



727, Avenue Alfred Decugis
83400 HYERES



ASTREDHOR
44, rue d'Alésia
75682 PARIS



C.R.E.A.T.
Quartier La Baronne
06610 LA GAUDE



CATE
Station Expérimentale de Vézendoquet
29250 St POL DE LEON

ASTREDHOR
PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE ET D'ETUDES 2008

Amélioration de la compétitivité des entreprises de fleurs et feuillages coupés : élargissement de la gamme de production en vue d'accroître l'accès aux marchés des producteurs français.

Compte rendu SCRADH
SC 08 FC 21

Jérôme COUTANT
Michel MALLAIT
2008

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. PIVOINE HORS SOL PRECOCE	1
1.1. PRESENTATION DE L'ESSAI	1
1.2. ITINERAIRE TECHNIQUE.....	2
1.3. NOTATIONS ET CONTROLES	5
1.4. PARTENAIRES TECHNIQUES.....	5
1.5. RESULTATS	5
1.5.1. CALENDRIER DE PRODUCTION	5
1.5.2. RENDEMENT - QUALITE.....	6
1.6. BILAN	8
2. ETUDE DU POTENTIEL POUR LA FLEUR COUPEE DE PLANTES INNOVANTES	9
2.1. SANDERSONIA AURANTIACA.....	9
2.1.1. CONNAISSANCES DU PRODUIT.....	9
2.1.2. PROGRAMME DE TRAVAIL 2008	10
2.1.3. RESULTATS.....	12
ESSAI DE GROSSISSEMENT DES TUBERCULES.....	12
ESSAI DE PRODUCTION FLORALE.....	13
2.1.4. DISCUSSION ET CONCLUSION	8
2.2. NERINE SP.....	9
2.2.1. UN MOT SUR LA PHYSIOLOGIE DES NERINES.....	9
2.2.2. PROTOCOLE.....	10
MATERIEL VEGETAL.....	10
CONDITIONS DE CULTURE.....	10
2.2.3. PREMIERS RESULTATS	10
NERINES DE TYPE BOWDENII	10
NERINES DE TYPE SARNIENSIS.....	11
2.2.4. CONDITIONNEMENT ET TENUE EN VASE	12
2.2.5. CONCLUSION	13
2.3. TULBAGHIA SIMMLERI.....	14
2.3.1. PROTOCOLE.....	14
2.3.2. PREMIERS RESULTATS	14
COMPORTEMENT GENERAL DE LA CULTURE	14
CALENDRIER DE PRODUCTION (AUTOMNE-HIVER 2008).....	14
2.3.3. RENDEMENT ET QUALITE DU PRODUIT RECOLTE	15
2.3.4. CONCLUSION INTERMEDIAIRE.....	16
2.4. CHONDROPETALUM TECTORUM	16
2.4.1. PROTOCOLE.....	16
2.4.2. RESULTATS.....	16
2.5. POURSUITE DU PROGRAMME EN 2009	18
2.6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19

INTRODUCTION

Le présent rapport fait état des travaux réalisés au Scradh en 2008 pour le programme national Astredhor sur le thème de l'élargissement de la gamme pour la production, programme conduit en relation avec les stations du CATE et du CREAT.

Après une première partie sur la maîtrise du forçage de pivoines pour une production précoce en mars, les essais sur d'autres produits innovants sont détaillés.

1. PIVOINE HORS SOL PRECOCE

1.1. PRESENTATION DE L'ESSAI

Filière : fleurs coupées

Thème : techniques culturales

Action : culture hors sol de la pivoine

Objectifs de l'essai 2007-2008 :

- Connaître la période optimale de forçage sous serre pour obtenir le calendrier de production demandé par le marché
- Savoir si la vernalisation artificielle est indispensable ou non dans le cas d'entrée tardive des conteneurs sous serre.
- Préciser l'influence du poids et de l'âge des plants sur la productivité.

Genre - espèces - cultivars : *Paeonia lactiflora* (pivoine herbacée) 5 cultivars

Le matériel végétal nécessaire à la rentabilité de la technique est un plant âgé de 3 ans caractérisé par un poids de départ de 600 à 700 g et 9 yeux en moyenne. Seuls les yeux de 1cm et plus sont comptabilisés, les yeux plus petits étant susceptibles de ne pas donner de fleurs avant l'année n+2

Ce matériel qui est apte à fleurir en première année sous serre n'est pas encore disponible commercialement; il faut donc que l'entreprise dispose d'une pépinière en extérieur.

Les essais ont été conduits sur la variété Odile à partir de plantes issues de multiplication in vitro. Ces plants, multipliés à l'INRA d'Antibes dans le cadre d'une licence privée ont été acclimatés puis plantés au SCRADH en pleine terre en avril 2002. Les plants placés en conteneurs chaque année sont issus de cette parcelle. Jusqu'en 2006, les plants de cette parcelle ont été seulement transplantés du plein sol au conteneur perlite. En 2007, les plants de cette pépinière de pleine terre étant âgés de 5 ans, une division a été indispensable pour leur transfert en hors sol. Cette division a été pratiquée suivant 2 tailles différentes de manière à connaître l'influence du poids des plants sur le rendement.

4 autres variétés issues de multiplication traditionnelle et placés en hors sol les années précédentes ont été utilisées pour cet essai : Noémie Demay, Jules Elie, Coral Charm et Red Charm.

L'origine du plant (multiplication in vitro) n'est pas une condition indispensable à la culture forcée en hors sol, des essais antérieurs ayant montré la faisabilité avec des plants issus de multiplication classique. Cependant, l'homogénéité et un parfait état sanitaire font partie des conditions de réussite de cette technique.

Principe :

Comme en 2006 - 2007, il s'agit de conduire une culture de pivoine en conteneurs perlite qui sont déplacés suivant 3 phases :

- ❶ Levée de dormance et pré germination : chambre climatique
- ❷ Production florale : serre double paroi gonflable pour les séries 1 et 2, tunnel pour la série 3
- ❸ Stockage estival et grossissement : aire à conteneurs sous abri filet climatique

Protocole et dispositif :

⇒ **Dispositif :**

- essai comportant 3 blocs par modalités pour la variété Odile, évaluation d'une parcelle pour les autres variétés.

⇒ **Parcelles :**

- 44 parcelles de 9 conteneurs.

⇒ **Facteurs étudiés et modalités :**

- calendrier d'entrée en serre : 3 modalités semaines 2, 3 et 6
- âge du plant en conteneur: 4 modalités 1, 2, 3 et 4 ans sur la série de semaine 3 ce qui correspond à une mise en conteneurs entre 2004 et 2007.
- poids moyen des plants: modalité Odile 2004 et 2007, 450g et 750 g sur la série de semaine 3
- vernalisation sur la série de semaine 6 : plants passés en frigo 8 semaines à 4°C et plants stockés en extérieur sur la même période à l'ombre.
- variétés : 5 modalités

⇒ **Variables étudiées :**

- calendrier de récolte et d'occupation de la serre
- rendement en tiges par plant et par m² de serre
- % de fleurs extra

⇒ **Variables observées :**

- paramètres climatiques et phénologiques
- poids des plants et nombre d'yeux

1.2. ITINERAIRE TECHNIQUE

⇒ **Prégermination**

La série de semaine 2 est non prégermée, les séries de semaines 3 et 6 sont prégermées.

Il s'agit suite au passage au froid de traiter les plantes à 25°C pendant 7 jours de manière à provoquer leur débourrement. Les essais antérieurs ont montré que cette technique provoquait un gain de précocité de 3 semaines.

⇒ **Culture hors sol et fertilisation**

- Comme les années précédentes, la culture est conduite en conteneurs de 24l de dimensions 26x31et 30 cm de hauteur, le substrat étant de la perlite pure.

- La pivoine devant être associée à d'autres cultures pour optimiser l'occupation de la serre, cette dernière est équipée de bacs perlite de 90 cm sur lesquels sont posés les conteneurs pivoine. Chaque

bac reçoit 2 rangs de conteneurs de 24 l. Les conteneurs se touchent sur le rang et un bac de 22 m en comporte 144.

- Densité: 3,84 conteneurs par m² de serre.

- Ferti irrigation : chaque rang de conteneurs est irrigué par 2 lignes de goutteurs avec les caractéristiques suivantes :

- ✧ 2 goutteurs de débit 1,4 l par conteneur
- ✧ 1 à 4 arrosages par jour dont 1 fixe (pilotage climatique)
- ✧ 750 cm³ par jour et par conteneur si 4 arrosages
- ✧ Ec=1,8 et pH=5,7
- ✧ Equilibre 1 0,7 1,7

La solution de drainage est recyclée

⇒ Climat des serres

- La serre double paroi gonflable (séries de semaines 2 et 3) est chauffée à 8°C en raison de la culture de *Trachelium*, présente dans le même compartiment; la consigne de ventilation jour est 17°C.

- Le tunnel simple paroi (série 3) est conduit en hors gel avec ventilation par écarteurs de bâches.

TUNNEL			SERRE	
semaine	T° air	T° substrat	T° air	T° substrat
6	12,8	13,5	12	12,3
7	12,2	12,1	11,6	11,3
8	12,6	12,5	12,1	11,5
9	14,5	14,2	15,5	14,6
10	12,3	12,1	12,6	12,2
11	15,3	14,6	15,2	14,6
12	14,3	14,0	13,7	13,5
13	15,8	15,4	14,6	15,2
14	16,0	15,8	16,4	16,6
15	13,8	13,9	14,5	14,6
moyenne	14,0	13,8	13,8	13,6
mini absolu	5,7	6,5	7,5	7,7
maxi absolu	32,4	26,1	30,5	28,4

Températures hebdomadaires

Sur la période semaines 6-15, les moyennes sont proches dans les 2 types d'abris avec des minimales plus faibles dans le tunnel.

⇒ Protection phytosanitaire

La culture sous serre et hors sol permet d'éviter la présence de ravageurs tels que les Cétoines et les Otiorrhynques; en revanche ce mode de culture favorise le botrytis qui peut occasionner des dégâts sur fleur en particulier sur les variétés blanches.

