



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 2010

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

## 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.

# SYNTHESE DES RESULTATS 2010

## ESSAIS EN STATION

En 2010, 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 10 nouveaux taxons.

### I – MATERIEL ET METHODE :

#### I-1 : Matériel végétal :

Le matériel végétal comprend deux plantes références déjà étudiées en 2008 et 2009 et 10 espèces nouvelles dans le programme de recherche.

Les deux espèces de référence sont *Pelargonium peltatum* (très tolérant) et *Bidens ferulifolia* (peu tolérant).

	Fournisseur	Répartition entre stations			
		Essais en conteneurs			Essai en pleine terre
		RATHO	GIE	CDHRC	SCRADH
<i>Pelargonium peltatum</i> 'Decora Imperial Rouge' (Référence)		X	X	X	X
<i>Bidens ferulifolia</i> 'Goldfever' (Référence)	Graines Voltz	X	X	X	X
<i>Begonia x hybrida</i> 'BIG™ Rose Dark Foliage'	Graines Voltz	X		X	X
<i>Catharanthus roseus</i> 'Geraldine'	Graines Voltz	X	X		X
<i>Cleome</i> 'Senorita Rosalita'	Plan Ornemental	X			X
<i>Euphorbia X hypericifolia</i> 'Breathless white'	Graines Voltz	X	X		X
<i>Impatiens X New Guinea</i> 'Sunpatiens® Compact Orange'	Plant Ornemental			X	X
<i>Lobularia maritima</i> 'Snow Princess'	Plant Ornemental		X		X
<i>Nemesia</i> 'Sunsatia® Plus Pomelo'	Plant Ornemental			X	X
<i>Pelargonium X hortorum</i> 'Toscana Liske'	Graines Voltz	X	X		X
<i>Scaevola aemula</i> 'Scarlati Compact Blue'	Graines Voltz		X	X	X
<i>Zinnia X hybrida</i> 'Profusion F1 Yellow'	Graines Voltz			X	X

Tableau 1 : liste des taxons testés en 2010

#### I-2 : Modalités expérimentales :

4 niveaux de stress ont été appliqués, pilotés suivant un seuil tensiométrique mesuré sur *Pelargonium*. En pleine terre, des seuils plus restrictifs ont été définis afin de tenir compte des spécificités du dispositif (volume de sol disponible par plante plus important, système racinaire potentiellement plus développé).

La définition des seuils pour les essais en conteneurs s'est basée sur les résultats d'essai de 2008.

#### Pour les cultures en hors-sol sous abri :

**M01** - "confort" : déclenchement d'un arrosage pour un seuil de -10 cb atteint sur les *Pelargonium*

**M02** - "léger stress" : déclenchement d'un arrosage pour un seuil de -30 cb atteint sur les *Pelargonium*

**M03** - "stress prononcé" : déclenchement d'un arrosage pour un seuil de -50 cb atteint sur les *Pelargonium*

**M04** - "stress total" : déclenchement d'un arrosage pour un seuil de -80 cb atteint sur les *Pelargonium*

#### Pour les cultures en pleine terre :

Les seuils de déclenchement sont plus restrictifs afin de tenir compte des spécificités de la culture en pleine terre (volume de sol disponible par plante plus important, système racinaire potentiellement plus développé).

**M01** : modalité "confort" : déclenchement d'un arrosage à -30 cb mesuré sur *Pelargonium*

**M02** : modalité "léger stress" : déclenchement d'un arrosage à -50 cb mesuré sur *Pelargonium*

**M03** : modalité "stress prononcé" : déclenchement d'un arrosage à -80 cb mesuré sur *Pelargonium*

**M04** : modalité "stress total" : déclenchement d'un arrosage à -120 cb mesuré sur *Pelargonium*

### I-3 : Dispositif expérimental :

#### I-3-1 : Dispositif en conteneurs :

Pour les essais en conteneurs, il s'agit d'un dispositif à 6 répétitions (1 pot de 15 L correspond à une répétition), 7 espèces et 4 modalités soit au total 168 pots pour l'ensemble du dispositif. Chaque pot est constitué de 3 plants.

##### I-3-1-1 : Installations :

#### GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

L'essai s'est déroulé sous un tunnel de 25 m sur 3 m de large avec une couverture bâche plastique PE et des ombrières latérales. Au sol, le tunnel est équipé d'une toile hors sol perméable.

#### RATHO :

L'essai s'est déroulé sous serre chapelle plastique à aération latérale.

#### CDHR :

L'essai a été mis en place dans un demi tunnel de 9,60 m de large sur 27 m avec une couverture bâche plastique et équipé d'aérations latérales. Au sol, se trouvait une toile hors-sol perméable.



M4	pervenche	geranium lierre	Euphorbe	bidens	lobularia	geranium zonale	scaevola
	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○
M3	scaevola	geranium zonale	geranium lierre	Euphorbe	bidens	lobularia	pervenche
	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ○ ○ ● ○ ○	● ● ● ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○
M2	geranium lierre	scaevola	geranium zonale	pervenche	Euphorbe	bidens	lobularia
	○ ○ ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ● ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○
M1	Euphorbe	geranium lierre	pervenche	lobularia	geranium zonale	scaevola	bidens
	○ ○ ○ ○ ○ ●	● ● ● ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ○ ○ ● ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ●	○ ● ○ ○ ○ ○

Figure 1 : plan du dispositif en conteneur (GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest)

- sonde WEM
- sonde Watermark



Photo 1 : vue d'ensemble du dispositif en conteneurs (GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest)





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

Chacun des 4 régimes d'irrigation a été piloté par une électrovane 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 trois 3 sondes placés 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'électrovane.

Trois arrosages journaliers sont programmés, ils sont ou non autorisés par le boîtier WEM selon la mesure tensiométrique.

Les modalités M04 (et M03 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 :

#### **Description du dispositif :**

Chacun des 4 régimes d'irrigation correspond sur le terrain à une banquette de 1,5 m de large sur 18 m de long. Un entre rang de 1,5 m est prévu entre chaque banquette afin d'éviter toute interférence entre les modalités d'irrigation.

Chaque banquette est divisée en 3 blocs, dont chacun accueille les 12 taxons étudiés, soit 12 parcelles élémentaires par bloc, disposées selon une randomisation complète. Une parcelle élémentaire mesure 0.5 m par 1.5 m, est constituée de 4 plantes distantes entre elles de 40 cm, et chaque plante compte pour une répétition. La surface totale d'essai est de 245 m<sup>2</sup> pour l'étude 2010.

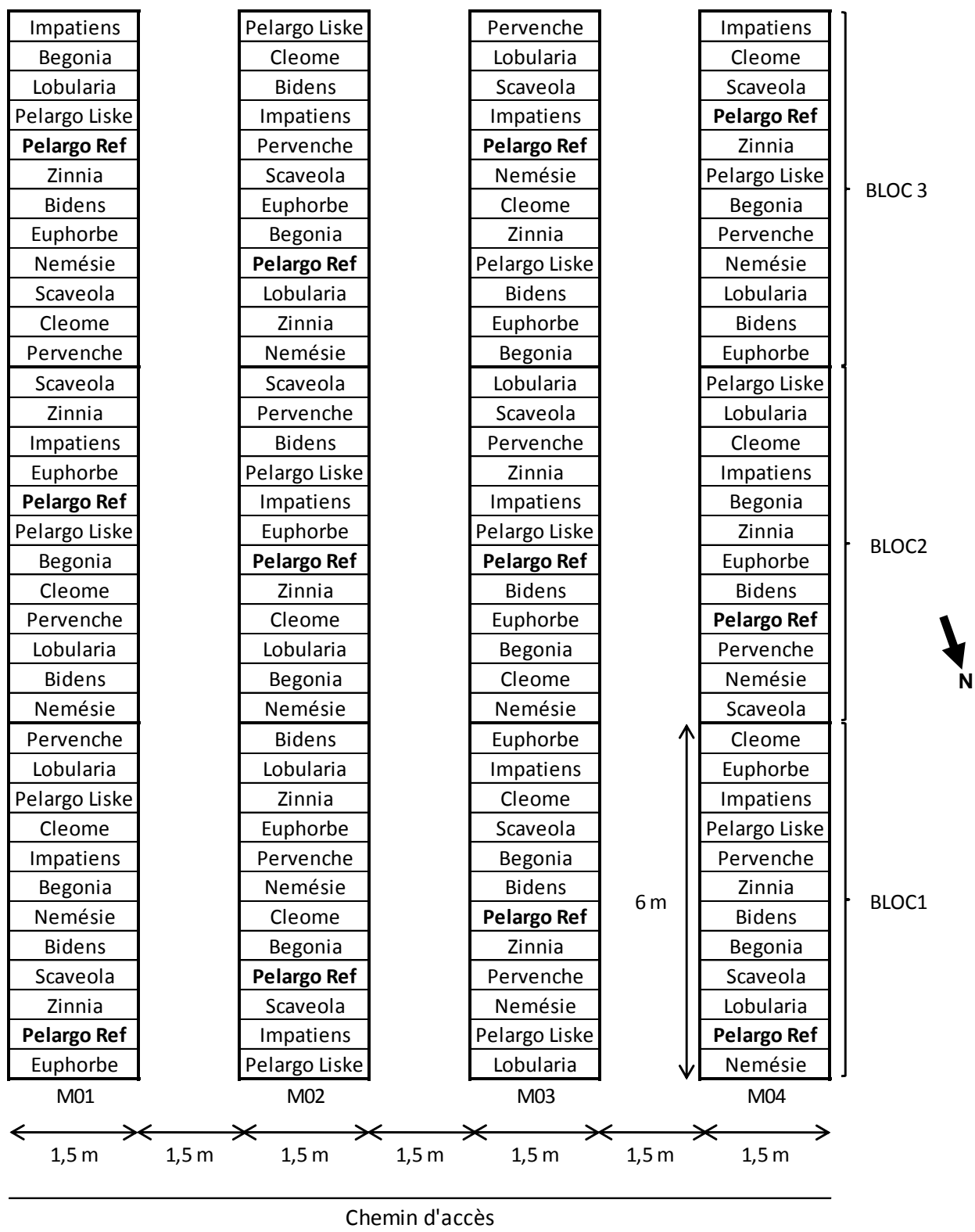
#### **Nombre de répétitions :**

Chaque plante est suivie individuellement. Par modalité d'irrigation/taxon on compte 3 blocs de 4 répétitions, soit 12 plantes. Soit 48 plantes par taxon et pour les 12 taxons un total de 576 plantes.

#### **Mesure de l'humidité du sol :**

3 couples de sondes Watermark® sont placées sur chaque banquette (un couple par bloc, voir plan d'essai) à des profondeurs de 20 cm et de 40 cm au niveau du pélagonium de référence. Soit un total de 24 sondes pour l'ensemble de l'essai.

**Irrigation** : chaque banquette est parcourue de 3 rampes de goutteurs (Typhoon, 1,2 L/h/goutteur soit 6 L/h/m linéaire) disposées entre les plantes. 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 une épaisseur de sol utile de 30 cm. Le déclenchement des arrosages est manuel, décidé en fonction des valeurs tensiométriques relevées trois fois par semaine. A noter que la fréquence des arrosages est plus faible que dans les essais réalisés en conteneur. L'arrosage se fait à l'eau claire (Canal de Provence) non corrigée.



Plan d'essai du SCRADH. Les sondes sont placées sur les parcelles de *Pelargonium* référence, en gras sur le plan, à raison d'un couple de sondes (20 et 40 cm) par parcelle élémentaire.

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



Afin de prévenir l'enherbement de la parcelle au cours de la saison, un paillage (mulch d'écorce de pin, calibre 40/60) a été mis en place sur une épaisseur de 5 cm, 10 jours après la plantation, soit 4 m<sup>3</sup> pour 80 m<sup>2</sup> de culture.

**Caractéristiques de la parcelle d'étude :** culture en extérieur de pleine terre partiellement soumise aux vents d'Est. Exposition plein soleil. Sol à limons argilo-sableux, plutôt drainant et caillouteux. pH 7.3 proche de la neutralité. Sol profond (plaine alluviale du Gapeau) composé à priori d'un seul horizon.

**Préparation de la parcelle :** le sol est 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/m<sup>2</sup> de banquette. L'engrais est réparti de manière homogène au moyen d'un épandeur à engrais pour gazon et incorporé entre 0 et 20 cm de profondeur au moyen d'un rotavator. Après plantation, un mulch d'écorces de pin de 5 cm d'épaisseur est appliqué pour maintenir les banquettes propres au cours de l'essai.



*Photo 3 : vue d'ensemble du dispositif en pleine terre (SCRADH)*

## **1-4 : Conduite de l'essai :**

### 1-4-1 : Dispositif en conteneurs :

Pour les trois stations partenaires, les jeunes plants 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 20 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 22 ou 23. Les substrats ont alors été saturés avant de débiter l'application des différents niveaux de stress. Le suivi tensiométrique a débuté en même temps.

#### 1-4-2 : Dispositif en pleine terre :

##### **\* Phase de production des jeunes plants des plants**

**Réception des plants :** semaine 12 pour l'essentiel des taxons et semaine 15 pour le *Pelargonium* de référence.

**Empotage :** dès réception des plants en godets 9x9x8 PN Soparco dans un substrat Brill Type 5 Fine.

**Lieu de culture :** serre verre, chauffage à 12°C, puis sous abris non chauffé pour certains taxons

**Irrigation – fertilisation :** arrosages à l'eau claire dans un premier temps puis avec une solution fertilisée (équilibre 1-1-2.3, Ec 1.9, pH 5.7).

##### **\* Phase d'essai**

**Date de plantation :** le 27 mai 2010 soit en semaine 21

**Caractéristiques de la parcelle d'étude :** culture en extérieur de pleine terre partiellement soumise aux vents d'Est. Exposition plein soleil. Sol à limons argilo-sableux, plutôt drainant et caillouteux. pH 7.3 proche de la neutralité. Sol profond (plaine alluviale du Gapeau) composé à priori d'un seul horizon.

**Préparation de la parcelle :** le sol est 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/m<sup>2</sup> de banquette. L'engrais est réparti de manière homogène au moyen d'un épandeur à engrais pour gazon et incorporé entre 0 et 20 cm de profondeur au moyen d'un rotavator.

#### **1-5 : Analyses et mesures :**

##### **Suivi des variables abiotiques :**

- Suivi de l'état hydrique du substrat par sonde Watermark ® : début des mesures en semaine 25.
- 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 à T0 puis 1 fois par mois***

- 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 permettra de qualifier la faculté de la plante à demeurer décorative tout au long de sa culture.

##### ***Notation hebdomadaire***

- En fin de culture, une mesure de poids frais renseigne sur le développement de la plante et sa « stratégie » de résistance face au manque d'eau.

##### ***Notation en fin d'essai***

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

- 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*

- En fin de culture, une mesure de poids frais renseigne sur le développement de la plante et sa « stratégie » de résistance face au manque d'eau.

*Notation en fin d'essai*

## II – RESULTATS :

### II.1 – Conditions climatiques :

#### II-1-1 : Dispositifs en conteneurs :

##### ➤ Station du GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

Le climat en Gironde a été une fois de plus particulièrement chaud au cours de l'essai avec des températures supérieures à 30°C dès début juin et un mois de juillet particulièrement chaud. A partir de fin juin, la température moyenne journalière dépasse fréquemment les 25°C, et ne redescend en dessous des 20°C qu'à partir le la mi-septembre. La fin de saison est également chaude, avec une température moyenne qui ne passe sous les 20°C qu'à partir de mi-octobre.

La température moyenne sur la durée de l'essai est de 21,6°C, avec une température maximum de 45,7°C début août. La pluviométrie a été faible avec seulement 149 mm de précipitations réparties en deux épisodes pluvieux mi-juin et début octobre.

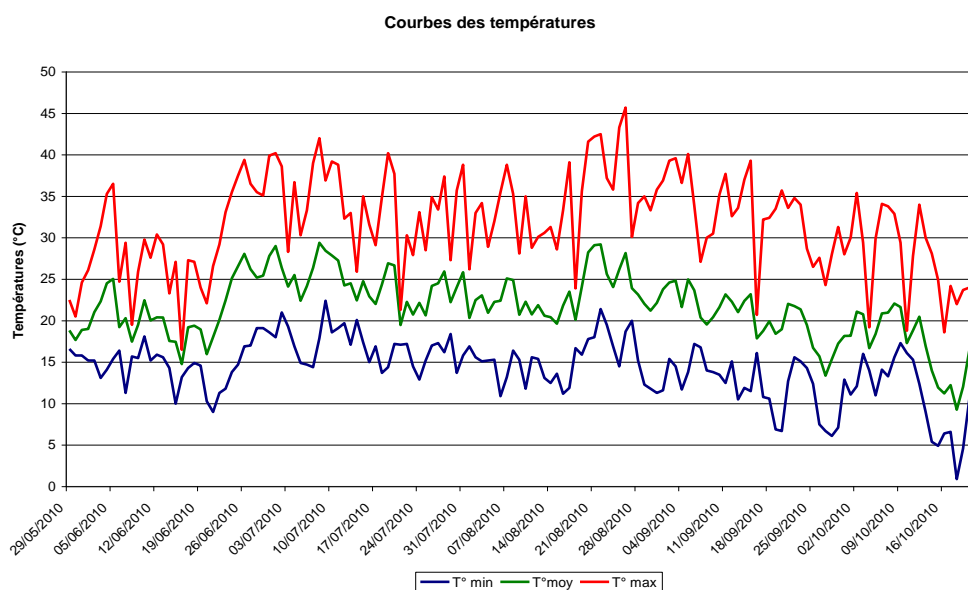


Figure 5 : relevé climatique (GIE)

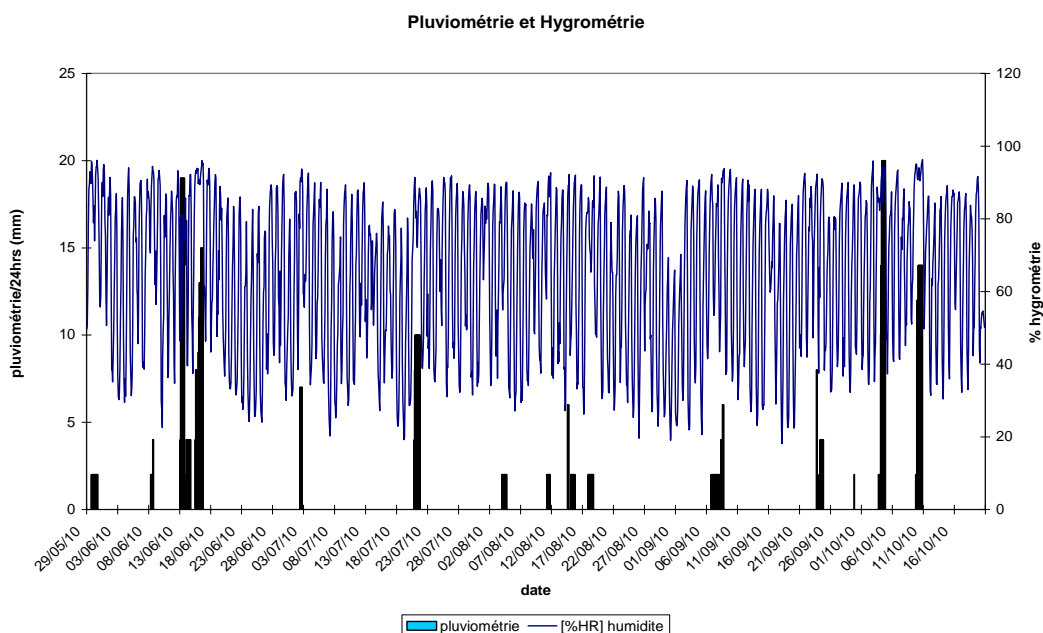


Figure 6 : relevé climatique (GIE)

➤ **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.

