



ASTREDHOR
44, rue d'Alésia
75682 PARIS



CDHR Centre Val de Loire
620, rue de Cornay
45590 St Cyr en Val



GIE
Fleurs et plantes
du Sud Ouest

GIEFPSO
71, Avenue E Bourlaux
33883 Villenave d'Ornon



RATHO
135 chemin de Finday
69126 Brindas



SCRADH
727 Avenue A. Décugis
83400 HYERES

ASTREDHOR PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE ET D'ETUDES 2012

Étude des caractéristiques esthétiques de plantes ornementales à fleurs en situation de stress hydrique pendant la phase de post production

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
SYNTHESE DES RESULTATS 2012 - ESSAIS EN STATION	4
I- MATERIEL ET METHODE	4
I-1- Matériel végétal	4
I-2- Modalités expérimentales.....	5
I-3- Dispositif expérimental.....	5
I-3-1- Dispositif en conteneurs	5
I-3-1-1- Installations.....	5
I-3-1-2- Pilotage de l'arrosage et mesure de l'humidité.....	7
I-3-2- Dispositif en pleine terre.....	7
I-3-2-1- Description	7
I-3-2-2- Pilotage de l'arrosage et mesure de l'humidité.....	8
I-4- Conduite de l'essai.....	8
I-4-1- Dispositif en conteneurs.....	8
I-4-2- Dispositif en pleine terre	8
I-5- Analyses et mesures	9
I-5-1- Description des variables	9
I-5-2- Traitement des données.....	9
II- RESULTATS	10
II-1- Conditions climatiques	10
II-1-1- Dispositifs en conteneurs	10
II-1-2- Dispositif en pleine terre.....	12
II-2- Enregistrement des arrosages.....	13
II-2-1- Dispositifs en conteneurs	13
II-2-2- Dispositif en pleine terre.....	14
II-3- Relevés tensiométriques.....	16
II-3-1- Dispositif en conteneurs.....	16
II-3-2- Dispositif en pleine terre.....	20
II-4- Comportements des taxons	21
II-4-1- <i>Pelargonium peltatum</i> 'Decora Red'	21
II-4-2- <i>Begonia hybrida</i> 'BIG™ Rose Dark Foliage'	25
II-4-3- <i>Agastache aurantiaca</i> 'Apricot Sprite'	29
II-4-4- <i>Asclepias curassavica</i> 'Red Butterfly'	33
II-4-5- <i>Bacopa lanigera</i>	37
II-4-6- <i>Cuphea ignea</i> 'Magine'	40
II-4-7- <i>Dahlia X hortensis</i> DAHLIETTA 'Tessy select'	43
II-4-8- <i>Delosperma cooperi</i>	46
II-4-9- <i>Felicia amelloides</i> 'Felicitas Azur Blue' Felblu®	49
II-4-10- <i>Gomphrena globosa</i> 'Fireworks®'	52
II-4-11- <i>Gypsophila muralis</i> 'Teeny Deep Rose'	54
II-4-12- <i>Ipomea batatas</i> 'Sidekick Black' Seki Blapalm®	57
II-4-13- <i>Lotus maculatus</i> 'Gold Flash'	61
II-4-14- <i>Melampodium</i> 'Showstar®'	63
II-4-15- <i>Penstemon hartwegii</i> 'Tubular Bells Red'	66
II-4-16- <i>Phygelius X rectus</i> 'Orange'.....	69
II-4-17- <i>Rudbeckia hirta</i> 'Tiger Eye Gold'	71
II-4-18- <i>Salvia X superba</i> 'Merleau® Blue'	74
II-4-19- <i>Streptocarpus saxorum</i> 'Blue'	77
II-4-20- <i>Venidium fastuosum</i> 'Orange Flame'.....	79
III- CONCLUSION.....	85

INTRODUCTION

La raréfaction de la ressource en eau et les restrictions d'arrosage qui en découlent chaque année, la réduction des intrants en espace vert pour raisons économiques (dont l'eau) ont poussé l'ensemble des acteurs de la filière des végétaux d'ornement (producteurs, paysagistes et gérants d'espaces verts) à mener une réflexion sur le choix de plantes adaptées aux conditions sèches.

Cette problématique concerne également les consommateurs finaux que sont les particuliers. Elle a accéléré leur changement de comportement à la recherche d'un jardin fleuri qui s'entretient facilement et sans beaucoup d'arrosage.

Par conséquent, il est indispensable aux producteurs de pouvoir proposer et communiquer sur une gamme de plantes fleuries tolérantes à la sécheresse, capable de satisfaire espaces verts et amateurs. De ce fait, les enjeux de ce programme sont à la fois environnementaux, techniques et économiques.

L'objet de l'étude n'est nullement de déterminer les conditions hydriques optimales de croissance/floraison des espèces. Pour cela, de nombreux travaux ont déjà été conduits par les stations de l'Astredhor et ailleurs. L'objectif de cette action est de rechercher les plantes qui tolèrent un stress hydrique sans perdre de leur caractère esthétique. C'est donc la réaction de la plante qui doit être observée dans des conditions où ses besoins sont volontairement insatisfaits (Derouin, 1997).

En préparation du projet de recherche, nous avons d'abord effectué une recherche bibliographique très large qui nous a permis de synthétiser l'état actuel des connaissances de manière synoptique. L'étude bibliographique a été complétée en 2009 par des références permettant de préciser les facteurs de notation (cf Annexe 1).

La première année d'étude était l'occasion de faire un bilan des connaissances actuelles sur ce thème, concernant les végétaux et la caractérisation d'un stress hydrique tant au niveau du sol ou du substrat qu'au niveau des plantes. De plus, les expérimentations mises en place ont permis d'établir une méthodologie d'évaluation des végétaux harmonisée entre les quatre stations participantes.

La deuxième année d'étude a permis l'acquisition de références pour une culture en conteneurs sur un premier groupe d'espèces et de variétés présélectionnées par l'enquête réalisée en 2008 ou issus d'études antérieures. A partir de trois espèces de références retenues en 2008, nous avons poursuivi l'étude du comportement de 3 espèces supplémentaires. Un dispositif en pleine terre a été ajouté permettant d'enrichir la connaissance de ces taxons.

En 2010, le protocole étant validé, le nombre de répétitions a été diminué afin de pouvoir tester un plus grand nombre de taxons sans modifier la taille du dispositif global de chaque station. Pour 2011 et 2012, le même dispositif a été reconduit avec le test de 36 taxons complémentaires.

SYNTHESE DES RESULTATS 2012

ESSAIS EN STATION

En 2012, le programme comprenait la mise en place d'essais dans les quatre stations sur la base d'un protocole commun défini au terme du programme 2008. Trois essais ont été menés en conteneurs sous abri (RATHO, GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest, CDHR Centre Val de Loire) et un essai a été mené en pleine terre (SCRADH). Cette étude a permis de tester 18 nouveaux taxons.

I – MATERIEL ET METHODE :

I-1- Matériel végétal :

Le matériel végétal comprend deux espèces de référence :

- La première, *Pelargonium peltatum*, est intégré dans le dispositif depuis 2008, elle est considérée comme très tolérante au stress hydrique.
- La seconde, *Begonia tuberhybrida* BIG™ a montré un très bon comportement lors des essais 2009 et 2010. Depuis 2011, il a été ajouté comme seconde référence avec un niveau de tolérance égal à celui du *Pelargonium*.

Ces deux espèces de référence ont été intégrées dans le dispositif des 4 stations engagées sur ce projet. 18 autres espèces ont été testées en 2012, elles ont été réparties entre les stations comme indiquées dans le tableau ci-dessous :

Nom des taxons	Répartition entre stations			
	Dispositifs en conteneurs			Dispositif en pleine terre
	GIE	RATHO	CDHR	SCRADH
<i>Pelargonium peltatum</i> 'Decora Imperial' (référence)	x	x	x	x
<i>Begonia hybrida</i> 'BIG™ Rose Dark Foliage' (référence)	x	x	x	x
<i>Agastache aurantiaca</i> 'Apricot Sprite'	x			x
<i>Asclepias curassavica</i> 'Red Butterfly'	x	x		x
<i>Bacopa lanigera</i>		x	x	
<i>Cuphea ignea</i> 'Magine'	x			x
<i>Dahlia X hortensis</i> DAHLIETTA 'Tessy select'		x	x	
<i>Delosperma cooperi</i>		x	x	
<i>Felicia amelloides</i> 'Felicitas Azur Blue' Felblu®			x	x
<i>Gomphrena globosa</i> 'Fireworks®'				x
<i>Gypsophila muralis</i> Teeny Deep Rose	x			x
<i>Ipomea batatas</i> 'Sidekick Black' Seki Blapalm®	x	x		x
<i>Lotus maculatus</i> 'Gold Flash'				x
<i>Melampodium</i> 'Showstar®'				x
<i>Penstemon hartwegii</i> 'Tubular Bells Red'			x	x
<i>Phygelius</i> Orange (attente réponse GIE)				x
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Tiger Eye Gold'	x			x
<i>Salvia X superba</i> 'Merleau® Blue'			x	x
<i>Streptocarpus saxorum</i> 'Blue'		x	x	
<i>Venidium fastuosum</i> 'Orange Flame'	x	x		x

Tableau 1 : liste des taxons testés en 2012

I-3-1-2- Pilotage de l'arrosage et mesure de l'humidité :

Chacun des 3 régimes d'irrigation a été piloté par une électrovanne indépendante. Leur déclenchement a été géré en fonction des spécificités techniques de chaque station, tout en respectant les seuils fixés.

Il était soit manuel (après lecture des valeurs de tensiométrie) soit réalisé par l'intermédiaire d'un boîtier WEM. Le dispositif WEM comprend 3 sondes placées dans les conteneurs de *Pelargonium* des modalités souhaitées permettant ainsi de piloter l'arrosage en fonction de la mesure de tensiométrie. Si le seuil tensiométrique souhaité n'est pas atteint, le boîtier bloque l'ouverture de l'électrovanne.

Trois arrosages journaliers sont programmés, ils sont ou non autorisés par le boîtier WEM selon la mesure tensiométrique. Les modalités M03 (et M02 selon les stations) ont été pilotées de manière manuelle après relevé de la mesure des sondes.

2 goutteurs étaient disposés dans chaque pot. La dose pour un arrosage a été calculée à partir de la disponibilité en eau du substrat (DE) soit :

$$\text{Volume d'un arrosage} = 1/3 \times \text{DE} = 1,34 \text{ litres / pot}$$

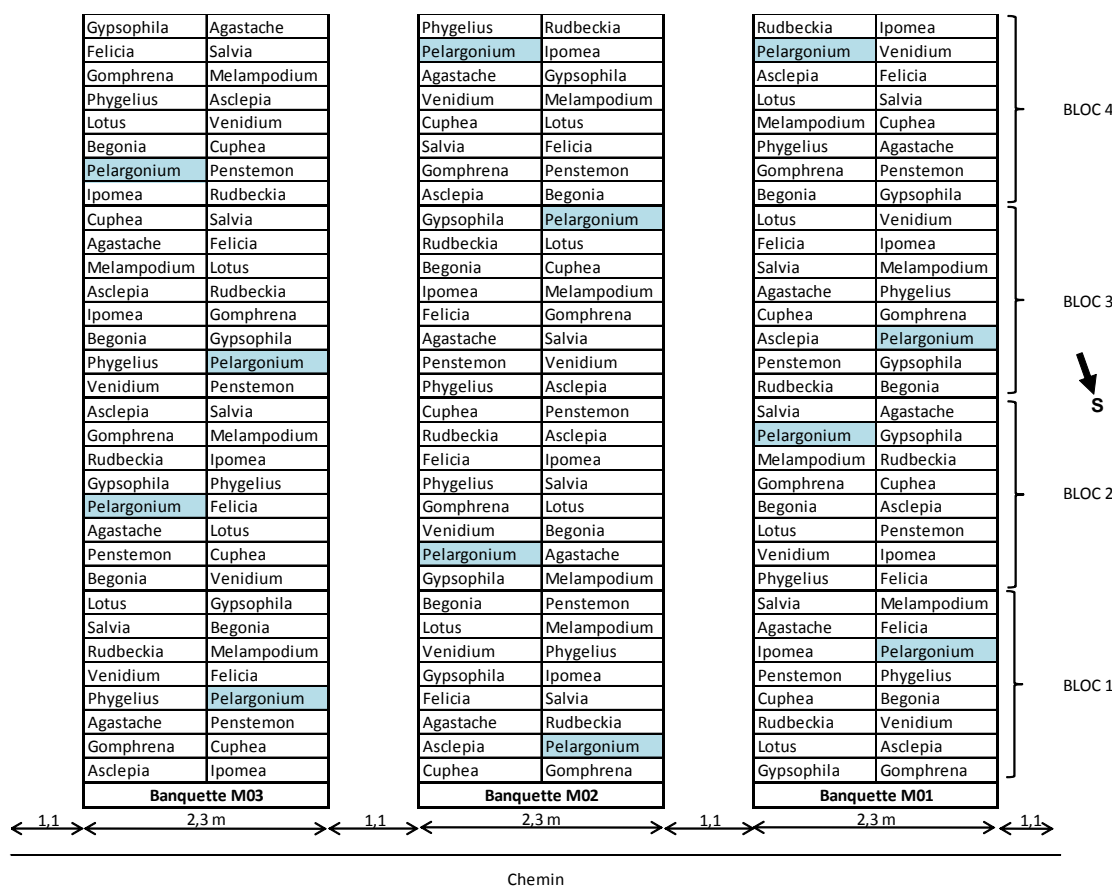
Des soucoupes ont été positionnées sous chaque pot afin de récupérer les eaux de percolation et laisser le temps au substrat de se réhumecter. Si pour la modalité M01 « Témoin confort », de l'eau restait dans la soucoupe pendant plus de 4 heures après l'arrosage, les soucoupes étaient vidées manuellement.

Enfin, les canalisations ont été équipées de vannes de purge afin d'éviter que ces dernières ne se vident dans certains pots en faussant le volume d'arrosage.

Mesure de l'humidité : une sonde Watermark® a été placée dans un des six pots de chaque espèce au sein de chaque modalité, à une profondeur de 20 cm. Au RATHO, des sondes de contrôle « Sensiplant » radiocommandées ont également été utilisées. Avant de débiter les mesures, les potées ont été saturées en eau.

I-3-2- Dispositif en pleine terre :

I-3-2-1 : Description :



NB : les parcelles en bleu correspondent aux parcelles suivies par tensiométrie

Figure 4 : plan du dispositif en pleine terre (SCRADH)

Dispositif : chaque modalité d'irrigation est constituée d'une banquette de 2,3 m de large par 18 m de long, soit une surface de 36 m². Un entre rang de 1,5 m est prévu entre chaque banquette afin d'éviter toute interférence entre les modalités d'irrigation. La culture est réalisée sur mulch (broyat de bois).

Nombre de répétitions : par modalité, 4 blocs de 3 répétitions. Chaque répétition correspond à une plante, suivie individuellement. Soit 36 plantes par taxon et pour les 16 taxons un total de 576 plants.

I-3-2-2- Pilotage de l'arrosage et mesure de l'humidité :

Mesure de l'humidité du sol : 3 couples de sondes Watermark® sont placés sur chaque banquette à des profondeurs de 20 cm et de 40 cm au niveau du *Pelargonium* pour assurer le pilotage. Un jeu de sondes supplémentaire est ajouté en fond de parcelle pour observer le comportement en profondeur (60 cm, zone non prospectée par les racines). Soit un total de 24 sondes pour l'ensemble de l'essai.

Arrosage : chaque banquette est parcourue de 5 rampes de goutteurs (Typhoon, espacement 20 cm entre goutteurs et 40 cm entre rampes) de telle sorte à quadriller la banquette. La dose apportée à chaque arrosage correspond à une lame d'eau de 15 mm, soit 1/3 de la réserve facilement utilisable (RFU) de la parcelle, en considérant un sol de 30 cm d'épaisseur. Soit 550 litres par parcelle. A noter que la fréquence des arrosages est plus faible que dans les essais réalisés en conteneur.

1-4- Conduite de l'essai :

1-4-1- Dispositif en conteneurs :

Pour les trois stations partenaires, les jeunes plants (provenant du même fournisseur) ont été cultivés dans un premier temps en pots de 10,5 (semaine 12-13 selon les stations) dans des conditions optimales de production jusqu'à la date de plantation en conteneurs de 15L.

Le rempotage en conteneurs de 15L a eu lieu entre les semaines 18 et 19 selon les stations, trois pots de 10,5 ont été rempotés dans un conteneur de 15L.

Le terreau utilisé était commun aux 3 stations, il s'agit du substrat Dumona TPF2 enrichi avec 4g/L d'Osmocote 9 mois équilibre 11-11-18.

Le dispositif a été mis en place en semaine 21. Les substrats ont alors été saturés avant de débiter l'application des différents niveaux de stress. Le suivi tensiométrique a débuté en même temps. La dernière notation a eu lieu en semaine 40.

1-4-2- Dispositif en pleine terre :

Fertilisation : le sol a été enrichi avant plantation d'un engrais enrobé à libération lente Osmocote Exact 5-6 mois potassique 11-11-18 à la dose de 60 g/m² de banquette.

Entretien : un paillage constitué de broyat de bois (Sud Elagage) est appliqué sur le rang sur 5 cm d'épaisseur après plantation afin de maintenir la culture propre tout au long de l'essai. L'entre rang est géré chimiquement. Le cas échéant des interventions sont effectuées sur certains taxons (pincements, éboutonnage, traitements).

Phase d'élevage des jeunes plants : réception des plants entre les semaines 12/13. Empotage en godets 9x9x8 Soparco dans un substrat Floradu Grob + 3kg/m³ Osmocote Bloom (12-7-18). Culture sous abri hors gel ou serre verre 12°C minimum (cas de l'ipoméée), passage sous abri léger non chauffé après 3 à 5 semaines d'élevage. Arrosage à l'eau claire. Interventions supplémentaire si besoin (pincements, distançage, traitements anti limaces, etc.), l'objectif étant d'avoir un plant optimal lors de la plantation.

Période d'essai : plantation en semaine 19. Application du stress hydrique à partir de la semaine 23 (début du stress hydrique et première notation). Fin d'essai en semaine 41.

1-5- Analyses et mesures :

1-5-1- Description des variables :

Suivi des variables abiotiques :

- Suivi de l'état hydrique du substrat par sonde Watermark ® : début des mesures en semaine 22-23.
- Enregistrement des données d'arrosage.
- Enregistrement des données climatiques : température, hygrométrie.

Suivi des critères agronomiques permettant de décrire l'attrait des plantes :

- Attrait des plantes : attribution d'une **note de vigueur**, d'une **note de floraison** et d'une **note d'aspect global** pour chaque plante (de 1 à 5). Cette notation a été réalisée à partir d'une référence définie en début d'essai pour chaque espèce. 5 étant la note la plus forte (meilleur aspect) et 1 la plus faible (mort de la plante). Ce système de notation tend à mettre en évidence l'évolution de l'aspect esthétique de la plante en cours de culture.

Pour ces notations de type qualitatif, un jury de 3 personnes a été constitué dans chaque station.

Notation 1 fois par mois soit 4 dates de notation.

Suivi des critères agronomiques permettant de décrire le développement des plantes :

- Mesure de la hauteur, du diamètre des plantes et/ou du nombre de fleurs par plante.

Notation à T0, mi-culture, fin de culture.

- L'enregistrement de la durée de floraison permet de qualifier la faculté de la plante à demeurer décorative tout au long de sa culture.

Notation hebdomadaire.

1-5-2- Traitement des données :

Pour chaque taxon et chaque station, une représentation graphique des notes de vigueur, notes de floraison et notes globales est proposée.

La tenue de la floraison dans le temps a été exprimée au travers du calcul du pourcentage de temps pendant lequel la plante a été en fleur sur toute la durée de l'essai.

De manière plus synthétique, les données brutes collectées sur chaque dispositif ont donné lieu à une exploitation telle que décrite ci-après pour chaque taxon et chaque station :

- * Pour chaque modalité, un indice de qualité esthétique a été calculé à partir de la note de floraison et de la note globale. Cet indice exprimé sur 40 rend compte de l'esthétique de la plante.

Indice de qualité esthétique = Σ note de floraison moyenne sur les 4 dates + Σ note globale moyenne sur les 4 dates

- * En deuxième lieu, un pourcentage de perte d'aspect par rapport au témoin M01 a été calculé à partir de l'indice de qualité esthétique précédemment décrit. Cette donnée permet de ne prendre en compte que l'effet du stress hydrique et de s'affranchir ainsi d'autres paramètres qui pourraient influencer l'esthétique de la plante comme par exemple, un mode de culture non adapté au taxon.

Le classement final des espèces a été réalisé selon l'indice de qualité esthétique obtenue par chaque taxon sur la modalité M03 (stress prononcé). Les échelles retenues sont les suivantes, elles diffèrent légèrement selon le type de dispositif (en pleine terre ou en conteneurs) :

Dispositif en pleine terre

Indice de qualité esthétique sur M03	Classement
> 21	Très tolérant
16 à 20	Tolérant
11 à 15	Moyennement tolérant
0 à 10	Peu tolérant

Dispositif en conteneur

Indice de qualité esthétique sur M03	Classement
31 à 40	Très tolérant
21 à 30	Tolérant
11 à 20	Moyennement tolérant
0 à 10	Peu tolérant

Cette règle de classement s'applique uniquement si l'indice qualité esthétique en M01 est supérieur à 10. Dans le cas contraire, aucune conclusion ne peut être donnée.

II- RESULTATS :

II-1- Conditions climatiques :

II-1-1- Dispositifs en conteneurs :

➤ Station du GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

L'année 2012 a fait l'objet d'un climat sec et ensoleillé sur le printemps. Si on considère une moyenne mensuelle située autour de 80 mm de pluie, un large déficit hydrique est observé sur la saison. La période la plus stressante pour les plantes se situe autour de la dernière quinzaine d'août avec des températures maximales nettement supérieures à 30°C.

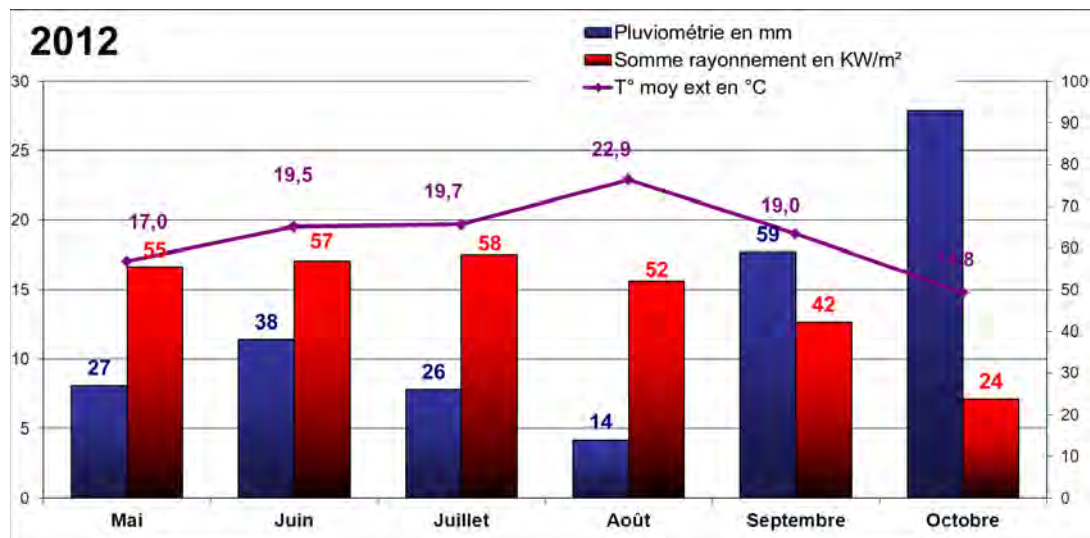


Figure 5 : bilan météorologique 2012 pour le Sud Ouest

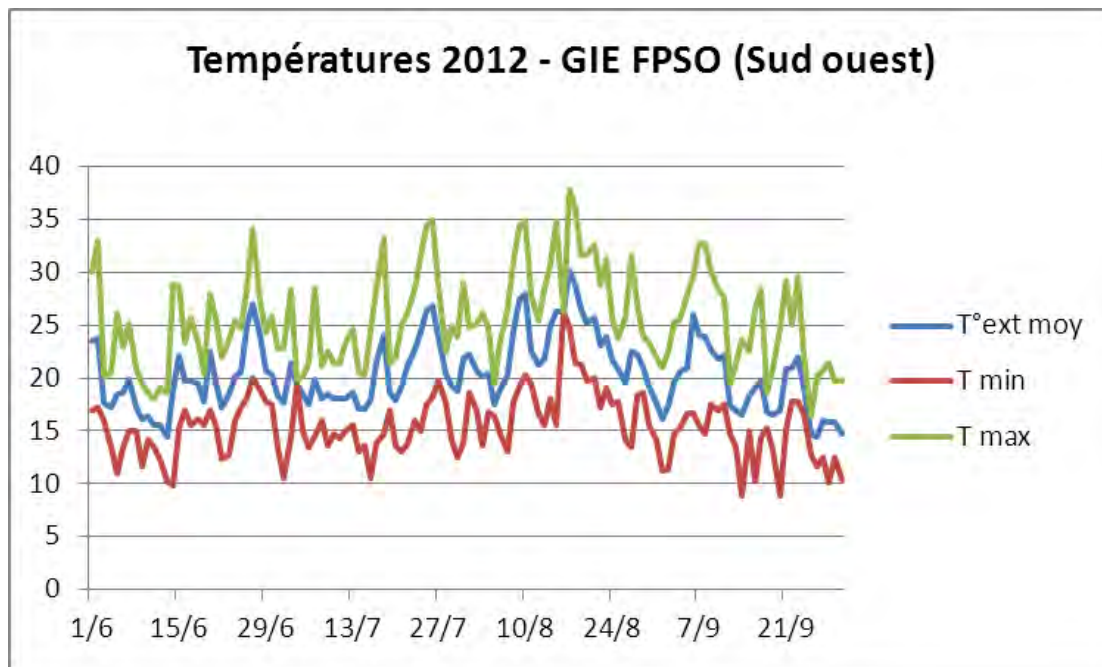


Figure 6 : Relevé des températures extérieures sur la station du GIE

➤ **Station du RATHO :**

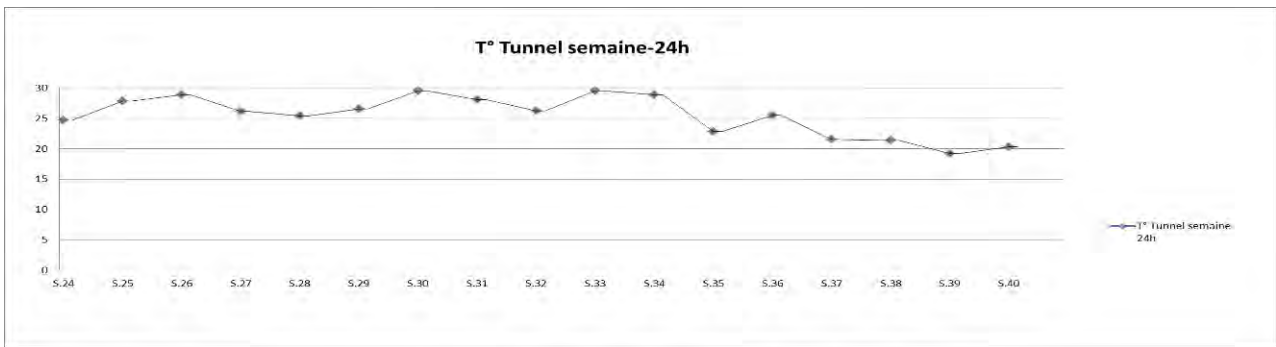


Figure 7 : relevé des températures sous abri sur la station du RATHO

Le climat de la région Rhône-Alpes est sous influence montagnarde puisque 60 % de sa superficie est à une altitude supérieure à 600 mètres ; ce qui le différencie des autres régions françaises.

La comparaison des moyennes mensuelles enregistrées à Lyon Bron, à Chamonix et à La Dôle (Suisse) prouve l'abaissement des températures avec l'altitude. Les moyennes annuelles sont respectivement de 11,4°C, de 6,5°C et de 2,8°C. Par contre, l'amplitude thermique se réduit : de 18°C à Lyon et n'est plus que de 14°C à La Dôle. Ce gradient thermique agit sur le niveau des précipitations. Si l'humidité absolue de l'air est plus faible en altitude, le taux d'humidité relatif augmente et le point de saturation sont atteints au moindre refroidissement. Les massifs sont plus arrosés que le reste du territoire. En moyenne, on ne relève que 600 mm de précipitations par an dans la Vallée du Rhône contre 1500 mm pour l'ensemble des Alpes. Les maxima sont enregistrés en été.

En été, à Lyon, le mois de juillet est le plus sec avec une pluviométrie moyenne de 61 mm d'eau.

En 2012 la température moyenne sous tunnel est relativement constante et se situe entre 25 et 30°C ce qui est particulièrement élevé pour des plantes annuelles

➤ **Station du CDHR Centre Val de Loire :**

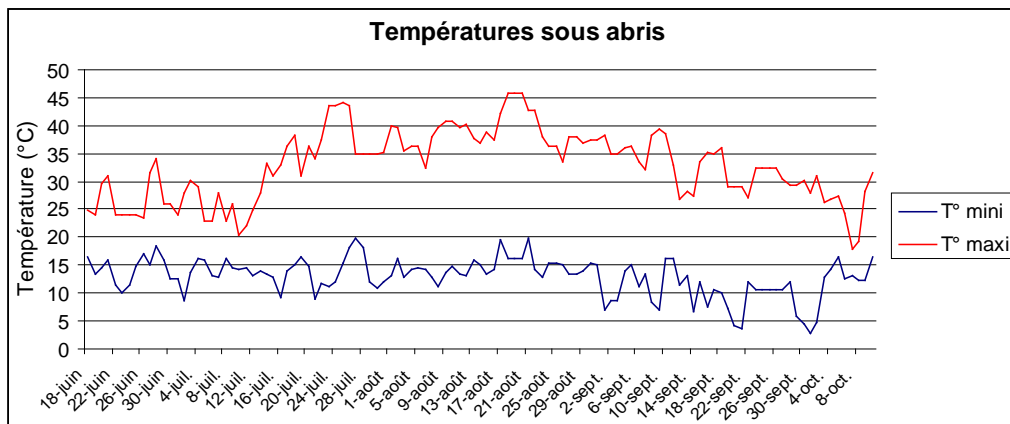


Figure 8 : Relevé des températures sous abri sur la station du CDHR

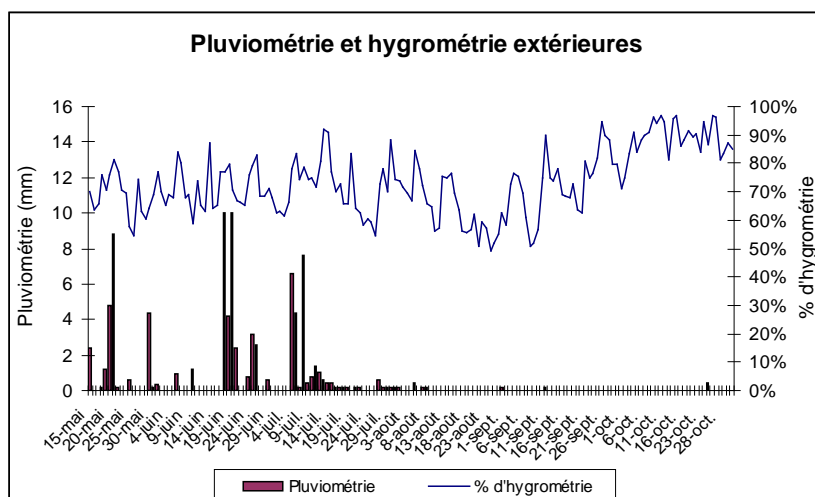


Figure 9 : Relevé climatique extérieur sur la station du CDHR

L'année a été marquée par un début de saison très pluvieux et des températures sous abri assez faibles. De mi juillet à début septembre, les températures maxi augmentent alors que les mini restent stables. Enfin, on note une baisse des températures en fin de cycle à partir de septembre.

II-1-2- Dispositif en pleine terre :

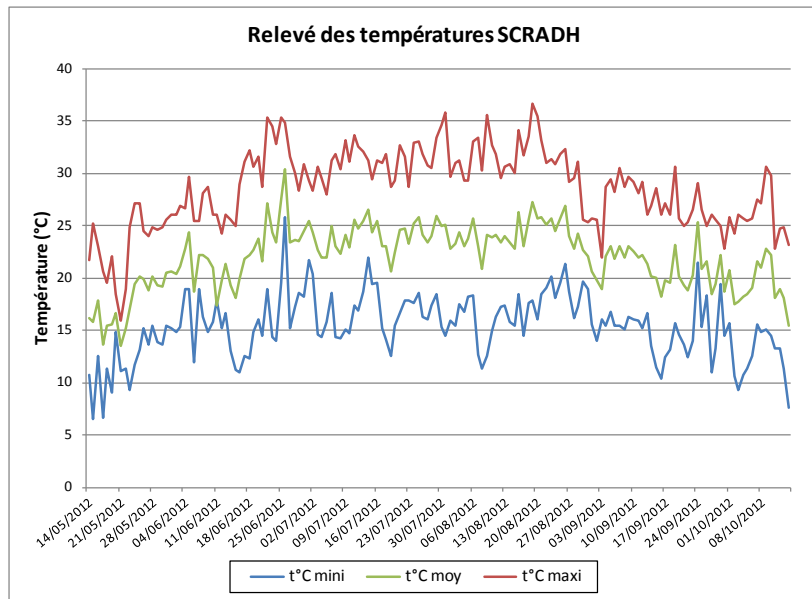


Figure 10 : Relevé des températures extérieures sur la station du SCRADH

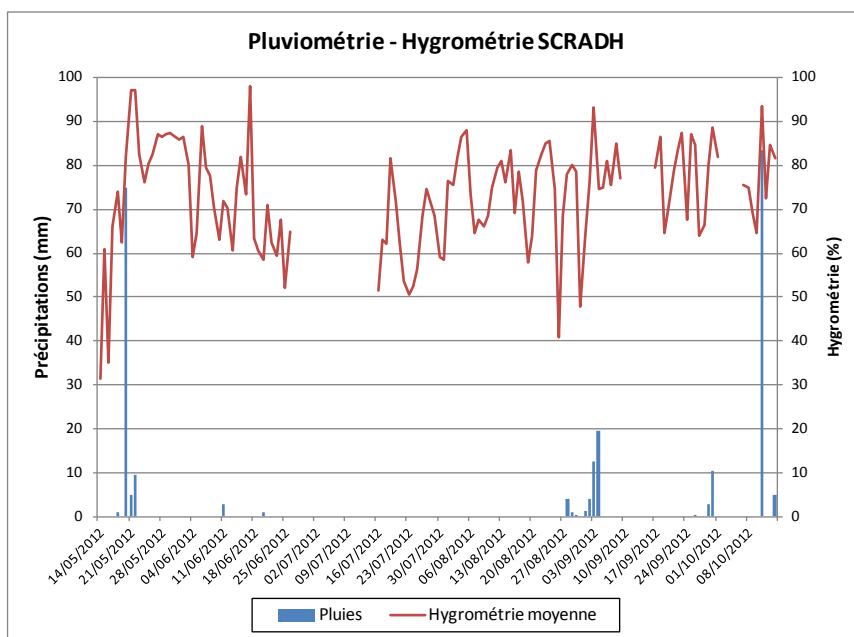


Figure 11 : Relevé climatique extérieur sur la station du SCRADH

Sur la période d'étude (du 4 juin au 5 octobre 2012) la pluviométrie a été très faible, cumulant seulement 61 mm. Les précipitations ont été quasi nulles entre juin et août. Avec des températures maximales supérieures à 30°C sur juillet et août, les conditions climatiques au cours de cette campagne ont été très favorables pour le sujet d'étude. En fin d'essai, l'hygrométrie moyenne diminue, les températures maximales baissent fortement rendant les conditions extérieures plus favorables pour les végétaux.

II.2- Enregistrement des arrosages :

II-2-1- Dispositifs en conteneurs :

➤ GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

	M1-confort	M2- stress léger	M3- stress prononcé
Nb d'arrosage 2010	116	61	27
Nb d'arrosage 2011 (<i>facteur réduction</i>)	115	61 (2)	29 (4)
Nb d'arrosage 2012 (<i>facteur réduction</i>)	116	73 (1,5)	37 (3)
Quantité d'eau apportée 2011 (L) (économie)	154	82 (-47%)	39 (-75%)
Quantité d'eau apportée 2012 (L) (économie)	159	99 (-38%)	50 (-70%)

Tableau 2 : gestion de l'arrosage au GIEFPSO

Le nombre d'arrosages réalisé est comparable aux résultats obtenus les années précédentes. Suite à l'arrosage à saturation en début d'essai, les premiers arrosages sont peu fréquents jusqu'à 15 jours après la mise en place. L'arrosage se déclenche parfois plusieurs fois par jour quelques soit les modalités, en fonction des pics de chaleur notamment.

La modalité M1 s'arrose environ 1 fois/jour ; la modalité M2 s'arrose 4 fois/semaine et la modalité M3 2 fois/semaine. En 2012, le pourcentage d'eau économisé est de 37 % pour la modalité M2 et 68 % pour la modalité M3.

Sur l'ensemble de l'essai, les plantes sont irriguées plus d'une 100 de fois pour la modalité "confort", 70 fois pour la modalité "léger stress" et 40 fois pour la modalité "stress prononcé" pour l'année 2012.

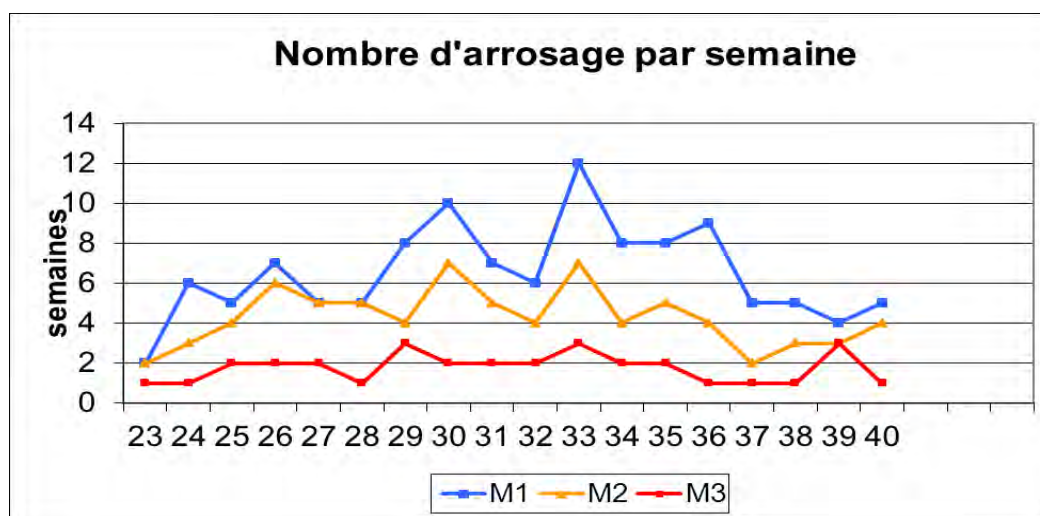


Figure 12 : Relevé des arrosages sur la station du GIEFPSO

* RATHO :

	M1-confort	M2- stress léger	M3- stress prononcé
Nb d'arrosage 2011	133	54	39
Nb d'arrosage 2012 (<i>facteur réduction</i>)	118	74	40
Quantité d'eau apportée (L) (économie)	154	82 (-47%)	39 (-75%)

Modalité	Nombre d'arrosages	Apport en mm (+pluies)	Mesure tensiométrique moyenne au déclenchement (cb)	Moyenne tensiométrique sur la période (cb)	Fréquence moyenne entre deux arrosages (jours)
M01	118	153.4	-8.74	-18.9	1
M02	74	96.2	-22	-26.5	1,5
M03	40	52	-42.4	-34.26	2.8

Tableau 3 : gestion de l'arrosage au RATHO

Le nombre d'arrosages réalisé en 2012 reste dans les proportions comparables aux résultats obtenus les années précédentes. Les fréquences augmentent progressivement en fonction du développement de la croissance pour atteindre à partir de fin juin sur la modalité confort M1 deux apports en moyenne par jour.