⇒ Historique des plants

Les différentes modalités étudiées dans cet essai font appel à des lots de plants issus des collections du Scradh dont l'historique est le suivant :

VARIETES	HISTORIQUE DES MODALITES
Pêcher classique 2004	collection Scradh plantée en 92 divisée en 3 éclats et mis en conteneur le 28/10/04 forcée en 2004 puis stockés
Corral Charm	hybride issu de la collection Scradh planté en septembre 04 et placé en conteneur en octobre 06
Red Charm	hybride issu de la collection Scradh plantée 12/ 05 et placée en conteneur en oct 06
Jules Elie	collection Scradh plantation 12/ 03 issue de division de plants de 11 ans et placés en conteneurs en oct 06
Odile 2004 vitro	vitro plants plantés pleine terre en avril 2002, placés en conteneurs en octobre 04, forcés 2004 et 2005 puis divisés
Odile 2005 vitro	vitro plants plantés pleine terre en avril 2002, placés en conteneurs en octobre 05, forcés en 2005
Odile 2006 vitro	vitro plants plantés pleine terre en avril 2002, placés en conteneurs en octobre 06
Odile 2007 vitro	vitro plants plantés pleine terre en avril 2002, placés en conteneurs en novembre 07 après division en 2

⇒ Caractéristiques des plants de la variété Odile

La série de **semaine 2** comporte des plants mis en conteneurs en automne 2007. Ces plants étant plantés en pleine terre depuis 2002, leur division était indispensable pour les repoter dans des conteneurs de 24l. La division a été faite en 2 parties les plus égales possible avec obtention des caractéristiques suivantes :

poids moyen :794g

nombre d'yeux moyen :10

La série de **semaine 3** comporte une comparaison des rendements des plants suivant leur poids et nombre d'yeux.

Il s'agit, pour la variété Odile des modalités suivantes :

- Plants mis en conteneurs en automne 2007 : comme pour la série de semaine 2, ces plants étaient plantés en pleine terre depuis 2002 et devaient être divisés avant repotage.

Ils ont été divisés en 2 parties inégales P1 et P2.

- Plants mis en en conteneurs en automne 2004 et conduits en conteneurs jusqu'en 2007.

En automne 2007, ces plants ont été divisés en 2 parties inégales puis repotés; il s'agit de savoir si le rajeunissement de plants en conteneurs est pertinent.

Les caractéristiques des plants sont les suivantes :

Modalités	Poids en g	Nombre d'yeux > 1 cm
Odile 2007 P1	458	7
Odile 2007 P2	807	10
Odile 2004 P1	444	7
Odile 2004 P2	730	11

1.3. NOTATIONS ET CONTROLES

- ⇒ Comptage des tiges récoltées
- ⇒ Classification en catégories commerciales
- ⇒ Mesure de la hauteur des tiges sur champ
- ⇒ Calendrier de récolte et d'occupation de la serre
- ⇒ Appréciation qualitative
- ⇒ Suivi du poids et du nombre d'yeux des plants
- ⇒ Suivi climatique

1.4. PARTENAIRES TECHNIQUES

- INRA d'Antibes
- Chambre d'Agriculture du Var
- Horticulteurs

1.5. RESULTATS

1.5.1. CALENDRIER DE PRODUCTION

L'ensemble des modalités de cet essai a été récolté entre le 12 mars et le 7 avril 2007. Comme en 2007, cette production a donc permis l'enchaînement avec la production régionale sous couverture temporaire.

Série 1 de semaine 2

Modalités	Début de récolte	Fin de récolte	Semaines entrée serre - début récolte	Semaines occupation serre
Odile 2006	19 mars	2 avril	10	12
Odile 2007	17 mars	2 avril	10	12
Pêcher 2004	17 mars	26 mars	12	12

Tableau 1: calendrier de production de la série de la semaine 2

Cette série n'a pas été prégermée pour éviter une récolte trop précoce. La variété Odile ne présente pas de différence de précocité suivant l'âge du plant bien que les plants mis en conteneur en 2007 débourent plus lentement.

Le lot Fleur de pêcher 2004 a été forcé en 2006 - 2007 mais n'est pas plus précoce que Odile

Série 2 de semaine 3

Modalités	Début de récolte	Fin de récolte	Semaines entrée serre - début récolte	Semaines occupation serre
Odile 2004	12 mars	30 mars	8	10
Odile 2005	12 mars	28 mars	8	10
Odile 2006	17 mars	28 mars	9	10
Odile 2007	17 mars	30 mars	9	10

Tableau 2: calendrier de production de la série de la semaine 3

Cette série est prégermée ce qui explique le cycle plus rapide par rapport à la série précédente. L'âge du conteneur n'influence pas sensiblement la date de récolte.

Série 3 de semaine 6

Modalités	Début de récolte	Fin de récolte	Semaines entrée serre - début récolte	Semaines occupation serre
Odile 2007	24 mars	7 avril	6	8
Odile 2006 vernalisée	21 mars	7 avril	6	8
Odile 2006 non vernalisée	18 mars	7 avril	5	8
Red Charm 2006	17 mars	26 mars	5	7
Corral Charm 2006	17 mars	26 mars	5	7
Jules Elie 06	23 mars	7 avril	6	8
Pêcher 2004	17 mars	7 avril	5	8

Tableau 3: calendrier de production de la série de la semaine 6

Cette série présente un cycle très court et n'entre en récolte que peu après les séries précédentes et avant la récolte régionale.

Le passage au froid des plants n'a pas eu d'influence sur le calendrier.

1.5.2. RENDEMENT - QUALITE

Série 1 de semaine 2

Modalités	Rendement tiges /plant	% extra+ 1 choix
Odile 2006	4,6	81
Odile 2007	3,0	80
Pêcher 2004	4,2	70

Tableau 4 série de semaine 2

Le lot Odile 2006 obtient un meilleur rendement qu'en 2007 suite à une entrée en serre en semaine 49 (2,9 tiges par plant seulement). La qualité d'ensemble est correcte mais l'époque de culture associée au manque de luminosité de la serre provoque l'étiollement des tiges (hauteur 80 cm) Pêcher 2004 conserve le même rendement par rapport à cette même série de semaine 49 de 2006/2007. La qualité est moyenne.

Les plants de l'année (Odile 2007) obtiennent un rendement plus faible qu'habituellement en 1^{ère} année vraisemblablement en raison de la division des plants. La qualité de bouton est bonne mais la tige un peu courte : 40 à 60 cm.

Série 2 de semaine 3

Modalités	Rendement tiges /plant	% extra+ 1 choix
Odile 2004 poids 1	0,7	94
Odile 2004 poids 2	1,2	92
Odile 2005	2,0	99
Odile 2006	5,6	77
Odile 2007 poids 1	2,8	79
Odile 2007 poids 2	4,2	80

Tableau 5 série de semaine 3

Les lots Odile 2004 n'ont pratiquement pas fleuri quelque soit le poids des plantes. Il ne s'agit pas d'avortement de boutons mais d'une absence de mise à fleur (fausses tiges).

En 2007 avant division, ce lot avait produit 2,9 tiges par plant. Sur un lot déjà peu productif, la division des plants semble avoir encore davantage pénalisé le rendement.

Le lot Odile 2005 qui n'a pas été divisé présente une baisse de rendement par rapport à 2007 (2,3 à 5,9 tiges par plant suivant les dates d'entrée en serre).

Là encore, il s'agit davantage de fausses tiges que d'avortement. Nous cherchons donc pour quelle raison la mise à fleur ne s'est pas effectuée correctement. Le vieillissement des plants en conteneur reste une des explications possibles.

Le lot 2006 présente à l'inverse un rendement correct avec une qualité moyenne liée au manque de luminosité de la serre. Ce lot a une production peu différente de 2007 qui était sa 1^{ère} année.

Les lots 2007 ont une productivité très en retrait des références antérieures en année 1 pour les plants du standard correct (600 à 700g).

Ce résultat confirme le handicap qui résulte de la division des plants.

Il montre toutefois l'influence du poids des plants : un éclat d'environ 800g a tout de même permis d'obtenir plus de 4 tiges.

Série 3 de semaine 6

Modalités	Rendement tiges /plant	% extra+ 1 choix
Odile 2007	2,6	83
Odile 2006 vernalisée	5,5	91
Odile 2006 non vernalisée	5,0	90
Red Charm 2006	0,6	-
Corral Charm 2006	1,0	-
Jules Elie 06	6,4	74
Pêcher 2004	7,4	70

Tableau 6 série de semaine 6

- La modalité Odile 2007 a un rendement insuffisant; en effet ce test se trouve sur une parcelle de bordure avec ombre portée importante.

- Les modalités Odile 2006 "vernalisées " et "non vernalisées" qui comportent chacune 3 répétitions présentent au contraire un rendement correct et une excellente qualité. L'analyse ne met pas en évidence une différence de productivité entre ces 2 modalités.

Ce résultat est important car il signifie que sous les conditions climatiques de l'hiver 2008 le passage en chambre froide n'est pas indispensable. En revanche, la prégermination a été appliquée sur les 2 modalités.

Sur la modalité stockée en extérieur, il n'y avait pas d'enregistrement de la température du substrat. Sur cette période de stockage de semaines 49 à 5, nous estimons que la température moyenne du substrat était environ 10°C alors que les plants placés en chambre froide étaient en moyenne à 4°C sur la même période. Les résultats laissent supposer que pour la variété Odile, 8 semaines à 10° suffiraient à lever la dormance.

La qualité obtenue est supérieure à celle des mêmes lots des 2 séries précédentes; la meilleure luminosité liée à la période tardive de conduite et au tunnel simple paroi est une cause probable de cette différence de qualité : tiges solides et non étiolées de 60 à 80 cm, gros bouton.

