



membre du réseau
a s t r e d h o r

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 2009

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 des actions menées en 2009

Elargissement de la gamme

Mars 2010

PROJET D'ACTION : SITUATION

Début de l'action : janvier 2005

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

Titre abrégé : Diversification en fleurs et feuillages coupés

MOTS CLES : Fleur coupée, Feuillage, Compétitivité, Diversification, Elargissement de la gamme

PARTENAIRES DU PROJET :

CATE

Laurent MARY
Station expérimentale de Vézendoquet
29250 SAINT POL DE LEON
Tel : 02.98.69.22.80
Fax : 02.98.69.09.94

CREAT

Bruno PARIS
Responsable d'expérimentation
CREAT
Min Fleurs 17- box 85 Tel : 04 93 18 45 00
06 296 Nice Cedex 3 Fax : 04 93 18 45 25

SCRADH

Laurent RONCO
727 avenue Alfred Decugis
83400 HYERES
Tel : 04.94.12.34.24
Fax : 04.94.12.34.20

AUTRES PARTENAIRES du programme :

Chambre d'Agriculture du Var Michel MALLAIT 11 rue Pierre Clément 83000 DRAGUIGNAN Tel : 04 94 50 54 50 Fax : 04 94 50 54 51	FDGEDA : Min Fleurs 6 - Box 58 06296 NICE CEDEX 3 Téléphone : 04.97.25.76.40 Fax : 04.97.25.76.59	Unité de Recherche Intégrée en Horticulture de l'INRA d'Antibes Sophia Antipolis et Villa Thuret Christine PONCET Jean Paul ONESTO 400 Route des Chappes - BP 167 06 903 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX Tél : 04 92 38 65 26 Fax : 04.92.38.66.77
CERAFLO Carine PESSARROSSI Z.I. de Kerivin Rue M. Berthelot 29203 MORLAIX Tel : 02 98 62 11 55 Fax : 02.98.88.83.40	Lycée Horticole de Hyères Madame la Directrice Quart Grès 83400 HYERES Tel : 04 94 01 35 55 Fax : 04 94 01 35 56	SICA PhilaFlor du Var Gilles RUS Marché aux Fleurs d'Hyères 1202 Vieux Chemin de Toulon 83400 HYERES Tel : 043.94.65.84.12 Fax : 04.94.35.52.00
SICA Fleurs de Kerisnel Olivier LE GALL Kerisnel 29250 SAINT POL DE LEON Tél : 02.98.69.07.10 Fax : 02.98.69.39.14		

LIEUX DE REALISATION :

- Stations ASTREDHOR partenaires du projet (CATE, CREAT, SCRADH)

EXPERTS CONNUS SUR LE SUJET :

Catherine DUCATILLON, Jean Paul ONESTO, Valérie FRANDON

Unité de Recherche Intégrée en Horticulture de l'INRA d'Antibes Sophia Antipolis et Villa Thuret

400 Route des Chappes - BP 167

06 903 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX

Tél : 04 92 38 65 26

Fax : 04.92.38.66.77

Fiorenzo GIMELLI

Centro Regionale Servizi Per la Floricoltura

Via Q. Mansuino 12

18038 SAN REMO

ITALIE

Yves JACOB

Unité expérimentale de Fréjus

INRA

La Gaudine Fréjus

83370 SAINT AYGULF

Tel : 04.94.44.59.40

Télécopie : 04.94.44.59.49

jacob@antibes.inra.fr

Jean Claude SCHUMACHER

Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes

Min Fleurs 17- box 85

06 296 Nice cedex 3

Tel : 04 93 18 45 00

Fax : 04 93 18 45 25

Michel MALLAIT

Antenne Horticole—Chambre d'agriculture du var,

727 Avenue Alfred DECUGIS

83 400 HYERES

I. OBJECTIFS

I. 1. Enjeux :

La production de fleurs coupées en France est très concurrencée par des productions de pays tiers à l'union européenne dont le coût de la main d'œuvre est très faible et les réglementations économiques, sociale et environnementales peu contraignantes. Par ailleurs, les fleuristes et distributeurs de fleurs sont à la recherche de nouvelles espèces de fleurs répondant à leurs besoins de créations et d'originalités.

Pour assurer la pérennité de la production française de fleurs et feuillages coupés, la diversification de l'offre et la différenciation de la production nationale de celle de ses concurrents apparaissent indispensables et semblent être les démarches stratégiques à privilégier. Ce programme de recherche appliquée vise à acquérir des références scientifiques et techniques pour permettre l'élargissement de la gamme de fleurs et feuillages coupés cultivés en France.

I. 2. Résultats attendus :

Les travaux doivent permettre :

- d'identifier les caractéristiques des produits de diversification qu'il serait nécessaire de développer.
- de sélectionner les végétaux susceptibles de répondre à ces caractéristiques.
- D'aboutir à la mise au point des itinéraires de production des végétaux sélectionnés.

Ces travaux permettront à l'offre française de proposer une gamme élargie de produits (nouvelles espèces ou élargissement de période de vente d'espèces déjà produites) et d'améliorer le positionnement concurrentiel des entreprises de production du secteur.

II. SITUATION ACTUELLE DU SUJET DE RECHERCHE

II. 1. Synthèse bibliographique permettant de situer le projet :

Un audit national de la filière par bassins de production, le «rapport Gressard » complété par une étude de marché, le «rapport Petitjean » a permis d'identifier des perspectives de redressement de la fleur coupée et des espèces porteuses d'avenir. Les produits dits de diversification occupent déjà pour certains une place importante dans la gamme des productions de fleurs et feuillages coupés, d'autres sont limités par le manque de connaissances et de disponibilité du matériel. Pour la gamme étudiée dans ce programme on relève dans le recensement de l'horticulture ornementale de la région PACA réalisé en 2001 les surfaces suivantes : Arum : 15 ha ; Célosie : 13.5 ha ; lisianthus : 6 ha ; pivoine : 30 ha ; renoncule : 39 ha et feuillages : 588 ha Depuis ce recensement les surfaces ont fortement progressé pour la pivoine. On estime pour le seul département du Var que les 40 hectares de pivoine sont atteints.

Cet état des lieux cache les problèmes de concurrence qui se sont déjà posés pour d'autres productions horticoles. Ainsi, la diversité des produits français proposés en plantes en pots et à massifs permet aujourd'hui le maintien des productions françaises. L'adaptation d'itinéraires culturaux à de nouvelles espèces tel le dipladénia, la clématite, l'anthurium a abouti au remplacer les productions classiques comme le cyclamen, le poinsettia, le calcéolaire. Aujourd'hui une telle démarche est également développée pour les produits végétaux de balcon et de terrasse pour lesquels la demande est en forte progression (Astredhor, 2003).

La demande des consommateurs en produits végétaux a beaucoup évolué ces dernières décennies, avec une consommation plus d'impulsion que de fidélité à des produits standards. Les produits doivent en conséquence être adaptés à ce type de consommation "coup de cœur" pour laquelle il faut susciter l'envie, le désir, attirer l'attention. Ainsi, la recherche d'originalité de l'offre doit être privilégiée, avec des formes, des couleurs, des textures qui permettent des compositions florales nouvelles.

De nombreux tests et essais d'élargissement de la gamme sont déjà conduits dans les stations du réseau ASTREDHOR, notamment sur les aptitudes des nouveautés et les itinéraires techniques. Les résultats sont disponibles sur RESULHOR ou directement auprès des stations concernées.

Ils sont généralement réalisés en partenariat avec différents partenaires telle que des Chambre d'Agriculture, l'INRA (Fréjus et Antibes), des obtenteurs, des fournisseurs et les structures de mise en marché et groupements de producteurs. Ces références se révèlent toutefois insuffisantes pour répondre aux attentes des producteurs et des consommateurs.

Les travaux proposés dans ce programme concernent différentes espèces de fleurs et feuillages qui constituent des éléments indispensables de la gamme de diversification.

En ce qui concerne la Pivoine on relève dans la bibliographie quelques travaux récents sur le forçage Abraham H Halevy (2002) a étudié des méthodes d'avancement de la floraison des pivoines herbacées. Les études anatomiques durant l'été ont révélé que l'induction florale des boutons apicaux des couronnes commence à la fin juillet et se poursuivent jusqu'à ce que les plantes deviennent dormantes à mi novembre.

Il a déterminé que pour différents cultivars de pivoines en conteneur mis en chambre froide durant 10 à 13 semaines à 2°C de mi Août à mi octobre le traitement optimal de GA₃ est de 100 mg.L⁻¹ pour la production de fleurs. Les plantes ainsi traitées ont fleuri 2 à 3 semaines avant la période naturelle. Pour des plantes en plein champ exposées aux températures de l'hiver (0 à -10°C) traités au niveau de la couronne avec GA₃ à raison de 250 ml de solution à la concentration de 100 mg.l⁻¹ puis couvertes temporairement avec un film plastique ont fleuri un mois plus tôt que les plantes non traitées en champ ouvert.

RINA Kamenetsky et al (2002) ont évalué les besoins en température de la pivoine durant les différents stades de son cycle dans le but final d'avancer la floraison et d'augmenter la rentabilité. Pour la variété Sarah Bernhardt une des plus connues des pivoines herbacées, la levée de dormance a été la meilleure sous un régime de 2°C pendant 60 jours ou de 6°C pendant 70 jours. Les températures plus hautes ont été moins performantes. Suivant le refroidissement, la température de forçage a eu un effet majeur sur le développement de la plante : des températures modérées de 22°C/10°C (jour/nuit) ont été les meilleures pour accroître à la fois la floraison et la longueur des tiges. Des températures plus élevées accroissent l'émergence des tiges mais réduisent la longueur des tiges et augmentent l'avortement floral. Les températures hautes (28/22°C jour/nuit) réduisent fortement le pourcentage de fleurs atteignant l'anthèse. Augmenter la température pendant la première période après le refroidissement avance le débourrement avec relativement peu d'effets négatifs sur le développement floral et la qualité tandis qu'une température haute à des stades tardifs de développement floral augmente l'avortement floral

T.A.Fulton *et al* (2000) ont travaillé les besoins de refroidissement des cultivars de pivoines Coral Sunset' Jules Elie' et Sarah Bernhardt en Nouvelle Zélande à partir de potées de deux ans et en état de dormance. Les plantes ont été placées sous trois régimes de refroidissement (1-4 et 7°C) durant différentes durées (3-6-9-12 semaines) afin de vérifier les besoins de froid pour pousser et produire la mise à fleur. Le refroidissement a été suivi par un forçage de 5 semaines à 18°C, puis les plantes sont maintenues sous une serre contrôlée jusqu'à ce que la floraison soit terminée. Les plantes témoin forcées immédiatement sans refroidissement ne produisent ni pousses ni fleurs. Pour tous les cultivars, la proportion des plantes qui ont poussé, le nombre moyen de tiges et de fleurs augmentent d'autant plus avec des températures de refroidissement basses ou des périodes longues de refroidissement. Cependant il n'y a pas de différences significatives entre les cultivars avec les traitements de plus de 9 semaines. Dans la plupart des cas, les températures basses de refroidissement mènent à une pousse plus rapide une fois que les plantes sont placées dans des conditions de forçage à 18°C. Coral Sunset', hybride inter spécifique de floraison précoce nécessite le plus de refroidissement pour pousser tandis que Sarah Bernhardt' à floraison tardive requiert le moins de refroidissement pour achever son potentiel de pousse et de nombre de fleurs.

P. Allemand et al (1999-2000) avaient montré que lors du passage en chambre froide la vernalisation humide est plus avantageuse que la vernalisation sèche pour le développement ultérieur du plant. Il a déterminé que la vernalisation humide pendant 8 semaines à 4°C semblait le meilleur traitement à appliquer.

La fleur de Calla (=Zantedeschia ou arum de couleur) fait l'objet d'une demande commerciale qui ne trouve en France qu'une offre limitée disponible sur une courte période (fin de printemps été) alors que l'esthétique de la fleur liée à sa forme en spathe et à la gamme de couleur disponible correspond aux tendances modernes de la fleuristerie. Le système traditionnel de culture correspond à la plantation de bulbes en pleine terre soit en extérieur soit sous des abris simples. Ce système se heurte à la difficulté d'élargir le calendrier de production et est d'un niveau de productivité moyen. Par ailleurs, le coût des bulbes est élevé. Des questions se posent donc sur la rentabilité de cette production.

Les feuillages coupés constituent une part de plus en plus importante dans les bouquets. Le marché actuel demande un élargissement de gamme soit pour des périodes déterminées de l'année (ex : rameau à fleurs en automne) ou pour des produits caractérisés par leur typicité (ex : rameaux à fruits blancs). La demande de ce type de produit autrefois issu de récolte en collines et vendu au poids devient également de plus en plus qualitative. De ce fait, comme les productions florales, la production de feuillages et rameaux décoratifs nécessite l'amélioration des techniques de production et de conditionnement.

La recherche d'espèces innovantes destinées à la production de fleurs coupées doit également répondre à la demande de produits vraiment nouveaux. Un renouvellement et expansion de l'assortiment sont plus que jamais nécessaires. Une recherche bibliographique approfondie auprès de différentes bases et sites et notamment des actes et colloques de l'ISHS est mise en oeuvre dans ce programme. Ces recherches ont dès à présent permis de définir quelques espèces

potentiellement intéressantes dont les essais ont démarré en 2007. Il s'agit notamment des espèces suivantes : Anigozanthos, Protea, Leucospermum, Sandersonia, Nérines, Tulbaghia.

L'ONIFLHOR a élaboré avec les partenaires de la filière et le ministère de l'agriculture un plan de relance en faveur de la fleur coupée. Des financements sont maintenant disponibles pour ce plan. Une reconversion des entreprises vers des techniques de culture moins coûteuses et une diversification de la gamme peuvent être soutenues par ce plan pour que la compétitivité des entreprises françaises soit améliorée.

Les résultats des travaux qui sont réalisés dans le réseau national d'expérimentation de l'ASTREDHOR bénéficient à l'ensemble des producteurs adhérents des structures d'expérimentation grâce à une diffusion des ces résultats par le réseau intranet d'ASTREDHOR. Les conseillers des chambres d'agriculture ou les conseillers mandatés par celles-ci au sein de nos structures transfèrent également ces résultats. Ce montage permet une diffusion rapide des innovations.

II.2. Bilan des résultats acquis sur les différentes espèces étudiées :

Parce que la gamme étudiée dans ce programme évolue, ce paragraphe ne présente que les acquis sur les cultures travaillées en 2008 et prévues pour 2009.

II.2.1. La pivoine

Pour la pivoine, expérimentée au SCRADH dans le Var où près de 50 ha ont été plantés, la période de production est tellement naturellement restreinte qu'il est primordial de pouvoir l'étaler en gagnant de la précocité. Les moyens à mettre en œuvre nécessitent la maîtrise de la culture hors-sol qui passe par une meilleure connaissance de la physiologie et des techniques de culture.

