



Station de l'Institut technique de l'horticulture
SCRADH
727, Avenue Alfred Décugis
83400 HYERES



ASTREDHOR
44, rue d'Alésia
75682 PARIS



Station de l'Institut technique de l'horticulture
C.R.E.A.T.
Quartier La Baronne
06610 LA GAUDE



Station de l'Institut technique de l'horticulture
CATE
Station Expérimentale de Vézendoquet
29250 St POL DE LEON

ASTREDHOR
PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE ET D'ETUDES 2010

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 activités menées en 2010

Elargissement de la gamme

Mars 2011

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 et élargissement de la gamme.

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
CERAFLOR Aurélie JUIN Z.I. de Kerivin Rue M. Berthelot 29203 MORLAIX Tel : 02 98 62 11 55 Fax : 02.98.88.83.40	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	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

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

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

DESCRIPTION DE L'ACTION

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 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 améliorer son 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. On relève notamment 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 culturels à de nouvelles espèces tel le dipladénia, la clématite, l'anthurium a abouti au remplacement des 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 structures telle que des Chambre d'Agriculture, l'INRA, 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 l'évaluation de différentes espèces de fleurs et feuillages de façon à observer si elles pourraient participer à la constitution d'une gamme de diversification.

La recherche d'espèces innovantes destinées à la production de fleurs coupées doit 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 l'évaluation a démarré. Il s'agit notamment des espèces suivantes : Anigozanthos, Protea, Leucospermum, Sandersonnia, Nérines, Tulbaghia.

Les feuillages coupés constituent également 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.

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 de 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 2009 et prévues pour 2010.

II.2.1. La pivoine (SCRADH) (terminé)

Pour la pivoine, expérimentée au SCRADH dans le Var où près de 50 ha ont été plantés, la période de production est naturellement restreinte qu'il est primordial de pouvoir l'étaler en gagnant de la précocité. Les moyens à mettre en oeuvre 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.

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.

Les objectifs des expérimentations réalisées au SCRADH 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 (débourement 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-débourement 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 et 2009 ont permis de récolter 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-débourement (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.
 - 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 (CATE) (terminé)

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.

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 été 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^{ères} expérimentations 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.2.3. Anigozanthos (CATE, SCRADH) (en cours)

Au CATE, un essai a été mis en place en 2007 avec une plantation d'automne sous abris non chauffée. 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, 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 et le rendement a été moins élevé avec 13 fleurs commercialisées/plante (soit 82 fleurs/m² de planche). Une conduite un peu trop sèche à cette période est peut-être responsable de ce problème. La qualité a cependant été bonne au printemps avec notamment des tiges suffisamment ramifiées, rigides et présentant de nombreux boutons floraux. 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 cette catégorie est moins élevée. Des variétés produisant des fleurs plus grandes seraient préférables.

Au SCRADH, la plantation d'un essai a été réalisée en automne 2009 en hors sol avec 8 variétés. Comme pour le taxon précédent, l'étude est réalisée dans des conditions variées de culture afin de juger de l'effort d'investissement nécessaire.

II.2.4. Sandersonia (CATE, SCRADH) (terminé)

Au SCRADH, les essais de production florale sur l'automne hiver et le printemps ont mis en évidence les limites de la culture dans nos conditions climatiques. Si la plante se développe naturellement bien en conditions mi ombre (Catley *et al.*, 2002) les conditions lumineuses dans le Var sur l'hiver 2008/2009 n'ont pas permis d'assurer une bonne production. Un autre frein de la culture est sa sensibilité au *Fusarium*, difficile à maîtriser. La bibliographie et les fournisseurs recommandent le Terraclor (quintozène) mais il n'est malheureusement pas autorisé en France.

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

Les essais sont arrêtés pour ce taxon.

Au CATE, dans le cas d'une culture en hors-sol dans une serre chauffée en 2008 et 2009, 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, les plantations doivent être relativement précoces pour rechercher une production de printemps de façon à éviter les températures excessives qui rendent la plante relativement molle.

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.2.5. Protea (CATE) (en cours)

Dans l'essai mis en place au CATE, les *Leucospermum* et les *Telopea* ont produit des fleurs au printemps 2009. Toutefois, le rendement est resté faible (4- 5 fleurs/plante en *Leucospermum*, 1 à 2 fleurs/plante en *Telopea*) 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 *Telopea*, 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 13 jours pour les *Telopea*.

Les *Protea* fleurissent quant à elles à partir de la fin de l'été jusqu'au début de l'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 et Cinaroïdes est peu florifère. 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 35 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.

Parmi les modalités étudiées, l'espèce la plus intéressante à court terme semble donc 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.

II.2.6. Heliconia, Alpinia (SCRADH) (en cours)

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).

Les plantations prévues au printemps 2009 ont cependant été reportées à l'automne 2009 afin de profiter de surfaces pleine terre disponibles sous serre chauffée permettant l'étude d'un plus grand nombre de taxons. Parmi les espèces choisies ont été retenues celles à petit développement (n'excédant pas 1,8 m de hauteur), prolifiques (fort rendement et production toute l'année en conditions optimales) et relativement tolérantes aux basses températures comparativement aux autres taxons du groupe. De plus, afin de pouvoir juger de la pertinence agronomique des végétaux, différentes conditions de culture ont été choisies, depuis des conditions de culture à fort investissement (serre verre, contrôle du climat), jusqu'à des abris simples soumis à de fortes amplitudes climatiques (abri maraîcher hors gel).

II.2.7. Nerine (SCRADH) (en cours)

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 avec possibilité de stockage prolongé au froid
- 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 estival. Pas de stockage prolongé des bulbes possible.

Groupe *N. bowdenii*

Un large éventail de variétés et d'espèces a été introduit en 2009 (*N. undulata*, *N. undulata* hybride, *N. flexuosa*, *N. bowdenii* 'Pink Triumph', *N. bowdenii* 'Ras von Roon', Amarine). Une plantation tardive (juillet) en extérieur a été effectuée en vue d'une récolte tardive sur la fin de l'automne (résultats à venir). Parallèlement des plantations sous serre en contre saison (de septembre à novembre) sont en cours en vue d'une production sur le printemps (de mars à juin).

Groupe *sarniensis*

La qualité des tiges en première année de culture était remarquable avec des rendements oscillants entre 83 et 94% suivant les modalités (pleine terre extérieur ou hors sol sous serre) mais la période de production est trop courte (15 jours).

La piste actuelle pour étaler le calendrier consiste à cultiver les plants dans différentes conditions de température. Les essais 2008/2009 ont montré que la culture en extérieur semble inappropriée (réduction de la durée du cycle végétatif, diminution importante de la taille des bulbes). Les bulbes ont été remis en culture sous serre pour voir l'effet de ces conditions défavorables sur la floraison en année n+1.

Cet automne de nouvelles plantations ont été effectuées cet automne avec 5 variétés différentes en provenance d'Hollande (rose, rose foncé, rouge, orange, saumon) dans deux conditions de culture (abris hors gel ou serre chauffée 12°C). L'étude sur 2009 et 2010 permettra de savoir si ces conditions ont un effet que la culture, notamment en ce qui concerne le calendrier de floraison et le développement des bulbes.

II.2.8. Tulbaghia (SCRADH) (en cours)

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

Les essais menés depuis 2008 mettent en évidence que le produit est pertinent pour la fleur coupée (longueur, calibre). La variété Blanche présente cependant une part importante de tiges de 30 cm (40%).

La modalité de culture sous serre montre un potentiel de production concentré sur l'automne et l'hiver, d'octobre à mars, pertinent pour le marché. Le rendement global semble cependant trop faible pour justifier une occupation sous abris à l'année. Les résultats doivent être confirmés par une seconde campagne de culture.

La modalité pleine terre n'a pas produit cet hiver, les parties aériennes ayant gelées. Une repousse a néanmoins été observée à partir du mois d'avril et montre une bonne vigueur. L'essai doit être poursuivi une 2^{ème} année, une floraison d'automne étant possible.

II.2.9. Feuillages coupés (CREAT, SCRADH) (en cours)

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 divise actuellement en 2 parties : essais de culture de 2 Restionaceae et essais de multiplication in vitro du *Pistacia lentiscus*.

Essai 1 : Etude de Restionaceae

Seul le *Chondropetalum tectorum* est à l'étude actuellement. La plante développe des tiges rectilignes tout au long de l'année, du centre vers l'extérieur de la souche. La plante fleurit à la fin de l'hiver (épis bronze cuivrés composés de minuscules fleurs écailleuses disposées en spirale), pour une récolte potentielle avant et pendant la floraison (automne - hiver).

Deux conditions de culture sont à l'étude : pleine terre en sol caillouteux, argilo-limoneux, pH = 7.4 avec peu de calcaire actif ; pleine terre en sol plus acide avec très forte proportion de tourbe/pouzzolane apportées sur près de 30 cm de haut et sans arrosage.

Après 2 ans et demi de culture, les plants sont réellement entrés en production, correspondant à la plupart des taxons utilisés en rameaux décoratifs. Aucune différence de développement n'a été constatée entre les plants des 2 modalités.

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

Le rendement moyen par plant est de 47 tiges/plant, avec une meilleure production pour la modalité terrain acide (60 tiges/plant) où les conditions plus drainantes semblent avoir joué. Une inconnue persiste encore : la réponse de la plante à une récolte mécanique (type taille haie à 20cm de hauteur pratiquée myrte) qui permettrait de limiter le temps de main d'œuvre. Les récoltes réalisées cette saison à la cisaille (grossière) ou au sécateur (sélective) permettront de répondre à cette question.

Essai 2 : clonage in vitro du *Pistacia lentiscus*

Issus à 100% de la récolte en colline, le *Pistacia lentiscus* est de loin un des feuillages les plus vendus. De précédentes études ont indiqué qu'à côté de la production « sauvage » de tiges ramifiées, il existerait un créneau commercial pour une vente de tiges non ramifiées produites industriellement en conditions horticoles. Ceci restera impossible tant que le clonage de cette espèce ne sera pas maîtrisé. Le bouturage ne donnant que très peu de résultats, la multiplication in vitro est la seule solution pour l'obtention d'un matériel homogène.

A ce jour la technique de multiplication est au point à partir de semis in-vitro (milieux de culture/enracinement, acclimatation). Cependant les recherches sont toujours en cours afin d'obtenir des clones directement à partir d'explant issus de végétaux repérés sur nos parcelles.

Depuis septembre 2008, différents clones acclimatés issus de la technique ont été réceptionnés. Ceux-ci, issus de la régénération de plantules à partir de matériel de semis ne sont pas forcément pertinents pour le rameau décoratif. Ceux-ci ont été repotés en pots de 14 cm et élevés une année sur nos aires de culture afin de faire grossir les plants en vue d'une plantation pleine terre permettant d'évaluer leur potentiel pour le rameau décoratif. Les clones intéressants pourront faire par la suite l'objet d'une multiplication in vitro en vue de proposer en série des clones adaptés pour le feuillage.