- Comme en 2007, les 2 variétés dites hybrides Red charm et Coral charm ont un rendement très faible en raison de l'avortement des boutons; de plus la conduite de ces variétés sous un abri dont le

climat est mal maîtrisé est difficile : les fortes variations de température et d'hygrométrie entraînent en effet le dessèchement du feuillage. En revanche, Jules Elie en 2^{ème} année en conteneur présente une forte augmentation de rendement mais avec une qualité moyenne: tiges fine de 70 à 80 cm, petit bouton.

1.6. BILAN

La technique de cette production précoce en hors sol progresse mais n'est pas encore assez maîtrisée pour faire une analyse économique précise.

Les meilleurs résultats de cet essai ont été obtenus sur des plants de 2 ans en conteneurs sans division. Sur les 3 séries le rendement moyen de cette modalité est 5,1 tiges par plant soit à la densité de 3,84 plants par m² un rendement de 19,6 tiges par m².

En raison de la période d'apport, les prix de vente obtenus par le Scradh sur la SICA MAF ont été élevés : 1,266 € par tige.

Ce prix associé au rendement obtenu et à la faible occupation de la serre (8 à 12 semaines suivant séries) permet d'envisager une rentabilité de la technique.

Afin que cette rentabilité puisse être possible en entreprise, plusieurs contraintes devront être résolues :

- La réussite du forçage sans passage au froid est fortement liée aux conditions climatiques. De plus les variétés n'ont pas toutes les mêmes besoins en froid.

- L'absence de mise à fleurs et l'avortement des boutons floraux ne sont pas toujours expliqués d'autant plus qu'il y a une grande variabilité dans un même lot sans lien systématique avec le poids des plants. Il est possible que la mise à fleur soit liée aux conditions de stockage estival. En 2008-2009 un essai comparera les rendements de plants stockés en été sous ombrière et en extérieur.

- La durée de culture en conteneur sans diminution de rendement est plus courte qu'en pleine terre. Il faut prévoir une pépinière de pleine terre de façon à organiser un roulement des plants. Cette pépinière est d'autant plus utile que l'offre commerciale de plants aptes à fleurir en année 1 est encore peu développée.

Cette méthode présente toutefois de réels atouts :

- Les 3 séries ont permis de récolter entre le 12 mars et le 7 avril. Ce calendrier est favorable car il précède juste les apports varois. Le calendrier d'apport régional est donc étendu ce qui est souhaitable compte tenu de l'évolution des surfaces plantées et des volumes apportés.

- La dernière série entrée sous abri semaine 6 a été très intéressante car en retardant à peine le calendrier, elle montre que cette technique est réalisable sous un simple abri sans chauffage et sans passage au froid des plants dans les conditions climatiques 2008 avec la variété Odile.

- Malgré des avortements non encore expliqués, le rendement/m² est loin d'être ridicule et compte tenu du prix de vente des fleurs à cette période le chiffre d'affaire est encourageant

L'essai 2008-2009 ciblera une période tardive d'entrée en serre avec des séries de semaines 5, 6 et 7 avec et sans passage au froid afin de réduire les charges de cette méthode de culture.

2. ETUDE DU POTENTIEL POUR LA FLEUR COUPEE DE PLANTES INNOVANTES

L'objectif est ici d'évaluer la faisabilité technique de chaque taxon dans nos conditions de culture (caractéristiques du produit récolté, calendrier de production potentiel, tenue en vase, intérêt commercial). Ce programme est réalisé en collaboration avec le CATE (Saint-Pol-de-Léon, 29) et le CREAT (Saint Vincent du Var, 06), permettant pour certaines espèces de comparer la faisabilité Nord/Sud.

Les efforts se sont concentrés au SCRADH sur les plantes d'Afrique du Sud (Alliacées, Amaryllidacées, Colchicacées, Restionacées). Parmi elles, des espèces déjà connues en fleur coupée mais non travaillées dans la région (*Sandersonia*), d'autres encore peu ou pas connues (*Tulbaghia*, *Chondropetalum*). D'autres encore ont déjà été produites dans la région mais fond l'objet d'une nouvelle étude compte tenu des progrès génétiques effectués sur l'espèce et/ou les innovations techniques (cas de la *Nérine*). Enfin des essais menés sur la conduite décalée de la pivoine fond également parti de ce programme.

2.1. SANDERSONIA AURANTIACA

2.1.1. CONNAISSANCES DU PRODUIT

Travaillée depuis 1993 en Nouvelle-Zélande, la fleur fait aujourd'hui partie des principales espèces exportées par le pays, à destination principalement du Japon (70% des exports) pour les fêtes de fin d'année. Inconnu en Europe il y a encore quelques années, le *Sandersonia* commence à faire son apparition en France.

La plante se présente sous la forme d'une tige peu ou pas ramifiée composée de feuilles linéaire vert brillant, avec à son sommet de petites clochettes oranges d'environ 2 cm de diamètre portées le long de la tige (Photo 1). Spécificité de l'espèce, le plant est un tubercule en forme de fourche à 2 pointes portant chacune un bourgeon. Le tubercule mère disparaît au cours de chaque cycle de culture, remplacé par des tubercules filles produits par chacune des tiges formées. En toute théorie, chaque tubercule peut produire deux tiges chaque année.

Le seul fournisseur de plant existant est l'entreprise Bloomz basée en Nouvelle-Zélande. Plusieurs calibres sont disponibles, allant de 1-3 g à 10-15g (Photo 2). Le plant florifère est un tubercule d'au moins 5g produit à partir de semis et suivi d'une année de grossissement.



Photo 1 : détail de l'inflorescence de *Sandersonia aurantiaca*

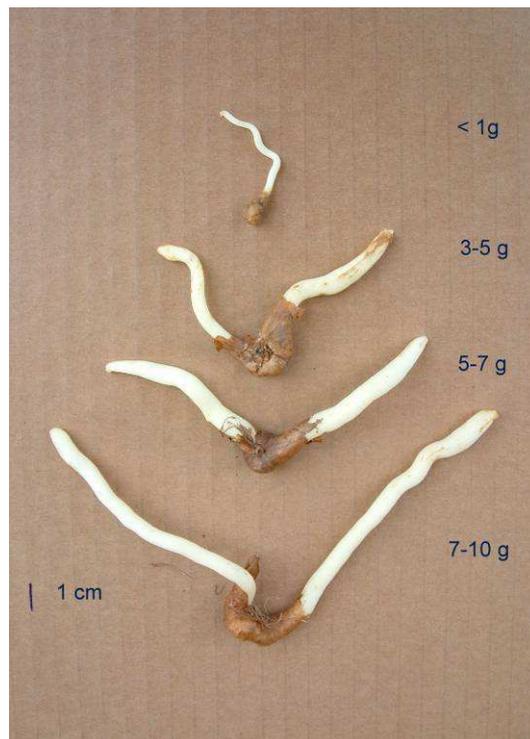


Photo 2 : aspect général de tubercules de *Sandersonia aurantiaca*

2.1.2. PROGRAMME DE TRAVAIL 2008

Deux essais ont été mis en place.

1) Essai de grossissement des tubercules

Objectif : déterminer le potentiel du *Sandersonia* dans une conduite de production de tubercules. Cet essai est conduit avec les plants issus des précédents essais réalisés au SCRADH (essai printemps 2007), qui ont été récoltés, calibrés et stockés en chambre froide pendant 4 mois à 4°C. Ici, les tubercules ne sont pas divisés et les tiges florales non récoltées.

Protocole et dispositif :

- Dispositif : culture sous serre verre chauffée (chauffage à 12°C, aération à 20°C). Plantation effectuée en janvier 2008. Surface occupée de 15 m².

- Facteurs étudiés : calibre des bulbes, 3 modalités :

- « <1g », 180 bulbes, à raison de 45 bulbes par caisse, soit 180 bulbes par m² de culture
- « 1-3 g », 320 bulbes, à raison de 40 bulbes par caisse, soit 160 bulbes par m² de culture
- « 3-5g », 120 bulbes, à raison de 30 bulbes par caisse, soit 120 bulbes par m² de culture

- Variables étudiées :

1. nombre de bulbes germés
2. hauteur et qualité des tiges faite sur un échantillon
3. nombre et calibre des bulbes-filles récupérés à l'arrachage
4. calendrier de récolte et d'occupation de la serre

Les plants sont placés en caisses (40x60x20cm) dans un substrat de de type pépinière (50% tourbe, 35% écorce, 15% pumice). La fertilisation est effectuée à l'aide d'un engrais retard incorporé dans le mélange, OSMOCOTE Exact Std 3-4 M formulation azotée, à raison de 3g/L de substrat.

2) Essai de production florale

Objectif :

Le but de cet essai est principalement d'évaluer le comportement physiologique de la plante dans des conditions contrôlées sur la période hiver/printemps et d'étaler le calendrier de production sur toute la période de printemps. Cet essai sera réalisé avec du nouveau matériel végétal de Nouvelle-Zélande.

L'essai initialement prévu pour le printemps 2008 à été reporté à l'automne, compte tenu de l'impossibilité du fournisseur à nous livrer les plants à cette période cette année.

Protocole et dispositif :

- Dispositif : culture sous serre verre chauffée (chauffage à 12°C, aération à 20°C), 1 parcelle de 140 plants par modalité et 12 modalités, soit un total de 1680 plants sur 45 m² de serres.

- Facteurs étudiés :

1. date de plantation : 3 modalités, espacées d'un mois, de janvier à mars
2. calibre des plants : 2 modalités, « 3-5 g » et « 7-10 g », bulbes divisés ou non avant plantation
3. division des tubercules avant plantation : 2 modalités, tubercules divisés ou entiers, seulement pour le calibre « 5-7 g ». Les tubercules « 7-10 g » sont systématiquement plantés divisés.
4. densité de plantation : 2 modalités, 80 ou 140 tubercules par m² planté (soit 20 ou 35 tubercules par caisse de 0,6*0,4*0,2 m), seulement pour le calibre « 7-10 g ». Les tubercules « 5-7 g » sont plantés à raison de 35 tubercules par caisse, soit 140 unités par m².

Soient par 12 modalités d'étude et 4 modalités par date de plantation.