A partir des résultats acquis à l'INRA Fréjus/ INRA URIH et de recherches bibliographiques récentes (parutions principalement israéliennes), le SCRADH a conduit depuis 3 ans des essais qui ouvrent des perspectives essentielles sur la maîtrise de la culture hors sol et des calendriers précoces de production.

Les objectifs de l'expérimentation étaient :

- de développer une production primeur, de façon à précéder les récoltes massives de plein air au mois de mai, ainsi que les récoltes précoces locales obtenues en avril sous abris à couverture temporaire.
- de mettre au point l'itinéraire de culture hors sol pour une production primeur : taille des conteneurs, âge, poids des plants, technique et durée de vernalisation, intérêt de la pré-germination (débourrement en chambre chaude), date d'entrée en serre pour le forçage, conditions de culture, etc.
- d'optimiser cet itinéraire pour une rentabilité maximale de la culture hors sol : réduction des coûts et de la durée d'occupation de l'abri.

Après 3 ans d'essais, les acquis sont importants. Les principaux facteurs étudiés ont été le mode et la date de début de vernalisation, la date de début de forçage et la gestion climatique durant ce forçage, l'âge et le type des plants en conteneurs, le pré-débourrement des plants et les variétés :

- Des essais commerciaux ont montré que le produit primeur doit arriver sur le marché au mois de mars, la demande étant encore inexistante avant. Les modalités expérimentées en 2008 ont permis de récolter entre le 12 mars et le 7 avril juste avant les apports varois les plus précoces. Le calendrier d'apport est donc étendu, ce qui est souhaitable compte tenu de l'évolution des volumes, sans risque de recoupement avec des productions de plein air moins coûteuses.
- La technique de production précoce en hors sol a beaucoup progressé, même si elle n'est pas encore assez maîtrisée pour faire une analyse économique précise. Malgré tout elle est déjà en cours de transfert dans des entreprises locales. Les grandes orientations sont maintenant prises et il convient d'optimiser les pratiques pour à la fois augmenter les rendements et réduire les coûts de production (investissement en chambres climatiques et structure de culture, manutention, etc.).
 - Les entrées en serre précoces (décembre) provoquent une récolte précoce dès le 25 février mais avec une qualité insuffisante et un taux d'avortement élevé. Le climat de la serre doit être géré avec des consignes de ventilation basses et une température moyenne faible. Quel est alors l'intérêt d'une serre verre chauffée ?
 - Les entrées en serre tardives (semaine 6) présentent beaucoup d'intérêt car la production précède juste les apports d'avril, d'où une forte attente du produit par le marché. Ces séries tardives présentent de plus une bonne qualité et n'impliquent pas forcément une vernalisation artificielle. D'où un coup moins élevé de la technique, une limitation de l'occupation de la serre et pourquoi pas une réalisation sous simple tunnel.
 - Dans le cadre de l'optimisation de l'occupation de l'abri, le pré-débourrement (ou pré-germination) confirme son intérêt avec un gain de précocité d'une quinzaine de jours.
 - L'âge du plant en conteneur a une influence sur la productivité et le taux d'avortement. Les plants de l'année et de l'année n-1 présentent le meilleur rendement. En revanche les plants n-2 présentent un rendement plus faible.
 - La division réduit fortement le rendement en année n. Les meilleurs résultats ont été obtenus sur des plants de 2 ans en conteneurs sans division. Il reste à optimiser la connaissance du poids des plants à repoter dans un conteneur d'un volume donné par rapport à la durée de culture escomptée.

- Le prix associé au rendement obtenu et à la faible occupation de la serre (8 à 12 semaines suivant séries) permettent d'envisager une rentabilité de la technique, qui reste encore à confirmer. Ainsi le rendement moyen 2008 des modalités le plus prometteuses a été 5,1 tiges par plant soit 19,6 tiges par m² et les prix de vente obtenus par le Scradh sur la SICA MAF ont été élevés à 1,266 € par tige.
- Afin que cette rentabilité puisse être possible en entreprise, plusieurs contraintes devront toutefois être résolues.
 - La réussite du forçage sans vernalisation artificielle est fortement liée aux conditions climatiques et aux variétés qui n'ont pas 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. L'induction florale ayant lieu en été, il faut mieux définir les conditions de stockage estival (d'où les 2 modalités en été 2008).
 - La durée de culture en conteneur sans diminution de rendement est plus courte qu'en pleine terre. Il faut prévoir un système de roulement des plants entre hors sol (production) et pleine terre (grossissement). Cette pépinière est d'autant plus utile que l'offre commerciale de plants aptes à fleurir en année 1 est encore peu développée, les standards de vente étant plutôt axés sur des plants de 2/3 yeux de très petite taille.

II.2.2. *Zantedeschia (calla)*

L'objectif du programme mis en place au CATE est d'élaborer un itinéraire permettant d'obtenir un résultat technico-économique performant. Mais, certaines difficultés ont été identifiées et doivent trouver des solutions pour permettre un développement de la production : le coût d'achat des bulbes qui est très élevé, la sensibilité de la plante à la bactérie *Erwinia* qui peut provoquer des pertes de bulbes en culture et lors du stockage, l'amélioration du rendement en fleurs.

Le coût des bulbes lors de l'achat suppose qu'il puisse être forcé plusieurs années de suite pour permettre d'accéder à une rentabilité raisonnable du système de culture en amortissant l'investissement en bulbes sur 2 à 3 ans. Pour cela, le cycle de culture doit être complètement maîtrisé. Dans ce processus, la phase d'initiation florale avant chaque forçage a fait l'objet de travaux d'expérimentations spécifiques car elle n'était pas au point. Les modalités de trempage des bulbes dans un bain de Gibbérellines avant la plantation ont été définies (trempage des bulbes à forcer dans un bain de Berelex à 250 ppm pendant 30 minutes à 2 reprises, une fois avant la prégermination et une fois avant la plantation). Les essais montrent que la reculture de lots de bulbe sur plusieurs années est maintenant possible avec l'obtention de rendement en fleurs élevés pendant au moins 3 forçages successifs.

Pour limiter le risque d'attaque de la bactérie *Erwinia*, le choix de la culture hors-sol a été fait dans un premier temps. Mais, ce choix technique, s'il semble pertinent au niveau de la prévention de la maladie grâce à une maîtrise possible de l'humidité du substrat, représente un coût non négligeable. Il ne semble pouvoir être valorisé que pour des productions précoces. En culture de pleine terre, pour des productions estivales, la maîtrise du risque bactérie n'est pas encore au point. Mais, des pistes sont entrevues pour améliorer la situation : date de plantation et rythme des irrigations notamment.

Pour étaler la production de fleurs sur l'année, plusieurs schémas de culture différents ont commencé à être expérimentés :

- une culture précoce en hors-sol sous serre verre chauffée permettant d'obtenir une production d'avril à juin avec des prix attractifs.
- Une production plus tardive réalisée en pleine terre sous abris plastique non chauffé pour une récolte de juin à juillet.
- Puis sous serre verre, à la suite de la culture de printemps qui est alors terminée, mise en place d'une 2^{ème} culture hors-sol pour une production de fin d'été-début d'automne.

Mais, les références doivent être complétées. Il s'agit notamment pour chacun de ces schémas de culture, d'améliorer le rendement en fleurs commercialisées, car les calculs prévisionnels de rentabilités montrent l'importance de ce facteur dans l'élaboration du résultat économique. Les 1^{ère} expérimentation montrent que l'influence du choix variétal et du calibre des bulbes sur le rendement en fleurs sont déterminant et méritent d'être mieux explorés. L'équilibre de vigueur des plantes qu'il semble possible de modifier par l'usage d'une solution nutritive adaptée, semble jouer un rôle très important sur l'élaboration du rendement.

II.2.4. *Sandersonia aurantiaca*

Au SCRADH, après les premiers essais réalisés en 2007, la période estivale s'est avérée inadaptée pour la culture du *Sandersonia* en région PACA. La culture s'oriente depuis vers une production en hors-sol sous serre verre à ambiance tempérée, en ciblant les périodes de printemps et d'automne, les plus favorables pour la conduite de l'espèce.

L'essai production de fleur coupée initialement prévu au printemps 2008 a été reporté en raison de problèmes logistiques rencontrés par le fournisseur qui n'a pas pu fournir de bulbes avant avril 2008. Les modalités initialement

prévues sont maintenues pour cet automne, en revoyant le calibre des bulbes à la baisse (5-7 g et 7-10 g au lieu de 7-10g et 10-15g) compte tenu des observations faites à l'automne précédent sur un petit lot de bulbes de tous calibres.

Vu le prix d'achat élevé du matériel végétal, il est indispensable d'envisager la culture des bulbes sur plusieurs cycles. Sur la base de nos observations et de la bibliographie, il n'est pas possible de mener en une même culture la production de fleur coupée et le grossissement du bulbe. L'itinéraire de culture semble s'orienter vers l'alternance de cycles de production de fleur coupée et de grossissement.

L'essai grossissement réalisé cette année sur les bulbes produits lors des précédents cycles n'a pas donné les résultats attendus. Bien qu'un bain avec anti-fongique ait été réalisé avant plantation, une attaque de *Fusarium moniliforme* est survenue rapidement au cours de la culture, entraînant le dessèchement prématuré des tiges et compromettant le grossissement. De plus, la levée était très hétérogène malgré la dose de froid appliquée (4 mois à 4°C). Vraisemblablement, la qualité des bulbes plantés était médiocre (conditions de culture et traitement avant conservation mal adapté) et cela devra être refait sur un matériel de meilleure qualité.

A l'occasion d'un essai réalisé sur un petit lot de bulbes de tous calibres, la technique de division des bulbes a été observée. Elle permet une meilleure levée (tous les bourgeons forment une tige) et le produit récolté est plus homogène. Courant pour les calibres 7-10g et plus, l'intérêt de la technique doit être validé pour les calibres inférieurs.

Les points suivants restent à évaluer :

- 1) Valider la faisabilité de la production pour la fleur coupée sur la période de printemps (pour 2009) et pour l'automne (en cours).
- 2) Evaluer la faisabilité du grossissement de bulbe après un cycle de culture en fleur coupée. Pour ce point, la qualité sanitaire des bulbes est primordiale et passe par de bonnes pratiques de culture, et une bonne maîtrise de la phase de récolte et de conservation au froid.
- 3) Compte tenu du coût élevé des bulbes floraux, et pour s'affranchir des aléas de fourniture en bulbes, une réflexion s'engage sur la possibilité du grossissement de bulbes issus de semis (<1g), disponibles en toute saison.

Au CATE, dans le cas d'une culture en hors-sol dans une serre chauffée, il n'y a pratiquement pas eu de perte de bulbes à la levée comme cela avait été observé en 2007 lors de la culture en pleine terre en tunnel non chauffé. Mais, cet essai a été perturbé par la date de livraison beaucoup plus tardive que prévu du matériel végétal. Ainsi la plantation n'a eu lieu qu'au début du mois de juin, soit avec 2 mois de retard. De ce fait, la croissance et la production ont eu lieu en pleine été, à une période moins favorable. En raison d'un climat trop doux, les tiges étaient relativement molles et il y a eu des problèmes de verse alors qu'en 2007, les tiges obtenues avaient été remarquablement rigides.

Pour limiter le coût d'implantation de la culture, les bulbes des calibre 5-7, 7-10 et 10-15 ont été coupés en 2 à la plantation car, généralement, une seule tige se développe du fait de la dominance entre les zones de croissance du bulbe alors que potentiellement, on pourrait obtenir 2 tiges florale /bulbe. Cette conduite n'a pas eu de conséquence négative sur la production.

Cet essai montre toutefois qu'il n'est pas justifié de planter des gros bulbes. En situation poussante et bien maîtrisée, l'utilisation de bulbes de calibre 5-7 g semble convenir par rapport à la qualité de fleurs obtenue.

Le produit reste intéressant au niveau commercial. Mais, le prix de vente (0.39 €/tige) semble être insuffisant par rapport au prix d'achat des bulbes (0,45 € en 5-7 g divisé en 2). Or, il apparaît difficile de produire des fleurs et faire grossir et diviser les bulbes au cours de la même année. Il serait nécessaire de faire un cycle sur 2 ans en alternant forçage et grossissement/division des bulbes.

II.2.6. *Nérines* (Scradh)

Pour rappel, deux groupes sont étudiés :

- Les plantes qui fleurissent après l'apparition des feuilles, incluant *N. bowdenii*, *N. flexuosa* et *N. undulata*. Développement printemps/été, floraison automne, repos du bulbe en hiver/printemps.
- 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.

Groupe *N. bowdenii*

La plantation a été réalisée au printemps en pleine terre en extérieur pour une culture dans le cycle « normal ». En effet les plants disponibles sur le marché sont tous issus de culture pleine terre pratiquée en extérieur. Il n'a donc pas été possible de trouver sur le marché des bulbes « avancés » ou « retardés », et il faut constituer soit même des lots décalés. Cette année a donc été dédiée à l'acclimatation des bulbes et à l'observation des caractéristiques des différentes variétés.

N. undulata n'a pas été testé cette année et fera l'objet d'une introduction au printemps prochain. Quatre cultivars de *N. bowdenii* ont été introduits, à raison de 250 bulbes/cultivars (origine Hollande). Il s'est avéré que trois des cultivars ont

été mélangés lors de la préparation de la commande que 95% des bulbes étaient de la variété 'Favourite' (rose clair). Les autres ont été identifiés et isolés en caisses hors sol. La quatrième variété est en réalité une Nérine d'une autre espèce, *N. flexuosa* 'alba'.

Pour *N. bowdenii*, le calendrier de récolte s'est échelonné de la semaine 34 à la semaine 38, avec un pic de production semaine 35, tout à fait conforme avec les références hollandaises. Le produit récolté a été correct, d'une longueur moyenne de 40 cm pour 9 à 10 fleurons. La tenue en vase est correcte (10 jours). Le taux de floraison de 46%, est plutôt faible, mais ne peut pas être relié directement aux conditions de culture de l'année.

Pour *N. flexuosa* 'alba', la floraison a été plus tardive (début semaine 40 et se poursuit) et semble plus hiératique.

Il est important de noter qu'en fin de récolte, de nombreuses tiges avortées ont été enregistrées. Des températures estivales trop chaudes sont vraisemblablement à l'origine de ce phénomène, également noté dans la bibliographie (Shillo *et al.*, 1997). Les prochaines cultures seront donc placées sous ombrière afin de permettre un bon déroulement du cycle pendant la période estivale.

Groupe N. sarniensis

Une plantation de quelques bulbes a été effectuée en hors sol en octobre 2007 afin d'évaluer le produit. Face aux observations très encourageantes, une seconde plantation a été effectuée en septembre 2008 et est actuellement en cours de floraison. Les bulbes sont d'origine locale (Bouches-du-rhône).

Le produit récolté est d'une qualité exceptionnelle, d'une longueur avoisinant les 60 cm pour une quinzaine de fleurons. Les taux de floraison avoisinent les 80%, ce qui est tout à fait remarquable pour une première année. La période de récolte, de fin octobre à début novembre, est tout à fait satisfaisante pour le marché local. Les coloris sont très attractifs (rose fuschia et orange) et complètent bien la gamme existante (agapanthe naine notamment). On peut seulement regretter une période de récolte assez courte, étalée sur une quinzaine de jours.