Au niveau du CREAT:

Ce programme aura permis de confirmer l'intérêt de plusieurs végétaux :

- pour le genre **Melaleuca**, 4 espèces ont été testées, *armillaris*, *bracteata*, *linariifolia*, *diosmifolia*. Bon comportement d'ensemble, grande rusticité, pas de maladies et ravageurs. Bonne aptitude au recepage et à la régénérescence des plants. Très bon rendement. Point faible: régularité dans la qualité des rameaux obtenus.

- **Agonis flexuosa**: Bonne croissance, aspect esthétique intéressant, (couleur du bois), peu sensible aux ravageurs et maladies, bien adapté aux conditions méditerranéennes. Bonne tenue en vase.

- **Correa alba**: Original par la forme et la couleur argenté du feuillage. Bon test de tenue en vase, bonne productivité, il s'agit d'un taxon à conserver.

- 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.

Pour les fougères du genre *Polystichum*, les rendements 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. 4 variétés ont été testées: 'Antioch', 'So Sweet', 'Krossa Regal' et 'Magic Moment'. Les récoltes s'étalent de juin à octobre. Par contre, les feuilles sont relativement courtes, de 20 ou 30 cm de long. Ces plantes sont très rustiques. Aucune maladie ou ravageur signalé.

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

- Hibiscus sabdariffa :

Les essais visaient à 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.

Les espèces suivantes n'ont pas été jugées intéressantes pour une utilisation en feuillage coupé :

-*Strobilanthes isophyllus* : faible tenue en vase en rameau fleuri.

-*Prunus ilicifolia* : croissance trop lente.

-*Dolichos labab* : rameaux à fruits trop courts, tenue en vase insuffisante (jaunissement précoce).

-*Heteromorpha arborescens* : aspect esthétique non concluant.

-*Visnea mocanera* : production faible et irrégulière.

-*Banksia undulata*, *Banksia media*, *Coleonema album*, *Leptospermum lanigerum* et *continentale*:

Dépérissement en conteneurs. (Phytophthora)

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 conteneurs 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 nécessite 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 2010

Ce projet s'articule autour de l'activité de trois stations du réseau ASTREDHOR : le CATE, le CREAT et le SCRADH.

Il a pour objectif de :

- évaluer les possibilités d'intégrer ces espèces dans des schémas de production de fleurs coupées en précisant leur potentialité de croissance et de développement, leur potentialité de multiplication, leurs exigences environnementales, leurs sensibilités aux parasites et ravageurs, la conservation post-récolte ainsi qu'une approche économique.
- poursuivre l'introduction de nouveaux taxons.
- élaborer des fiches synthétiques rassemblant ces informations pour les taxons déjà observés dans le cadre de ce projet et destinées à être diffusées.

On distingue deux catégories de taxons :

a) poursuite des évaluations pour les taxons suivantes : *Anigozanthos*, *Chondropetalum*, *Hosta*, *Leucospermum*, *Nérine bowdenii*, *Nerine sarniensis*, *Pistachia lentiscus*, *Protea*, *Tulbaghia*, *Telopea*,

b) commencement des évaluations avec introduction des taxons suivants : *Alchemille*, *Alpinia*, *Astrantia*, *Caladium*, *Heliconia*, *Maranta*, *Strelitzia*,

Les principaux résultats des actions réalisées en 2010 sont présentés ci-dessous. Les comptes rendus complets sont attachés en Annexe du présent rapport.

IV.1. Poursuite des évaluations en 2010

IV.1.1. Programme d'action pour *Anigozanthos*

Cette expérimentation conjointe entre le CATE et le SCRADH a pour objectif d'observer le comportement de taxons non ou peu explorés jusqu'à présent pour un usage en fleurs coupées, d'acquérir des références techniques pour la culture de cette espèce et d'identifier un itinéraire de culture adapté. En 2010 les essais s'attachent à poursuivre les observations sur les plantations mises en place en 2007 au CATE et 2009 au SCRADH.

AU CATE

Méthode :

Un système de culture relativement simple a été retenu : plantation en pleine terre sous un abri simple non chauffé (tunnel). La plante est vivace. Il est prévu de conserver la culture en place au moins 3 ans. La principale période de floraison devrait être le printemps et l'été.

Essai à 2 facteurs, la variété et la date de plantation, sans répétition. 6 modalités puis 4 à partir du printemps 2008. 6 parcelles de 10 à 15 m² selon les modalités puis 4 parcelles de 10 m². 65 m² de planche cultivés au départ soit 90 m² d'essai au total puis 40 m² de planche en 2008.

Observation : comportement de la culture, qualité des fleurs, rendement en fleurs, période de production.

Résultats :

En 2010, le rendement en fleurs a été plus élevé que celui obtenu en 2008 avec 30,4 fleurs commercialisées/plante soit 188 fleurs commercialisées /m² de planche (sauf pour la variété Bonanza qui a beaucoup souffert du *Botrytis* cette année) avec une production étalée d'avril à septembre. Le pourcentage de déchets a été cependant nettement plus important en 2010 car les plantes se sont beaucoup divisées et ont produit une proportion importante de fleurs trop courtes pour être commercialisables. Environ 25 % des fleurs récoltées étaient dans ce cas cette année. Parmi les fleurs commercialisées, les catégories de longueurs de tiges majoritaires sont restées comme les années passées, les catégories 40 et 50 cm.

Cette espèce semble être intéressante au niveau commercial car il existe une demande et les prix sont corrects pour les bons niveaux de qualité : tiges rigides et bien ramifiées, nombreux boutons floraux. Toutefois, il apparaît des différences assez nettes de prix de vente en fonction de la longueur des tiges. Or, la proportion de tiges courtes de 30 et 40 cm produite par cette gamme de variétés est trop forte. Il serait préférable de cultiver des variétés produisant des fleurs plus grandes, ce qui faciliterait également le travail de récolte.

Le système de culture en abri froid mis en œuvre dans cet essai avec une culture en planche en pleine terre semble pertinent par rapport à la qualité du produit obtenu en saison. Les fleurs sont cependant légèrement sensibles au *Botrytis* en période humide sous ce type d'abri. Le calendrier de commercialisation ne devra donc pas être trop tardif et il ne sera pas possible de poursuivre la récolte au-delà de la fin du mois de septembre ou du début du mois d'octobre car les dernières fleurs produites s'abîment alors assez rapidement.

Il serait intéressant d'observer le comportement hivernal de cette culture dans une serre chauffée à 12°C pour allonger la période de production. Malgré son intérêt technique et commercial, cette espèce est malgré tout relativement allergisante lorsqu'elle est présente en peuplement important dans un abri.

AU SCRADH

Méthode

2 facteurs étudiés :

Facteur variétal :

- Gamme Bush (tiges de 40 à 60 cm) 6 variétés
- Anigozanthos de grande taille (tiges d'environ 1 mètre) 2 variétés

Facteur outils de production :

- Serre verre chauffée, minimum 8°C (moyenne hivernale 14°C)
- Serre double paroi gonflable, minimum 8°C (moyenne hivernale 8-12°C)
- Tunnel maraîcher, maintenu hors gel (forte amplitude thermique).

Soit 18 modalités au total. Plantation d'Octobre 2009. Dispositif de culture hors sol. Conteneurs carrés 15L. Pas de répétition. 30 m² de serre par compartiment, soit 90 m² au total.

Variables mesurées : l'enregistrement des pratiques culturales afin de définir l'itinéraire technique, la période de production, la quantité et la qualité de la production, la tenue en vase, l'appréciation par la filière commerce (tests de vente, présentation aux divers acheteurs)

Résultats :

L'essai mené sur 2009 et 2010 a permis de mettre en évidence la pertinence du produit. Il a été possible de produire des tiges de qualité commerciale dès le mois de mars, soit 5 mois après plantation. Les variétés branchues semblent les plus intéressantes, combinant bonne vigueur, production de qualité et bon étalement de la récolte sur tout le printemps. Dans de bonnes conditions de culture, les rendements ont atteint plus de 30 tiges/plant sur le printemps et le début de l'été.

Les comparaisons de compartiment montrent que l'anigozanthos réagit fortement à l'outil serre utilisé en première année. On observe une meilleure précocité en début de printemps avec une production de qualité à mesure que l'outil serre devient perfectionné et chauffé. La seconde remontée de fin de printemps est par contre peut sensible à l'outil serre utilisé. En tunnel, une part importante des tiges ne sont pas vendables en raison d'une longueur de tige trop courte.

Un milieu drainant est essentiel pour la plante, notamment pendant les premiers mois de culture (phase jeune plant). Les arrosages doivent être abondants pendant la phase de production afin d'assurer une bonne qualité de tige, et rester suffisants en été pour maintenir la culture en vert et poussante en évitant toutefois les excès. Un apport de perlite, partiel ou total, pourrait être une solution. La fertilisation classique employée, équilibre de 1-0,6-1,6 standard pour le rosier, à un Ec relativement faible pour une culture hors sol (1,4) semble convenir à la culture réputée pourtant sensible aux excès de phosphore.

Les essais vont se poursuivre pour une seconde année de culture dans les mêmes conditions. D'autres variétés pourraient compléter l'essai au printemps ou à l'automne 2011 avec une longueur de tige intermédiaire entre les deux gammes testées, afin de palier au problème des tiges courtes et proposer un produit mieux adapté à la fleur coupée.

IV.1.2. Programme d'action sur *Protea* (CATE)

Contexte et objectifs :

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'étudier 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) et d'évaluer le potentiel de rendement en fleurs. Les années 2008 et 2009 ont été des années d'installation et de formation des plantes.

Méthode :

Essai sur 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.

Résultats :

Au printemps 2010, la floraison des *Leucospermum* est intervenue en avril et mai. Toutefois, si le rendement en fleurs a presque doublé pour ce genre par rapport à 2009 (9,7 fleurs commercialisables/plante en 2010 contre 5,1 en 2009), il reste insuffisant pour permettre d'obtenir une rentabilité suffisante de la culture avec le système de plantation et la densité utilisés dans cet essai. La longueur des tiges a également augmentée. Mais, malgré une esthétique très intéressante et une très bonne tenue en vase, le prix de vente est resté relativement faible.

La floraison des *Teloepa* a été observée en mars et avril. Mais, le rendement en fleurs commercialisables de cette espèce est resté faible, de nombreuses fleurs étant trop courtes pour être commercialisées. Pour cette espèce, la croissance a été plus modérée en 2010 avec des problèmes de jaunissement de feuillage liés à une difficulté pour optimiser l'irrigation et la fertilisation en fonction des besoins de chaque espèce présente dans cet essai.

Le temps d'installation et de formation de ces plantes est relativement long. 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 13 jours pour les *Teloepa*.