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, elle 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 est atteint 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.

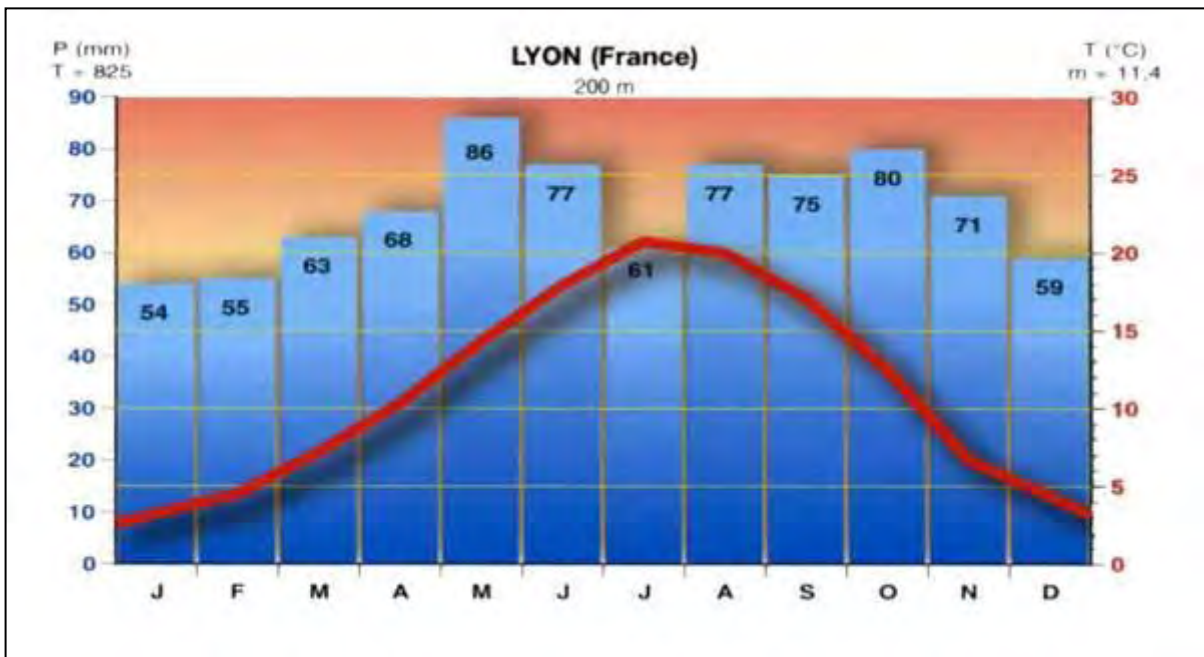


Figure 7 : relevé climatique (RATHO)

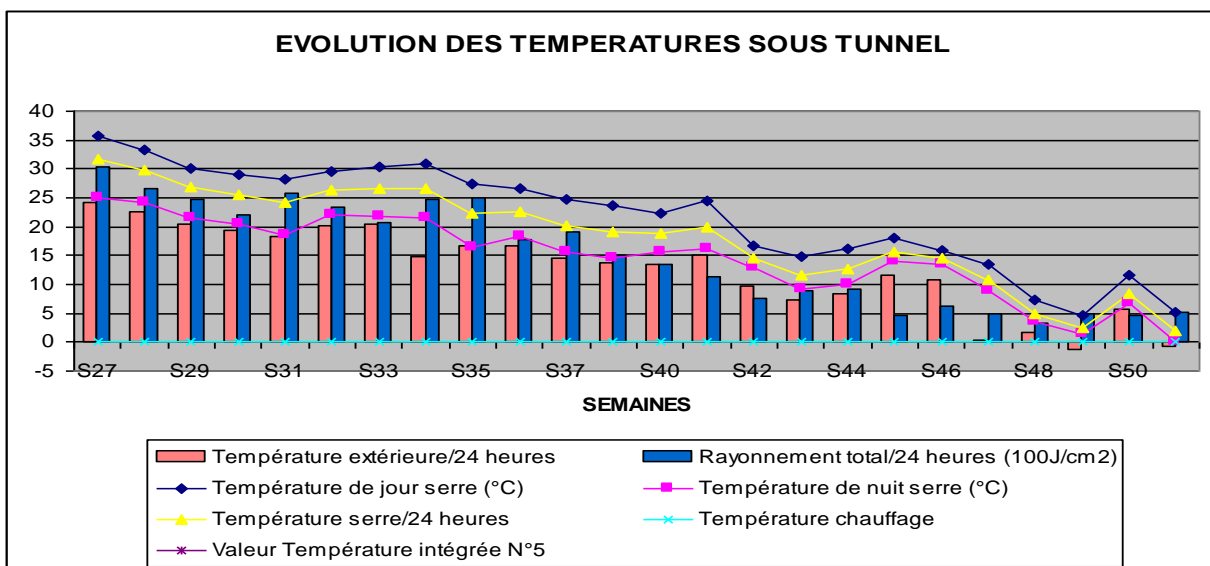
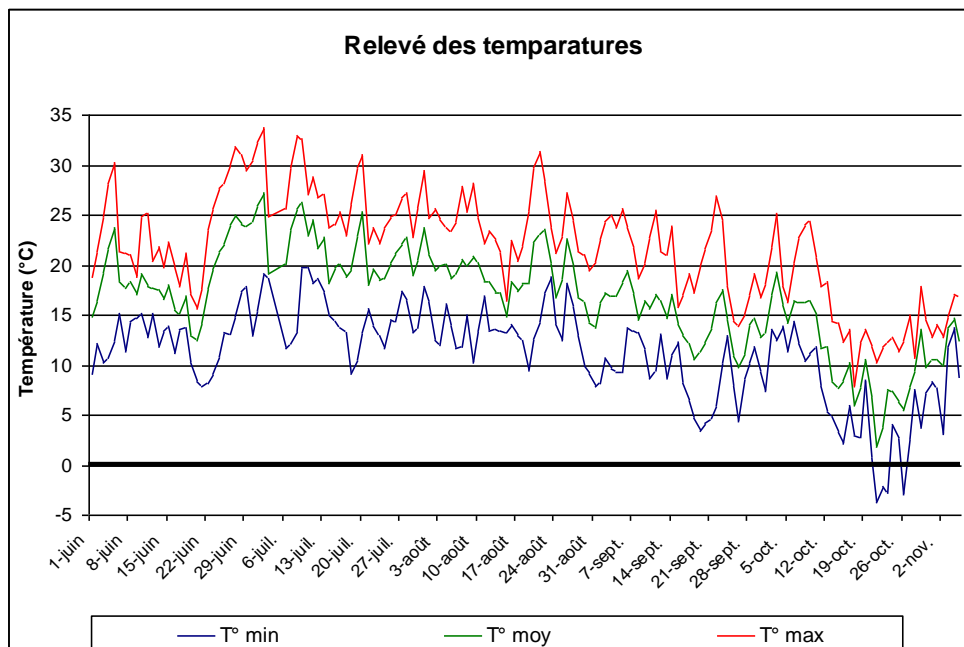


Figure 8 : Bilan comparatif entre les températures relevées sous tunnel et les températures extérieures (RATHO)

Les températures moyennes journalières relevées à l'extérieur sont, en période estivale, inférieures de plus de 6 degrés par rapport à la température sous tunnel plastique à aération latérale. Cette différence importante influence le phénomène d'évapotranspiration.

➤ *Station du CDHR Centre Val de Loire :*

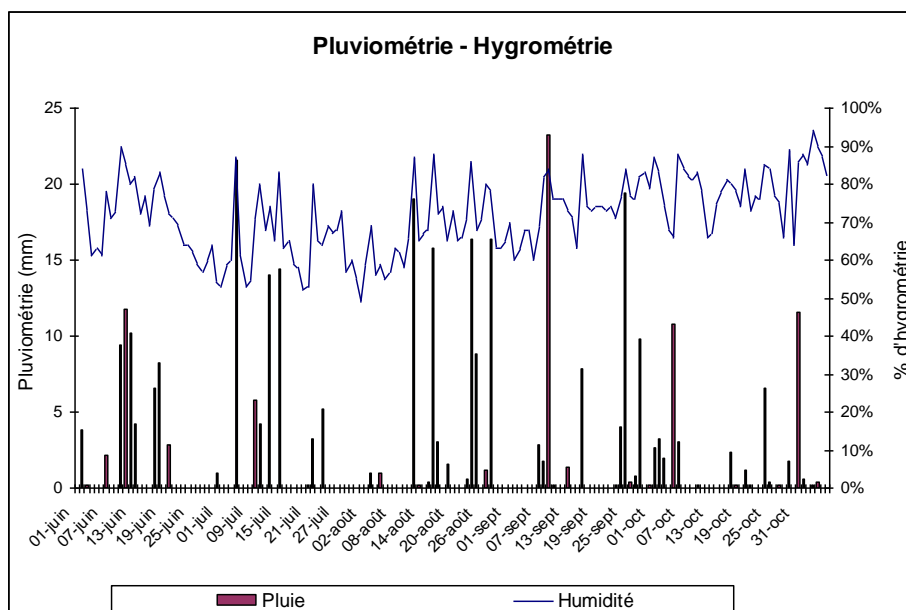


**Figure 9 : relevé climatique (CDHR)**

On note plusieurs périodes de températures élevées, fin juin - début juillet puis mi août avec des températures maximales supérieures à 30°C.

Comme en 2009, la fin de saison a été relativement chaude avec des températures moyennes proches de 15°C jusqu'à début octobre.

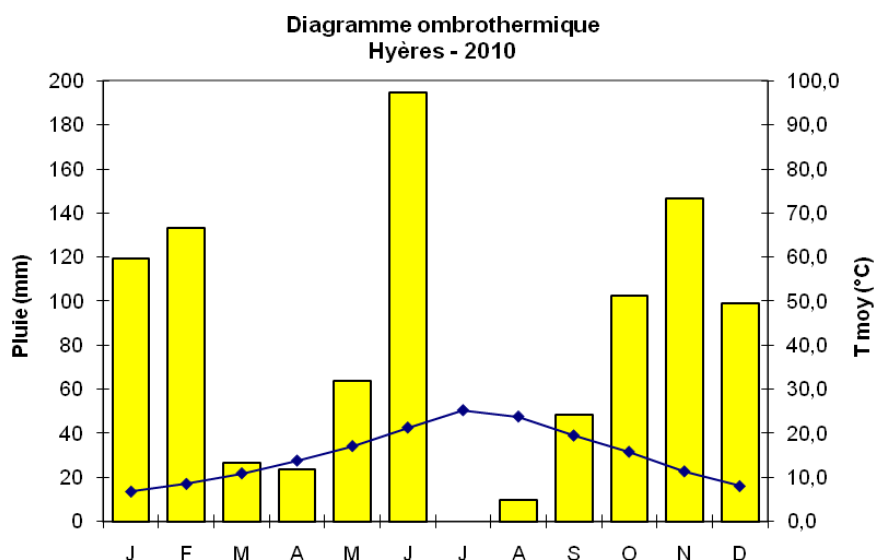
La pluviométrie a été régulière tout au long de la saison avec plusieurs épisodes supérieurs à 20 mm.



**Figure 10 : relevé climatique (CDHR)**

## II-1-2 : Dispositifs en pleine terre :

Les données climatiques sont fournies par la station météorologique d'Hyères située à 30 mètres de la parcelle d'étude.

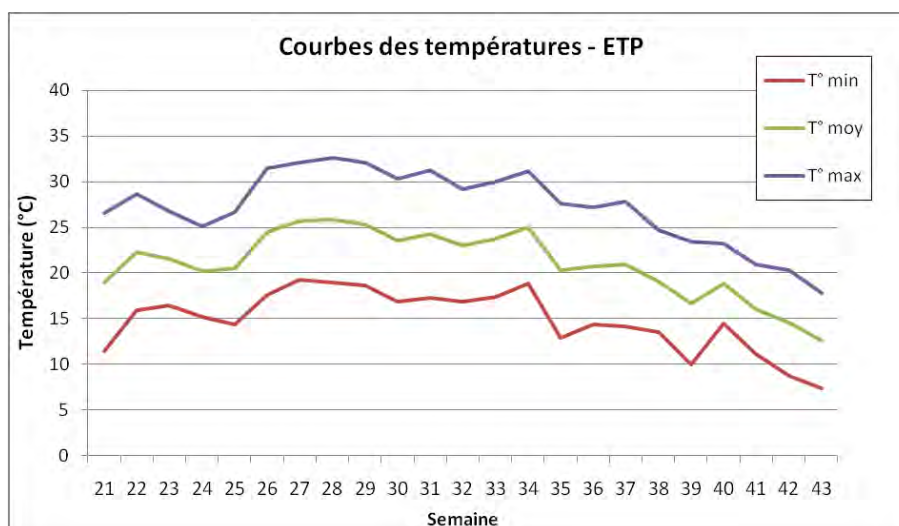


Source des données : station météorologique d'Hyères (Réseau CIRAME)

Figure 11 : climat global de l'année 2010

L'année 2010 se caractérise par de fortes précipitations avec notamment un important épisode pluvieux survenu les 14 et 15 juin 2010, entraînant d'importantes inondations dans la région. Localement le cumul est de 194,5 mm en moins de 48 heures. Cependant ces inondations n'ont pas remis en cause l'essai.

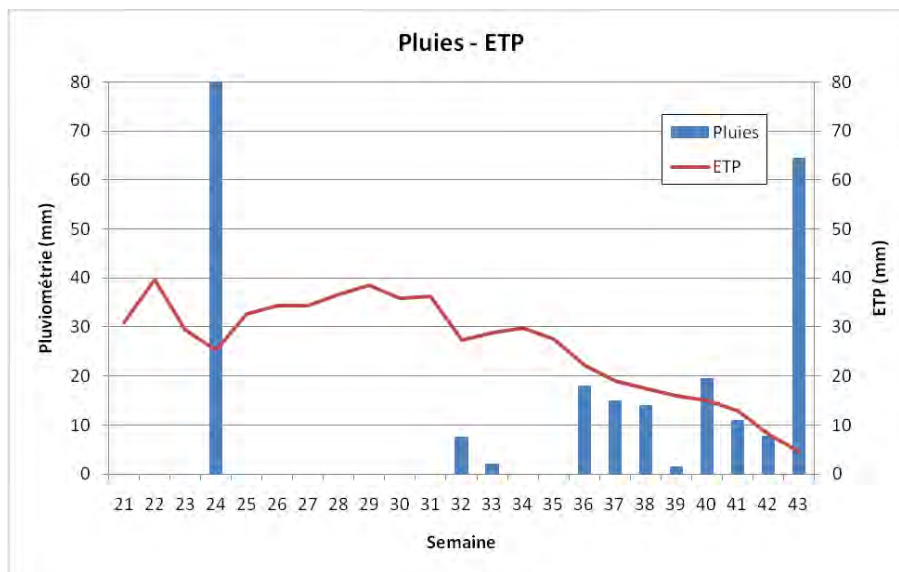
Au cours de l'été, des précipitations non significatives sont notées au mois d'août. Les pluies automnales sont visibles et significatives dès le début du mois de septembre. La période de sécheresse est donc cette année, réduite aux mois de juillet et août, alors qu'elle est s'étend habituellement de juin jusqu'à septembre.



Source des données : station météorologique d'Hyères (Réseau CIRAME)

Figure 12 : Courbe des températures au cours de l'essai

Les températures ont été élevées sur la plus grande partie de la période d'étude avec une moyenne supérieure à 20°C jusqu'à mi septembre. La période la plus chaude s'étend sur juillet et août où les températures maximales dépassent les 30°C. Sur le dernier mois d'essai, les températures chutent rapidement pour passer sous la barre des 15°C en moyenne à la mi octobre.



Source des données : station météorologique d'Hyères (Réseau CIRAME)

Figure 13 : Pluviométrie – ETP au cours de l'essai

Les valeurs ETP hebdomadaires ont également été élevées sur la période d'essai, dépassant les 30 mm / semaine de la fin mai à la fin août. Sur la fin de l'essai, elles chutent rapidement en dessous des 20 mm / semaine, ce qui va de pair avec une baisse des températures et des radiations. Sur cette période, les précipitations sont régulières et favorables au développement autumnal des plantes.

### Conclusion sur les conditions climatiques

Cette année atypique a eu des conséquences sur l'essai : l'important épisode pluvieux a contraint à reporter le début de l'essai à la semaine 25, une fois le sol ressuyé. Les conditions de stress estival sont significatives sur la période juillet et août, alors que septembre et octobre ont été favorables à la reprise de végétation par l'action conjuguée de précipitations régulières et de valeurs ETP plus basses qu'à la normale.



## II.2 – Enregistrement des arrosages :

Pour chaque station, une représentation graphique des fréquences d'arrosage est disponible en annexe 2.