On retiendra des essais 2008 sur Nérine :

Le produit récolté est de très bonne qualité et correspond parfaitement aux exigences du marché (longueur de la tige, diamètre de l'inflorescence). La tenue en vase est correcte, ne nécessitant pas de traitement particulier, mais doit être complété par d'autres essais, notamment sur le stade optimal de récolte. La gamme des coloris potentiels est large (du rose clair au rouge, en passant par l'orange et le blanc) et mérite d'être explorée.

Les bulbes se sont comportés conformément aux références hollandaises en termes de calendrier. Reste à voir comment leurs bulbes se comportent par la suite sous climat méditerranéen (évolution du taux de floraison et calendrier). Pour le groupe *N. bowdenii*, un ombrage d'été et des arrosages importants semblent nécessaires pour assurer une bonne floraison.

Les efforts vont maintenant se concentrer sur les possibilités de décalage du calendrier de floraison. La bibliographie rapporte que *N. bowdenii* est traditionnellement décalée d'année en année par plantations successives à des dates plus tardives (Van Brenk et Benshop, 1993). Cependant, Groen et Kok (1997) rapportent un décalage de la période de floraison réussi de 8 mois en stockant des bulbes pendant 13 mois en chambre froide sans mortalité des bulbes. Cette piste sera étudiée en 2009.

Pour le groupe *N. sarniensis* avec la période de dormance il semble qu'il n'est pas possible de décaler le cycle de production en stockant les bulbes (il se fait à température ambiante).

Il est possible de décaler la période de floraison par stockage prolongé en chambre frigorifique.

II.2.7. *Tulbaghia simmieri* (Tulbaghie de Simmier – Scradh)

Les premiers plants ont été installés à l'automne 2007 en hors sol (caisses avec substrat tourbe/écorce/Pomice), sous serre plastique chauffée et en extérieur. Une seconde plantation a été effectuée en mars 2008 avec un matériel végétal de plus petit calibre qui s'est rapidement développé.

Après un accident de culture survenu en novembre (forte pluies + gel) les plants en extérieurs ont été transférés en serre hors gel. La croissance a été faible jusqu'en mars, quelle que soit la modalité.

Quelques fleurs sont apparues durant l'hiver (décembre/janvier), mais n'ont pas été récoltées. La floraison a repris au mois de mai sur l'ensemble des modalités et se poursuit encore en octobre. Bien que le coloris soit intéressant (blanc et mauve) et d'un parfum attractif, le produit récolté est plutôt court, ne dépassant pas 40 cm, et l'inflorescence d'un petit diamètre. La période de floraison est pertinente, mais les rendements observés jusqu'à maintenant sont médiocres, de 0.1 à 0.4 fleurs/plant entre mai et octobre suivant les modalités, et bien loin des données bibliographiques (Kolster, 1989). Ces observations laissent à penser que les plantes ne sont pas encore bien installées pour fleurir convenablement.

ou que les conditions de culture actuelles (culture en caisse, serre chauffée) ne sont pas adaptées pour ce taxon. Ces pistes seront explorées en 2009.

II.2.8. *Anigozanthos*

Avec une plantation d'automne sous abris non chauffée, l'installation des plantes a été très lente pendant l'hiver et au printemps. Une variété (Bush Dance) a d'ailleurs complètement dépérit et a été remplacée par la variété Inferno au printemps 2008.

Les récoltes de fleurs ont débuté en mai et il est probable qu'elle se poursuivent jusqu'à la fin du mois d'octobre. Le nombre de fleurs commercialisées jusqu'à maintenant s'élève à 9,4 fleurs /plante pour les variétés plantées à l'automne et à 2,5 fleurs /plantes pour la variété plantée au printemps, soit respectivement 58 et 15 fleurs /m² de planche. La qualité est bonne avec notamment des tiges suffisamment ramifiées, rigides et présentant de nombreux boutons floraux. Le marché semble demandeur de tiges plus longues.

Le prix de vente est intéressant et s'est élevé en moyenne à 0,39 €HT /tige. Le chiffre d'affaires dégagé atteint donc 19 €/m² de planche.

Après un début difficile, cette production semble présenter maintenant un certain intérêt. Malgré une certaine sensibilité aux excès d'eau et à l'asphyxie, la plante se révèle assez exigeante en eau en été. De plus, la fertilisation a été adaptée de façon à ne pas apporter de phosphore auquel la plante est sensible lorsque cet élément est en excès dans le sol.

II.2.9. *Protea* :

Parmi les modalités étudiées, l'espèce la plus intéressante à court terme semble être le *Leucospermum*. En effet, cette espèce présente les caractéristiques suivantes :

- des fleurs très belles et très originales, avec une large gamme de coloris.
- Une très bonne tenue en vase (d'environ 20 jours).
- L'arbuste semble se cultiver et se former plus facilement que les *Proteas* et les *Telopeas* (à condition d'utiliser des conditions de culture adaptée).
- Possibilité de culture avec des températures de chauffage faible (de hors gel à 10°C).

Toutefois, il n'y a qu'une période de floraison dans l'année (le printemps) et une des difficultés à résoudre sera d'obtenir des tiges suffisamment longues. De plus, du fait de la sensibilité de la plante aux excès de phosphore et d'azote, seule la culture en conteneur avec une solution nutritive adaptée semble envisageable dans nos conditions.

Compte tenu des observations encourageantes obtenus sur le *Leucospermum* au CATE, le taxon sera étudié au SCRADH en 2009 dans le cadre d'une culture pleine terre et d'une culture en hors sol sous abris froid.

II.2.10. *Leonotis leonurus*

Malgré la beauté et l'originalité de sa floraison, cette espèce ne peut pas être développée car sa tenue en vase est assez médiocre. L'étude de l'utilisation de différents conservateurs post récolte a été entreprise. Mais, aucune amélioration satisfaisante n'a pu être obtenue.

II.2.11. *Heliconia*

Les recherches bibliographiques réalisées sur l'*Heliconia* ont montré que pour la plupart des espèces du genre, les exigences en chauffage couplé aux dimensions importantes du végétal rendent la culture sous serre chauffée inadaptée. Seul l'*Heliconia psittacorum* semble possible, étant plus tolérant au froid par rapport autres espèces du genre, et de dimension acceptable (jusqu'à 1,5 m).

L'élargissement des recherches à d'autres fleurs tropicales a mis en évidence la possibilité de culture de l'*Alpinia purpurata*. En effet ce taxon peut supporter des températures acceptables (minima de 10°C) et est de dimension correcte pour une culture sous serre (Kobatashi *et al.*, 2007).

II.2.12. Feuillages à couper

Le dernier recensement de 2001 montre que 80% des entreprises ne cultivent que 2 espèces de feuillage à couper et que 70% des surfaces françaises sont en PACA où la production de feuillage autre que le mimosa et l'Eucalyptus ne représente que 10% des volumes produits. Un effort est donc à réaliser en matière de diversification.

Si la demande est forte en matière de réelles nouveautés, les produits largement commercialisés nécessitent encore des études pour une meilleure maîtrise de la production. Des produits porteurs sont en effet limités par un manque de connaissances sur la mise à fleur des arbustes ou sur leur multiplication.

Les objectifs du programme national sont donc de :

- permettre aux producteurs de diversifier leurs productions et d'améliorer leurs revenus.
- déterminer des itinéraires techniques précis pour des espèces productrices de rameaux à couper à potentiel avéré.
- chercher des taxons innovants pour la production de rameaux à couper et tester en conditions de production (sous serre et en conteneur).
- mesurer la réponse commerciale des produits.

Au niveau du SCRADH :

Le programme sur l'innovation pour la production de rameaux décoratifs se composait d'un essai de culture de représentant d'une nouvelle famille de plante (Restionaceae) et en la mise au point de la multiplication in vitro du *Pistacia lentiscus*, plante déjà bien connue dans cette gamme.

Il s'agit de problématiques à long terme car très peu de références sont disponibles et les cultures concernées ont des entrées en production de l'ordre de 3 ans.

Dans la famille des Restionaceae, 2 taxons fournis par notre partenaire INRA – Jardin de la Villa Thuret ont été expérimentés pour la production en pleine terre et plein air. Rapidement le *Calopsis paniculata* est apparu non adapté à nos conditions de culture et seul le *Chondropetalum tectorum* a été étudié pour une production en continu de tiges à fleurs.

Après 3 ans d'essais, les végétaux entrent en production (automne/ hiver 2008) et la qualité des produits sera définie dans 2 conditions de cultures. Sans trop préjuger des résultats, il semble que le diamètre moyen risque d'être un peu trop faible, ce qui serait pénalisant pour ce produit qui est certes original mais assez peu volumineux.

Si l'année 2008 permettra de juger du potentiel de cette plante pour les rameaux décoratifs, nous ne disposons encore d'aucune donnée sur sa réaction après récolte et son potentiel de reprise. Aussi la campagne 2009 sera indispensable pour statuer sur l'intérêt du *Chondropetalum*, par ailleurs déjà envisagé comme plante pour le paysage en conditions sèches à la suite de cette étude.

Si le *Pistacia lentiscus* est de loin un des feuillages les plus vendus, il ressortait des essais conduits au Scradh le besoin de pouvoir cloner cette espèce pour une production homogène en conditions horticoles.

A partir de pieds mères présélectionnés au Scradh et de semis, nos partenaires du laboratoire in vitro de l'INRA – Sophia Antipolis ont mis au point la technique de multiplication in vitro. Les premiers clones ont été plantés à la station à l'automne 2008 et leur comportement sera étudié à partir de 2009, conformément à l'itinéraire technique mis au point au Scradh lors d'essais précédents.

Parallèlement à cela, de nouveaux individus présélectionnés seront passés en in vitro pour clonage.

Au niveau du CREAT:

Débuté il y a 3 années, ce programme national aura permis de confirmer le caractère esthétique de plusieurs végétaux (*Agonis flexuosa*, *Melaleuca diosnifolia*, *Polystichum sp.*), d'observer la capacité de régénérescence des *Melaleuca*, et d'élargir la gamme sur d'autres végétaux : *Hibiscus sabdariffa*, *Nephrolepis sp* et différents cultivars d'*Hostas*.

L'année 2008, aura permis de tirer un premier bilan :

Les fougères :

Concernant les fougères, on a pu observer une très bonne productivité des variétés *Nephrolepis*, puisque on atteint plus de 320 rameaux par plant sur 10 mois de cultures pour *Nephrolepis cordifolia* et plus de 100 rameaux par plant pour les autres espèces.

La longueur moyenne des rameaux est de 60 cm pour *N. cordifolia*, de 50 cm pour *N. plumosum* et de 40 cm pour la variété *Grandiceps*.

La productivité par plant est donc plus importante qu'en 2007 de près du double pour une qualité de rameaux égale. Pour les fougères du genre *Polystichum*, les rendements mêmes s'ils sont supérieures à 2007, restent faibles. (13 rameaux par plants en moyenne), pour des longueurs moyennes comprises entre 30 et 40 cm.

Les hostas :

Les hostas aux feuillages panachés présentent un intérêt visuel indéniable. Par contre les premières récoltes, si elles se sont relevées prometteuses au niveau du rendement, laissent apparaître des longueurs de faible importance (20 cm en majorité).

Les premiers tests de tenue en vase effectués au mois de juillet, sur les cultivars 'Krossa Regal' et 'So Sweet' sont positifs avec des tenues supérieures à 20 jours. Les tests à la commercialisation n'ont pas encore eu lieu sur les hostas du fait de la faible longueur des rameaux, néanmoins, en fin d'année (décembre) ceux-ci pourront être envisagés.

***Hibiscus sabdariffa* :**

Au cours de l'année 2008, il s'agissait également de mettre au point un calendrier cultural d'*Hibiscus sabdariffa* qui permettent une récolte étalée, et cela en décalant les dates de semis.

Si les semis de février et mars permettent de couvrir la période estivale, les premières observations laissent apparaître que les semis effectués les mois suivants arrivent difficilement à maturité. Une production chauffée à minima permettrait peut être d'obtenir des rameaux en fin d'automne. Rapproché les fréquences de dates de semis serait également envisageable pour 2009, en préférant des cadences de 15 jours.

III. GAINS OU AVANTAGES ATTENDUS

III. 1. Intérêt scientifique et technique :

La plupart des végétaux qui pourront être sélectionnés sont peu utilisés en production ou ne sont produits que sur de courtes périodes. Aussi, d'un point de vue scientifique, le travail d'évaluation des exigences abiotiques des plantes étudiées pour la mise au point de schémas de culture permettra d'évaluer pour ces végétaux l'influence des facteurs environnementaux. La relation entre ces facteurs et le développement des végétaux pourra être établie et approfondira les connaissances dans le domaine de l'écophysiologie des plantes.

Plus spécifiquement l'intérêt scientifique et technique du développement de feuillages coupés sélectionnés dans ce projet réside dans la détermination des conditions optimales de production des arbustes conduits en contenants sous abris et dans la sélection de feuillages intéressants les consommateurs (observation de critères de sélection comme, le nombre de rameaux produits, leur taille, leur tenue en vase...)

Ce programme à réaliser nécessite un travail en partenariat, tant avec la recherche, qu'avec le développement agricole, d'une part certains problèmes sanitaires nécessitent l'appui incontournable d'équipes de recherche sur des sujets innovants : appui à la création variétale, études sur la physiologie, assainissement de matériel végétal (virus, *Erwinia*...) d'autres part, l'identification de nouveaux taxons de feuillages à couper suppose le développement chez les producteurs avec l'appui des Chambres d'agriculture.

III. 2. Intérêt socio-économique :

Ce travail intéresse l'ensemble des producteurs de fleurs et feuillages de France, parce qu'il permettra l'acquisition de références technico-économiques. La filière horticole fleurs et feuillages coupés contribue fortement à l'activité économique des différents bassins de production recensés par le cabinet Gressard. L'horticulture est très exigeante en main d'œuvre ; c'est l'activité qui a le plus fort taux d'emploi par exploitation (3.2 UTA). La filière feuillage à couper présente également un intérêt environnemental avec la mise en valeur de terrain actuellement en friches. Par ailleurs des exploitations en reconversion peuvent utiliser leurs abris pour mettre en place des cultures ayant des exigences agro climatiques faibles (chauffage, fertilisation, traitements phytosanitaires). Au delà de l'intérêt direct des producteurs, les fleuristes peuvent profiter de ces nouveaux feuillages pour parfaire leur créativité en matière de compositions florales et répondre aux envies de nouveautés des consommateurs.

IV. TRAVAUX REALISES EN 2009

Ce travail s'articule autour de l'activité de trois stations du réseau ASTREDHOR : le CATE, le CREAT et le SCRADH. Il a été mis en œuvre un programme de recherche appliquée coordonné tenant compte des résultats acquis les deux précédentes années dont les objectifs principaux sont l'acquisition de références techniques concernant :

- l'introduction de nouveaux taxons,
- de nouvelles techniques de production,
- l'allongement de la période de production
- la mise au point de solutions à un ou des problèmes majeurs touchant chacune des espèces : approvisionnement, qualité des semences et plants, protection phytosanitaire.