La modalité léger stress hydrique M2 nécessite en moyenne un arrosage par jour ou tous les deux jours sauf en juillet et en août, tandis que la modalité M3 stress prononcé se contente en moyenne un arrosage tous les 3 jours ce qui reste une fréquence élevée.

Le pourcentage d'eau économisé était en 2011 de 47 % et en 2012 également de 47% pour la modalité M2 et 75 % pour la modalité M3 en 2011 et 2012.

Sur l'ensemble de l'essai, les plantes sont irriguées en moyenne 118 fois pour la modalité "confort", 74 fois pour la modalité "léger stress" et 40 fois pour la modalité "stress prononcé". Les variations d'une année sur l'autre sont très faibles. Comme en 2011 aucune modalité ne descend en dessous d'une fréquence d'un arrosage par semaine. Il est donc acquis que qu'elle que soit le genre aucune plante destinée au fleurissement ne peut tolérer moins d'un arrosage par semaine.

*** CDHR Centre Val de Loire :**

	M1-confort	M2- stress léger	M3- stress prononcé
Nbre d'arrosages 2011	98	64 (1,5)	24 (4)
Nbre d'arrosages 2012 (<i>facteur réduction</i>)	79	28 (2,5)	15 (5)
Quantité d'eau apportée 2012 (L) (économie)	105,8	37,5 (64,4%)	18,7 (82%)

Tableau 4 : gestion de l'arrosage au CDHRC

Le nombre d'arrosages en 2012 sont plus faibles qu'en 2011 quelle que soit la modalité considérée. Néanmoins les facteurs d'économie d'eau d'un niveau de stress à l'autre sont proches de ceux de 2011. Ainsi, un léger stress correspond à une économie d'eau de 65% et un stress prononcé à une économie d'eau de 82%.

II-2-2- Dispositif en pleine terre :

Modalité	Nombre d'arrosages	Apport en mm (+pluies)	Facteur de réduction	Economie d'eau (arrosages)	Moyenne des valeurs tensiométriques (cb) au déclenchement	Fréquence moyenne entre deux arrosages (jours)
M01	15	225 (+61)	-	-	-39	9
M02	11	165 (+61)	1,4	-27	-101	12
M03	2	30 (+61)	7,5	-86	-134	60

Tableau 5 : gestion de l'arrosage au SCRADH

Le premier apport est effectué le 22 juin 2012, soit 18 jours après le début de l'essai, temps nécessaire pour que les sondes de tensiométrie atteignent le seuil de déclenchement de -30 cb. Cette durée, d'environ 3 semaines, est comparable à la campagne précédente. Pour cette campagne, 15 arrosages ont été nécessaires pour la modalité M01 contre 2 seulement pour la modalité M03, soit un écart de 86% en fréquence d'arrosage et en apports d'eau. Les valeurs tensiométriques relevées au moment du déclenchement des arrosages respectent les seuils fixés sauf pour la modalité M02 : ceci s'explique par les variations rapides de la tensiométrie entre les relevés (effectués 3 fois par semaine). La fréquence d'arrosage (dernière colonne du graphique) a été calculée sur la période comprise entre le 4 juin et le 12 octobre, et indique des fréquences moyennes comprises entre 9 jours (modalité M1) et 60 jours, soit 2 mois (modalité M3).

Modalité	Moyenne tensiométrique sur la période (cb) à 20 cm profondeur	Moyenne tensiométrique sur la période (cb) 40 cm profondeur	Moyenne tensiométrique sur la période (cb) 60 cm profondeur
M01	-25	-29	-58
M02	-48	-31	-54
M03	-63	-57	-82

Tableau 6 : gestion de l'arrosage au SCRADH

Les valeurs moyennes constatées dans la zone de prospection des racines (0-20 cm) sont nettement distincts selon les modalités. A 40 cm de profondeur, les valeurs de tensiométrie remontent peu et les écarts s'atténuent entre

les modalités. En profondeur, à 60 cm, les valeurs sont élevées et assez comparables entre les modalités et sont plus faibles qu'en surface. Ceci montre que la couche profonde a été fortement asséchée au cours de l'essai et que les remontées capillaires ont été faibles. Les plantes n'ont profité que de l'eau apportée par les arrosages, et dans une faible mesure, des pluies.

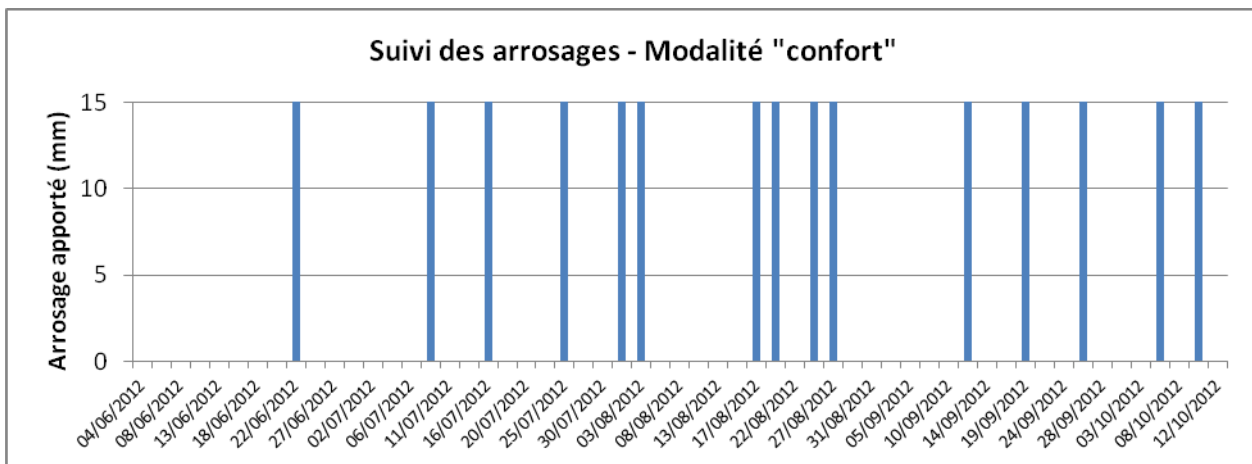


Figure 13 : Relevé des arrosages sur la station du RATHO

Les apports dans la modalité M1 débutent en semaine 25 après une période de 3 semaines de latence, le temps que les sols saturés en eau au début de l'essai s'assèchent suffisamment. Les apports sont réguliers par la suite, avec une intensification au cours du mois d'août.

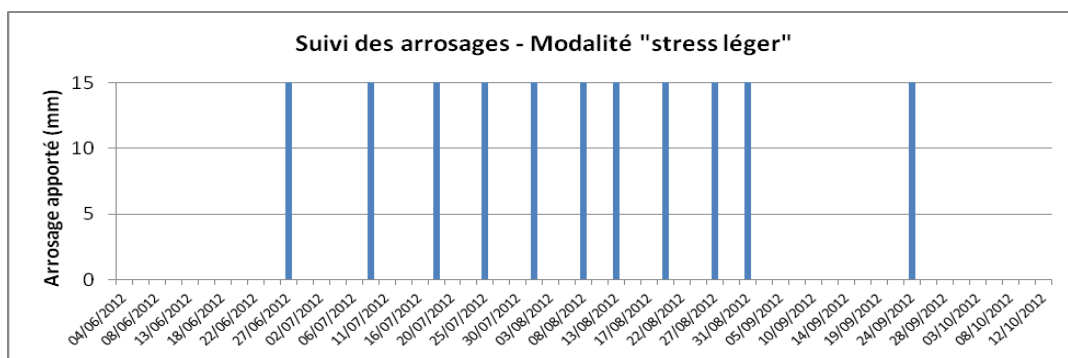


Figure 14 : Relevé des arrosages sur la station du RATHO

Les apports sont beaucoup plus espacés dans la modalité M12. La fréquence des arrosages augmente en août au moment des plus fortes chaleurs. Sur la fin de l'essai, la demande en eau est nettement plus faible.

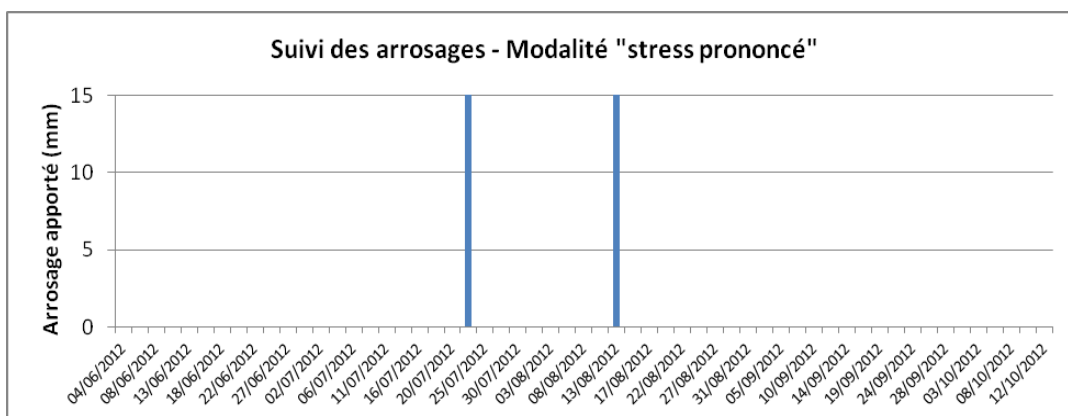
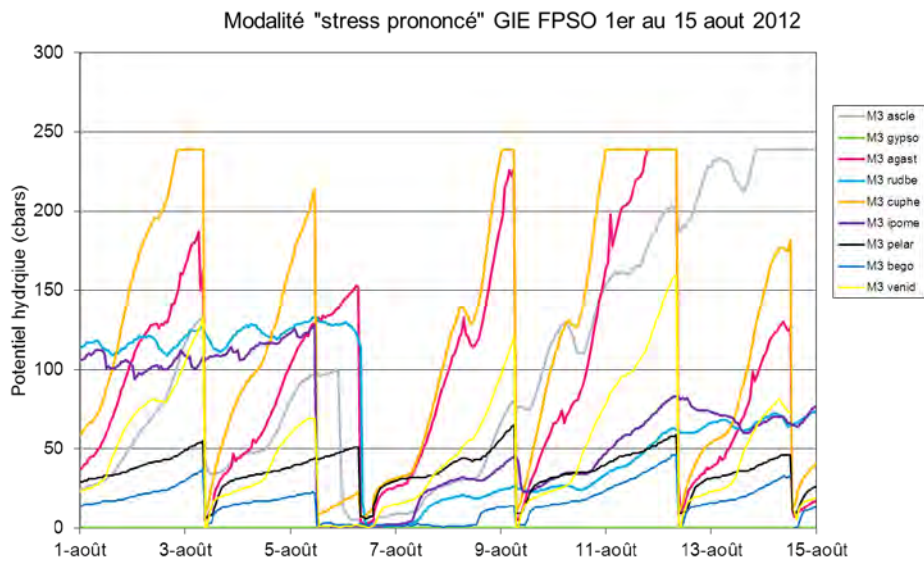
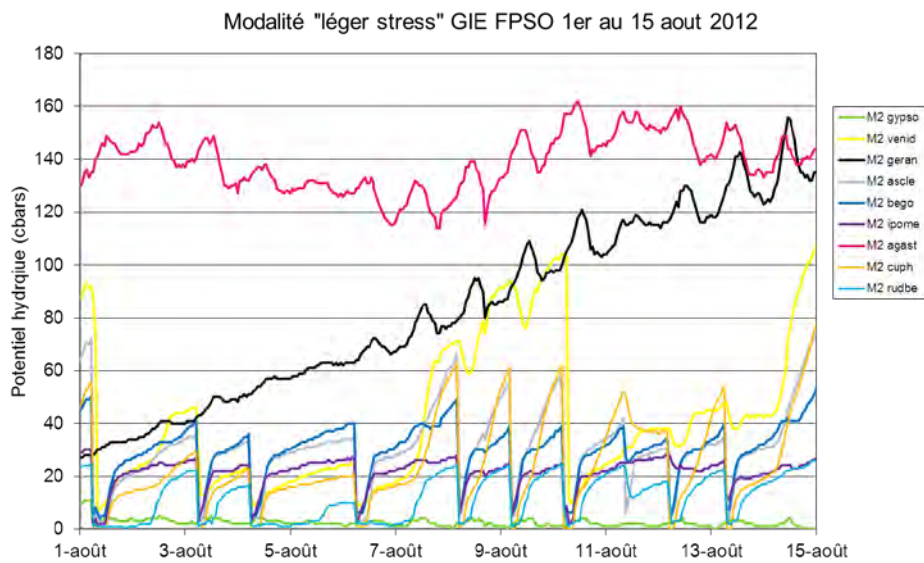
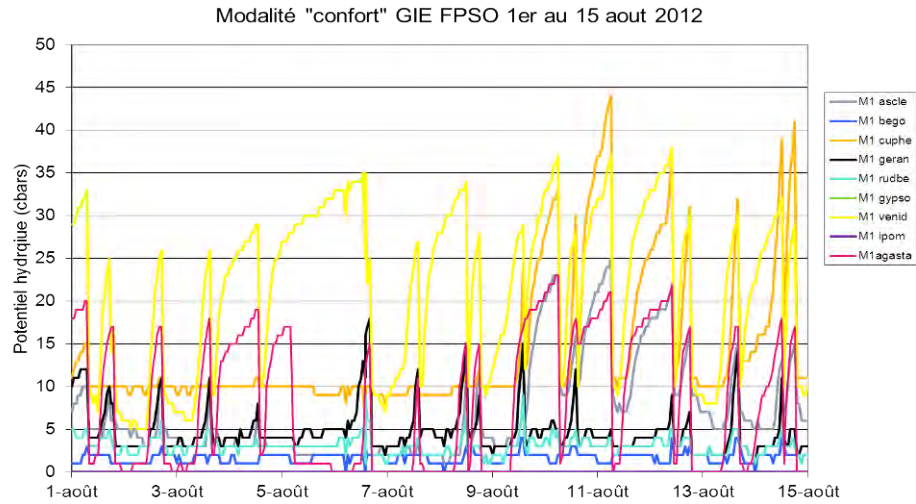


Figure 15 : Relevé des arrosages sur la station du RATHO

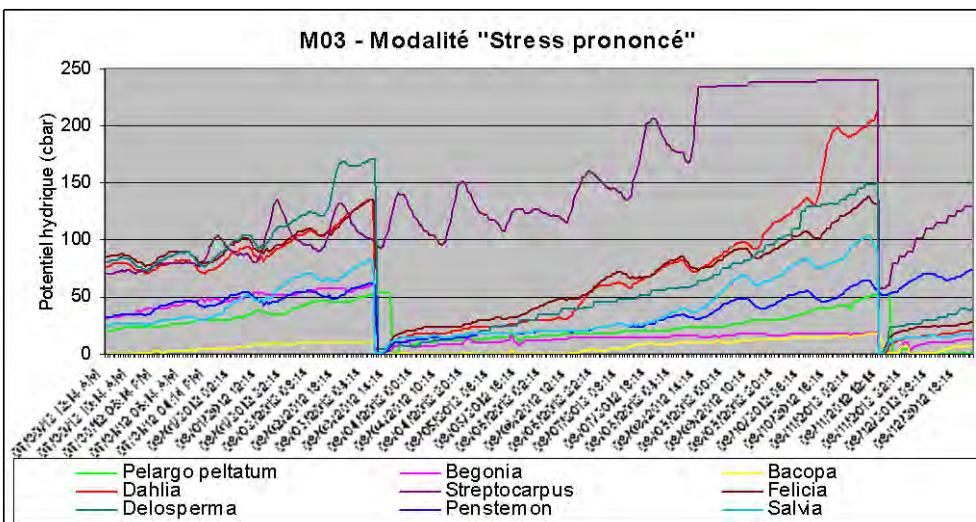
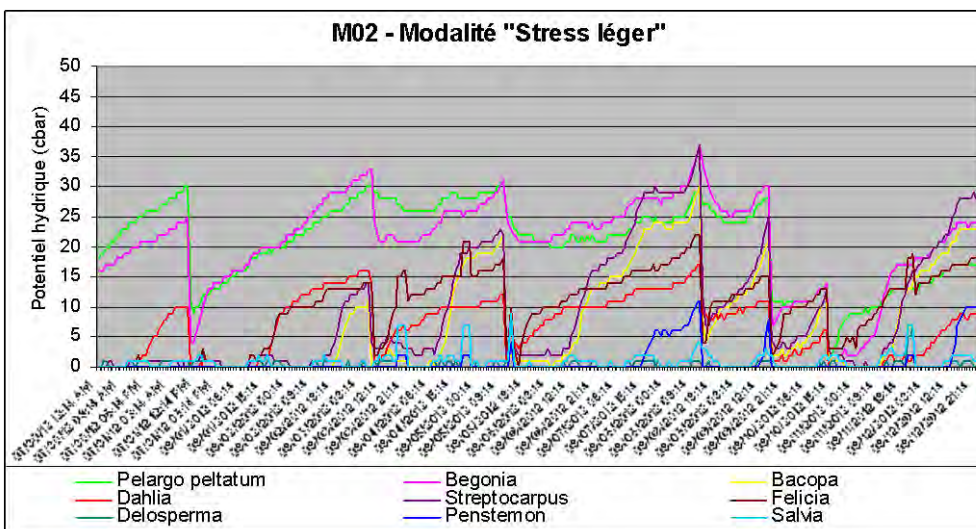
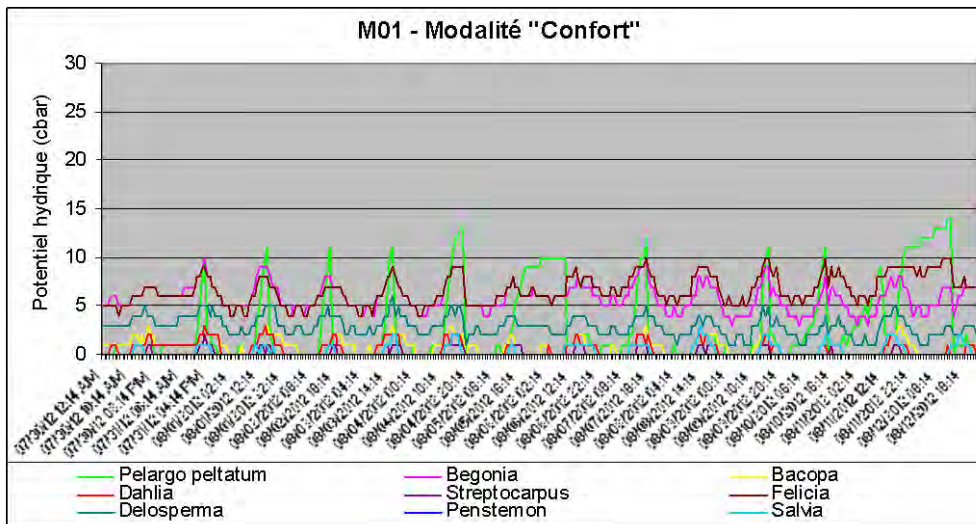
Dans la modalité M3, les arrosages ont été très limités et concentrés sur la seule période des fortes chaleurs. On pourrait les assimiler à des arrosages ponctuels de rattrapage effectués manuellement comme on peut l'observer en espaces verts.

II-3- Relevés tensiométriques :

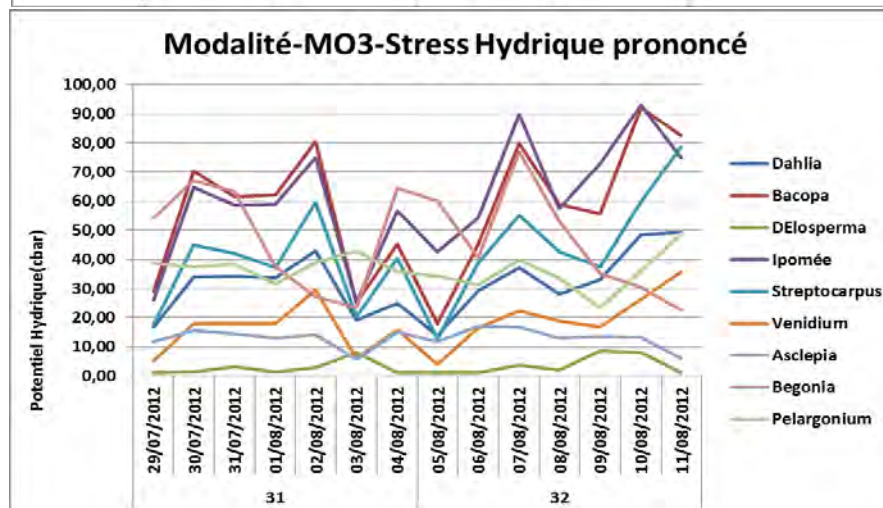
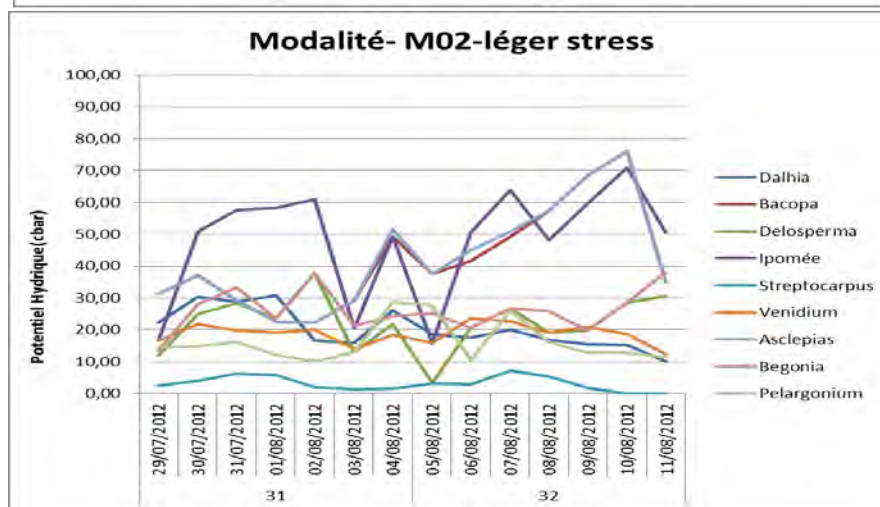
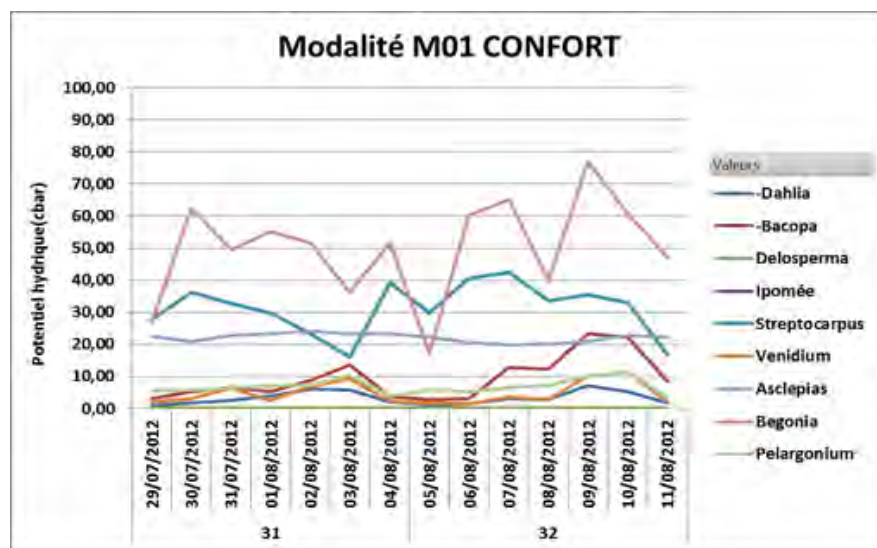
II-3-1- Dispositif en conteneurs :



Figures 16 à 18 : Relevés tensiométriques ur la station du GIEFPSO



Figures 19 à 21 : Relevés tensiométriques sur la station du CDHRC



Figures 22 à 24 : Relevés tensiométriques ur la station du RATHO

Modalité M01 : "confort"

GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest : pour ce régime d'arrosage, une partie des espèces est en excès d'eau (*Ipomea*, *Gypsophila*, *Begonia*) et l'autre partie consomme l'eau apportée comme *Venidium*, *Cuphea*, ou encore *Agastache*. Pour *Asclépias* et *Cuphea*, une consommation plus importante est visible sur le deuxième semaine d'août, période de fortes chaleurs.

RATHO : on observe un groupe peu exigeant en eau ayant la même tendance tensiométrique que *Pelargonium* : *Dahlia*, *Bacopa*, *Delosperma*, *Venidium*, alors qu'un deuxième groupe se situe entre 22 et 50 cbar l'*Asclepias*, le *Streptocarpus*, *Ipomea* et *Begonia*.

CDHR Centre : *Dahlia*, *Penstemon*, *Bacopa* et *Salvia* sont en excès d'eau dans cette modalité. *Begonia* et *Felicia* sont dans un état d'arrosage convenable, ces espèces consomment l'eau dès qu'elle est disponible. *Delosperma* présente un comportement intermédiaire entre les deux groupes précédents.

Modalité M02 : "léger stress"

GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest : pour cette modalité, un problème de décrochage des sondes tensiométriques est observé pour *Pelargonium* et *Agastache*. Ces problèmes ont été résolus par la suite, témoignant d'une absence de cause de l'espèce mesurée. Si on considère que le déclenchement de l'arrosage se fait aux alentours de 30 cbar (donnée vérifiée sur juillet), *Rudbeckia*, *Ipomea* et *Begonia* ont un comportement équivalent au *Pelargonium*. *Cuphea* se comporte comme *Pelargonium* sur la première semaine et augmente sa consommation d'eau avec le pic de température. *Asclepias* suit le même profil comme dans la modalité confort. *Venidium* est l'espèce qui est la plus consommatrice en eau. Le *Gypsophile* ne consomme pas l'eau apportée, contrairement au mois de juin, ce qui témoigne d'une plante sur le déclin même si esthétiquement la plante est encore satisfaisante.

RATHO : le pilotage de ce régime hydrique a été maîtrisé à une moyenne générale de -26,55 cbar. L'analyse du tableau révèle un premier groupe constitué par une seule plante peu exigeante le *Streptocarpus* (-3,10 cbar) puis un deuxième groupe peu exigeant compris entre -16 et -27 cbar, comprenant le *Pelargonium* (-16,20 cbar), le *Venidium* (-18,74 cbar) le *Delosperma* (-22,13 -cbar), le *Dahlia* (-20,35 cbar), le *Begonia* (-26,19 cbar) et un troisième groupe exigeant compris entre 41 et 43 cbar composé de l'*Ipomea* et du *Bacopa*.

CDHR Centre : pour ce second niveau de stress, *Salvia* et *Penstemon* sont toujours en excès d'arrosage. Ces deux espèces ne consomment pas entièrement les stocks entre deux arrosages. Pour *Dahlia*, *Bacopa*, *Streptocarpus* et *Felicia*, les valeurs enregistrées avoisinent les -20cb pour les maximums, mais les espèces ne sont pas en souffrance. Pour *Streptocarpus*, les valeurs montent plus haut et plus rapidement, cette espèce consomme plus rapidement l'eau dès qu'elle est disponible.

Modalité M03 : "stress prononcé"

GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest : pour cette modalité où le stress est le plus sévère, on observe que *Cuphea* et *Agastache* sont poussés très loin dans leur consommation bien que les espèces ne semblent pas visuellement souffrir du manque d'eau. *Venidium* montre également une bonne consommation de l'eau apportée. Il semblerait que des espèces comme *Ipomea*, *Begonia* et *Rudbeckia* pourraient subir un stress plus prononcé. Comme dans la modalité léger stress, le gypsophile reste à 0, avec des dessèchements du feuillage qui commencent à être observés.

RATHO : le pilotage de ce régime hydrique a été contrôlé en dessous de -50 cbar, autour de -40 cbar ce qui a favorisé cette modalité par rapport au stress qui aurait dû être de -50 cbar. Néanmoins l'analyse du tableau révèle un premier groupe constitué par les plantes résistantes à la sécheresse *Delosperma*, *Asclepias*, *Venidium*, *Pelargonium*, *Dahlia*, *Streptocarpus*, *Begonia*, dont la mesure de la tensièmètre est restée inférieure à la moyenne générale - 50 cbar puis un deuxième groupe composé d'*Ipomea* et de *Bacopa* dont la moyenne mesurée dépasse les - 50 cbar.

CDHR Centre : pour *Bacopa*, les valeurs de tensiométrie sont très faibles car les plantes sont en grande souffrance, pour plus de 50%, le feuillage est desséché, les plantes ont stoppé leur croissance. *Penstemon* et *Salvia* montrent le même comportement que *Pelargonium* avec une consommation d'eau régulière et peu importante qui lui permet de ne pas atteindre des niveaux trop importants de stress. Un dernier groupe composé de *Dahlia*, *Delosperma* et *Felicia* enregistrent des valeurs plus élevées démontrant une situation problématique. Pour ces espèces, soit les plantes subissent un fort ralentissement de croissance soit des dessèchements importants. Enfin, *Streptocarpus* enregistre de très fortes valeurs, jusqu'à 200 cbar. Un arrosage ne permet pas de ramener ces valeurs à 0.

II-3-2- Dispositif en pleine terre :

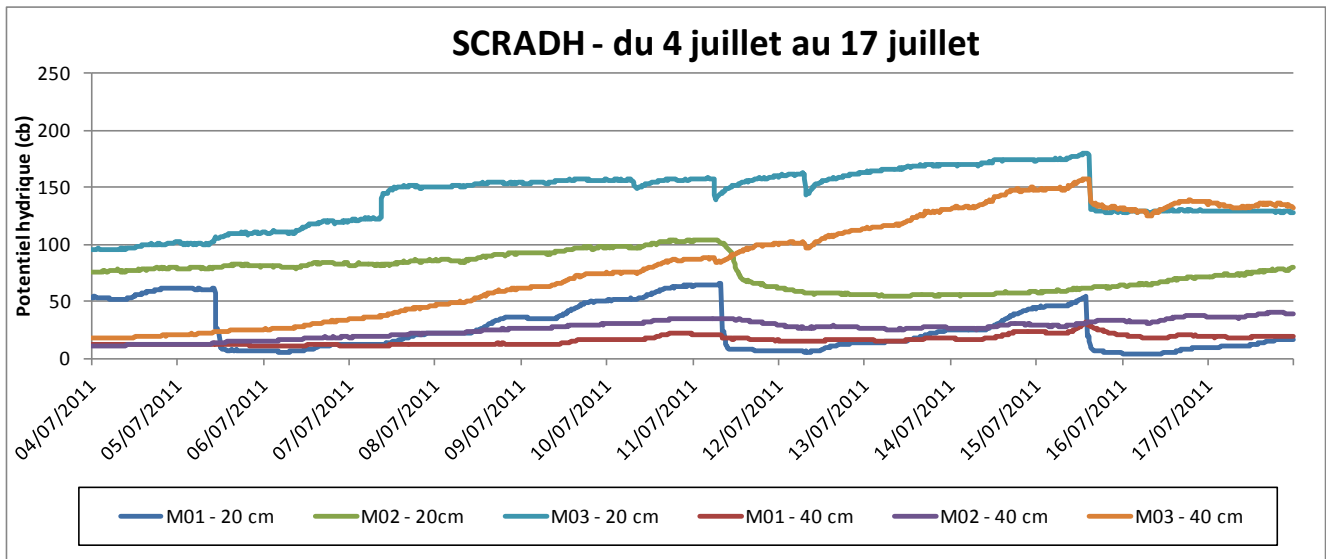


Figure 25 : Relevé tensiométrique sur la station du SCRADH

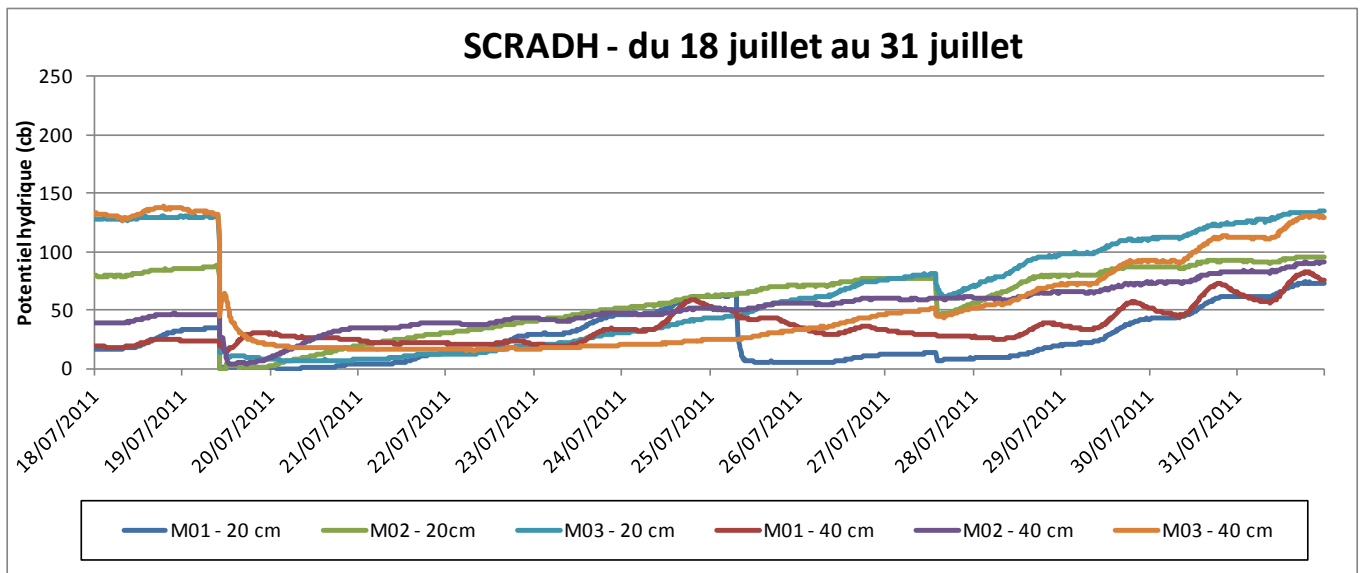


Figure 26 : Relevé tensiométrique sur la station du SCRADH

Les courbes montrent que l'assèchement du sol est progressif et peut prendre plusieurs semaines pour atteindre le seuil de déclenchement. Les variations sont d'abord observées à 20 cm, puis avec une certaine inertie à 40 cm. Les oscillations journalières sont également bien visibles, notamment à faible profondeur.

Les arrosages dans la modalité M01 sont nettement visibles sur les courbes de tensiométrie. Les sondes placées à 20 cm sont systématiquement resaturées, alors que ce n'est pas toujours le cas pour les sondes à 40 cm. Pour les autres modalités, les arrosages sont visibles mais ne conduisent jamais à une resaturation du sol. Notons que seul l'épisode pluvieux du 20 juillet a été capable de saturer toutes les sondes, alors que la quantité d'eau (20 mm) est proche d'un apport par arrosage (15 mm).

II-4- Comportements des taxons :

Dans cette partie, les mesures réalisées sur chacun des dispositifs sont exploitées sous forme de graphiques. Pour chaque espèce et chaque station, les indices de qualité esthétique sont calculés. Enfin, d'après la méthode décrite dans le paragraphe 1.5.2, une classification pour la tolérance à la sécheresse est proposée selon 4 niveaux : « Très tolérant », « Tolérant », « Moyennement tolérant » et « Peu tolérant ».

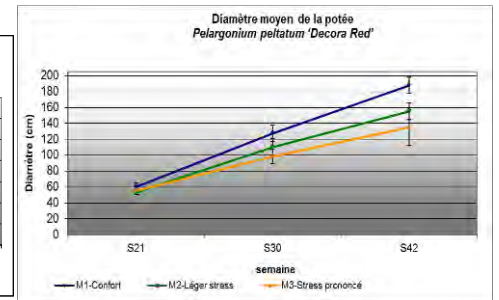
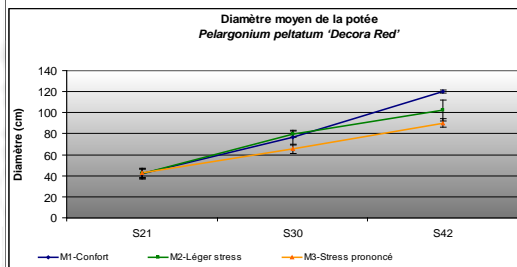
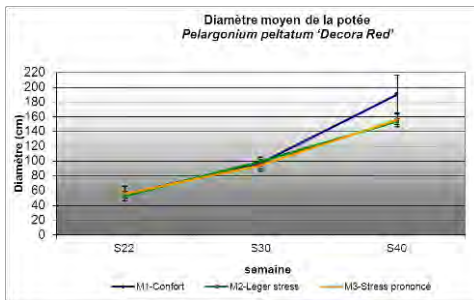
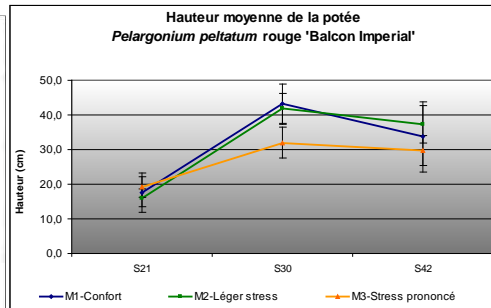
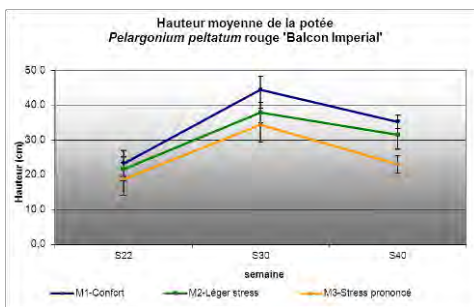
II-4-1- *Pelargonium peltatum* 'Decora Red' :

Nom du rédacteur de la fiche : Sophie BRESCH

Stations ayant testé ce taxon : GIE, CDHR, RATHO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :



GIE

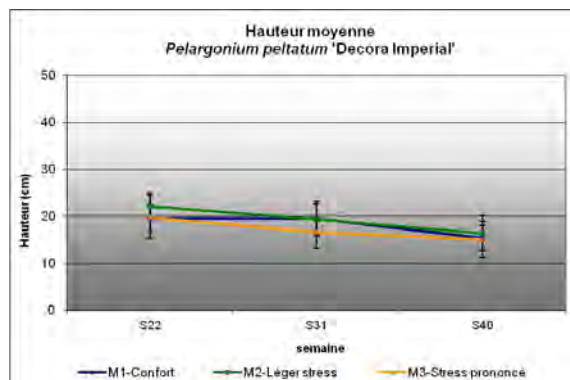
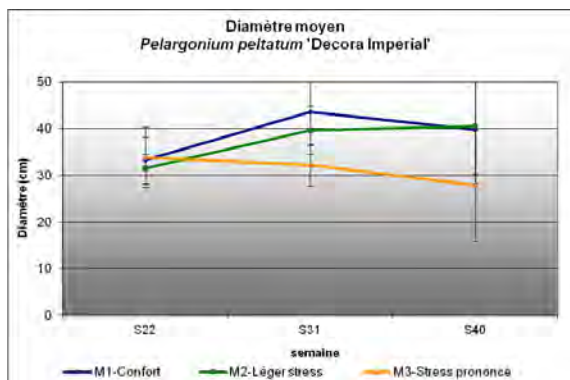
CDHR

RATHO

Sur la station du GIEFPSO, le comportement végétatif du *Pelargonium peltatum* 'Balcon Imperial' se traduit par une différence de hauteur en fonction des régimes hydriques : plus la plante est arrosée, plus elle est haute. Le diamètre est moins impacté par cette variable. En fin de culture la modalité « confort » est 20 % plus large, que les deux autres modalités.