Les *Protea* fleurissent quant à elles à partir de la fin de l'été jusqu'au début de l'automne pour les variétés les plus intéressantes de cet essai qui 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 et Cinaroïdes fleurit plus au printemps. 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 en 2,5 ans). Toutefois, ce système ne permet pas une entrée en production suffisamment rapide et une production de fleurs suffisante pour rentabiliser la culture. De plus, la période de production des fleurs reste relativement courte sur l'année. Un système de culture en conteneurs plus petits, avec une densité plus élevée, est à tester.

IV.1.3. 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 sont réalisés. Les objectifs du décalage diffèrent suivant le groupe physiologique considéré :

- Pour le groupe de type *N. bowdenii*, il s'agit de constituer et maintenir des lots retardés par stockage prolongé des bulbes en chambre froide afin de cibler une production tardive (novembre/ décembre) voire de contre saison (mars/juin).
- Pour le groupe de type *N. sarniensis*, le décalage de la production se fait en jouant sur la température de culture. La culture en extérieur ne semblant pas convenir, les essais sont réalisés dans deux compartiments aux conditions climatiques différentes (hors gel et chauffage 12°).

Protocole 2010 : les essais s'attacheront principalement à suivre l'évolution des plantations effectuées, notamment au niveau du taux de la floraison et du calendrier de production. Pour le groupe *bowdenii*, de nouvelles introductions seront réalisées (matériel de Hollande non testé jusqu'à maintenant)

1) Groupe *bowdenii*

Facteurs étudiés : Facteur lot de bulbes décalés par stockage au froid, 4 modalités plantées en juillet 2009 (pleine terre) et de septembre à novembre 2009 (hors sol).

Facteur serre (pour les modalités 2 à 4), 2 modalités :

- Abri froid hors gel
- Serre verre chauffée (12°C)

Facteur variétal : 7 variétés au total : *N. undulata*, *N. undulata* hybride, *N. flexuosa* alba, *N. Ras von Roon*, *N. Pink Triumph*, *N. Favourite*, *Amarine*.

Pleine terre : culture sous ombrière, 100 bulbes par variété. Surface de 25 m². Paillage (mulch d'écorce).

Culture hors sol : caisse (40*60*20cm) avec substrat pépinière (50% tourbe, 35% écorce, 15% pumice). Fertilisation par engrais enrobé (Osmocote Exact 8-9 mois, 90g/caisse). 20 bulbes par caisse. 60 m² de serre verre et 30 m² d'abri froid.

2) Groupe *sarniensis*

Facteurs étudiés :

Facteur variétal : 7 variétés

- 2 variétés introduites en 2008 : *N. sarniensis* 'Afterglow' et *N. x Manselli*
- 5 variétés introduites en 2009 (origine Hollande) : coloris rose, rose foncé, rouge, orange, saumon.

Facteur climatique : 2 modalités

- Serre verre chauffée (min 12°C)
- Abri maraîcher (maintenu hors gel pendant la période de croissance)

Dispositif : culture en caisse (60x40x20cm) substrat pépinière (50% tourbe, 35% écorce, 15% pumice). 15 bulbes par caisse. Fertilisation par engrais enrobé (Osmocote Exact 8-9 Mois, 90g/caisse). 50 m² de serre verre et 30 m² d'abri froid.

Résultats :

Pour le groupe bowdenii

Un large éventail de variétés et d'espèces a été introduit en 2009 (*N. undulata*, *N. undulata* hybride, *N. flexuosa*, *N. bowdenii* 'Pink Triumph', *N. bowdenii* 'Ras von Roon', *Amarine*). La qualité des tiges est variable suivant les variétés (longueur, taille des fleurons), cependant les coloris sont restreints entre le blanc et le rose.

Une culture mise en place en extérieur tardivement (juillet 2009) avec objectif de décaler la floraison sur l'automne s'est révélée infructueuse. La floraison a été sporadique et ne s'est révélée importante qu'en automne 2010, avec des mises à fleur conformes au calendrier classique.

En 2010, des plantations retardées par conservation longue des plants en chambre froide ont permis de décaler la période de floraison selon nos objectifs seulement sous serre chauffée (12°C). Cependant ce traitement entraîne de lourds troubles physiologiques et le pic de floraison est mal défini au sein de chaque modalité, de même que les rendements sont faibles. Les bulbes placés en tunnel hors gel se sont peu développés et sont arrivés à fleur l'automne suivant, profitant de la remontée estivale des températures.

Pour ce groupe les essais montrent que les plantes se réadaptent après un décalage et 'retournent' progressivement dans le cycle. Parmi les facteurs climatiques, la température est le facteur majeur, voire prépondérant au contrôle et au maintien du cycle (Van Brenk et Benschop, 1993) et les essais doivent être poursuivis dans ce sens.

Pour le groupe sarniensis

Les premiers essais en 2008 ont montré que la qualité des tiges récoltées est très bonne dans l'ensemble, majoritairement de 50 à 60 cm, des fleurons de belle taille et une gamme de couleur plus large que *N. bowdenii*. Seulement la période de production est trop courte (15 jours) dans des conditions de culture données. D'où la nécessité de rechercher des pistes pour le décalage de cycle.

La piste envisagée depuis 2009 a consisté à cultiver les plants dans différentes conditions de température. Une plantation tardive (semaine 41) a eu pour conséquence de décaler la floraison avec un pic en début décembre, alors que la période de récolte classique se situe en octobre. Ceci n'est cependant possible que sous un abri chauffé et au prix de rendements faibles. Une culture sous tunnel froid n'autorise qu'une production de début d'automne, les températures étant ensuite trop basses pour permettre la mise à fleur de bulbes plantés plus tard.

Pour ce groupe, il semble que le meilleur levier de décalage soit la date de plantation, cependant avec une date limite au-delà de laquelle les rendements diminuent fortement.

IV.1.4. Programme d'action sur *Tulbaghia simmleri* (syn. *fragrans*) (SCRADH)

Contexte et objectifs :

Accumuler des références sur *Tulbaghia simmleri* pour une culture de fleur coupée en conditions méditerranéennes. Le but du programme est notamment d'évaluer différents schémas de culture (pleine terre extérieur ou hors sol sous serre) et d'évaluer les calendriers de production.

Méthode :

Facteur conditions de culture, 2 modalités :

- modalité pleine terre en extérieur, plantée en septembre 2008
- modalité hors sol sous serre afin d'observer le comportement de plantes installées (3ème année de culture).

Facteur variétal, 2 coloris : blanc et mauve.

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

Variables mesurées : cycle de développement des plantes, calendrier de floraison, rendement et qualité du produit récolté.

Résultats :

L'espèce est travaillée depuis 2008. Les points suivants ont été validés :

- Le produit adapté pour la fleur coupée (longueur, tenue en vase) et se démarque par sa gamme de coloris (blanc, mauve) et son parfum.
- Le cycle de production naturel est décalé de l'automne au printemps et se caractérise par trois pics : octobre-novembre et janvier-mars et mai-juin. La production est sporadique le reste de l'année, avec un arrêt complet en juillet-août.
- La culture est possible en pleine terre ou en hors sol moyennant d'assurer des conditions hors gel. La culture extensive en extérieur n'est pas possible en zone gélive car la remontée d'hiver, la plus importante, est alors compromise.
- La culture en zone gélive peut à la rigueur s'envisager pour le grossissement des plants. Une rusticité des plants jusqu'à -3°C a été observée dans nos conditions.

- Une densité de 60 plants/m² de culture conduit à une diminution des rendements dès la deuxième campagne de production. Une densité de 30 à 40 plants/m² semble suffisante avec des rendements équivalents à partir de la deuxième année.
- Si les rendements sont faibles la première année, ils progressent en 2^{ème} et 3^{ème} année pour atteindre jusqu'à 150 tiges/m² en culture en conditions hors sol.

Si la période de production est assez étalée, les pics sont marqués, de sorte que l'offre est assez discontinue. Dans un but d'échelonner la production, les essais vont se poursuivre en étudiant la réaction de la plante aux conditions d'hivernage.

En septembre 2010 une partie des plants ont été divisés afin de renouveler la culture. Les plants non divisés sont conservés en étude une année supplémentaire afin de suivre la production sur une quatrième année et déterminer la fréquence optimale de division.

IV.1.5. 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 culturaux.
- 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.

ESSAIS MIS EN PLACE AU CREAT

Objectif :

Poursuivre l'évaluation de différents taxons destinés à un usage en feuillage coupé en optimisant les conditions de production sous abris. Pour les *Hosta* qui sont considérés comme des plantes d'ombre ou de mi ombre, il s'agira d'observer et de noter les différences de qualité et de productivité du feuillage entre une serre non ombrée et une serre équipée d'ombrière. Egalement les *Néphrolepis* sont étudiés pour une quatrième année de production.

Essai 1 : Optimisation des conditions de production du feuillage sous serre : comparaison entre une production d'hostas sous ombrière et sans ombrière.

➤ Objectifs :

Il s'agit d'optimiser les conditions de production de feuillage sous abris, en mesurant l'effet de l'ombrage sur une production d'Hostas. Généralement considéré comme *des plantes d'ombre ou de mi-ombre*, on observera et notera les différences de qualité et de productivité du feuillage entre une serre non ombrée et une serre équipée d'ombrière.

➤ Plan expérimental et modalités :

Les hostas sont cultivés sous une serre verre multi-chapelle de 500 m².

On dispose de deux modalités :

Modalité 1 : serre équipée d'une ombrière.

Modalité 2 : serre non équipée d'ombrière.

Pour quatre variétés :

Hosta 'Francee', *Hosta* 'Magic Moment', *Hosta* 'So Sweet', *Hosta* 'Antioch'. Les plants proviennent des établissements Turcs. Le cultivar 'Francee' à été mis en place en 2009, les trois autres variétés sont en place depuis 2008.

Pour chaque variété on dispose de 16 plants par modalité.

Ceux-ci sont disposés dans des conteneurs de 10 litres.

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 et les volumes d'eau.

➤ Variables mesurées :

Comparaison de la productivité et de la qualité des rameaux produits pour chaque modalité.

Etude statistique avec analyse de variance (logiciel Stat box)

Observation des dates de récoltes, et d'éventuels accidents physiologiques.

➤ Résultats :

On observe des tendances différentes selon les variétés. Ainsi l'ombrage est favorable pour l'ensemble des variétés. Globalement il n'y a pas de différences significatives de rendement et sur la qualité des tiges produites entre les deux modalités. Une seule variété 'So Sweet' a un comportement supérieur sur la modalité non ombrée, cela est confirmé par l'évolution du rendement et de la qualité des tiges, qui progresse de manière positive sur la modalité sans ombrage. Même constatations pour les variétés 'Francee', 'Antioch' et 'Magic Moment' où l'évolution des rendements et des longueurs est positive sur la zone ombrée.

Si le rendement progresse sur l'ensemble des cultivars, en revanche ce n'est pas le cas pour la qualité des tiges, où il y a une baisse généralisée des longueurs, et une majorité de feuilles de 20 cm qui est la longueur minimum acceptable.