### II-2-1 : Dispositifs en conteneurs :

#### \* GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

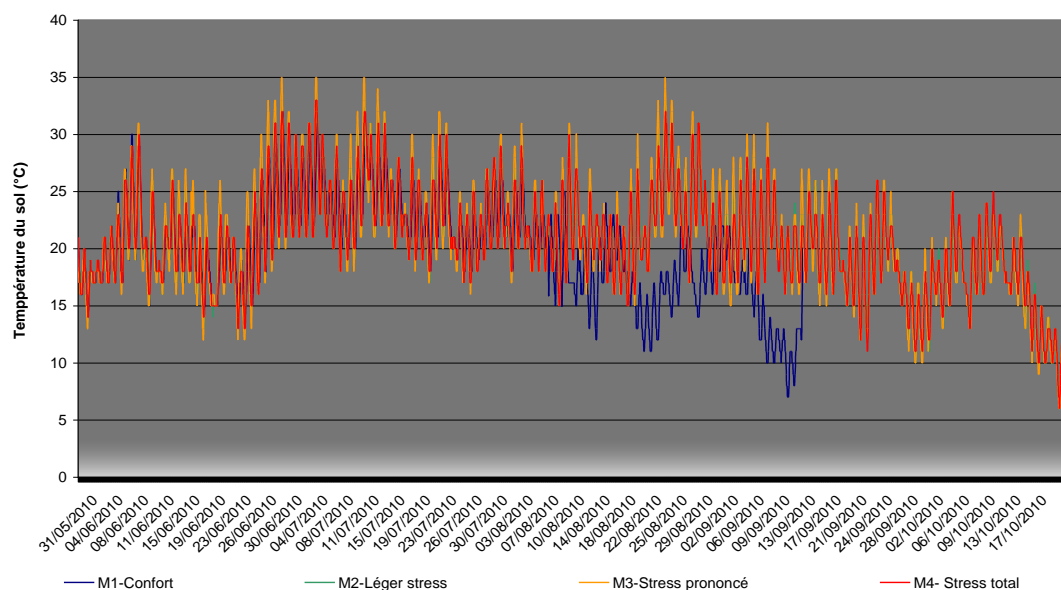
GIE FPSO 2010	M1-confort	M2- stress léger	M3- stress prononcé	M4- stress total
Nb d'arrosage 2009 (facteur réduction)	83	27 (3)	18 (4.5)	14 (6)
Nb d'arrosage 2010 (facteur réduction)	88	42 (2)	47 (2)	9 (10)
Quantité d'eau apportée (L) (économie)	119	59 (-50%)	48 (-60%)	27 (-77 %)
<b>seuil de déclenchement moyen</b>				
<b>Référence théorique</b>	<b>-10 cb</b>	<b>-30 cb</b>	<b>-50 cb</b>	<b>-80 cb</b>
<i>P. peltatum</i>	10	30	31	84
<i>Bidens</i>	26	68	81	254
<i>Catharanthus</i>	0	28	62	153
<i>Euphorbia</i>	0	29	59	124
<i>Lobularia</i>	89	91 puis mort	126 puis mort	135 puis mort
<i>P. hortorum</i>	8	20	25	103
<i>Scaevola</i>	34	37 puis mort	82 puis mort	91 puis mort

**Tableau 2 : relevé du nombre d'arrosages par modalité pour le GIE sur 17 semaines**

Si on considère le nombre d'arrosages réalisés, il est assez proche sur deux années consécutives pour la modalité 'confort'. Avec 88 arrosages, cette modalité s'arrose environ tous les 1 à 2 jours selon la chaleur. Pour les modalités 'stress léger' et 'stress prononcé', le nombre d'arrosage est quasiment doublé par rapport à 2009, et se traduit par un arrosage tous les 2-3 jours. Enfin pour la modalité 'stress total', moins de dix arrosages ont été effectués sur les 17 semaines de l'essai. En pratique, cela correspond à aucun apport pendant 1 mois après la mise en place puis un arrosage tous les 15 jours. En termes de réduction des apports, cette modalité permet d'économiser 77 % d'eau par rapport à la modalité confort.

Le pilotage par les sondes WEM est satisfaisant pour les modalités M1 et M2, avec un seuil de déclenchement moyen sur *Pelargonium peltatum* identique à la consigne demandée. A contrario, pour la modalité M3 'stress prononcé', le seuil de déclenchement est quasiment identique à celui de M2 'stress léger'. Ce biais a pour conséquence des comportements agronomiques souvent similaires entre ces deux niveaux de stress pour les espèces testées.

**Températures du sol selon les modalités d'arrosages**



**Figure 14 : relevé des température du sol (GIE)**

Techniquement, les positions des verniers sur les boîtiers 'WEM' sont de 6 pour M2 et 9 pour M3 ce qui correspond respectivement à un seuil de déclenchement de 28 et 50 cbars pour une température de sol de 20-21°C. Cependant, sur des périodes très chaudes, la température du sol dépasse souvent les 20°C et les boîtiers sont limitants pour déclencher à un seuil plus élevé. Le déclenchement de cette modalité en manuelle est donc à prévoir pour 2011.

\* **RATHO** :

Il est important de signaler que les conditions climatiques de l'expérimentation se déroulent sous serre chapelle plastique à aération latérale et que les résultats obtenus ne peuvent se comparer à des conditions extérieures beaucoup plus pénalisantes en ce qui concerne la gestion des apports en eau en raison des phénomènes d'évapotranspiration supérieurs et de pluviométrie difficilement contrôlables

PN sécheresse 2010 : Tableau de synthèse des relevés des fréquences d'arrosage de la semaine 23 à 40																			
SEMAINES	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	
10 cbar / 24 h	4	3	8	8	12	9	10	8	9	8	7	8	9	6	6	6	4	4	129
30 cbar / 24 h	2	2	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	5	4	4	3	3	2	66
50 cbar / 24 h	1	1	2	3	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	50
80 cbar / 24 h	1	0	1	1	0	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	0	1	20

MODALITES	Nombre de litres	Nombre d'arrosages
10 cbar / 24 h	168,84	129
30 cbar / 24 h	87,10	66
50 cbar / 24 h	64,32	50
80 cbar / 24 h	25,46	20

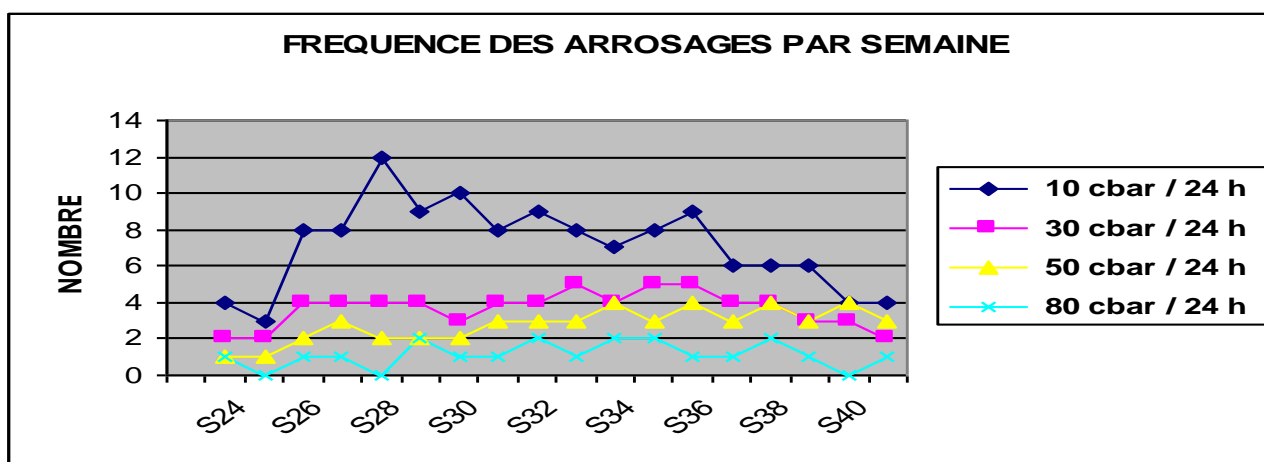


Figure 15 : Fréquence des arrosages par semaine (RATHO)

En raison d'un arrosage manuel à saturation après l'empotage, les apports d'eau après plantation sont restés très faibles durant les quatre premières semaines (Semaines 21, 22, 23 et 24) et n'engendrent pas de variations importantes sur le comportement des plantes et sur la quantité d'eau apportée entre les modalités durant cette période.

La comparaison entre les apports en litres d'eau et le nombre d'arrosages apportés sur la période allant d'août à octobre montre une corrélation entre les deux facteurs étudiés pour les quatre modalités.

L'étude comparative du bilan hydrique sur *Pelargonium* conclut à un facteur de réduction du volume d'eau apporté par rapport à la modalité confort de :

- 2 pour la modalité léger stress, comme pour l'année 2009**
- 2,6 pour la modalité stress prononcé alors qu'il était de 2 en 2009**
- 3,8 pour la modalité stress total au lieu de 4 en 2009**

Les facteurs de réduction de la quantité d'eau amenée par rapport au témoin confort sont substantiels et représentent du point de vue environnemental une économie en eau importante durant la période de végétation de deux cents pour cent à quatre cents pour cent comme en 2009.

**\* CDHR Centre Val de Loire :**

	M1-confort	M2- stress léger	M3- stress prononcé	M4- stress total
Nb d'arrosage 2009	116	61	27	15
Nb d'arrosage 2010 ( <i>facteur réduction</i> )	115	61 (2)	29 (4)	14 (8)
Quantité d'eau apportée (L) (économie)	154	82 (-47%)	39 (-75%)	19 (-88%)

**Tableau 3 : relevé du nombre d'arrosages par modalité pour le CDHRC sur 17 semaines**

Les nombres d'arrosage par modalité sont très proches de ceux enregistrés en 2009. La modalité M02 (léger stress) permet déjà d'économiser 47% d'eau par rapport au témoin « confort ».

La modalité la plus stressée (M04) représente une diminution d'arrosage de 88%, ce qui représente un stress très important, certaines espèces n'ont pas résisté à un tel stress.

**II-2-2 : Dispositif en pleine terre :**

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	12	141 (+100)	-33	-21	7
M02	7	89 (+100)	-60	-30	12
M03	7	86 (+100)	-81	-47	12
M04	4	51 (+100)	-143	-104	21

**Tableau 4 : relevé du nombre d'arrosages par modalité pour le SCRADH sur 17 semaines**

Les fortes pluies du mois de juin ont pour conséquence un démarrage tardif de la campagne d'arrosage. En effet, les valeurs données par les sondes n'ont varié qu'à partir du 27 juin, soit près de 15 jours après l'épisode pluvieux, et le premier arrosage est apporté le 7 juillet dans la modalité confort.

Les précipitations régulières des mois de septembre et d'octobre ont conduit à stopper les apports en eau. Ainsi le dernier arrosage a été effectué le 6 septembre. Jusqu'à cette date, la fréquence moyenne des arrosages est de 7 jours pour la modalité confort, 12 jours pour les modalités intermédiaires et 21 jours pour la modalité stress total. Les modalités intermédiaires enregistrent un nombre d'arrosages identiques, bien que les valeurs moyennes relevées par les tensiomètres indiquent des différences dans l'état hydrique du sol.

**II-3 : Relevés tensiométriques :**

**II-3-1 : Dispositif en conteneurs :**

L'ensemble des courbes de tensiométrie figure en annexe 3. Pour chaque station, quatre graphiques ont été tracés, ils comparent pour un niveau de stress identique, le comportement des 12 taxons.

Chaque espèce est comparée à la référence très tolérante, le *Pélarгонium peltatum* 'Balcon Impérial rouge'. Il est intéressant de regarder le seuil tensiométrique moyen atteint pour chaque espèce lors du déclenchement des arrosages.

\**Pelargonium. peltatum* : consommation régulière en eau. Le potentiel hydrique revient régulièrement et rapidement à zéro après un arrosage.

\* *Bidens ferulifolia* : espèce consommatrice en eau d'autant plus que la variété est moins compacte qu'en 2009. Une des espèces qui présente les seuils tensiométriques les plus importants, environ deux fois ceux de la référence tolérante.

Remarque : pour les modalités les plus stressées (M03 et M04), la courbe du *Bidens* n'apparaît pas toujours car les plantes sont déjà mortes à la date considérée.

\* *Catharanthus* : proche de la référence dans sa consommation en eau pour les modalités 'confort' et 'léger stress'. Pour les modalités plus stressantes, le potentiel hydrique traduit une consommation rapide après un arrosage. Sur les courbes enregistrées au GIE, ce dernier montre en moyenne à 153 cb pour la modalité 'stress total' juste avant un arrosage, mais les plantes gardent un aspect esthétique satisfaisant et l'espèce fait partie des plus tolérante de l'essai.

\* *Euphorbia* : comme pour la référence la consommation en eau est régulière. La modalité qualifiée de « confort » est excessive pour cette espèce car le potentiel hydrique reste constamment nul (courbes GIE). Avec la pervenche et les deux espèces de *Pelargonium*, l'espèce est la plus tolérante au stress hydrique.

\* *Lobularia* : espèce très consommatrice en eau qui meurt très rapidement même dans la modalité 'léger stress'. Seule la modalité 'confort' permet de la maintenir, pourtant sur les courbes tensiométriques, le potentiel hydrique revient rarement à zéro. Pour un déclenchement en 'confort' à -10 cbars sur la référence, le potentiel hydrique mesuré sur *Lobularia* atteint en moyenne -90 cbars L'espèce n'est pas du tout tolérante à la sécheresse (courbes GIE).

\* *Pelargonium hortorum* : consommation régulière et modérée, voire en quantité moindre par rapport à la référence. Les seuils tensiométriques dépassent rarement les -30 cbars, sauf en modalité 'stress total' pour laquelle il consomme plus rapidement et plus que le lierre (courbes GIE). L'espèce s'adapte très bien à des périodes de sécheresse.

\* *Scaevola* : une des espèces la moins tolérante à la sécheresse, avec des plantes qui meurent au bout d'un mois en 'stress total' (GIE et CDHR Centre). Comme pour *Lobularia*, les courbes tensiométriques ne reviennent pas à zéro pour la modalité 'confort' à partir de la mi-juillet, témoin d'un stress hydrique. Les seuils tensiométriques atteints lors du déclenchement des arrosages sont parmi les plus hauts. L'espèce consomme beaucoup d'eau mais résiste quand même moyennement à la sécheresse.

*Nemesia* : cette espèce n'a pas supporté les stress les plus élevés (M03 et M04). Les plants sont morts dès la fin du mois de juillet. Pour les deux autres modalités les moins stressées, les valeurs de tensiométrie enregistrés sont parmi les plus élevées (CDHR Centre).

*Impatiens New Guinea* : le comportement de cette espèce est proche de celui du *Nemesia*. Sur la station du CDHR Centre, un seul plant a survécu pour la modalité M03. Pour M04, la mort des plants est intervenue dès la mi juillet. Pour la modalité « confort », c'est l'espèce qui atteint les valeurs tensiométriques les plus élevées (CDHR Centre).

*Begonia* : espèce se classant parmi les espèces les plus tolérantes dans cet essai. En conteneur, aucune mortalité n'a été enregistrée pour les modalités les plus élevées. On remarque que pour les modalités les moins stressées, les courbes tensiométriques ne reviennent jamais à zéro, les plantes étant très développées, les besoins sont importants. Pour les modalités les plus stressées, les courbes suivent parfaitement celles du *Pelargonium peltatum*.

*Zinnia* : cette espèce testée au CDHR Centre s'est montrée peu tolérante. Pour la modalité la moins stressée, les valeurs de tensiométrie atteintes entre deux arrosages sont dans la moyenne et les plants sont bien développés. Dès la modalité M02, le développement végétatif est limité et les plantes semblent freiner leur consommation en eau, les valeurs varient peu entre deux arrosages.

## II-3-2 : Dispositif en pleine terre :

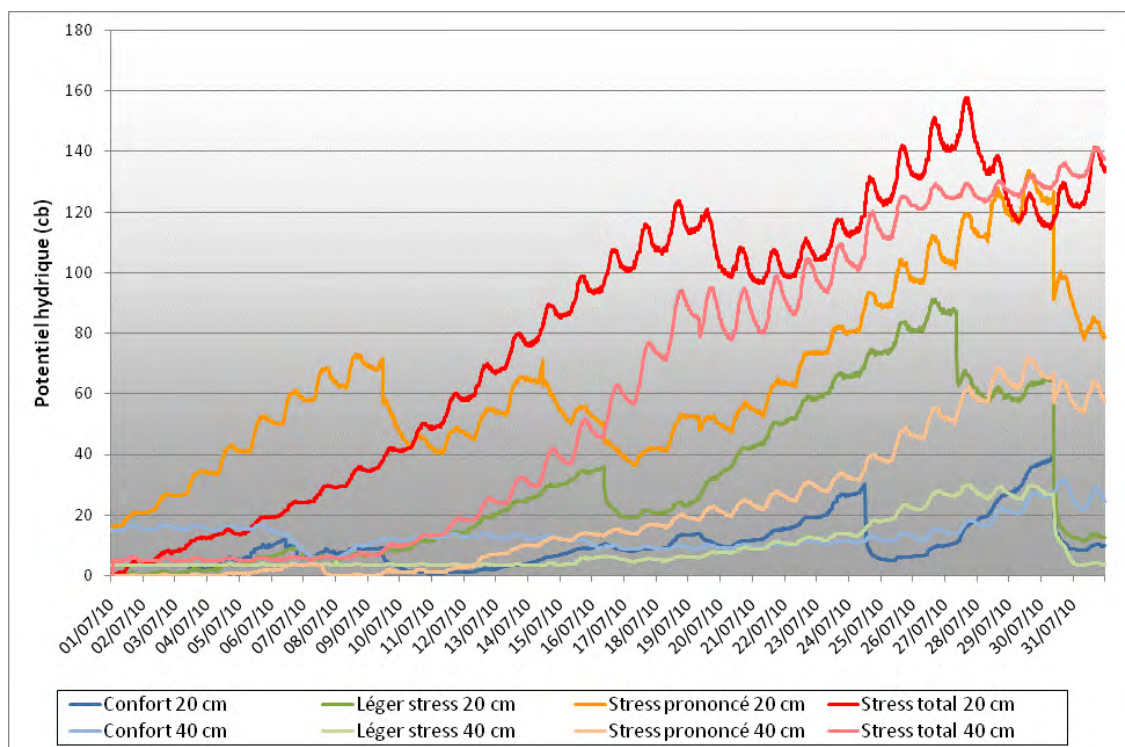


Figure 16 : courbes de tensiométrie relevées dans chaque modalité à 20 et 40 cm, au cours du mois de juillet

Chaque arrosage apporté est visible sur les courbes de tensiométrie, sans que le sol soit systématiquement saturé après arrosage, notamment dans les modalités « stress prononcé » et « stress total ». Les valeurs tensiométriques évoluent à 40 cm de profondeur seulement dans les modalités « stress prononcé » et « stress total », alors qu'elles restent à des seuils bas dans les modalités confort et léger stress.

## II-4 : Comportements des taxons :

Dans cette partie, seuls les graphiques les plus représentatifs sont repris. L'ensemble de toutes les observations est repris en annexe de ce document, par espèce et par station. Pour chaque taxon et chaque station, une classification pour la tolérance à la sécheresse est proposée selon 4 niveaux : « Très tolérant », « Tolérant », « Moyennement tolérant » et « Peu tolérant ».

Suite aux remarques du COSTEC de juillet 2010, les participants à ce programme ont étudié la possibilité de mener une étude statistique plus approfondie des résultats. Après avoir demandé conseil auprès d'un statisticien de la société OPTIMA, la méthode d'analyse factorielle des correspondances (AFC) s'avère la plus appropriée pour l'exploitation de ces données. Il s'agit de :

- Réaliser une analyse indépendante pour chaque espèce, chaque variable et chaque date en comparaison avec la référence, soit une centaine d'analyses par station. La synthèse est réalisée manuellement.
- Enfin, l'analyse comparative entre station doit être réalisée manuellement à l'aide des résultats précédents.

Cette exploitation étant très lourde, elle n'a pu être réalisée en 2010.