Au CDHR C, le stress hydrique agit sur le diamètre des potées sans pour autant nuire à l'esthétique. Au contraire, les potées les plus stressées ne se creusent pas en fin de cycle. La croissance en hauteur est plus importante en première moitié de culture pour les trois modalités. En seconde partie de cycle, les hauteurs diminuent pour les deux premières modalités (M01 et M02) car les tiges longues et lourdes provoquent un creusement des potées.

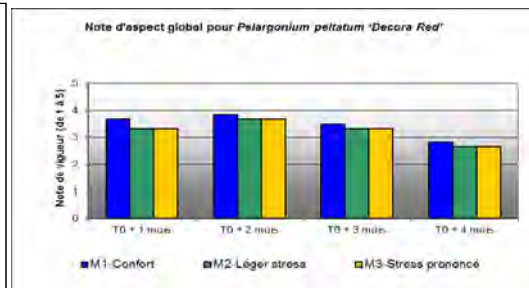
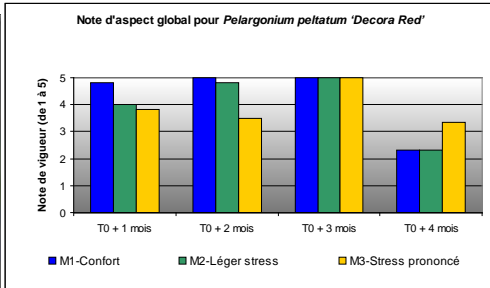
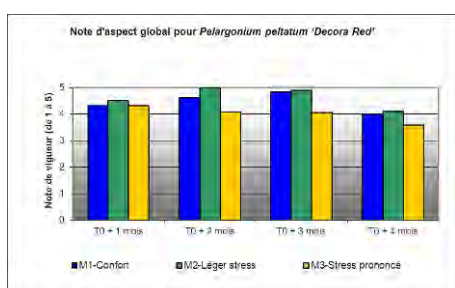
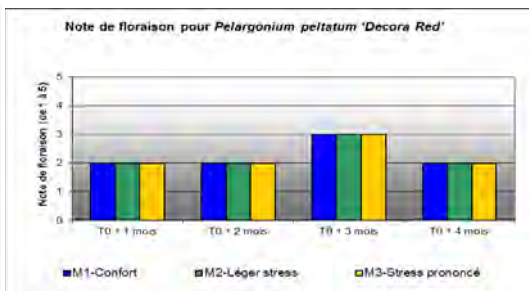
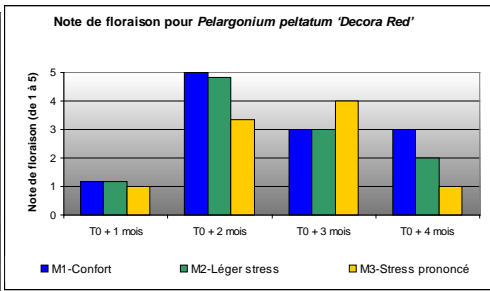
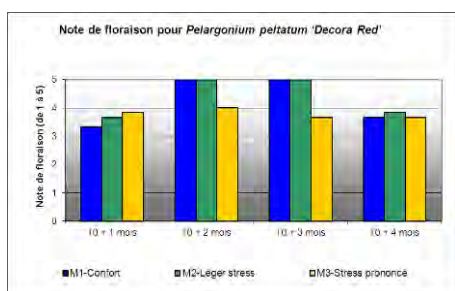
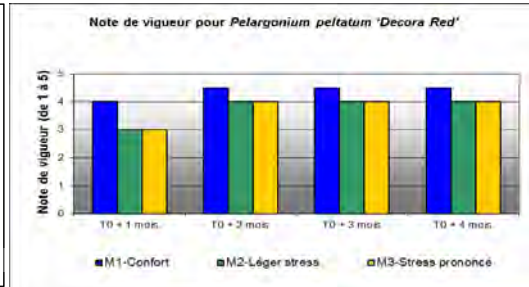
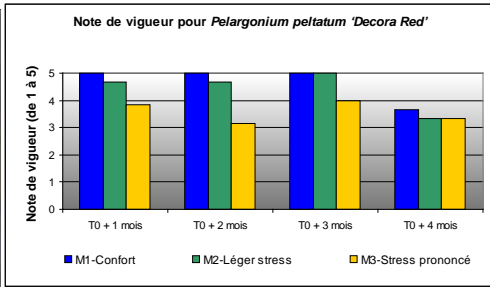
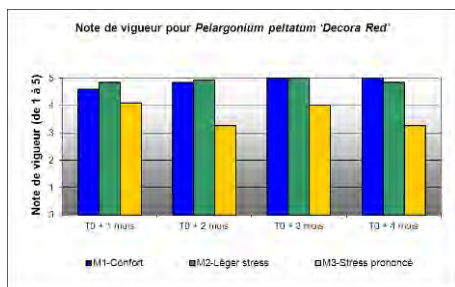
Dispositif en pleine terre :



La croissance a été faible sur cette campagne. La mesure de diamètre étant délicate sur ce taxon plus ou moins rampant, les données relevées donnent peu d'indication sur le développement réel des plantes.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



GIE

CDHR

RATHO

Sur la station du GIEFESO, visuellement, la modalité confort, bien que plus vigoureuse, n'est pas la mieux notée. La modalité « léger stress » donne un résultat aussi fleuri et d'aspect aussi intéressant. Cette année nous n'avons pas eu de problématique du *Cacyreus marshalli*, et on constate que le régime hydrique n'impacte pas la durée de la floraison. Au contraire, la modalité « confort » est légèrement en retard de floraison. Par contre, le stress hydrique impacte légèrement la floribondité, avec une modalité « stress prononcé » un peu moins fleuri à partir de fin juillet. L'excès d'eau apporté a tendance à faire jaunir le feuillage et la plante trop poussante se dégarnie au centre de la potée.

Sur la station du CDHRC, des écarts sont visibles au niveau de la vigueur, en première partie de culture. En seconde partie, les écarts s'estompent entraînant une vigueur équivalente en fin de cycle.

Pour la floraison, l'optimum est atteint au bout de 2 mois. Sur la modalité M03, on enregistre un décalage d'un mois. Sur cette modalité, la floraison n'est pas durable et chute à nouveau en fin de culture.

Au niveau de la note globale, les écarts en début de cycle s'expliquent par un retard de croissance sur les modalités stressées. En fin de cycle, le creusement des potées sur les deux modalités M01 et M02 nuit à l'aspect.

Pelargonium confirme son image de plante annuelle décorative résistante à la sécheresse qui peut se contenter d'un seul arrosage par semaine en période estivale sans manifester une diminution de la qualité et de la floribondité.



M01 M02 M03

Mi culture



M01 M02 M03

Fin de culture

GIEFPSO



M01 M02 M03

Mi culture



M01 M02 M03

Fin de culture

CDHR



M01 M02 M03

Mi culture



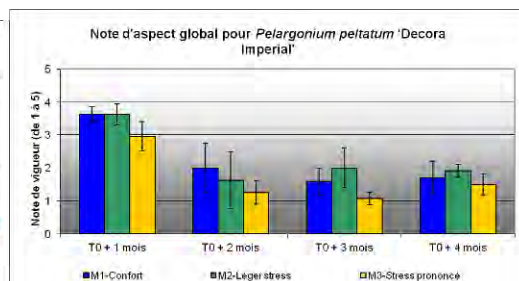
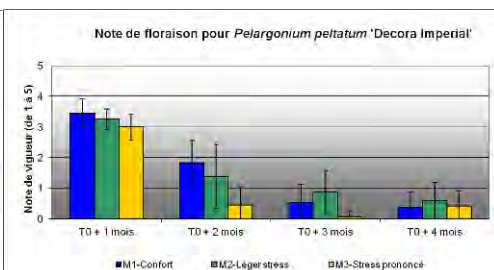
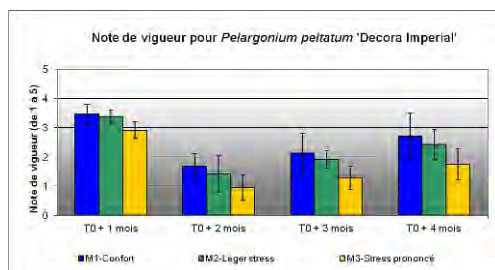
M01 M02 M03

Fin de culture

RATHO

Photos 1 à 6 : aspect de Pelargonium peltatum – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Pour la première fois cette année, les plantes ont été touchées par une forte attaque de *Cacysrus marshalli*. La croissance et la floraison ont été fortement dégradées, d'où des notes visuelles faibles, qui se maintiennent jusqu'à la fin de l'essai.



M01

M02

M03

SCRADH

Photo 7 : aspect de Pelargonium peltatum– dispositif en pleine terre

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	84,2%	84,2%	84,2%
	CDHR	84,2%	63,2%	52,6%
	RATHO	47,4%	63,2%	78,9%
Pleine terre	SCRADH	84%	89%	58%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	34,8	
	CDHR	29,3	
	RATHO	22,8	
Pleine terre	SCRADH	15,1	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	36,0	3,5%
	CDHR	27,2	-7,4%
	RATHO	22,0	-3,6%
Pleine terre	SCRADH	15,3	0,8%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	31,2	-10,2%
	CDHR	25,0	-14,8%
	RATHO	22,0	-3,6%
Pleine terre	SCRADH	10,7	-29,1%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Vigueur importante mais floraison moins intéressante que M02.	31,2	Très tolérant
		M02	Diminution de la croissance en hauteur sans impact sur l'esthétique.		
		M03	Plante moins vigoureuse et légèrement moins florifère surtout en seconde partie de culture.		
	CDHR	M01	Vigueur importante et floraison abondante, les potées se creusent en fin de saison.	25,0	Tolérant
M02		Vigueur moindre en début de culture, l'écart s'estompe en seconde partie de culture. Floraison équivalente à M01, les potées se creusent en fin de saison			

	RATHO	M03	Décalage de floraison de 1 mois, floraison moins abondante.	22,0	Tolérant
		M01	Comportement satisfaisant.		
		M02	Peu d'impact sur la floraison et la croissance.		
		M03	Idem M02, très bon comportement.		
Plaine terre	SCRADH	M01	Exploitation des données difficile car attaque de <i>Cacyreus marshalli</i>	10,7	Moyennement tolérant
		M02	Exploitation des données difficile car attaque de <i>Cacyreus marshalli</i>		
		M03	Exploitation des données difficile car attaque de <i>Cacyreus marshalli</i>		

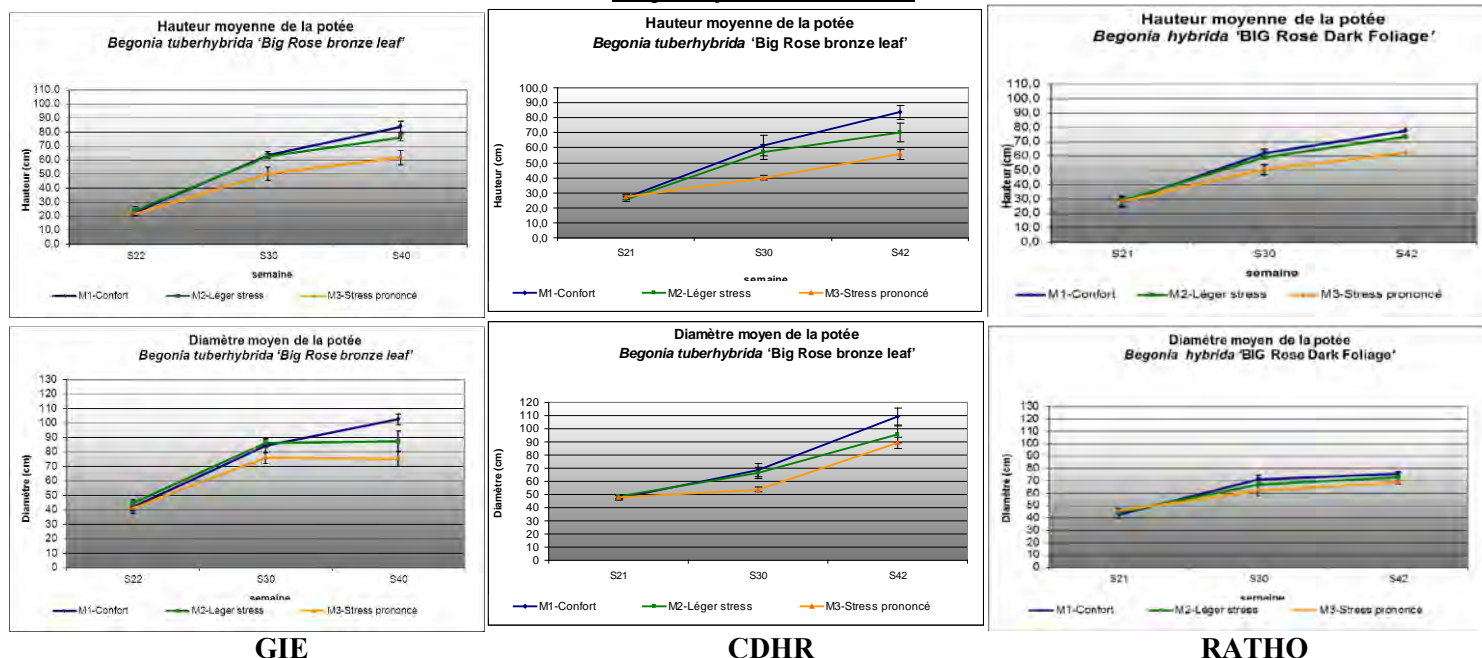
II-4-2- *Begonia hybrida* 'BIG™ Rose Dark Foliage' :

Nom du rédacteur de la fiche : Sophie BRESCH

Stations ayant testé ce taxon : GIE, CDHR, RATHO, SCRADH

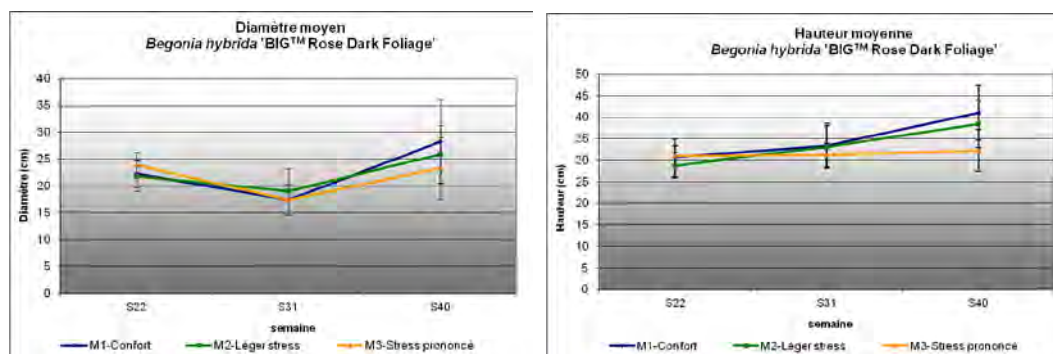
Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :



Le comportement végétatif du *Begonia tuberhybrida* 'BIG Rose bronze leaf' face au stress se traduit par une différence de hauteur et de diamètre en fonction des régimes hydriques : plus la plante est arrosée, plus elle est haute. En fin de culture, la modalité « confort » est 25 % plus large et plus haute, que la modalité stress prononcé, écart réduit à 10 % pour la modalité « léger stress ». Toutefois, les potées les plus stressées sont plus compactes et plus équilibrées.

Dispositif en pleine terre :

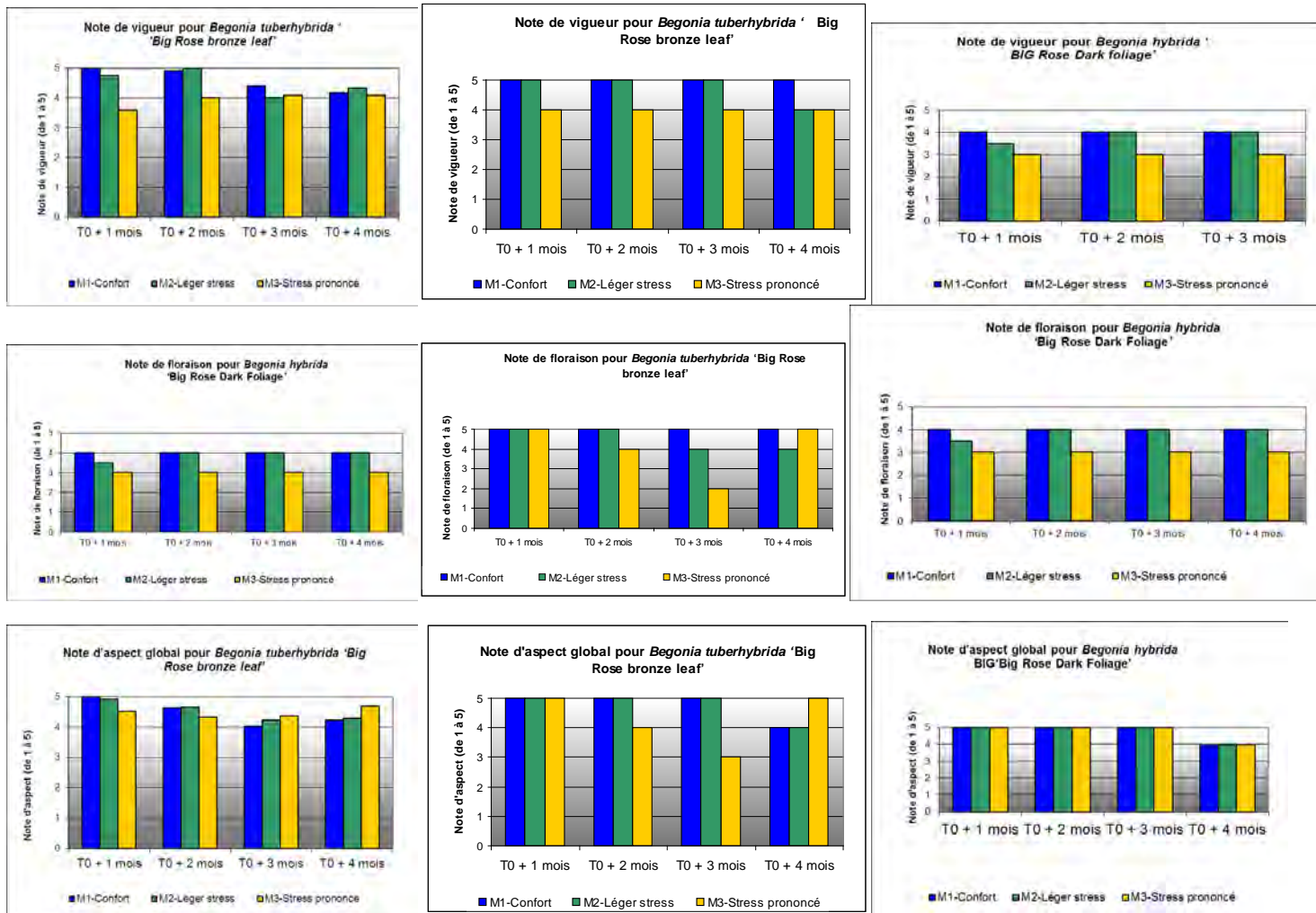


SCRADH

La croissance des plantes est faible sur la période, comme observé lors des campagnes précédentes. L'exposition de la parcelle, très ensoleillée, pénalise la croissance du taxon, mais il a le mérite de se maintenir. A mi parcours, on enregistre une diminution du diamètre des plantes dû à une chute partielle des feuilles. En fin d'essai, la croissance des plantes reprend, les conditions climatiques étant plus favorables (baisse de la longueur du jour et de la luminosité). Notons que le stress hydrique entraîne des plantes plus petites et moins denses.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



GIE

CDHR

RATHO

Le *Begonia* BIG est très tolérant au stress hydrique et se comporte aussi bien en « confort », qu'en « stress prononcé ». Le stress hydrique limite le volume de la plante, très développée en « confort », plus compacte en début d'essai en cas de « stress prononcé ». La floraison est peu touchée par le stress, bien que les plantes soient légèrement moins fleuries sur la fin en M3. Néanmoins, la qualité des plantes obtenues en modalité « stress prononcé » est tout à fait satisfaisante. Le résultat obtenu par cette référence est encore plus satisfaisant que celui obtenu par le *Pelargonium peltatum*.

La grande plasticité de ce taxon en fait une plante remarquable pour le fleurissement. Toutefois une trop forte végétation provoquée par un régime d'eau abondant et journalier peut nuire à l'esthétique par un déséquilibre important de la masse foliaire provoquant un manque de stabilité de la potée. La masse de fleurs aux extrémités des tiges peut également entraîner son effondrement lié à son poids.

Un défaut plus insidieux concerne la chute importante des nombreuses fleurs qui tachent énormément et durablement le sol.



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

GIEFPSO



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

CDHR



M01 M02 M03
Mi culture

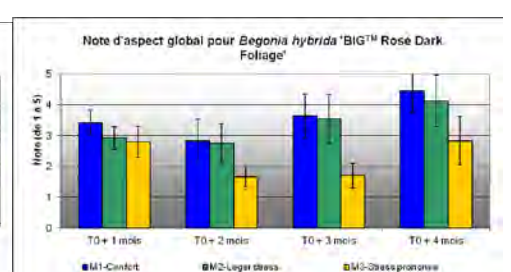
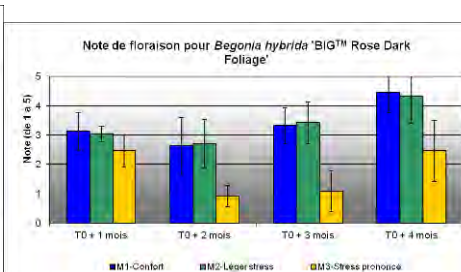
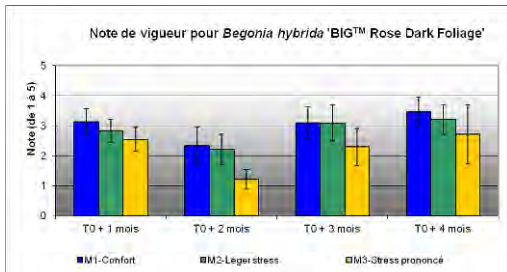


M01 M02 M03
Fin de culture

RATHO

Photos 8 à 13 : aspect de Begonia BIG – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Malgré une croissance faible, le taxon obtient des notes qualitatives satisfaisantes. Elles progressent même en fin de saison avec la baisse de l'ETP.

Les plantes soumises à un fort stress hydrique ont une valeur esthétique nettement plus faible, la vigueur est diminuée et la floraison est clairement insuffisante, notamment sur les mois de juillet et août où les températures sont élevées et l'hygrométrie faible.



M01

M02

M03

SCRADH**Photo 14 : aspect de Begonia BIG – dispositif en pleine terre**

Plante référence, le *Begonia hybrida* 'BIG™ Rose Dark Foliage' a été bien noté sur nos parcelles. Dans nos conditions locales, la forte luminosité et les fortes chaleurs impactent sur la qualité des plantes qui sont moins belles au cœur de l'été malgré des arrosages réguliers. En situation de stress hydrique prononcé la croissance est plus faible, la floraison persiste mais n'est plus esthétique.

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	94,7%	94,7%	94,7%
	CDHR	100%	100%	100%
	RATHO	94,7%	100%	100%
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	100%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	36,9	
	CDHR	39,0	
	RATHO	36,7	
Pleine terre	SCRADH	27,9	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	38,1	3,2%
	CDHR	37,0	-5,1%
	RATHO	36,5	-0,5%
Pleine terre	SCRADH	26,8	-3,7%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	35,9	-2,6%
	CDHR	33,0	-15,4%
	RATHO	35,3	-3,6%
Pleine terre	SCRADH	15,9	-42,9%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Très vigoureux et très florifère, feuillage claire en fin d'essai	35,9	Très tolérant
		M02	Meilleure modalité de l'essai pour le rapport vigueur/floraison		
		M03	Plantes plus compactes et florifères		
	CDHR	M01	Très fort développement, floraison abondante et continue.	33,0	Très tolérant

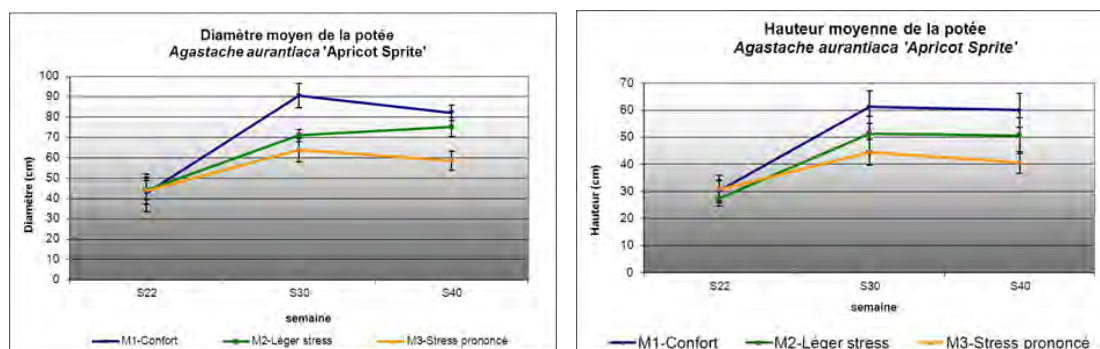
Plaine terre	RATHO	M02	Développement un peu moins important et port plus compact. Floraison inchangée.	35,3	Très tolérant
		M03	Développement moindre mais port très compact, floraison continue. Très bon aspect en fin de saison.		
		M01	Très fort développement de la masse végétative qui peut nuire à l'esthétique en fin de culture. Floraison abondante et continue.		
	SCRADH	M02	Meilleur aspect du à un port plus compact et une croissance moins importante.	15,9	Tolérant
		M03	Très bon comportement, plante très compact et florifère.		
		M01	Croissance et floraison moyenne, ce taxon est peu adapté à une culture en pleine terre avec une exposition très ensoleillée.		

II-4-3- *Agastache aurantiaca* 'Apricot Sprite' :

Nom du rédacteur de la fiche : Emilie MAUGIN
Stations ayant testé ce taxon : GIEFPSO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

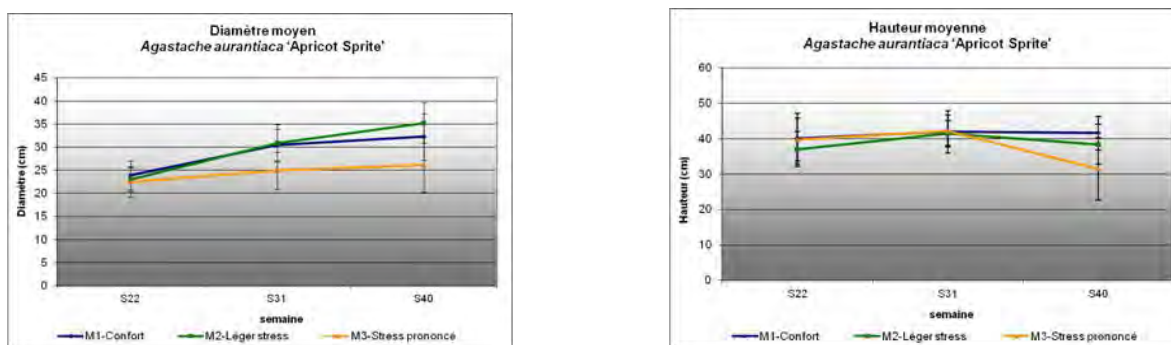
Dispositif en conteneurs :



GIEFPSO

L'*Agastache* est une plante vivace aromatique cultivée comme une annuelle. Elle se caractérise par un port en touffe érigé avec des fleurs en épis dressés de fleurs tubulées orange saumoné qui rappellent celles de la sauge. En confort hydrique, le développement des plantes est supérieur. Les plantes font environ 90 cm de haut pour 60 cm de large. Plus la plante est irriguée, plus sa croissance est vigoureuse. Le diamètre et la hauteur diminuent de 20 cm en modalité de stress prononcé.

Dispositif en pleine terre :



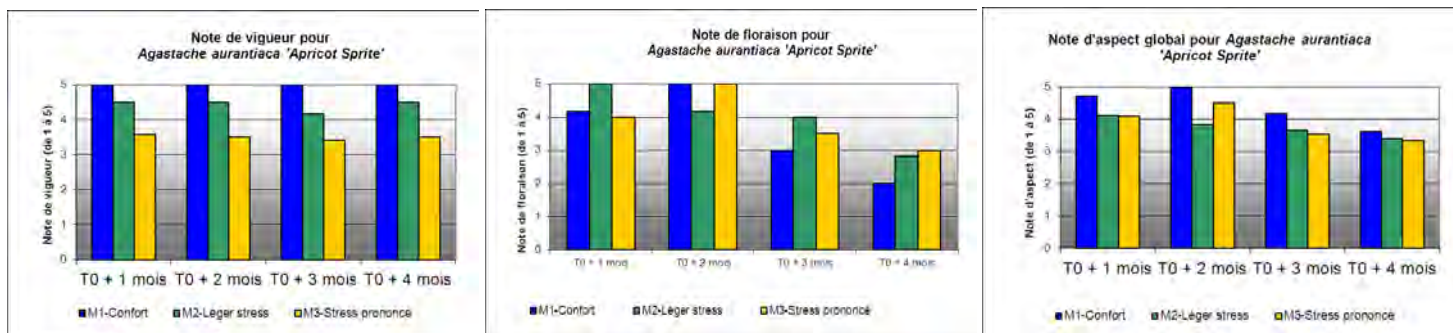
SCRADH

En pleine terre, l'espèce est moins vigoureuse. En confort hydrique, le développement des plantes ne dépasse pas 35 cm de haut pour 40 cm de large. La croissance des plantes dans la modalité « stress prononcé » est très limitée. En outre les plantes de cette modalité sont moins denses visuellement (moins de tiges et de feuilles).

Pour ce taxon, la hauteur est surtout liée à la croissance des hampes florales qui s'effectue par remontées successives depuis la souche. Dans les modalités « confort » et « léger stress », le développement continu de nouvelles tiges maintient la hauteur des plantes à un niveau constant. Ceci est différent pour la modalité M3 où la hauteur des plantes décroît en fin d'essai, ce qui traduit l'arrêt de la floraison dans cette modalité dans la seconde moitié de l'essai. Malgré la diminution de la vigueur, la plante est jugée adaptée à la culture en pleine terre.

Critères esthétiques :

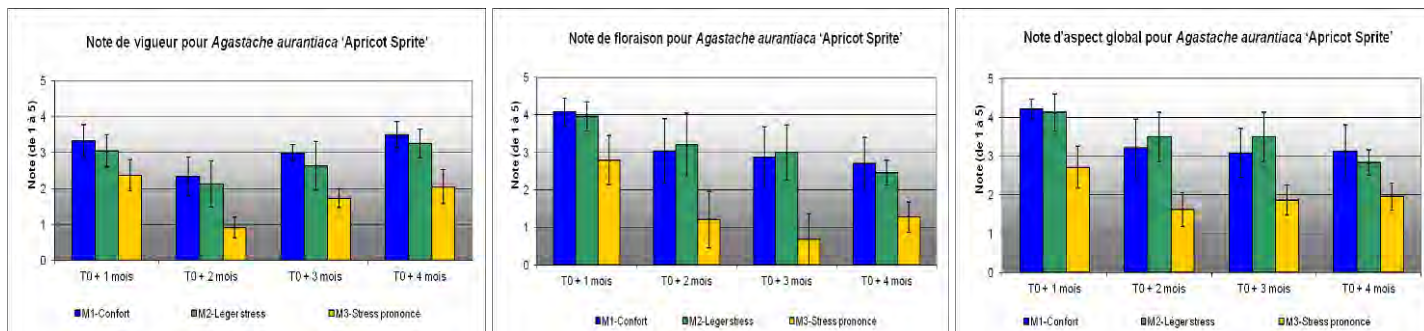
Dispositif en conteneurs :



GIEFPSO

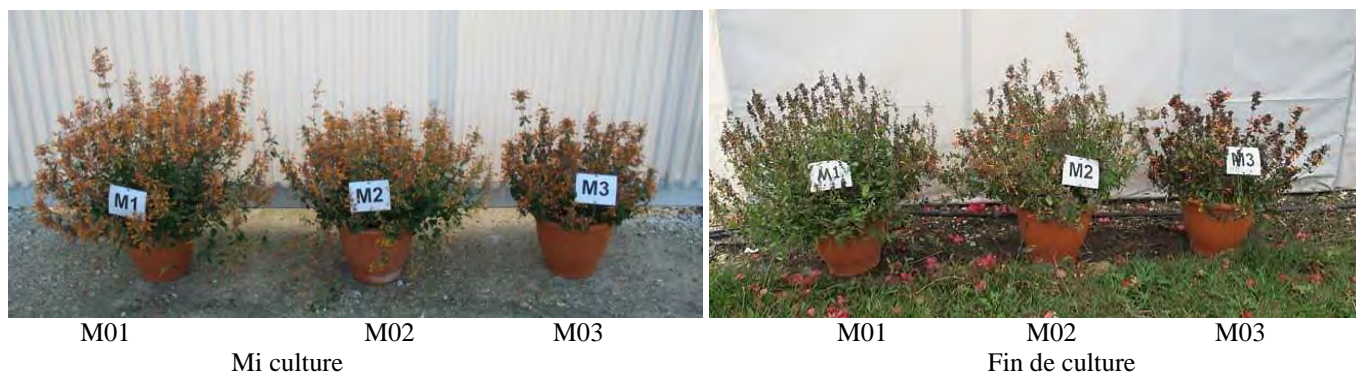
Les résultats qualitatifs traduisent une perte de vigueur proportionnelle à l'augmentation du stress hydrique. La plante est très développée en « confort », plus compacte en cas de « stress prononcé ». La montée à fleurs est ralentie par le stress hydrique en modalité « stress prononcé », ce qui donne une plante moins rapidement esthétique. Néanmoins, la floraison est toujours présente avec un critère esthétique satisfaisant quelle que soit la modalité. La note d'aspect global témoigne d'une perte générale de qualité en fin d'essai car la floraison se dégrade en fin de saison. L'espèce est tolérante au manque d'eau et montre une bonne capacité d'adaptation à son régime hydrique. A noter qu'une fois la floraison passée, la plante doit être taillée pour conserver un aspect esthétique.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Qualitativement, les résultats sont moins bons en pleine terre. Comme en conteneur, la modalité « léger stress » est comparable au témoin « confort », tandis que la modalité « stress prononcé » décroche plus vite. L'effet du stress hydrique sur la vigueur des plantes est visible dès le premier mois. A T+2 mois, la vigueur générale décroît dans toutes les modalités, mais encore plus fortement pour la modalité M3. Notons que dans cette modalité, au plus fort de la journée, les feuilles ont tendance à se replier le long de la tige pour limiter la transpiration. Dans la seconde partie de l'essai, la vigueur s'améliore dans toutes les modalités, mais reste toujours nettement inférieure dans la modalité « stress prononcé » comparé aux régimes moins stressés.



GIE
Photos 15 à 16 : aspect de Agastache aurantiaca – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



SCRADH
Photo 17 : aspect de Agastache aurantiaca – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	89%	89%	63%
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	58%

En pleine terre, la perte d'intensité de floraison dans la modalité M3 est très nette, et ce dès le début de l'essai. Elle est au plus bas lors des notations à 2 et 3 mois, pendant la période la plus stressante, et jugée très insuffisante (note proche ou inférieure à 1). Sur cette même période, les modalités M1 et M2 se maintiennent à une note de 3, ce qui est suffisant. La floraison baisse cependant en fin d'essai même dans ces modalités.

En conteneur, la plante n'est pas fleurie sur les deux premières semaines, ce qui explique ce pourcentage de 89 %. Durant tout l'essai la plante est fleurie en M1, avec une floraison qui décline sur les 2 dernières semaines. Pour M2, le déclin se produit plus tôt suite aux fortes chaleurs d'août. Tandis que pour la M3, comme en pleine terre, le stress limite la remontée des épis floraux sans la stopper complètement.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	31,7	
	CDHR		
	RATHO		

Pleine terre	SCRADH	26,3	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	31,0	-2,1%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	26,6	0,9%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	30,9	-2,3%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	14,1	-46,4%

Pour la culture en conteneur, l'indice globale est stable quel que soit la modalité ce qui traduit un comportement esthétique satisfaisant quel que soit le régime hydrique. Cet indice témoigne d'un comportement moins bon en pleine terre, et une perte d'aspect important entre « stress léger » et « stress prononcé ». Cette dépréciation esthétique est liée à l'impact du stress sur la floraison pour cette modalité jugée peu satisfaisante.

Synthèse :

Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement	
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Modalité vigoureuse et florifère.	30,9	Tolérant à très tolérant
		M02	Vigueur moindre, floraison satisfaisante.		
		M03	Plante compacte, floraison moins importante, retardée et écourtée.		
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Plante fleurie, développement continu de nouvelles tiges, baisse de vigueur par forte chaleur.	14,1	Moyennement tolérant
		M02	Plante fleurie, développement continu de nouvelles tiges, baisse de vigueur par forte chaleur.		
		M03	Plantes moins denses (moins de tiges et de feuilles), baisse de la floribondité et arrêt de la floraison : le feuillage se replie le long des tiges aux heures les plus chaudes.		

Pour la partie conteneur, la plante est considérée très tolérante avec une bonne adaptation aux différents régimes hydriques dans le Sud-Ouest de la France. Après la référence *Begonia*, c'est le taxon qui se comporte le mieux, il est équivalent à *Pelargonium peltatum*.

En pleine terre, le taxon est adapté à l'utilisation en massif. Un stress hydrique léger n'a pas de conséquence sur son développement, par contre un stress intense entraîne une baisse très importante de la croissance et de la floribondité. En cas de stress hydrique intense, le feuillage se replie le long des tiges, ce qui touche à l'esthétique générale. Ce caractère est cependant un bon indicateur de stress hydrique.