- Variables mesurées :

1. nombre de tubercules germés
2. nombre et qualité des tiges récoltées
3. nombre et calibre des bulbes-filles récupérés à l'arrachage
4. calendrier de récolte et d'occupation de la serre
5. climat de la serre (hygrométrie, température air et substrat)

La culture a été réalisée dans les mêmes conditions que l'essai fleur coupée (support de culture, substrat, fertilisation, gestion climatique), à la différence d'un engrais foliaire ajouté toutes les semaines en complément de l'engrais enrobé afin d'apporter des éléments complémentaires (calcium essentiellement).

2.1.3. RESULTATS

ESSAI DE GROSSISSEMENT DES TUBERCULES

1) Déroulement de l'essai

A la sortie de frigo, les tubercules ont présenté des symptômes de *Penicillium*. Ils ont été immédiatement traités avec du Topsin par trempage (20 minutes). Ils ont ensuite été placés en salle de prégermination à une température de 20°C pendant 6 jours avant d'être plantés le 17 janvier (semaine 3). Peu après un second traitement au Rhizolex a été effectué, à titre préventif.

La levée a été tardive comparativement aux autres campagnes, environ 1 mois après plantation. Celle-ci a été longue dans le temps et très hétérogène suivant les caisses.

Les premiers boutons floraux sont apparus sur la modalité 3-5 g début mars. Une lecture de levée a été effectuée le 31 mars (Tableau 1). Fin mars, les premières tiges sont arrivées au stade récolte, soit 11 semaines après plantation. A ce stade, de nombreux symptômes de dessèchement et de jaunissement des tiges ont été observés. Une analyse phytosanitaire a révélé la présence de *fusarium moniliforme*. Par la suite, de la mortalité a été observée régulièrement sur la culture, malgré deux traitements successifs au Rhizolex, jusqu'à la fin de l'essai fin mai.

2) Récolte des tubercules

La récolte de tubercules effectuée début juin a été quasiment nulle (entre 5 et 14% par rapport au nombre de tubercules initiaux) et de mauvaise qualité (nécroses, pourritures nombreuses de plants). Ceci est principalement imputable à l'attaque de *fusarium moniliforme* observée en cours de culture.

Les résultats du tableau 1 montrent que la levée des tubercules a été d'autant plus faible que le calibre était petit. Un stockage long (4 mois) a certainement pu jouer sur la vigueur des plants stockés. Le rapport tubercules-filles / levée, c'est à dire le pourcentage de plants poussants qui ont produit un tubercule, est faible mais stable suivant le calibre. Ici, l'attaque de *fusarium* est sans conteste responsable, le phénomène ayant été massif et généralisé. De plus l'attaque, apparue au moment de la formation des fleurs, coïncide avec le début de grossissement des tubercules, ce qui explique le faible poids des tubercules récoltés.

Calibre	% levée	Rapport tub-filles / tub-mères	Rapport tub-filles / levée	Poids moyen des tub-filles (en g)
< 1g	0,24	0,05	0,20	1,84
1-3 g	0,36	0,07	0,18	1,50
3-5 g	0,51	0,14	0,28	2,07

Tableau 1: récolte des tubercules de *Sandersonia* à la fin de l'essai grossissement début juin 2008.

ESSAI DE PRODUCTION FLORALE

Climat de la serre

Les conditions climatiques de la serre sont présentées en tableau 2. Si la moyenne de l'air a été élevée (21°C) dans les premières semaines, elle a rapidement chuté au creux pour atteindre 15°C fin décembre. Dans le sol, bien que les températures soient en moyenne plus basses (de 0 à 1,4 °C), elles présentent de faibles oscillations et se cantonnent à ± 2 °C de la moyenne (Figure 1). Globalement, l'objectif de 12°C minimum a été atteint.

En parallèle sur la période, les conditions lumineuses ont été très mauvaises sur l'hiver et ne sont remontées qu'à partir de la semaine 7 (Tableau 3).

Semaine	Moyenne air °C	Moyenne sol °C
42	21,8	21,2
43	21,1	20,8
44	18,4	18,4
45	17,7	17,5
46	17,3	16,8
47	16,2	15,1
48	15,4	14,1
49	15,8	14,3
50	15,0	13,6
51	15,6	14,0
52	15,8	14,1
1	15,8	14,0
2	15,7	13,5
3	16,5	14,3
4	15,7	14,2
5	16,0	14,1
6	16,4	15,0
7	16,7	14,1
8	17,9	15,3
9	18,2	16,0
10	17,7	16,7

Tableau 2 : températures de la serre
Sandersonia

Semaine	Radiation J/cm ²
52	449
1	428
2	490
3	810
4	476
5	823
6	415
7	1204
8	1258
9	1354
10	936

Tableau 3 : radiations lumineuses extérieures
de la semaine 52 à la semaine 10.

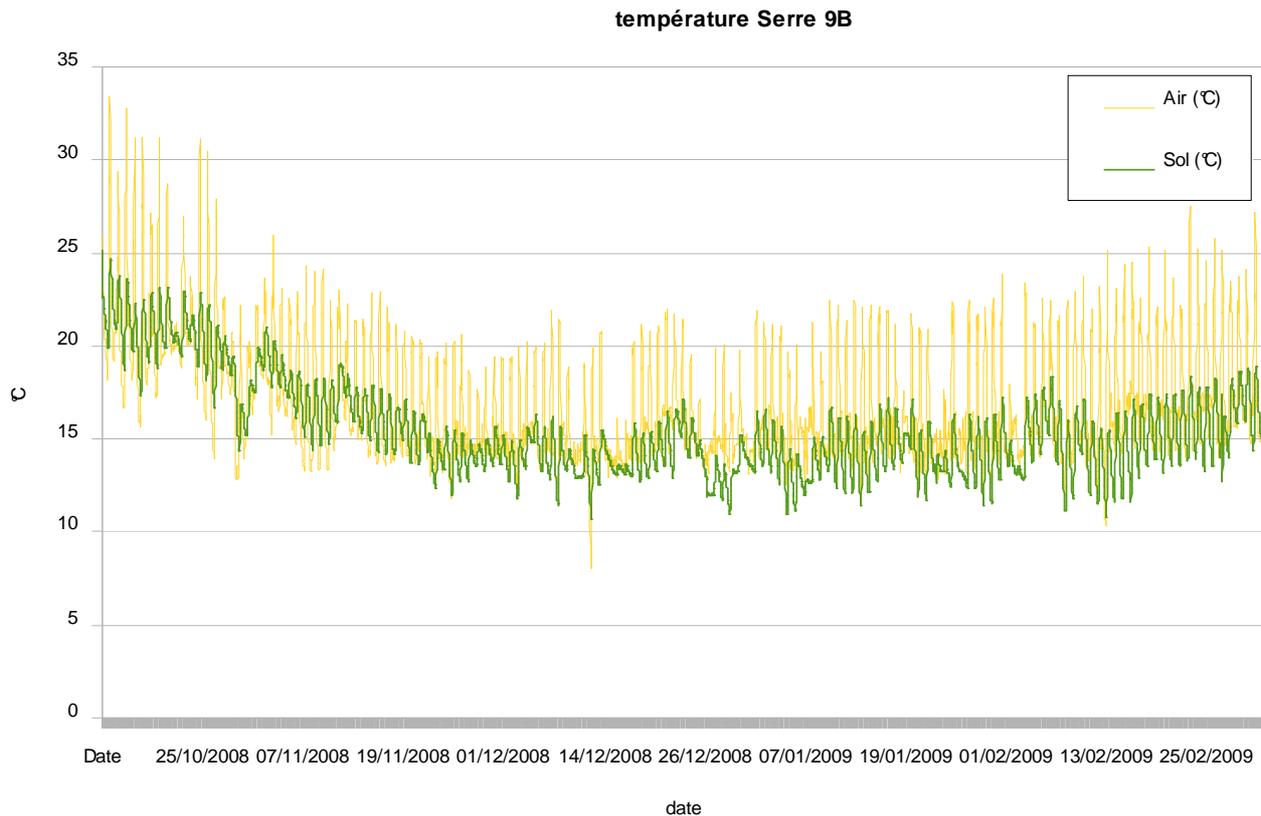


Figure 1 : évolution du climat de la serre *Sandersonia* de la semaine 42 à la semaine 10 (pas de 1 h)

Déroulement de la culture

Trois séries ont été plantés, d'octobre (semaine 41) à décembre (semaine 49). La troisième série ne présente que deux modalités, contrairement aux séries 1 et 2 qui en comptent 4.

A réception des plants de Nouvelle-Zélande, un traitement général a été effectué à l'Octave (1 g/L) avant stockage en chambre froide. Les plants ont ensuite été sortis progressivement en fonction des besoins. A la sortie du frigo, les plants ont été placés 7 jours à 20°C pour une phase de prégermination. Pour les séries 2 et 3, un nouveau traitement à l'Octave a été effectué avant plantation, sur tubercules entiers ou divisés suivant les modalités.

Pour chaque série de plantation, la levée est apparue après deux semaines de culture. Les premiers boutons floraux ont été observés après 6 pour la série 1, 8 semaines pour les deux autres séries. Les tiges ont été récoltés après 8 à 12 semaines de cultures selon les modalités. Après récolte des tiges des symptômes de *Fusarium*, similaires à l'essai grossissement ont été observés. L'attaque a pu être mieux maîtrisée sur cette campagne, par l'application de Rhizolex (15cc/L) + Proplant (3cc/L) dès l'apparition des symptômes.

Levée des tubercules

Pour les séries 2 et 3, un comptage du nombre de tiges a été effectué et présenté en tableau 4.

On observe un gain significatif de levée sur tubercules divisés par rapports aux tubercules entiers (calibre 5-7 g). Ainsi l'intérêt de la division, même sur plant de petit calibre est vérifié. Par contre, la densité de plantation ne semble pas avoir d'effet sur le taux de levée. Les meilleurs résultats ont été obtenus sur les modalités 1 et 2 de la série 3, sans qu'il soit possible de relier ce résultats avec de meilleures conditions climatiques ou un meilleur état sanitaire des plants.