## II-4-1 : *Pelargonium peltatum* 'Decora Imperial Rouge':

### II-4-1-1 : Dispositif en conteneurs

#### ➤ GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :

Les remarques comportementales de la référence sont similaires à celles effectuées l'an passé, à savoir que plus le *Pelargonium peltatum* 'Balcon Imperial' est arrosé, plus il est vigoureux. La représentation graphique du diamètre moyen des potées ainsi que la moyenne des poids frais en fin d'essai montrent bien l'impact de l'irrigation sur la masse foliaire.

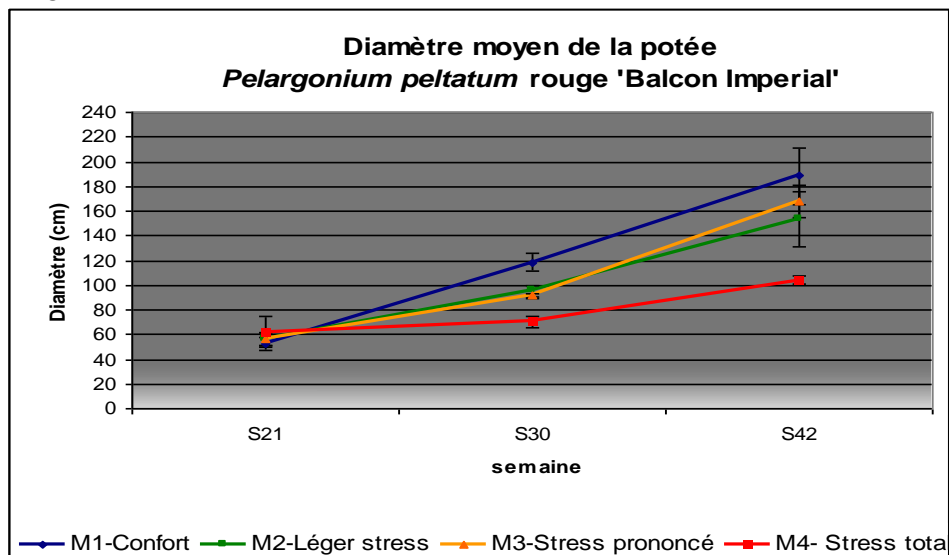


Figure 17 : diamètre moyen de la potée (GIE)

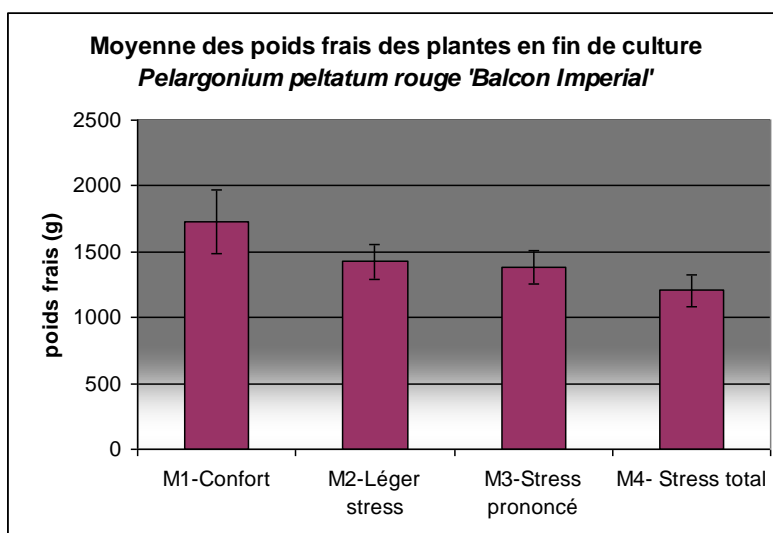


Figure 18 : hauteur moyenne de la potée (GIE)

Au final, les plantes de la modalité 'confort' se creusent au centre de la potée et à terme, le feuillage est jaunissant par manque de fertilisation et par asphyxie racinaire dues à un excès d'arrosage. La restriction hydrique ne diminue pas tant la floraison mais impacte sur sa tenue, et les fleurs sont décolorées (plus roses que rouges en fin d'essai).

Pour la modalité 'stress total', la coloration du feuillage est plus verte, une meilleure tenue de la végétation est observée avec des plantes plus garnies au cœur et plus compacte.

Toutes modalités confondues, le *Pelargonium peltatum* rouge 'Balcon Imperial', référence de notre essai pour sa tolérance à la sécheresse, est classé en 4<sup>e</sup> position des espèces testées au GIE, pour ses

caractéristiques esthétiques sur la période testée (très proche du comportement de la pervenche, et du géranium zonale).

**Tableau de synthèse des observations visuelles**

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	La plus vigoureuse, mais en excès d'eau : la plante se creuse, le feuillage et les fleurs deviennent pâles	<b>Très tolérante, sensible à l'excès d'eau</b>
M02 - Léger stress	En fin de culture, le feuillage est pâle	
M03 - Stress prononcé	Meilleure modalité pour l'espèce	
M04 - Stress total	Plantes plus compactes et feuillage plus vert en fin d'essai	



Confort                                      Léger Stress                                      Stress prononcé                                      Stress total

Photo 4 : aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)

➤ **RATHO**

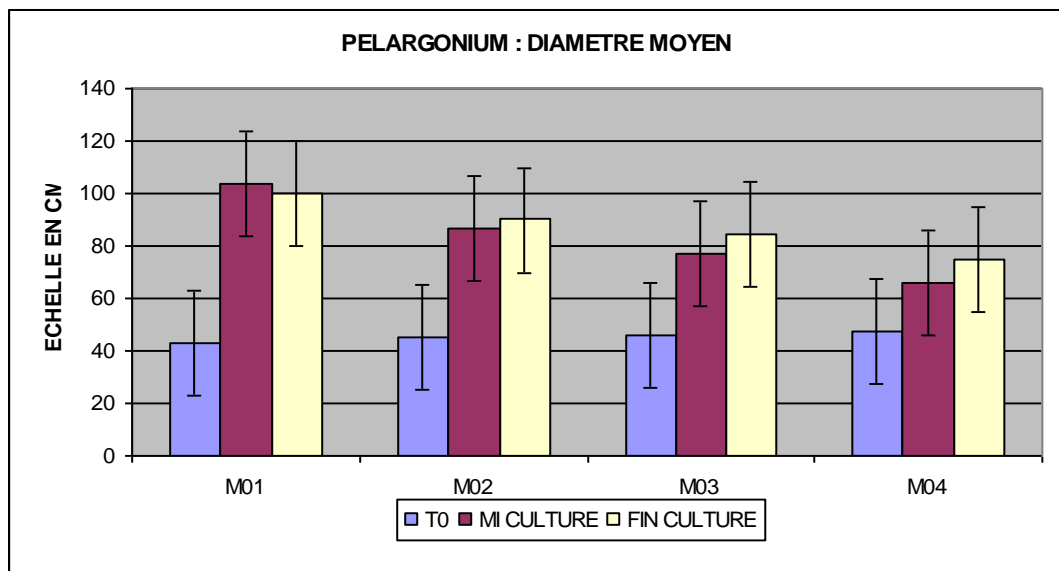


Figure 19 : diamètre moyen des potées (RATHO)

Le *Pelargonium peltatum* 'Balcon Impérial Rouge' présente une première phase de croissance très importante au niveau du diamètre et de la hauteur des plantes, qui est ensuite décroissante allant du plus irrigué vers le moins irrigué. La modalité M1 correspond à l'optimisation de la croissance durant la première phase de culture. Par contre, la deuxième phase de culture est très nettement ralentie, voir inférieure pour la modalité M1 à la première phase de culture

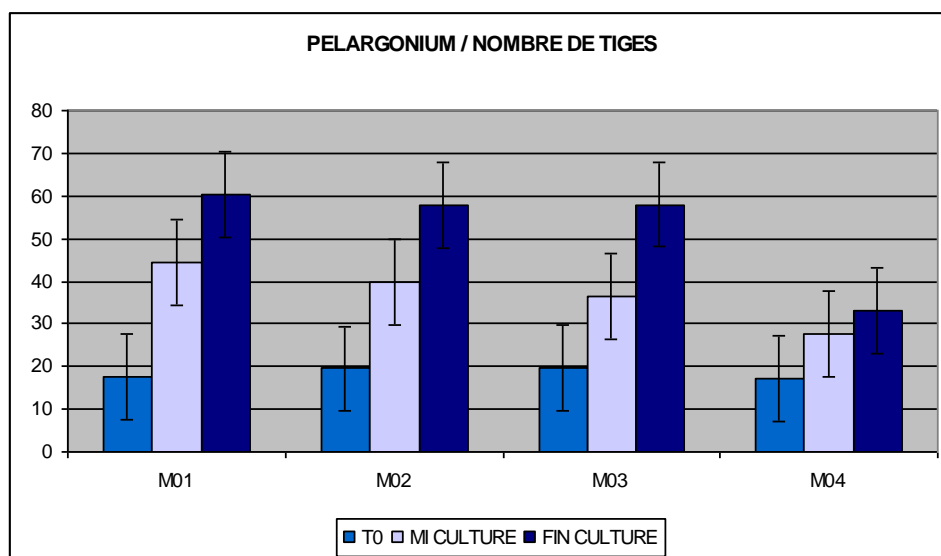


Figure 20 : ramification des plantes (RATHO)

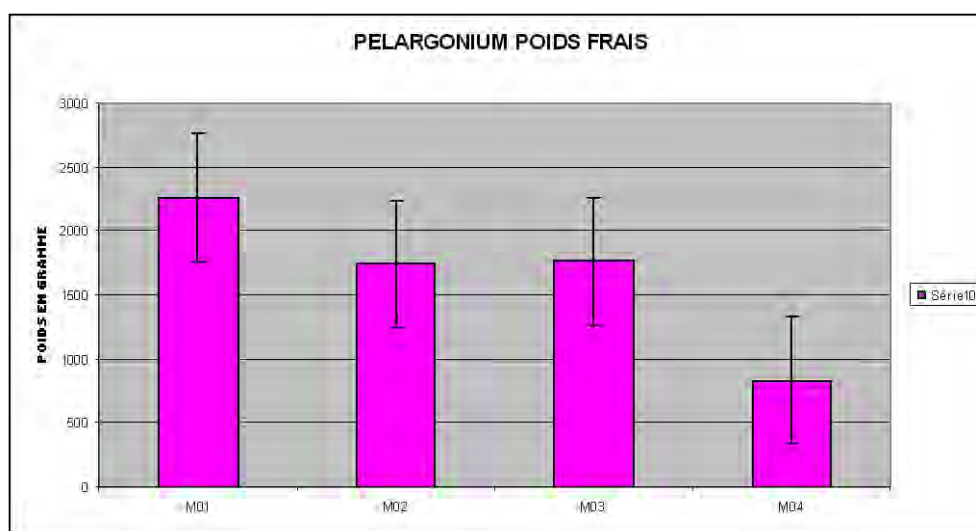


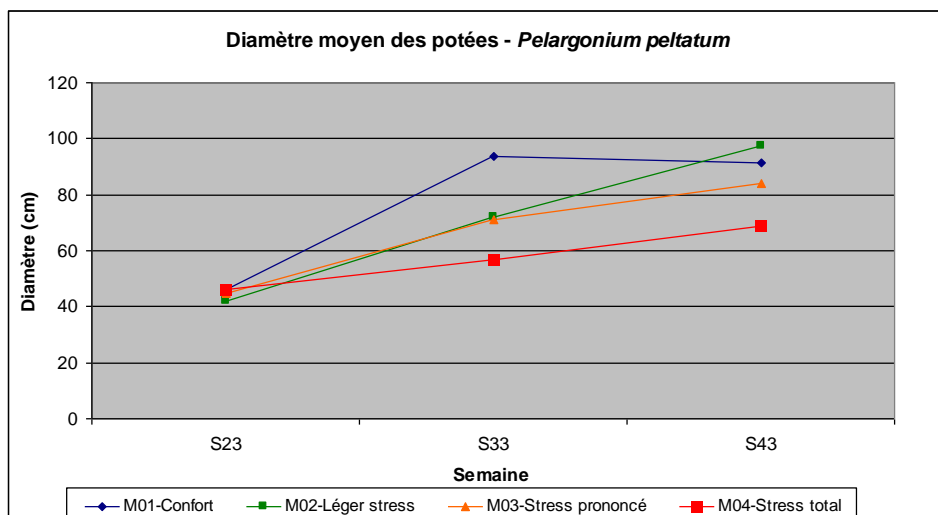
Figure 21 : poids frais moyen des potées (RATHO)

La mesure du poids frais reste la variable la plus pertinente en matière de résultats statistiques. Comme le confirme la représentation graphique des différentes mesures, la plus forte productivité est obtenue par la modalité M1 de façon très significative. Par contre, aucun écart significatif n'a été mesuré entre la modalité M2 et M3. Ce résultat s'explique par le fait que les fréquences et les quantités d'eau amenées sont proches, comme le révèle le tableau des apports en eau.

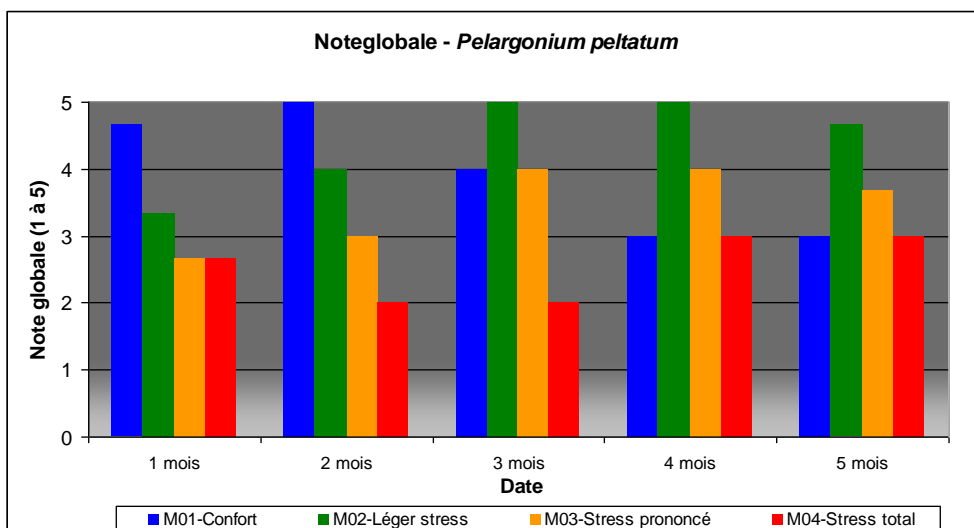
La modalité stress total qui correspond en moyenne à un arrosage par semaine manifeste, lors de la deuxième phase de culture, un arrêt de la croissance marqué; confirmant qu'un arrosage par semaine même sur *Pelargonium* n'est pas suffisant surtout dans la deuxième phase de culture.

La variable portant sur le nombre de tiges (voir annexe 4) n'apporte pas d'éléments nouveaux sur l'influence des fréquences d'arrosage sur la formation de la ramification des plantes, sauf pour les conditions extrêmes de stress hydrique qui pénalisent de façon croissante le développement des ramifications.





**Figure 22 : diamètre moyen des potées (CDHR)**



**Figure 23 : note globale moyenne des potées (CDHR)**

Pour le *Pelargonium*, nous avons observé dès la mi culture, une différence significative en terme de croissance entre chacune des modalités. On observe tout comme pour les autres stations, une croissance importante des modalités « Confort » et « Léger stress » pour la première moitié de culture avec un aspect des plants et une floribondité meilleurs. Par la suite, la croissance diminue pour ces deux modalités, les plants s'affaissent sous le poids des branches et le feuillage jaunit dès le 4<sup>e</sup> mois dans la modalité M01 par manque de fertilisation.

**Tableau de synthèse observations visuelles :**

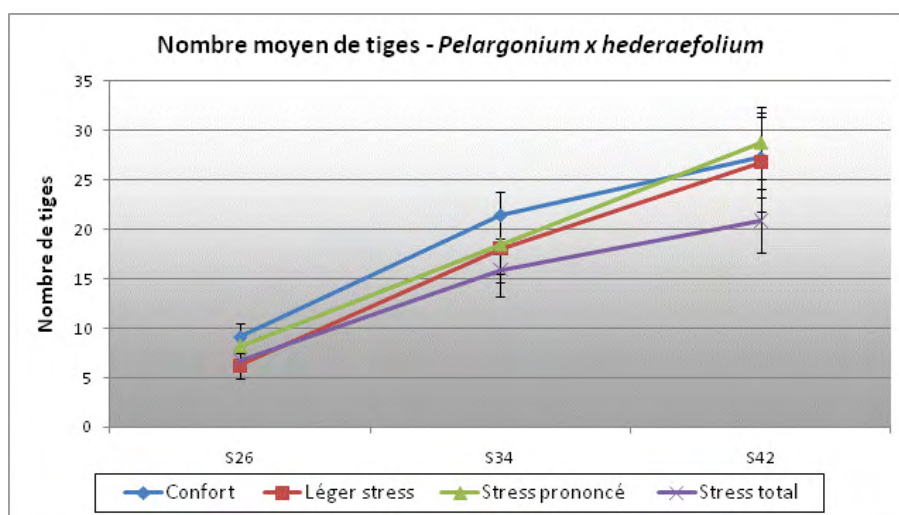
Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Très fort développement en début d'essai puis jaunissement par manque de fertilisation	Très tolérant
M02 - Léger stress	Développement légèrement inférieur à mi culture mais équivalent à M01 en fin d'essai, floraison équivalente à M01	
M03 - Stress prononcé	Plants plus petits, mais aspect esthétique meilleur surtout en deuxième partie de culture. Plantes plus compactes, les potées restent bien rondes	
M04 - Stress total	Les plantes sont sensiblement plus petites, la floraison est peu abondante mais l'aspect global en fin d'essai est supérieur aux modalités non stressées.	



Confort                      Léger stress                      Stress prononcé                      Stress total  
**Photo 5 : Aspect des plantes en semaine 33 (CDHR Centre)**

I-4-1-2 : Dispositif en pleine terre :

La plante ayant un développement désordonné en pleine terre, les mesures de hauteur et de diamètre ne permettent pas de rendre compte de la croissance de la plante. Le dénombrement des tiges fleuries a été préféré pour caractériser la croissance des plants. Celle-ci est continue au cours de l'essai. Les modalités « confort » à « stress prononcé » ont une croissance similaire, alors que la modalité « stress total » se démarque légèrement à mi culture, puis fortement en fin de culture.



**Figure 24 : nombre moyen de tiges par potée (SCRADH)**

Visuellement, la qualité des plantes est bonne, la note de 3 étant généralement attribuée. Les écarts entre modalités sont faibles (voir annexe 4). Pendant la période la plus stressante, de juillet à septembre (T1 à T3), on note que la modalité M04 « stress total » est moins vigoureuse par rapport aux autres modalités. La vigueur des plantes s'accroît en fin d'essai avec la baisse des valeurs ETP.

La note de floribondité est relativement faible (notes moyennes autour de 2), en raison du rapport faible entre le nombre d'inflorescences et la masse de végétation. La floribondité est même très faible à partir de T3 (septembre). En T2 et T3, on remarque une floribondité inférieure pour les plants de la modalité M04 « stress total ».