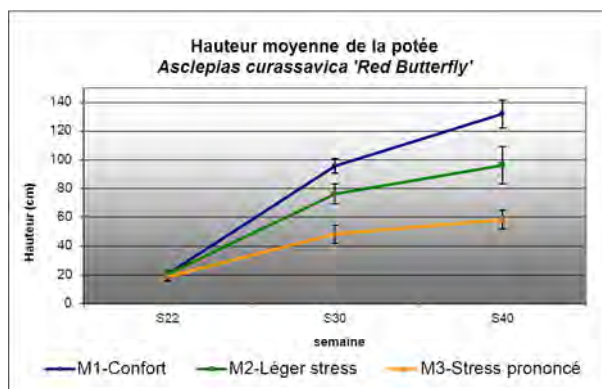
II-4-4- *Asclepias curassavica* 'Red Butterfly':

Rédacteur de la fiche : Serge LEPAGE

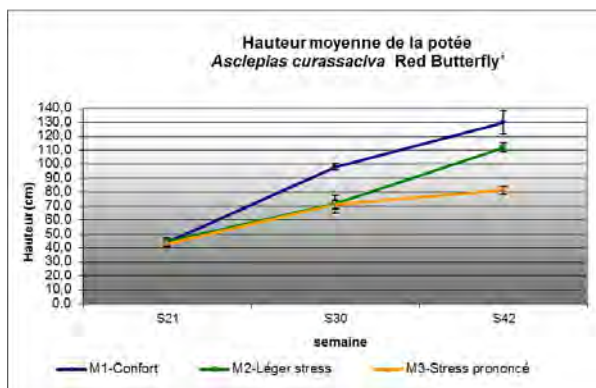
Stations ayant testés ce taxon : GIEFPO, RATHO, SCRADH,

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes :

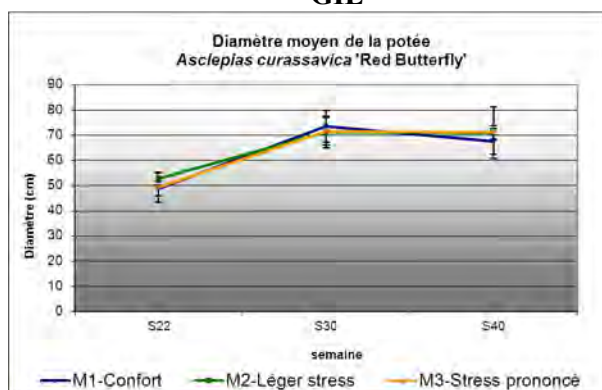
Dispositif en conteneurs :



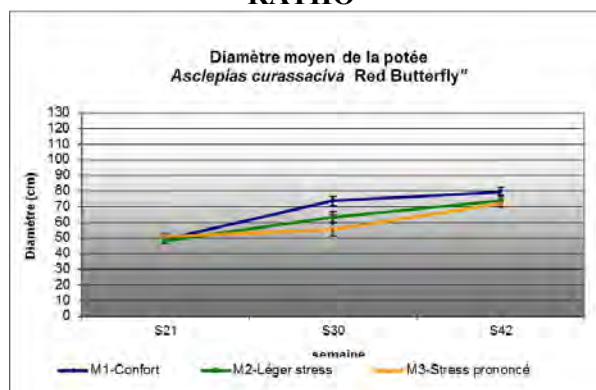
GIE



RATHO



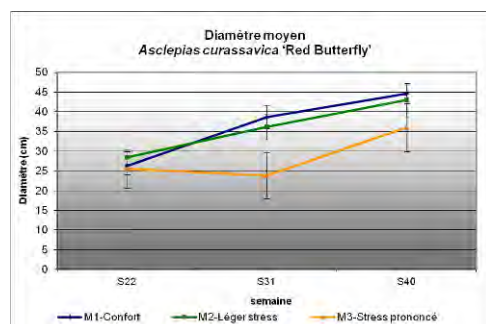
GIE



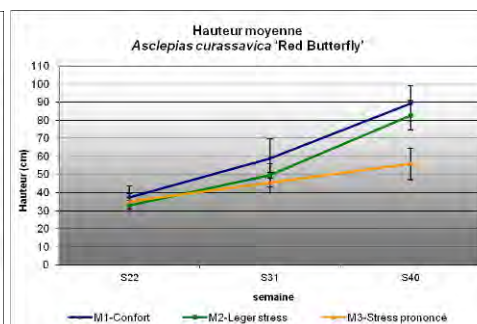
RATHO

Le comportement végétatif en conteneur de *Asclepias curassavica* face au stress est identique sur les deux sites et se traduit par une différence très nette de la hauteur selon les régimes hydriques : plus la plante est arrosée, plus elle est haute. Cette différence s'observe surtout sur la deuxième période de culture. La modalité « confort » est 2 fois plus haute que la modalité « stress prononcé », écart réduit à 25 % pour la modalité « léger stress ». Son port érigé atténue l'intérêt de la mesure du diamètre qui n'évolue plus une fois la plante installée.

Dispositif en pleine terre :



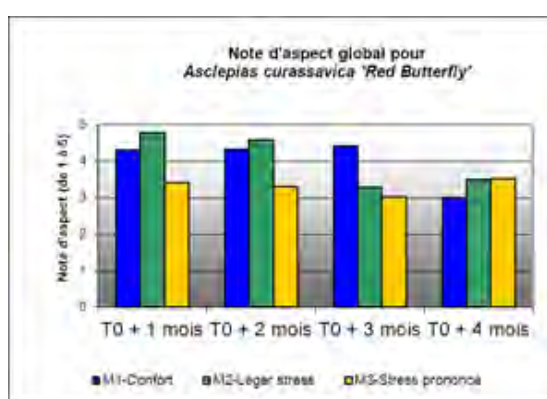
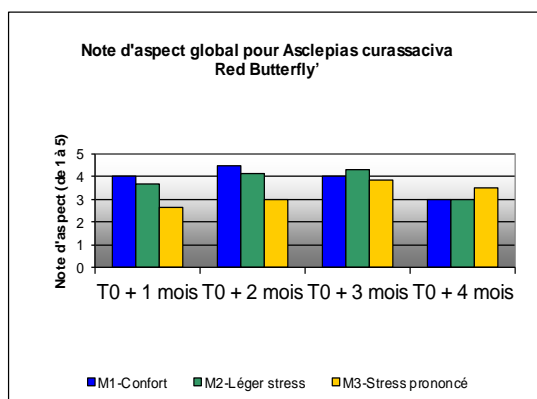
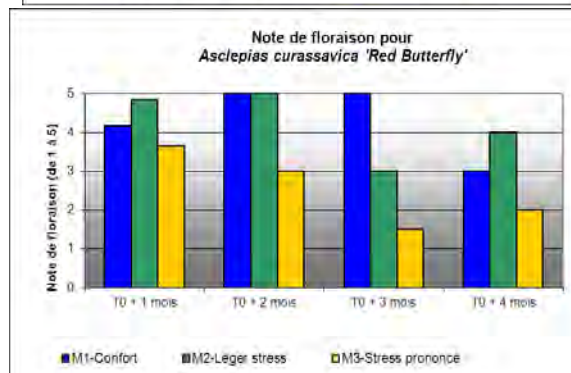
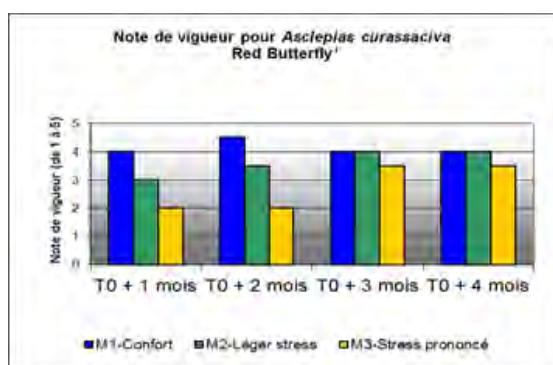
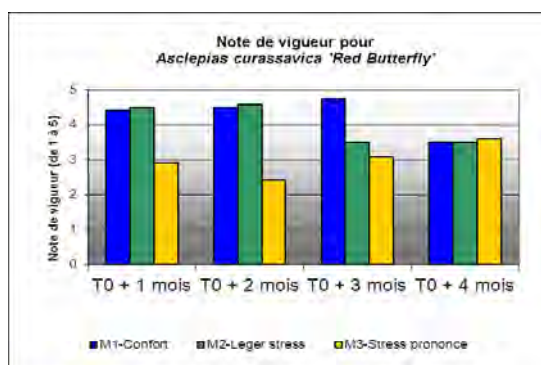
SCRADH



En pleine terre, seule la modalité M3 s'est trouvée affectée par le stress hydrique qui a un effet nanifiant très important mais qui n'est pas forcément préjudiciable à l'esthétique de la plante. Par contre la floraison est totalement bloquée en raison des fortes chaleurs. Ce n'est qu'avec la baisse des températures en septembre que les fleurs s'épanouissent à nouveau. La plante adopte donc une stratégie d'attente face au manque d'eau, incompatible avec les exigences d'un massif estival.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



GIE

RATHO

L'asclepias peut être considéré comme tolérant au stress hydrique avec un fort impact sur la vigueur de la modalité « stress prononcé ». Néanmoins, une irrigation importante donne une plante trop vigoureuse. La floraison est également touchée par le régime hydrique, avec une floribondité moins importante et une tenue de la fleur moindre dans le temps. Ce phénomène est également visible sur la modalité « léger stress », avec une mise à graine plus précoce. Cet aspect de mise à graine et de formation à la libération d'un duvet cotonneux blanc dénature un peu l'aspect esthétique en fin de culture.



Confort Stress léger Stress prononcé
Semaine 32



Confort Stress léger Stress prononcé
Semaine 39



Confort Stress léger Stress prononcé
Semaine 32

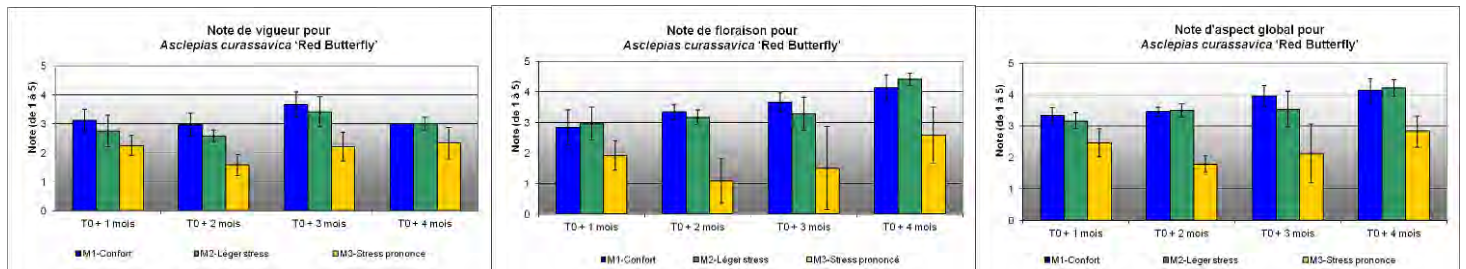


Confort Stress léger Stress prononcé
Semaine 39

RATHO

Photos 18 à 21 : aspect de Asclepias curassavica – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



En pleine terre, durant la période de végétation, la vigueur est relativement stable. La vigueur de la modalité M3 est toujours plus faible, notamment à T+2 mois.

La note de floraison est satisfaisante à très satisfaisante et évolue favorablement dans le temps proportionnellement à l'augmentation de la taille des plantes. Le stress hydrique se traduit dans la modalité « stress prononcé » seulement par une nette baisse de la floribondité. Il est observé sur le terrain, la présence de boutons floraux qui n'évoluent pas. Ces boutons floraux, visiblement bloqués pendant les mois chauds de l'été, finissent par s'épanouir en fin d'essai avec l'amélioration des conditions climatiques (baisse de l'ETP).



Confort Stress léger Stress prononcé
Semaine 32
SCRADH

Photo 22 : aspect de Asclepias curassavica – dispositif en pleine terre

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	68%	53%	37%
	CDHR			
	RATHO	100%	100%	68%
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	8%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01			
Conteneurs	GIE FPSO	33,2	
	CDHR		
	RATHO	22,8	
Pleine terre	SCRADH	28,8	
M02			
Conteneurs	GIE FPSO	33,0	-0,8%
	CDHR		
	RATHO	22,0	-3,6%
Pleine terre	SCRADH	28,3	-2,0%
M03			
Conteneurs	GIE FPSO	23,4	-29,4%
	CDHR		
	RATHO	22,0	-3,6%
Pleine terre	SCRADH	16,3	-43,5%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité décorative en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Comportement très satisfaisant en première période	23,4	Tolérant
		M02	Comportement satisfaisant		
		M03	Comportement peu satisfaisant		
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01	Comportement très satisfaisant en première période	22,0	Tolérant
		M02	Comportement satisfaisant		
		M03	Comportement peu satisfaisant		
Pleine terre	SCRADH	M01	Comportement satisfaisant en première période	16,3	Tolérant
		M02	Comportement satisfaisant en première période		
		M03	Comportement pas satisfaisant		

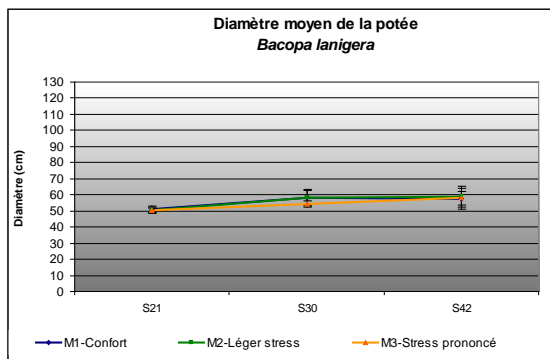
L'espèce commence à fleurir 3 semaines après la mise en place des potées sous le tunnel. Suite à la première floraison après 2 mois de culture, il y a formation des graines et dissémination. Une deuxième floraison s'initie par la suite. Pour améliorer la floraison, il est nécessaire de tailler la plante suite à la première floraison, ce qui permettrait d'augmenter également la ramification.

II-4-5- *Bacopa lanigera* :

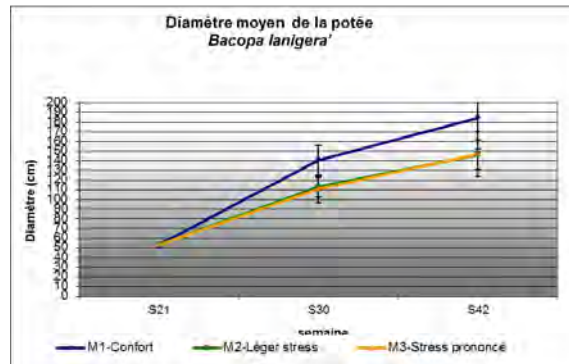
Nom du rédacteur de la fiche : Sophie BRESCH
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, RATHO

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :



CDHRC

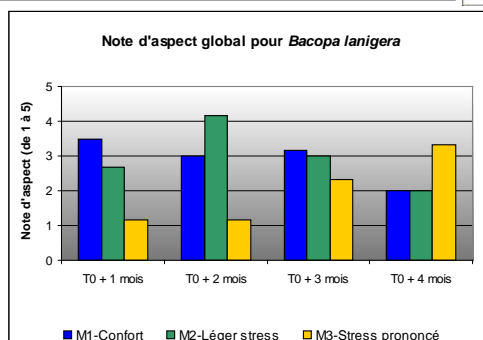
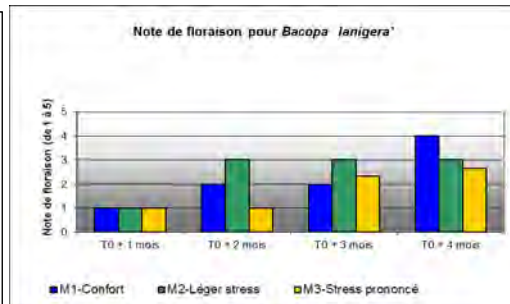
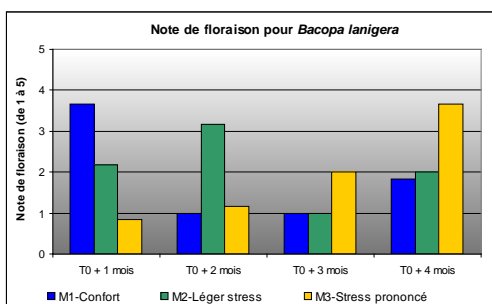
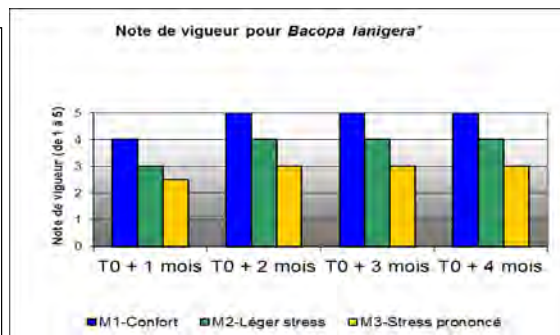
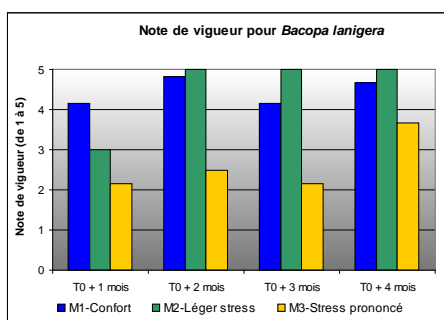


RATHO

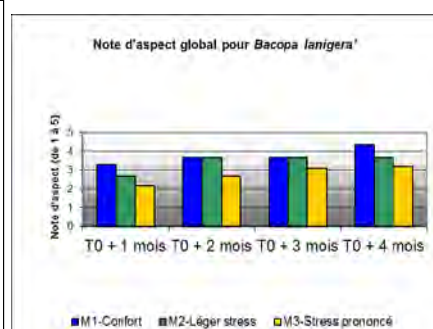
Le *Bacopa* étant une plante retombante, seul le diamètre est à prendre en compte. La croissance de la plante et l'aspect du feuillage sont fortement influencés par un apport d'eau journalier. La plante est très couvrante et le feuillage dense même en situation de stress hydrique.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



CDHRC



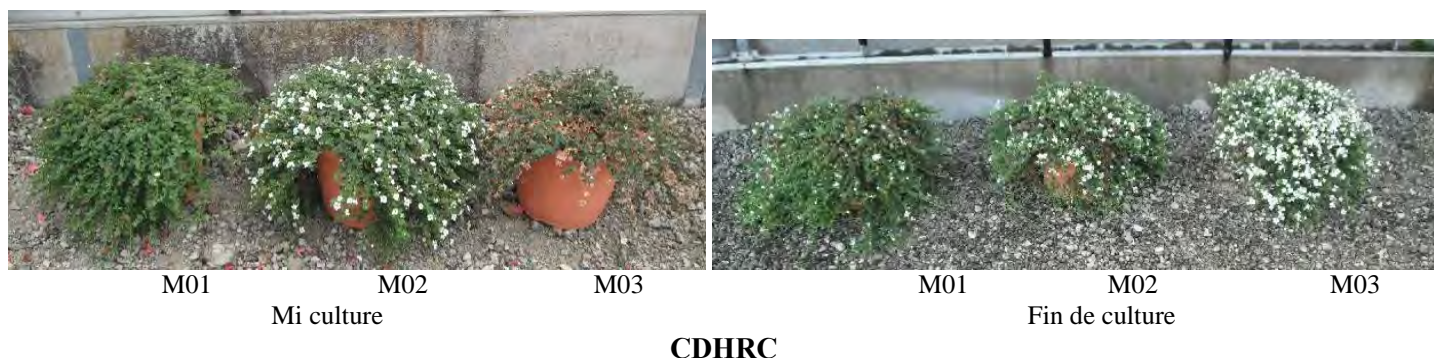
RATHO

Sur le site du CDHRC, pour la modalité « confort », la floraison est significative en début d'essai puis baisse de manière significative et se maintient jusqu'à la fin de l'essai à un niveau très faible, sans intérêt esthétique. Plus le niveau de stress est élevé, plus la floraison est retardée, ainsi pour la modalité la plus stressée, la floraison est optimale en fin de culture lorsque les conditions climatiques redeviennent moins stressantes.

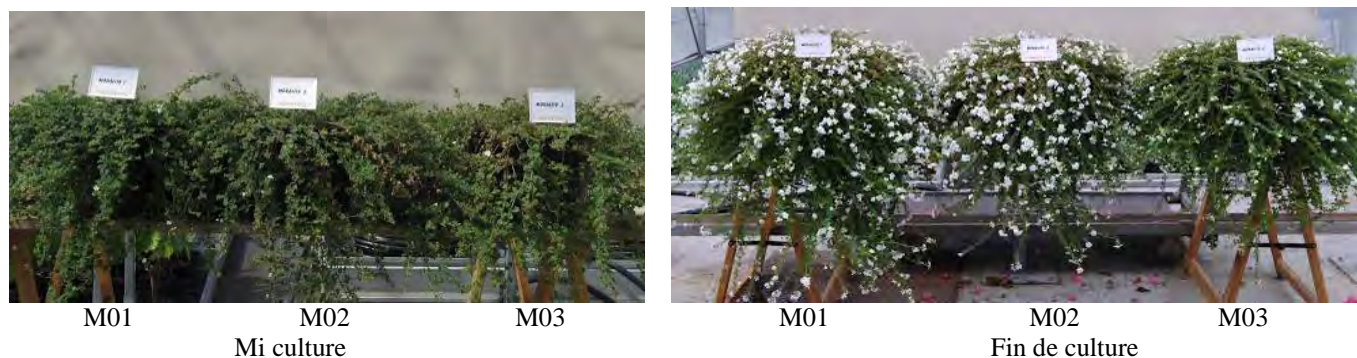
Pour M02, la floraison est légèrement décalée par rapport à M01 (2 semaines). Elle est peu importante mais plus significative que sur M01. M02 montre le meilleur comportement vis à vis de la floraison et du port. De plus, l'espèce accuse le coup avec des dessèchements de feuilles durant la période la plus chaude.

Sur le site du RATHO, la floraison survient plus tard dans la saison quel que soit le niveau de stress. Le port est en boule avec un feuillage bien fourni et bien vert.

Le *Bacopa lanigera* est une plante gourmande en eau qui aime un apport journalier et qui craint le stress hydrique. Une exposition mi-ombre et une ambiance fraîche sont à privilégier tant sur l'aspect du feuillage plus intense que sur la durée et qualité de floraison. Un manque d'arrosage provoque un flétrissement souvent irréversible de la feuille mais surtout de la fleur. Son port retombant cantonne son utilisation en jardinière ou en suspension d'où l'importance de l'associer avec des plantes d'ombre de même exigence en arrosage.



CDHRC



RATHO

Photos 23 à 26 : aspect de Bacopa lanigera – dispositif en conteneurs

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	36,8%	52,6%	31,6%
	RATHO	84,2%	84,2%	73,7%
Pleine terre	SCRADH			

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	19,2	
	RATHO	24,0	
Pleine terre	SCRADH		
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,2	5,2%
	RATHO	23,7	-1,4%
Pleine terre	SCRADH		
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	15,7	-18,3%
	RATHO	17,9	-25,2%
Pleine terre	SCRADH		

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01	Développement foliaire important et tapissant mais floraison faible et discontinue, sans grand intérêt esthétique.	15,7	Moyennement tolérant
		M02	Développement équivalent à M01. La floraison est retardée mais dure plus longtemps.		
		M03	La plante souffre en début de culture. La floraison est très tardive et ne survient qu'en fin de culture lorsque les conditions de culture redeviennent favorables.		
	RATHO	M01	Développement foliaire important mais floraison tardive et sans grand intérêt esthétique.	17,9	Moyennement tolérant
		M02	Développement foliaire moins important que M01 avec retard de floraison.		
		M03	Floraison très tardive est peu abondante.		
Pleine terre	SCRADH	M01			
		M02			
		M03			

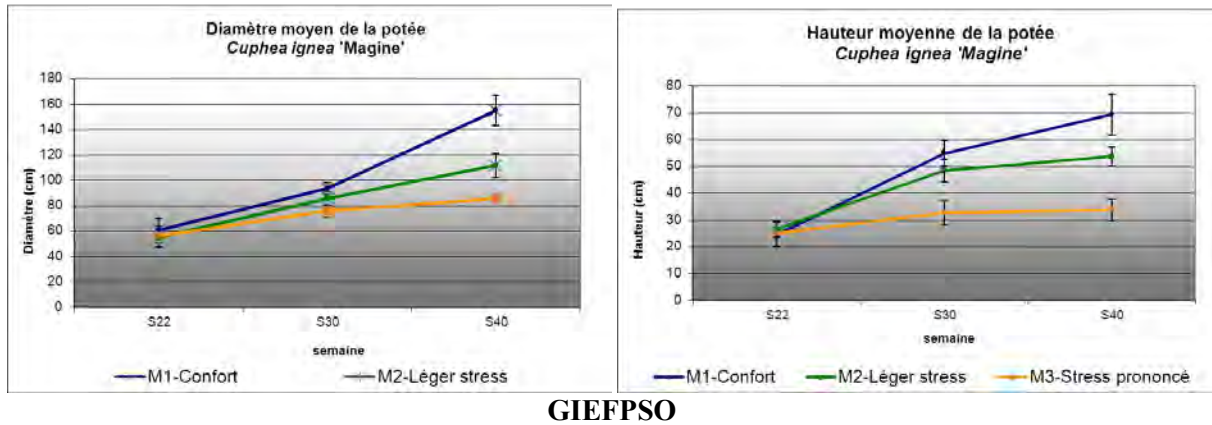
Cette espèce ne présente pas d'intérêt vis à vis de sa capacité décorative en conditions de stress. La floraison est faible et discontinue quel que soit le niveau de stress appliqué.

II-4-6- *Cuphea ignea* 'Magine' :

Nom du rédacteur de la fiche : Emilie MAUGIN
Stations ayant testé ce taxon : GIEFPSO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

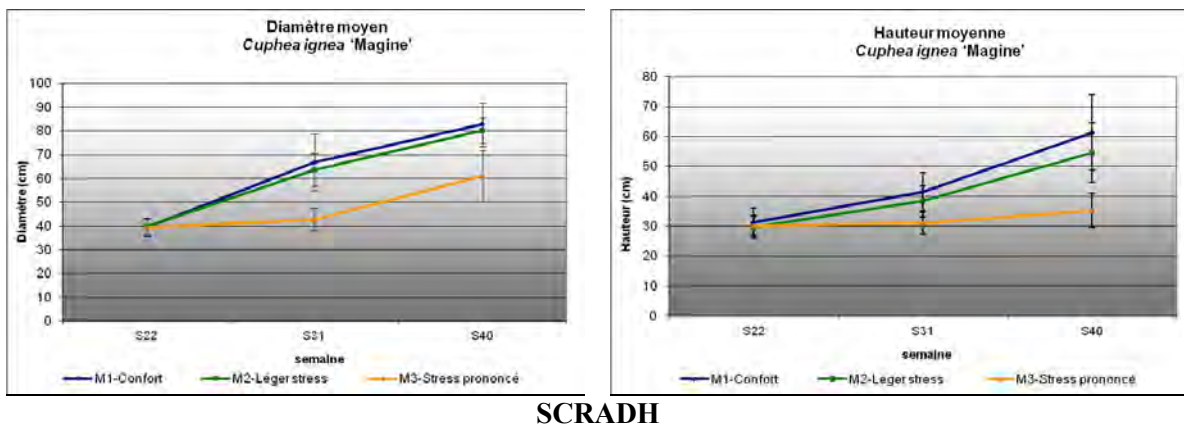
Dispositif en conteneurs :



Le *Cuphea* est une vivace herbacée à souche ligneuse cultivée comme annuelle sous nos climats. La plante se caractérise par un port en touffe évasé, très ramifié. La floraison est composée de nombreuses petites fleurs tubulaires axillaires d'un coloris rouge-orange marginé de blanc. En confort hydrique, le développement des plantes est supérieur aussi bien en hauteur qu'en diamètre. Les plantes font environ 160 cm de haut pour 70 cm de large en fin d'essai. Plus la plante est irriguée, plus sa croissance est vigoureuse.

En modalité « stress prononcé », les plantes se développent peu ; tandis qu'en modalité « léger stress » la croissance est ralentie sur la deuxième partie de l'essai par les fortes chaleurs.

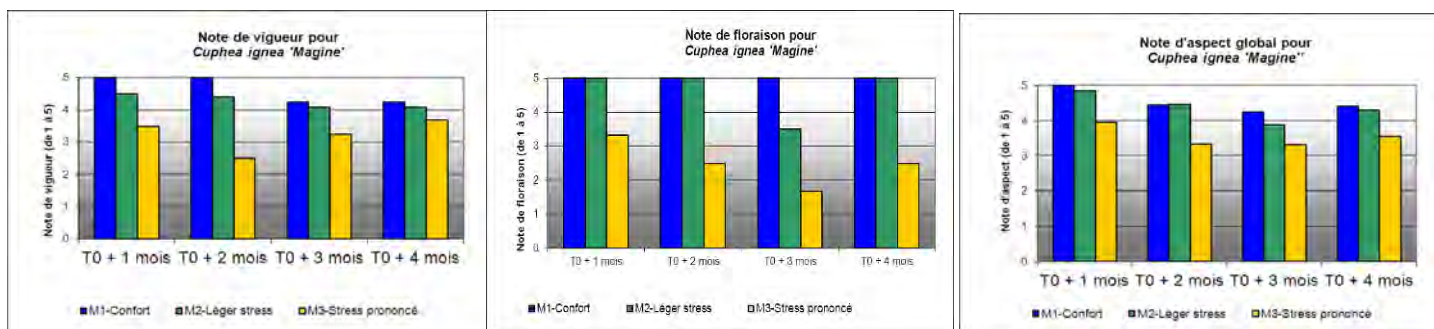
Dispositif en pleine terre :



En pleine terre, le taxon atteint à peu près la même hauteur pour un diamètre divisé par deux. En confort hydrique, les plantes ne dépassent pas 60 cm de haut pour 80 cm de large. Dans les modalités M1 et M2, la croissance des plantes est similaire. En M3, Les plantes n'enregistrent aucune croissance dans la première moitié de l'essai, et ne se développent qu'en toute fin d'essai (octobre). Malgré l'arrêt de la croissance et la moindre vigueur, la plante est jugée adaptée à la culture en pleine terre.

Critères esthétiques :

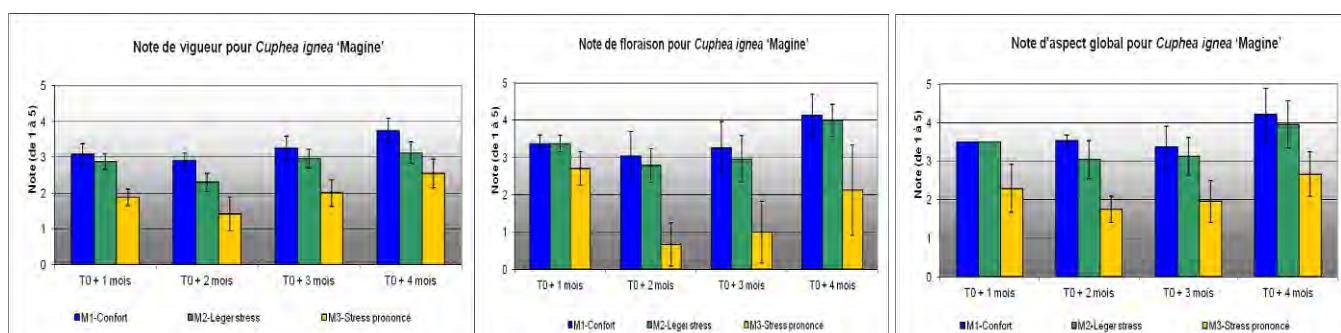
Dispositif en conteneurs :



GIEFPO

Les résultats qualitatifs traduisent une perte de vigueur proportionnelle à l'augmentation du stress hydrique. La plante est très développée en « confort », plus compacte en cas de « stress prononcé ». La montée à fleurs est légèrement ralentie par le stress hydrique en modalité « stress prononcé », avec une plante moins florifère et à tenue moindre, mais le taxon est toujours fleuri. La note globale témoigne d'un aspect esthétique satisfaisant de toutes les modalités au cours de l'essai. L'espèce est tolérante au stress hydrique et montre une bonne capacité d'adaptation à son régime hydrique. A noter que la plante n'a pas besoin d'entretien particulier, ni taille, ni nettoyage, suite à la floraison.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Qualitativement, les résultats sont moins bons en pleine terre. Comme en conteneur, la modalité « léger stress » est comparable au témoin « confort », tandis que la modalité « stress prononcé » décroche plus vite. La vigueur du *Cuphea* diminue avec le stress hydrique. Si cette baisse n'est pas significative dans la modalité « léger stress », elle n'est pas acceptable dans la modalité « stress prononcé » et ce dès la notation T0 + 1 mois. Dans cette modalité, les plantes ne montrent aucun signe de croissance et manquent clairement de densité sur les mois de juillet/août. La floraison est également très affectée en situation de stress intense, avec une diminution du nombre de fleurs dès le début de l'essai et un arrêt presque complet au milieu de l'essai. A l'inverse, les plantes en situation de stress léger fleurissent de manière satisfaisante, sans différence avec la modalité « confort ». Notons qu'en fin d'essai, la valeur esthétique des plantes s'améliore quel que soit le critère considéré.



M01

M02

M03

Mi culture



M01

M02

M03

Fin de culture

GIE

Photos 27 à 28 : aspect de *Cuphea ignea* – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



Confort

Stress léger

Stress prononcé

Photo 29 : aspect de *Cuphea ignea* – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	95%	79%	68%
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	58%

En pleine terre, la perte d'intensité de floraison dans la modalité M3 est très nette pour ce taxon, avec un arrêt de la floraison en milieu d'essai. La floraison est insuffisante sur les deux mois intermédiaires puis repart en fin d'essai. Sur cette même période les modalités M1 et M2 se maintiennent à une note de 3, ce qui est suffisant.

En conteneur, la plante n'est pas fleurie à la mise en place mais après une semaine, ce qui explique ce pourcentage de 95 %. Durant tout l'essai, la plante est fleurie en M1. Pour M2, une diminution de la floribondité est observée suite aux fortes chaleurs et reprends en fin d'essai. Pour M3, sans observer un arrêt de la floraison comme en pleine terre, la floribondité est bien diminuée à partir du 2^e mois.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	38,1	
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	28,4	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	36,0	-5,6%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	26,8	-5,9%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	24,1	-36,7%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	15,2	-46,6%

Pour la culture en conteneur, l'indice global ne subit qu'une légère dépréciation suite au « léger stress » et une chute en modalité « stress prononcé ».

Cet indice témoigne d'un comportement similaire en pleine terre, soit une perte d'aspect faible entre M1 et M2 et de l'ordre de 50% en « stress prononcé ». Cette dépréciation esthétique est liée à l'impact du stress sur la floraison pour cette modalité car la plante reste compacte et le feuillage bien vert.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Plante vigoureuse, très fleurie, feuillage peu dense, port désordonné.	24,1	Tolérant
		M02	Meilleure modalité esthétique pour son rapport floraison / vigueur.		
		M03	Plante compacte et moins florifère mais accepte bien le stress hydrique.		
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Plante vigoureuse et fleurie.	15,2	Tolérant à moyennement tolérant
		M02	Légère diminution de la vigueur, floraison importante.		
		M03	Plante très compacte, arrêt de la croissance et de la floraison par forte chaleur.		

Pour la partie conteneur, la plante est considérée très tolérante avec une bonne adaptation aux différents régimes hydriques dans le Sud-Ouest de la France. Le taxon donne le meilleur résultat dans la modalité « confort », se plaçant juste derrière les références dans la modalité « léger stress ».

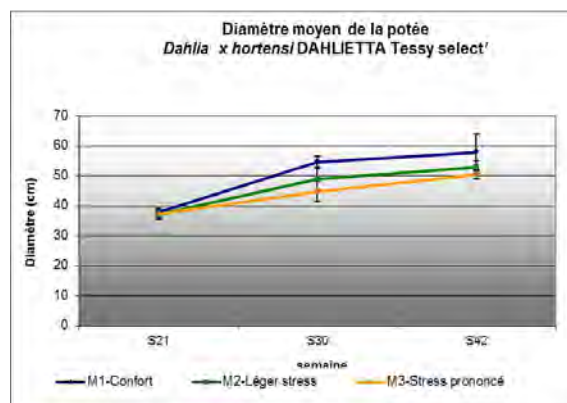
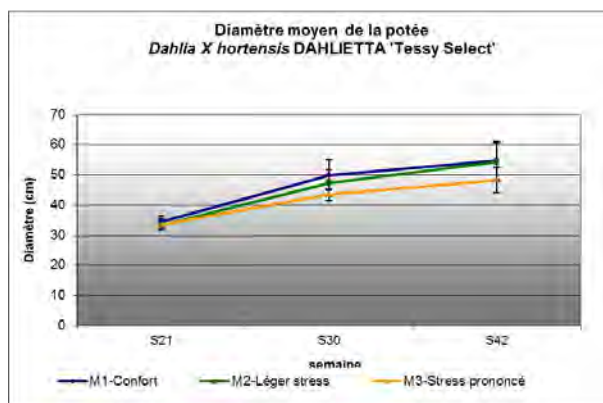
Dans le Sud-Est, le taxon est considéré comme bien adapté pour une utilisation en espaces verts. Il se positionne dans cet essai en équivalence au *Begonia*. Sa particularité est qu'un stress hydrique prononcé entraîne un arrêt de la floraison et de la croissance, qui ne reprend qu'en fin de saison, sans toutefois rattraper le retard. A noter que le *Cuphea* ne demande pas d'entretien (ni pincement, ni nettoyage des fleurs fanées).