Un rempotage, avec division des touffes serait souhaitable pour maintenir une production de qualité, trois années dans un même contenant semblant être la durée maximale de production.

Les hostas sont donc **un genre végétal intéressant pour la production de rameux à couper**, avec une **productivité satisfaisante**, une tenue en vase qui est suffisante, et s'accommodant de conditions de production 'rustique', l'ombrage ne semblant pas impératif. Les hostas sont peu sujet aux maladies et aux ravageurs, avec seulement la présence de pucerons sur les hampes florales ou de limaces sur les feuilles.

Depuis 2009 des essais sont effectués en pleine terre et sous serre chez un producteur de feuillage dans le cadre de la diversification de sa production composée essentiellement de variétés d'asperagus.

Sur les végétaux initialement prévus en 2010, et notamment les caladiums, les plants mis en place en 2009, n'ont pas supportés les conditions hivernales. L'obtention difficile des tubercules chez les fournisseurs n'a pas permis de poursuivre l'essai.

Pour 2011, deux nouvelles variétés d'hostas seront testées, 'Golden Tiara' et 'Aureomarginata'. On testera là aussi l'influence de l'ombrage sur la production. Des tests de tenue en vase seront également effectués ainsi que des tests d'utilisation en bouquetterie par des fleuristes.

Essai 2 : Fougères Nephrolepis : Résultats d'une quatrième année de production en conteneur.

➤ Objectifs :

L'expérimentation portera sur la recherche de référence sur une production de fougères du genre Nephrolepis, et de son évolution au bout de quatre années de production en conteneur. Cela permettra de collecter et compléter des références agronomiques et économiques pour chaque taxon afin d'établir dans le futur des fiches techniques disponibles au producteur.

➤ Méthode :

L'essai se déroule sous une serre verre multi chapelle de 500 m².

Chaque modalité correspond à la variété, soit 3 types de fougères du genre Nephrolepis :

-*Nephrolepis cordifolia* 'Exaltata'

-*Nephrolepis* 'Grandiceps'

-*Nephrolepis plumosum*.

Les plants sont au nombre de 10 par variété et disposés dans des conteneurs de 10 litres. Ils ont été mis en place en 2007, et proviennent des pépinières Ezavin. 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.

➤ Variables mesurées :

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

Dates de récoltes, les quantités et la qualité des rameaux cueillis seront aussi notés.

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.

➤ Résultats

Cette quatrième année de production a permis de constater une baisse générale des rendements, et cela pour les trois variétés testées. Par contre la qualité des tiges ne varie pas au cours des années. Trois années de production dans des conteneurs de 10 litres semblent être le maximum de durée, avant une division des touffes pendant l'hiver. Comparativement au genre *Polystichum*, *Nephrolepis* est donc une fougère beaucoup plus intéressante, avec quasiment pas de problème de ravageurs ou de maladies.

La grande diversité rencontrée dans cette famille végétal permettra dès 2011 la mise en place de nouvelles espèces : *Coniogramme japonica variegata*, *Pteris cretica 'Parkeri'*, *Pteris nipponica*, *Polypodium cambricum 'Pulcherrimum'*, *Pellaea falcata*, *Woodwardia orientalis*, *Nephrolepis exaltata 'Tiger'*, *Niphidium crassifolium*, *Polystichum lepidocaulon*.

Toutes ces variétés seront cultivées dans des pots de 10 litres, avec deux modalités composées d'une zone ombrée et d'une zone non ombrée.

ESSAIS MIS EN PLACE AU SCRADH

En complément des essais réalisés au CREAT, le SCRADH expérimente de nouveaux taxons pour le rameau coupé en conditions de pleine terre d'extérieur. En 2010 ceci concerne le *Chondropetalum tectorum* (4^{ème} année d'étude) et le *Pistacia lentisca* issu de multiplication in vitro.

Essai 1 : étude du *Chondropetalum tectorum* pour la production de tiges avec inflorescences :

➤ Objectifs :

L'étude de production de rameaux se poursuit dans les conditions existantes, en pleine terre dans 2 types de sol. Le coût de production étant directement lié au temps de récolte, 2 stratégies sont comparées : récolte des tiges au bon stade ou fauchage systématique de la plante avant tri et conditionnement.

➤ Méthode :

Facteur type de sol (4^{ème} année)

- Sol caillouteux, argilo-limoneux, pH = 7.4 avec peu de calcaire actif
- Sol plus acide avec très forte proportion de tourbe/pouzzolane (mélange apporté sur près de 30 cm de haut).

Facteur conduite de culture (2^{ème} année). Dans chaque parcelle, 2 conduites réalisées :

- Taille mécanique non sélective et totale à la cisaille
- Taille sélective et non totale au sécateur

Culture de pleine terre, 4 modalités pour un total de 30 plants 40 m² d'essai

➤ Résultats :

L'itinéraire de culture est maintenant bien connu après 3 ans d'essais. La plante est parfaitement rustique sur la côte varoise et peu sensible aux conditions de culture (sol, fertilisation). A partir de la troisième année les rendements sont élevés (plus de 50 tiges par plant). Un recépage à la cisaille semble avoir un effet négatif sur la récolte, tant en rendement qu'en qualité (longueur de tige). Après enquête auprès du marché, le produit ne semble pas présenter d'intérêt, bien que la tenue en vase soit excellente. Ceci nous amène à ne pas poursuivre les essais sur ce taxon.

Essai 2 : essai de clonage du pistachier lentisque

➤ Objectif :

Le programme in vitro est pris en charge par l'INRA d'Antibes. A ce jour la technique de multiplication est au point à partir d'introductions issues de semis in-vitro, permettant d'obtenir des clones différents entre eux, mais multipliables en grand nombre via la division de plantules. Les recherches se poursuivent afin d'arriver au même résultat à partir d'apex méristématiques. Cette méthode permettrait de multiplier des clones initialement sélectionnés pour leurs qualités agronomiques.

➤ Méthode :

Pour ce faire, 2 parcelles pleine terre ont été mises en place :

- 1) Parcelle d'étude des caractéristiques morphologiques des différents clones obtenus. Surface totale de 125 m² et 89 plants
- 2) Parcelle d'étude agronomique de plantes issues du clone SSN21, pour lequel nous disposons d'un important nombre de plants (même si les caractéristiques de ce clone ne sont peut-être pas idéales). Le facteur densité de plantation sera évalué, avec une plantation sur le rang tous les 0.5 m ou 1 m. Total de 54 plants et une surface d'essai de 55 m².

➤ Résultats :

Les cultures sont bien implantées. Les plants sont encore jeunes, et c'est en deuxième année que les premiers résultats seront obtenus avec la première récolte.

IV.2. Introduction de nouveaux taxons pour l'évaluation

IV.2.1. Programme d'action sur l'*Heliconia* 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*, *Alpinia purpurata*). Après plantation cet automne, le but cette année sera d'évaluer la qualité du produit et le calendrier de production envisageable. Différents conditions de culture sont évaluées qui se distinguent notamment par la température minimale de chauffage.

Méthode :

1) Etude variétale (pleine terre):

- | | |
|---|------------|
| - <i>Heliconia psittacorum</i> | 4 variétés |
| - <i>Heliconia psittacorum</i> hybrides | 6 variétés |
| - <i>Heliconia stricta</i> | 2 variétés |
| - <i>Alpinia purpurata</i> | 4 variétés |

2) Etude de structure (hors sol):

- Serre verre chauffée, minimum 8°C (moyenne hivernale 14°C)
- Serre double paroi gonflable, minimum 8°C (moyenne hivernale 8-12°C)
- Tunnel maraîcher, maintenu hors gel (forte amplitude thermique).

Résultats :

La qualité passable des plants à la livraison (complication lors du transport) combinée à des conditions difficiles de culture ont compromis l'essai. Les plants survivants ont été mis en conteneur sous serre chaude. Pour ce groupe d'espèces tropicales, il est nécessaire de modifier la méthodologie. L'essai va donc être reconduit en 2011 selon la procédure suivante :

- Phase de pré-culture des rhizomes en serre chaude afin d'avoir un plant poussant au moment de la plantation.
- Plantation au printemps en période favorable afin d'assurer une croissance maximale pendant l'été et avoir des plants forts pour supporter la période hivernale. Compte tenu des observations de 2010, seule la conduite la plus chaude sera maintenue (serre verre, moyenne de 14°C minimum en hiver)

Le matériel perdu va être racheté en 2011 et traité selon la méthodologie indiquée plus haut. Les plants acquis en 2010 vont être divisés en avril 2011 et placés en conteneur de 15 litres. Ceci permettra d'observer le comportement des plants (croissance, vigueur) et d'estimer la qualité des éventuelles tiges florales produites

IV.2.2. Programme d'action sur *Alchemilla* (CATE)

Objectif :

Dans le cadre du programme national « Elargissement de la gamme en fleurs coupées » d'ASTREDHOR, cette expérimentation a pour objectif d'observer le comportement de taxons non ou peu explorés jusqu'à présent pour un usage en fleurs coupées, d'acquérir des références techniques pour la culture de cette espèce et d'identifier un itinéraire de culture adapté

Méthode :

1 facteur étudié : le facteur mode de culture avec à 2 modalités :

- culture sous abri en pleine terre.
- culture à l'extérieur en pleine terre

Culture en pleine terre sur des planches de 1 m de large à une densité de 20 plantes/m² avec mise en place d'éclats de plantes en racines nues.

Culture sous abri plastique non chauffé ou à l'extérieur.

Résultats :

L'année 2010 a été une année d'installation de la culture. Une floraison a été observée à partir de la mi-août et au cours des mois de septembre et octobre. Mais, la longueur des tiges était insuffisante. Une longueur de l'ordre de 40 cm est en effet recherchée. L'installation des plantes s'est faite dans de bonnes conditions et ces plantes présentaient une bonne vigueur à la fin de l'été.

IV.2.3. Programme d'action sur *Astrantia* (CATE)

Objectif :

Cette expérimentation a pour objectif d'observer le comportement de taxons non ou peu explorés jusqu'à présent pour un usage en fleurs coupées, d'acquérir des références techniques pour la culture de cette espèce et d'identifier un itinéraire de culture adapté

Méthode :

2 facteurs sont étudiés :

- 1) le facteur mode de culture avec à 2 modalités :
 - culture sous abri en pleine terre.
 - culture à l'extérieur en pleine terre

- 2) le facteur variétés avec 2 modalités
 - Star of Billion (fleurs blanches)
 - Star of Beauty (fleurs rouges / mauves)

Culture en pleine terre sur des planches de 1 m de large à une densité de 16 plantes/m² avec mise en place d'éclats de plantes en racines nues.

Culture sous abri plastique non chauffé ou à l'extérieur.