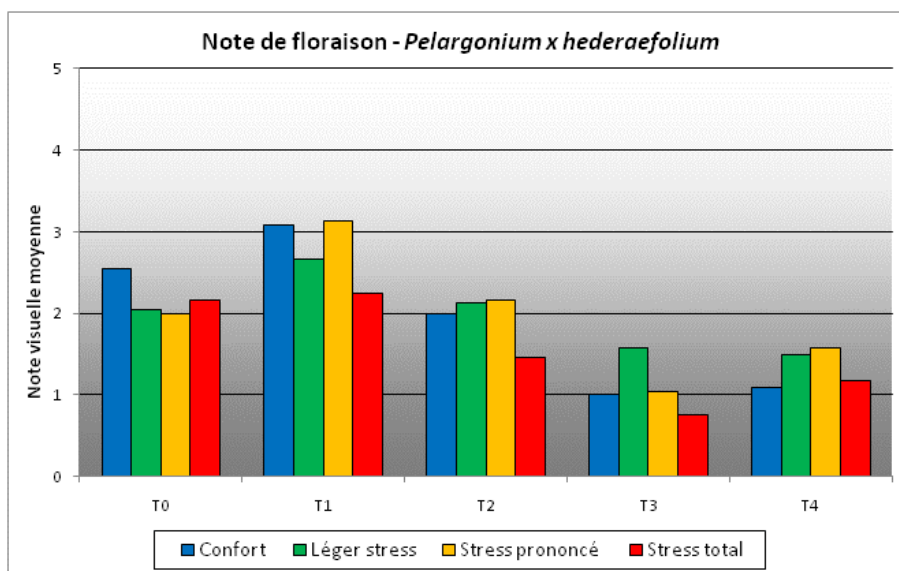


Figure 25 : note de floraison moyenne des potées (SCRADH)

La qualité esthétique globale des plantes tend à diminuer à partir du milieu de l'essai, principalement en raison de la baisse de floribondité. Les modalités diffèrent peu entre elles, la modalité « Stress total » étant cependant légèrement inférieure aux autres.

Les mesures de poids frais réalisées en fin d'essai montrent que cette mesure est proportionnelle à l'intensité du stress hydrique. La modalité « Stress total » est statistiquement inférieure à la modalité « Confort ». A l'arrachage, le système racinaire s'avère prospectif, certaines racines traçantes allant au-delà de 30 cm du collet.



Confort Léger stress Stress prononcé Stress total

Photo 6 : Aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Bon développement sur la campagne. Floribondité moins importante au cœur de l'été (août). Système racinaire prospectif permettant une bonne mobilisation de l'eau.	Très tolérant
M02 – Léger stress	Diminution du poids frais mais la note esthétique reste similaire à la modalité confort	
M03 – Stress prononcé	Diminution du poids frais mais la note esthétique reste similaire à la modalité confort	
M04 – Stress total	Diminution significative du poids frais et de la taille des plants, qui ne remet pas en cause l'esthétique globale de la plante. Floraison plus faible au cœur de l'été cependant.	

## II-4-2 : *Bidens ferulifolia* 'Gold fever' :

### II-4-2-1 : Dispositif en conteneurs

#### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

Comme pour la référence, la modalité 'confort' et celle qui se développe le plus, avec des plantes qui sont en moyenne de 15 cm plus large et 10 cm plus hautes que les modalités 'léger stress' et 'stress prononcé' en milieu d'essai. Cet écart s'estompe dans la 2<sup>e</sup> partie de l'essai, car le développement de la masse foliaire nécessite un apport d'eau plus important. Finalement l'aspect global des plantes et la masse fraîche récoltée sont assez proches en fin d'essai pour M1, M2 et M3.

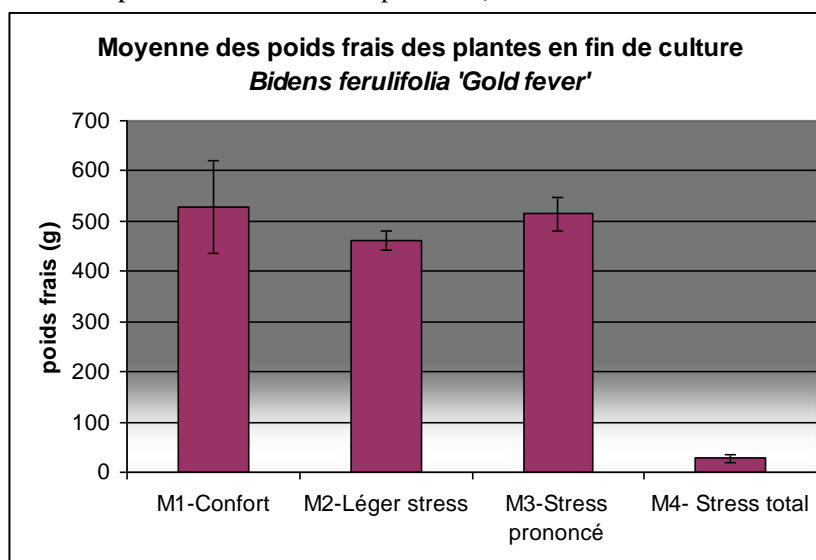


Figure 26 : poids frais moyen des potées (GIE)

La modalité 'stress totale' provoque la mort des plantes au cours du 1<sup>er</sup> mois et ce de manière irréversible (pas de réitération). La variété choisie, moins compacte que celle de 2009, pâtit moins de l'excès d'eau. L'impact d'un léger stress hydrique diminue la tenue de la 1<sup>e</sup> floraison, mais impacte peu sur l'esthétisme global de la plante. *Bidens ferulifolia* 'Gold fever', espèce de référence pour sa moindre tolérance à la sécheresse, se classe dans la catégorie moyennement à peu tolérant sur la période testée.

#### Tableau de synthèse observations visuelles

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	La meilleure modalité de l'essai : bonne croissance et aspect esthétique	Moyennement à peu tolérant Ne supporte pas les stress hydriques prolongés
M02 - Léger stress	Diminution de la vigueur, et de la qualité de la floraison	
M03 - Stress prononcé	Comparable à la modalité léger stress	
M04 - Stress total	Mortalité dès 1 <sup>e</sup> mois de culture	



Modalités Confort

Léger Stress

Stress prononcé

Stress total

Photo 7 : aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)

➤ **RATHO**

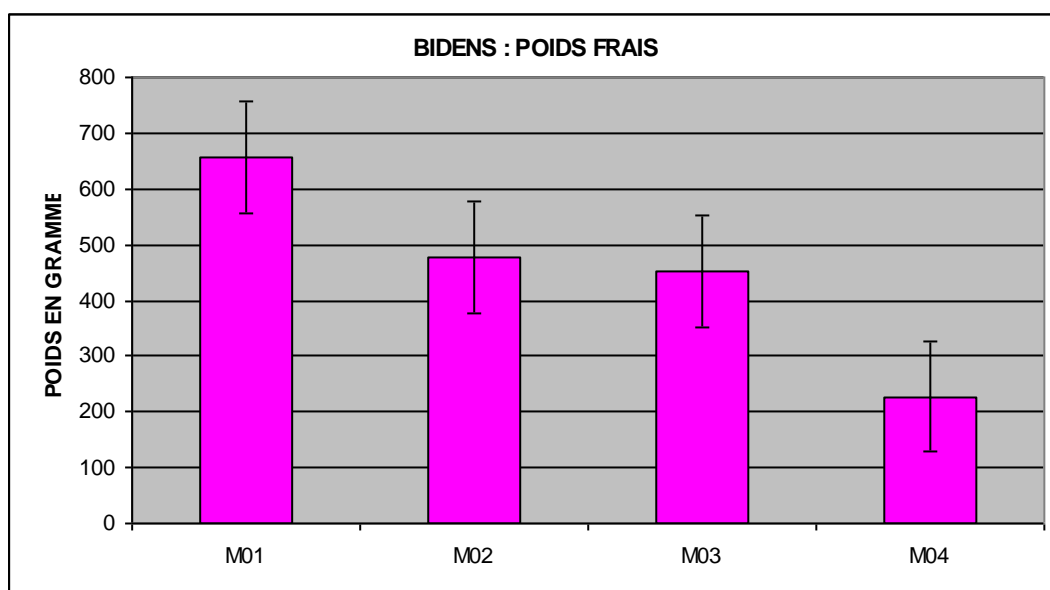


Figure 27 : poids frais moyen des potées (RATHO)

Les résultats obtenus concordent avec ceux développés précédemment sur l'étude du pélargonium.

Trois groupes sont statistiquement différents :

- Le plus performant constitué de la modalité M1
- Le deuxième groupe comprenant la modalité M2 et M3
- Le troisième ne comprenant que la modalité M4

➤ **CDHR Centre**

Pour *Bidens*, les résultats concordent bien avec ceux enregistrés en 2009. Cette espèce est en excès d'eau avec le régime hydrique de la modalité M01. Par contre, les modalités les plus stressées ont été fatales pour l'ensemble des plantes après seulement 1 mois de culture.

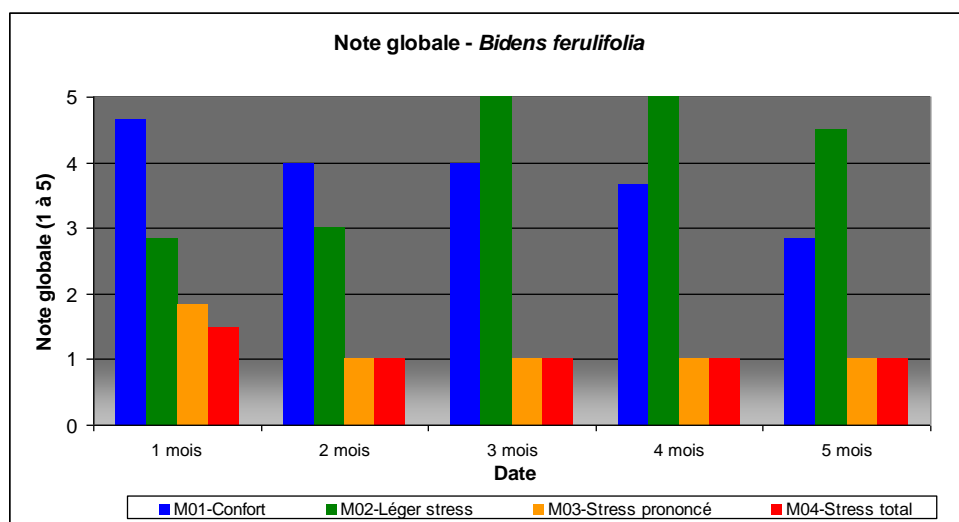
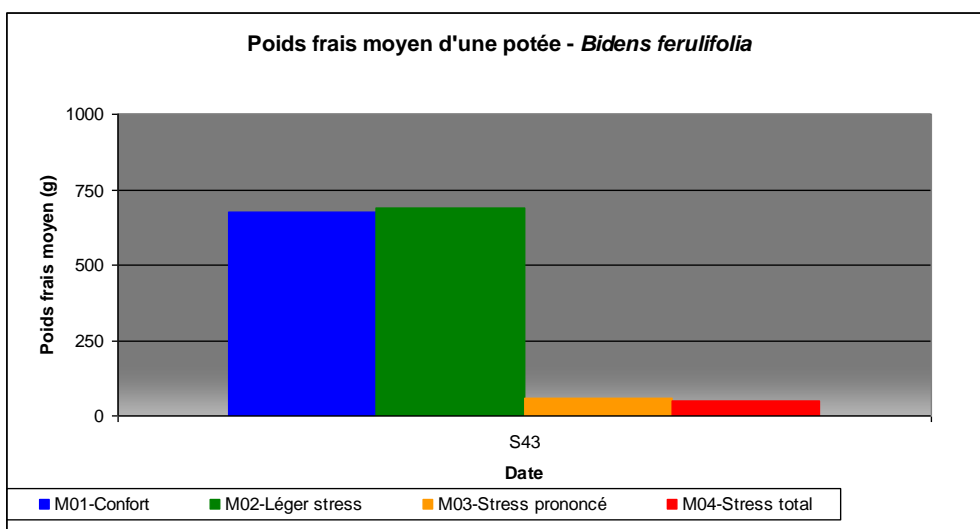


Figure 28 : Notes globales sur *Bidens* (CDHR)

En fin d'essai, la masse fraîche mesurée sur les deux modalités les plus arrosées est semblable. La modalité M01 la plus arrosée a ralenti sa croissance en deuxième partie de culture par excès d'eau.



**Figure 29 : poids frais sur *Bidens* (CDHR)**

**Tableau de synthèse observations visuelles :**

Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	En excès d'eau après 1 mois de culture	Peu tolérant. Craint les excès d'eau
M02 - Léger stress	Développement équivalent à M01 en fin d'essai (masse fraîche) mais le port est plus compact. La floraison est plus abondante et plus durable.	
M03 - Stress prononcé	Mort des plantes après 1 mois	
M04 - Stress total	Mort des plantes après 1 mois	



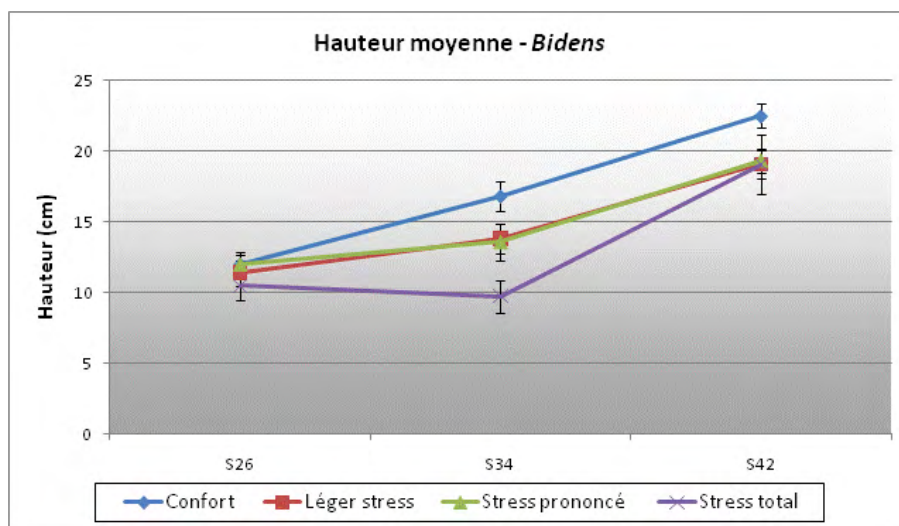
**Confort                      Léger stress                      Stress prononcé                      Stress total**

**Photo 8 : Aspect des plantes en semaine 33 (CDHR Centre)**

**II-4-2-2 : Dispositif en pleine terre :**

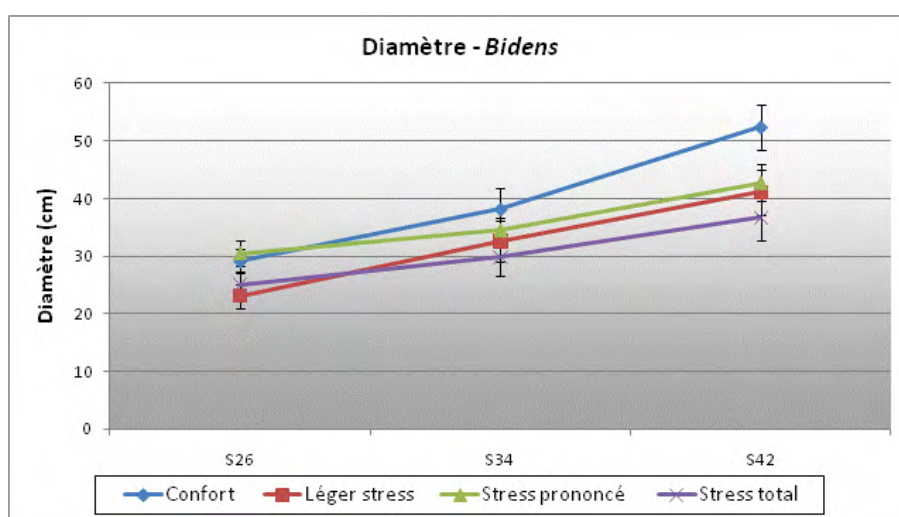
Considéré dans les modalités conteneur comme une plante sensible au stress hydrique, la plante s'avère plus tolérante en pleine terre. En effet en 2009, le taxon a été moyennement tolérant au stress hydrique. Sur cette campagne, un comportement similaire est observé.

Malgré le développement principalement latéral de la végétation, la hauteur des plants est nettement significative selon les modalités cette année. La croissance est linéaire dans la modalité confort, signe que les plantes n'ont pas subi de stress, alors qu'elle marque un ralentissement au cœur de l'été dans les autres modalités. La croissance est même nulle dans la modalité stress total à cette période. En fin d'essai, les différences de hauteur s'estompent avec la reprise de croissance générale des plantes.



**Figure 30 : hauteur moyenne des plantes (SCRADH)**

Les plantes se distinguent également en terme de diamètre, et ce dès la mi culture. En fin de culture la modalité confort présente un diamètre nettement supérieur aux autres modalités. Les plantes de la modalité stress total sont les moins développées, alors que les modalités intermédiaires présentent des résultats similaires.



**Figure 31 : diamètre moyen des plantes (SCRADH)**

Au niveau des notations visuelles, du début à la fin de l'essai, et quel que soit le critère visuel considéré, la modalité confort est systématiquement supérieure aux autres modalités, avec une note moyenne supérieure à 3. Les autres modalités présentent une vigueur et une floribondité inférieure. Les conditions de léger stress et stress prononcé sont comparables, avec des notes de vigueur proches de 2 pendant les mois chaud de juillet et août (T1 et T2). La modalité stress total est encore inférieure, notamment en T2.

En fin d'essai les mesures de poids frais des plantes sont statistiquement plus importantes dans la modalité confort. Les autres modalités ont des poids frais semblables, vraisemblables avec les mesures de hauteur et diamètre réalisées en fin d'essai.

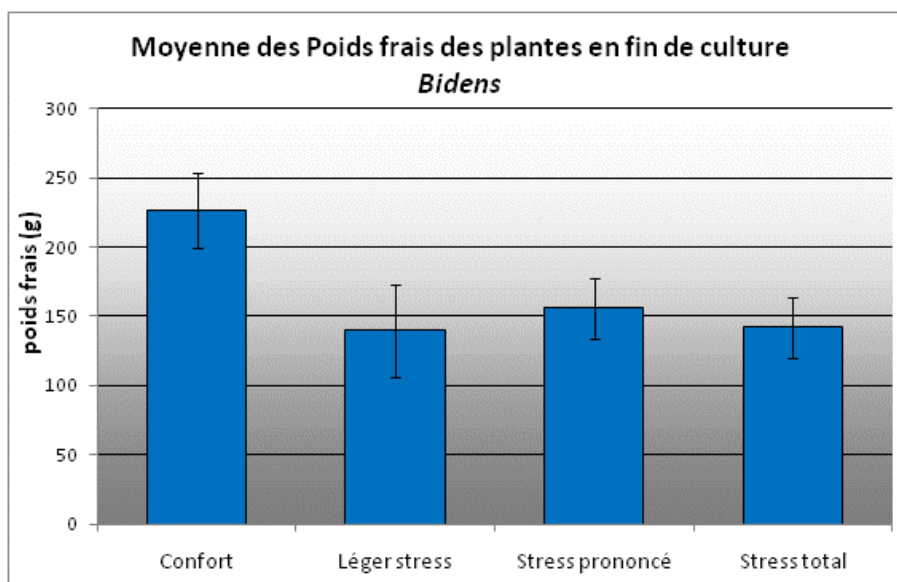


Figure 32 : poids frais moyen des plantes (SCRADH)

A l'arrachage des plants, le système racinaire est constitué de racines fines et rayonnantes, peu prospectives.