Série	Modalité	Calibre	Densité / caisse	Plant divisé	Nombre de tiges par tubercule
2	1	5-7 g	35	entier	0,93 ± 0,14
2	2	5-7 g	35	divisé	1,26 ± 0,16
2	3	7-10 g	35	divisé	1,26 ± 0,04
2	4	7-10 g	20	divisé	1,26 ± 0,14
3	1	5-7 g	20	divisé	1,61 ± 0,07
3	2	7-10 g	20	divisé	1,81 ± 0,18

Tableau 4 : nombre de tiges par tubercule. Mesure effectuée à 1 mois après plantation. Compte tenu de la morphologie particulière du plant, les valeurs peuvent varier entre 0 et 2.

Résultats de récolte

Les récoltes se sont échelonnées de la semaine 49 à la semaine 9. Pour chaque série, la récolte est groupée sur 2 à 4 semaines, quelque soit la modalité (calibre, densité, division).

Les catégories commerciales de récolte ont été définies comme suit:

- Extra et 1er Choix : tige de 60 cm minimum, rigide, portant au moins 5 fleurons colorés
- 2nd Choix : tige rigide, comportant plus de 3 fleurons colorés
- Rebut : tige peu rigide à courbée, comportant moins de 3 fleurons colorés

Les tiges ont été coupées en laissant 2 à 3 feuilles afin de permettre la formation du tubercule fille.

Les résultats sont présentés dans les tableaux 5 à 7.

Si la première série a donné de bons résultats (jusqu'à 83 tiges commercialisables pour 100 tubercules pour la modalité 4), les séries 2 et 3 ont donné des résultats très décevants, les tiges récoltées étant essentiellement classées comme rebut. En effet de nombreuses tiges présentaient des fleurons avortés et des déformations, signe de conditions climatiques défavorables.

Bien que la division des tubercules entraîne une meilleure germination, les rendements ne sont pas meilleurs. Ainsi sur la série 1, les rendements des modalités 1 et 2 sont assez similaires, alors qu'on pouvait s'attendre à un gain de 30% sur la modalité 2.

La baisse de la densité de plantation sur le calibre 7-10 g (modalité 3 et 4) a eu un effet positif sur les rendements par plant, mais entraîne une baisse trop forte au m² (Tableau 5).

Modalité	Calibre	Densité / caisse	Plant divisé	Rendement *		Ventilation de la récolte par catégorie		
				100 tub	m ²	% Extra + 1er	% 2nd	% rebut
1	5-7 g	35	Entier	42	58,8	81%	9%	10%
2	5-7 g	35	divisé	37	51,8	70%	23%	7%
3	7-10 g	35	divisé	57	79,8	81%	16%	3%
4	7-10 g	20	divisé	83	66,4	75%	20%	5%

Tableau 5 : Série 1. Plantation semaine 41. Récolte de la semaine 49 à la semaine 52. * : le rendement correspond au nombre de tiges commercialisables (Extra, 1er et 2nd Choix).

Modalité	Calibre	Densité / caisse	Plant divisé	Rendement *		Ventilation de la récolte par catégorie		
				100 tub	m ²	% Extra + 1er	% 2nd	% rebut
1	5-7 g	35	Entier	6	8,4	20%	35%	45%
2	5-7 g	35	divisé	2	2,8	0%	30%	70%
3	7-10 g	35	divisé	2	2,8	0%	50%	50%
4	7-10 g	20	divisé	2	1,6	6%	19%	75%

Tableau 6 : Série 2. Plantation semaine 45. Récolte de la semaine 5 à la semaine 6. * : le rendement correspond au nombre de tiges commercialisables (Extra, 1er et 2nd Choix).

Modalité	Calibre	Densité / caisse	Plant divisé	Rendement *		Ventilation de la récolte par catégorie		
				100 tub	m ²	% Extra + 1er	% 2nd	% rebut
1	5-7 g	20	divisé	3	2,4	0%	42%	58%
2	7-10 g	20	divisé	13	10,4	6%	57%	37%

Tableau 7 : Série 4. Plantation semaine 49. Récolte de la semaine 8 à la semaine 9. * : le rendement correspond au nombre de tiges commercialisables (Extra, 1er et 2nd Choix).

2.1.4. DISCUSSION ET CONCLUSION

La très mauvaise récolte de l'essai grossissement est imputable à la mauvaise qualité des tubercules utilisés. En effet il est vraisemblable que les conditions de cultures de l'essai 2007 duquel sont issus les tubercules et surtout les conditions chaudes que les tubercules ont subi après la récolte des tiges n'ont pas favorisé le bon développement des tubercules. En témoignent la coloration jaune des plants avant le stockage, signe de nombreux stress et de plants peu vigoureux. Également, un stockage long et en ambiance confinée n'ont sans doute aggravé l'état sanitaire des plants et diminué leur vigueur. L'essai met donc en évidence l'importance de la qualité sanitaire du matériel végétal utilisé (tubercules blancs).

Les essais de production florale sur l'automne hiver ont mis en évidence les limites de la culture dans nos conditions climatiques. Si la plante se développe naturellement bien en conditions mi ombre (Catley *et al.*, 2002) les conditions lumineuses dans le Var, cette année très mauvaises, n'ont pas permis d'assurer une bonne production. Un autre frein de la culture est sa sensibilité au *Fusarium*, difficile à maîtriser. La bibliographie et les fournisseurs recommandent le Terraclor (quintozène) mais il n'est malheureusement pas autorisé en France.

Compte tenu du seul prix du plant (oscillant entre 0.25 c€ et 0.55c€), des charges importantes liées à la culture (chauffage) de la serre, et des difficultés nombreuses rencontrées lors de la culture (avortements de fleurons, *Fusarium*) l'avenir de la culture en France semble incertain.

Les essais 2009 permettront d'éclaircir les points suivants :

- Evaluer la production de fleur coupée sur la période printanière (janvier-mars). A cette occasion, le calibre 3-5 g sera testé.

- Evaluer la possibilité de maintenir un stock de tubercules viables sur plusieurs cycles. L'arrachage des plants de l'automne 2008 permettra d'y répondre partiellement
- Evaluer la possibilité de produire un plant florifère à partir d'un plant de un an (tubercule de moins de 1 gramme issu de semis), qui permettrait de diminuer les frais de fourniture et de s'affranchir du calendrier d'approvisionnement néo-zélandais.

2.2. NERINE SP

Cette espèce n'est pas nouvelle dans la région. Elle était produite de manière significative dans les années 80, notamment sur Carqueiranne avant de disparaître peu à peu, faute d'une gamme de coloris trop restreinte (rose clair) et une production trop ponctuelle. L'intérêt pour la Nérine renaît aujourd'hui à l'occasion d'un gros effort de création variétale dédiée à la fleur coupée avec une large gamme de coloris (du rose au rouge, en passant par le orange, le saumon et le blanc) et une plus grande tolérance au décalage de cycle. Le produit est à présent bien représenté sur les veillings hollandais (5 millions de tiges en 2006), mais la production reste concentrée de septembre à décembre. Les conditions particulières de notre région (hiver doux et ensoleillé) devraient permettre de proposer le produit sur une période plus tardive, un avantage stratégique majeur.

Pour cette première année, les essais ont pour but d'évaluer le produit dans le cadre d'une culture dans le cycle normal de production. Dans un second temps pourra être étudié les possibilités de décalage du cycle de culture.

2.2.1. UN MOT SUR LA PHYSIOLOGIE DES NERINES

Parmi les espèces existantes, trois groupes sont à distinguer :

1. Les plantes qui fleurissent avant l'apparition des feuilles, incluant *N. sarniensis* et *N. x manselli* (*N. flexuosa* x *N. sarniensis*). Floraison d'automne, développement hiver/printemps, repos en été (stockage à température ambiante si arrachage).
2. Les plantes qui fleurissent après l'apparition des feuilles, incluant *N. bowdenii* et *N. undulata*. Développement printemps/été, floraison automne, repos du bulbe au hiver/printemps (stockage en ambiance fraîche si arrachage).
3. Les plantes toujours vertes, où la fleur et les feuilles apparaissent simultanément, incluant *N. flexuosa*.

Au-delà de ces deux types, il existe des variétés aux comportements intermédiaires, obtenus au grès de croisements interspécifiques (cas de la *Nerine x manselli*, croisement de *N. flexuosa* x *N. sarniensis*).

Chaque bulbe produit une seule fleur par an et tous les bulbes ne fleurissent pas. La température est le facteur principal de la culture, agissant sur l'initiation et le développement du bourgeon floral, le pourcentage de floraison, la date de floraison, le développement foliaire, le grossissement du bulbe et la sénescence des feuilles. Cependant, la Nérine n'étant pas sensible aux variations lumineuses et au photopériodisme, il est possible d'envisager une culture sur toute l'année, en conditionnant les bulbes pour des cultures forcées, retardées ou en contre saison.

Les bulbes ont une très forte mémoire, lié au mode de développement. Chez *N. bowdenii* et *N. sarniensis* en effet, l'initiation du bourgeon floral se fait à l'année n-2 de la floraison. En première année, le bourgeon végétatif se différencie en bourgeon floral, généralement au moment de la floraison. En deuxième année, ce bourgeon s'allonge pour atteindre environ 15 mm au moment de l'arrachage. Ce n'est qu'en troisième année que la tige florale va se développer et fleurir. L'historique des bulbes est donc essentiel pour bien analyser les résultats de récolte.

2.2.2. PROTOCOLE

MATERIEL VEGETAL

Nerines de type bowdenii : 4 variétés, 246 bulbes par variété. Coloris rose clair, rose foncé, rouge et blanc. Bulbes issus de Hollande, calibre 12-16.

Nerines de type sarniensis : 2 variétés, *N. sarniensis* 'Afterglow' et *N. x manselli*. Coloris corail et fuschia. Bulbes d'origine locale (Bouches-du-rhône). 250 bulbes par variété réparties en deux modalités de culture : pleine terre extérieur et hors sol sous abris froid.