Les principaux résultats des actions réalisées en 2009 sont présentés ci-dessous. Les comptes rendus complets sont disponibles sur la base informatique des expérimentations d'ASTREDHOR.

IV.1. programme d'action pour la Pivoine 2009 (SCRADH)

Contexte et objectif

Le programme d'essais de culture hors sol conduit depuis 2006 a permis d'obtenir des avancées essentielles. La période ciblée pour la production est définie, les dates et les protocoles de forçage sont connus, et le rendement et la qualité potentiels sont prometteurs.

Toutefois certains points ne sont pas totalement maîtrisés, qui semblent pourtant influencer grandement sur le rendement final ou sur la rentabilité globale :

- Si les essais ont beaucoup porté sur le traitement des plantes avant et pendant le forçage, peu de chose a été réalisé sur le traitement des plantes après floraison, période pourtant cruciale durant laquelle la plante refait ses réserves et durant laquelle a lieu l'initiation florale. Pour cela, l'impact des conditions de stockage durant l'été 2008 sur le rendement en mars 2009 sera étudié avec grand intérêt.
- Pour une bonne rentabilité de la technique, il est nécessaire de disposer de plants d'un standard d'au moins 600g, dont le cycle de production et la durée de vie en hors sol restent encore à préciser.
- La vernalisation naturelle doit être étudiée car elle permettrait la réduction des charges énergétiques et d'investissement (chambres froides).

L'ensemble des modalités prévues pour l'essai 2009 permettra de compléter nos connaissances sur les besoins de la pivoine. Il sera alors possible de proposer un schéma de culture aux professionnels ou de les orienter vers d'autres schémas cohérents par rapport à leurs installations.

Facteurs et modalités étudiés

Au total 5 facteurs seront étudiés sur durant les diverses séries de forçage :

- Age des plants en conteneur. 2 modalités pour les séries forcées semaine 5 et 6 : plants de 1 an et 2 ans.
- Mode de vernalisation. 2 modalités pour les séries forcées semaine 5 et 6 avec des plants de 2006 : passage en chambre froide et témoin en extérieur.
- Date d'entrée sous abri. 3 séries de forçage avec entrée des plantes de 2007 entrées en semaines 5, 6 et 7.
- Conditions de stockage estival. 2 modalités avec des plantes de 2007 entrées en semaine 6 : stockage sous filet d'ombrage ou en plein air.
- Nombre d'années consécutives de forçage. 2 modalités pour des plantes de 2005 entrées en semaine 6 : 2 ans de forçages consécutifs (2007 et 2006) ou aucun forçage.

Dispositif

Pour l'ensemble de l'essai, dispositif avec 3 répétitions, 3 parcelles élémentaires de 9 plants soit 27 plants par modalités. Total de 333 plants et 130 m² de tunnel.

Variables mesurées

- Comportement de la plante en culture : croissance, état sanitaire, floraison
- Tiges récoltées par plant : rendement et qualité en 2 catégories commerciales
- Nombre de fleurs avortées
- Poids et nombre d'yeux des plants de certaines modalités étudiés
- Calendrier de production et d'occupation de la serre
- Chiffre d'affaires par modalité

Données techniques

- Essai conduit sur *Paeonia lactiflora* 'Odile', 'Noémie Demay' ou 'Jules Elie'.
- Par défaut, sauf modalités précises, les plants seront vernalisés artificiellement (8 semaines en chambre froide à 4°C).
- Facteur important de précocité, la pré germination sera systématique (7 jours à 25°C).
- La culture a lieu sous simple tunnel plastique sans chauffage, en conteneurs de 24 l avec un substrat perlite.
- L'irrigation fertilisante est conduite sur la base d'un équilibre 1-0,6-1,7 ; pH 5,8 et conductivité 1,8 à 2 mS/cm. L'irrigation est pilotée par l'ordinateur climatique et la solution de drainage est recyclée.
- La densité est élevée : 3,84 plants par m² couvert.
- Protection phytosanitaire contre *Botrytis sp*

Résultats

- Sur le plan économique, le bilan 2009 est plutôt décevant : en effet l'impossibilité de confiner le tunnel pour des raisons techniques associée à un printemps peu ensoleillé et à des dates d'entrée en serre tardives n' a pas permis de bénéficier des meilleurs prix de début de saison avec un volume suffisant. En conséquence, le prix moyen obtenu au Scradh sur la variété Odile a été 0,66 € par tige au lieu de 1,27 € en 2008.

Affecté au rendement moyen de l'essai qui est 5,7 tiges par plant soit 23,1 tiges par m² soit un chiffre d'affaires net de commission de 13,7 € par m².

Il s'agit d'une moyenne générale, certaines modalités ont été beaucoup plus productives.

-Sur le plan technique cet essai permet de répondre totalement ou partiellement aux questions posées :

1) le calendrier tardif d'entrée en serre a permis d'obtenir une production précoce dès début avril mais la culture hors sol ne se démarque alors plus assez du forçage temporaire en pleine terre. Un travail sur les températures de ventilation de l'abri est à envisager.

Il semble que la date optimale d'entrée des conteneurs sous abri soit fin janvier- début février. Ce calendrier est à préciser avec la relation quantité de froid reçu par les conteneurs stockée en extérieur et moyennes de températures en forçage.

2) La levée de dormance en chambre froide n'est pas indispensable pour les dates d'entrée en serre effectuées, le stockage extérieur n'ayant pas affecté le rendement.

Toutefois ce constat peut être remis en cause si l'hiver est doux ou pour des variétés exigeantes en froid.

3) L'âge du plant en conteneur n'influence pas les résultats sauf pour les plants âgés de plus de 7 ans. Ce résultat est intéressant car il réduira la main d'œuvre de renouvellement de culture.

4) La division des plants avait affecté le rendement de l'année suivante d'autant plus que les éclats étaient petits; cette déficience des petits éclats se confirme en 2009 soit 2 ans après division. Pour cette culture hors sol, il est donc conseillé de travailler sur plants non divisés.

5) Il est inutile de stocker les plants en été sous ombrière. Le stockage en extérieur convient bien ce qui réduit les coûts.

6) Une plante non récoltée ou peu récoltée en année n-1 présente un rendement beaucoup plus élevé en année n qu'une plante fortement récoltée chaque année en raison d'un taux d'avortement du bouton beaucoup plus faible. Cela pose la question d'un forçage alternatif 1 an sur 2 et de la masse foliaire à conserver après récolte. L'incidence sur la rentabilité est à étudier.

7) La majorité des modalités utilisent la variété Odile. L'extension à d'autres variétés est difficile car le commerce ne propose pas encore le standard de plants requis pour cette technique de culture. Cependant l'essai 2009 montre la bonne aptitude des variétés Fleur de pêcher, Jules Elie et Reine Hortense

Un nouvel essai est donc envisagé pour 2010 avec pour principaux objectifs de piloter la culture avec l'indice degrés froid et de préciser l'intérêt d'un forçage 1 an sur 2 et donc d'une récolte partielle pour augmenter le rendement de l'année suivante.

IV.2. Programme d'action pour *Zantedeschia* (Calla)

Contexte et objectif :

La maîtrise de l'initiation florale des bulbes semble acquise. Il est donc possible de les recultiver plusieurs années de suite. Les expérimentations réalisées en 2007 et 2008 ont permis de définir précisément les modalités d'application des Gibbérellines utilisées avant le forçage pour déclencher l'initiation florale des bulbes. Sans cette utilisation, la production de fleurs est très faible. L'application de ces modalités sur des lots de bulbes ayant déjà été forcé en 2006 et en 2007 a permis d'obtenir en 2^{ème} ou 3^{ème} année de culture, un niveau de production en fleurs proche voire supérieur à celui obtenu avec des bulbes témoins achetés en 2008.

Il se pose maintenant la question du ou des schémas de culture à envisager pour étaler la période de production. Plusieurs itinéraires sont envisagés :

- une culture en hors-sol sous serre verre chauffée permettant d'obtenir une production précoce en avril et mai avec des prix attractifs. L'expérimentation réalisée en 2008 laisse penser que cette 1^{ère} culture pourrait être suivie dans

la même serre, après la régénération des bulbes et l'arrachage, d'une 2^{ème} culture mise en place en août avec un second lot de bulbes pour une production de début d'automne. Mais, les premières observations montrent que ces 2^{ème} culture ne doit pas être mise en place après le début du mois d'août de façon à ne pas affecter le potentiel de rendement en fleurs coupées. Cela signifie également que le cycle de la 1^{ère} série de culture soit alors terminé pour la 2^{ème} mise en place.

- Une production de saison réalisée en pleine terre sous abris plastique non chauffé pour une récolte de juin et de juillet.

Il semble important de chercher à mieux maîtriser la culture en pleine terre qui pour le moment procure des rendements en fleurs plus faibles et une plus grande sensibilité à la bactérie *Erwinia*. Cette maîtrise pourrait permettre de limiter les coûts de production pour des plantings de production de saison pour lesquels il existe une demande importante mais moins rémunératrice. En 2008, une plantation trop précoce et échelonnée, en condition de température trop limite a accru les problèmes de bactérie.

Il s'agit également pour chacun de ces schémas de culture, d'améliorer le rendement en fleurs commercialisées, car les calculs prévisionnels de rentabilités montrent l'importance de ce facteur dans l'élaboration du résultat économique. Les 1^{ère} expérimentation montrent que l'influence du choix variétal et du calibre des bulbes sur le rendement en fleurs sont déterminant et méritent d'être mieux explorés. L'équilibre de vigueur des plantes qu'il semble possible de modifier par l'usage d'une solution nutritive adaptée, semble jouer aussi un rôle très important sur l'élaboration du rendement.

L'objectif de ce programme est d'acquérir des références techniques supplémentaires sur la culture du *Calla* de façon élargir la période de production des fleurs et améliorer la productivité en fleurs coupées de lots de bulbes.

Méthode :

Pour ce programme, il est envisagé de réaliser des cultures expérimentales dans le cadre du système de production global évoqué au chapitre précédent :

- A) deux cultures successives en serre verre hors-sol, la 1^{ère}, mise en place à la fin du mois de février pour une production précoce et la 2^{ème} pour une production tardive. La 1^{ère} culture doit être conduite au niveau climatique de façon à pouvoir mettre en place la 2^{ème} dès la 1^{ème} semaine du mois d'août. Cette faisabilité est à établir pour des lots de bulbes en 1^{ère} année de production, mais aussi, recultivés en 2^{ème} ou 3^{ème} année de production, et cela, pour des variétés présentant un bon potentiel de qualité et suffisamment productives. Une comparaison de 2 types de solution nutritive sera réalisée afin d'observer l'effet de ce facteur sur l'équilibre de vigueur des plantes et leur productivité.

Pour chacune des 2 cultures, mise en place d'une expérimentation à 3 facteurs :

- 1) le facteur variétés avec 3 modalités :

	Couleur	Qualité	Productivité
a. Captain Romance	Rose	Elevée	Elevée
b. Captain Safari	Orange	Elevée	Elevée. A évaluer
c. Captain Aguila	Jaune	Elevée	Elevée. A évaluer.

- 2) Le facteur lot de bulbes et année de culture :

- Lots achetés, en 1^{ère} année de culture pour les variétés C. Romance, C. Safari et C. Aguila.
- Lots recultivés, en 2^{ème} année de culture (ayant déjà été forcé une fois en 2008) pour les variétés : K. Romance, C. Safari et C. Aguila
- Lots recultivés en 3^{ème} année de culture (ayant déjà été forcé en 2007 et en 2008) pour la variété C. Romance.

- 3) Le facteur solution nutritive

- Solution nutritive pauvre en azote et riche en calcium apportée à une EC élevée.
- Solution nutritive équilibrée apportée à une EC moyenne.

Pour les lots de bulbes recultivés, les bulbes seront trempés dans de la Gibbérellines à 250 ppm avant la prégermination et avant la plantation.

Mise en place dans une serre expérimentale de 250 m² comportant les équipements suivants : chauffage, fertilisation et irrigation par goutte à goutte, pilotage du climat et de la ferti-irrigation par ordinateur avec acquisition de données. Surface cultivée : 200 m².

Pour la phase de régénération des lots de bulbes après la phase de récolte, dans le cadre des systèmes de production évoqués ci-dessus, les cultures seront conservées en place jusqu'à la régénération complète et la maturité des lots de bulbe. Les bulbes seront ensuite arrachés, séchés, calibrés, comptés et placés en salle climatisée à 13°C pour leur conservation..

Mesures et observation : comptage et classement des fleurs récoltées en catégorie de qualités selon le cahier des charges mis en place par le groupe dans le cadre du projet. Mesure du nombre de fleurs commercialisables. Périodes de production. Mesure des consommations énergétiques pour le chauffage. Enregistrement des données climatiques et de fertirrigation. Traçabilité des lots de bulbes lors des différentes phases de culture (nombre, calibre et poids des bulbes /lots, état sanitaire).

- B) une culture sous tunnel en pleine terre en abris non chauffé pour une production d'été avec une plantation mi avril (et non mi mars comme en 2008) non échelonnée (pour une irrigation adaptée au stade)

Mise en place d'une culture expérimentale dans le cadre du système de production global évoqué ci-dessus avec l'étude de 2 facteurs :

- 1) le facteur variétés avec 3 modalités :

	Couleur	Qualité	Productivité
a. Captain Romance	Rose	Elevée	Elevée
b. Captain Safari	Orange	Elevée	Elevée. A évaluer
c. Captain Aguila	Jaune	Elevée	Elevée. A évaluer.

- 2) Le facteur lot de bulbes et année de culture :

- Lots achetés, en 1ère année de culture pour les variétés C. Romance, C. Safari et C. Aguila.
- Lots recultivés, en 2ème année de culture (ayant déjà été forcé une fois en 2008) pour les variétés : K. Romance, C. Safari et C. Aguila
- Lots recultivés en 3ème année de culture (ayant déjà été forcé en 2007 et en 2008) pour la variété C. Romance.

Pour les lots de bulbes recultivés, les bulbes seront trempés dans de la Gibbérellines à 250 ppm avant la prégermination et avant la plantation.

Mise en œuvre dans un bitunnel double paroi sans chauffage avec aération latéral (200 m²)

Pour la phase de régénération des lots de bulbes après la phase de récolte, dans le cadre des systèmes de production évoqués ci-dessus, les cultures seront conservées en place jusqu'à la régénération complète et la maturité des lots de bulbe. Les bulbes seront ensuite arrachés, séchés, calibrés, comptés et placés en salle climatisée à 13°C pour leur conservation..

Mesures et observation : comptage et classement des fleurs récoltées en catégorie de qualités selon le cahier des charges mis en place par le groupe dans le cadre du projet. Mesure du nombre de fleurs commercialisables. Périodes de production. Mesure des consommations énergétiques pour le chauffage. Enregistrement des données climatiques et de fertirrigation. Traçabilité des lots de bulbes lors des différentes phases de culture (nombre, calibre et poids des bulbes /lots, état sanitaire).