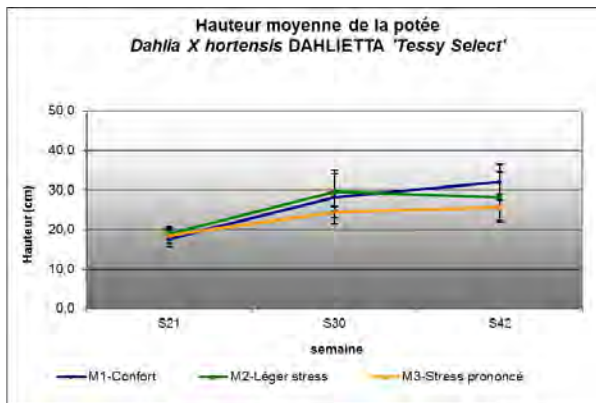
II-4-7- *Dahlia X hortensis* DAHLIETTA 'Tessy select' :

Nom du rédacteur de la fiche : Serge LEPAGE
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, RATHO

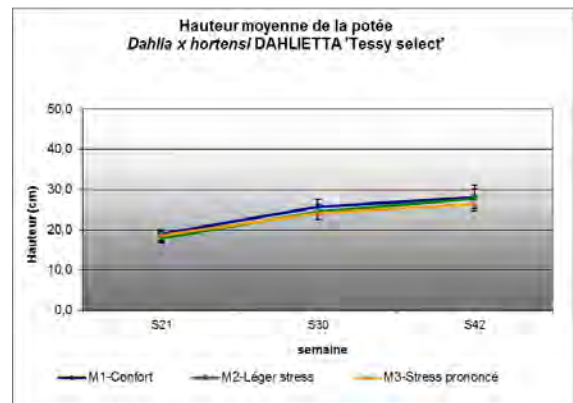
Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :





CDHRC

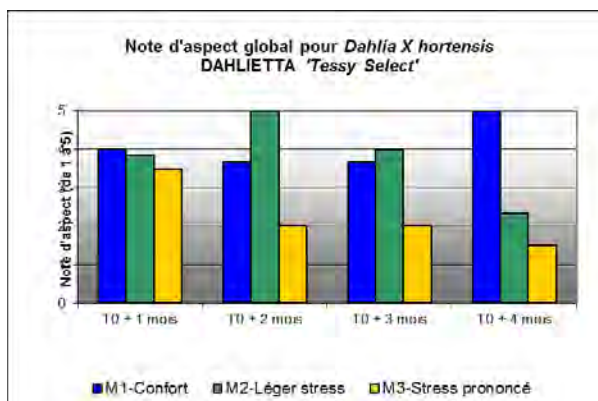
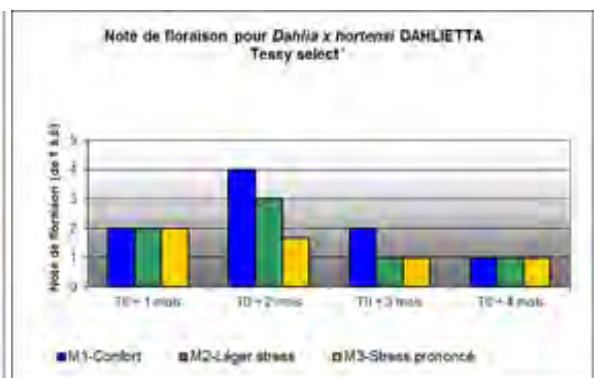
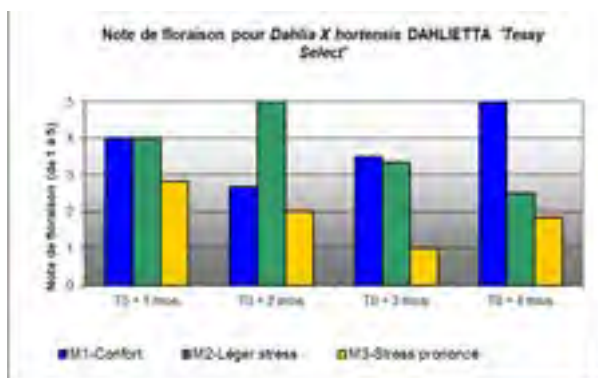
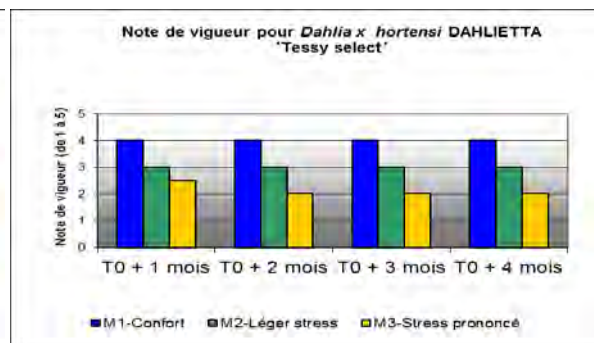
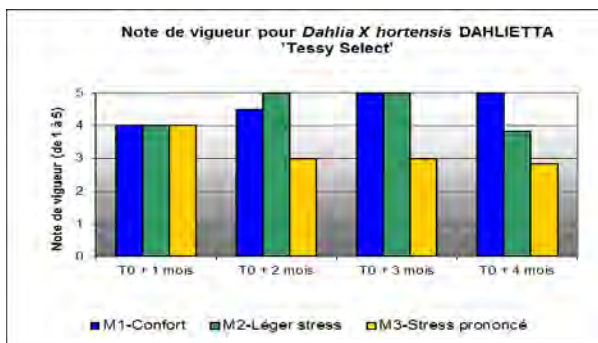


RATHO

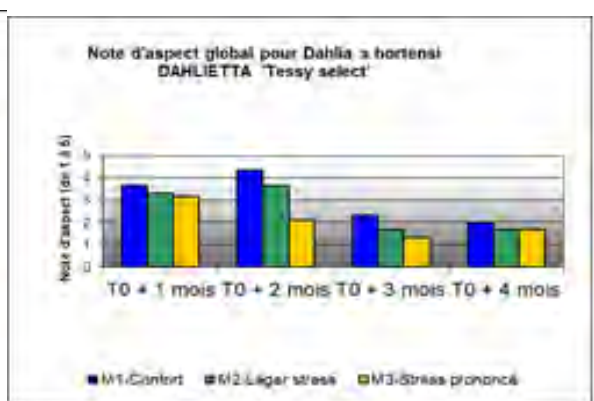
Au niveau de l'analyse des résultats quantitatifs des deux stations, il y a très peu de différence entre les critères agronomiques. Les écarts de croissance sont faibles entre les deux modalités les moins stressées (M01 et M02). Les potées sont plus petites mais sans que cela nuise à l'esthétique.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



CDHRC



RATHO

Au niveau analyse qualitative, les résultats sont divergents au niveau esthétique entre les deux sites. Au CDHRC les deux premières modalités montrent des vigueur équivalentes alors qu'au RATHO, la logique est respectée, la plus arrosée est la plus vigoureuse. La modalité M03 est moins vigoureuse dans les deux cas.

Concernant la floraison, les écarts les plus importants sont enregistrés au CDHRC. La modalité M01 enregistre un creux de floraison après 2 mois de culture, ce qui est l'inverse au RATHO. La fanaison peu esthétique (momification des fleurs) entraîne une baisse de la note globale.

Une floraison plus tardive mais plus abondante pour la modalité M02 est enregistrée au CDHR alors qu'elle est enregistrée sur les modalités M1 et M2 au RATHO. Pour M03, le stress entraîne une fanaison précoce et un jaunissement du feuillage qui fait chuter la note globale.



Photos 30 à 33 : aspect de Dahlia X hortensis – dispositif en conteneurs

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	68,4%	78,9%	78,9%
	RATHO	57,9%	26,3%	15,8%
Pleine terre	SCRADH			

Les résultats ne sont pas identiques entre les deux sites. Pour le CDHR, au niveau de la floraison, le « stress léger » et le « stress prononcé » (M02 et M03) entraînent une légère augmentation de la tenue de fleurs, alors que l'inverse se produit au RATHO où la tenue décline au fur et à mesure du vieillissement de la plante.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	31,5	
	RATHO	21,3	
Pleine terre	SCRADH		

M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	30,0	-4,8%
	RATHO	17,3	-18,8%
Pleine terre	SCRADH		
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	16,7	-47,1%
	RATHO	14,0	-34,4%
Pleine terre	SCRADH		

Les pourcentages de perte d'aspect esthétique sont légèrement différents entre les deux sites. Pour le CDHR, la perte est brutale car elle passe de 4,8% à 47,7% alors que la perte constatée au RATHO est plus graduelle car elle passe pour la même période de 18,8% à 34,4%.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement		
Conteneurs	GIE FPSO	M01		16,7	Moyennement tolérant		
		M02					
		M03					
	CDHR	M01	Comportement satisfaisant				
		M02	Comportement satisfaisant				
		M03	Comportement peu satisfaisant				
	RATHO	M01	Comportement satisfaisant			14	Moyennement tolérant
		M02	Comportement très satisfaisant				
		M03	Comportement peu satisfaisant				
Pleine terre	SCRADH	M01					
		M02					
		M03					

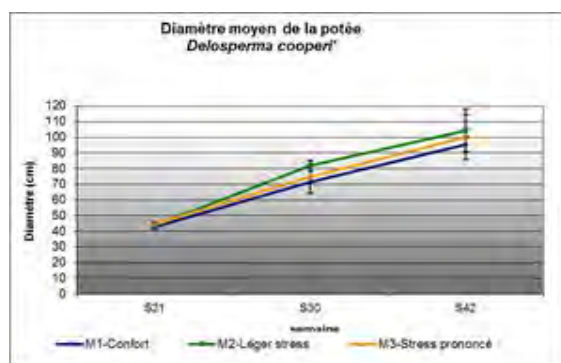
Le *Dahlia X hortensis* DAHLIETTA 'Tessy select' est une belle plante fleurie dont la floraison est hâtive mais qui manque de tenue dans le temps. Sa sensibilité à l'oïdium en fin de culture est un autre critère défavorable. Cette espèce s'apparente plus à une potée fleurie qu'à une plante à massif.

II-4-8- *Delosperma cooperi* :

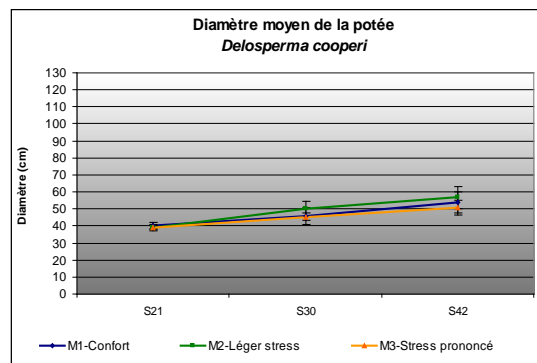
Nom du rédacteur de la fiche : Serge LEPAGE
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, RATHO

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :



CDHR

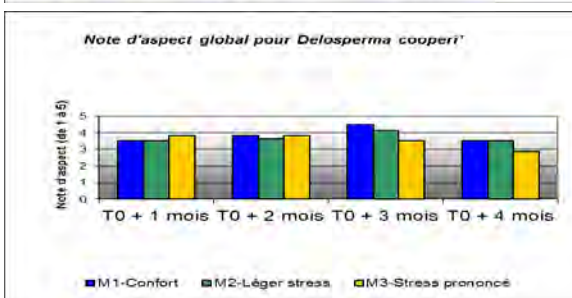
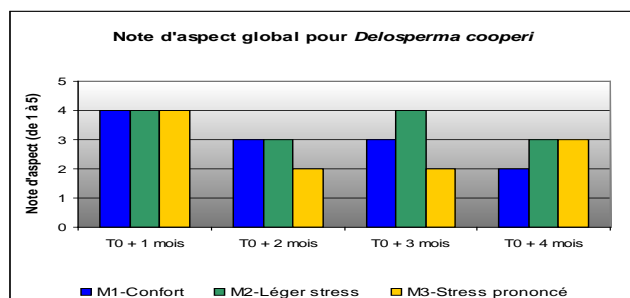
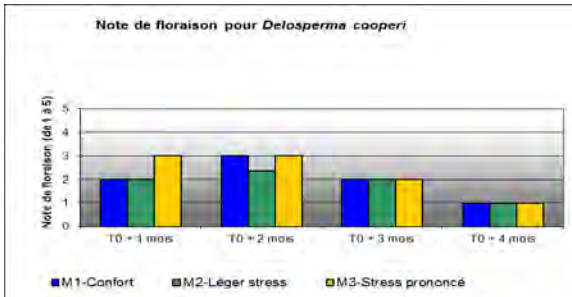
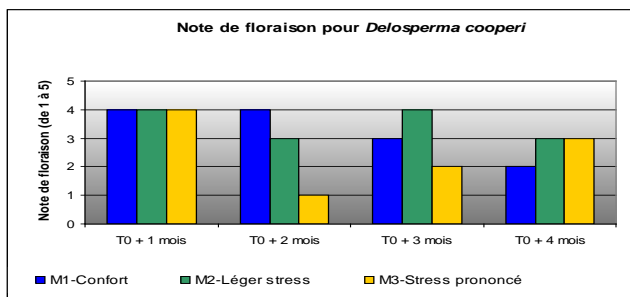
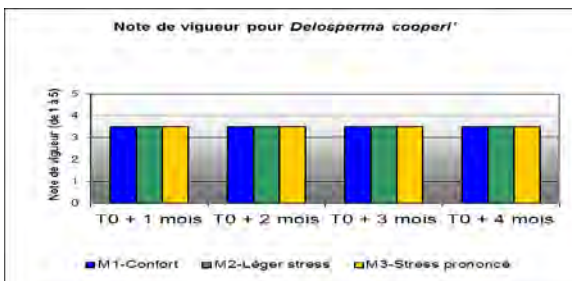
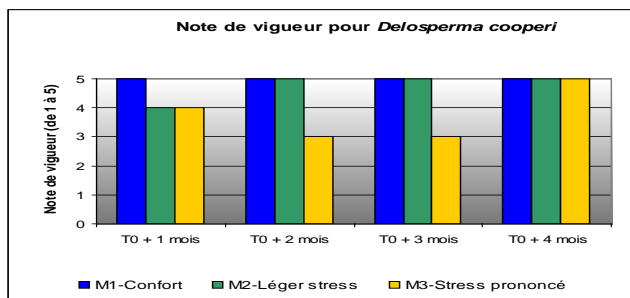


RATHO

Le *Delosperma* est une plante prostrée tapissante à fort pouvoir couvrant, aux feuilles succulentes dont la hauteur est peu significative dans le cadre de l'étude. Seul le diamètre est représentatif de la mesure du développement de la croissance. On note toutefois peu de différence entre les différents types d'arrosage.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



CDHR

RATHO

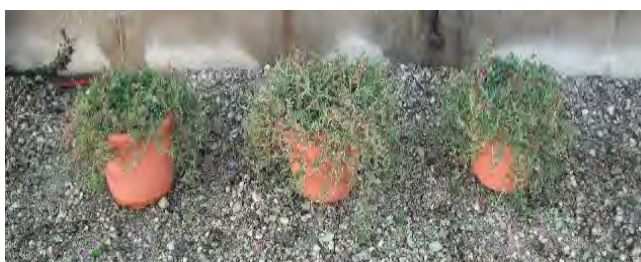
Le *Delosperma cooperi* étant à l'origine une plante succulente, les besoins en eau sont supposés limités. On note très peu de différence en terme de vigueur entre M01 et M02. Seule M03 montre un écart significatif tout au long de la culture au CDHRC.

C'est une plante tolérante aux régimes stressants mais qui craint l'asphyxie racinaire. Celle-ci nuit à la mise à fleur et induit des chloroses du feuillage.

La floraison est retardée au CDHRC, en condition de stress léger (M02), et fortement réduite en condition de stress prononcé (M03). De plus, les potées sont très dégarnies d'où une note d'aspect globale faible.

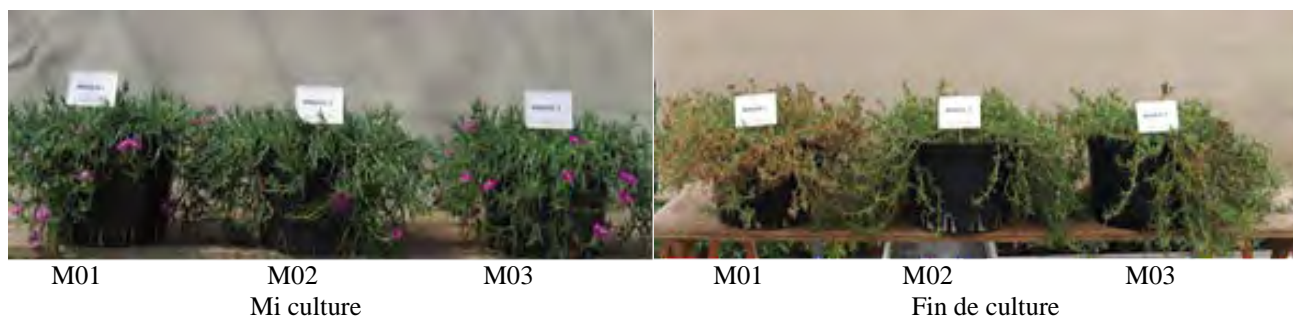


M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

CDHRC



RATHO

Photos 35 à 38 : aspect de Delosperma cooperi – dispositif en conteneurs

Les photos prises à deux périodes successives révèlent une légère dégradation en deuxième période et plus particulièrement au RATHO sur la modalité confort, trop arrosée.

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	31,6%	47,9%	47,9%
	RATHO	47,4%	36,8%	42,1%
Pleine terre	SCRADH			

Les résultats ne sont pas totalement identiques entre les deux sites. Pour le CDHRC, la floraison évolue favorablement alors qu'au RATHO, un léger stress entraîne une diminution de la production de fleurs.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	19,0	
	RATHO	21,3	
Pleine terre	SCRADH		
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,0	5,3%
	RATHO	17,3	-18,8%
Pleine terre	SCRADH		
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,0	5,3%
	RATHO	14,0	-34,4%
Pleine terre	SCRADH		

Les pourcentages de perte d'aspect esthétique sont légèrement différents entre les deux sites. Pour le CDHRC, l'aspect évolue favorablement alors qu'il se dégrade au RATHO en passant de - 18,8% à - 34,47%.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01	Comportement satisfaisant	20,0	Tolérant
		M02	Comportement satisfaisant		
		M03	Comportement satisfaisant		
	RATHO	M01	Comportement satisfaisant	14,0	Moyennement tolérant
		M02	Comportement satisfaisant		
		M03	Comportement satisfaisant		
Pleine terre	SCRAD H	M01			
		M02			
		M03			

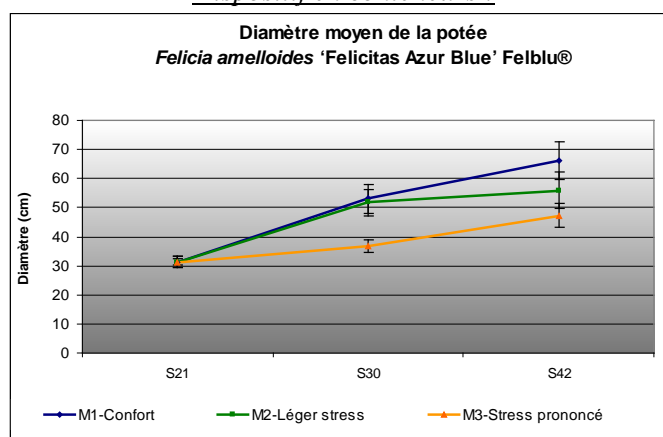
Le *Delosperma cooperi* est une plante succulente qui est supposée être très résistante à la sécheresse mais qui se révèle sensible aux excès d'eau. En même temps, elle préfère une situation de stress léger à une situation de stress prononcé. Ce n'est pas une plante très tolérante comme nous aurions pu l'imaginer mais une plante tolérante à moyennement tolérante.

II-4-9- *Felicia amelloides* 'Felicitas Azur Blue' Felblu® :

Nom du rédacteur de la fiche : Sophie BRESCH
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

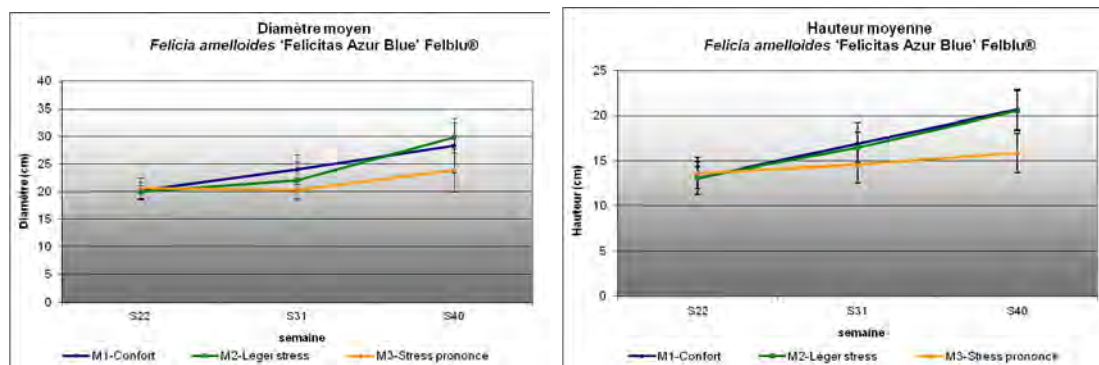
Dispositif en conteneurs :



CDHRC

La croissance en largeur a été très régulière sur la modalité M01. Pour la modalité M02, le stress hydrique associé aux fortes chaleurs de juillet ont freiné la croissance dans la seconde partie de culture. Pour M03, la croissance est plus régulière mais significativement inférieure aux deux autres modalités.

Dispositif en pleine terre :

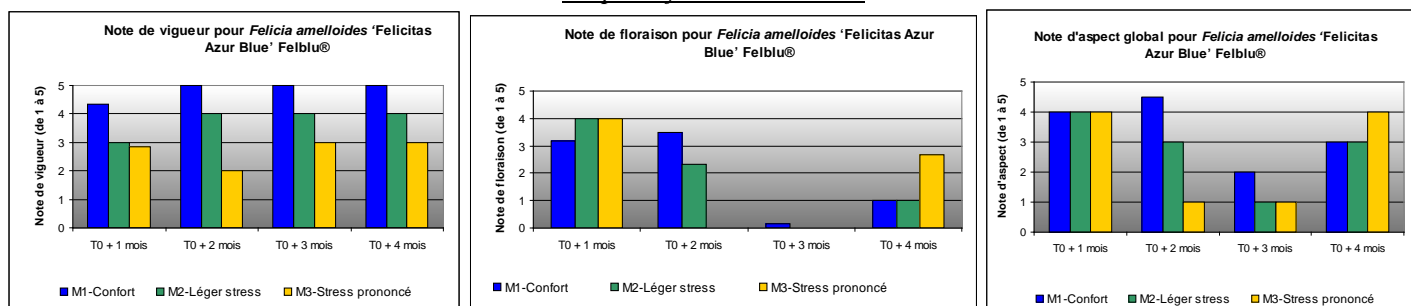


SCRADH

La croissance des plantes est globalement faible sur la saison, voire très faible à nulle dans la modalité M3, surtout dans la première moitié de l'essai. Les plantes restent prostrées sauf en toute fin d'essai. Notons que la mesure de la hauteur ne tient pas compte de la hauteur des fleurs, et traduit donc la croissance de la partie végétative seule.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



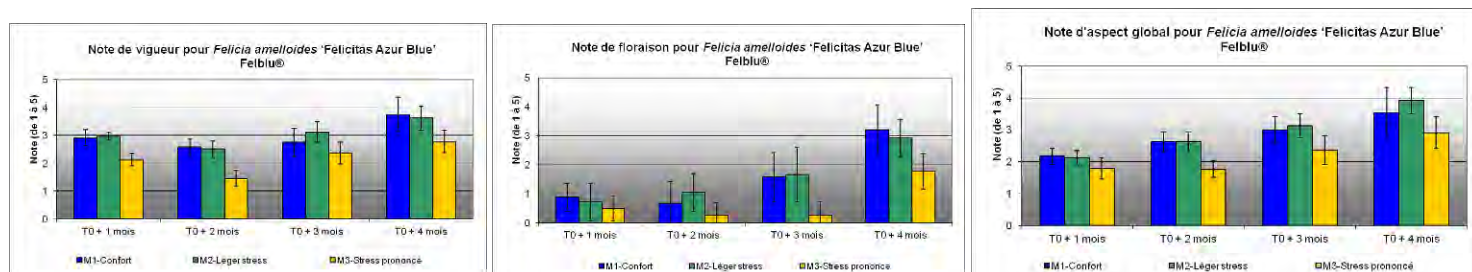
CDHRC

On retrouve tout au long de la culture un écart de vigueur entre les 3 modalités. Pour la modalité M03, les températures plus fraîches de fin de saison permettent de gagner en vigueur en fin de cycle.

Concernant la floraison, les fleurs de petite taille ne jouent pas en faveur du taxon. De plus, la floraison est discontinuée avec une période assez longue sans floraison. Durant cette phase sans fleur, les fleurs fanées restent sur tige entraînant une dépréciation esthétique.

Enfin, la modalité M03 montre plus d'intérêt en fin de cycle lorsque les conditions redeviennent plus favorables, alors que les modalités M01 et M02 ne fleurissent plus.

Dispositif en pleine terre :

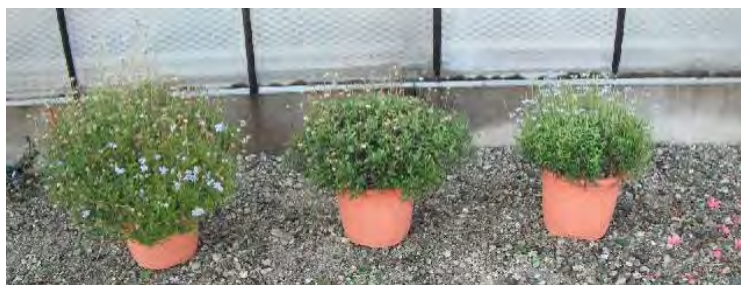


SCRADH

La vigueur reste moyenne au cours de l'essai avec une différence nette dans la modalité M3 où le feuillage présente un aspect crispé pendant les périodes de forte chaleur (notamment à T0 + 2 mois). Si la floraison au lancement de l'essai est satisfaisante (note à supérieure à 3 à T0 dans toutes les modalités, données non présentées), elle devient rapidement négligeable et ne reprend qu'en toute fin d'essai. Des arrosages réguliers (modalité M1 et M2) permettent de hâter la reprise de floraison d'un mois environ pour une valeur esthétique supérieure en fin d'essai. Au global les plantes ne sont satisfaisantes que sur la seconde moitié de la période.



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

CDHRC

Photos 39 à 40 : aspect de Felicia amelloides – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



M01 M02 M03

SCRADH

Photo 41 : aspect de Felicia amelloides – dispositif en pleine terre (sem 41)

Avec une floraison quasi inexistante pendant les mois de juillet/septembre, ce taxon n'est pas indiqué pour le massif estival dans nos conditions d'étude. D'origine méditerranéenne (Afrique du sud), la plante adopte une stratégie de dormance au cours de l'été, arrosée ou non. Toutefois en situation d'arrosage régulier, la reprise de floraison est hâtée d'un mois environ et l'aspect brillant du feuillage se maintient comparé à des plantes très peu arrosées.

Côté entretien un nettoyage des fleurs fanées s'impose car les pédoncules finissent par sécher sur place, sans tomber d'eux-mêmes.

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	47,4%	52,6%	31,6%
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	63%	53%	26%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	22,3	
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	17,7	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,3	-9,0%

	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	18,1	2,6%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	18,7	-16,4%
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	11,7	-34,0%

Synthèse :

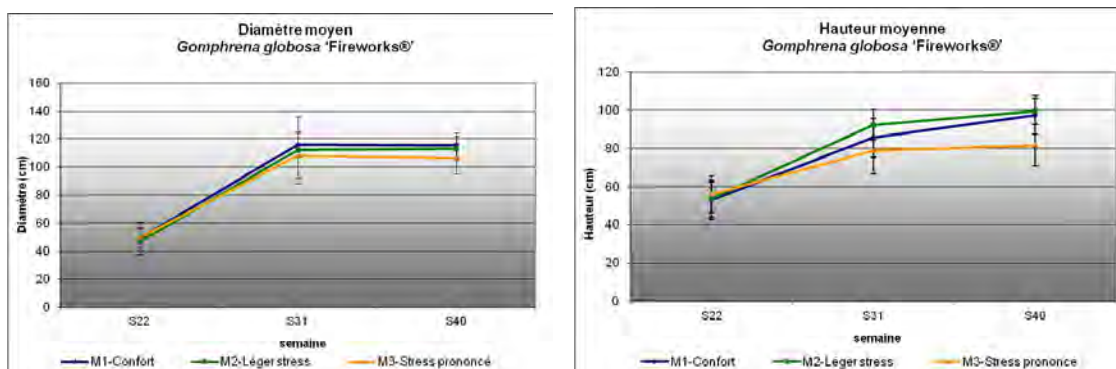
Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement	
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01	Croissance optimale mais diminution de la floraison en seconde partie de culture. De plus, les fleurs fanées restent sur tige induisant une diminution de la note d'aspect.	18,7	Moyennement tolérant
		M02	Comportement identique à M01 avec un développement végétatif moindre.		
		M03	Développement végétatif très diminué. Le stress induit un arrêt de la floraison qui reprend en fin de culture quand les conditions redeviennent plus favorables.		
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Développement moyen, floraison très faible sauf en fin de saison.	11,7	Moyennement tolérant
		M02	Peu d'écart de comportement par rapport à M01		
		M03	Diminution significative de la vigueur et de la floraison, le taxon ne présente plus d'intérêt esthétique.		

II-4-10- *Gomphrena globosa* 'Fireworks®' :

Nom du rédacteur de la fiche : Jérôme COUTANT
Stations ayant testé ce taxon : SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en pleine terre :

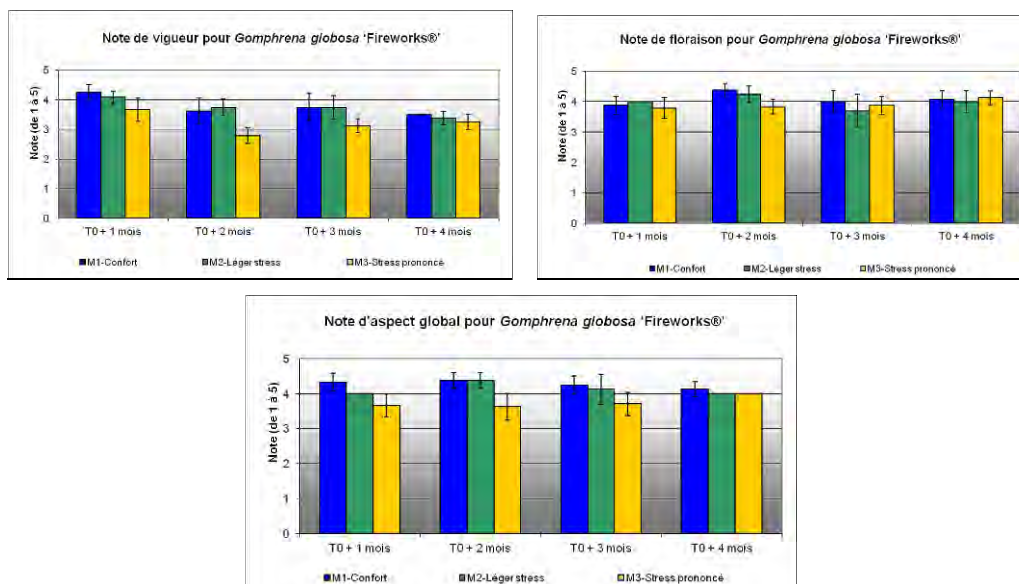


SCRADH

La croissance du taxon est très importante, et a d'ailleurs posé des problèmes d'encombrement sur la parcelle et de concurrence avec les autres taxons. Deux interventions de taille ont été nécessaires au cours de la saison, consistant à aérer la base des plants pour limiter l'impact sur les autres taxons.

Critères esthétiques :

Dispositif en pleine terre :



Les notes qualitatives sont élevées et quasiment constantes tout au long de l'essai. La floraison est continue et suit la croissance de la plante. En outre, les fleurs fanées persistent de longues semaines sur la plante tout en conservant leur coloration ce qui accentue l'effet esthétique. Aucune différence n'est observée entre les modalités de stress. A l'arrachage des plantes en fin d'essai, on a pu constater que le système racinaire des plantes était très prospectif, constitué de longues racines explorant la couche superficielle du sol.



SCRADH

*Photo 42 : aspect de *Gomphrena globosa* – dispositif en pleine terre (sem 41)*

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	100%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin « M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		

	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	33,4	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	32,5	-2,9%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	30,6	-8,4%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01		30,6	Très tolérant
		M02			
		M03			
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Comportement très satisfaisant		
		M02	Comportement très satisfaisant		
		M03	Développement moindre mais floraison très satisfaisante		

Le *Gomphrena* 'Fireworks®' présente une très bonne adaptation à nos conditions climatiques, avec une note d'aspect global excellente et une floraison continue tout au long de l'essai. Malgré son fort développement, la plante est très tolérante au stress hydrique. La croissance et la floraison ne sont pas affectées. Nous signalerons que son fort développement peut gêner le développement d'autres taxons plantés à proximité.

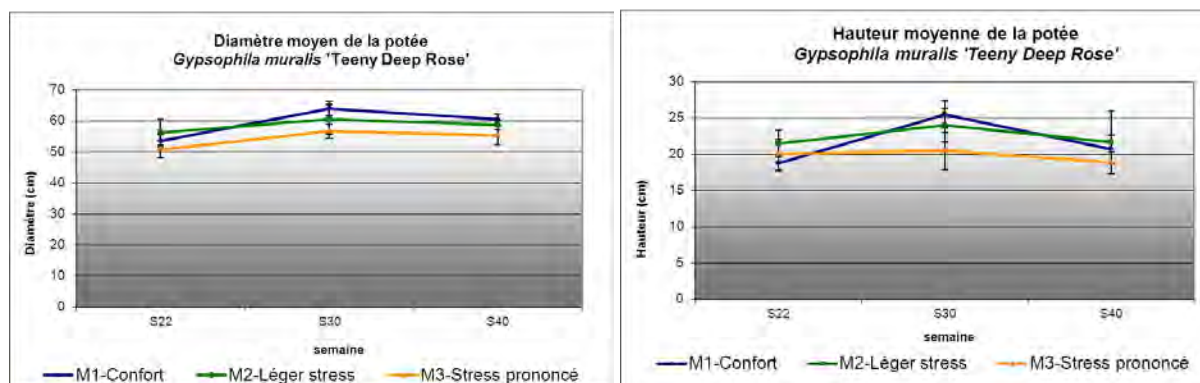
II-4-11- *Gypsophila muralis* 'Teeny Deep Rose' :

Nom du rédacteur de la fiche : Emilie MAUGIN

Stations ayant testé ce taxon : GIEFPSO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

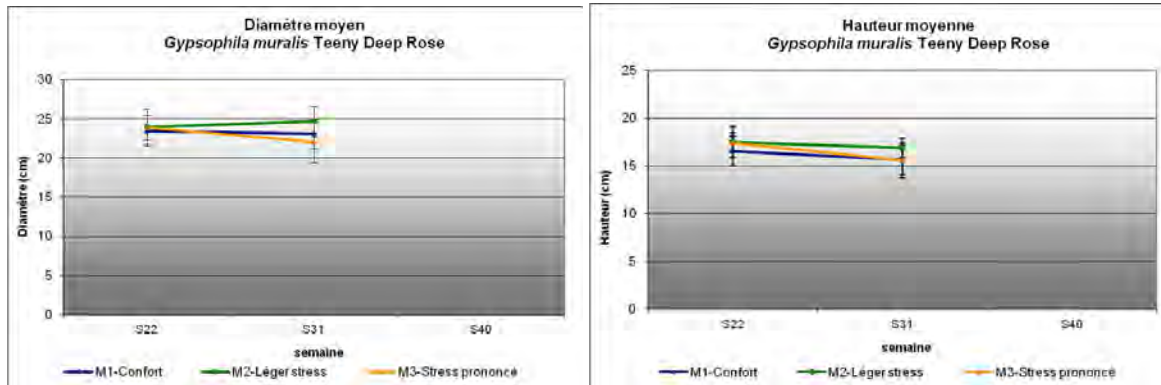
Dispositif en conteneurs :



GIEFPSO

Le gypsophile est une vivace herbacée caractérisée par un port couvre-sol prostré, formant des « coussins ». La plante se caractérise par une floraison abondante de petites fleurs étoilées violettes et par un feuillage très étroit et découpé. Le comportement végétatif est initialement peu poussant. Une mortalité importante a été observée au cours de l'essai, suite à des attaques virulentes d'acariens et de punaises. Ces attaques ont conduit au dessèchement des plantes. Un développement d'oïdium s'est également superposé à ces attaques en milieu de culture. A noter qu'entre le début et la mi-culture, la modalité "confort" est la plus poussante.

Dispositif en pleine terre :

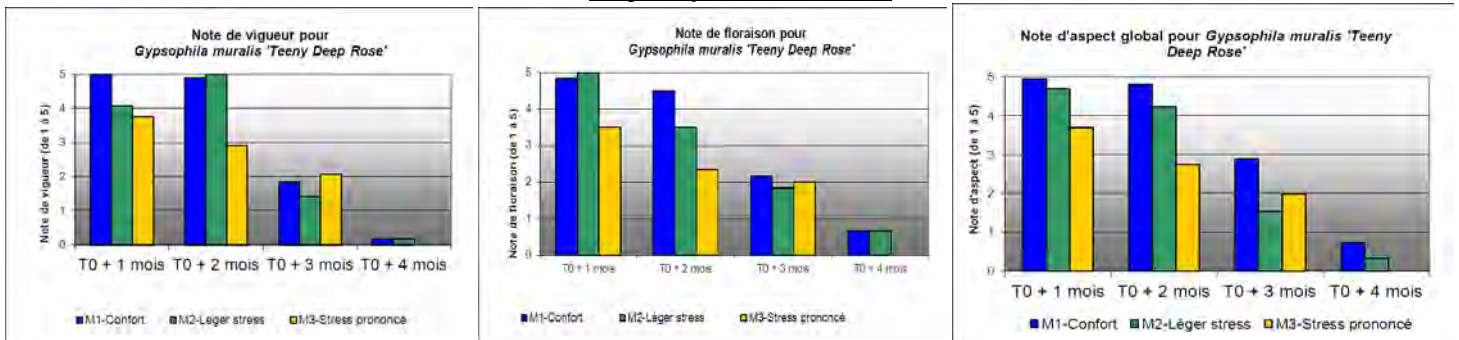


SCRADH

En pleine terre, le taxon reste encore plus prostré et ne dépasse pas 25 cm de diamètre. La croissance des plantes est nulle, tant en diamètre qu'en hauteur. En fin d'essai, toutes les plantes sont mortes.

Critères esthétiques :

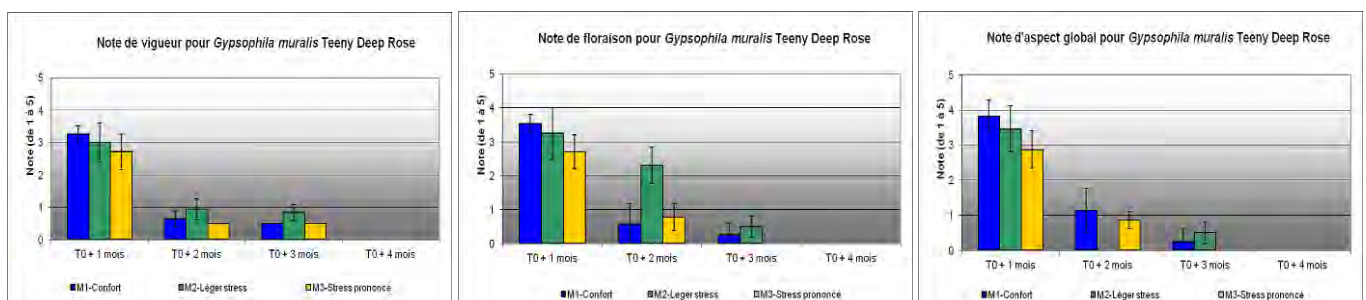
Dispositif en conteneurs :



GIEFPSO

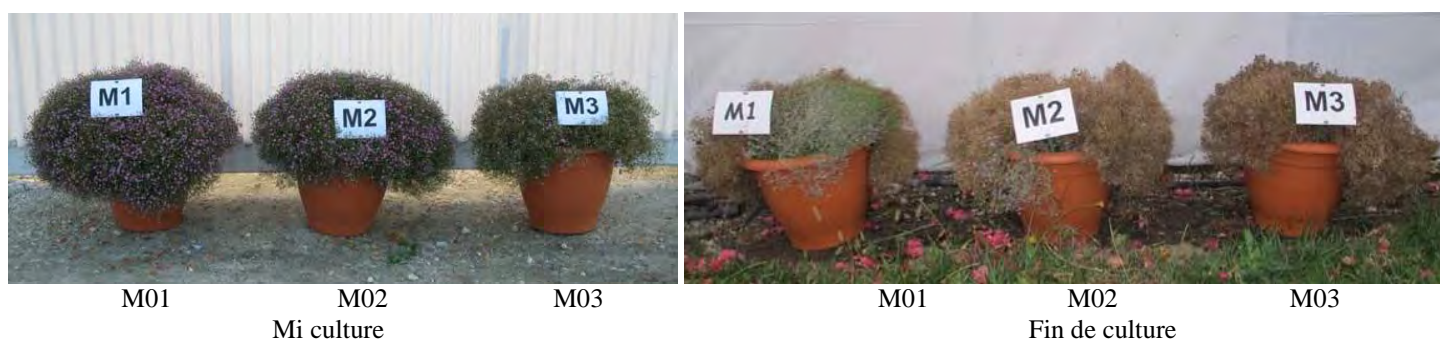
Le gypsophile est esthétique jusqu'à mi-culture avec un développement aérien homogène et une abondante floraison. Par la suite, les conditions parasitaires ont conduits à la mortalité de la majorité des plantes. Parfois, des réitérations sont observées mais de manière insuffisante. Sur le démarrage de l'essai, le stress hydrique impacte la vigueur de la plante mais aussi sa floribondité et la tenue de la floraison dans le temps. Le régime « léger stress » est idéal.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Comme en conteneur, les plantes sont esthétiquement acceptables en début de culture mais dès le 1^e mois, les plantes déclinent. Après un mois d'essai, le feuillage des plantes devient soudainement brun (semaine 30) quelle que soit la modalité. A mi essai, 40% des plantes sont mortes et celles restantes déperissent. En fin d'essai, aucune plante n'a survécu sur la planche d'essai.