CONDITIONS DE CULTURE

Nerines de type bowdenii :

Culture en pleine terre en extérieur. Banquette de 0,75 m de large. 4 parcelles de 246 plants. Plantation semaine 14 à raison de 80 bulbes par m² de culture. Arrosage manuel jusqu'en semaine 27 puis mise en place d'un système de goutte à goutte avec solution de fertilisation de type rosier. Mise en place d'un paillage de glumes de riz cette même semaine.

Nerines sarniensis :

- Culture hors sol sous abris : culture en caisses (0.6 x 0.4 x 0.2 cm) avec substrat de pépinière (50% tourbe, 35 % écorce, 15% pomice) complété d'engrais enrobé OSMOCOTE Exact 8-9M 15+9+11 3g/L. 8 caisses par modalité soit 120 bulbes. Densité de plantation de 15 bulbes par caisse, soit 60 plants par m² de culture. Plantation semaine 37. Culture sous serre verre avec chauffage à 12°C et aération à 22°C en début de culture, puis déplacement sous abris froid en semaine 48 maintenu hors gel (2°C).

- Culture pleine terre extérieure : culture en banquette de 0,75 m de large. Parcelles de 130 plants. Densité de plantation de 64 plants par m² de culture. Plantation semaine 37. Mise en place d'un goutte à goutte avec solution de fertilisation de type rosier et paillage d'écorce de pin 20-40mm à la plantation.

2.2.3. PREMIERS RESULTATS

Les données présentées ici ne représentent pas le potentiel réel des variétés. En effet, l'historique des bulbes conditionne énormément la floraison. Par exemple un stockage trop long peut compromettre la floraison suivante et un arrachage trop hâtif peut compromettre la floraison deux ans après ! Il est donc nécessaire de nuancer les résultats, étant donné que l'historique des bulbes nous est inconnu. Pour bien apprécier le potentiel de chaque variété, il sera nécessaire d'évaluer la récolte au moins sur une année supplémentaire, sinon 2, de manière à travailler sur des bulbes acclimatés et dont l'itinéraire de culture est connu.

NERINES DE TYPE BOWDENII

A la récolte, il s'est avéré que les lots 1 à 3 étaient la même variété (2 variétés identiques et un lot fortement mélangé). Ces 3 lots ont donc été renommés sous le nom St63 n°1, n°2 et n°3, variété de couleur rose claire virant sur le bleu à l'épanouissement. La récolte s'est étalée de la semaine 25 à la semaine 43, avec une concentration de la semaine 35 à la semaine 38 (68% de la récolte de tiges sur cette période) (voir Figure 2).

La récolte compte 6% de rebuts, surtout dû à des tiges déformées récoltées sur les dernières semaines (S40 à S42). Pour *N. flexuosa alba*, ce chiffre monte à 12%, mais les conditions de culture n'ont sans doute pas été adaptées pour cette variété (extérieur en plein soleil).

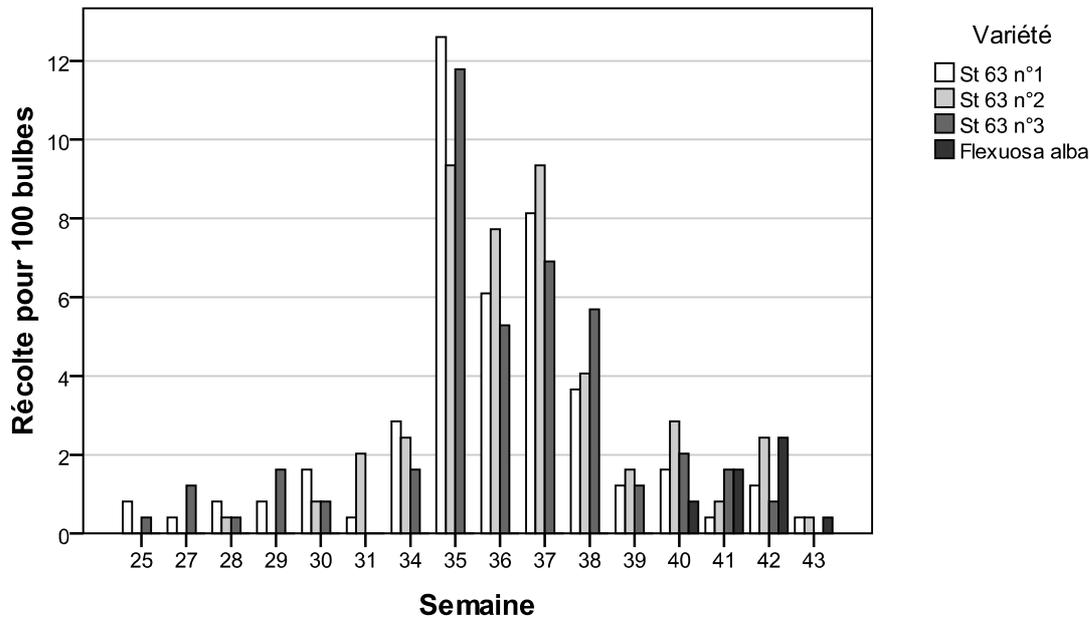


Figure 2 : Calendrier de récolte des Nérines de type bowdenii sur la campagne 2008

Variété	Rendement pour 100 bulbes	Longueur moyenne (cm)	Ventilation de la hauteur par catégorie		
			< 30 cm	40 cm	> 50 cm
St 63 n°1	42,7	38,6	25%	59%	16%
St 63 n°2	46,7	36,3	44%	40%	15%
St 63 n°3	45,9	38,5	31%	44%	24%
St 63 1-3	45,1	37,8	34%	48%	19%
Flexuosa Alba	10,2	47,7	0%	41%	59%

Tableau 8 : Rendement et qualité des Nérines de type bowdenii sur la campagne 2008

Le taux de floraison ne dépasse guère 45% (Tableau 8) pour la variété St 63 et est d'à peine 10% pour la variété 'Flexuosa Alba'. Ces valeurs faibles ne peuvent être directement liées aux conditions de culture de cette année, les conditions de culture du précédent cycle pouvant jouer, de même que les conditions d'arrachage et de stockage. Cependant il faut noter qu'une application de Fuzilade a été réalisée en juin afin de lutter contre l'enherbement (surtout représenté par des graminées). Les bulbes ont montré des symptômes de phytotoxicité environ 3 semaines après application (dessèchement d'une partie des feuilles). La culture a pu également subir un stress pendant l'été lié à des températures élevées et un excès d'ensoleillement qu'il serait possible d'éviter par un ombrage. La longueur de tige oscille entre 30 et 60 cm avec une moyenne de 38 cm pour St 63 et 47.7 cm pour 'Flexuosa Alba'.

NERINES DE TYPE SARNIENSIS

La production s'est étalée de la semaine 40 à la semaine 49, avec une production très concentrée de la semaine 44 à 47 toutes modalités confondues (Figure 3), soit une floraison 7 semaines après plantation. La production sous serre a été cependant plus étalée de part et d'autre du pic de production. A noter un léger décalage d'une semaine de la variété 'Afterglow' sous serre.

Le rendement et la qualité des tiges sont remarquables (Tableau 9). Les rendements oscillent entre 82 et 94% pour aucun rebut. Certains bulbes ont développé deux hampes florales, gonflant ainsi le rendement de 5 à 12% suivant les modalités/varieties.

Peu de différences sont à noter entre les deux modalités de culture si ce n'est une longueur de tige plus importante sous serre verre, de près de 10cm pour N. x Manselli et 6 cm pour N. sarniensis 'Afterglow'.

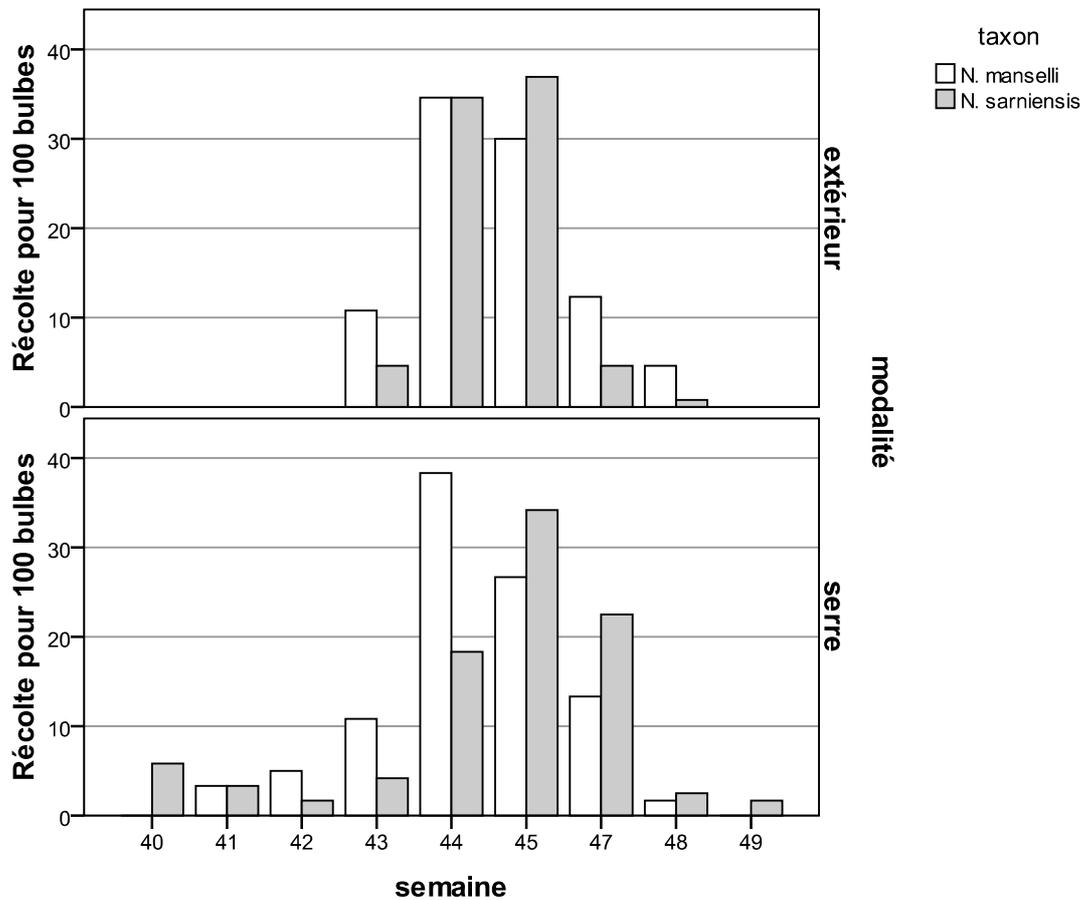


Figure 3 : calendrier de récolte des fleurs de Nérines de type sarniensis au cours des semaines selon les modalités extérieur et serre.