Résultats :

Sous serre verre en production précoce, dans le cadre d'une culture hors-sol de *Calla*, la productivité en fleurs a été relativement importante. Les rendements en fleurs commercialisées se sont ainsi élevés à 8 fleurs commercialisées/bulbe en moyenne pour les lots de bulbes achetés en 2009 et à 7,9 fleurs commercialisées/bulbe planté pour les lots de bulbes recultivés depuis plusieurs années (pour les mêmes variétés).

La qualité des fleurs a été également très bonne. Ce schéma a permis d'obtenir une production de fleurs de mi-avril à début juin. Malgré la présence de quelques foyers, la culture hors-sol a tout de même permis de maîtriser le problème de la bactérie *Erwinia* qui entraîne les pourritures de bulbes. Ce schéma nécessite des températures de serre de l'ordre de 17 à 18°C lors des premiers mois de culture.

Cet essai confirme également que le fait de recultiver des lots de bulbes déjà forcés après les avoir traités avec de la gibbérelline pour déclencher l'initiation florale permet d'obtenir un rendement en fleurs équivalent à celui permis par des lots de bulbes achetés l'année même. Il est donc possible de recultiver des bulbes déjà forcés une 1^{ère} année après les avoir régénérés et stockés pour les forcer au cours d'une 2^{ème} voire d'une 3^{ème} année de culture. Chaque cycle de

culture complet qui comprend les phases de forçage, de régénération et de conservation dure au total un an. Si l'initiation florale des bulbes est maîtrisée par un traitement aux Gibbérellines adapté, on voit que le nombre de fleurs commercialisables produites en 2^{ème} ou 3^{ème} année de culture peut atteindre un niveau raisonnable, proche, voire supérieur dans certains cas, de ce qui est obtenu avec des bulbes en 1^{ère} année de culture.

Cette possibilité de recultiver des lots de bulbes dépend toutefois de l'état sanitaire des bulbes. La culture hors-sol de ce point de vue présente l'avantage de diminuer beaucoup les risques d'*Erwinia* grâce à une maîtrise plus facile de l'humidité du substrat par l'optimisation des irrigations.

La composition de la solution nutritive joue un rôle dans l'élaboration du rendement en modifiant l'équilibre de vigueur des plantes. Une solution trop pauvre en azote (8,5 meq/L de NO₃⁻) pénalise le rendement en fleurs alors qu'une solution plus équilibrée (12 meq/L de NO₃⁻) est plus favorable.

La culture réalisée en pleine terre sous bi-tunnel a donné des résultats extrêmement intéressants. En effet, le rendement en fleurs a été particulièrement élevé et les problèmes de bactéries ont été très limités. Ainsi, les rendements en fleurs commercialisées se sont élevés à 5 fleurs/bulbe pour la variété Safari, 12,5 fleurs/bulbe pour la variété Romance et 9,7 fleurs/bulbe pour la variété Aguila et cela avec une très bonne qualité des fleurs. Cette avancée a été permise par une plantation plus tardive que ce qui avait été réalisé les années passées (semaine 14 en 2009) et en plantant l'ensemble des lots la même semaine de façon à obtenir un démarrage homogène sur l'ensemble de la culture (situation idéale par rapport à l'irrigation).

Les irrigations ont été arrêtées très tôt, dès la mi-juillet. Pour cette culture, les récoltes de fleurs se sont étalées de la mi-juin à la mi-août.

Pour une production de fleurs de *Calla* sur les mois de septembre et d'octobre, il semble donc important :

- de planter fin juillet-début août au plus tard,
- d'avoir une conduite climatique qui ne ralentisse pas trop la croissance et le développement.
- Le choix de variétés à fort potentiel de rendement et de qualité est important.

Dans ces conditions, il est possible d'obtenir un bon potentiel de qualité. Le potentiel de rendement est cependant moins élevé que pour une production de printemps mais peut être correct à condition de choisir des variétés adaptées.

Des plantations plus tardives sont possibles. Mais, dans ce cas, un autre schéma de culture doit être envisagé avec notamment de l'éclairage photosynthétique.

Parallèlement à ces résultats, l'étude d'autres modalités confirme également que le fait de recultiver des lots de bulbes déjà forcés après les avoir traités avec de la gibbérelline pour déclencher l'initiation florale permet d'obtenir un rendement en fleurs équivalent ou supérieur à celui permis par des lots de bulbes achetés l'année même.

La composition de la solution nutritive joue un rôle dans l'élaboration du rendement en modifiant l'équilibre de vigueur des plantes. Une solution trop pauvre en azote (8,5 meq/L de NO₃⁻) pénalise le rendement en fleurs alors qu'une solution plus équilibrée (12 meq/L de NO₃⁻) est plus favorable. Une solution plus riche en nitrates (14 meq) n'apporte rien de plus (sauf dans le cas de plantes peu vigoureuses).

IV.3. Programme d'action pour *Anigozanthos*

Pour le CATE

Objectif :

L'objectif de ce programme est de poursuivre l'acquisition de références techniques sur la culture de l'*Anigozanthos* pour la fleur coupée. Il s'agit notamment d'observer le comportement du matériel végétal déjà installé en abris non chauffé au cours de la prochaine période hivernale afin de vérifier son comportement et le redémarrage de la production lors de la prochaine saison de végétation. Il s'agit également de d'observer le comportement de nouvelles variétés. En effet, les premières observations commerciales montrent qu'une longueur de tiges plus élevées que celle produite jusqu'à présent permettrait une valorisation supérieure.

Méthode :

Culture de pleine terre sous tunnel non chauffé.

Observation :

- d'une gamme de 5 variétés plantées en octobre 2007 et au printemps 2008.
- De nouvelles variétés (4 ou 5) à tiges plus longues à mettre en place au printemps 2009.

Essai à 1 répétition. 10 modalités. 10 parcelles élémentaires. Parcelles élémentaires de 15 m², soit 150 m² de planche cultivée et 210 m² de tunnel.

Résultats :

En 2008, cette production s'était révélée assez intéressante malgré une mise en place assez lente. Le rendement en fleurs s'était élevé en moyenne à 23,8 fleurs commercialisées/plante pour les variétés plantées à l'automne 2007, soit 147 fleurs/m² de planche récoltées entre mai et octobre. Le prix de vente s'était élevé en moyenne à 0,39 € HT/tige.

En 2009, le comportement des plantes a été assez différent car la production de fleurs s'est arrêtée au cours de la période estivale. Le rendement global a donc été moins élevé avec 13,9 fleurs commercialisées/plante (soit 86 fleurs/m² de planche). La qualité a cependant été bonne au printemps avec notamment des tiges suffisamment ramifiées, rigides et présentant de nombreux boutons floraux. Le prix de vente est également resté intéressant (0,33 € /tige). Les fleurs sont cependant légèrement sensibles au *Botrytis* en période humide sous le type d'abri utilisé.

La proportion de tiges courtes de 30 et 40 cm produite par cette gamme de variétés est cependant trop forte. Or, la valorisation de ces fleurs est moins forte. L'exploration d'autres gammes de variétés plus hautes serait intéressante à mettre en œuvre.

Pour le SCRADH

Des essais antérieurs réalisés à la station en 1995 avaient démontré la faisabilité de la culture d'*Anigozanthos* pour la fleur coupée en pleine terre sous tunnel plastique. L'objectif de l'essai est d'évaluer à nouveau le taxon en s'intéressant aux obtentions récentes.

Une culture pleine terre sous tunnel plastique froid (maintenu hors gel) est prévue pour le printemps 2009.

Essai à 1 répétition. Minimum de 5 variétés étudiées. Minimum de 10 plantes par variété. Surface d'essai de 32 m².

Résultats :

Un milieu drainant est essentiel pour la plante, notamment pendant les premiers mois de culture. Un apport de perlite au mélange tourbe/écorce/pomice utilisé pourrait être une solution. La fertilisation classique employée, équilibre de 1-0,6-1,6 standard pour le rosier, semble convenir à la culture réputée pourtant sensible aux excès de phosphore.

Après seulement 7 semaines de récolte, la production dépasse déjà les 5 tiges par plant dans la meilleure modalité et semble prometteuse pour la suite du printemps (voir photos). Certaines variétés s'avèrent très intéressantes, en particulier *Dance*, *Spark* et *A. viridis* pour la qualité des rameaux produits et le potentiel de production.

La plante réagit très fortement aux conditions de culture. Une culture hivernale sous serre maintenu à 14°C en moyenne permet de gagner en précocité. La culture sous tunnel hors gel semble la moins intéressante tant en rendement qu'en qualité. Le printemps nous dira si le surcoût de chauffage permet une production plus importante où apporte seulement un gain de précocité.

IV.4. Programme d'action pour *Sandersonia*

Cette nouvelle espèce pour la fleur coupée de la famille des colchichaceae est originaire d'Afrique du Sud. Elle sera testée en situation nord au CATE et Sud par le SCRADH.

Au SCRADH :

Objectif :

L'objectif de ce programme est de poursuivre l'acquisition de références techniques sur la culture de *Sandersonia* pour la fleur coupée. Il s'agit notamment :

- 1) d'observer le comportement du matériel végétal en serre chauffée en conditions hors-sol au cours du printemps,
- 2) d'évaluer la possibilité du grossissement des bulbes après un cycle de floraison
- 3) d'évaluer la production de bulbe floral à partir de matériel issu de semi afin de vérifier son comportement et la qualité obtenue.

Essai en fleur coupée sous serre verre chauffée

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.

- Dispositif : culture sous serre verre chauffée (chauffage à 16°C, aération à 22°C)
- Facteurs étudiés :
 - 1) date de plantation : 3 modalités, espacées d'un mois, de janvier à mars
 - 2) calibre des bulbes : 2 modalités, « 5-7 g » et « 7-10 g »
 - 3) division des bulbes (seulement pour le calibre « 5-7g ») : bulbe entier ou divisé à la plantation
 - 4) densité de plantation (seulement pour le calibre « 7-10g ») : 20 ou 35 bulbes par caisse
 Soit 12 modalités. Parcelles élémentaires de 140 bulbes. Total de 1680 bulbes
- Variables étudiées :
 - nombre de bulbes germés
 - nombre et qualité des tiges récoltées
 - nombre et calibre des bulbes-filles récupérés à l'arrachage
 - calendrier de récolte et d'occupation de la serre
 - paramètres de la serre (température de l'air et du substrat)

Plantation en caisses (40x60x20cm) dans un substrat pépinière (tourbe/écorce/pomice) à raison de 35 bulbes par caisse. Engrais enrobé OSCMOCOTE 16-9-12 3-4M, 3g/L de substrat.

Essai de grossissement de bulbes

L'objectif est de déterminer le potentiel du *Sandersonia* dans une conduite de production de bulbes. Cet essai sera conduit avec les bulbes issus de la culture d'automne 2008 préalablement vernalisés à 4°C. Ici, les bulbes ne sont pas divisés et les tiges florales non récoltées.

- Dispositif : culture sous serre verre chauffée (minima 16°C).
- Facteurs étudiés :
 - 1) calibre des bulbes : 3 modalités : « <1 g », « 1-3 g », « 3-5 g »
 - 2) traitement avec plantation : 2 modalités : bulbe entier ou divisé (en fonction de la qualité et de la quantité des bulbes récoltés, réalisé sur les calibre « 1-3g » et « 3-5 g »)
 Soit 6 modalités. Minimum de 100 bulbes par modalité.
- Variables étudiées :
 - nombre de bulbes germés
 - hauteur et qualité des tiges faite sur un échantillon
 - nombre et calibre des bulbes-filles récupérés à l'arrachage
 - calendrier de récolte et d'occupation de la serre

Bulbes traités avec un antifongique avant stockage en chambre froide et juste avant la plantation. Plantation en caisses (40x60x20cm) dans un substrat pépinière (tourbe/écorce/pomice). Engrais enrobé OSCMOCOTE 16-9-12 3-4M, 3g/L de substrat.

Essai de grossissement de bulbes à partir de bulbes issus de semis

L'objectif est d'évaluer la possibilité de produire des bulbes à potentiel fleur coupée à partir d'un bulbe de première génération (issu de semi, moins de 1 g). Le but est de baisser les coûts de fourniture de plants et de s'affranchir du calendrier de production de l'hémisphère Sud.

- Dispositif : culture sous serre verre chauffée (minima 16°C).
- Facteur étudié : densité de plantation : 3 modalités :
 - 1) 50 bulbes par caisse, soit 200 bulbes/m²
 - 2) 100 bulbes par caisse, soit 400 bulbes/m²
 - 3) 250 bulbes par caisse, soit 1000 bulbes/m²
 3 modalités. 5 caisses par modalité Plantation octobre 2008 en conditions optimales de culture. Traitement des bulbes dans un bain antifongique avant plantation.
- Variables étudiées :
 - nombre de bulbes germés
 - nombre et calibre des bulbes-filles récupérés à l'arrachage
 - calendrier de récolte et d'occupation de la serre

Bulbes traités avec un antifongique avant stockage en chambre froide et juste avant la plantation. Plantation en caisses (40x60x20cm) dans un substrat pépinière (tourbe/écorce/pomice). Engrais enrobé OSCMOCOTE 16-9-12 3-4M, 3g/L de substrat.

Surface prévue pour l'ensemble des essais sous serre verre : 90 m²

Résultats :

Les essais de production florale sur l'hiver et le printemps ont mis en évidence les limites de la culture dans nos conditions climatiques. Si la plante se développe naturellement sous une ambiance ombragée, les conditions lumineuses dans le Var sur l'hiver et le printemps 2008/2009 n'ont pas permis d'assurer une bonne production. Un des freins est également la sensibilité au *Fusarium*, difficile à maîtriser. La bibliographie et les fournisseurs recommandent le Terraclor (quintozone) mais il n'est malheureusement pas autorisé en France.

Outre les difficultés techniques, d'autres freins limitent le développement du taxon : prix élevé du plant (oscillant entre 0.25 c€ et 0.55c€), difficultés d'approvisionnement (un seul fournisseur en Nouvelle Zélande), charges importantes liées à la culture sous serre (chauffage, main d'œuvre à la récolte et après arrachage), chiffre d'affaire envisageable faible (produit de catégorie fleurette à prix plafonné).

La somme des points cités plus haut rendent l'avenir de la culture en France incertain. En conséquence, les essais sur ce taxon ne sont pas poursuivis.

Au CATE :

Observation du comportement de la plante et de la qualité des fleurs obtenues pour 2 calibres de bulbes neufs (3-5 g et 5-7 g) et plusieurs calibres de bulbes recultivés issus d'une culture réalisée en 2008.

Essai à 1 facteur et 1 répétition. 21 modalités. 21 parcelles élémentaires. Parcelles élémentaires de 0,5 à 3,75 m² selon la quantité de matériel végétal disponible. Culture en hors-sol (caisse avec un mélange tourbe-écorce) en serre verre chauffée à 16° avec une plantation de début mai.