GIE

Photos 43 à 44 : aspect de *Gypsophila muralis* – dispositif en conteneurs

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	100%	89%	63%
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	58%	63%	47%

En conteneur, le taxon est très florifère, et ce malgré la qualité sanitaire des plantes. De nombreuses fleurs sont observées tout au long de l'essai. La modalité « stress prononcé » limite la floraison, tandis que la modalité « léger stress » se comporte comme la modalité « confort ». En pleine terre, la plante est très fleurie à l'installation puis décline avec la perte plants. Dans les deux cas, malgré le déclin des plants, la floraison est continue.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	25,5	
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	9,6	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	21,8	-14,5%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	12,0	25,4%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	16,3	-36,3%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	7,2	-24,6%

Le dépérissement constaté touche toutes les modalités ce qui donne un indice global faible. Au démarrage les plantes en situation de « confort » sont les plus vigoureuses et les plus fleuries, ce qui donne un meilleur résultat. En pleine terre, le taxon n'a pas survécu. Il n'est pas possible de statuer sur sa tolérance au stress hydrique. Il fait également partie des espèces qui ont donné les moins bons résultats sur 2012.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement	
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Plante vigoureuse et florifère jusqu'en milieu de culture, sensible à l'oïdium et aux acariens.	16,3	Moyennement tolérant	
		M02	Meilleur rapport vigueur/floraison/sensibilité oïdium et acariens.			
		M03	Feuillage et floraison trop rapidement impactés par le manque d'eau.			
	CDHR	M01				
		M02				
		M03				
	RATHO	M01				
		M02				
		M03				
Plaine tarra	SCRADH	M01	Croissance faible et dépérissement.	7,2	Peu tolérant	
		M02	Croissance faible et dépérissement.			
		M03	Croissance faible et dépérissement.			

Pour la partie conteneur, la plante est considérée moyennement tolérante au stress hydrique dans les conditions de notre essai dans le Sud-Ouest de la France. Le taxon est très esthétique en début d'essai mais les différents régimes d'arrosage testés n'ont pas convenu et un dépérissement est observé aussi bien en conteneur qu'en pleine terre.

En pleine terre, le dépérissement intervient trop tôt pour statuer sur la tolérance au sec de l'espèce.

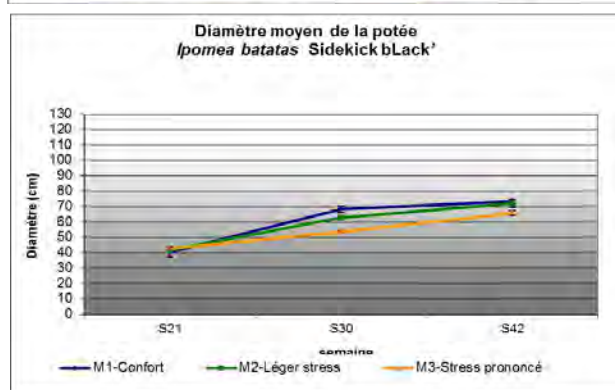
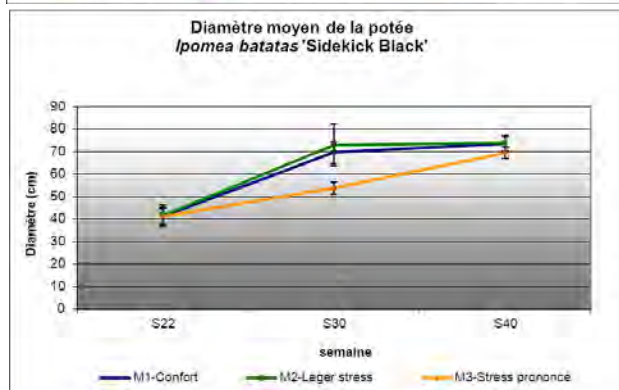
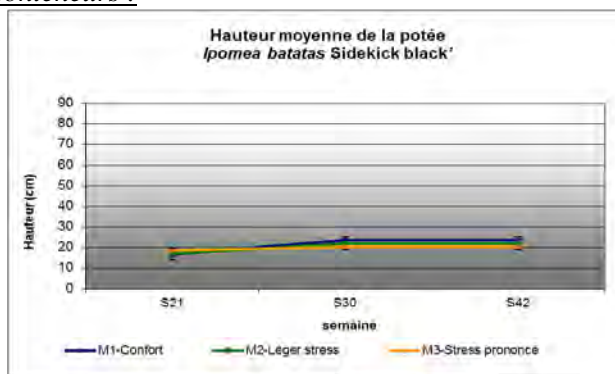
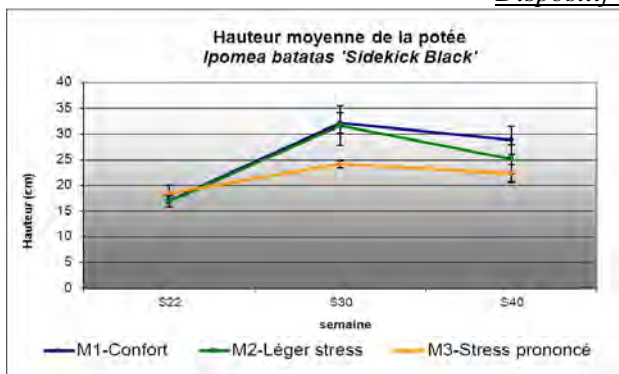
II-4-12- Ipomea batatas 'Sidekick Black' Seki Blapalm® :

Rédacteur de la fiche : Serge LEPAGE

Stations ayant testés ce taxon : GIEFPO, RATHO, SCRADH,

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :

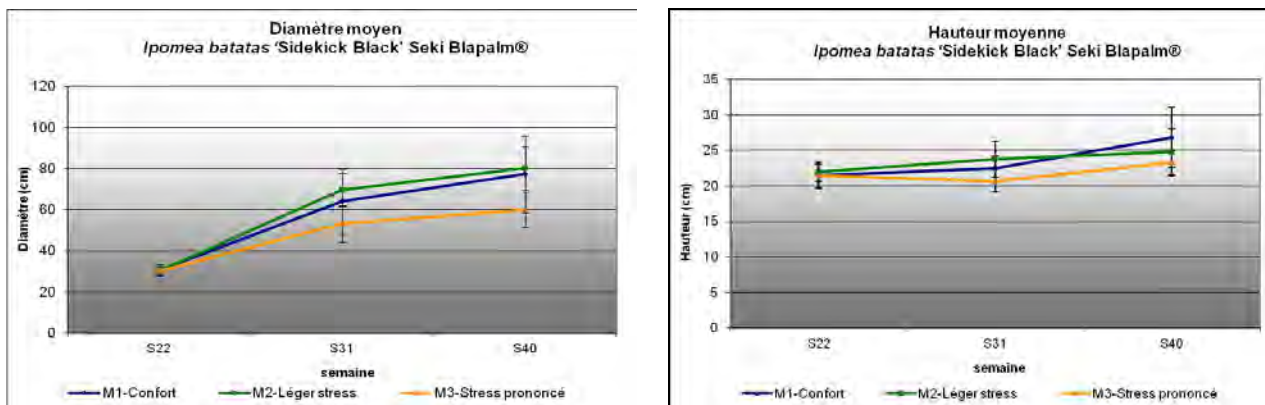


GIEFPO

RATHO

L'Ipomea ou patate douce est une plante volubile rampante qui possède des racines charnues lui conférant une résistance accrue à la sécheresse, ce qui explique le peu de différence observée entre les différents régimes hydriques sur le développement de la croissance en hauteur et du diamètre. Le comportement végétatif face au stress se traduit par une légère différence de hauteur et de diamètre pour la MO3. Les modalités « confort » et « léger stress » donnent les mêmes résultats.

Dispositif en pleine terre :

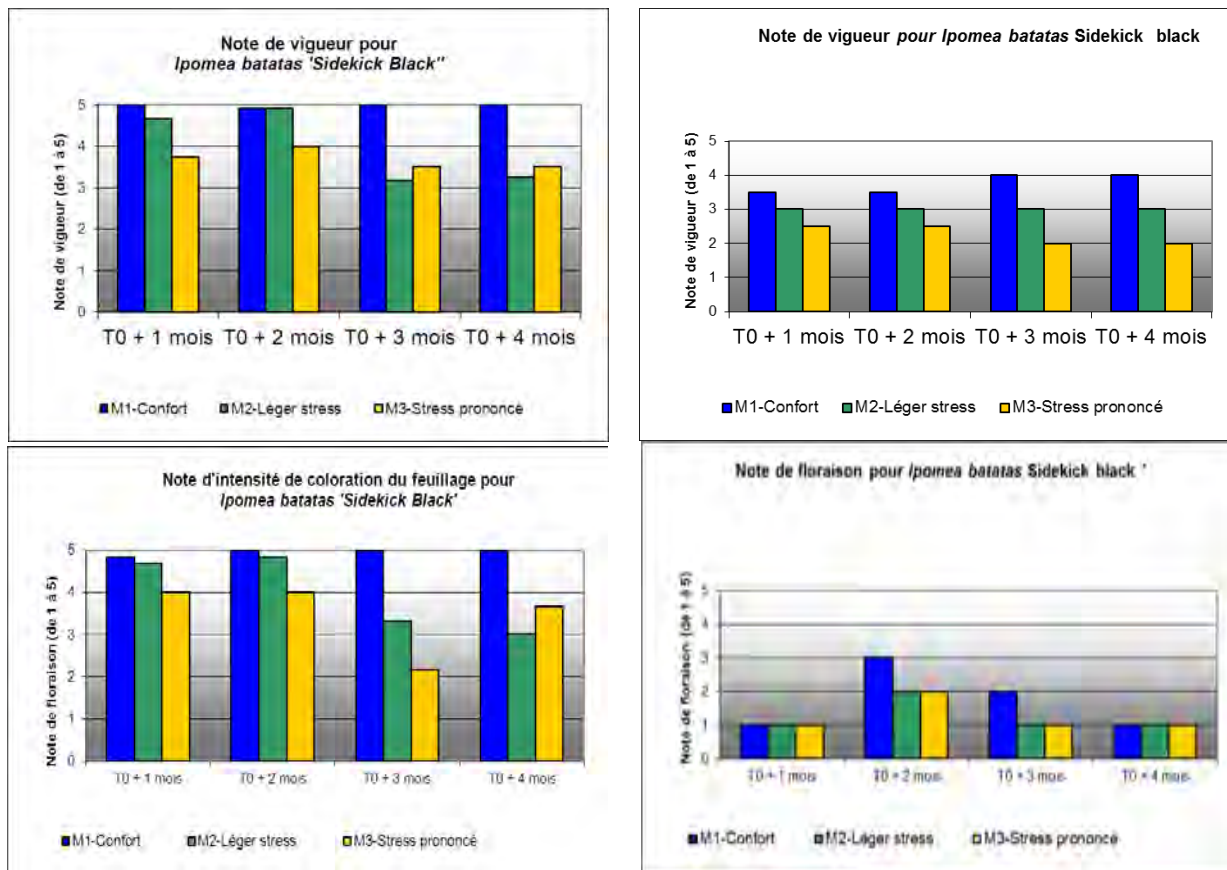


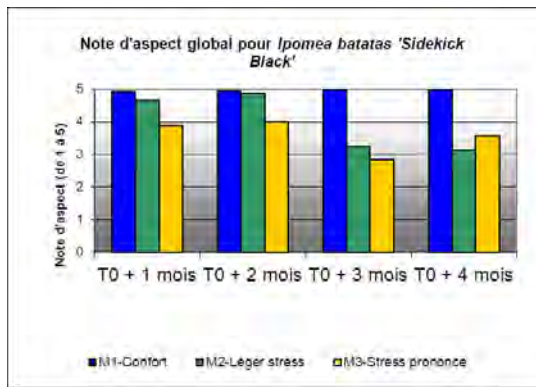
SCRADH

La croissance est très importante sur la saison, et essentiellement horizontale. Le taxon s'avère envahissant et il a été nécessaire de contenir la végétation par des tailles pour éviter des interférences avec les autres taxons de l'étude. Les graphiques révèlent que la croissance dans la modalité M3 est logiquement plus faible, ce qui n'est d'ailleurs pas un mal compte tenu du développement de la plante.

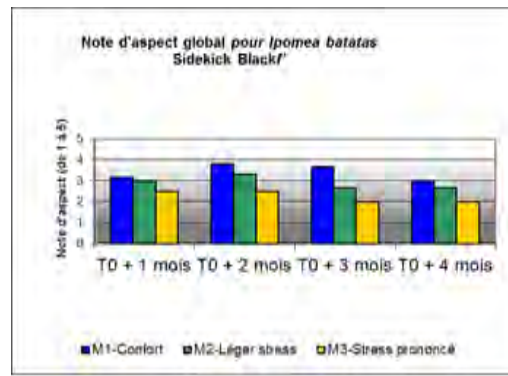
Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :





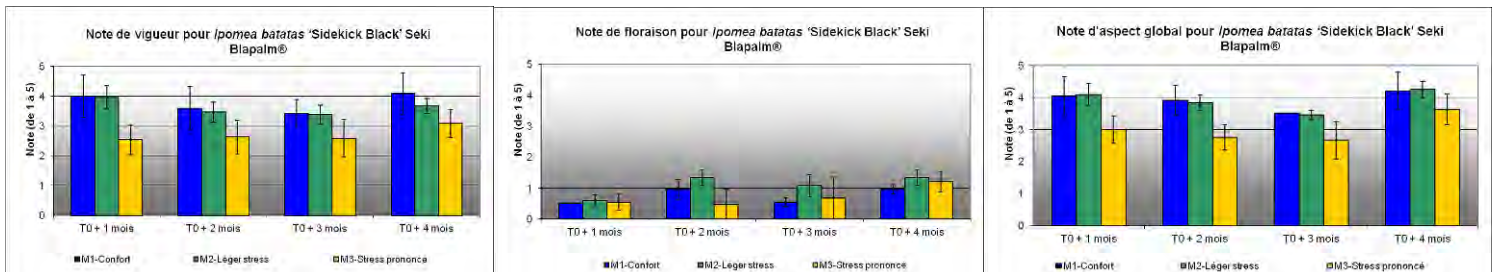
GIEFPSO



RATHO

L'Ipomea peut être considérée comme une plante tolérante à la sécheresse. La restriction hydrique impacte assez peu sur son envergure. C'est plutôt la coloration du feuillage qui présente un intérêt ornemental, notamment sur cette variété au feuillage pourpre très foncé. Le feuillage est beaucoup plus foncé pour la modalité « confort » et va jusqu'à donner un feuillage clair doré en modalité « léger stress ». A noter que pour cette espèce, la note globale du GIEFPSO reprend la note de vigueur et la note d'intensité de coloration du feuillage étant donné que la floraison est peu abondante et ne présente pas un intérêt majeur en matière d'ornementation.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

En pleine terre, l'intérêt de ce taxon réside dans l'attrait de son feuillage et son caractère couvre-sol, la floraison étant par ailleurs très anecdotique et souvent masquée par l'exubérance du feuillage. La qualité des plantes est très satisfaisante dans l'ensemble, elle est plus faible dans la modalité M3, mais reste acceptable (note globale). Notons qu'aux heures les plus chaudes de l'après midi le feuillage a tendance à flétrir, notamment dans la modalité M3. Les plantes retrouvent cependant leur turgescence le matin suivant. Sur le plan physiologique, on peut enfin remarquer que malgré le stress hydrique, même intense, la floraison n'est pas modifiée.



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

GIE



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

RATHO

Photos 45 à 48 : aspect de Ipomea batatas – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



Confort Stress léger Stress prononcé
Photo 49 : aspect de Ipomea batatas – dispositif en pleine terre (sem 41)

Le stress hydrique a un effet net sur la croissance des plantes, ce qui est le bienvenu compte tenu du caractère envahissant de la végétation. Notons cependant que la qualité esthétique des plantes diminue dans la modalité M3 pendant l'après-midi. Les plantes retrouvent cependant leur fraîcheur le matin suivant. Sur le plan physiologique, on peut enfin remarquer que malgré le stress hydrique, même intense, n'entrave pas la floraison.

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	0%	0%	0%
	CDHR			
	RATHO	10,5%	5,3%	0,0%
Pleine terre	SCRADH	84%	84%	53%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01			
Conteneurs	GIE FPSO	19,9	
	CDHR		
	RATHO	20,7	
Pleine terre	SCRADH	18,6	
M02			
Conteneurs	GIE FPSO	15,9	-19,9%
	CDHR		
	RATHO	16,7	-19,4%
Pleine terre	SCRADH	20,0	7,2%
M03			
Conteneurs	GIE FPSO	14,3	-28,1%
	CDHR		
	RATHO	14,0	-32,3%
Pleine terre	SCRADH	14,9	-19,9%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
eneu	GIE FPSO	M01	Fort développement, feuillage très foncé.	14,3	Moyennement Tolérant
		M02	Développement intermédiaire.		

Pleine terre	CDHR	M03	Plante compacte, feuillage plus clair.		
		M01			
		M02			
	RATHO	M01	Fort développement, compact.	14,0	Tolérant
		M02	Développement intermédiaire.		
		M03	Plante compacte, absence de fleurs.		
	SCRADH	M01	Fort développement.	14,9	Tolérant
		M02	Développement intermédiaire.		
		M03	Plante compacte.		

L'espèce est tolérante à la sécheresse et esthétiquement satisfaisante dans les 3 modalités

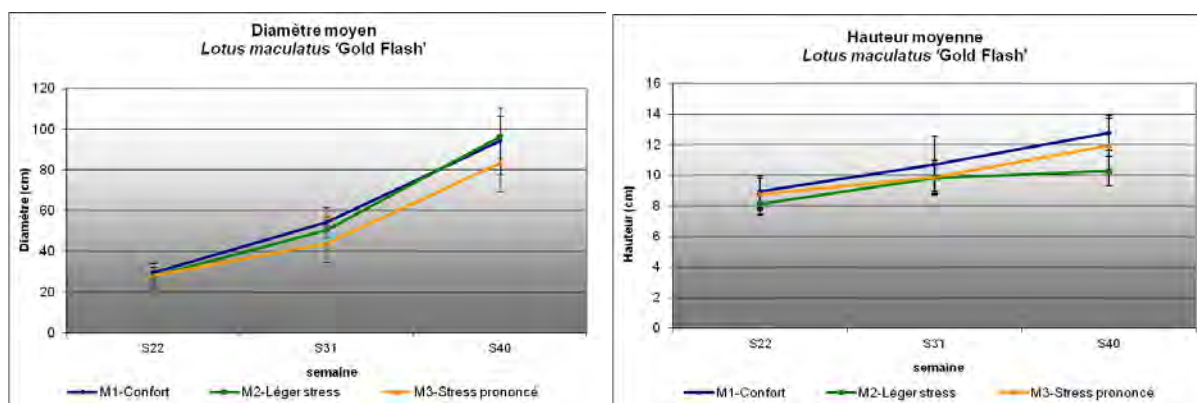
II-4-13- *Lotus maculatus* 'Gold Flash' :

Nom du rédacteur de la fiche : Jérôme COUTANT

Stations ayant testé ce taxon : SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en pleine terre :

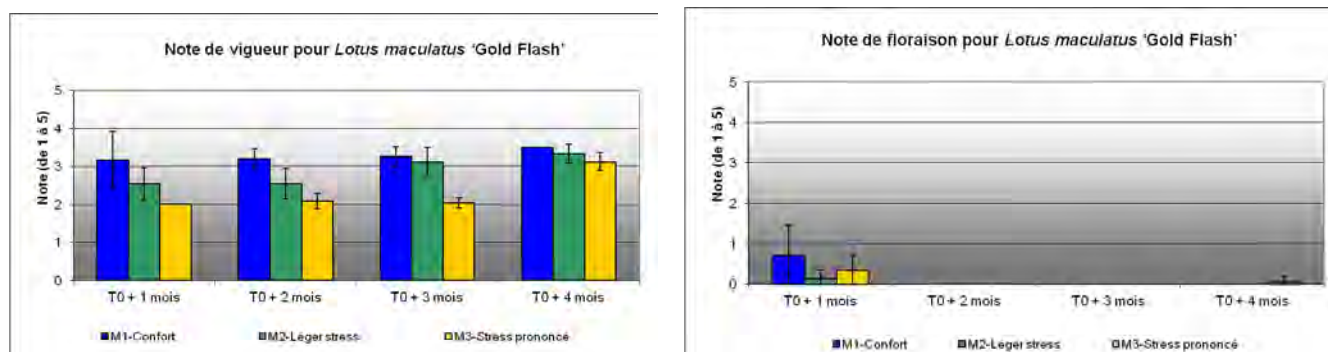


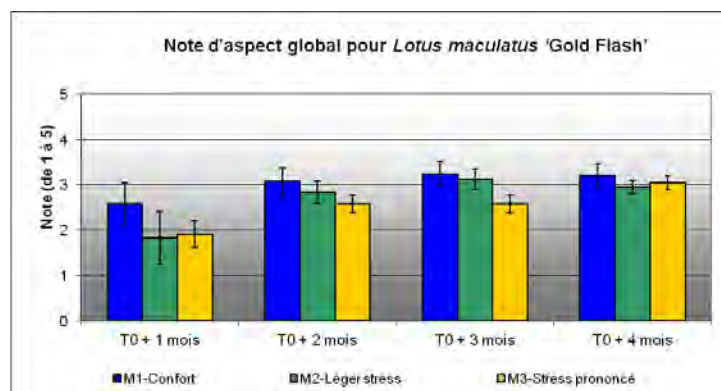
SCRADH

La croissance de la plante est principalement horizontale. Elle est très importante au cours de la saison et pose parfois des problèmes de concurrence avec les autres taxons de l'étude. La croissance dans la modalité M3 est légèrement inférieure.

Critères esthétiques :

Dispositif en pleine terre :





SCRADH

La floraison limitée à la fin du printemps (juin) est sporadique et ne présente pas d'intérêt esthétique. La note globale n'est cependant pas mauvaise car le feuillage bleu/vert très esthétique présente à lui seul un intérêt. La comparaison des modalités montre que le stress hydrique a un impact sur la vigueur des plantes qui se traduit par des plantes moins fournies, notamment dans la modalité M3. Cependant la densité s'améliore en fin d'essai et n'a finalement qu'un faible impact sur la note globale qui est satisfaisante sur la durée de l'essai.

Dispositif en pleine terre :



Confort

Stress léger

Stress prononcé

SCRADH

Photo 50 : aspect de Lotus maculatus – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	0%	0%	0%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	12,8	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	10,9	-15,3%
M03 – Stress prononcé			

Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	10,5	-18,2%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement	
Conteneurs	GIE FPSO	M01				
		M02				
		M03				
	CDHR	M01				
		M02				
		M03				
	RATHO	M01				
		M02				
		M03				
Pleine terre	SCRADH	M01	Bon comportement.	10,5	Moyennement tolérant	
		M02	Bon comportement.			
		M03	Légère perte de croissance et plante moins fournie.			

Bien que ce taxon produise des fleurs attrayantes, la période de floraison ne coïncide pas avec l'utilisation en massif estival. Son utilisation n'est cependant pas sans intérêt en été, car il peut faire un bon couvre-sol pour massifs.

Sur le critère du stress hydrique, le taxon s'est bien comporté, le manque d'eau entraînant une croissance moindre, mais avec un impact limité sur le rendu final.

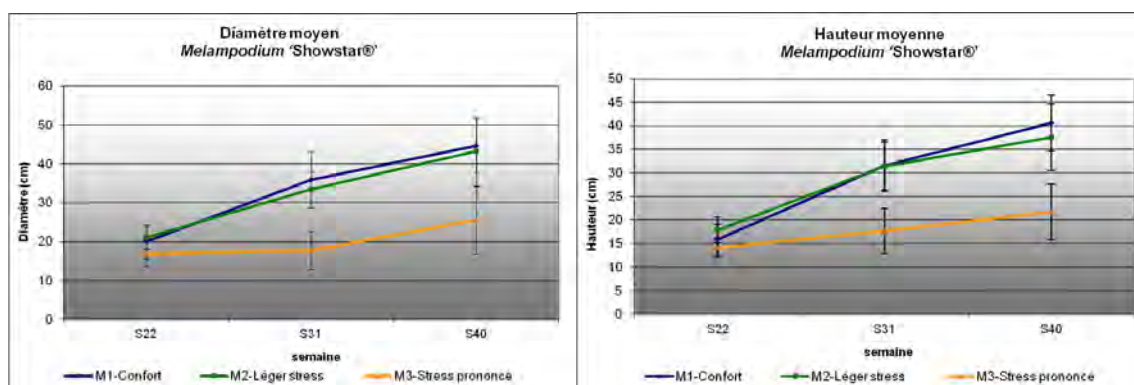
II-4-14- *Melampodium* 'Showstar®' :

Nom du rédacteur de la fiche : Jérôme COUTANT

Stations ayant testé ce taxon : SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en pleine terre :

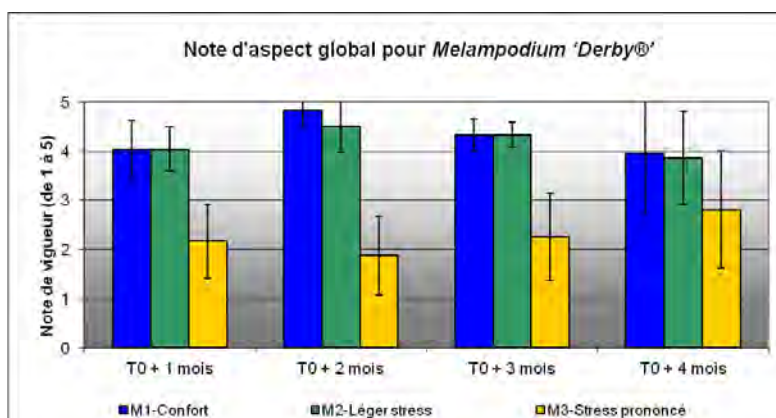
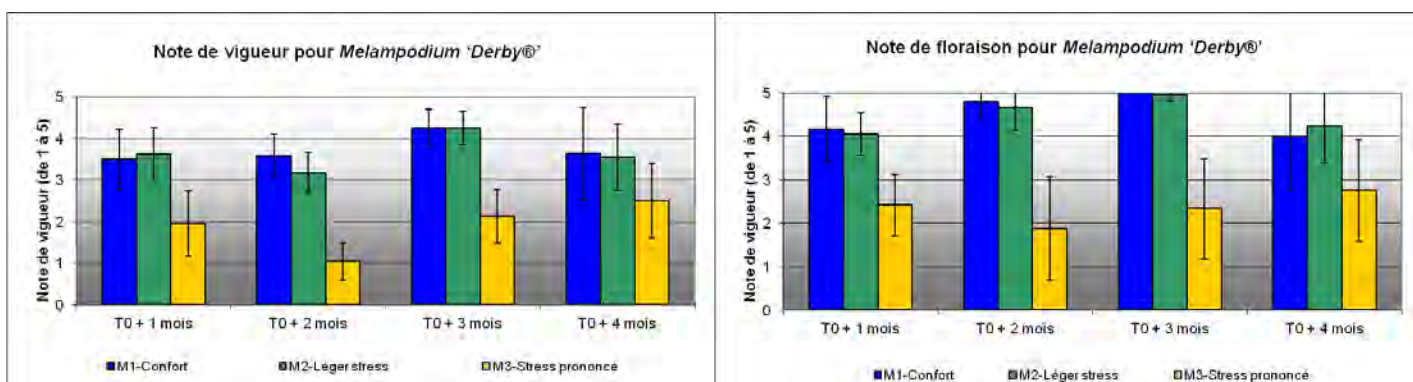


SCRADH

Les mesures de croissance sont très homogènes au sein de chaque modalité. Les plantes croissent tant en hauteur qu'en diamètre. Les modalités M1 et M2 enregistrent une croissance régulière et quasiment identique, elle est très faible à nulle dans la modalité M3. Dans cette modalité, certaines plantes vont finir par mourir en fin d'essai (mortalité de 40%). Par ailleurs, dans les modalités M1 et M2 on note en toute fin d'essai une mortalité subite de quelques plants (excès d'eau ?).

Critères esthétiques :

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

La floraison est abondante et ininterrompue sur toute la période d'étude. Les notes qualitatives sont très satisfaisantes et comparables dans les modalités M1 et M2, avec des valeurs de 4 et plus. Par contre, dès le début de l'essai, la modalité M3 est nettement en dessous des autres, atteignant péniblement la note de 2. Les plantes dans cette modalité sont variables en aspect et en taille, signe que l'installation racinaire n'a pas été optimale. Le feuillage présente un aspect crispé et les fleurs sont moins largement épanouies (ligules de plus petite taille). En fin d'essai, 5 plantes sont mortes sur les 12 initiales pour cette modalité.

Dispositif en pleine terre :



Confort Stress léger Stress prononcé

SCRADH

Photo 51 : aspect de Melampodium – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR			

	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	63%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	35,1	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	34,6	-1,4%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	18,5	-47,4%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Bon comportement, port régulier.		
		M02	Idem M01. Bon comportement et bonne floraison.		
		M03	Perte de croissance et de floribondité importante. La limite est atteinte. Le développement reprend en fin de culture à la faveur de conditions plus favorables.		
			18,5	Tolérant	

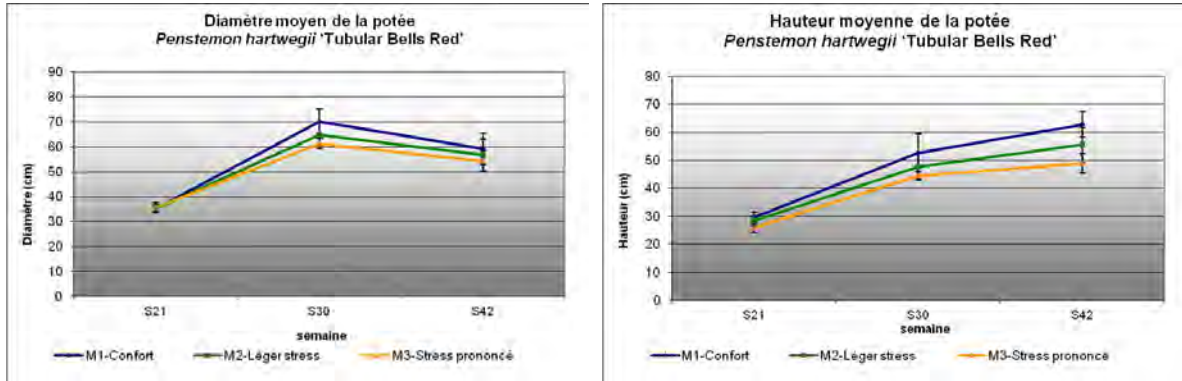
Le taxon a donné de bons résultats en terme d'adaptation au site de culture (luminosité, chaleur), avec un aspect esthétique global très satisfaisant. L'étude révèle cependant que le taxon n'est pas tolérant au stress hydrique, le manque d'eau entraînant une perte de croissance, une floraison faible et de mauvaise qualité et *in fine* la mort des plantes. Cette espèce demande des besoins réguliers en eau. Notons enfin que le taxon ne demande aucun entretien en dehors des arrosages, les fleurs fanées disparaissant sous les nouvelles.

II-4-15- *Penstemon hartwegii* 'Tubular Bells Red' :

Nom du rédacteur de la fiche : Jérôme COUTANT
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :

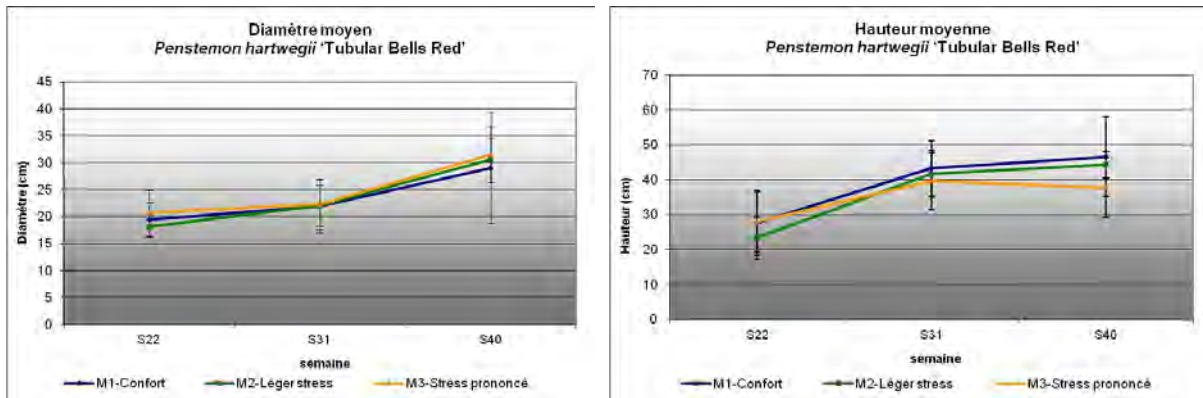


CDHRC

La croissance en largeur est peu affectée par le manque d'eau. Quel que soit le niveau de stress, les potées sont fournies.

La croissance en hauteur est également peu affectée avec un écart moyen de 15 cm entre la modalité la plus stressée et le témoin. L'aspect des potées est plus compact en M03.

Dispositif en pleine terre :

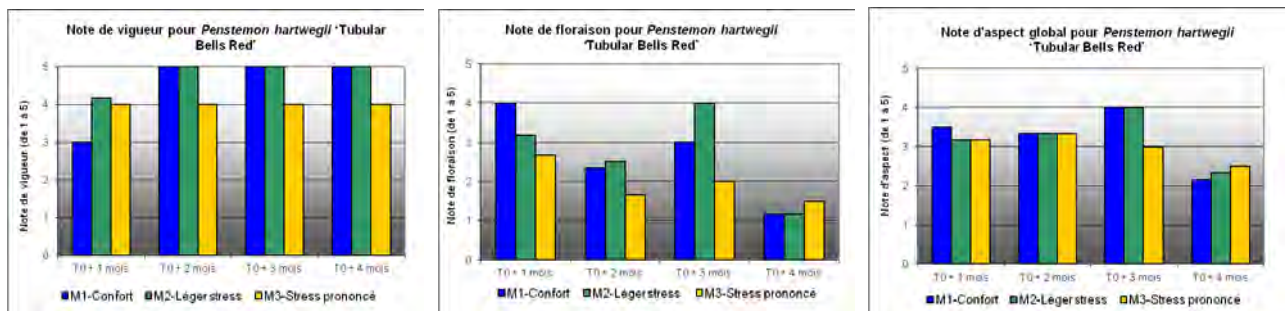


SCRADH

Aucune différence de croissance n'est observée entre les modalités de stress hydrique, si ce n'est une légère baisse de la hauteur des plantes en fin d'essai dans la modalité M03. Le taxon produit des hampes florales par vagues successives qu'il est nécessaire de tailler une fois fanées pour provoquer la remontée.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :

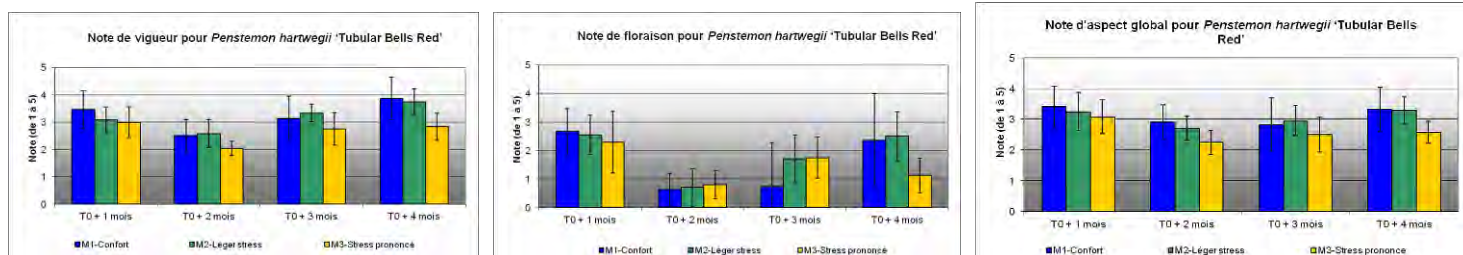


CDHRC

Au niveau de la vigueur, il y a peu d'écart entre M01 et M02, seule M03 montre une vigueur significativement inférieure.

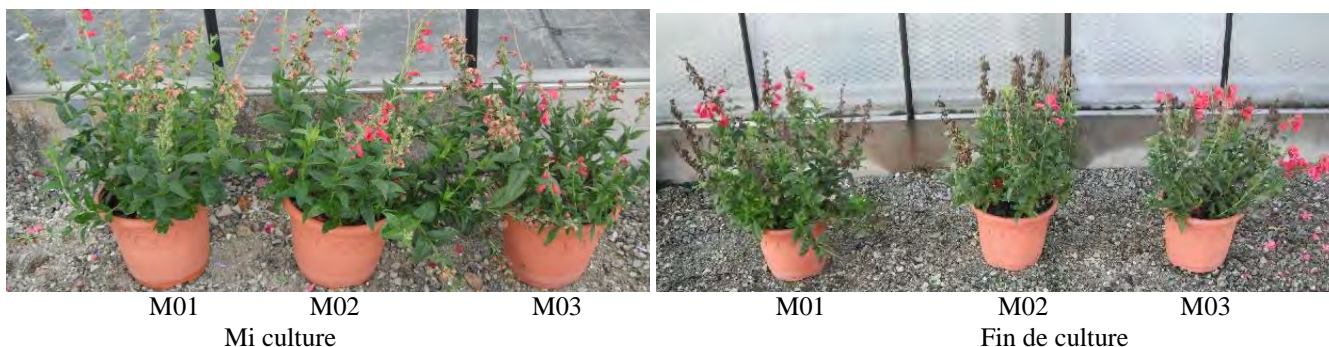
La floraison est discontinuée pour cette espèce avec deux pics, à 1 mois et 3 mois. L'espèce semble en excès d'eau pour le niveau "confort" (M01), la seconde floraison est moindre. Pour M02, la seconde floraison est plus intéressante. En fin de cycle, la fanaison peu esthétique des potées fait chuter les notes globales.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

La vigueur des plantes est satisfaisante sauf à T0+2 mois où les conditions très chaudes et lumineuses freinent leur développement. La floraison n'est pas très spectaculaire au cours de la saison, et esthétique seulement en début et en fin d'essai. Les fleurs ont une durée de vie très courte, de l'ordre de 1 à 2 jours au cœur de l'été, de sorte que chaque remontée florale est éphémère, ce qui se traduit sur le graphique par des notes faibles et de forts écart-types. Malgré tout, les différences entre les régimes hydriques sont faibles, notamment pour la vigueur des plantes qui se maintient sans perte de feuillage ni jaunissement en situation de stress prononcé.