Résultats :

La culture sous abri a rencontré des problèmes de dépérissement en été avec la chaleur. A l'extérieur, on a un comportement intéressant de cette espèce pour laquelle la floraison a débuté fin juillet après une plantation semaine 14 à 16 plants /m². A la fin du mois de septembre, le rendement en fleurs commercialisées atteignait 52 fleurs /m² de planche pour la variété rouge et 35 pour la variété blanche (majorité de 50 cm). La présentation du produit est intéressante avec une première appréciation commerciale positive. Toutefois, du fait du coût des jeunes plants, une 2ème année de production sera nécessaire pour rentabiliser la culture.

IV.2.4. Programme d'action sur *Strelitzia* (CATE)

Une recherche documentaire a été mise en œuvre en 2010 sur ce taxon ainsi que la recherche de matériel végétal.

A l'issue de la recherche documentaire, le protocole de cet essai sera modifié. Il n'y aura qu'un itinéraire étudié dans un premier temps, la culture sous abri plastique non chauffé. Les exigences climatiques de cette espèce et les exigences du commerce en matière de qualité de fleurs laissent penser qu'une culture à l'extérieur ne serait pas judicieuse dans les conditions de la station. Le risque de dégâts par le gel ou par des intempéries printanières ou estivales est en effet trop important.

De plus, 3 variétés seront implantées dans l'essai qui sera mis en place dès le début du printemps 2011. Ce sont les variétés :

- *Strelitzia regina*.
- *Strelitzia regina* 'mandela Gold' pour l'originalité de la coloration de ses fleurs.
- *Strelitzia juncea* qui présente une forme plus compacte avec une surface foliaire plus faible.

Un clone de *Strelitzia regina* plus compact et plus productif en fleurs est également recherché.

IV.2.3. Programme d'action sur *Alpinia* et *Caladium*, (CREAT)

Objectifs :

L'expérimentation portera sur l'évaluation de nouveaux taxons pouvant présenter un intérêt pour la filière rameau à couper. Il visera à tester la faisabilité de ces cultures dans des conditions sous serre verre et en conteneurs.

Il s'agira de collecter des références agronomiques et économiques pour chaque taxon afin d'établir dans le futur des fiches techniques disponibles au producteur.

On recherchera en priorité des variétés adaptées au climat méditerranéen, peu consommatrices d'énergie et d'intrants, dans le but de valoriser des serres de diversification disponibles chez les horticulteurs.

Variétés sélectionnées :

Alpinia zerumbet, *Caladium candidum*, *Caladium* 'Rosanna', *Caladium* 'Pink Cloud'.

Plan expérimental et dispositif:

L'essai se déroulera 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. 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.

Variables mesurées :

Etude et références bibliographiques.

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

Dates de récoltes, les quantités et la qualité des rameaux cueillis seront aussi notés.

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

Résultats :

Sur les végétaux initialement prévus en 2010, et notamment les caladiums, les plants mis en place en 2009, n'ont pas supportés les conditions hivernales. L'obtention difficile des tubercules chez les fournisseurs n'a pas permis de poursuivre l'essai.

Alpinia zerumbet variegata mis en place en 2010, laisse entrevoir de belles perspectives, avec de premiers tests tenue en vase satisfaisants (près de 20 jours), et des rendements encourageants. Il s'agira au printemps 2011 de multiplier les plants disponibles, afin d'obtenir le matériel végétal nécessaire à la mise en place d'essais significatifs, notamment sur les critères de rendements et de productivité. On aura deux modalités correspondant à deux conditions de cultures, une en serre chaude, et une autre en serre hors gel.

IV.3. Rédaction de fiches de synthèse sur les taxons déjà évalués

Objectifs :

Pour les végétaux étudiés dans ce projet, il s'agit d'établir des fiches de synthèse biologique et techniques faisant état des potentialités de ces espèces à pouvoir être intégrées dans des schémas de production de fleurs coupées. Ces fiches seront établis dans un premier temps sur des végétaux testés depuis plusieurs années et dont les potentialités sont maintenant bien établies.

Ces fiches préciseront notamment les potentialités de croissance et de développement et de multiplication des végétaux, les gammes de variétés disponibles, leurs exigences environnementales, leurs sensibilités aux parasites et ravageurs, la conservation post-récolte. Ces fiches comporteront également une étude économique (éléments du coût de revient notamment).

Ces références devront permettre :

- aux expérimentateurs d'orienter d'éventuels travaux d'acquisition de références là où elles sont insuffisantes.
- Aux techniciens et producteurs, de mettre au point des itinéraires techniques de production adaptés aux conditions régionales.

La rédaction de ces fiches sera assurée pour les taxons dont suffisamment de références ont été acquises depuis le début du projet : *Agonis flexuosa*, *Calla (Zantedeschia)*, *Campanula*, *Célosia*, *Leonotis*, *Linaria*, *Lisianthus*, *Melaleuca diosnifolia*, *Nephrolepis*, Pivoine, *Polystichum*, *Sandersonia*

Cette rédaction pourra être débutée pour les taxons suivants qui sont encore en cours d'évaluation : *Anigozanthos*, *Chondropetalum*, *Hibiscus sabdariffa*, *Hosta*, *Leucospermum*, *Nérine bowdenii*, *Nerine sarniensis*, *Pistachia lentiscus*, *Protea*, *Tulbaghia*, *Teloepa*,

Démarche :

- élaboration en commun d'une fiche de synthèse type qui a priori prendra en compte les éléments suivants : descriptions et aspects botaniques, cultivars, intérêt esthétique, éléments de physiologie de la plante, exigences environnementales (sol, climat, exposition notamment), rusticité, zone de production, sensibilité aux ravageurs et maladies, commercialisation (stade de récolte, critères de qualité et calibrage), éléments d'itinéraires techniques et de cycles de cultures, période de récolte et éléments non connus ou problèmes non résolus qui constituent des points de blocage pour l'élaboration d'itinéraires techniques, approche économique.

- rédaction en 2010 d'une fiche de synthèse pour 10 taxons.

- diffusion des fiches élaborées aux producteurs du réseau. Pour cela, le groupe de travail avec l'appui du responsable de diffusion de l'ASTREDHOR définira un cadre de diffusion des informations techniques acquises.

Pour la forme finale, plusieurs solutions peuvent être envisagées soit un document papier soit un document informatique de type CD Rom ou base de données consultable par internet. Une version informatique permettrait une actualisation et un enrichissement progressif en fonction des nouvelles acquisitions liées à la poursuite du programme.

Résultats :

10 fiches ont été réalisées et concernent les taxons suivants : *Anigozanthos*, *Chondropetalum*, *Hibiscus sabdariffa*, *Tulbaghia*, *Sandersonia*, Pivoine hors sol, *Zantedeschia*, Protéacées, *Hosta*, Fougères *Nephrolepis*,

Elles comprennent les champs suivants :

- Fiche d'identité
- Accroche
- Zone de production potentielle
- Période de récolte
- Le produit récolté / intérêt esthétique
- Cultivars
- Physiologie de la plante
- Cycle de culture
- Itinéraire technique
- Multiplication
- Commercialisation
- Approche économique
- Éléments non connus / pistes d'amélioration

Un exemple de fiche est présenté en annexe pour le *Zantedeschia*

Ces fiches seront présentées au cours du printemps dans un premier temps sur le site de l'Astredhor dans une partie dédiée aux ressources du réseau, accessibles à l'ensemble d'adhérents du réseau. Notons que certaines fiches concernent des taxons en cours d'évaluation et seront amenées à être enrichies, notamment au niveau de la gamme variétale.

IV. 4. Rôle de chaque partenaire

Il est synthétisé dans le tableau suivant :

Genres travaillées en 2010	CATE	CREAT	SCRADH
<i>Alchemilla</i>	X		
<i>Alpinia</i>		X	X
<i>Anigozanthos</i>	X		X
<i>Astrantia</i>	X		
<i>Caladium</i>		X	
<i>Chondropetalum</i>			X
<i>Heliconia</i>			X
<i>Hosta</i>		X	
<i>Leucospermum</i>	X		
<i>Nérine</i>			X
<i>Pistachia lentiscus</i>			X
<i>Protea</i>	X		
<i>Strelitzia,</i>	X		
<i>Telopea</i>	X		
<i>Tulbaghia</i>			X
Diffusion (fiches de synthèse)	X	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 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 proteacées : 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.

BEROS Muriel, 2007 Recherche bibliographique, *Nérine (fleur coupée)*, janvier 2007, 22 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 Zeland 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 Zeland Journal of Crop and Horticultural Science*, 23:4, p.455-460.

DIERICKX M., BLINDEMAN L., *Teelfiche : Zantedeschia (deel II) : : Zantedeschia als snijbloem. Verbodsnieuws*, 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.
- GROEN N.P.A., KOK B.J., 1997. Bulb production of *Nerine bowdenii* and year roud storage. *Acta Hort.* n°430, p213-219.
- 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 floweriing 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.
- KOBAYASHI K.D., Mc EWEN J., KAUFMAN A., 2007. *Ornamental Ginger, Red and Pink*. Department f Tropical Plant and Soil Sciences. University of Hawaiï.
- 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 Petitjean Conseil, 101 pages*.
- SICA de Hyères, 2000. *Projets d'entreprises horticoles 2000-2005, sept, 38 pages*.
- SHILLO R., RONEN, A., MUCHNIK J., ZACCAI M., 1997. Improving rates in *Nerine bowdenii* by moderating summer temperatures. *Acta Hort.* n°430, p155-160.
- 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.
- ISHS actes des colloques sur les nouvelles cultures florales 2000 et 20005

Programme national ASTREDHOR – 2010

Elargissement de la gamme en fleurs coupées

Fiche de synthèse par taxon

**Les *Zantedeschia* à feuilles caduques
(autres que *Zantedeschia aethiopicum*)**

Type de produit : fleur coupée

Type de culture : extensive (plein air à abris hors gel) / semi intensive (abris ou serre légère avec chauffage) / intensive (investissement lourd : hors-sol, chauffage élevé, écrans thermiques, ...)

Niveau d'innovation : espèce déjà connue dont l'offre est faible sur le territoire

Site d'observation : CATE, F 29250 Saint Pol de Léon.

Période d'observation : 2005-2010.



1) Fiche d'identité

Autre nom : Calla, Arum de couleur.

Famille : Aracées

Espèces : *Zantedeschia rehmannii*, *Z. Elliottiana*, *Z. albomaculata* et leurs hybrides

Zone origine : sud de l'Afrique.

2) Accroche – intérêt esthétique

De part sa valeur esthétique, son originalité et son potentiel de qualité, la fleur de *Zantedeschia* présente un fort intérêt commercial qui se traduit par une demande bien établie et des prix de vente corrects. Toutefois, le prix du matériel végétal reste onéreux et nécessite la mise en place d'itinéraires de culture adaptés pour maîtriser les risques techniques et économiques. La production française est pour le moment anecdotique.

