettet = Lino > **Tango** = Rumba > *Spartacus F1* > Phoenix = **Vert d'Elne/Agr.** > GV 06004
 - Les variétés les moins précoces (poids moyen < 613 g) sont :
Samba > Darklet F1 > Vert d'Elne Medicis > **Tall Utah/Agrosemens**
- **Le rendement total par m²** est calculé sur la base de ce poids moyen **x 14** : il est de 9.62 kg/m² en moyenne et varie entre 7.33 kg/m² et 11.70 kg/m² selon les variétés.
- **L'homogénéité des variétés** est appréciée par le coefficient de variation (rapport écart type/moyenne) qui varie entre 16% et 29 %.
 - Les 3 variétés les plus **homogènes** (coef = 16 et 17%) sont Lino, Samba et **Tall Utah/Agros.**
 - Les 3 variétés les plus **hétérogènes** (coef = 27 à 33%) sont Conga, Tall Utah/Ducr. **Tango**, Rumba et surtout Vert d'Elne/Ducrettet (33%).
 - Les autres variétés ont une homogénéité moyenne (coef = 19 à 26 %).
- **Les déchets** sont essentiellement constitués des drageons, auxquelles s'ajoutent quelques petites feuilles jaunes à la base des céleris. Le poids de déchets est de 1.32 kg/m² en moyenne ; il varie entre 0.79 kg/m² et 1.74 kg/m² selon les variétés. Les 4 variétés présentant le moins de déchets (poids < 1.08 kg/m²) sont **Tango**, Rumba, Lino, Vert d'Elne Medicis.

Tableau 3 : densité 14/m² : rendement moyen des 2 coupes :

N°	Variété	Société	Rendement commercialisable			Déchets
			Poids moyen unitaire en g	Rendement en kg /m ²	Coef de variation (%)	Poids en kg/m ²
3	Conga	Bejo	835	11,70	27	1,18
5	Tall Utah/Vitalis	Enza Vitalis	798	11,17	19	1,74
16	<i>Monterey F1</i>	Clause	756	10,58	22	1,53
9	Vert d'Elne/Ducrettet	Ducrettet	742	10,38	33	1,23
7	Tall Utah Ducrettet	Ducrettet	728	10,18	28	1,47
15	Lino	Clause	726	10,16	16	1,06
1	Tango	Bejo	706	9,88	29	0,79
2	Rumba	Bejo	698	9,77	28	1,08
11	<i>Spartacus F1</i>	<i>Ducrettet</i>	692	9,68	24	1,40
14	Phoenix	Nunhems	683	9,55	21	1,51
8	Vert d'Elne/Agros.	Agrosemens	682	9,54	26	1,61
13	Gv 06 004	Voltz	658	9,20	19	1,82
4	Samba	Bejo	613	8,58	17	1,16
12	<i>Darklet F1</i>	Voltz	599	8,38	21	1,22
10	Vert d'Elne Medicis	Gautier	561	7,86	21	1,08
6	Tall Utah/Agros.	Agrosemens	524	7,33	17	1,31
moyenne			687 g	9,62 kg/m²	23 %	1,32 kg/m²

A la densité 14 /m², les variétés les plus intéressantes pour le poids et l'homogénéité sont **Tall Utah/Vitalis**, *Monterey F1* et Lino, devant Conga, Vert d'Elne/Ducrettet et Tall Utah/Ducrettet. **Tango** et Rumba présentent un poids moyen convenable mais une assez forte hétérogénéité. Vert d'Elne Medicis et **Tall Utah/Agros** sont les plus tardives (respectivement 561 g et 524 g). Les autres variétés présentent des caractéristiques moyennes pour les différents critères.

3.4 – Bilan :

3.4.1 – Essai densité :

La densité 10/m² (paillage type *chicorée*) est couramment pratiquée en conventionnel par les producteurs spécialisés qui recherchent du gros céleri branche pour le circuit long. La densité 14/m² (paillage type *laitue*) est surtout utilisée par les maraîchers bio et/ou en circuit court, moins exigeants sur le poids des céleris et/ou qui souhaitent cultiver cette espèce sur le même paillage que la salade.