CDHRC

Photos 52 à 53 : aspect de Penstemon hartwegii – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Photo 54 : aspect de Penstemon hartwegii – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	89%	89%	53%
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	42%	47%	53%

En conteneurs, le calendrier de floraison est fortement affecté par le stress hydrique. Dans la modalité M03, la qualité de la floraison devient insuffisante à partir du mois d'août et jusqu'à la fin de l'essai, alors qu'elle se maintient dans les autres modalités.

En situation de pleine terre au SCRADH, l'effet du stress hydrique sur la tenue de la floraison dans le temps n'est pas visible. La floraison n'est significative que sur la moitié de la période d'étude, dû à la faible durée de vie des fleurs, notamment pendant les épisodes de fortes chaleurs. On pense que des conditions de mi ombre auraient été préférables pour ce taxon en région sud.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	25,2	
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	18,9	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	24,5	-2,65%
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	19,7	4,3%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,5	-18,5%
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	16,4	-13%

La baisse de qualité décorative n'est effective que dans la modalité stress prononcé, et ce pour les deux situations testées.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01	Potées fournies, en excès d'eau	20,5	Moyennement tolérant
		M02	Potées fournies		
		M03	Potées plus compactes, moins fleuries		
RATHO	M01				
	M02				
	M03				
Pleine terre	SCRADH	M01	Plantes poussantes, floraison moyenne liée au site d'étude	16,4	Tolérant
		M02	Comportement similaire		
		M03	Bonne vigueur, floraison moins intense		

Pour ce taxon, il est préféré une exposition mi ombre en région sud. Notons qu'il est essentiel de pincer les tiges fanées pour prolonger la floraison et maintenir les plantes esthétiques.

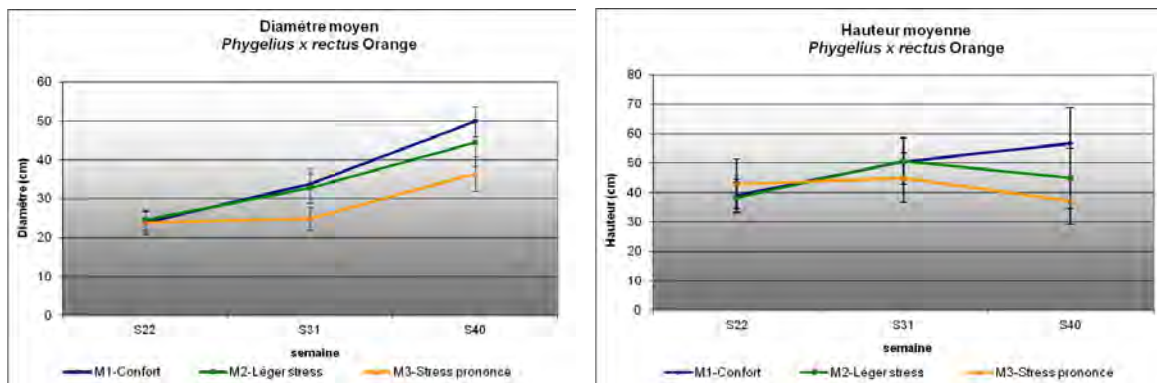
II-4-16- *Phygellius X rectus* 'Orange' :

Nom du rédacteur de la fiche : Jérôme COUTANT

Stations ayant testé ce taxon : SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en pleine terre :

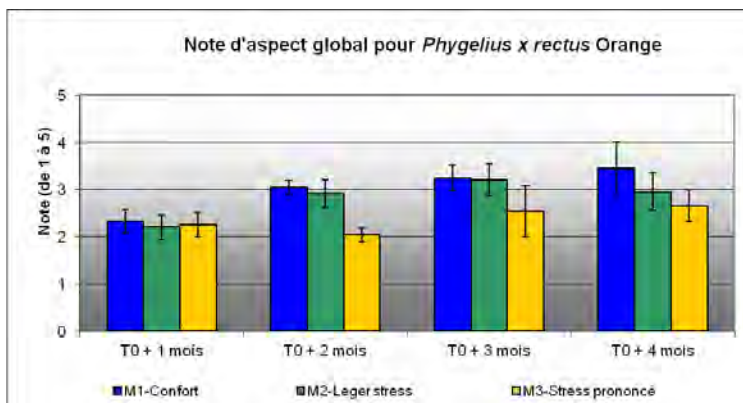
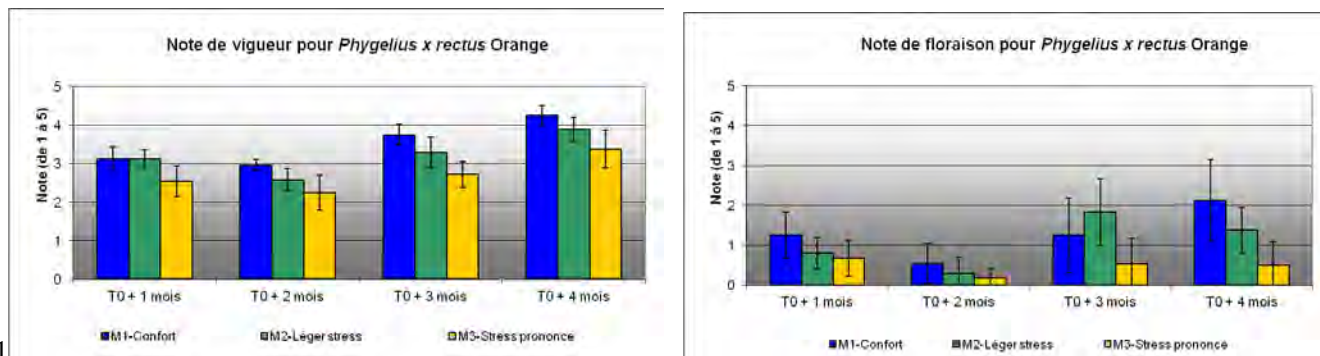


SCRADH

La croissance des plantes est moyenne, elle se fait surtout en largeur. Les plantes de la modalité M3 sont plus petites, sans être chétives, et présentent un aspect dense comparable à la modalité confort. Notons qu'il est nécessaire de couper les tiges florales fanées pour favoriser la remontée, d'où des hauteurs variables au cours de l'essai.

Critères esthétiques :

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Malgré la formation de tiges florales tout au long de la saison, les notes d'aspect sont faibles à médiocres, en raison d'une faible tenue des fleurs. La floraison est éphémère et ne reprend qu'avec la remontée florale suivante. La vigueur est par contre très bonne, la plante poursuit sa croissance tout au long de la saison. La baisse de vigueur dans les modalités stressées est faible et acceptable. La floraison sporadique explique une note globale moyenne pour ce taxon. La modalité M3 est en retrait par rapport aux autres mais reste acceptable.



Confort Stress léger Stress prononcé

Photo 55 : aspect de *Phygelius* – dispositif en pleine terre (sem 41) - (plantes arrachées et présentées en pots)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	68%	58%	26%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	17,3	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	15,6	-9,7%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	11,4	-34,1%

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01			
		M02			

	RATHO	M03			
		M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Développement surtout en largeur, floraison assez faible et fugace.	11,4	Moyennement tolérant
		M02	Peu d'impact du stress par rapport à M01		
		M03	Impact sur le développement en largeur, floraison très faible et mauvaise tenue des fleurs.		

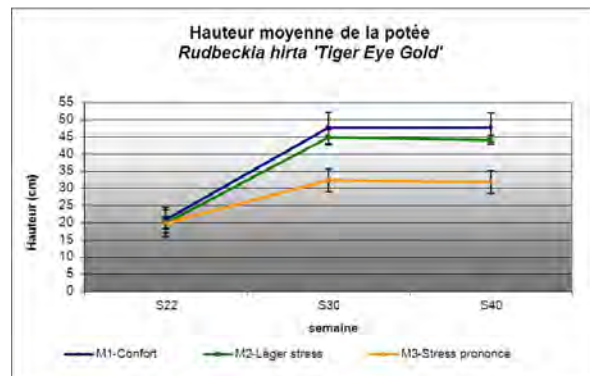
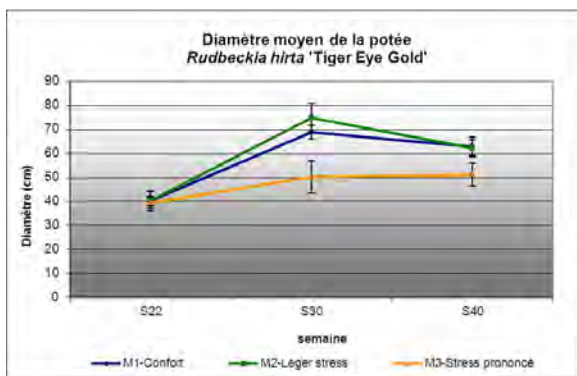
Cette vivace utilisée ici comme annuelle présente des qualités esthétiques moyennes pour une utilisation en massif estival. La plante a une bonne tolérance au stress hydrique dans nos conditions, avec une conservation de la vigueur, par contre la floraison est décevante d'où des notes globales faibles.

II-4-17- Rudbeckia hirta 'Tiger Eye Gold' :

Nom du rédacteur de la fiche : Emilie MAUGIN
Stations ayant testé ce taxon : GIEFPSO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

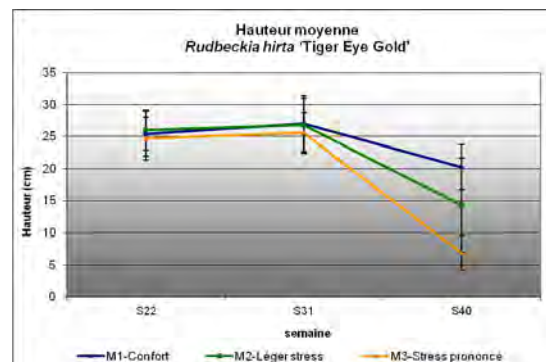
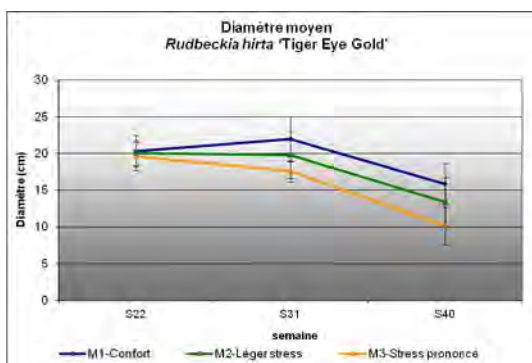
Dispositif en conteneurs :



GIEFPSO

Le *Rudbeckia hirta* est une bisannuelle herbacée qui pousse en touffe buissonnante. Elle donne des hampes florales dressées avec des fleurs jaunes à cœur noir. Sur cette espèce, une différence de vigueur est à noter entre la modalité « stress prononcé », plus compacte et moins large. Les deux autres modalités ont une envergure équivalente. La perte de vigueur est d'environ -30 %.

Dispositif en pleine terre :



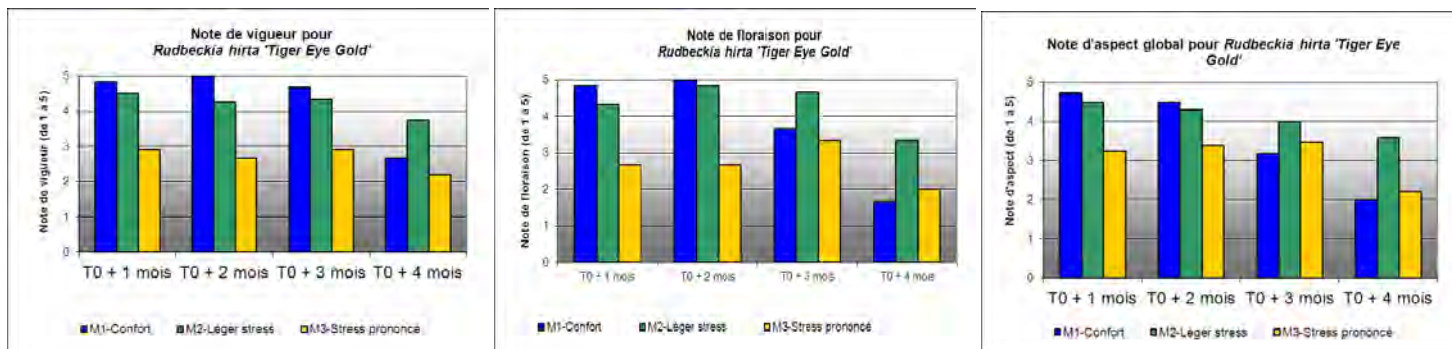
SCRADH

En pleine terre, le taxon ne se développe pas. La croissance s'est faite durant la phase de culture en pot avant l'installation en massif. Par la suite, la croissance des plantes a fortement baissé, et notamment pendant la seconde phase d'essai, les nouvelles tiges florales étant plus courtes que les précédentes. Cet effet est d'autant plus net que le

stress hydrique est prononcé. Des nettoyages réguliers ont dû être effectués afin d'éliminer les parties fanées et maintenir les plantes présentables.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :

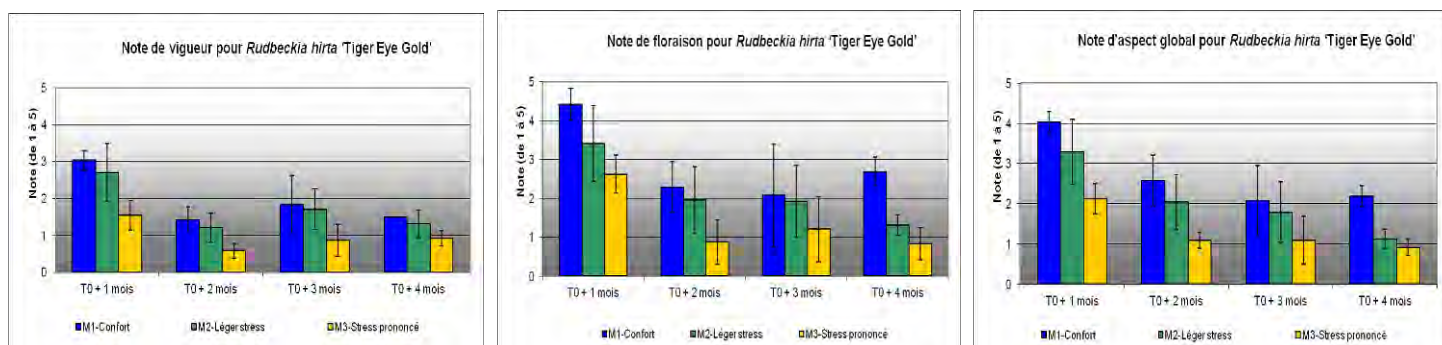


GIEFPO

Les résultats qualitatifs traduisent une perte de vigueur proportionnelle à l'augmentation du stress hydrique. La plante est très développée en « confort », plus compacte en cas de « stress prononcé ». Une forte attaque d'oïdium en milieu de culture déprécie fortement la modalité « confort » qui est la plus touchée, ce qui diminue la note « aspect globale » de l'espèce.

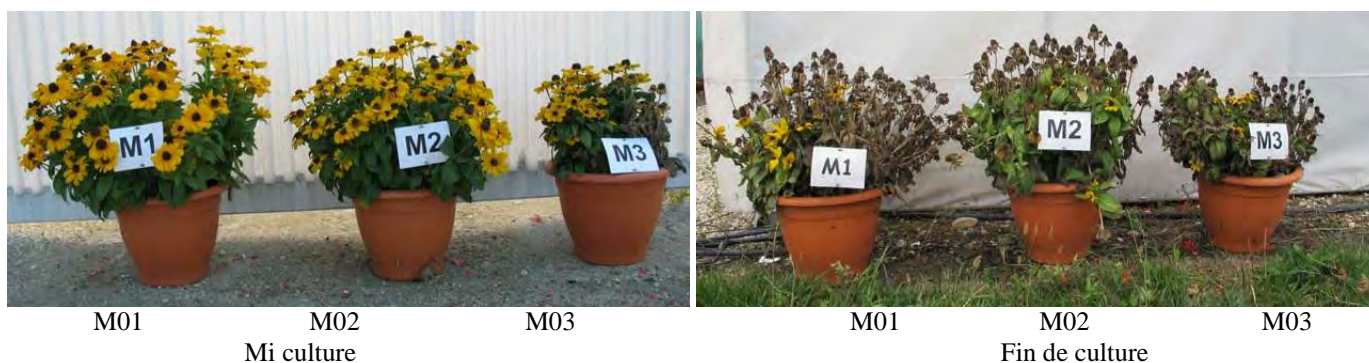
Les autres modalités sont également touchées mais moins. Par contre, la perte d'un plant par pot lié aux à-coups d'arrosage est observée dans la modalité « stress prononcé » dès le 1^e mois après la sortie des plantes. La plante a une très belle floraison, mais les fleurs fanées sont inesthétiques et nécessite d'être taillée. Le stress hydrique impact plus la quantité de fleur que la tenue dans le temps de la floraison.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Les notes qualitatives sont faibles, et vont en diminuant au cours de l'essai. Malgré cela, l'effet du stress hydrique est bien visible, et ce dès la modalité M2. Ceci se traduit par une baisse du nombre de fleurs, et de leur taille (diamètre des capitules et longueur des tiges). En fin d'essai, de nombreux plants sont moribonds dans les modalités stressées, alors que la floraison s'améliore légèrement dans la modalité confort.



GIE

Photos 56 à 57 : aspect de Rudbeckia hirta – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



Confort

Stress léger

Stress prononcé

SCRADH

Photo 58 : aspect de Rudbeckia hirta – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	68%	74%	63%
	CDHR			
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	100%	74%	32%

En conteneur, c'est plutôt la floribondité que la tenue de la floraison qui est touchée. En fin d'essai, la floraison décline 3 semaines plus tôt dans la modalité « stress prononcé ». Dans la modalité « confort », ce déclin se produit en même temps. C'est dans la modalité « léger stress » que les plantes restent le plus fleuries, car les plantes sont moins touchées par l'oïdium.

En pleine terre, une baisse de la tenue de la fleur est largement marquée avec le stress en plus de l'impact sur leur nombre et leur taille.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	29,6	
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	22,4	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	33,6	13,5%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	16,9	-24,7%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	22,9	-22,4%
	CDHR		
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	10,8	-52,0%

Pour la culture en conteneur, la culture sous tunnel couvert a favorisé le développement de l'oïdium qui s'est largement développé en modalité « confort ». Ce qui explique que l'indice globale obtenu est meilleur en M2. En modalité « stress prononcé », les à-coups d'arrosages conduisent à la mort d'environ 1 plant par potée, dépréciant l'esthétique globale.

En pleine terre, la variété utilisée pour l'essai s'est mal comportée dans nos conditions. Après une première phase de croissance intense, les plantes ne se développent presque plus. Malgré tout, on observe un effet net du stress hydrique qui se traduit par une diminution de la taille des plantes et de la floribondité.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Trop d'arrosage conduit au développement de symptômes d'oïdium.	22,9	Tolérant
		M02	Meilleure modalité de l'essai pour l'aspect global et la tenue de la floraison.		
		M03	Perte de plantes liée aux à-coups d'arrosage, développement moindre.		
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
	RATHO	M01			
		M02			
		M03			
Pleine terre	SCRADH	M01	Baisse de la vigueur à la plantation	10,8	Moyennement à peu tolérant
		M02	Tiges florales plus courtes, diminution du nombre et de la taille des fleurs.		
		M03	Développement très faible, floraison insuffisante, plante moribonde en fin d'essai.		

Pour la partie "conteneur" dans le Sud-ouest, la plante est considérée comme tolérante à la sécheresse avec de meilleurs résultats dans la modalité « léger stress ». Un excès d'arrosage accélère le développement de l'oïdium en modalité « confort ».

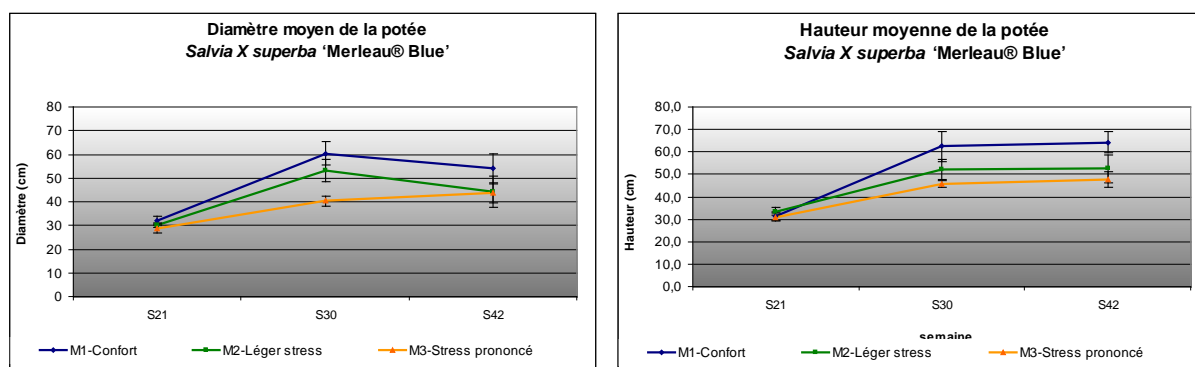
En pleine terre, dans le Sud-Est, un impact du stress hydrique est observé mais la variété s'est mal comportée dans les conditions de l'année.

II-4-18- *Salvia X superba* 'Merleau® Blue' :

Nom du rédacteur de la fiche : Sophie BRESCH
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :

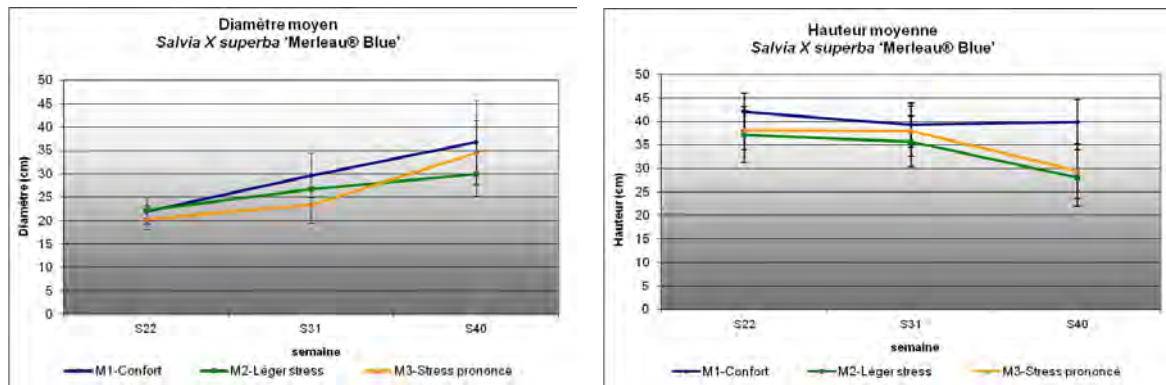


CDHRC

Sur la première moitié de culture, les potées de la modalité M01 ont enregistré un gain de croissance en largeur avec un feuillage fourni. Par la suite, le feuillage a fané sur l'ensemble des modalités. La modalité M01 semblait en excès d'eau alors que les deux suivantes ont souffert du manque d'eau et ont enregistré des dessèchements.

La croissance en hauteur a été active sur la première moitié de culture avec un net écart entre les différents niveaux de stress. Par la suite, la croissance a ralenti sur l'ensemble des trois modalités.

Dispositif en pleine terre :

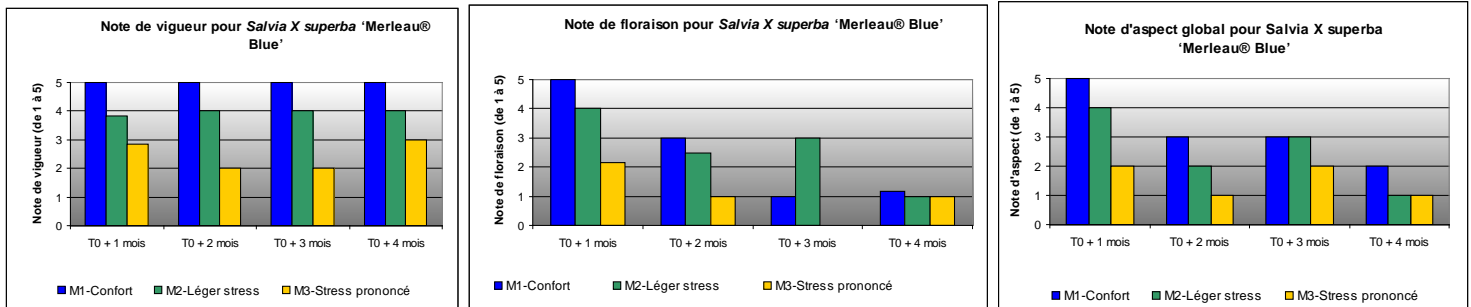


SCRADH

La croissance des plantes est faible à moyenne sur la période, et principalement horizontale. En fin d'essai, les plantes des modalités M2 et M3 deviennent plus compactes. Notons qu'il est nécessaire de tailler les tiges fanées pour conserver un bel aspect de la plante et favoriser la remontée florale.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :

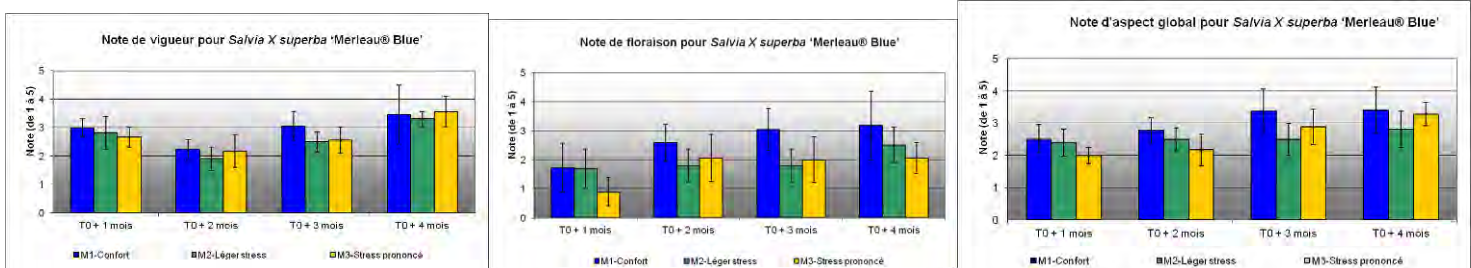


CDHRC

Le stress hydrique s'est répercuté significativement sur la vigueur des plantes avec une diminution importante d'un niveau de stress à l'autre.

Au niveau floraison, ce taxon s'est assez mal comporté avec peu de fleurs et une fanaison peu esthétique. En fin de culture, quelle que soit la modalité, toutes les potées étaient desséchées.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

Les notes qualitatives sont globalement basses en raison du faible développement du taxon et de la couleur discrète des fleurs. La floraison est variable d'une plante à l'autre, d'où des écart-types importants. Elle est plus élevée dans la modalité "confort" où elle atteint un niveau satisfaisant en milieu et en fin d'essai alors que les autres modalités sont jugées moins florifères. Ceci se ressent peu sur la note globale qui tient plus compte de la vigueur des plantes.



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

CDHRC

Photos 59 à 60 : aspect de Salvia X superba – dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



Confort Stress léger Stress prononcé

SCRADH

Photo 61 : aspect de Salvia X superba – dispositif en pleine terre (sem 41)

La plante est adaptée à nos conditions climatiques. Le stress hydrique n'a pas d'effet sur la vigueur des plantes, mais impacte fortement la qualité de la floraison.

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	53%	63%	37%
	RATHO			
Pleine terre	SCRADH	95%	53%	53%

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	23,2	
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	21,4	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	20,5	-11,5%
	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	15,3	-28,3%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	10,2	-56,1%

	RATHO		
Pleine terre	SCRADH	16,0	-25,3%

Synthèse :

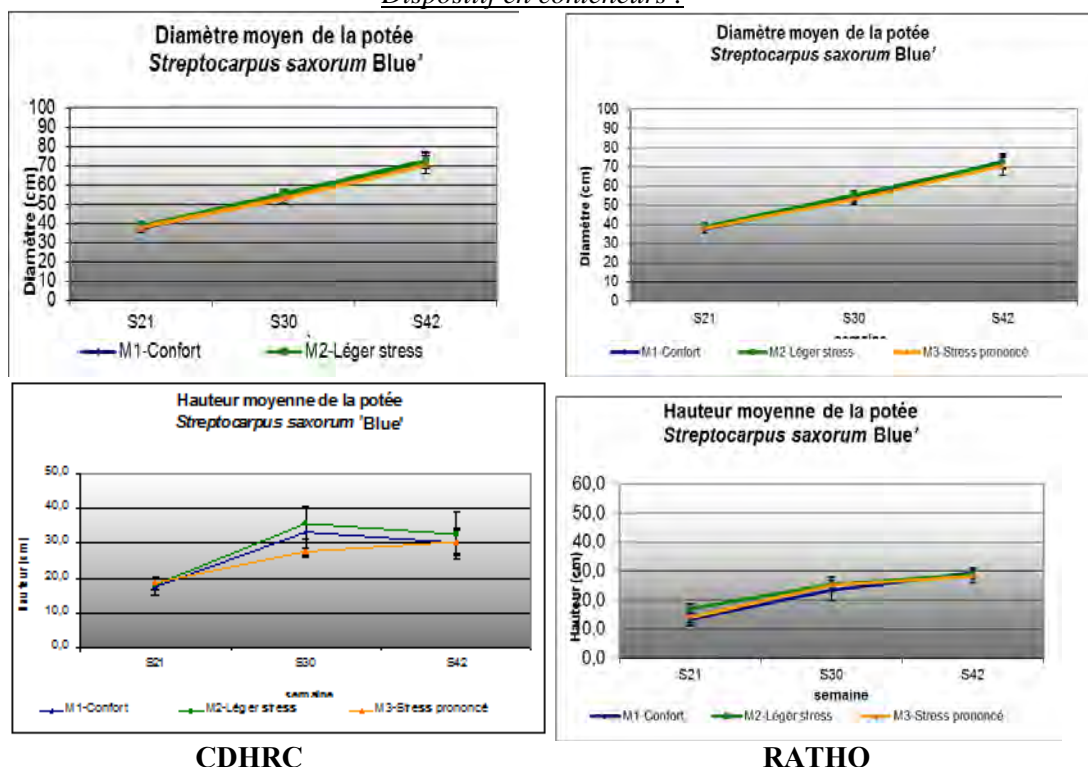
Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement	
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			
	CDHR	M01	Forte croissance sur la première partie de culture. Par la suite, l'espèce est en excès d'eau et la floraison est discontinuée. Les fleurs sèchent sur la plante induisant une diminution de l'aspect esthétique.	10,2	Peu tolérant
		M02	Comportement identique avec une floraison qui redémarre légèrement en milieu de culture. Ce régime hydrique convient mieux à l'espèce.		
		M03	Ce niveau de stress impacte à la fois sur la croissance et sur la floraison. L'espèce n'a plus d'intérêt esthétique.		
RATHO	M01				
	M02				
	M03				
Pleine terre	SCRADH	M01	Croissance active surtout en largeur, floraison moyenne.	15,5	Tolérant à moyennement tolérant
		M02	Peu d'effet sur la vigueur mais floraison diminuée.		
		M03	Idem M02 avec une floraison encore plus faible.		

II-4-19- *Streptocarpus saxorum* 'Blue' :

Nom du rédacteur de la fiche : Serge LEPAGE
Stations ayant testé ce taxon : CDHRC, RATHO

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

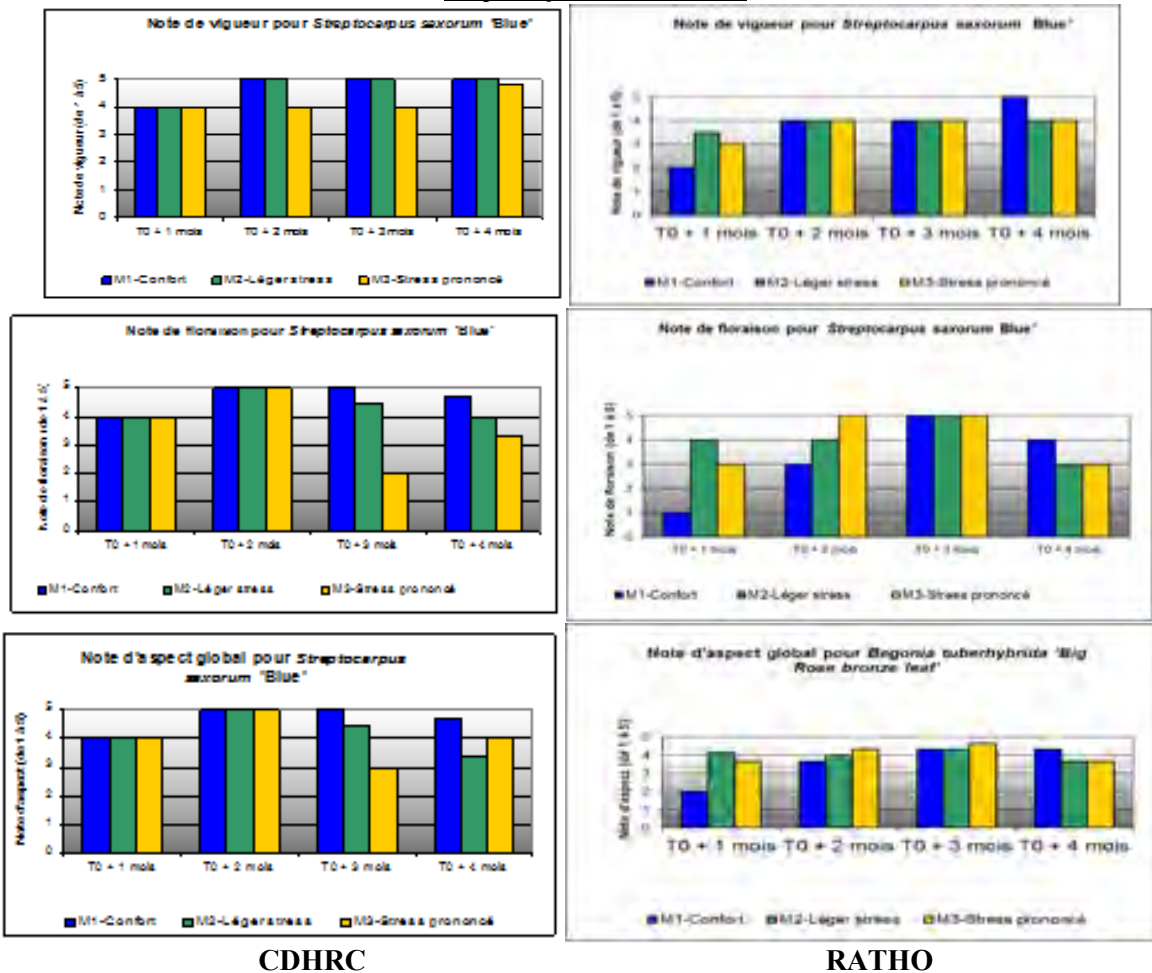
Dispositif en conteneurs :



Le *Streptocarpus* est une plante excessivement bien adaptée au climat estival et ne révèle aucune différence en matière de croissance continue en hauteur et en diamètre quel que soit le régime d'eau pratiqué. La diminution de hauteur en deuxième partie de culture s'explique par un creusement des potées à cause du poids des tiges et du port retombant. En général, les feuilles de Gesnériacées sont sensibles à l'eau froide, provoquant des marbrures décolorées préjudiciables à l'esthétique. Il faut donc adapter le lieu et l'arrosage de cette plante à cette particularité. Les conditions d'expérimentation étant idéales.

Critères esthétiques :

Dispositif en conteneurs :



CDHRC

RATHO

Le *Streptocarpus* dans les conditions de l'étude sous tunnel plastique est une révélation en matière d'intérêt décoratif par sa floraison continue et sa couleur bleue.

Un arrosage par semaine est suffisant et ne pénalise en aucun cas la vigueur, la floraison et l'aspect global. Bien au contraire, en début de culture, un excès d'eau pénalise la vigueur, la mise à fleur et la qualité en ce qui concerne les résultats du RATHO. Pour M01 et M02, la note globale chute en fin de cycle car le feuillage a tendance à jaunir (manque d'engrais) et la masse foliaire importante creuse les potées.