Résultats :

Cet essai montre qu'il est possible de cultiver des bulbes de *Sandersonia* 2 années de suite après les avoir stockés au froid pendant plusieurs mois. Avec des bulbes de calibre identique, le rendement en fleurs et la qualité des fleurs sont les mêmes que les bulbes soient en 1^{ère} année de forçage ou en 2^{ème}. Mais, le nombre de bulbes récupérés de calibre satisfaisant à la suite du 1^{er} forçage est tout de même faible. Car la majorité des bulbes arrachés en fin de 1^{ère} année de culture et destinés à être replantés sont dans l'ensemble plus petits que ceux qui ont été plantés au départ lorsqu'une récolte de fleurs a eu lieu.

Il apparaît difficile de produire des fleurs et de faire grossir les bulbes ou de les diviser au cours de la même année. Il semble nécessaire de faire un cycle sur 2 ans en alternant chaque année, le forçage pour les gros bulbes et le grossissement pour les petits bulbes de façon à reconstituer un lot de bulbes de calibre suffisant pour le forçage.

Le stockage des bulbes au froid (4°C) doit être mis en œuvre de façon à éviter à la fois tout dessèchement, facteur auquel ils sont sensibles et les problèmes de condensation qui entraînent le développement de moisissures.

Pour limiter le coût d'implantation de la culture, les bulbes achetés en 2009 de calibres 5-7 et 7-10 ont été coupés en 2 à la plantation car généralement une seule tige se développe du fait de la dominance entre les zones de croissance du bulbe alors que potentiellement on pourrait obtenir 2 tiges florales/bulbe. Mais, il apparaît que cette conduite n'est pas pertinente pour les bulbes de calibre 5-7 car cela diminue la qualité des fleurs produites (tiges un peu plus courtes).

Du fait de la culture en hors-sol dans une serre chauffée, il n'y a pas eu de perte de bulbes à la levée. Ce système de culture semble convenir à cette espèce qui exige toutefois une optimisation des irrigations pour éviter les excès d'eau. Par ailleurs, la culture doit être palissée pour éviter la verse.

Toutefois, si le produit est assez attractif au niveau commercial, le prix de vente (0.43 €/tige) est insuffisant par rapport au prix d'achat des bulbes (0,45 € en 5-7 g divisé en 2). Pour rentabiliser la culture, un schéma de culture intégrant le forçage et une phase de grossissement/division des bulbes afin de maintenir le lot de bulbes dans le temps est nécessaire.

IV.5. Programme d'action sur *Protea*

Objectif :

L'objectif de ce programme est de poursuivre l'acquisition de références techniques sur la culture des *Protéa* pour la fleur coupée. Il s'agit notamment d'observer le comportement du matériel végétal cultivé en hors-sol en gros conteneur, en serre verre hors gel afin d'observer la qualité des fleurs obtenues et les possibilités de former l'architecture des plantes pour l'adapter à la production de fleurs coupées (tiges suffisamment longues et nombreuses).

Méthode :

Mise en place d'une collection de plantes avec 10 variétés appartenant à 3 espèces :

- *Leucospermum* 3 variétés
- *Protea cynaroides* 5 variétés

- *Teloepa speciosissima* 2 variétés

Culture hors-sol en conteneur de 37 litres en serre verre hors-gel. Irrigation avec une solution nutritive spéciale pour *Protea* (source URIH).

Essai à 1 facteur et 1 répétition. 10 modalités. 10 parcelles élémentaires. Parcelles élémentaires de 7 à 15 plantes m². 100 plantes au total. 100 m² de serre.

Au SCRADH, le *Leucospermum* sera étudié sous deux conditions de culture:

- culture en pleine terre
- culture en hors sol en conteneurs (témoin)

La culture sera réalisée sous abri froid maintenu hors gel.

Minimum de 3 variétés sont prévues. Pas de répétition. 10 plants prévus par modalité. Plantation prévue au printemps 2009. Surface de 32 m² en pleine terre et 20 m² en hors sol.

Résultats :

Au printemps 2009, les *Leucospermum* et les *Teloepa* ont produit des fleurs. Toutefois, le rendement est resté faible (3 à 8 fleurs/plante en *Leucospermum*, 1 à 1,5 fleurs/plante en *Teloepa*) et les tiges ont été encore trop courtes. Le temps d'installation et de formation de ces plantes est relativement long.

Par contre, en 2010, sur *Leucospermum*, le nombre de fleurs sera beaucoup plus élevé car les plantes sont maintenant bien divisées et la longueur des tiges sera nettement supérieure à ce qu'elle a été jusqu'à présent.

Pour les *Teloepa*, la formation des plantes reste difficile car la période de croissance au printemps est relativement courte et les plantes se divisent peu. Le potentiel de rendement en 2010 restera faible.

La beauté et l'originalité de ces fleurs sont par contre exceptionnelles avec une tenue en vase de l'ordre de 20 jours pour les *Leucospermum* et de 15 jours pour les *Teloepa*.

Les *Protea* fleurissent quant à elles à partir de la fin de l'été et en automne. Les variétés les plus intéressantes sont Lancelot, Clark Red et Grandicolor. Cette dernière variété est cependant assez fragile. Les variétés Mini King et Cinaroïdes donnent des fleurs de très gros diamètre. La tenue en vase des *Protea* est de l'ordre de 15 jours. Le traitement de l'eau améliore nettement la tenue en vase.

Le système de culture utilisé semble convenir à ces espèces. Il est basé sur une culture hors-sol en conteneurs de 37 L irriguée à partir d'une solution nutritive adaptée aux Protéacées et fabriquée à partir d'eau de pluie. De ce fait, le dépérissement de ces plantes, réputées difficiles à cultiver, a été très faible (3 plantes sur 100).

IV.6. Programme d'action sur l'*Heliconia psittacorum* et l'*Alpinia purpurata* (SCRADH)

L'objectif de l'essai est d'acquérir des références sur la faisabilité de culture de plantes tropicales pour la fleur coupée (*Heliconia psittacorum*, *Alpinia purpurata*). Cette année, le but est d'évaluer la qualité du produit et le calendrier de production envisageable.

Une plantation est prévue au printemps pour ces deux taxons en gros conteneurs (minimum 20L) sous deux conditions:

- tunnel plastique froid (minima 8°C)
- serre verre chauffée (16°C)

Pas de répétitions. Modalités de 10 plants. Plantation prévue au printemps 2009.

En fonction des résultats observés cette année, il pourra être ensuite envisagé d'étudier ces espèces en pleine terre.

Résultats :

Suite à des difficultés d'approvisionnement (mauvais aiguillage des plants à l'arrivée en France, certificat phytosanitaire égaré par le transitaire français, lourdeurs administratives pour leur rapatriement à Hyères par un autre transitaire) les végétaux ont été plantés avec trois semaines de retard. L'essai a été mis en place selon le protocole prévu dès réception en semaine 48.

Par la suite aucun signe de croissance n'a été observé. Un sondage du système racinaire en janvier a révélé de nombreux signes de dépérissement (pourrissement des racines et de la base des bourgeons, racelles rares). Les plants encore sains ont été rempotés en conteneurs en placés en serre de multiplication sous atmosphère confinée (température moyenne 25°C). A ce jour aucun redémarrage n'a été observé.

Face à la recrudescence de la culture de strelitzia dans la région, l'étude de l'heliconia et de l'alpinia semble pertinente afin de diversifier l'ordre de fleurs exotiques actuellement trop restreinte. Nous restons convaincus de l'intérêt du taxon.

La culture va être renouvelée en 2010 en prenant les mesures suivantes :

- commande des plants chez deux fournisseurs minimum
- réception des plants au printemps (avril)
- pré-culture des plants en conteneurs en conditions chaudes (25°C) jusqu'à la reprise végétative
- culture en pleine terre dans un compartiment dédié

IV.7. Programme d'action sur *Nérines* (SCRADH)

Objectif :

L'acquisition de références pour la culture en fleur coupée en région méditerranéenne se poursuit pour ce produit qui se révèle particulièrement remarquable. L'objectif est de poursuivre l'introduction de nouvelles variétés afin d'étudier l'ensemble de la gamme de coloris. Parallèlement, des essais de décalage du calendrier de récolte seront réalisés. Les objectifs du décalage diffèrent suivant le groupe physiologique considéré :

- Pour le groupe de type *N. bowdenii*, il s'agira de constituer des lots retardés par stockage prolongé des bulbes en chambre froide afin de cibler une production tardive (novembre/ décembre) voire de contre saison (février/avril).
- Pour le groupe de type *N. sarniensis*, le décalage de la production se fera en jouant sur la température de culture (culture pleine terre / culture sous abri froid).

Protocole :

1) Essais de décalage des cycles de culture

*a) Pour le groupe *N. bowdenii* :*

Pour cette espèce, la période de dormance se faisant au froid, il est possible de décaler les lots par prolongation de la durée de stockage. Profitant d'un lot important de bulbes (environ 750), un essai important de décalage est prévu

Facteur étudié : Durée de stockage : 7 modalités

- 1) modalité arrachée/replantée (témoin extérieur)
- 2) stockage 3 mois à température fraîche (13°C), plantation mars pour floraison prévue fin août
- 3) stockage 3 mois à 4°C (témoin frigo), plantation mars pour floraison prévue fin août
- 4) stockage 6 mois à 4°C, plantation mai, floraison prévue octobre
- 5) stockage 8 mois à 4°C, plantation juillet, floraison prévue décembre
- 6) stockage 10 mois à 4°C, plantation septembre, floraison prévue février
- 7) stockage 12 mois à 4°C, plantation novembre, floraison prévue avril

Arrachage des bulbes à la mi-novembre et stockage en clayettes après séchage et calibrage. Plantation en pleine terre sous ombrière pour les modalités 1 à 4. Plantation sous abris froid (minimum 8°C) pour les modalités 5 à 7.

Modalités de 100 bulbes, sans répétition. L'essai est réalisé sur la seule variété 'Favourite', faute de n'avoir qu'une variété cette année.

Variables mesurées :

- Etat des bulbes à l'arrachage et avant plantation
- Cycle de développement des plantes
- Calendrier de floraison
- Rendement et qualité du produit récolté.

*b) Pour le groupe *N. sarniensis**

Les bulbes ne peuvent pas être décalés à proprement dit. Cependant les conditions de culture et notamment la température peuvent influencer sur la date de mise à fleur.

Facteurs étudiés :

- Conditions de culture : 2 modalités
- pleine terre en extérieur

- conteneurs sous abri froid
- Variétés : 2 modalités : N sarniensis 'Afterglow' et N x manselli

Variables mesurées :

- Cycle de développement des plantes
- Calendrier de floraison
- Rendement et qualité du produit récolté.

3 à 4 nouvelles variétés étudiées, 250 bulbes par variété.

2) *Essai variétal*

D'autres variétés seront étudiées en 2009 afin d'élargir la gamme de coloris (saumon, orange, rouge, blanc). Les bulbes ont deux origines : Hollande ou locale (Bouches-du-rhône). Ces derniers ont l'avantage d'être déjà acclimatés aux conditions méditerranéennes.

N bowdenii et N undulata : plantation de printemps (avril) en pleine terre sous ombrière

N sarniensis : plantation d'automne (septembre). Suivant les résultats de l'hiver 2008, les plantes seront placés sous serre peu chauffée (minima 8°C) ou en extérieur.

250 bulbes par variété. Pas de répétition.

Résultats :

A ce stade de l'étude la culture de la nérine s'avère capricieuse et demande une très bonne technicité dès lors que l'on cherche à décaler le cycle de production.

Les essais sur le groupe sarniensis ont mis en évidence cette année la sensibilité de la culture aux conditions de culture. En effet les plants, décalés de 4 semaines par rapport au calendrier normal de culture ont eu une floraison faible à médiocre. Les possibilités de décalage de floraison pour ce groupe sont donc limitées.

D'après les premiers résultats les rendements pour le groupe bowdenii seront faibles en cette première année de décalage. Ceci est normal dans la mesure où les bulbes ont été stockés en frigo pendant une longue période (jusqu'à 8 mois) avant d'être plantés. L'objectif est maintenant de suivre l'évolution de la floraison des bulbes sur les campagnes 2010 et 2011 et vérifier si oui ou non la technique permet de maintenir une production décalée d'une année sur l'autre. Afin de mener à bien ce décalage, le contrôle du climat pendant la période estivale sera déterminant.

Quelque soit le groupe étudié, la culture décalée sous abris hors gel ne semble pas suffisante pour assurer la mise à fleur. La poursuite de la culture nous apprendra si la floraison est simplement retardée ou si les boutons floraux ont avorté. Sur ce dernier point, le décorticage des bulbes pourra apporter des éléments de réponse.

Pour 2010 de nouvelles plantations de Nerine bowdennii seront mis en place en réorientant les essais sur l'étude variétale et un décalage du calendrier de floraison dans le cadre d'une culture pleine terre. Le but sera de ventiler la récolte de production sur le début de l'automne par des plantations échelonnées d'avril à mai. L'accent sera porté sur les variétés blanches, peu traitées jusqu'à maintenant, afin de compléter l'assortiment de ce type de produit.

IV.8. Programme d'action sur *Tulbaghia simmleri* (syn. *fragrans*) (SCRADH)

Objectif : poursuivre l'acquisition de références sur *Tulbaghia simmleri* pour une culture de fleur coupée en conditions méditerranéennes. Le but du programme est notamment d'évaluer d'autres schémas de culture afin d'améliorer le rendement et la qualité du produit récolté.

Modalités et dispositif :

Facteur conditions de culture : deux modalités :

- modalité pleine terre en extérieur, plantée en septembre afin de permettre une bonne installation des plants.
- maintien de la modalité hors sol sous serre afin d'observer le comportement des plantes en 2^{ème} année.

Facteur variété : deux coloris, blanc et mauve

Soient 4 modalités au total. Parcelles de 50 plants minimum. 15 m² sous serre et 18 m² en pleine terre.

Culture hors sol en caisse (40*60*20cm) avec substrat pépinière (50% tourbe, 35% écorce, 15% pumice).

Résultats :

Après deux années de production, les points suivants sont acquis :

- Le calendrier de production se concentre sur 2 vagues de production, une première sur octobre-novembre, la seconde plus importante sur janvier-février ou plus tard suivant l'ambiance de la serre.
- La culture extérieure n'est pas envisageable. Un système hors gel est un minimum afin de ne pas compromettre la remontée d'hiver.
- Une mise en place au printemps (mars avril) est préférable à l'automne (septembre) permettant d'avoir une récolte significative dès le premier automne.
- Une densité de culture de 8 plants par caisse semble suffisante. Une densité supérieure entraîne une diminution de la qualité des tiges et des pertes en rendement nettes dès la deuxième année.
- Les deux cultivars étudiés ont des rendements équivalents, le cultivar mauve étant légèrement supérieur en qualité avec des tiges de 40 cm minimum en deuxième année. Tous deux présentent une bonne tenue en vase (10 jours minimum).