Confort Léger stress Stress prononcé Stress total

Photo 9 : Aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)

**Tableau de synthèse observations visuelles :**

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Bonne floribondité et développement au cours de la saison	Espèce moyennement tolérante à la sécheresse en pleine terre  XXX
M02 – Léger stress	Diminution de la croissance et de la floribondité au cœur de l'été.	
M03 – Stress prononcé	Idem M02	
M04 – Stress total	Effet net du stress hydrique sur la floraison et le développement des plantes. Plantes nettement moins esthétiques au cœur de l'été. Cependant on observe une réitération à l'automne grâce aux pluies de septembre.	



## II-4-3 : *Begonia x hybrida* 'BIG™ Rose Dark Foliage' :

### II-4-3-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ CDHR Centre :

La mesure de hauteur des plantes est la variable la plus parlante concernant le développement. On distingue nettement les modalités entre elles, les écarts enregistrés à mi culture perdurent jusqu'à la fin de l'essai. Seule la modalité M02 (léger stress) rattrape la modalité M01 (confort) au cours de la deuxième moitié de la culture.

Pour le diamètre, les modalités M01 et M02 sont proches. Au niveau des modalités les plus stressées, la modalité M04 enregistre une forte croissance en deuxième moitié de culture alors que la modalité M03 s'est développée beaucoup plus au cours de la première moitié d'essai.

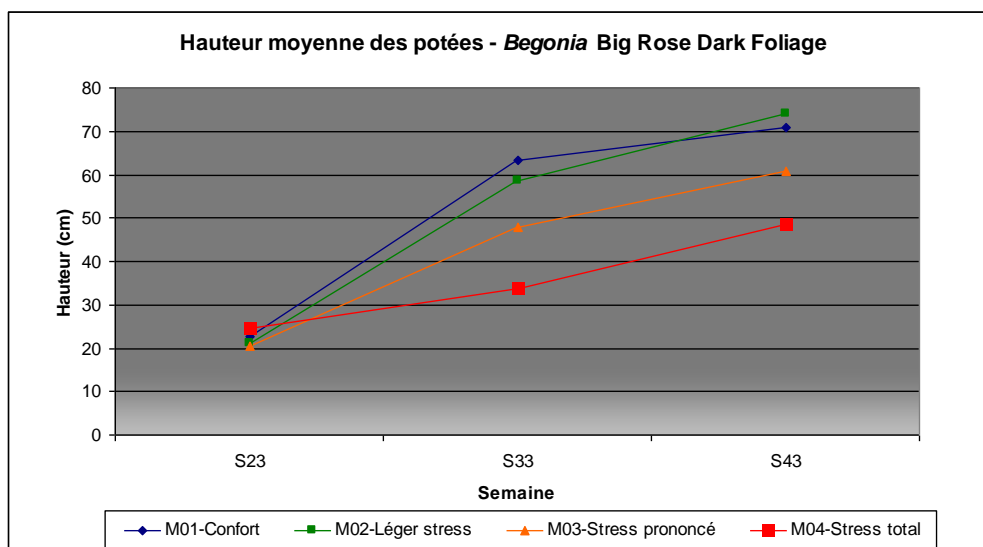


Figure 33 : hauteur moyenne des potées (CDHR)

La mesure de poids frais confirme le meilleur comportement de la modalité M02 par rapport à la modalité M01.

Au niveau des notes visuelles, le comportement des modalités les moins stressées est meilleur en première moitié de culture avec une floraison plus abondante et une vigueur supérieure. En fin d'essai, la présence de fleurs fanées sur les plants nuit à la qualité esthétique des potées. La floraison sur les plants de la modalité 3 est moyenne et continue tout au long de la culture, les fleurs fanées étant progressivement remplacées par d'autres.

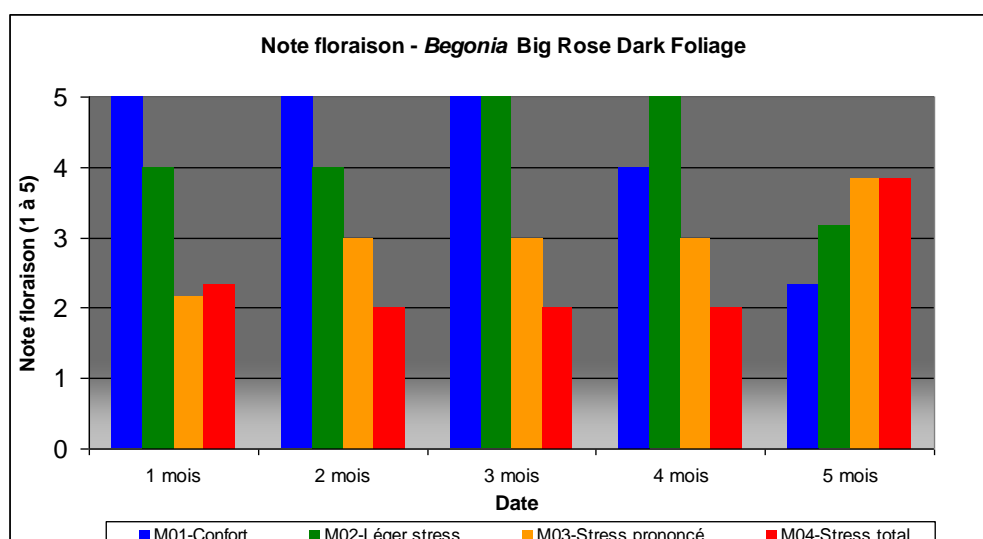


Figure 34 : note moyenne de floraison des potées (CDHR)

Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement important et floraison optimale sur la première moitié de culture. Qualité esthétique affectée par la fanaison en deuxième moitié d'essai.	Très tolérant
M02 - Léger stress	Identique à M01 pour le développement et la floraison. La floribondité est légèrement inférieure mais la qualité esthétique dure plus longtemps, elle est optimale en milieu d'essai.	
M03 - Stress prononcé	Le stress affecte principalement la croissance avec des plantes plus petites. La floribondité est diminuée mais ne nuit pas à la qualité esthétique des potées. Le floraison est optimale en fin de culture.	
M04 - Stress total	Le stress affecte fortement la croissance mais l'aspect esthétique demeure, la floraison est moyenne à faible mais continue jusqu'à la fin de l'essai	



Confort Léger stress Stress prononcé Stress total  
Photo 10 : Aspect des plantes en semaine 33 (CDHR Centre)

## ➤ RATHO

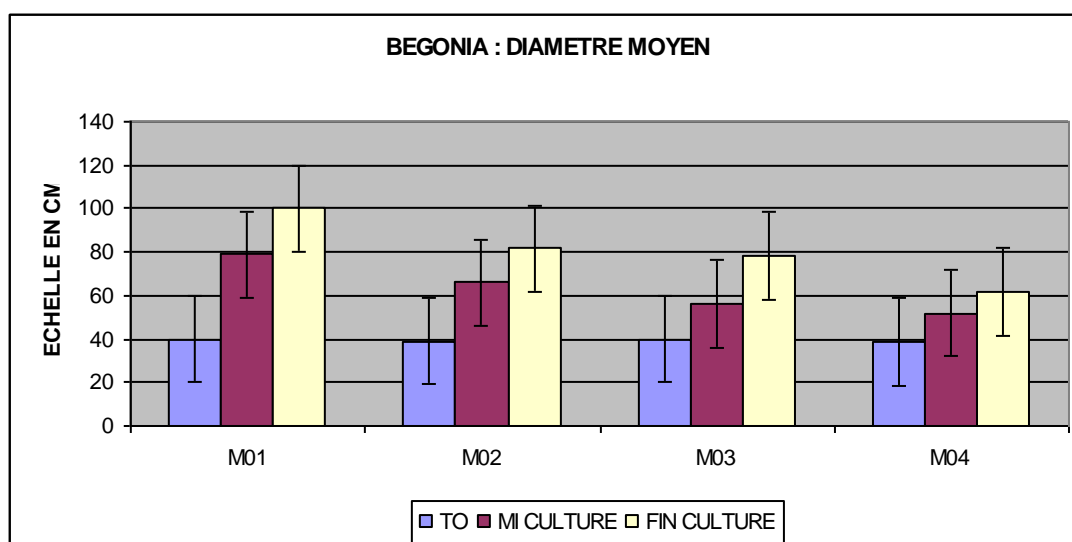


Figure 35 : diamètre moyen des potées (RATHO)

L'influence du régime hydrique sur le genre *Begonia* se manifeste principalement sur le diamètre et moins sur la hauteur des plantes. Il supporte assez bien des régimes d'eau allant jusqu'au stress prononcé ce qui lui confère une certaine plasticité et souplesse dans son utilisation. Cette adaptation en fait une plante particulièrement intéressante car elle est capable de satisfaire un grand nombre de jardiniers aux pratiques d'arrosage très différentes. Les résultats de la mesure du poids frais permettent de confirmer le peu d'écart obtenu entre un léger stress et un stress prononcé.

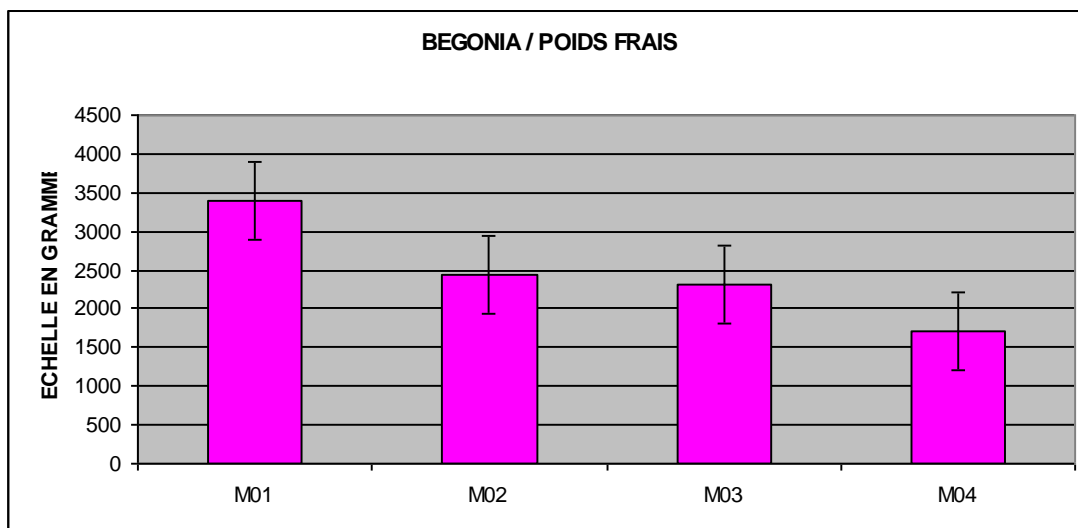


Figure 36 : poids frais moyen des potées (RATHO)

#### II-4-3-2 : Dispositif en pleine terre :

La croissance des plantes est relativement faible, en raison du fort ensoleillement qui régné sur la parcelle d'étude. La mesure de diamètre s'étant révélée peu pratique sur cette plante, il a été décidé de comptabiliser le nombre d'axes pour rendre compte de la croissance des plantes. Les mesures effectuées seulement à la mi culture et en fin de culture montrent que la modalité confort présente des plantes avec un nombre d'axes assez important. Cependant en raison d'une architecture des plants assez variable et du nombre d'axes faibles, les écartypes sont grands et les différences ne sont pas statistiques.

Les mesures faites sur la hauteur des plantes montrent une croissance linéaire et plus importante dans la modalité confort. Une croissance verticale certaine s'observe également en fin d'essai dans la modalité stress total.

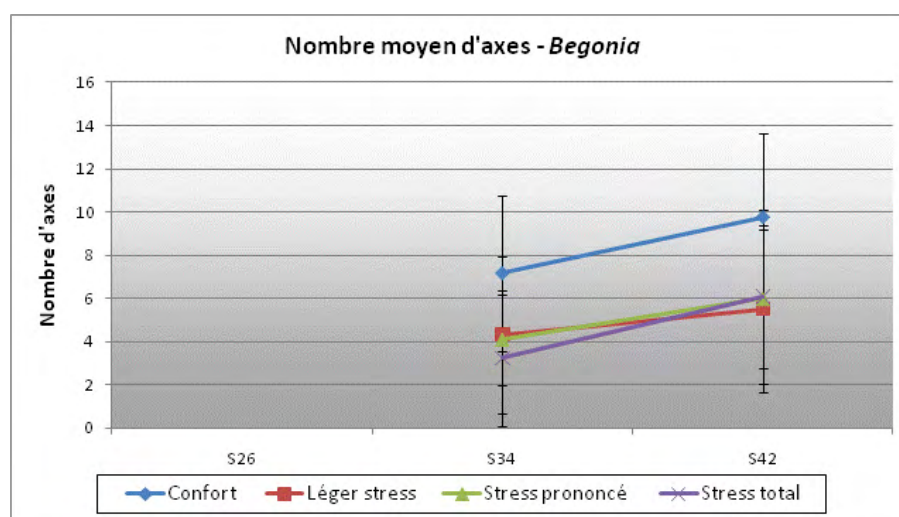


Figure 37 : nombre moyen d'axes (SCRADH)

La qualité esthétique globale des *Begonia* diminue fortement dans les premières semaines d'essai, lié aux fortes radiations lumineuses. Les plantes s'anthocyanent dès le mois de juillet et ne reprennent une couleur bronze caractéristique de leur feuillage qu'en fin d'essai. La vigueur des plantes est donc jugée faible tout au long de l'essai, avec à peine 2. Seule la modalité confort est mieux notée car les effets du rayonnement sont atténués dans la modalité confort, en raison d'une ombre portée présente le matin sur cette modalité et qui limite les effets du soleil. Notons qu'en dépit de ces conditions difficiles pour le taxon, aucune mortalité n'a été observée.

L'effet du fort ensoleillement est surtout visible sur la floribondité des plantes qui passent de la note de 3 au lancement de l'essai à une note tout juste supérieure à 1, un mois plus tard. Les valeurs remontent progressivement à partir du mois suivant. Ce n'est qu'en fin d'essai que les modalités stressées se développent avec la diminution importante des radiations quotidiennes. Soulignons à ce titre la capacité de réitération du taxon.

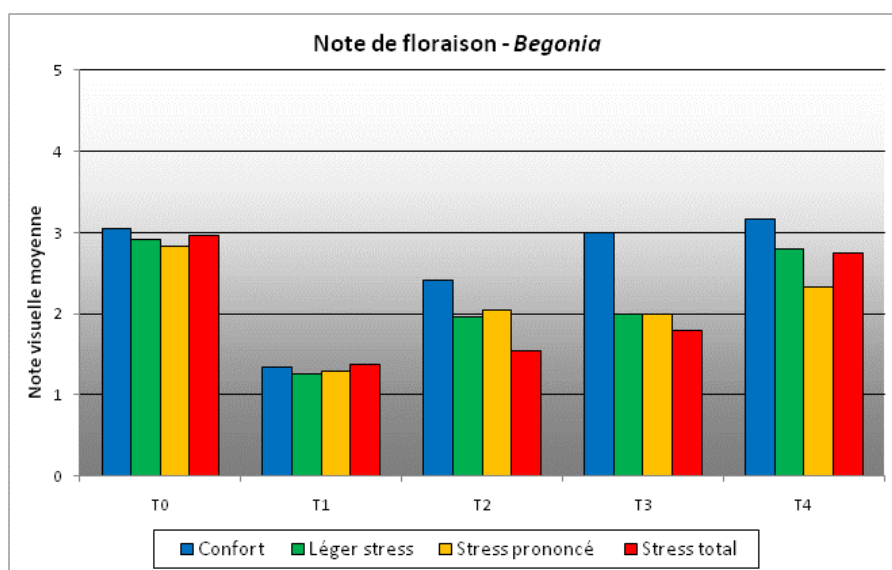


Figure 38 : note de floraison moyenne (SCRADH)

La valeur esthétique étant fortement liée à la floraison, la note globale est proche de la note de floraison.

Le poids frais des plantes est conforme aux mesures précédentes. La modalité confort présente un poids frais supérieur en raison des conditions plus favorables de culture. Les modalités stressées sont comparables entre elles. Le système racinaire observé à l'arrachage est assez important, dense mais se limite à la motte et son voisinage proche.

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Croissance et floraison meilleures en raison de conditions de culture moins lumineuses	Espèce tolérante à la sécheresse, adaptée à une situation ombragée  X
M02 – Léger stress	Floraison ralentie au cœur de l'été par les fortes radiations. Réitération des plantes en fin d'essai. Aucune mortalité.	
M03 – Stress prononcé	Idem M02	
M04 – Stress total	Idem M02	



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

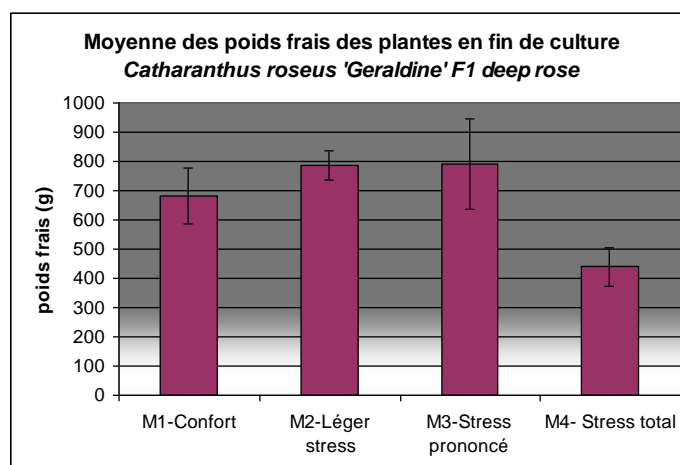
**Photo 11 : Aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

#### II-4-4 : *Catharanthus roseus* 'Geraldine' :

II-4-4-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

D'un point de vue agronomique, les hauteurs, diamètres et poids frais des potées pour les modalités 'confort', 'léger stress' et 'stress prononcé' sont comparables tout au long de l'essai pour ce cultivar de pervenche de Madagascar. Seule la modalité 'stress total' est impactée dans sa croissance avec un poids frais divisé quasiment par deux en fin d'essai.