Variété	Modalité	Rendement pour 100 bulbes	Longueur moyenne (cm)	Ventilation des hauteurs par catégorie		
				< 50 cm	60 cm	> 70 cm
x Manselli	Extérieur	94	56,8	38%	54%	8%
	Serre	88	66,2	5%	34%	61%
Afterglow	Extérieur	83	58,9	11%	83%	6%
	Serre	83	65,8	4%	38%	58%

Tableau 9 : Rendement des Nérines de type sarniensis sur la campagne 2008.

2.2.4. CONDITIONNEMENT ET TENUE EN VASE

Les tiges supportent un passage en frigo de quelques jours à 3-5°C sans dommage. Les tests de tenue en vase officiels ont révélés une durée de 10 jours environ. Or la bibliographie et d'autres essais réalisés à la station tendent à revoir ce chiffre à la hausse, autour de 14 jours. D'autres tests seront

nécessaires afin de confirmer ces données. Il semble d'après les résultats actuels que la Nérine peut-être récoltée à un stade serré, au moment où le premier fleurons est prêt à s'ouvrir. La sensibilité à l'éthylène n'est pas avérée, mais la fleur ne serait pas sensible aux sels d'argent.

Les quelques tiges apportées à la SICA-MAF de Hyères (conditionnement en bottes de 10) ont rencontré un bon accueil, notamment les Nerines de type sarniensis (Photo 3). Comme tenu des périodes d'apports, les prix ont été semblables à ceux observés sur les veillings hollandais.



Photo 3 : *Nerine x manselli* conditionnée en bottes de 5 tiges de 60cm (à gauche) et 50 cm (à droite)

2.2.5. CONCLUSION

Beaucoup d'espoirs sont portés pour cette espèce qui a rencontré un vif intérêt auprès de la profession (producteurs, SICA-MAF). Les essais réalisés mettent en évidence l'intérêt de la Nérine pour la fleur coupée. La culture ne demande a priori que peu de frais de structure (abris hors gel tout au plus pour une culture hivernale, ou ombrage pour une culture estivale).

Les axes suivants vont être développés en 2009 :

- Etude de la gamme plus en profondeur. Ceci passera par l'étude de nombreux cultivars de *N. bowdenii* (coloris orange, rouge, rose, saumon) mais également par d'autres espèces (*N. undulata*, *N. flexuosa alba*). Notamment un lot de *N. bowdenii* « Pink Triumph » d'origine locale (Bouches-du-rhône) sera mis à l'étude, avec une floraison naturelle tardive (décembre).
- Etudier les possibilités d'étalement du calendrier de production pour une production tardive (décembre-janvier) voire en contre-saison (printemps). Ceci concerne plus particulièrement *N. bowdenii* qui peut être décalé dans le temps par stockage prolongé en chambre froide.
- Evaluer les possibilités de multiplication végétative.

Les résultats doivent être absolument confirmés par une seconde année d'étude en conditions normales avant de conclure sur le potentiel des variétés. En effet le calendrier de récolte est susceptible d'évoluer ainsi que le rendement, notamment pour les Nérines d'origines hollandaises qui doivent s'acclimater aux conditions locales.

2.3. TULBAGHIA SIMMLERI

L'espèce *violaceae* est à présent largement utilisée en espaces verts, tant pour ses coloris (mauve, blanc), que sa floribondité (floraison de mai à octobre). Ici, l'espèce *simmleri* (ou *T. fragrans*) a été travaillée, qui a l'avantage d'être très odorante et d'avoir un calendrier de floraison plus conforme avec la demande du marché (floraison de printemps et remontée à l'automne). Cette espèce issue des plantes à massif, est totalement inconnue en fleur coupée. Aussi tout est à faire (intérêt du produit, calendrier de production, itinéraire de culture, ...) d'autant que les références bibliographiques sont rares (une référence signale l'intérêt de la plante pour la fleur coupée).

2.3.1. PROTOCOLE

L'ensemble de la culture a été faite en conteneur (voir Nérines) et placée soit en serre verre chauffée, soit à l'extérieur sous ombrière.

La plantation a été effectuée à l'automne 2007. Faute d'assez de plants disponibles, une partie de la plantation de Tulbaghia Mauve a été reporté au printemps 2008 (semaine 10). Le matériel de printemps étant plus petit (calibre 6-8 cm), la densité de plantation a été augmentée.

Au total 161 plants du coloris mauve et 136 plants du coloris blanc ont été évalués, répartis en 6 modalités synthétisées dans le Tableau 10.

Modalité	Coloris	Emplacement	Plantation	Densité par caisse	Nombre de plants
1	Blanc	Serre verre	Semaine 43	8	32
2	Mauve 1	Serre verre	Semaine 43	15	60
3	Mauve 2	Serre verre	Semaine 10	8	96
4	Blanc	Ombrière	Semaine 43	8	29
5	Mauve 1	Ombrière	Semaine 43	15	40
6	Mauve 2	Ombrière	Semaine 10	8	40

Tableau 10 : Modalités de culture de l'essai *Tulbaghia simmleri*. Remarque : une caisse ayant une surface de 0,24 m², 4 caisses représentent environ 1 m² de surface plantée.

2.3.2. PREMIERS RESULTATS

COMPORTEMENT GENERAL DE LA CULTURE

Les plants ont été reçus « en vert » et plantés immédiatement. Dès le début de la culture, semaine 48, les plants placés en extérieur ont été déplacés sous abris froid (modalités 4 à 6), suite à une brutale chute des températures suivie de violents épisodes pluvieux, mettant en péril la culture.

Les plants se sont développés péniblement sur l'automne la croissance n'a été significative qu'à partir du mois de mars.

La seconde série de plantation, réalisée en mars, s'est rapidement installée et les plants n'ont pas eu de retard de production.

Une première floraison est apparue durant l'hiver (janvier/février) sur 'ensemble des modalités. Par la suite, les nouvelles inflorescences ont été anecdotiques jusqu'en septembre à partir duquel une réelle production s'est amorcée.

CALENDRIER DE PRODUCTION (AUTOMNE-HIVER 2008)

Les résultats sont présentés pour les modalités 1 à 3, les autres modalités ayant donné très peu de

fleurs. Les tiges ont été récoltées à partir de juin, les tiges produites jusque là étant anecdotique (phase d'installation).

La production est largement étalée sur la période observée, avec 3 pics de récolte remarquables en semaines 36, 47 et surtout sur la période hivernale (semaine 1 à 8) qui concentre 75% de la production sur la période observée (Figure 4). La modalité Mauve 2, bien que plantée plus tard, s'est comportée de manière similaire aux deux autres.

Production hebdomadaire de *Tulbaghia simmleri*

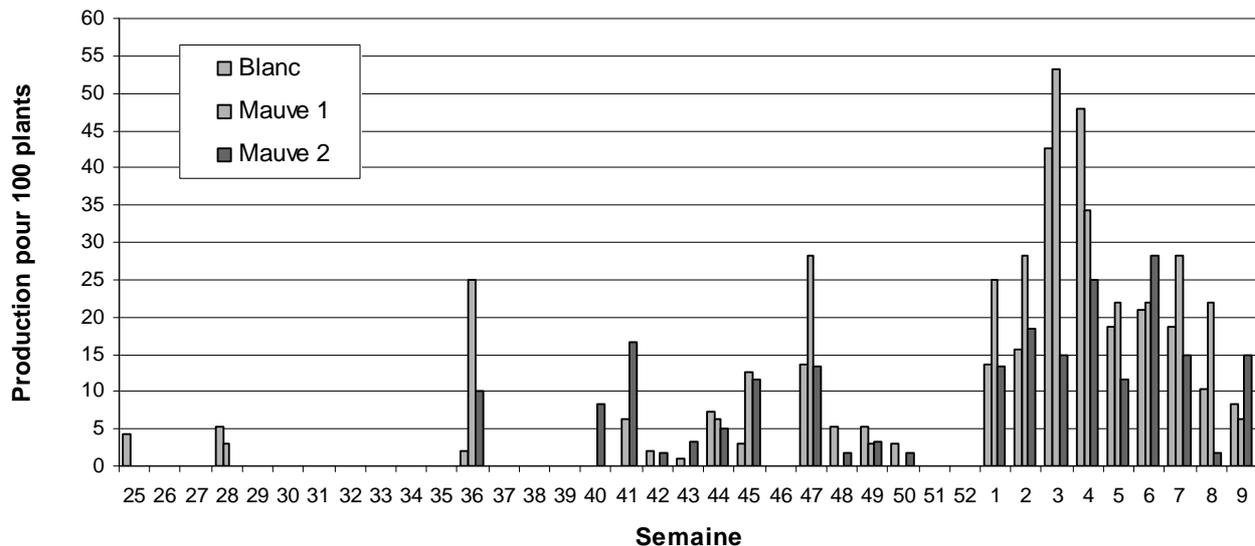


Figure 4 : Calendrier de production 2008 – début 2009 du *Tulbaghia simmleri*, sous serre, modalités 1 à 3.