Le taxon est tout à fait adapté à l'utilisation pour la fleur coupée. Il se positionne en complément de gamme de fleurs similaires, comme l'agapanthe naine ou la nérine, avec un calendrier de production décalé sur l'hiver et des coloris peu courants (mauve). En 2010 la culture sera renouvelée. L'itinéraire cultural suivra celui mené sur l'agapanthe Sophia, avec occupation de la serre pendant la période critique de novembre à mars et culture en extérieur l'été. Des essais seront menés afin de comprendre les modalités de mise à fleur de la plante, notamment en faisant varier les conditions de cultures estivales (plein soleil, ombrage, simulation de jours courts). Nous nous pencherons également sur la multiplication des plants, en particulier le cultivar 'Rose'. Ceci est d'autant plus important que notre fournisseur arrête prochainement sa production. En prévision la mise en place de tests commerciaux, si possible dès l'automne prochain, et le transfert à terme du matériel végétal aux professionnels.

IV.9 Programme d'action sur les feuillages coupés (stations du SCRADH et du CREAT).

Objectifs :

- Rechercher des espèces intéressantes de nouvelles variétés de rameaux à couper.
- Acquérir des données techniques sur ces nouveautés afin de mettre au point des calendriers culturels. Recueillir des observations et des notations supplémentaires, sur l'évolution de la production des taxons testés depuis 2 ou 3 ans. Observer l'impact commercial des variétés par une mise en marché sur le gré à gré du MIN de Nice ou du carreau de la SICA MAF d'Hyères.
- Mettre au point une production d'*Hibiscus sabdariffa* en pleine terre/hors sol, avec décalage de semis, afin de prolonger la période de disponibilité du produit.

ESSAIS MIS EN PLACE AU CREAT

Intérêt économique :

Permettre aux producteurs de diversifier l'offre commerciale de produits 'rameaux à couper' et ainsi ses revenus.

Espèces prévues : *Hibiscus sabdariffa*, *Polystichum setiferum*, *Polystichum rigens*, *Nephrolepis exaltata cordifolia*, *Nephrolepis plumosum*, *Nephrolepis 'Grandiceps'*, *Hosta aureomarginata*, *Hosta 'Francee'*, *Hosta 'Magic Moment'*, *Hosta 'So Sweet'*, *Hosta 'Antioch'*, *Hosta 'Golden Tiara'*, *Hosta 'Krossa Regal'*.

Plan expérimental et dispositif:

Essai n°1 : Introduction de nouveaux taxons et étude comportementale de ces taxons: (Caladium, Hosta).

L'essai se déroule sous une serre verre multi chapelle de 500 m². Les plants sont au nombre de 20 par variété et disposés dans des conteneurs de 10 litres. Une toile d'ombrage est disposée. Le substrat est composé d'un mélange de tourbe, perlite et terreau. L'arrosage et la fertilisation sont assurés par un système de goutte à goutte. (pH : 6,0 et Ec : 1,2).

Une station de fertilisation permet d'assurer les équilibres pH et Ec ainsi que les volumes d'eau qui seront quantifiés.

Essai n°2 : Affiner les connaissances agronomiques sur Polystichum setiferum, Polystichum rigens, Nephrolepis exaltata cordifolia, Nephrolepis plumosum, Nephrolepis 'Grandiceps', Hosta 'Magic Moment', Hosta 'So Sweet', Hosta 'Antioch', Hosta 'Krossa Regal'.

Les variétés visées sont cultivés sous une serre verre multichapelle de 500 m².

Les plants sont au nombre de 20 par variété et disposés dans des containers de 10 litres

Les fougères seront rempotées en pots de 50 litres durant l'automne 2008.

Le substrat est composé d'un mélange de tourbe, perlite et terreau. L'arrosage et la fertilisation est assuré par un système de goutte à goutte. (PH : 6,0 et Ec : 1,2).

Une station de fertilisation permet d'assurer les équilibres pH et Ec ainsi que les volumes d'eau.

Essai n°3 : Tests de l'ombrage sur une production d'Hostas et de Caladium.

Les variétés visées sont cultivés sous une serre verre multichapelle de 500 m².

Les plants sont au nombre de 20 par variété et disposés dans des conteneurs de 10 litres

La modalité sous ombrière est équipée d'une ombrière (type brise vue de couleur vert, à occultation de 80 %) disposée au dessus des plants.

La modalité sans ombrière ne bénéficie que d'un blanchiment classique de la serre. (Flitrasol dilution pour ombrage moyen soit 15 litres de produit pour 75 litres d'eau pour une surface de 1000 m²). Blanchiment effectué à la mi avril.

Les plants sont mis en place dans des conteneurs de 50 litres, arrosés et fertilisés au goutte à goutte. (Ph de 6.0 et Ec de 1.2). Il s'agit d'un substrat de perlite, terreau et de tourbe.

Un système d'aspersion équipe également la serre.

Essai n°4 : Mise au point d'une production sous serre d'*Hibiscus sabdariffa* en conteneur:

Les dernières années d'expérimentation ont permis de révéler l'intérêt d'*Hibiscus sabdariffa* pour une production de rameaux à couper.

L'aspect esthétique et les tests de commercialisations de ce taxon sont positifs, les tests de tenue en vase sont satisfaisants, et la production est aisée.

L'année dernière le positionnement de semis mensuellement avait permis un étalement des récoltes plus important, avec deux grandes périodes de récoltes : août et octobre.

Cependant, l'enjeu est de pouvoir proposer ce produit durant une période de l'année assez longue. Ainsi, cette année la périodicité des semis sera de 15 jours, de plus les dernières séries seront rentrées en serre chauffée en automne, afin de pouvoir prolonger la période de récolte, l'idéal étant de pouvoir proposer ce produit pour les fêtes de fin d'année.

L'essai se déroule sous une serre verre de 500 m², équipée de filet anti papillons (maille de 2 par 3 mm).

Les plants sont issus de semis conservés au CREAT. Après la levée, les plants sont empotés en pot de un litre, puis rempoté dans des conteneurs définitifs de 10 litres.

On utilise un substrat composé d'un mélange de tourbe, de terreau et de perlite.

La fertilisation et l'arrosage sont assurés au goutte à goutte (Ec 1.2 et pH de 6.0).

Variables mesurées :

Essai n°1 : Introduction de nouveaux taxons et étude comportementale de ces taxons:

Les observations portent sur la rusticité et la sensibilité des plants face aux conditions agroclimatiques ainsi que face aux maladies et ravageurs.

Les dates de récoltes ainsi que les quantités et la qualité des rameaux cueillis seront aussi notés.

Enfin des tests de tenue en vase, assuré par la station de l'U.R.I.H. seront effectués à des dates différentes (printemps, été, automne et hiver).

L'ensemble de ces observations et notations permettra de mesurer le potentiel agronomique de chaque variété et d'établir au préalable des itinéraires techniques. Ces travaux seront poursuivis afin d'observer le comportement dans le temps de ces taxons. Ils seront complétés par des tests à la commercialisation.

Essai n°2 : Affiner les connaissances agronomiques sur *Polystichum setiferum*, *Polystichum rigens*, *Nephrolepis exaltata cordifolia*, *Nephrolepis plumosum*, *Nephrolepis 'Grandiceps'*, *Hosta 'Magic Moment'*, *Hosta 'So Sweet'*, *Hosta 'Antioch'*, *Hosta 'Krossa Regal'*.

Les observations portent sur la rusticité et la sensibilité des plants face aux conditions agroclimatiques ainsi que face aux maladies et ravageurs.

Les dates de récoltes ainsi que les quantités et la qualité des rameaux cueillis seront aussi notés.

L'ensemble des notations permettra de comparer la productivité et la qualité des rameaux récoltés, avec les données enregistrées les saisons précédentes et donc de mesurer l'évolution positives ou non de ces taxons, dans des conditions de culture en conteneur et sous serre.

On pourra ainsi affiner les calendriers culturels et observer le vieillissement des plants.

Essai n°3 : Tests de l'ombrage sur une production d'*Hostas* et de *Caladium*.

Les notations porteront sur l'observation générale des plants : rusticité aux conditions de culture et sensibilité aux maladies et ravageurs.

La qualité des rameaux récoltés, (longueur de tige) et la productivité (nombre de rameaux par plant).

Essai n°4 : Mise au point d'une production sous serre d'*Hibiscus sabdariffa* en conteneur:

Les notations portent sur le rendement (nombre de rameaux récoltés) et la qualité des tiges (longueur).

L'aspect esthétique est apporté par les sépales qui entourent le fruit et qui prennent une coloration rouge vif. Le stade de récolte s'effectue lorsqu'un rameau porte un nombre suffisant de fruits entourés de sépales au même stade de développement : de 3 à 4 fruits pour un rameau de 30 cm, jusqu'à 9 à 10 fruits pour un rameau de 90 cm.

Les observations portent sur la rusticité et la sensibilité des plants face aux conditions agroclimatiques ainsi que face aux maladies et ravageurs.

Les dates de récoltes ainsi que les quantités et la qualité des rameaux cueillis seront aussi notés pour chaque modalité. (Productivité, longueur des rameaux).

Résultats :

Essai n°1 : Introduction de nouveaux taxons et étude comportementale de ces taxons:

Au cours de cette première année quelques points positifs sont à retenir sur la production d'hostas et de caladium en rameaux à couper.

Tout d'abord l'aspect esthétique du feuillage est indéniable. Les couleurs rouge et rosée des caladiums notamment, se démarquent sur la gamme de productions de rameaux à couper.

On note également la rusticité et la facilité de production qui en font un végétal bien adapté au climat méditerranéen.

Néanmoins pour Hosta 'Francee' la productivité reste très faible, cette remarque avait été la même sur les autres variétés testées l'année dernière, avec des rendements proche de 1 à 2 tiges par potée.

De plus, la longueur des tiges restent insuffisante avec une grande majorité de tiges d'une longueur de 20 cm.

Il conviendra pour l'année prochaine d'étudier l'évolution des rendements et des longueurs de tiges.

Pour les variétés de Caladium, les longueurs de tiges sont plus satisfaisantes avec des rameaux atteignant parfois les 40 cm. La productivité, avec 4 à 6 tiges par plant selon les variétés est également encourageante pour la suite de l'expérimentation.

En 2010 d'autres tests de tenue en vase seront effectués sur d'autres périodes, ainsi que des tests de commercialisation.

La reprise des caladiums après un hiver passé dans la serre froide, sous forme de bulbes dans les conteneurs, sera également appréciée.

D'autres variétés d'hostas seront également testées.

Essai n°2 : Affiner les connaissances agronomiques sur *Polystichum setiferum*, *Polystichum rigens*, *Nephrolepis exaltata cordifolia*, *Nephrolepis plumosum*, *Nephrolepis 'Grandiceps'*, Hosta 'Magic Moment', Hosta 'So Sweet', Hosta 'Antioch', Hosta 'Krossa Regal'.

On remarque des disparités selon les variétés, ainsi sur *Nephrolepis* on constate que les différents cultivars réagissent bien pour une troisième année de production en conteneur. La productivité continue de progresser, et la qualité des rameaux restent stables. Il n'y a pas de dévaluation de la longueur des tiges.

Les *Nephrolepis* restent des fougères très intéressantes par leur facilité de production et peuvent être recommandées pour une culture sous serre froide. Une quatrième et dernière année de production sera reconduite.

Pour le genre *Polystichum*, les conclusions sont plus réservées. La productivité reste basse au bout de quatre années de production, même si elle progresse sur *P. setiferum*.

La longueur moyenne progresse légèrement avec une majorité de frondes de 40 cm.

La production de *Polystichum* reste néanmoins aléatoire devant un si faible rendement, et surtout au bout de plusieurs années. La mise en place d'une telle culture ne peut se faire que dans le cadre d'une diversification venant compléter des cultures plus importantes.

Pour ces variétés de fougères, l'observation s'arrêtera en 2009, les données recueillies étant suffisantes.

En ce qui concerne les hostas, on observe également des disparités variétales. La variété non panachée 'Krossa Regal' ne semble pas être adaptée pour une production de rameaux à couper.

La variété 'Magic Moment' a aussi une productivité, qui même si elle progresse reste faible. Mais par contre la longueur de ces rameaux est intéressante, puisque ce cultivar présente les longueurs les plus importantes de l'ensemble des hostas testés.

Les variétés 'Antioch' et 'Sweet Moment' ont par contre fortement progressées sur leur rendement, rendant ces variétés attractives. Mais on a également observé une érosion de la qualité des feuilles prélevées et des longueurs moyennes qui ne progressent pas rapport à 2008.

En 2010, les observations seront poursuivies sur l'ensemble des trois variétés panachées. Une fertilisation plus azotée peut être envisagée pour permettre la croissance des feuilles et obtenir des longueurs plus importantes. Des plants seront également mis en place chez un producteur, ce qui permettra de mesurer l'attractivité du produit face aux fleuristes et grossistes.

Essai n°3 : Tests de l'ombrage sur une production d'Hostas et de Caladium.

L'influence de l'ombrage sur les variétés d'hostas n'est pas flagrante. Même si sur les variétés panachées on remarque des différences de rendement et de qualité en faveur de la modalité ombrée, celles-ci ne sont pas statistiquement significatives.

L'ombrage par l'application d'un simple blanchiment des serres, peut donc être suffisant.

Cependant, il est vrai que la mise en place d'une ombrière, si elle est contraignante au départ, permet par la suite de se passer d'un blanchiment, voir d'un déblanchiment annuel.

La structure des serres doit permettre à l'horticulteur de faire le choix entre ces procédés.

Quelles soient d'ombre ou de mi ombre, les variétés d'hostas se comportent bien dans des conditions lumineuses plus importantes.

Par contre le caladium est une espèce plus sensible au manque d'ombrage, puisque les rendements et la qualité des rameaux cueillis, pâtissent de conditions trop lumineuses.

La culture des caladiums doit donc se faire impérativement sous ombrière, avec des conditions d'hygrométrie importantes, d'où l'importance de la mise en place d'un système de brumisation ou d'aspersion.

Essai n°4 : Mise au point d'une production sous serre d'*Hibiscus sabdariffa* en conteneur:

Par rapport à l'année 2008, la mise en place de semis rapprochés à 15 jours d'intervalle, a permis d'atteindre l'objectif principal, qui est d'avoir une période de récolte plus étalée. Ainsi en 2009, la récolte a pu débuter en juillet et s'étaler jusqu'à la fin novembre, voir jusqu'à mi décembre.

Cependant la qualité des rameaux récoltés n'a pas toujours été suffisante.

A partir de mi novembre la longueur des tiges s'est révélée insuffisante pour obtenir un produit de qualité apte à la commercialisation.

La mise en place d'une partie des plants appartenant aux dernières séries, en serre chauffée à 15°C à partir du mois d'octobre, n'a pas non plus permis une production de qualité.

Hibiscus sabdariffa doit réagir à la photopériode plutôt qu'à la chaleur, ainsi lorsque l'on approche des périodes hivernales, la plante commence à dépérir, et ne repart pas en végétation malgré l'apport de températures élevées.

La mise en place d'éclairage pourrait permettre de résoudre ce problème, mais le coût de production engendrée serait alors plus élevé. Seule une forte valorisation du produit pendant les périodes de fêtes de fin d'année pourrait justifier cette technique culturale.