3) Zone de production potentielle

Zantedeschia peut se développer en condition extérieure ou sous abri dans les zones climatiques allant des zones tempérées aux zones sub-tropicales. La plante est sensible aux températures froides et aux excès d'eau. De plus, des températures trop élevées peuvent accroître les risques de développement de la bactérie *Erwinia carotovora* qui provoque le dépérissement des bulbes. La plante craint les sols asphyxiants.

4) Période de récolte

En condition naturelle, le Zantedeschia est une plante à floraison estivale.

Dans l'hémisphère nord, en région tempérée, il est possible d'obtenir sous serre, une floraison d'avril à décembre et de juillet à septembre-octobre à l'extérieur.

5) Le produit récolté / intérêt esthétique

La plante produit des fleurs à spathe colorée avec au centre, un spadice jaune charnu. La gamme des couleurs est assez large, variant du blanc au jaune, orange, rouge, rose, lilas et violet foncé (noire).

Les fleurs sont vraiment très remarquables, douces au toucher et veloutées. Très tendances, elles sont symboles de pureté et d'élégance.

La longueur des tiges peut varier de 30 cm à plus de 100 cm selon les variétés. La tenue en vase est excellente avec le maintien d'une très belle présentation pendant plus de 20 jours.

6) Cultivars

En 2009, plus de 200 variétés étaient commercialisées en Europe. Les variétés les plus commercialisées cette année là sur les veillings hollandais étaient les suivantes :

N°	variétés	Nombre de fleurs livrées au Veillings hollandais en 2009	Couleur des fleurs
1	Cristal Blush	20 516 756	Blanc, légèrement rosée
2	Garnet Glow	3 697 130	Rose foncé
3	Captain Romance	2 977 465	Rose foncé
4	Florex Gold	2 736 240	Jaune foncé
5	Mango	2 222 625	Jaune orangé
6	Black Magic	2 161 120	Jaune citron
7	Treasure	2 041 415	Rouge orangé
8	Little Suzy	1 670 205	Rose pâle
9	Mozart	1 396 560	Orange saumoné
10	Hot Shot	1 325 610	Rouge orangé
11	Red Sox	1 248 300	Rouge
12	Captain Safari	1 168 439	Rouge orangé
13	Odessa	1 122 720	Noire
14	Hot Chocolate	1 117 645	Noire
15	Schwarzwald	1 035 900	Noire
16	Black Eyed Beauty	1 032 045	Crème
17	Passion	829 858	Rouge orangé
18	Picasso	791 620	Mauve bordé de blanc
19	Pot Of Gold	771 900	Jaune
20	Passionfruit	753 690	Rouge orangé
21	Pink Persuasion	726 495	Rose foncé rouge
22	Little Jimmy	689 880	Blanc
23	Bolero	613 600	Mauve
24	Vermeer	602 800	Mauve bordé de blanc

Le matériel végétal provient essentiellement de Hollande ou Nouvelle Zélande.

7) Physiologie de la plante

7.1. Description de la plante :

Type biologique : plante vivace dont l'organe de réserve est un rhizome ou un corme assimilé à un bulbe.

A partir des bulbes, la plante acaule émet une touffe de grandes feuilles sagittées aux pétioles engainants et des fleurs à spathe décorative. La plante fait 60 cm à 1m20 de haut. Les racines sont charnues et épaisses.

Dans les conditions naturelles, la végétation des *Zantedeschia* apparaît au printemps pour disparaître à l'automne (feuillage caduque). La floraison s'effectue naturellement en été.

7.2. Cycle de vie des bulbes :

Un bulbe se développe et grossit sur plusieurs années. Le cycle de vie démarre par la multiplication à partir de semences, de bulbilles issus de la division de gros bulbes ou de plantules issues de culture de tissus. A l'issue de la première année de culture, on obtiendra un bulbe de 1 à 3 cm de diamètre. En seconde année, ce bulbe pourra atteindre 3 à 5 cm de diamètre après avoir donné un petit nombre de fleurs. L'année suivante, le nombre de fleurs obtenu sera plus élevé et le calibre des bulbes pourra atteindre un diamètre supérieur à 5-7 cm. Ce bulbe en grossissant peut alors produire des bulbes fils ou bulbilles et peut être recultivé plusieurs années de suite (selon le régime de protection du matériel végétal). Les bulbes de plus de 3 à 4 ans sont cependant souvent infectés par des virus.

Au cours de chacune de ces étapes, la plante passe par les phases suivantes :

- Une phase de prégermination : avant la plantation des bulbes, ceux-ci sont placés à 20°C-25°C pendant 2 à 4 semaines avec une hygrométrie supérieure à 70 % pour les faire prégermer. Les turions (pousses vertes) apparaissent. Pendant cette phase, l'initiation florale peut être intensifiée par le trempage des bulbes dans un bain de Gibbérelline. Cette technique permet d'accroître le rendement en fleurs.

- une phase de croissance : après la plantation, les racines et les premières feuilles apparaissent. La durée de cette période est de 6 à 8 semaines et dépend des températures.

- puis une phase de floraison au cours de laquelle les fleurs apparaissent. Cette phase peut durer 5 à 8 semaines selon les températures.

- une phase de tubérisation : après la fin de la floraison, le tubercule reconstitue ses réserves et grossit. Cette phase peut durer 10 à 16 semaines après la fin de la floraison. Des tubercules fils peuvent apparaître. A la fin de la tubérisation, la végétation sèche. Cette phase se termine par l'arrachage une fois les bulbes arrivés à maturité.

- une phase de dormance et stockage hivernal : il faut un minimum de 10 à 16 semaines de repos avant une nouvelle plantation. Le stockage doit se faire en salle climatisée. Pendant ce stockage, les bulbes sont placés à 10-13°C. La température est descendue à 8-10°C pour un stockage de longue durée.

La durée totale d'un cycle prend donc de 48 à 50 semaines.

7.3. Aspects de la biologie et de la physiologie à prendre en considération :

Certains aspects liés à la biologie et à la physiologie de la plante sont à prendre en considération pour établir un itinéraire culturale performant :

7.3.1. L'initiation florale

L'initiation florale est un point important de la réussite d'une culture de fleurs coupées de *Zantedeschia*. L'initiation florale correspond à la transformation de bourgeons végétatifs en bourgeons floraux. C'est la première étape du développement florale. Sans cette transformation, la plante ne produit pas de fleurs. Or, la floribondité naturelle des *Zantedeschia* n'est pas très importante. Le rendement en fleurs peut être très nettement amélioré par l'utilisation d'un inducteur de floraison, la Gibbérelline dont l'application est faite par trempage des bulbes dans des bains de cette hormone avant la plantation.

De nombreux travaux montrent que le traitement des bulbes par la gibbérelline avant la plantation est nécessaire pour provoquer l'initiation florale des bourgeons dominants et axillaires présent sur les bulbes. Les Gibbérellines jouent également un rôle sur le développement des fleurs en favorisant l'émergence des fleurs à partir des bourgeons initiés.

Toutefois si les références bibliographiques sur l'utilisation de Gibbérellines pour favoriser la floraison des Calla sont assez nombreuses, elles sont assez peu homogènes : des concentrations de 25 à 1000 ppm de GA3 pour des trempages allant de 10 secondes à 16 heures sont décrites comme procurant une bonne efficacité (Corr et al., 1991 ; Brooking et al., 2002 ; Naor et al., 2005 ; Treder J., 2005, Luria G. et al., 2005). La technique du trempage des bulbes dans un bain de gibbérellines semble la plus couramment admise, plutôt que celle de la pulvérisation sur les turions. L'utilisation d'un mélange Gibbérellines + Cytokinine (Promalin) est donnée comme préférable car il diminue le % de fleurs déformées provoquées par les fortes concentrations de gibbérellines utilisées seules. L'effet des hormones dépendrait toutefois de plusieurs facteurs tel que la taille des bulbes, l'âge des bulbes et donc de la durée de conservation, de la présence ou non de nombreux bourgeons, de la variété, du stade physiologique (à travers la taille du turion notamment).

Des essais menés au CATE entre 2007 et 2009 ont permis de préciser la procédure d'application des Gibbérellines pour cet usage : les bulbes sont trempés dans un bain de Berelex à 2 reprises avant la plantation. Le 1^{er} trempage a lieu avant la prégermination à 250 ppm de Gibbérelline pendant 1 heure. Le 2^{ème} trempage a lieu quant à lui juste avant la plantation (quand les turions ont 0,5 à 1 cm) à 250 ppm de Gibbérelline pendant 1 heure également. 250 ppm de Gibbérelline correspondent à 1 cachet de Berelex contenant 1 g de Gibbérelline pour 4 litres d'eau. Les bulbes doivent être séchés avant la plantation.

Il a été constaté que des traitements à la Gibbérelline par pulvérisation sur les turions sont beaucoup moins efficaces que le trempage des bulbes dans un bain de Gibbérelline.

7.3.2. Sensibilité à la bactérie *Erwinia carotovora*

Erwinia carotovora peut provoquer de très gros dégâts et détruire les stocks de bulbes. Des pertes peuvent être observées en conservation et en culture.

Cette maladie bactérienne est souvent présente de façon latente sur les bulbes et dans les sols. Elle s'exprimera lorsqu'un stress sensibilisera les bulbes et les tissus en provoquant des blessures sur les racines. Ces stress peuvent être : des températures élevées, une asphyxie racinaire, un choc de salinité, un choc mécanique, un dommage causé par d'autres pathogènes auxquels la plante est sensible (*Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Pythium*).

Certains facteurs vont influencer les attaques :

- La sensibilité variétale : les variétés de *Z. elliotiana* sont plus sensibles que les variétés de *Z. aethiopica* (Arum blanc).
- l'âge des bulbes : des bulbes âgés sont plus sensibles et un stockage augmente la sévérité des attaques.
- les gros bulbes sont plus souvent atteints.

A ce jour, la lutte est essentiellement basée sur la prophylaxie :

- Récolte précoce pour diminuer les risques de développement de la maladie, en particulier pour les cultures de grossissement réalisée à l'extérieur et dont la récolte a lieu à l'automne.
- Après l'arrachage : séchage rapide des bulbes à 17°C pour favoriser l'apparition d'une peau dure.
- Bonne aération au cours du stockage et pas d'humidité excessive.
- Pendant le forçage :
 - choix de lots de bulbes sains,
 - tri des bulbes à la mise en place,
 - éviter les températures excessives (> à 25-27°C),
 - substrat ou sol drainant et aéré,
 - pas d'excès d'eau ni d'asphyxie, optimisation de l'irrigation,
 - pas d'excès dans la fertilisation azotée,
 - fertilisation calcique à optimiser.

Au niveau des pratiques de protection, la lutte chimique curative, une fois que les premiers symptômes sont observés, est peu efficace.