2.3.3. RENDEMENT ET QUALITE DU PRODUIT RECOLTE

Le produit est remarquable par son odeur et ses coloris. Les fleurons sont plus petits mais plus nombreux que *T. violaceae* (26 fleurons par ombelle en moyenne pour le cultivar Mauve, 22 fleurons pour le Blanc). Le diamètre de l'inflorescence est similaire entre les deux cultivars, oscillant entre 5 et 6,5 cm. La tige est plutôt courte compte tenu de la taille de la plante (40 à 50 cm en moyenne pour le cultivar Mauve, 30 à 40 pour le cultivar Blanc).

Sur la période observée, les rendements sont plutôt satisfaisants, oscillant entre 2,2 et 3,2 tiges par plant, surtout dus à la bonne production hivernale (Tableau 11). Le cultivar Blanc produit moins par rapport au cultivar Mauve planté dans les mêmes conditions (Mauve 1). La modalité Mauve 2, plantée à plus forte densité et plus tard a donné également de bons résultats, même si le rendement par plant est plus faible.

Lot	Hauteur des tiges récoltées					Rendement	
	60	50	40	30	inf à 30	pour 100 plants	par m ² planté
Blanc	1%	3%	48%	45%	3%	249	80
Mauve 1	6%	34%	57%	4%	0%	325	104
Mauve 2	0%	40%	57%	3%	0%	220	132

Tableau 11 : rendement et qualité de la culture de *Tulbaghia simmleri* sous serre sur la période juin 2008 - février 2009.

Le stade de récolte reste encore à définir. Il semble cependant d'après nos premières observations qu'il faille couper à un stade avancé, à au moins 1/3 des fleurons ouverts. Les premiers tests de tenue en vase réalisés à la station indiquent une durée de 10 jours minimum. D'autres tests compléteront ces observations. Faute de volumes suffisants, le produit n'a pas fait l'objet d'apport sur le marché.

2.3.4. CONCLUSION INTERMEDIAIRE

Les observations actuelles indiquent que le produit est pertinent pour la fleur coupée (longueur de tige, diamètre, coloris). Le calendrier de production actuel est situé sur une période très intéressante commercialement, mais réalisée dans le cadre d'une culture sous serre chauffée (12°C), peu envisageable en pratique compte tenu des rendements actuels observés. Il faut cependant rappeler que la culture est dans sa première année et que l'on pourrait s'attendre à une belle remontée sur le printemps 2009.

Un schéma de culture en conteneur avec succession de phases de culture en extérieur et de forçage sous serre pourrait permettre de proposer le produit à différentes périodes (conduite de type agapanthe naine). Cette piste sera creusée en 2009. En parallèle, les plants des modalités 4 à 6 divisés en septembre pour réitérer la modalité extérieure, mais en pleine terre cette fois, permettront de comparer le potentiel de la plante dans des conditions variées.

2.4. CHONDROPETALUM TECTORUM

Plante dioïque à souche de la famille des Restionacées, originaire de la région du Cap d'Afrique du Sud, qui nous a été transmise par notre partenaire INRA, la Villa Thuret. Le végétal a un aspect général entre le jonc (inflorescences terminales brunes) et la prêle (tiges articulées). La plante développe des tiges rectilignes tout au long de l'année, du centre vers l'extérieur de la souche. La plante fleurit à la fin de l'hiver (épis bronze cuivrés composés de minuscules fleurs écailleuses disposées en spirale), pour une récolte potentielle avant, pendant et après floraison (automne - hiver). L'espèce est également étudiée pour le paysage en terrain sec.

2.4.1. PROTOCOLE

Deux modalités de culture en pleine terre ont été réalisées :

- sol caillouteux, argilo-limoneux, pH = 7.4 avec peu de calcaire actif
- sol plus acide avec très forte proportion de tourbe/pouzzolane apportées sur près de 30 cm d'épaisseur

Protocole :

- plantation mars 2006
- 20 plants par modalité de culture, plantés sur une ligne, tous les 50 cm
- arrosages réguliers et identiques sur les deux modalités
- apport d'une fumure de fond à la plantation (Migon), puis aucun engrais par la suite
- le matériel végétal planté est un godet de 8 cm, issu de semis et de division de souches. Les plants ne sont donc pas homogènes entre eux. Les plants indifféremment mâles ou femelles.

2.4.2. RESULTATS

En 2007, quelques tiges avaient été récoltées sans pour pouvoir parler de rendement. Cette année, la culture rentre réellement en production, après 2 ans et demi, correspondant à la plupart des taxons utilisés en rameaux décoratifs. Aucune différence de développement n'a été constatée entre les plants des 2 modalités (Tableau 12).

Les banquettes ont été récoltées en trois fois du 22/12/08 au 16/02/09, afin d'évaluer le produit à différents stades de floraison (fleurs en bouton, début d'ouverture, plein épanouissement). La récolte s'est faite en un passage sur le plant, et progressivement sur la banquette.

Le rendement moyen est de 47 tiges/plant et est stable sur les trois récoltes (Tableau 13). A l'occasion de la récolte de février, il a été mis en évidence que les plants élevés sur terrain acide sont nettement plus productifs (presque toutes les tiges portent une inflorescence), ce qu'on pourrait expliquer par des conditions plus drainantes sur ce terrain.

Les tiges récoltées ont été réparties en 2 calibres, 60 cm et 80 cm, ce dernier représentant 75% des tiges. Une part importante des inflorescences est courte (inférieure à 5 cm, soit 41%) imputable à des tiges jeunes mais également à des clones naturellement courts (Tableau 14). Les plus belles inflorescences dépassent les 20 cm de long. Les tiges sont rectilignes et rigides bien que leur diamètre soit faible, entre 2 et 3 mm.

Mesures effectuées le 19/12/08

Modalité	Hauteur max	Diamètre moyen
Argilo-limoneux	122 ± 11	31 ± 3
Acide	121 ± 11	28 ± 2

Tableau 12 : hauteur et diamètre à la souche de plant de *Chondropetalum* après deux ans et demi de culture.

Date	Modalité	Nb de plants	Stade de l'inflorescence	Longueur		Rendement	
				80	60	Tiges /plant	Tiges /m ²
22/12/08	confondues	14	fleurs fermées	74%	26%	47	94
27/01/09	confondues	6	début épanouissement	67%	33%	48	96
16/02/09	sol neutre	3	plein épanouissement	89%	11%	30	60
16/02/09	sol drainant	3	plein épanouissement	84%	16%	63	127

Tableau 13 : calendrier de récolte 2008-2009 du *Chondropetalum tectorum*.

Récolte du 22/12/08

	60 cm	80 cm	Somme
Inflorescences courtes	6	14	20
Inflorescences longues	6	21	27
Somme	12	35	47

Tableau 14 : résultats de la récolte partielle effectuée le 23/12/2008 sur la moitié des plants (tiges/plant).

Quelque soit le stade de récolte, le produit donne de très bons résultats en vase (tenue supérieure à 1 mois). Le stade « fleurs fermées » ne s'épanouit pas et conserve sa coloration bronze cuivrée. A l'inverse les deux stades plus avancés s'épanouissent fortement après deux jours en vase, les inflorescences mâles libérant massivement du pollen, puis les tiges persistent sans faner (les fleurs ne tombent pas).

Les tiges, vendues à la SICA-MAF de Hyères par bottes de 10 (Photo 4), ont obtenu un prix moyen de 10 c€ , tarif très satisfaisant compte des rendements obtenus, mais il ne faut toutefois pas extrapoler à partir d'une seule donnée.

Le produit présente donc un réel intérêt. Une inconnue persiste encore : la réponse de la plante à une récolte mécanique (type taille haie à 20cm de hauteur pratiquée myrte) qui permettrait de limiter le temps de main d'oeuvre. Les récoltes réalisées cette saison à la cisaille (grossière) ou au sécateur (sélective) permettront de répondre à cette question.

Les différences entre plants observées poussent à étudier la multiplication par voie végétative afin de multiplier les clones intéressants. Depuis maintenant 2 ans le SCRADH étudie la division de souches. Cette partie fera l'objet d'un prochain article.



Photo 4 : tiges récoltées de *Chondropetalum tectorum*, recoupées à 80 cm (23/12/08)

2.5. POURSUITE DU PROGRAMME EN 2009

Mis à part la poursuite des essais sur les taxons en cours d'étude, d'autres espèces sont prévues à l'étude en 2009 :

Anigozanthos : l'espèce déjà testée au SCRADH. Là aussi, de nouvelles variétés ont été développées, notamment dans les cultivars de petite taille (50 à 80 cm). Une gamme existe également pour la plante en pot (hauteur entre 20 et 40 cm) plus large en coloris, allant du jaune au rouge en passant par le rose clair, le rose foncé, l'orange et le blanc. Certaines de ces variétés sont actuellement en étude dans un essai paysage dédié au comportement sec (voir compte rendu SC/08/PE-01).

Leucospermum : la station du CATE a travaillé en 2008 la famille des Protéacées, comptant de nombreux genres très intéressants pour la fleur et le rameau coupé. Réputées de culture difficile (ne tolère pas l'excès de phosphore, et parfois d'azote), certaines espèces se sont avérées relativement faciles de culture, tel les *Leucospermum* en culture conteneur.

Heliconia et Alpinia : Renommée comme frileuses et de tailles exubérantes, certains *Heliconia* ont des dimensions réduites cohérentes avec une culture sous serre. Notamment, la gamme des *Heliconia psittacorum* et *H. psittacorum x spathocircinata* sera évaluée, qui comporte des variétés prolifiques produisant toute l'année, relativement tolérantes au froid et de dimensions acceptables pour une culture en conteneur. L'objectif est dans un premier temps d'observer leur comportement dans des conditions de serre chauffée (t°C mini 16°C) et de serre froide (t°C mini 8°C) et d'étudier le calendrier de production et la qualité du produit récolté.

2.6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Catley et al, 2002, Temperature and light requirements for *Sandersonnia aurantiaca* flowering. Acta Hort. 570.