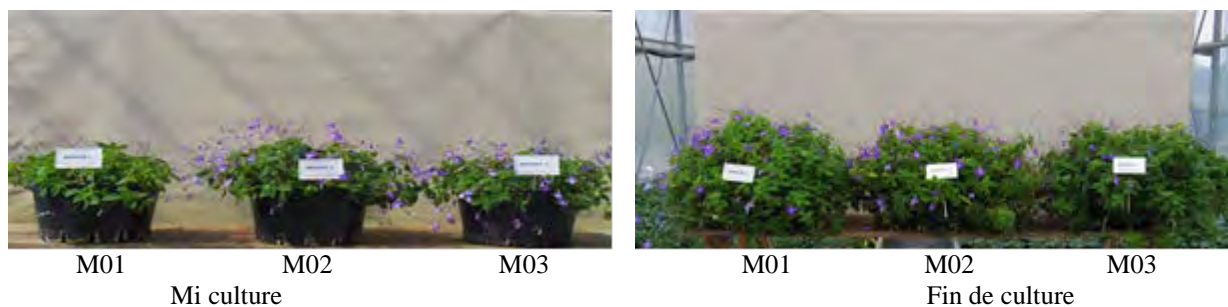


M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

CDHRC



RATHO

Photos 62 à 65 : aspect de Streptocarpus saxorum – dispositif en conteneurs

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO			
	CDHR	78,9%	100,0%	100,0%
	RATHO	63,2%	34,7%	83,5%
Pleine terre	SCRADH			

Les résultats ne sont pas tous identiques entre les deux sites. Pour le CDHRC, au niveau de la floraison, le léger stress (M02) entraîne une légère diminution de la quantité de fleurs qui se fait sentir dès 3 mois et se poursuit jusqu'à la fin de la saison. Ce même comportement est visible sur M03. Néanmoins, en fin de culture, la modalité M03 montre une floraison plus intéressante que les autres modalités pour lesquelles les fleurs sont fanées. De plus, les températures plus fraîches sont favorables au redémarrage de la végétation d'où une note globale meilleure que pour M02. Enfin, la modalité M02 est totalement fanée en fin de cycle.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	37,3	
	RATHO	27,3	
Pleine terre	SCRADH		
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	34,3	-8,0%
	RATHO	30,3	17,7%
Pleine terre	SCRADH		
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO		
	CDHR	30,3	-18,8%
	RATHO	32,3	18,3%
Pleine terre	SCRADH		

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01			
		M02			
		M03			

Pleine terre	CDHR	M01	Comportement très satisfaisant	30,3	Très tolérant
		M02	Comportement satisfaisant		
		M03	Comportement satisfaisant		
	RATHO	M01	Comportement satisfaisant	32,3	Très tolérant
		M02	Comportement très satisfaisant		
		M03	Comportement satisfaisant		
SCRADH	M01				
	M02				
	M03				

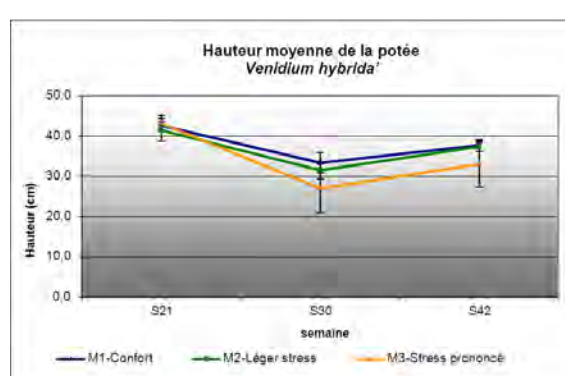
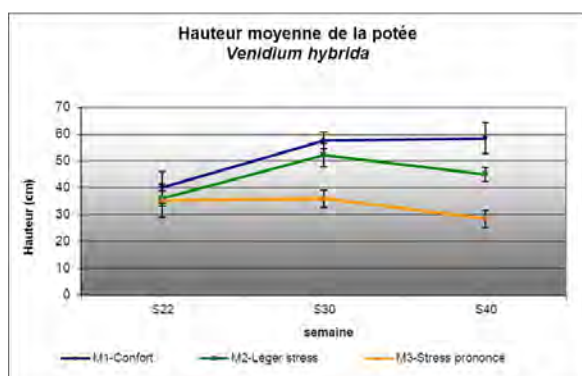
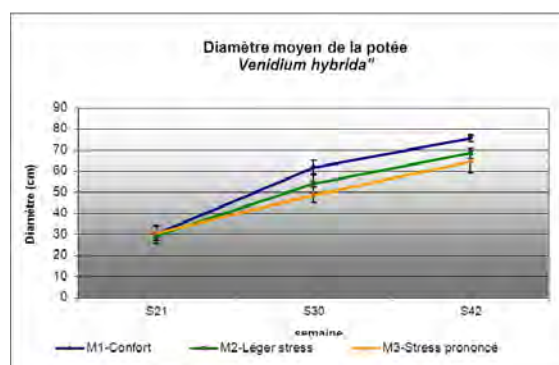
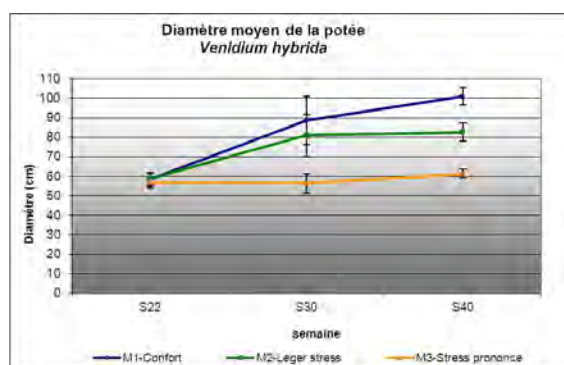
II-4-20- *Venidium fastuosum* 'Orange Flame' :

Nom du rédacteur de la fiche : Emilie MAUGIN

Stations ayant testé ce taxon : GIEFPSO, RATHO, SCRADH

Critères agronomiques - hauteur et diamètre des plantes

Dispositif en conteneurs :

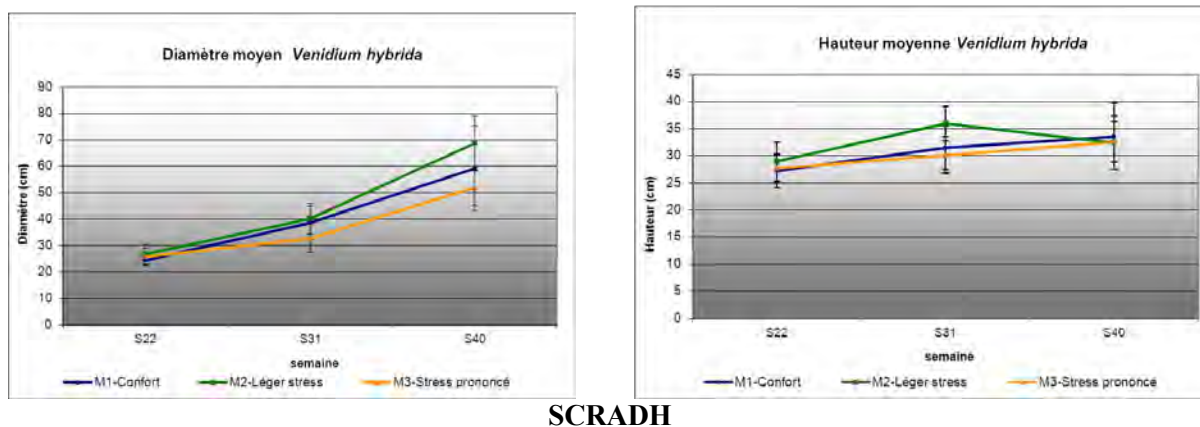


GIEFPSO

RATHO

Le *Venidium* est une annuelle couvre-sol à port étalé avec un feuillage vert duveteux à reflets argentés. Au RATHO, les régimes hydriques appliqués influencent peu le développement végétatif en hauteur et en diamètre. Dans le Sud-Ouest, les différences de taille sont plus marquées bien que les quantités d'eau apportées soient proches, voire un peu moins restrictives. Néanmoins, les plantes sont plus vigoureuses dès la mise en place au GIE FPSO. On obtient la même tendance dans les deux stations, à savoir plus la plante est arrosée, plus elle est haute et large. Ce phénomène est néanmoins moins marqué que pour d'autres taxons.

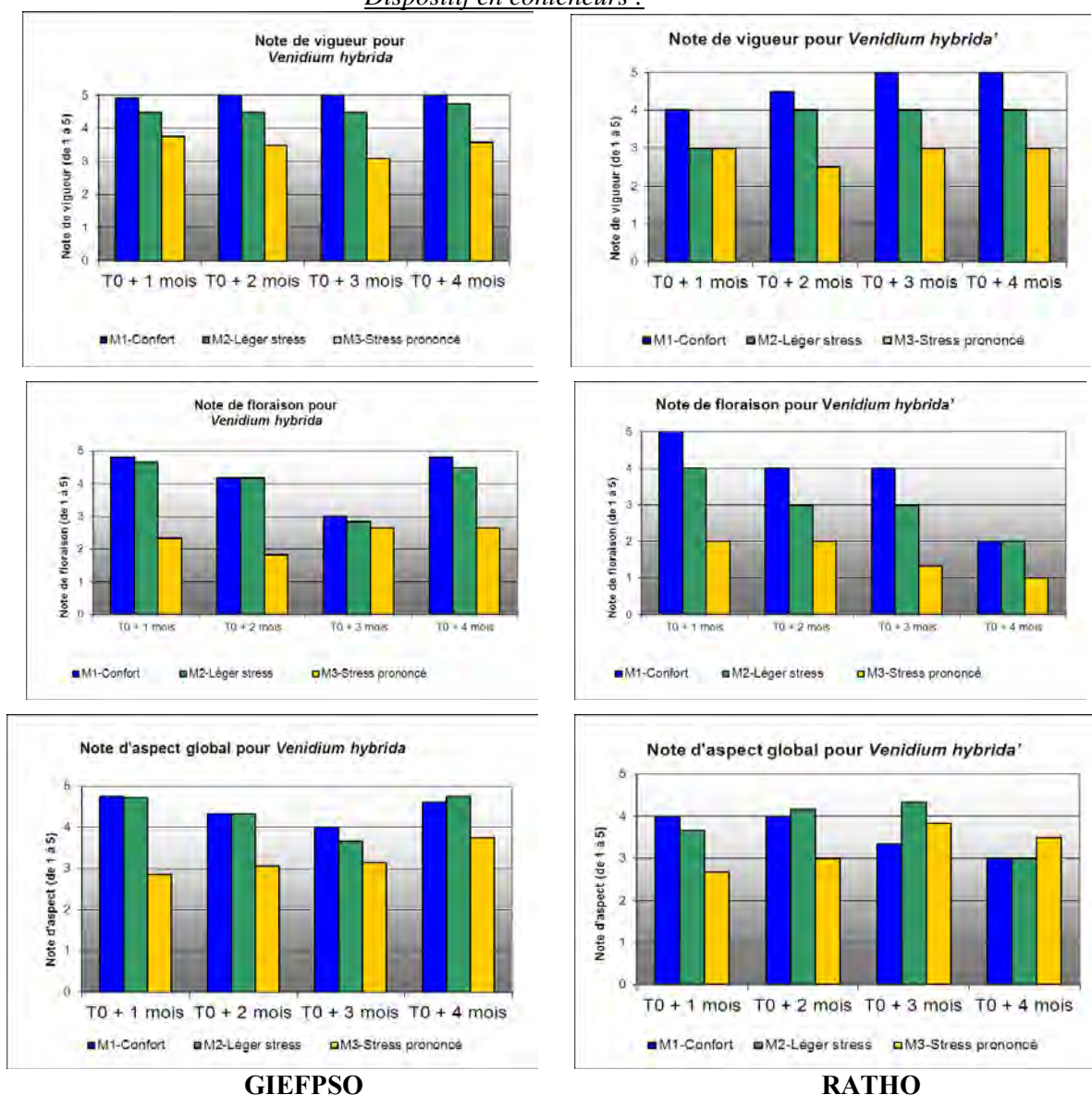
Dispositif en pleine terre :



En pleine terre, les proportions obtenues pour les plantes sont proches de celles du RATHO. Les plantes en modalité « léger stress » sont légèrement plus développées (165 L d'eau reçus, soit l'équivalent de la modalité « confort » en conteneur). La croissance des plantes est importante au cours de la saison et semble directement liée à la quantité d'eau apportée. Logiquement les plantes de la modalité M3 sont légèrement plus compactes en milieu et fin de culture mais l'effet est modeste.

Critères esthétiques :

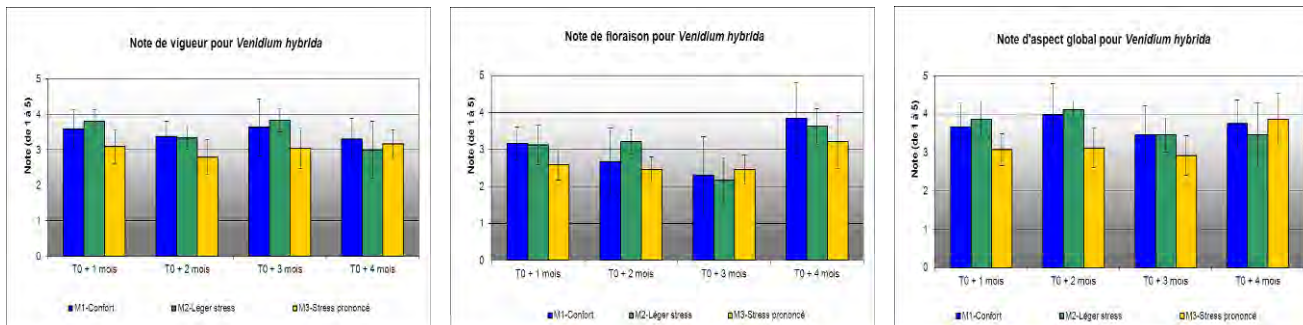
Dispositif en conteneurs :



Les résultats qualitatifs traduisent une perte de vigueur proportionnelle à l'augmentation du stress hydrique. Par l'aspect de son feuillage argenté, le *Venidium* présente toutes les caractéristiques d'une plante de plein soleil adaptée à la sécheresse, mais qui visuellement s'avère plus vigoureuse, et plus florifère en situation de « confort » et de « léger stress hydrique ».

Toutefois, une trop forte végétation de la plante induit un déséquilibre du port qui engendre une baisse de qualité. L'impact du stress est particulièrement visible sur la floraison pour la modalité « stress prononcé » : le facteur agit aussi bien sur floribondité que sur la tenue de la fleur. A noter que les fleurs fanées ont été taillées à plusieurs reprises au cours de l'essai. Visuellement, la plante se comporte bien tout au long de l'essai mais manque de floraison pour obtenir une bonne note globale.

Dispositif en pleine terre :



SCRADH

En pleine terre, les notes qualitatives sont très satisfaisantes tout au long de l'essai. La floraison tend à diminuer en août et septembre mais reprend en fin d'essai. Les plantes soumises à un stress intense sont légèrement moins florifères et plus compactes, mais restent tout à fait acceptables. En fin d'essai, elles gardent un port compact là où les plantes non stressées ont tendance à s'ouvrir au cœur (voir photo), d'où une note globale supérieure.



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

GIEFPSO



M01 M02 M03
Mi culture



M01 M02 M03
Fin de culture

RATHO

Photos 66 à 69 : aspect de Venidium fastuosum_ dispositif en conteneurs

Dispositif en pleine terre :



Photo 70 : aspect de *Venidium fastuosum* – dispositif en pleine terre (sem 41)

Tenue de la floraison dans le temps :

		Tenue de la floraison sur 19 semaines (% de temps)		
		M01	M02	M03
Conteneurs	GIE FPSO	95%	100%	42%
	CDHR			
	RATHO	100%	84%	47%
Pleine terre	SCRADH	100%	100%	100%

En pleine terre, la plante est fleurie tout au long de l'essai dans toutes les modalités. En conteneur, la modalité « stress prononcé » impact la tenue de la floraison. Au RATHO, la montée de la floraison a été plus tardive dans cette modalité ; tandis qu'au GIE la remontée à fleur se fait moins rapidement après la taille des inflorescences fanées.

Indice de qualité décorative :

Dispositif	Station	Indice calculé	% de perte d'aspect par rapport au témoin «M01-confort »
M01 – Confort			
Conteneurs	GIE FPSO	34,5	
	CDHR		
	RATHO	32,2	
Pleine terre	SCRADH	26,8	
M02 – Stress léger			
Conteneurs	GIE FPSO	33,6	-2,6%
	CDHR		
	RATHO	26,3	-18,1%
Pleine terre	SCRADH	27,0	0,8%
M03 – Stress prononcé			
Conteneurs	GIE FPSO	22,3	-35,4%
	CDHR		
	RATHO	16,9	-47,3%
Pleine terre	SCRADH	23,7	-11,6%

Les indices calculés en conteneur sont équivalents en modalité « confort », mais la perte d'aspect est plus sévèrement notée au RATHO. Pourtant, les plantes semblent présenter un esthétisme similaire. En pleine terre, le taxon permet d'obtenir un des meilleurs résultats de l'essai, avec une perte d'aspect minimale entre les différents régimes hydriques. La plante est très plastique et s'adapte bien quel que soit les conditions d'irrigation.

Synthèse :

	Station	Modalités	Comportement	Indice de qualité esthétique en M03	Classement
Conteneurs	GIE FPSO	M01	Plante trop vigoureuse, port désordonné.	22,3	Tolérant
		M02	Meilleur rapport vigueur / floraison.		
		M03	Plante très compacte et floraison moindre.		
	CDHR	M01			
		M02			
		M03			
RATHO	M01	Plante trop vigoureuse, port déséquilibré.	16,9	Moyennement tolérant	
	M02	Meilleur rapport vigueur / floraison.			
	M03	Plante compacte et floraison moins importante.			
Plaine terre	SCRADH	M01	Plante vigoureuse et florifère.	23,7	Très tolérant
		M02	Plante vigoureuse et florifère, ouverture des plantes au cœur en fin de saison.		
		M03	Plante légèrement plus compacte et moins florifère.		

Pour la partie conteneur, la plante est considérée moyennement tolérante à tolérante en fonction de la région testée, avec une bonne adaptation aux différents régimes hydriques dans les deux cas. Le taxon donne de très bons résultats en modalité « confort », car la plante est très plastique et consomme facilement l'eau qu'on lui donne. Néanmoins, un stress trop important limite la floraison.

En pleine terre dans le Sud-Est, le taxon est considéré comme tout à fait adapté à un usage en massif estival. Il réagit très bien au stress hydrique. La croissance est moindre, mais sans impacter la floribondité ni la vigueur. Le stress hydrique semble même bénéfique car il limite de développement de la plante et évite qu'elle se déséquilibre en fin de saison. Noter que le *Venidium* demande un nettoyage des fleurs fanées pour conserver sa valeur esthétique.

III- CONCLUSION :

Le tableau 7 ci-dessous reprend l'ensemble des résultats obtenus en 2012 par l'ensemble des stations.

Nom des taxons	Répartition entre stations				
	Conteneurs			Pleine terre	
	GIEFPSO	CDHR	RATHO	SCRADH	
<i>Pelargonium peltatum</i> 'Decora Imperial'	Très tolérant	Tolérant	Tolérant	Moyennement tolérant	Taxons tolérants ou très tolérants à la sécheresse
<i>Begonia hybrida</i> 'BIG™ Rose Dark Foliage'	Très tolérant	Très tolérant	Très tolérant	Tolérant	
<i>Asclepias curassavica</i> 'Red Butterfly'	Tolérant		Tolérant	Tolérant	
<i>Cuphea ignea</i> 'Magine'	Tolérant			Tolérant à moyennement tolérant	
<i>Ipomea batatas</i> 'Sidekick Black' Seki Blapalm®	Moyennement tolérant		Tolérant	Tolérant	
<i>Streptocarpus saxorum</i> 'Blue'		Très tolérant	Très tolérant		
<i>Bacopa lanigera</i>		Moyennement tolérant	Moyennement tolérant		Taxons moyennement tolérants à la sécheresse
<i>Dahlia X hortensis</i> DAHLIETTA 'Tessy select'		Moyennement tolérant	Moyennement tolérant		
<i>Delosperma cooperi</i>		Tolérant	Moyennement tolérant		
<i>Felicia amelloides</i> 'Felicitas Azur Blue' Felblu®		Moyennement tolérant		Moyennement tolérant	
<i>Penstemon hartwegii</i> 'Tubular Bells Red'		Moyennement tolérant		Tolérant	Taxons peu tolérants à la sécheresse
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Tiger Eye Gold'	Tolérant			Moyennement tolérant à peu tolérant	
<i>Gypsophila muralis</i> Teeny Deep Rose	Moyennement tolérant			Peu tolérant	
<i>Salvia X superba</i> 'Merleau® Blue'		Peu tolérant		Tolérant à moyennement tolérant	Résultats variables
<i>Agastache aurantiaca</i> 'Apricot Sprite'	Tolérant à très tolérant			Moyennement tolérant	
<i>Venidium fastuosum</i> 'Orange Flame'	Tolérant		Moyennement tolérant	Très tolérant	Espèces spécifiques à un usage pleine terre
<i>Gomphrena globosa</i> 'Fireworks®'				Très tolérant	
<i>Lotus maculatus</i> 'Gold Flash'				Moyennement tolérant	
<i>Melampodium</i> 'Showstar®'				Tolérant	
<i>Phygellus</i> Orange (attente réponse GIE)				Moyennement tolérant	

Tableau 7 : Synthèse des résultats des essais 2012

L'objectif de ce programme est d'identifier des espèces capables de rester décoratives en conditions de stress hydrique. Cette classification prend donc en compte l'aspect des plantes plus que leur développement.

Globalement, quatre nouveaux taxons testés ont atteint un niveau de tolérance équivalent au *Pelargonium peltatum* ou au *Begonia* 'BIG', les deux références "tolérantes".

Six autres références se classent dans la catégorie des « moyennement tolérants » et deux dans la catégorie "non tolérants".

Pour deux autres espèces, les résultats divergent trop entre les stations pour conclure de manière formelle.

Enfin, parmi les quatre références spécifiques pour la pleine terre, deux ont été classées "tolérantes" ou "très tolérantes".

ANNEXE 1 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baille M., Laury J.C., Baille A., Morel P., 1991- CNIH Angers – Consommation en eau sous serre de cultures ornementales en pot : Pelargonium, Gardenia, Schefflera – *Cahier CNIH N° 16* – p. 41-46.
- Baysset J.- 2007- Enquête auprès des municipalités méditerranéennes françaises en termes d'arboriculture urbaine. Rapport de stage, 50 p.
- Bougie J., Smeesters E., 2004 - Aménagement paysager adapté à la sécheresse. Eds Broquet, Ottawa, 183 p.
- Centre Technique du Génie Végétal des Paysages et des Territoires (actuel Plante & Cité), 2006. Etude des attentes des collectivités territoriales en matière de service, d'expérimentation et de conseil technique pour les espaces verts. Angers, 70 p.
- CEPEM., 1998 - Consommation quotidienne d'un conteneur – Bulletin n°27, août 1998. 2 p.
- Drouard D., 2007. Concevoir des jardins secs – *Horticulture et paysage magazine : espaces verts*. Cahiers Techniques juin-juillet, p. 12-18.
- Degeneve B., 2007 – Sans soif – *Lien horticole*. 17 mai 2007 N° 20, p. 3.
- Derouin V., 1997 – Maîtrise de l'irrigation des cultures en conteneur par estimation des besoins en eau – *Mémoire thèse*
- Filippi O., 2007. Pour un jardin sans arrosage. Eds Actes Sud, Arles, 207 p.
- Lachurie J., 2003. Piloter l'irrigation à partir de l'état hydrique du substrat. *Guide pratique ASTREDHOR*, 117 p.
- Lachurie J., Morel P., 1999. Gestion de l'irrigation à partir des paramètres du substrat. L'irrigation en pépinière – *Dossier technique ASTREDHOR*, p. 39-53.
- Michelot P., CEPEM, 1995. La gestion de l'irrigation des cultures en conteneur – *Lien Horticole*, n° 12, 23 mars 1995.
- Michelot P., 1999. Gestion de l'irrigation à partir des paramètres climatiques. L'irrigation en pépinière – *Dossier technique ASTREDHOR*, p 29-39.
- Morel P, Granger J., Laury J.C., Chaigneau S., 1992– Les consommations en eau et éléments minéraux des plantes en pots. *Les cahiers du CNIH N° 23 – Décembre 1992*.
- Morel P., Guyot A., 2002- Economy of water and fertilizer for substrate choice - *PHM*- n° 442, p.44-48.
- RATHO, 2002 – Besoins en eau du geranium lierre et du bidens cultivés en pots ou jardinières pour le fleurissement extérieur – *PEP*, octobre 2002 N° 10.
- RATHO, 2006 – L'eau, les plantes et la sécheresse – *PEP*, mai 2006 n° 5.
- Ronco L., 1999. Influence de l'irrigation sur la qualité des végétaux. L'irrigation en pépinière – *Dossier technique ASTREDHOR*, p 53-63.
- Abod S-A, Webster A-D - The influence of foliar sprays of tetracycline or paclobutrazol on the growth and water use of transplanted Malus, Tilia and Betula stocks - *Journal-of-Horticultural-Science*. 1991 ; 66 (1) 85-94
- Akilan K, Considine J-A, Marshall J-K - Xylem sap flow, growth and flower production of cultivated Geraldton wax with different vigour under semi-arid conditions - *Australian-Journal-of-Agricultural-Research*. 1995 ; 46 (3) 581 - 600
- Andersson N-E - Weight controlled irrigation of potted plants - *Acta-Horticulturae*. 2001 (559) 371-375
- Assaf G, Zieslin N - Night water consumption by rose plants - *Journal-of-Horticultural-Science*. 1996 ; 71 (5) 673-678
- Baille M., Laury Jean Claude, Baille Alain, Morel P, CNIH Angers – Consommation en eau sous serre de cultures ornementales en pot : pelargonium, Gardenia, Schefflera – *Cahier CNIH N° 16 – Mai 1991*
- Bauerle Bill – Getting an estimate – *American nurseryman* 1er mai 2003 vol. 197 n° 9 p 26-28
- Beeson R-C Jr - Modeling irrigation requirements for landscape ornamentals - *HortTechnology*. 2005 ; 15 (1) 18-22

- Beeson Richard Jr – How much H₂O – *American Nurseryman* vol 201, N°3 p 45-49 (5p)
- Beitz E - Water consumption in nurseries - *Deutsche-Baumschule*. 1983 ; 35 (10) 369
- Blamey, C. Grey-Wilson, Toutes les fleurs de Méditerranée
- Blindeman L - Effect of air humidity on growth, keeping quality and water management of cut roses - *Verbondsnieuws*-. 2000 ; 44 (8) 18
- Buschman JCM – Les tulipes et leurs besoins en eau – *Forçage des bulbes à fleurs : bulletin pratique : fleurs bulbeuses – bulbes en pots janvier février 2000 – N° 5 p 1-2*
- Caballero M, Mansito P, Zieslin N, Rodrigo J, Melian J, Renz O - Water use and crop productivity of roses growing on volcanic lapilli (picon) in Canary Islands - *Acta-Horticulturae*. 1996 (424) 41-44
- DeGaetano A-T - Specification of soil volume and irrigation frequency for urban tree containers using climate data - *Journal-of-Arboriculture*. 2000 ; 26 (3) 142-151
- Devitt D-A, Neuman D-S, Bowman D-C, Morris R-L - Comparative water use of turfgrasses and ornamental trees in an arid environment - *Journal-of-Turfgrass-Management*. 1995 ; 1 (2) 47-63
- Dreyer E., Camenen L., Hanocq J.F., Julier B., 1995. Utilisation de la Fluorescence de la chlorophylle dans l'analyse in situ de la photosynthèse foliaire. *Acte de l'école chercheur INRA en bioclimatologie, tome 1, p.217-230*.
- Epron D., Dreyer E., Bréda N., 1992. Photosynthesis of oak trees during drought under field conditions : diurnal course of net CO₂ assimilation and photochemical efficiency of photosystem II. *Plant, Cell and Environment*, 15: p.809-820.
- Farina E - Technologies and strategies for nutrient and irrigation management in container-grown ornamental Plants - *Italus-Hortus*. 2004 ; 11 (6) 60-64
- Farina E, Cervelli C - Growth and water requirements of carnation cultivated on raised benches - *Acta-Horticulturae*. 1994 (361) 478-485
- Fernandes Benoit – Irrigation – *PHM 2004 – n° 463 P 27-30*
- Fitzpatrick G - Relative water demand in container-grown ornamental plants - *HortScience*-. 1983 ; 18 (5) 760-762
- Fitzpatrick G - Water budget determinations for container-grown ornamental plants - *Proceedings-of-the-Florida-State-Horticultural-Society*. 1980 publ 1981 ; 93 : 166-168
- Franco JA, Martinez Sanchez JJ, Fernandez JA, Banon S – Selection and nursery production of ornamental plants for landscaping and xerogardening in semi-arid environments – *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 2006 ; 81 (1) 3-17
- Furlan R-A, Botrel T-A, Paz V-P-da-S - Water consumption by potted chrysanthemum under greenhouse conditions - *Revista-Brasileira-de-Engenharia-Agricola -e-Ambiental*. 1998 ; 2 (1) 52-55
- Furuta T, Mock T, Coleman R - Estimating the water needed for container -grown nursery stock - *American-Nurseryman*. 1977 ; 145 (8) 88
- Garcia-Navarro M-C, Evans R-Y , SaveMontserrat R - Estimation of relative water use among ornamental landscape species - *Scientia-Horticulturae*. 2004 ; 99 (2) 163-174
- Giulivo C, Ponchia G, Zanin G - Irrigation of Prunus laurocerasus plants grown in pots in the nursery - *Irrigazione-e-Drenaggio*. 1999 ; 46 (4) 23-27
- Graves W-R, Joly R-J, Dana M-N - Water use and growth of honey locust and tree -of-heaven at high root-zone temperature - *HortScience*-. 1991 ; 26 (10) 1309-1312
- Hara M, Saha R-R - Effect of different soil moisture regimes on growth, water use, and nitrogen nutrition of potted tomato seedlings - *Japanese-Journal-of-Tropical-Agriculture*. 2000 ; 44 (1) 1-11
- Heilman J-L, Brittin C-L, Zajicek J-M - Water use by shrubs as affected by energy exchange with building walls - *Agricultural-and-Forest-Meteorology*. 1989 ; 48 (3-4) 345-357
- Heisel C - Water consumption of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) in relation to radiation sum and growth Stage - *Gartenbauwissenschaft*-. 1991 ; 56 (6) 247-250
- Ishida A, Yamamura Y, Hori Y - Roles of leaf water potential and soil-to-leaf hydraulic conductance in water use by understorey woody plants - *Ecological-Research*. 1992 ; 7 (3) 213-223
- Knee M, Struve D-K, Bridgewater M-H, Phillips J-W - Growth and water use by four leguminous tree species in containers on a gravel surface or embedded in mulch - *Special-Circular-Ohio-Agricultural-Research-and-Development-Center*. 2003 (189) 57-64
- Kirkham M-B - Techniques for water-use measurements of crop plants - *HortScience*-. 1985 ; 20 (6) 993-1001
- Knox G-W - Water use and average growth index of five species of container grown woody landscape plants - *Journal-of-Environmental-Horticulture*. 1989 ; 7 (4) 136-139

- Knox G-W, Zimet D - Water use efficiency of four species of woody ornamentals under North Florida winter conditions - *Proceedings-of-the-Florida-State-Horticultural-Society*. 1988 publ 1989 ; 101 : 331-333
- Kobata T., Takami S, 1984. Estimation of the leaf water potential in rice by the pressure chamber technique. *Japanese Journal of Crop Science*, 53(3) : p.291-298.
- Konishi K - Study on the water consumption of greenhouse carnations - *Journal-of-the-Japanese-Society-for-Horticultural-Science*. 1978 ; 47 (1) 79-86
- Le Grand Est Horticole N° 2 – Automne Hiver 98 - Maîtrise de l'arrosage en pépinière de conteneur
- Lecoœur J., Guillioni L., 1998. Rate of leaf production in response to soil water deficits in field pea. *Field Crops Research*, 57: p319-325.
- Lecoœur J., Sinclair T.R., 1996. Field pea transpiration and leaf growth in response to soil water deficits. *Crop Science*, 36: p331-335.
- Lejeune Daniel – Petits arbres pour petits jardins – *Jardins de France novembre 2001 N° 9 p 22-31*
- Levitt D-G, Simpson J-R, Tipton J-L - Water use of two landscape tree species in Tucson, Arizona - *Journal-of-the-American-Society-for-Horticultural-Science*. 1995 ; 120 (3) 409-416
- Lowengart-Aycicegi A, Avidan A, Eisinger M, Shefer Y, Shefer A, Shefer B, Shefer V - Monitoring of nutrients and water in closed (recycled) systems for ornamentals - *Proceedings-International-Fertiliser-Society*. 2003 ; (532) 34-43
- Maitre Jean Paul – Choisir ses graminées dans le respect de l'environnement – *Jardins de France mai 2006 N° 566 p 16-19*
- Mankin K-R, Fynn R-P, Short T-H - Water uptake and transpiration characterization of New Guinea Impatiens - *Transactions-of-the-ASAE*. 1998 ; 41 (1) 219-226
- Manolakis E, Ludders P - The effect of continuous and seasonally varied ammonium and nitrate nutrition on apple trees. II. Influence on water consumption and nutrient uptake - *Gartenbauwissenschaft*. 1977 ; 42 n(2) 79-87
- Marfa O, Save R, Tio M, Serrano L - Agronomic response to soil matric potential and an estimate of water consumption by gladiolus - *Comunicaciones-de-la-III-reunion-de-ornamentales-Jornadas-tecnicas*. 1984 ; 50-58
- Mathers Hannah – Waste no water – *American nurseryman 15 novembre 2002 vol 196 N° 10 p 22-29*
- Maxwell K., Johnson G.N., 2000. Chlorophyll fluorescence-a practical guide. *Journal of experimental Botany*, 345(51): p659-668.
- Meyer G-E, Ridder G-C, Fitzgerald J-B, Schulte D-D - Sensing potted plant water use of New Guinea Impatiens under a root zone heating system - *Paper-American-Society-of-Agricultural-Engineers*. 1991 (91-1513) 13 pp
- Migot Serge – Le Rhododendron produit en conteneurs demande de l'attention – *Liaison pépinières automne 2004 page 1*
- Montarone Maryse, Ziegler M, Dridi Nouria (et al) – Un point sur la nutrition de l'anémone – *Atout-fleurs décembre 2001 n° 44 p 29-36*
- Mori B, Serra G, Tognoni F - Growth response to different water regimes of container-grown woody ornamentals - *Agricoltura-Mediterranea*. 1995 ; 125 (4) 368-374
- Morphogenesis - *Acta-Horticulturae*. 1992 (327) 105-110
- Mortensen L-M - Effects of air humidity on growth, flowering, keeping quality and water relations of four short-day greenhouse species - *Scientia-Horticulturae*. 2000 ; 86 (4) 299-310
- Morvant J-K, Dole J-M, Cole J-C - Irrigation frequency and system affect poinsettia growth, water use, and runoff - *HortScience*. 1998 ; 33 (1) 42-46
- Mugnai S, Tognoni F, Serra G - Water consumption and growth in nine container-grown ornamental species - *Agricoltura-Mediterranea*. 1999 ; 129 (2/3) 143-147
- Munoz-Carpena R, Socorro-Monzon A-R, Mansito P, Trujillo J - Irrigation management based on water consumption, for greenhouse roses growing on terrace soils in the Canary Islands - *Acta-Horticulturae*. 1996 (424) 111 - 114
- Netien G, Société Linnéenne de Lyon, Flore lyonnaise
- Niers H - The fertilizer and water requirements of woody nursery stock grown in pots - *Bedrijfsontwikkeling*-1978; 9 (1) 91-99
- Pereira J-R-D, Carvalho J-de-A, Miguel D-S, Santana M-J-de - Water requirement by chrysanthemum cultivated under greenhouse conditions - *Engenharia-Agricola*. 2005 ; 25 (3) 651-659

Puustjarvi V - Potassium/calcium ratio as a regulator of the water consumption of plants - *Peat-and-Plant-Yearbook. 1973-1975 publ 1976* , 30-33

Puustjarvi V - The water uptake as a function of matric potential and osmotic pressure in peat culture - *Peat-and-Plant-Yearbook-1978 undated* 13-20

Quality and quantity of water required for horticultural crops - *Bedrijfsontwikkeling*-. 1972 ; 3 (7) 725-727

Rajapakse N-C, Kelly J-W, Reed D-W - Transpiration and water use of potted floricultural plants under low-light conditions - *Journal-of-the-American-Society-for-Horticultural-Science*. 1988 ; 113 (6) 910-914

Rajapakse N-C, Kelly J-W, Reed D-W - Use of antitranspirants under low-light environments to control transpiration of *Epipremnum aureum* leaves - *Scientia-Horticulturae*. 1990 ; 43 (3-4) 307-312

Regan R-P - Variation in water use of container-grown plants - *International-Plant-Propagators'-Society:-Combined-Proceedings*. 1994 ; publ 1995 ; 44 : 310-312

Riseman A, Jensen C, Williams M - Stomatal conductivity and osmotic adjustment during acclimation to multiple cycles of drought stress in potted miniature rose (*Rosa x hybrida*) - *Journal-of-Horticultural-Science-and-Biotechnology*. 2001 ; 76 (2) 138-144

Rober R, Frenz FW, Braune W - The influence of different water supply on growth and flowering of *Cyclamen* and *Pelargonium* - *Gartenbauwissenschaft*-. 1986 ; 51 (1) 32-36

Rodriguez Ernesto, Farina Enrico, Paterniani Timoteo (et al) – *Rosa fuori suolo, effetti della pacciamatura – Colture protette settembre 1999 N° 9 p 85-95*

Ruter J-M, Martin C-A - Effects of contrasting climate and paclobutrazol on the growth and water use of two container –grown landscape plants - *Journal-of-Environmental-Horticulture*. 1994 ; 12 (1) 27-32

Saha S-K, Trenholm L-E, Unruh J-B - Effect of fertilizer source on water use of *St. Augustinegrass* and ornamental plants - *HortScience*-. 2005 ; 40 (7) 2164-2166

Schuch U-K, Burger D-W - Water use and crop coefficients of woody ornamentals in containers - *Journal-of-the-American-Society-for-Horticultural-Science*. 1997 ; 122 (5) 727 - 734

Schussler W-K - The influence of different constant and fluctuating water vapour pressure gradients on

Short D, Colmer T - An evaluation of the water requirements for a diverse range of turf species under WA conditions - *Australian-Parks-and-Leisure*. 1999 ; 2 (1) 8-12

Smajstrla A-G, Stamps R-H - Simulation of irrigation requirements of Leatherleaf Fern - *Paper-American-Society-of-Agricultural-Engineers*. 1994 (942085) 11 pp

Stankova J - Studies on the water relations in rhododendron - water loss - *Casopis-Slezskeho-Muzea*,- C.1974 ; 23 (1) 23-32

Stanley C-D, Harbaugh B-K - Estimating daily water use for potted chrysanthemum using pan evaporation and plant height - *HortScience*-. 1984 ; 19 (2) 287-288

Stanley C-D, Harbaugh B-K - Estimation of daily water requirements for potted ornamental crops - *HortTechnology*-. 1992 ; 2 (4) 454-456

St-Hilaire R, Feser C-F, Sammis T-W, St-Hilaire A-S - A system to measure evapotranspiration of in-ground container plants of mexican elder - *HortTechnology*-. 2003 ; 13 (1) 185-189

Still D-W, Davies F-T Jr - Water use, water-use efficiency and growth analysis of selected woody ornamental species under a non-limiting water regime - *Scientia-Horticulturae*. 1993 ; 53 (3) 213-223

Struve D - Riverbirch and pin oak water use - *Italus-Hortus*. 2004 ; 11 (6) 71-72

Ticknor R-L, Green J-L - Effect of irrigation method on plant growth and water use - *Combined-Proceedings,-International-Plant-Propagators'-Society*. 1987, publ 1988 ; 37 : 45-48

Walker S., Oosterhuis D.M., 1985. Pressure chamber measurements using two wheat leaves. *Plant and soil*, 87(2): p309-310.

Wartenberg Stephan, Schulze Peter, Dallmann Margret – *Wie viel wasser brauchen balkonpflanzen – Deutscher Gartenbau* 17 mai 2003 n° 20 p 11-13

Wilhelm E - Bed irrigation - *Gb-+-Gw*. 1988 ; 88 (41) 1814-1817

Williams M-H, Rosenqvist E, Buchhave M - Response of potted miniature roses (*Rosa x hybrida*) to reduced water availability during production - *Journal-of-Horticultural-Science-and-Biotechnology*. 1999 ; 74 (3) 301 - 308

Zerche S, Kuchenbuch R - Nitrogen and potassium balances by growing cut chrysanthemum in plant plane hydroponics - *Proceedings-of-the-9th-International-Congress-on-Soilless-Culture-St-Helier,-Jersey,-Channel-Islands 12-19 april – 1996 ; 1997* 573-583

Zhang-YingHui, Wang-HuaTian, Qi-LiYun, Zhao-WenFei; Wang-Ying - Influence of soil moisture on transpiration water consumption of three lianas - *Acta-Agriculturae-Universitatis-Jiangxiensis*. 2005 ; 27 (5) 723-728