Une lutte chimique préventive peut se réaliser de 2 manières :

- par trempage des bulbes entre l'arrachage et la replantation.
- par arrosage en cours de culture au collet des plantes.

Mais, le choix des produits possibles est assez étroit et l'efficacité est relative. Pour cette lutte chimique préventive, les solutions proposées dans la bibliographie scientifique portant sur ce sujet concernent :

- Des traitements préventifs par des fongicides contre les champignons telluriques qui provoquent par leur dégâts des portes d'entrée à *Erwinia*.
- Un traitement des bulbes avant la plantation par trempage avec un produit à base de cuivre.
- Des traitements en cours de culture par arrosage avec des produits à base de cuivre.

Mais, au regard du peu d'efficacité de cette lutte chimique, la gestion de l'eau et des irrigations reste un aspect essentiel de la prophylaxie contre cette maladie.

Bien qu'en condition naturelle, la plante pousse en zone marécageuse, elle se trouve être très sensible aux excès d'eau dans nos conditions de culture. Les asphyxies se traduisent par le développement de *Pythium* et de *Rhizoctone* sur le système racinaire qui sont la porte d'entrée aux attaques de la bactérie *Erwinia*. Du fait de cette contrainte, les cultures sous abri seront préférées aux cultures en condition extérieure.

En culture de pleine terre, il sera important d'implanter la culture dans un sol drainant ou de mettre en œuvre des pratiques permettant d'améliorer la structure du sol (sous-solage, travail du sol, amendements) et d'optimiser les irrigations en fonctions du besoin des plantes et de l'humidité du sol.

En culture hors-sol, grâce à un volume de substrat limité, au choix d'un substrat adapté et d'une conduite des irrigations optimisées, on a la possibilité de maîtriser plus facilement l'humidité du substrat et donc de limiter dans une certaines mesures les risques sanitaires liés au développement de la bactérie.

7.3.3. Effet du calibre des bulbes sur la production de fleurs

Le rendement en fleurs d'un bulbe est en partie lié à son calibre. Une production de fleurs peut être envisagée à partir de bulbes possédant un diamètre de 2 -2,5 cm. Mais, des bulbes de 6-7 cm de diamètre ont un potentiel de production de fleurs beaucoup plus élevés.

7.3.4. Potentiel de production des variétés

Il existe plusieurs groupes de variétés de *Zantedeschia* pour la production de fleurs coupées :

- les variétés à grande fleurs dont la longueur de tige dépasse 70 cm mais dont la productivité en fleurs est faible. Exemple : Black Eyed Beauty, Black Magic.
- les variétés à petites fleurs de 30 à 50 cm comme Cristal Blush mais qui sont très productive.
- des variétés intermédiaires telles que Captain Romance dont les fleurs font 50 à 70 cm de long et qui possèdent une productivité intermédiaire.

7.3.5. Exigences en température durant le forçage

A la différence de *Zantedeschia aethiopica*, la plante est relativement exigeante en température pour le forçage. Un régime de température jour/nuit de 18-25°C /14-18°C semble approprié pour la croissance (K.A. Funnel, 1993). La température a un effet sur la vitesse de développement. L'augmentation des températures permet de réduire la durée du cycle de culture.

De ce fait, les cultures précoces et tardives par rapport au cycle naturel seront réalisées sous abri chauffé.

Pour les cultures précoces, le démarrage de la culture avec des températures suffisantes permet un enracinement rapide et homogène des bulbes. La gestion des irrigations s'en trouve facilité. Avec un démarrage à température trop froide, certains bulbes prennent du retard, leur consommation en eau est plus faible et ils se trouvent sensibilisés à la bactérie *Erwinia* du fait d'asphyxies locales. Une fois les bulbes bien enracinés, la température de chauffage peut être diminuée.

Pour les cultures tardives, la vitesse de développement des fleurs est très ralentie par des températures basses.

En zone septentrionale et océanique, il sera préférable de réaliser les cultures de saison sous abri non chauffé.

7.3.6. Contrôle de la vigueur durant le forçage

Durant le forçage, un excès de végétation est souvent associé à un rendement en fleurs plus faible et à une diminution de la qualité des fleurs qui sont moins fortes, souvent cachées dans la végétation, et dont les pétioles manquent de rigidité.

La fertilisation joue un rôle important dans le contrôle de la vigueur, à travers notamment la concentration en azote et la salinité totale de la solution nutritive. Un excès d'azote favorisera la prise de vigueur. Si la plante est sensible aux excès de sel au démarrage de la culture, on a pu observer en hors-sol que l'apport régulier d'une solution nutritive avec une salinité élevée (2 à 2.7 mS /cm) et une concentration modérée en azote (10 à 12 meq /L selon la vigueur) à partir du moment où la plante est bien installée est également un moyen de maîtriser l'importance de la végétation.

7.3.7. Le stockage des bulbes pendant l'interculture et la levée de dormance

La dormance des bulbes est levée par un stockage des bulbes de 10 à 16 semaines. La plantation de bulbes dont la dormance n'a pas été levée se traduit pas un démarrage irrégulier de la culture. Les conditions de stockage sont particulièrement importantes pour ne pas perdre de bulbes pendant cette phase. Un contrôle de la température, de l'hygrométrie et de la circulation d'air sont nécessaires.

8) Cycle de culture

Pour obtenir des floraisons d'avril à décembre, il est nécessaire de réaliser des plantations échelonnées. Comme précisé dans le paragraphe précédent, les phases de croissance et de floraison peuvent durer de 12 à 16 semaines de la plantation à la fin de la récolte des fleurs, auxquels doivent s'ajouter 10 à 16 semaines de reconstitution des réserves du bulbe avant l'arrachage (lesquelles peuvent avoir lieu au même endroit que le forçage ou ailleurs dans le cas de culture en caisse transportables).

La figure n°1 montre le calendrier de culture obtenu en 2009 dans une expérimentation au CATE avec 3 cultures différentes.

On retiendra donc:

- Pour une production de fleurs d'avril à juin, mise en place de cultures précoces sous serre verre chauffée en hors-sol ou en pleine terre avec des plantations à partir de février.
- Pour des récoltes plus tardives, de juin à septembre, mise en place de cultures réalisées en pleine terre sous abri plastique non chauffé avec des plantations d'avril à juin.
- puis pour des récoltes de fin d'été et d'automne, mise en place sous serre verre chauffée, en pleine terre ou en hors-sol, avec des plantations de mi juillet à début août. Cette culture peut être mise en place à la suite de la culture de printemps une fois cette 1ère série arrachée après le grossissement des bulbes.
- Des plantations postérieures au début du mois d'août entraînent une diminution des potentiels de rendement et de qualité, des récoltes très étalées sur l'automne et le début de l'hiver et nécessiteraient un éclairage photosynthétique d'appoint à l'automne.

9) Itinéraire technique

En zone tempérée, de façon à maîtriser les conditions d'humidité de la culture et d'éviter les pertes de bulbes dues à *Erwinia amylovora*, il sera préférable de réaliser la culture de *Zantedeschia* sous abri. Une culture en condition extérieure peut se concevoir pour des bulbes réutilisés et déjà amortis.

Une maîtrise supplémentaire de l'humidité est obtenue avec la culture hors-sol. Mais, la culture en pleine terre est couramment utilisée.

Culture en pleine terre :

Pour une culture en pleine terre, le sol devra répondre aux normes habituelles de fertilité et être bien structuré. Il ne devra pas être asphyxiant.

La plantation devra être réalisée dans des conditions de températures de sol acceptable de façon à avoir une levée homogène.

Système de culture : planche de 1 m ou 1m20 de large, de préférence avec des planches réhaussées.

Densité de plantation : Elle est fonction du calibre des bulbes et du développement de la variété

Diamètre	Circonférence	Nombre de bulbes /m ² de planche
3.3 cm	20-22 cm	14-16
3	18-20	16
2.75	16-18	20
2,4	14-16	24

Culture hors-sol

Dans les essais réalisés de 2005 à 2010 au CATE, le procédé suivant a donné de très bons résultats :

Système de culture : en caisse surélevé (hauteur 65 cm) avec des caisses de 60 cm x 40 cm x 23 cm. En serre avec des chapelles de 6m40 de large, il est possible d'installer 4 planches de 2 caisses chacune.

Substrat : 40 % de fibre de tourbe blonde, 20 % d'écorce de pin vieillie 6-16, 25 % de fraction de tourbe blonde 10-30 (chiquette), 10 % de tourbe blonde, 5 % de fibre de coco, pH 6. Pas de fertilisation dans le substrat, 0,2 kg/m³ d'Aquamix (mouillant).

Irrigation par aspersion au départ puis au goutte à goutte (pour limiter les risques de maladies du feuillage). 4 à 6 lignes de goutteurs/planche d'1m20 avec des goutteurs de 1,6 litre/heure/20 cm.

Fertilisation en cours de culture par solution nutritive avec une EC faible au démarrage de la culture puis à chaque arrosage avec une EC = 2,0 à 2,7 mS et une solution nutritive équilibrée (en meq /L : NO₃⁻ = 12 ; K⁺ = 8 ; Na⁺ = 1,1 ; Ca⁺⁺ = 7 ; Mg⁺⁺ = 2,5 ; NH₄⁺ = 0,6 ; H₂PO₄⁻ = 2,4, SO₄⁻ = 2,2 ; Cl⁻ = 2,2).

Densité de plantation : Elle est fonction du calibre des bulbes et du développement de la variété.

Diamètre	Circonférence	Nombre de bulbes /m ² de planche	Nombre de bulbes /caisse
3.3 cm	20-22 cm	16	4
3	18-20	16	4
2.75	16-18	20	5
2,4	14-16	24	6

Profondeur de plantation : 10 cm car les racines émergent par le dessus du bulbe.

Besoin en eau :

Lors du 1^{er} mois de culture, les besoins en eau sont faibles. Ensuite, avec le développement de la végétation, les besoins augmentent.

Mais, le pilotage des irrigations sera toujours opéré en fonction de l'humidité du sol ou du substrat.

Tout excès d'eau, en particuliers au démarrage, risque de se traduire par des attaques d'*Erwinia carotovora* qui détruisent les bulbes. Toutefois, une conduite trop sèche pénalise la production de fleurs.

Exposition :

La lumière est un facteur de production important pour cette espèce. Les productions précoces et a fortiori, tardives, en jours décroissants, ont généralement un potentiel de rendement en fleurs plus faible que les productions de saison. Le manque de lumière limite également l'intensité de la coloration des fleurs. Le choix variétal est adapté en fonction de ce critère.

Exigences en températures :

La plante est exigeante en température, en particuliers au niveau du sol lors de la germination et de la levée. La prégermination des bulbes en salle climatisée à 20-25 °C pendant 2 à 4 semaines permet de diminuer la durée du cycle de culture et les consignes de chauffage des 1^{ères} semaines de culture. Les bulbes sont plantés lorsque les bourgeons (Thurions) commencent à se développer et font quelques millimètres de long.