**Figure 39 : poids frais moyen d'une potée (GIE)**

Cependant, la restriction hydrique retarde surtout la croissance de la plante sans l'entraver et permet d'obtenir en fin d'essai des plantes de calibre proche des autres modalités. Les plantes les plus stressées mettent à fleurs plus tardivement, mais l'aspect esthétique obtenu est finalement plus satisfaisant après 3 mois d'essai. En fin d'essai les plantes de la modalité 'stress totale' possèdent un feuillage plus foncé en comparaison aux autres modalités.

Le *Catharanthus roseus* 'Geraldine' deep rose se classe pour ses caractéristiques esthétiques, légèrement mieux que notre référence *Pelargonium peltatum*.

#### **Tableau de synthèse observations visuelles**

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	Vigoureux et fleuri, mais feuillage jaunissant en fin de culture par excès d'eau	<b>Très tolérante,</b> Aspect esthétique conservé dans toutes les modalités
M02 - Léger stress	Comparable à M1 mais jaunissement du feuillage plus léger	
M03 - Stress prononcé	Comparable M3	
M04 - Stress total	Très bonne tolérance au stress, croissance retardée en début de culture	



Confort                      Léger stress                      Stress prononcé                      Stress total  
 Photo 12 : Aspect des plantes à mi culture (semaine 31)

➤ **RATHO**

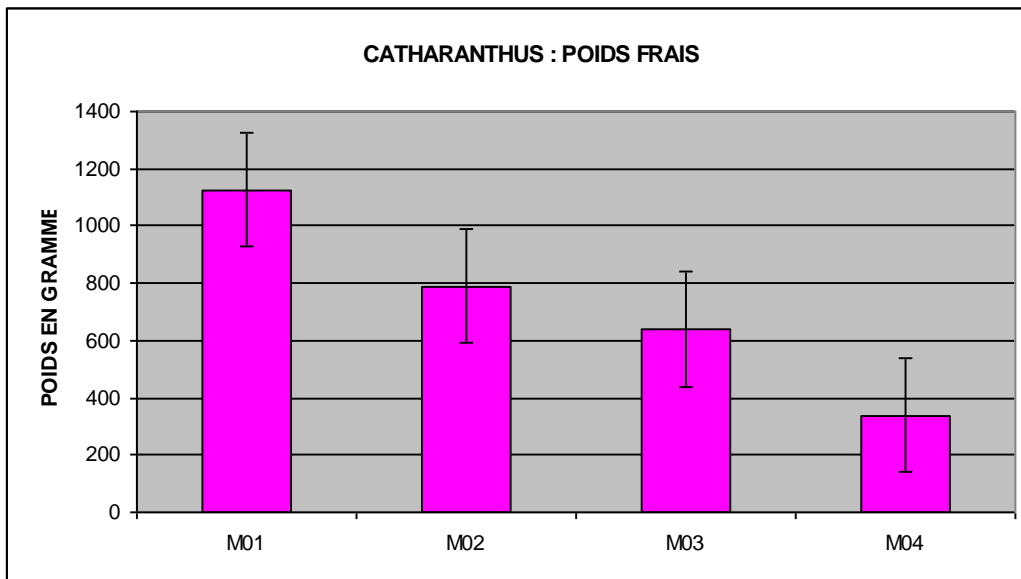


Figure 40 : poids frais moyen d'une potée (RATHO)

Les résultats obtenus sont légèrement différents par rapport au témoin *Pelargonium*.

Quatre groupes sont statistiquement différents et respectent la proportionnalité des apports en eau :

- Le plus performant est constitué de la modalité M1
- Le deuxième comprend la modalité M2 uniquement
- Le troisième la modalité M3
- Le quatrième la modalité M4

#### II-4-4-2 : Dispositif en pleine terre :

Malgré les fortes pluies du mois de juin, le taxon n'a souffert d'aucune mortalité, la plante étant pourtant connue pour mal supporter les excès d'eau.

Les plantes suivent une même courbe de croissance. La modalité confort se démarque avec des plantes plus hautes mais surtout plus larges. Les autres modalités sont tout à fait comparables entre elles en terme de largeur.

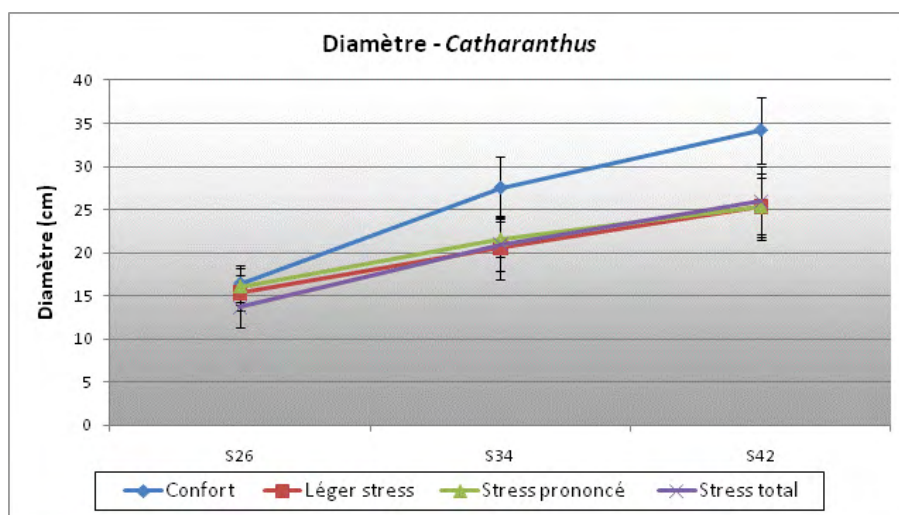


Figure 41 : diamètre moyen d'une plante (SCRADH)

La note de vigueur reflète les mesures de croissance des plantes. On observe une légère chlorose sur une partie des plants en début de culture qui tend à disparaître à la mi culture. En fin d'essai les symptômes réapparaissent, ce qui laisse penser que la température extérieure est responsable des symptômes observés, la plante appréciant la chaleur pour se développer.

La qualité esthétique des plantes est maximale au cours des deux premiers mois d'essai, soit au cœur de la période stressante. En août (T2), malgré les fortes chaleurs, les valeurs restent supérieures ou proches de 3. La qualité du fleurissement décroît cependant vers la fin de l'essai, avec la fructification des plantes. A noter que la plante se ressème (observé à la station dans le cadre d'un autre essai en culture extérieure de pleine terre).

Les plants gardent une excellente tenue au cours de l'été. La plante est connue pour résister aux fortes chaleurs et elle le montre bien, et présente une bonne tenue vis-à-vis du stress hydrique.

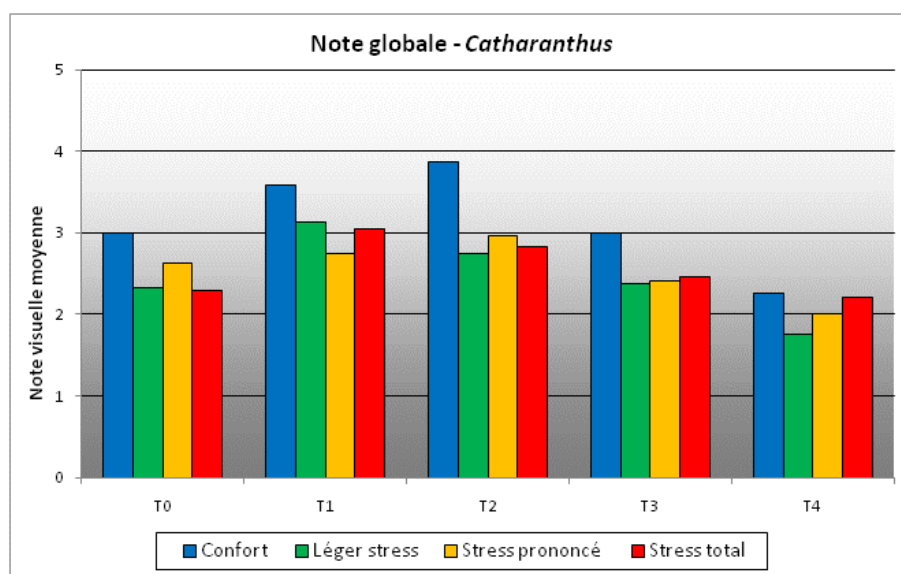


Figure 42 : note globale moyenne (SCRADH)

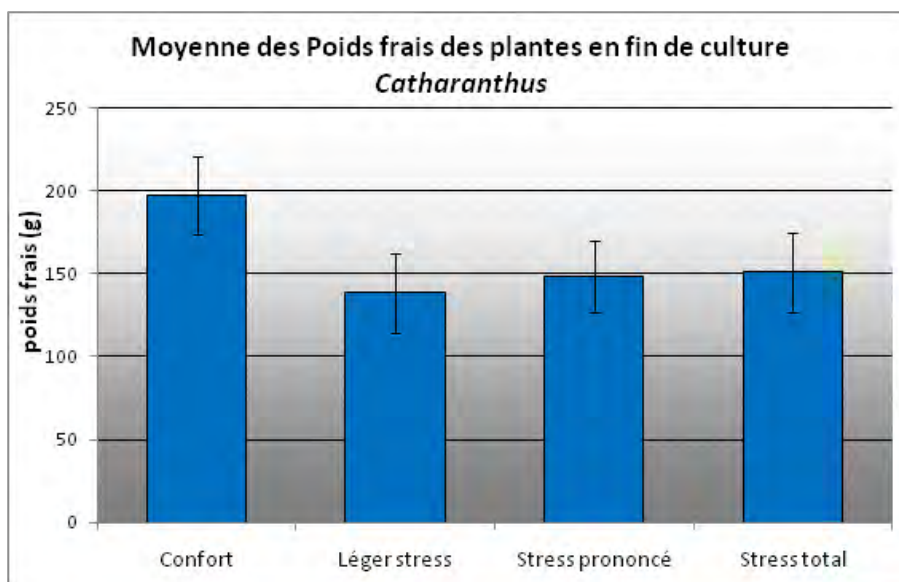


Figure 43 : poids frais moyen d'une plante (SCRADH)

Les poids frais relevés sont supérieurs dans la modalité confort. Par contre, aucune différence significative n'est observée dans les modalités suivantes. Le système racinaire observé en fin d'essai est de qualité, prospectif, comme le montre la photo en fin d'essai.



Confort

Léger stress

Stress prononcé

Stress total

Photo 13 : Aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Le taxon garde une excellente tenue au cours de l'été. La plante perd nettement de sa qualité esthétique en fin de saison avec la baisse des températures et la montée à	Espèce très tolérante, très bon comportement estival en conditions extérieures de plein soleil
M02 – Léger stress	Plante plus compacte. Floraison proche du témoin confort. Aspect esthétique satisfaisant même au cœur de l'été.	
M03 – Stress prononcé	Identique à M02	
M04 – Stress total	Identique à M02	



## II-4-5 : *Cleome* 'Senorita Rosalita' :

### II-4-5-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **RATHO**

La hiérarchie proportionnelle aux apports d'eau est respectée entre les quatre modalités. Le genre *Cleome* réagit très fortement à la quantité d'eau amenée. Les effets agronomiques sont très marqués entre les modalités et se manifestent sur toutes les variables mesurées.

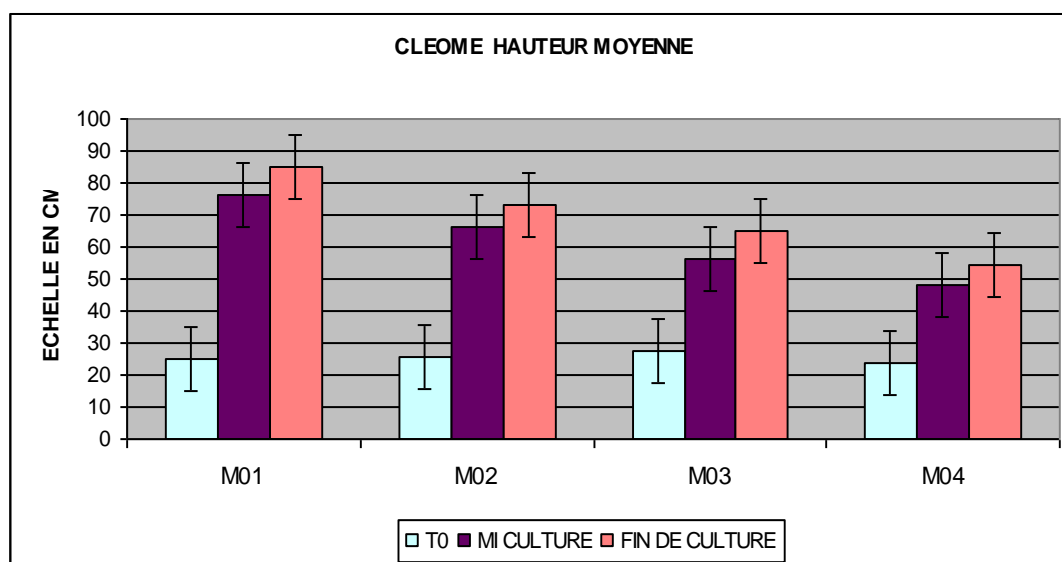


Figure 44 : hauteur moyenne d'une potée (RATHO)

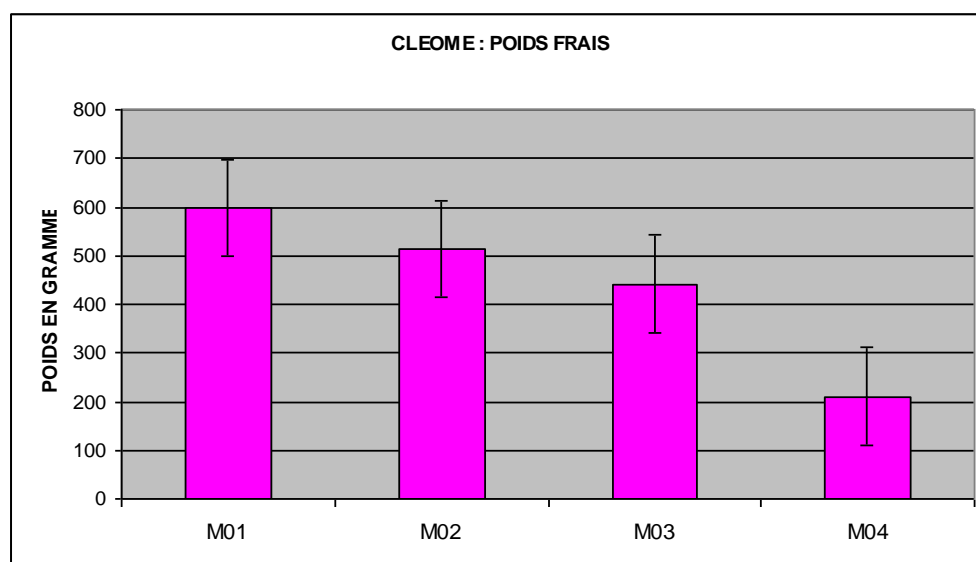


Figure 45 : poids frais moyen d'une potée (RATHO)

### II-4-5-2 : Dispositif en pleine terre :

Au début de l'essai, les plantes sont déjà bien développées. La croissance se poursuit au cours de l'été, en hauteur, mais surtout en diamètre. En fin d'essai, la circonférence des plantes n'a pas été mesurée car de nombreuses plantes étaient partiellement couchées rendant la mesure imprécise et sans valeur.

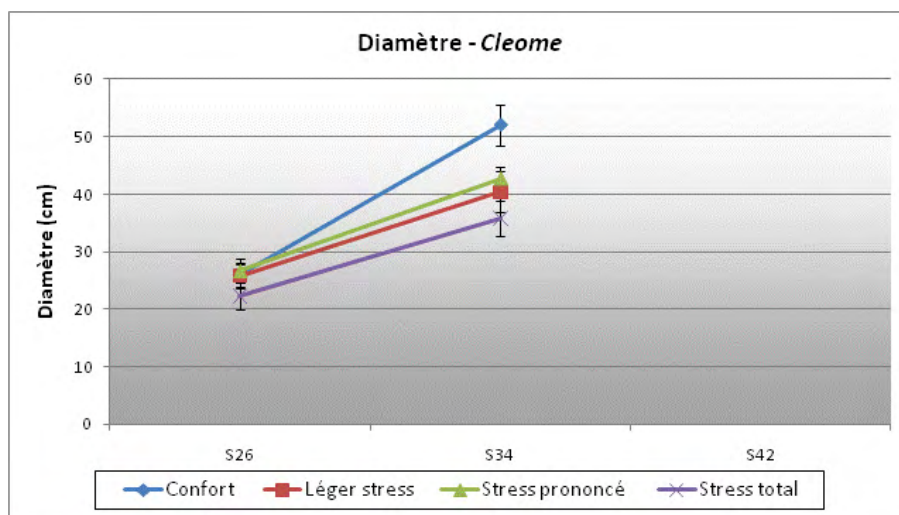


Figure 46 : diamètre moyen d'un plant (SCRADH)

L'effet du régime d'arrosage est visible sur le diamètre des plantes, les plants de la modalité confort développant un grand nombre de tiges latérales florifères alors que les plantes de la modalité stress total sont moins larges et présentent peu de tiges.

Au niveau des notations visuelles, le *Cleome* voit sa vigueur décroître au cours des mois. Après un pic de développement en juillet, les plantes ralentissent leur croissance. Les modalités stressées (M02 à M04) voient leur feuillage jaunir puis tomber progressivement. A l'inverse, le feuillage dans la modalité confort se maintient sur juillet et août. En septembre et octobre, de forts vents touchent de nombreuses plantes, mettant en évidence une sensibilité à la verse. En fin d'essai les plantes n'ont plus aucune valeur esthétique, même dans la modalité confort.

Côté floraison, les plantes sont satisfaisantes en début d'essai. En août (T2) La floribondité de la modalité stress total est fortement altérée par le stress hydrique, les notes dépassant péniblement 1 soit un niveau de floraison médiocre.