Un autre point important est la qualité des tiges, ainsi seul les rameaux prélevés sur les premières pousses sont intéressants. La récolte sur les repousses n'est donc pas à envisager.

Sous serre, la durée entre le semis et la récolte est assez stable autour de 20 semaines, on peut facilement maîtriser les dates de récoltes.

Hibiscus sabdariffa est un produit attractif pour la production de rameaux à couper. De culture facile, sans problèmes phytosanitaires importants, à multiplication aisée, c'est un végétal qui est rustique et peu exigeant quant à la fertilisation.

Il rentre tout à fait dans le cadre d'un producteur souhaitant se diversifier.

Hibiscus sabdariffa se retrouve actuellement sur le marché de Rungis, sur le marché aux fleurs d'Hyères et sur le MIN de Nice, la production provenant principalement d'Israël en période de fin d'été et en automne.

Essai de rameaux décoratifs au SCRADH

Parallèlement aux essais sous abri conduits au CREAT, ou en complément de ceux-ci, le SCRADH expérimente de nouveaux taxons en conditions pleine terre d'extérieur, taxons fournis par le jardin de la Villa Thuret.

Objectifs pour l'année 2009

Compte tenu des acquis de l'année 2008 et en attente des résultats définitifs les 2 essais seront poursuivis en 2009 avec les modifications suivantes :

➤ Etude du *Chondropetalum tectorum* pour la production de tiges avec inflorescences :

L'étude de production de rameaux se poursuit dans les conditions existantes, en pleine terre dans 2 types de sol. Les premières données de qualité et rendement devant être acquises durant l'hiver 2008/2009, l'année 2009 sera l'occasion d'évaluer la réaction de la plante à la récolte.

Le coût de production étant directement lié au temps de récolte, 2 stratégies très différentes seront envisagées : récolte des tiges au bon stade ou fauchage systématique de la plante avant tri et conditionnement.

Au vue des résultats positifs des essais sur la multiplication de la plante en 2008, l'étude du cycle de production sera arrêtée.

➤ Essai de clonage du pistachier lentisque :

Avec la réception et la plantation des premiers clones en 2008, le programme s'intensifie à la station. Le comportement et le potentiel de production des végétaux seront évalués à 2 densités de plantation. Parallèlement à cela la technique de clonage sera affinée et appliquée à de nouveaux phénotypes.

Méthode

➤ Etude du *Chondropetalum tectorum* pour la production de tiges avec inflorescences

Deux facteurs étudiés cette année et 4 modalités d'essai.

- Condition de production de rameaux en pleine terre dans 2 types de sol :
 1. Sol caillouteux, argilo-limoneux, pH = 7.4 avec peu de calcaire actif
 2. Sol plus acide avec très forte proportion de tourbe/pouzzolane (mélange sur près de 30 cm de haut)
- Etude de l'impact du type de récolte :
 1. Récolte par fauchage systématique des plants, puis tri et conditionnement
 2. Récolte au sécateur des tiges au bon stade, puis conditionnement

L'essai comprend 30 plantes sur près de 40 m² (0.5 m entre plantes sur le rang et 1.5 entre rangs) pour 4 modalités élémentaires. Dispositif avec 7 ou 8 plantes par modalité élémentaire, chaque plante faisant office de répétition.

L'ensemble des cultures se déroule en extérieur, en plein vent et en plein soleil. L'irrigation est gérée de façon manuelle.

Les variables mesurées sont :

- L'adaptation aux conditions pédo-climatiques : mortalité, croissance (hauteur, diamètre des plants), aspect des tiges (chloroses, etc.)
- L'enregistrement des pratiques culturales : temps de récolte, facilité de conditionnement, etc.
- La période de production : date en fonction du type de produit, stade de récolte
- La quantité et la qualité de la production : rendement par longueur et catégorie commerciale, diamètre des tiges (à 20 cm du sommet)
- La tenue en vase (URIH)
- L'appréciation par la filière commerce (tests de vente, présentation aux divers acheteurs)

➤ Essai de clonage du pistachier lentisque :

Les plantations expérimentales mises en place en 2008 au Scradh seront étudiées. Plantation avec 2 modalités de distance sur le rang : 1 m (densité faible) ou 0.6 m (haute densité).

Dispositif en 2 lignes de 20 mètres, divisées en 3 blocs de 6 m. Distance entre rang de 2 m. Total de 55 plantes soit 80m² (690 plantes/ha).

Culture pleine terre plein air, irriguée par goutte à goutte, paillage plastique sur le rang.

Les variables mesurées sont :

- Ramification des plantes (nombre de tiges par plant) et hauteur
- Rendement et qualité des tiges par bloc
- Pratiques culturales afin de définir l'itinéraire technique (fiche de culture).

Parallèlement à ces essais, la technique de culture et d'acclimatation sera affinée et appliquée à des types de lentisques présents sur nos parcelles et présentant les caractères voulus.

Résultats :

➤ Sur *Chondropetalum tectorum*

Les rendements obtenus sur cette 2^{ème} année de production sont très satisfaisants avec jusqu'à 86 tiges par plant dans la meilleure modalité. En prenant en compte un prix de 10 c€ la tige, le chiffre d'affaire se situe autour de 10 à 15€ du m². Cependant ces chiffres pourraient être bien supérieurs si le matériel végétal était plus homogène.

Le stress hydrique a un impact évident sur la croissance des tiges, sans toutefois être préjudiciable sur les rendements et la qualité du produit récolté. Ceci s'explique par le cycle végétatif de la plante : les nouvelles tiges apparaissent massivement au début du printemps (mars/avril) et s'allongent au cours de la période estivale. Le développement des épis floraux ne s'opère qu'à partir de l'automne coïncidant avec les premières pluies de sorte que le développement des inflorescences n'a pas été perturbé.

La taille complète des plants s'avère par contre préjudiciable. Il sera donc nécessaire de poursuivre les essais sur les modalités de récolte en envisageant une récolte partielle des plants, voire alternée une fois tous les deux ans.

Dans l'état actuel, le taxon n'est pas directement transférable en entreprise, du fait de la forte hétérogénéité du matériel végétal. Parmi les plants cultivés un travail de sélection a été effectué en tenant compte des critères suivants : genre, hauteur moyenne des tiges, nombre de tiges produites, longueur des épis, homogénéité de la récolte. Chaque plant retenu fera l'objet d'une multiplication (éclats de souche) et sera étudié individuellement. Nous comptons disposer à court terme d'un matériel plus adapté au rameau coupé et transférable en entreprise.

➤ Essai de clonage du pistachier lentisque :

L'essai est en place et les plants se sont bien implantés. Les premiers résultats (caractéristiques morphologiques des plants) sont attendus pour l'automne 2010.

IV. 10. Rôle de chaque partenaire :

Il est synthétisé dans le tableau suivant :

Espèces ou catégories d'espèces travaillées dans le projet	CATE	CREAT	SCRADH
Anigozanthos	X		X
Calla	X		
Protéacées	X		X
Sandersonia	X		X
Alpinia			X
Heliconia			X
Nérine			X
Pivoine			X
Tulbaghia			X
Feuillages et rameaux décoratifs		X	X

URIH de Sophia Antipolis (J P ONESTO) pour la multiplication in vitro du Lentisque, étude sur la mise à fleurs de la pivoine hors sol

URIH de Sophia Antipolis, jardin Thuret INRA (Catherine DUCATILLON): fournitures de données et de plants de *Restio*, *Melaleuca* et autres feuillages

La FDGEDA /Chambre d'agriculture pour le développement sur le terrain de variétés de feuillages.

La Chambre d'Agriculture du Var pour la participation aux essais sur les pivoines et le développement en entreprises.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGRESTES Cahiers, 2003. Recensement de l'Horticulture ornementale et des pépinières de 2001. Agrestes Cahiers, 4, 81 pages.

Allemand P., Montarone M., Le Bris M., 1995. Architectural structure of two species of *Protea* grown in soilless cultivation. *Acta Horticulturae* 387, P63-71.

ALLEMAND Pierre, FRANCO Jean Pierre, 2000- pivoine fleur coupées : le point sur les études de vernalisation- *Atout Fleurs* n°42 p11-15

Allemand P., Montarone M., 1995. Les protéacées : comment les cultiver sous serre et en hors-sol. *Forum Hortiazur* 13-14/01/95. pp 1-13.

ASTREDHOR, 2003. Conception de produits horticoles innovants issus de plantes ligneuses à fleurs. *Compte rendu d'essai*, 145 pages.

BRUN Richard, METAY Christiane et ARBRIOL Gilles, 2001. La tenue en vase des roses coupées, *PHM*, 431, p.30-34.

BRUN Richard, METAY Christiane, 2000. Tests de tenue en vase de différents taxons, *Compte-rendu d'activité*, 46 pages.

CARDIN Loic, ONESTO, Jean Paul. 2000. Le virus du rattle du tabac sur pivoine. *Atout Fleurs* n°42, p 19-20

Catley J.L., Brooking I.R., Davies L.J., Halligan E.A. Littlejohn G., Venter R. et Lombard C., 2002. Temperature and light requirements for *Sandersonia aurantiaca* flowering. *Proceedings of the Eight International Symposium on Flowerbulbs*, Cape Town, South Africa 28-31 Août 2000. *Acta Horticulturae*, n°570, p.105-112.

Celebic Z., 1997. *Protea*, méthode de taille pour une production de fleurs coupées, test de bouturage sur différents milieux. Mémoire de fin d'étude ENITHP.

CHAPUGIER Yves, MALLAIT Michel 2000. Le forçage de la pivoine en pleine terre *Atout Fleurs* n°42 p 32-35

Davies L.J., Brooking I.R., Catley J.L. et Halligan E.A., 2002. Effects of constant temperature and irradiance on the flower stem quality of *Sandersonia aurantiaca*. *Scientia-Horticulturae*, 95: 3-4, p.321-332.
Clark G.E. et Burge G.K., 2002. Effects of lifting time, curing, and storage treatments on tuber quality and cut-stem production of *Sandersonia aurantiaca*. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30 : 2, p.117-125.
Clark G.E., 1995. Effects of storage and duration on the dormancy of *Sandersonia aurantiaca* tubers. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23:4, p.455-460.

DIERICKX M., BLINDEMAN L., *Teelfiche : Zantedeschia (deel II) : : Zantedeschia als snijbloem. Verbondsnieuws*, 15/06/2005, n°11, p.28-31.

Elgner N., 2008. *Australisches Flair im verkauf. Deutscher Gartenbau*, 13, p. 2

FULTON T.A. et al, 2001. *Chilling requirements of Paeonia cultivars*, 12 pages.

GRESSARD Cabinet, 1998. *Etude de la filière fleurs coupées, déc., ONIFLHOR. Tome 1 : analyse quantitative*, 66 pages ; *Tome 2 : Analyses qualitatives et recommandations*, 140 pages.

HALEVY A.H., 2005. *Flowering Advancement in Herbaceous Peony*, 7 pages

HALEVY A.H., 2002. *Evaluation of methods for flowering advancement of herbaceous Peonies*, 5 pages.

HOSTACHY Bruno, SALVIO Thierry, 2000. *Les contraintes parasitaires de la culture de la pivoine. Atout Fleurs n°42*, p 21-24

JACOB Yves, MASTRANTUONO Sylvie 2000. *Amélioration génétique de la pivoine, vers quoi s'orienter ? Atout Fleurs n°42 p 25*

KEMENESTSKY R., 2003. *Temperature requirements for floral development of herbaceous peony cv 'Sarah Bernhardt'*, 12 pages.

Koster J., 1989, Toepasbaar als snijbloem, tuin- en potplant, goede vooruitzichten voor geslacht *Tulbaghia*. *Valblad voor de Bloemisterij*, 12, p.60-61.

KOSTER,J. *Utilisable comme fleurs coupée, plante pour le jardin et potée, bonnes perspectives pour le genre Tulbaghia. Vakblad voor de Bloemisterij*, 24.3.1989, pp60-61

KOSTER,J. *Utilisable comme fleurs coupée, plante pour le jardin et potée, bonnes perspectives pour le genre Tulbaghia. Vakblad voor de Bloemisterij*, 24.3.1989, pp60-61

MALLAIT Michel 2000. *Résultats des essais variétaux du SCRADH année 2000. Atout Fleurs n°42 p 26-31*

MALLAIT Michel 2003. *Lisianthus : évaluation variétale et calendrier cultural. Atout Fleurs n°52 p23-25*

MALLAIT Michel 2003. *Pivoine : présentation et résultats 2003 de la collection variétale. Atout Fleurs n°50 p 23-28*

MONTARONE Maryse, DRIDI Nouria, VOISIN Sophie, ZIELER Michel 2000. *Définition des besoins en eau et éléments minéraux de la pivoine cultivée pour la fleur coupée. Atout Fleurs n°42 p 16-18*

Montarone M., Savignac D., Maricot C., 1997. *la multiplication par bouture dans le genre Protea. Actes du colloque de la Sainte Catherine. Pp 113-133.*

ONESTO Jean Paul, POUPET Rolande, POUPET Alain 2000- *Multiplication in vitro de la pivoine- Atout Fleurs n° 42 p 8-10*

ONIFLHOR, 2002. *Chiffres clés de la filière horticole*, 63 pages.

PETITJEAN Marie-Françoise., 2002. *Potentialité de développement des productions ornementales du var sur les marchés européens, étude prospective sur les produits à développer ou à arrêter, janv., Cabinet Petijean Conseil*, 101 pages.

SICA de Hyères, 2000. *Projets d'entreprises horticoles 2000-2005, sept*, 38 pages.

Tsor L., Hazanovsky M., Mordechai-Lebiush S., Be-David T., Dori I., Matan E., 2004. *Root rot and wilt of Kangaroo Paw (Anigozanthos manglesii) caused by Pythium Myriotylum in Israel. Journal of Phytopathology. 152(2): 114-117.*

Urban L., Allemand P., 1992, *Les proteacées : une production d'avenir. PHM-Revue horticole. N°324.*

Urban L., Allemand P., 1992, *Les proteacées : une production d'avenir. PHM-Revue horticole. N°325..*

Van Brenk G. et Benschop M., 1993. *Nerine. The Physiology of flower bulbs*, Elsevier, p.559-588

Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland, 2007. *Statistiekboek 2006*. Editions Lieden.

BEROS Muriel, 2007 *Recherche bibliographique, Nérine (fleur coupée), janvier 2007*, 22 pages

ISHS actes des colloques sur les nouvelles cultures florales 2000 et 20005

GROEN N.P.A., KOK B.J., 1997. *Bulb production of Nerine bowdenii and year roud storage. Acta Hort. n°430, p213-219.*

SHILLO R., RONEN, A., MUCHNIK J., ZACCAI M., 1997. *Improving rates in Nerine bowdenii by moderating summer temperatures. Acta Hort. n°430, p155-160.*

KOBAYASHI K.D., Mc EWEN J., KAUFMAN A., 2007. *Ornamental Ginger, Red and Pink. Department f Tropical Plant and Soil Sciences. University of Hawaiï.*