Lors de la 1^{ère} coupe (21/05/13), la densité 14/m² induit un poids moyen inférieur de 115 g par rapport à la densité 10/m², avec 687 g contre 802 g, mais le rendement/m² est supérieur à 14/m² avec 9.62 kg/m² contre 8.02 kg/m². L'homogénéité et le poids de déchets sont similaires dans les 2 densités.

Lors de la 2^{ème} récolte (27/05/13), la densité élevée (14/m²) induit un poids moyen identique à celui de la 1^{ère} récolte (687 g), alors que la faible densité (10/m²) permet une progression du calibre des céleris de 802 g à 839 g, malgré une progression du poids des drageons (déchets = 1.55 kg/m² le 21/05 et 1.81 kg/m² le 28/05). La faible densité semble donc permettre encore une progression du calibre lorsqu'on retarde la récolte, mais elle induit également un grossissement des drageons.

Globalement, le poids moyen des céleris est plus faible de 20% à 14/m² par rapport à la densité 10/m², mais il est compensé par la densité supérieure de 40%.

Tableau 6 : comparaison des 2 densités de culture lors des 2 récoltes successives :

date	densité	Rendement commercialisable			Déchets
		Poids moyen	Rdt en kg/m ²	Coef de variation (%)	Poids en kg/m ²
1 ^{ère} récolte 21/05	10/m ²	802 g	8.02 kg/m ²	23%	1.55 kg/m ²
	14/m ²	687 g	9.62 kg/m ²	25%	1.44 kg/m ²
2 ^{ème} récolte 27/05	10/m ²	839 g	8.39 kg/m ²	21%	1.81 kg/m ²
	14/m ²	687 g	9.62 kg/m ²	20%	1.20 kg/m ²
Moyenne 2 récoltes	10/m ²	821 g	8.31 kg/m ²	22%	1.68 kg/m ²
	14/m ²	687 g	9.62 kg/m ²	23%	1.32 kg/m ²

Il conviendra de faire une étude économique pour permettre de comparer ces 2 densités : la densité 14/m² induit un rendement supérieur de 1.5 kg/m² mais engendre un risque supérieur de petit calibre, ainsi que des charges supplémentaires en plants ainsi qu'en main d'œuvre de plantation et de récolte ; cette étude pourra être réalisée ultérieurement dans un autre essai.

3.4.2 – Comparaison des variétés :

→ **Présentation** : les variétés sont toutes convenables aux 2 densités ; Conga/Bejo, les 3 Vert d'Elne et Spartacus/Ducrettet présentent des feuilles plus longues (65-80 cm) qui seront plus difficiles à conditionner.

→ **Résultats agronomiques** :