A la plantation et pendant le premier mois de culture, la température du sol doit être de 18-20°C pour favoriser une levée homogène. Ensuite, la plante supporte des températures plus basses.

Maladies/ravageurs :

Pucerons et Thrips sont les principaux ravageurs de cette culture. Au niveau des bulbes, des attaques de Pythium, Phytophthora, Rhizoctonia et Fusarium sont des portes d'entrées à la pourriture bactérienne par Erwinia carotovora qui peut causer de gros dégâts.

Les principales maladies du feuillage sont Botrytis, Alternaria, Acremonium. Mais, leur présence est peu marquée dans le cas de cultures sous abri, avec une bonne capacité d'aération et une irrigation par goutte à goutte.

Les Callas sont également sensibles aux virus.

Conduite de la plante :

Cette culture est peu exigeante en main d'oeuvre lors du forçage. Les principales opérations sont la mise en place des cultures, la récolte des fleurs, l'arrachage et le travail des bulbes.

En production précoce ou tardive, un palissage simple avec un grillage plastique à mailles larges peut être utile.

10) Récolte des fleurs et Commercialisation

La récolte des fleurs s'opère en les tirants à la base des tiges. Il est parfois nécessaire d'écarter les préfoliations des feuilles. Les tiges doivent être bien turgessantes pour se casser facilement. Il est donc généralement nécessaire d'irriguer avant la récolte ou le jour d'avant.

Stade de récolte : lorsque la spathe commencent à se dérouler et que les premières étamines sont visibles sur le spadice.

Calibrage/conditionnement : par botte de 10 fleurs avec une housse en fonction de la longueur des tiges (par tranche de 10 cm). Couper la base des tiges avec une lame bien tranchante pour éviter leur enroulement.

Transport et conservation : transport à l'eau traitée en bac hollandais avec séparateur de botte pour éviter que les bottes ne bougent lors du transport. Conservation en chambre froide à 6-8°C.

Produit de conservation : désinfection et traitement de l'eau obligatoire (Chrysal CVB ou Chrysal RVB ou Chrysal Clear Professional 2)

11) Approche économique

Rendement en fleurs : de nombreux facteurs déterminent le rendement et la qualité. Pour information, le tableau n°1 précise les rendements en fleurs obtenus dans un essai au CATE en 2009 pour 3 variétés au cours de 3 séries cultures différentes de la même année (bulbes plantés de calibre 18-20 à 16 bulbes /m²) :

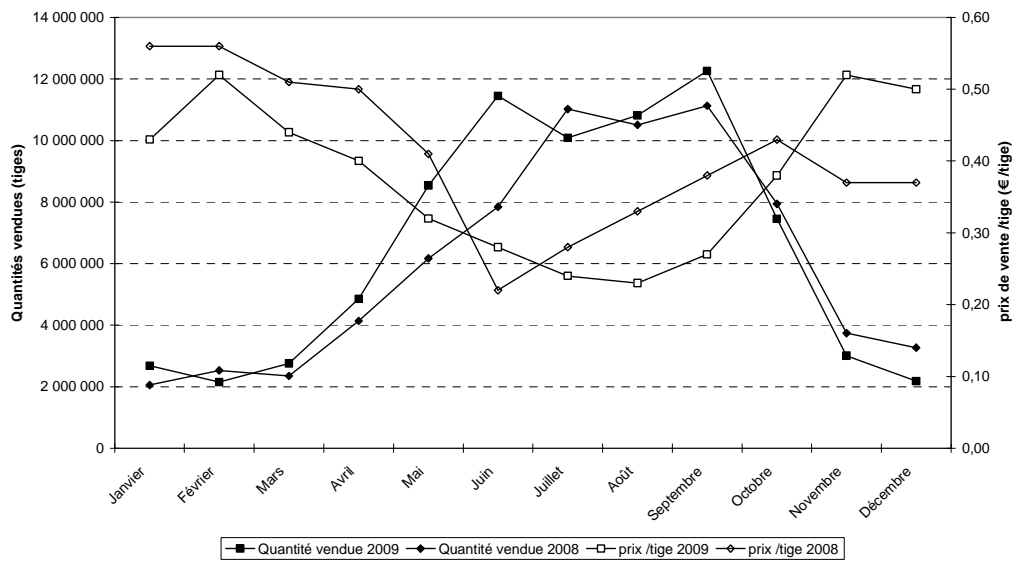
Les quantités de fleurs de Zantedeschia apportées et vendues par les Veilings hollandais de 2000 à 2009, ainsi que les prix de vente par tiges sont précisées dans la figure suivante.

Zantedeschia - Données des veillings hollandais



Le graphique ci-dessous présente les évolutions mensuelles des ventes au cours des années 2008 et 2009.

Zantedeschia - Quantité de fleurs vendues et prix par fleurs en 2008 et 2009 sur les Veilling hollandais



Les prix indiqués sont des moyennes qui masquent des écarts importants selon les variétés et la qualité du produit. De plus, des écarts importants sont à attendre par rapport à des marchés locaux.

La surface cultivée de Zantedeschia dans le monde est estimée à environ 300 Ha. Il semble que cette surface soit en légère progression.

12) Fournisseurs de matériel végétal

Liste non exhaustive :

KAPITEYN b.v ;
Middenweg 65a
1764 KM Breezand
Holland
Téléphone: +31(0)223 521841
Fax :+31(0)223-521527
info@kapiteyn.nl.
WWW.company.kapiteyn.nl

BLOOMZ
421 Joyce Road
RD3 Tauranga
3021 New Zealand
Tél : +6475430588
Fax : +6475430760
Info@Bloomz.co.nz
WWW.bloomz.co.nz

13) Conclusion - Pistes d'amélioration

La culture du zantedeschia permet de fournir aux professionnels de la fleur coupée, un produit intéressant, à l'esthétique moderne, possédant une bonne tenue en vase et qui fait l'objet d'une demande soutenue. De plus, l'obtention d'un haut niveau de qualité est relativement aisé à obtenir.

Mais, du fait du prix d'achat des bulbes qui est élevé (1 à 1,50 € /pièce) et de la sensibilité de l'espèce à la bactérie *Erwinia* qui peut détruire des lots de bulbes, la réussite d'un projet de culture de *Zantedeschia* nécessite une certaine performance technique et l'acquisition d'un savoir faire. Tout projet de développement devra donc être progressif et tenir compte des exigences de la culture.

Les itinéraires de culture qui seront mis en œuvre devront impérativement permettre de maîtriser les différentes étapes du cycle de vie des bulbes.

14) Bibliographie

- Bloomz – Bulletin techniques série C001/004. 2004. La production des *Zantedeschia* (Lys Calla de couleurs). 5 pages.
- Brooking I.R., Cohen D., 2002. Gibberellin-induced flowering in small tubers of *Zantedeschia* 'Black Magic'. *Scientia Horticulturae*, 95, 63-73.
- Corr B. E., Widmer R.E., 1991. Paclobutrazol, Gibberellic acid, and rhizome size affect growth and flowering of *Zantedeschia*. *Hortscience*, 26, 133-135.
- Funnel K.A., 1993. *Zantedeschia*. In *The physiology of flower bulbs*. Ed. Elsevier, p. 683-704.
- Luria G., Weiss D., Zis O., Borochoy A., 2005. Effect of planting depth and density, leaf removal, cytokinin and gibberellic acid treatments on flowering and rhizome production in *Zantedeschia aethiopica*. *J. Plant Growth Regul*, 23 : 725-730.
- Naor V., Kigel J., Ziv M., Flaishman M., 2005. A developmental pattern of flowering in colored *Zantedeschia* spp. Effects of bud position and gibberellin. *J. Plant Growth Regul*, 23 : 269-279.
- Naor V., Kigel J., Ziv M., 2005. The effect of Gibberellin and cytokin on floral development in *Zantedeschia* spp. In vivo and in vitro. *Proc. IXth Intl. Symp.on flower bulbs. Acta Horticulturae*, 673, 255-263.
- Treder J., 2005. The influence of gibberellic acid on growth and flowering of some *Zantedeschia* cultivars grown outdoors. *Proc. IXth Intl. Symp.on flower bulbs. Acta Horticulturae*, 673,679-683.
- VBN (Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland), 2001 à 2008. *Statistiekboek 2000 à 2007*. VBN, Leiden, 288 p.
- FloraHolland, 2009. *Statistiek CD VBN 2008. Snijbloemen Aanvoer- en prijsinformatie* [CD-ROM]. FloraHolland, Na
- FloraHolland, 2010. *Statistiek CD VBN 2009. Snijbloemen Aanvoer- en prijsinformatie* [CD-ROM]. FloraHolland, Na

Tableau n°1 : rendements en fleursobtenus dans un e ssai au CATE en 2009 pour 3 variétés au cours de 3 séries cultures différentes de la même année (bulbes plantés de calibre 18-20 à 16 plants /m²)

Série	Semaine de plantation	Mode de culture	Variétés	Lots de bulbe	Nombre de fleurs commercialisées /bulbe	Nombre de fleurs d'abri (à 16 bulbes /m² de planche et 0,625 m² de planche /m² d'abri)	% de fleurs commercialisables parmi les fleurs récoltées	% Super 90 cm	% Super 80 cm	% Extra 70 cm	% Extra 60 cm	% Extra 50 cm	% Extra 40 cm	% Extra 30 cm	% Extra 20 cm	% déchet
Culture de printemps	Semaine 7	Serre verre chauffée - Culture hors-sol	Captain Aguila	Achat 2009	6,28	65,4	91,3	0,0	8,0	20,0	22,9	24,7	13,8	1,8	0,0	8,7
			Captain Romance		8,75	91,1	95,6	0,0	1,9	15,6	27,0	31,7	15,8	3,6	0,0	4,4
			Safari		9,10	94,8	93,6	0,0	1,3	20,3	21,6	22,6	17,2	10,5	0,0	6,4
Culture d'été	Semaine 18	Bitunnel - Culture en pleine terre	Captain Aguila	Achat 2009	9,8	97,9	84,8	0,0	0,3	3,0	8,7	24,4	28,6	19,7	15,2	34,0
			Captain Romance		12,5	125,2	92,5	0,0	0,0	1,4	11,9	30,1	31,3	17,8	7,5	47,8
			Safari		5,0	50,0	90,3	0,0	0,0	0,2	9,0	26,6	33,3	21,2	9,7	18,1
Culture d'automne	Semaine 31	Serre verre chauffée - Culture hors-sol	Captain Aguila	Achat 2009	7,6	75,6	91,8	0,0	7,7	15,9	22,9	29,9	12,4	3,0	0,0	8,2
			Captain Romance		5,7	56,9	92,2	0,0	0,0	7,8	27,7	37,7	16,5	2,5	0,0	7,8
			Safari		5,3	52,7	90,7	0,0	1,3	10,6	18,5	31,1	21,9	7,3	0,0	9,3