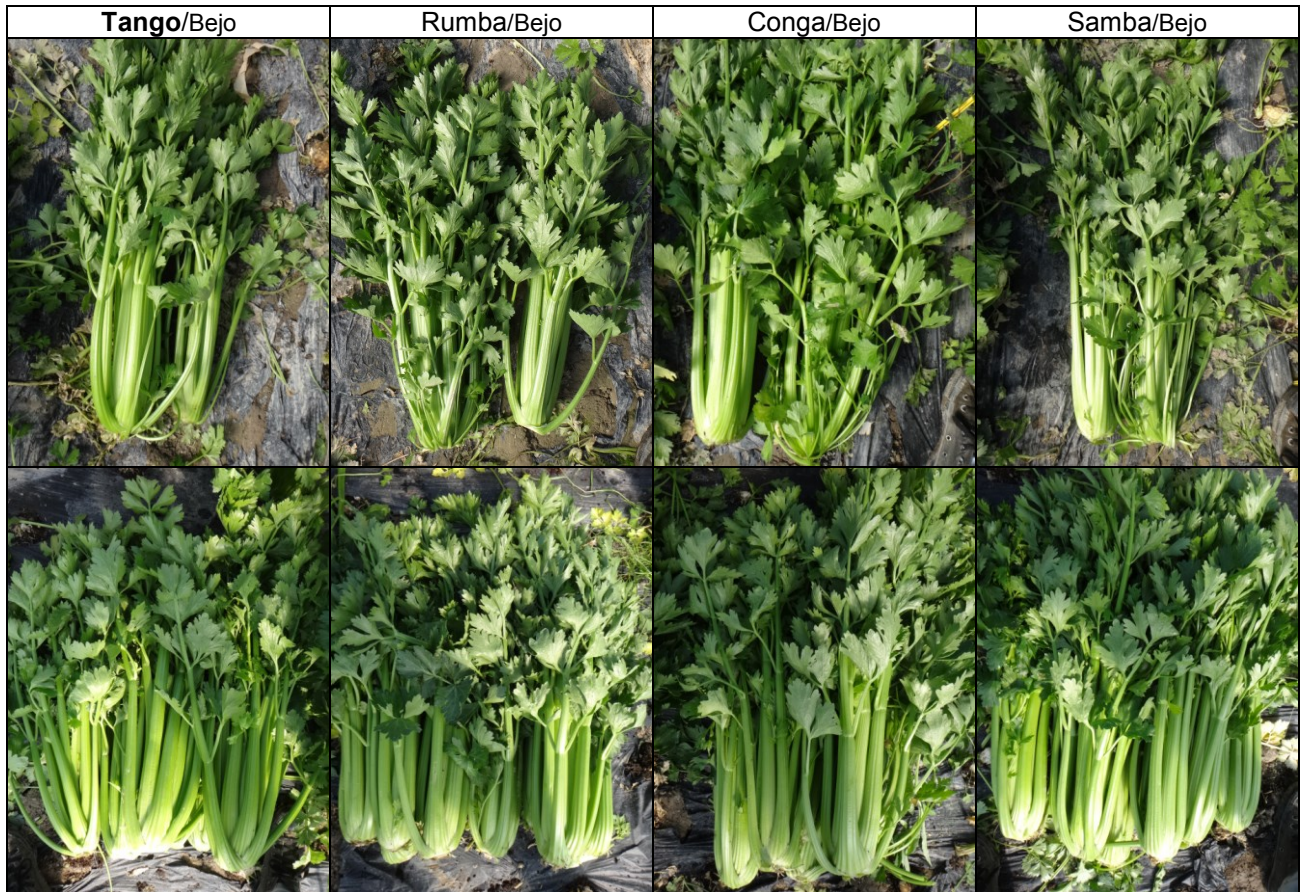
▪ **A la densité 10 /m²**, les variétés les plus intéressantes pour le poids et l'homogénéité sont Conga et Tango, devant Tall Utah/Vitalis, Spartacus F1 et Rumba. Darklet F1 et Vert d'Elne/Ducrettet présentent un poids moyen légèrement inférieur mais une bonne homogénéité.

▪ **A la densité 14 /m²**, les variétés les plus intéressantes pour le poids et l'homogénéité sont Tall Utah/Vitalis, Monterey F1 et Lino, devant Conga, Vert d'Elne/Ducrettet et Tall Utah/Ducrettet.

Ces résultats devront être confirmés dans d'autres essais conduits ultérieurement afin d'être validés. Le GRAB conduira en 2014 un essai dans le même créneau de production sous abris, avec une date de semis plus tardive (début janvier) qui permettra notamment d'étudier la sensibilité à la montaison de ces variétés.

Pages suivantes : photos des variétés

2 photos pour chaque variété : photo 1 : céleri non paré et paré, photo 2 : groupe de céleris parés





ANNEE DE MISE EN PLACE : 2013- ANNEE DE FIN D'ACTION : non définie

ACTION : nouvelle en cours en projet

Renseignements auprès de : C. Mazollier, GRAB - BP 11283 84911 Avignon cedex - tel 04 90 84 01 70 -catherine.mazollier@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : variétés, céleri branche, cultures sous abris, agriculture biologique - Date de création de cette fiche : déc. 2013