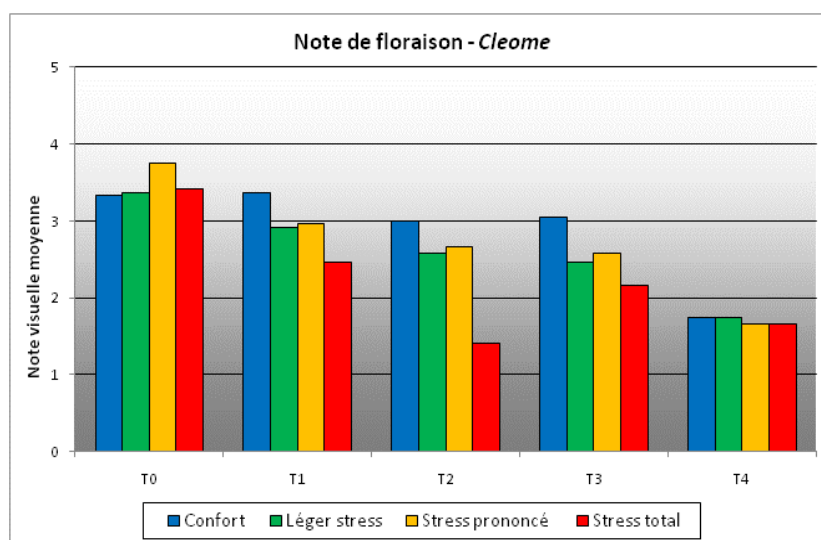
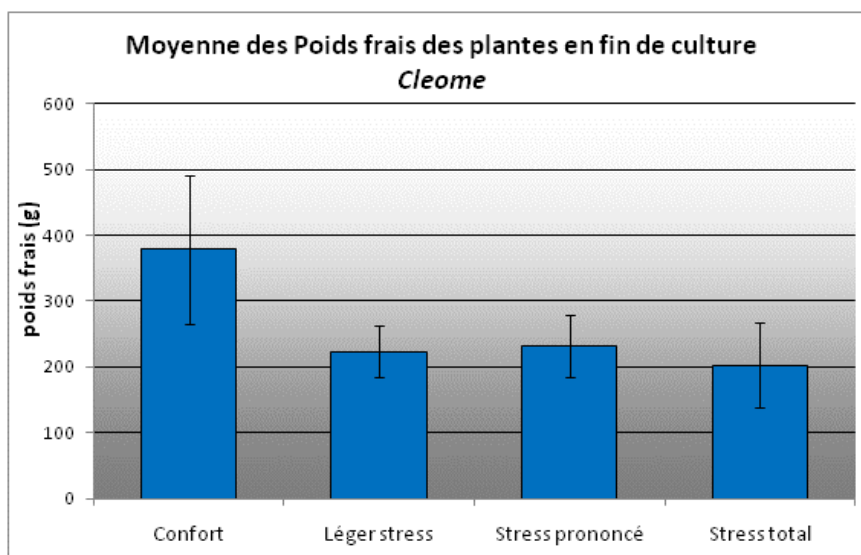


Figure 47 : note de floraison moyenne des plants (SCRADH)

La mesure de poids frais réalisée en fin d'essai indique que seules les plantes de la modalité confort sont encore développées en raison d'une vigueur plus importante. Dans les autres modalités les poids frais sont faibles, les plantes terminant leur cycle. A l'arrachage, notons que le système racinaire est limité à la motte. La plante présente un chignon important d'où peu de racines sortent, même dans les modalités stressées. Ce taxon, reçu en semaine 12 comme les autres, aurait mérité une phase d'élevage plus courte ou être mis en place plus tôt dans la saison.



**Figure 48 : poids frais moyen des plants (SCRADH)**



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

**Photo 14 : Aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

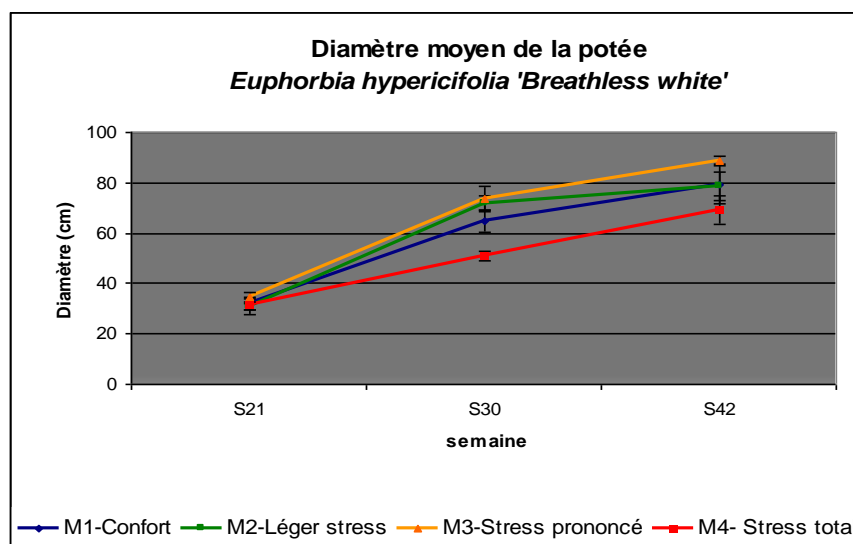
Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Développement latéral important, impact esthétique jusqu'en septembre après quoi les plants perdent de leur attrait	Espèce non tolérance au stress hydrique estival  XXXX
M02 – Léger stress	Jaunissement et chute des feuilles pendant les mois les plus stressants, floraison moins importante	
M03 – Stress prononcé	Idem M02	
M04 – Stress total	Faible développement, plants peu denses et fortement stressés au cœur de l'été.	

## II-4-6 : *Euphorbia hypericifolia* 'Breathless White' :

### II-4-6-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

Cette euphorbe est l'espèce qui permet d'obtenir la meilleure qualité esthétique sur la durée de l'essai quelle que soit la modalité d'arrosage. Le stress hydrique total, comme l'excès d'eau de la modalité confort, influencent la croissance de la plante, avec des diamètres et des hauteurs inférieures en comparaison aux modalités médianes.



**Figure 49 : diamètre moyen des potées (GIE)**

Le poids frais est d'ailleurs significativement plus faible pour la modalité 'stress total'. Cependant, la floribondité et la durée de la floraison permettent de garder l'effet visuel recherché. L'*Euphorbia hypericifolia* 'Breathless white' se classe en 1<sup>e</sup> position des espèces testées au GIE, et obtient également les meilleures notes toutes espèces confondues pour la modalité 'léger stress', 'stress prononcé' et 'stress total'.

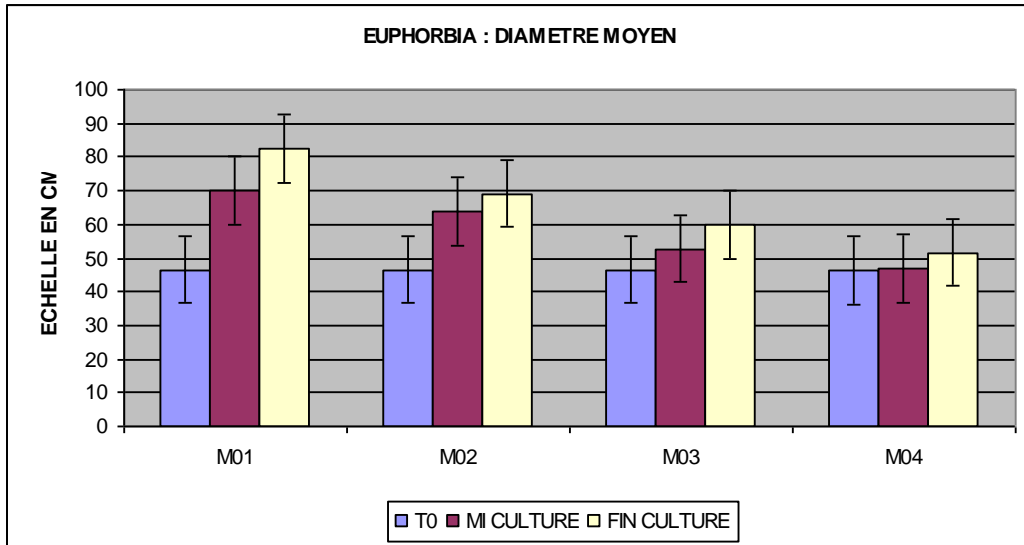
#### **Tableau de synthèse observations visuelles**

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	Plante vigoureuse et florifère, léger excès d'eau en fin d'essai	<b>Très tolérante,</b> Aspect esthétique de toutes les modalités
M02 - Léger stress	Meilleure modalité de l'essai toutes espèces confondues	
M03 - Stress prononcé	Comparable M02	
M04 - Stress total	Vigueur inférieure mais floraison esthétique	

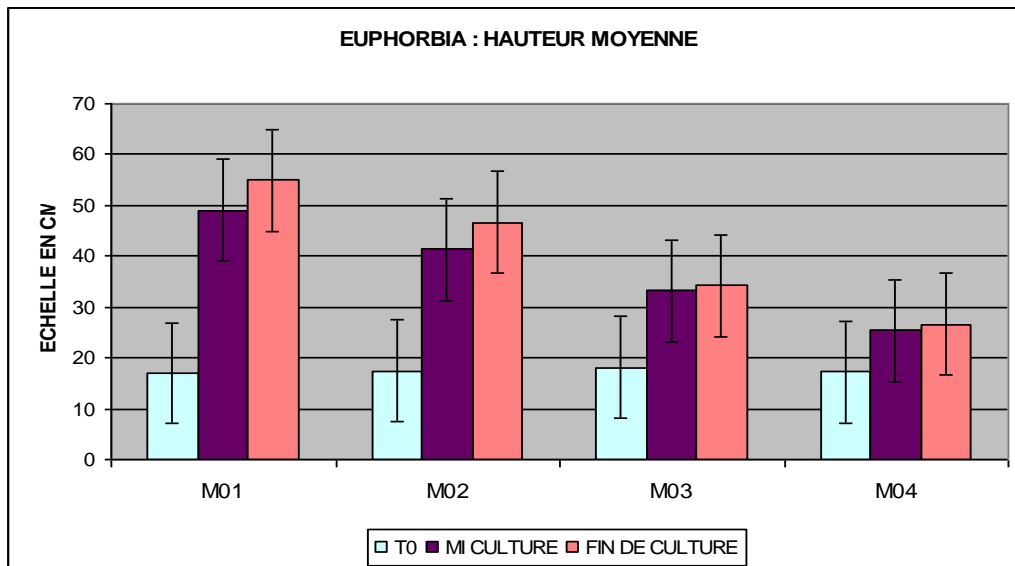


**Confort                      Léger Stress                      Stress prononcé                      Stress total**

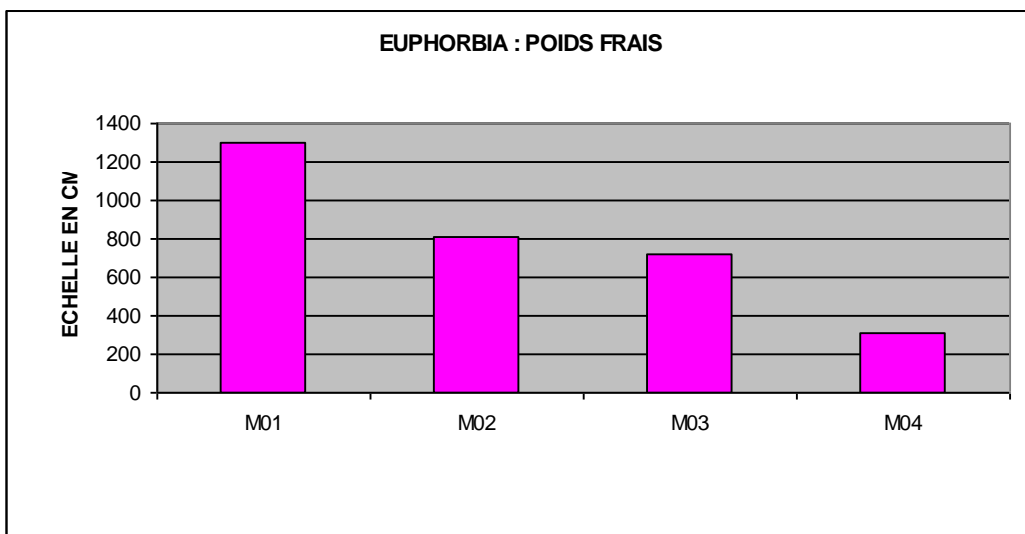
*Photo 15 : Aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)*



**Figure 50 : diamètre moyen des potées (RATHO)**



**Figure 51 : hauteur moyenne des potées (RATHO)**



**Figure 52 : poids frais moyen des potées (RATHO)**

Comme pour le genre *Cleome*, le genre *Euphorbia* réagit fortement aux apports en eau et respecte également la hiérarchie entre les différentes modalités du plus grand au plus petit apport.

#### II-4-6-2 : Dispositif en pleine terre :

L'euphorbe testée dans cet essai présente une croissance relativement faible par rapport aux autres taxons. Le développement se fait autant en hauteur qu'en diamètre. Les mesures montrent une compacité des plants à mesure que le stress hydrique augmente. Ceci s'observe dès la mi culture.

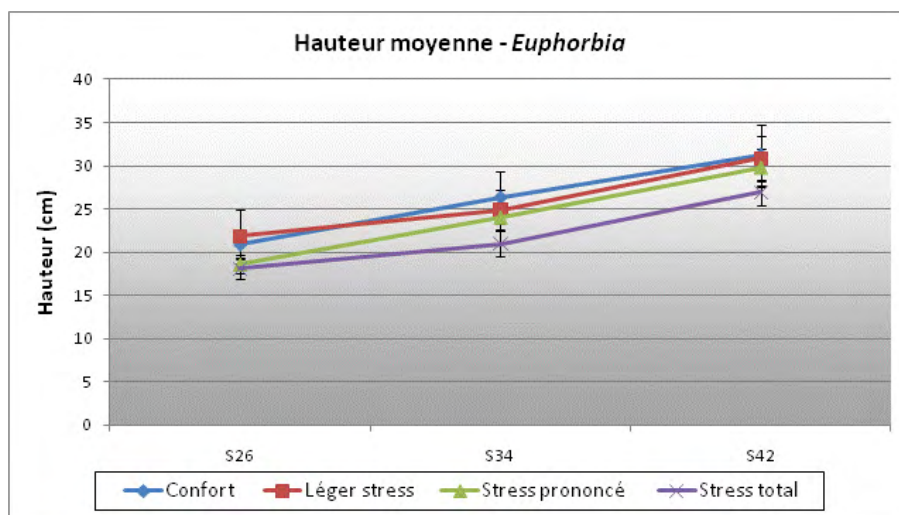


Figure 53 : hauteur moyenne des plants (SCRADH)

D'abord jugé de qualité passable, en raison de sa petite taille et de sa floraison peu visible, le taxon gagne en qualité esthétique au cours de l'été. La plante émettant sans cesse des tiges florifères, la croissance et la floraison sont fortement liées. Le pic d'impact esthétique est atteint en août, au moment où les conditions sont les plus stressantes et se maintient jusque'à la fin de l'essai.

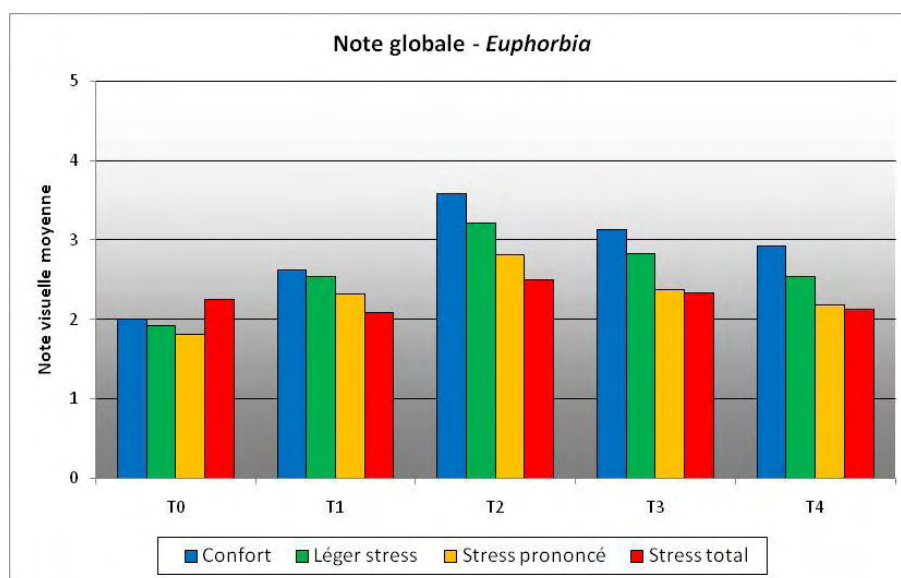


Figure 54 : note globale moyenne des plants (SCRADH)

Les différences de poids frais suivent une courbe décroissante régulière, indiquant que la plante adapte sa croissance en fonction de la ressource en eau disponible. A l'arrachage on constate un système racinaire prospectif développé, certaines racines allant à plus de 30 cm du collet.

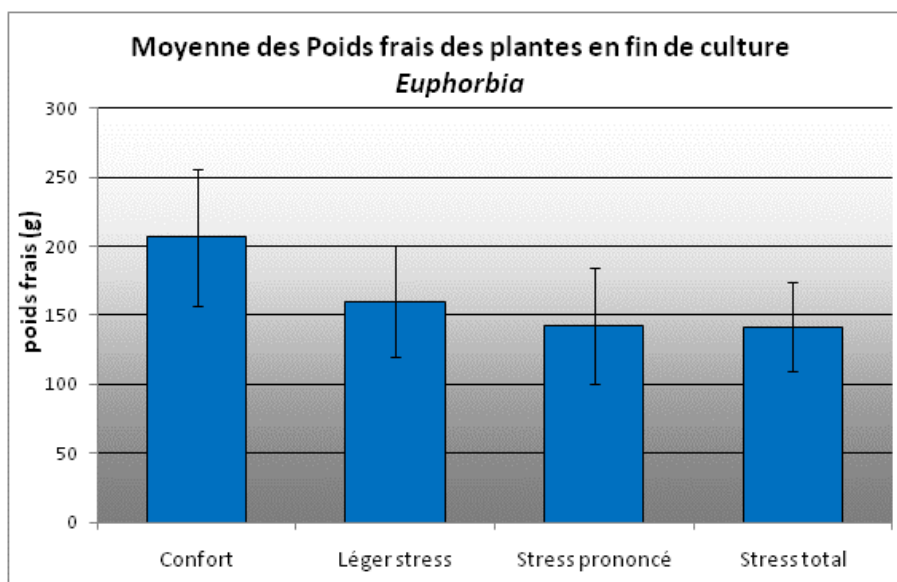


Figure 55 : poids frais moyen des plants (SCRADH)



Confort Léger stress Stress prononcé Stress total

Photo 16 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Bonne tenue de la plante tout au long de la saison	Très tolérant au stress hydrique
M02 – Léger stress	Plantes plus compactes que dans la modalité M01, impact esthétique plus faible mais toujours satisfaisant. Aucune mortalité.	
M03 – Stress prononcé	Plantes plus compactes que dans la modalité M01, impact esthétique plus faible mais toujours satisfaisant. Aucune mortalité.	X
M04 – Stress total	Plantes plus compactes que dans la modalité M01, impact esthétique plus faible mais toujours satisfaisant. Aucune mortalité.	

II-4-7 : *Impatiens X New Guinea* 'Sunpatiens® Compact Orange':

II-4-7-1 : Dispositif en conteneurs :

➤ **CDHR Centre :**

L'*Impatiens* de Nouvelle Guinée n'a pas supporté les niveaux élevés de stress. Les plants des modalités M03 et M04 sont morts après un mois de culture. La croissance est affectée par le manque d'eau, la différence de hauteur en fin d'essai est significative entre les modalités M01 et M02.

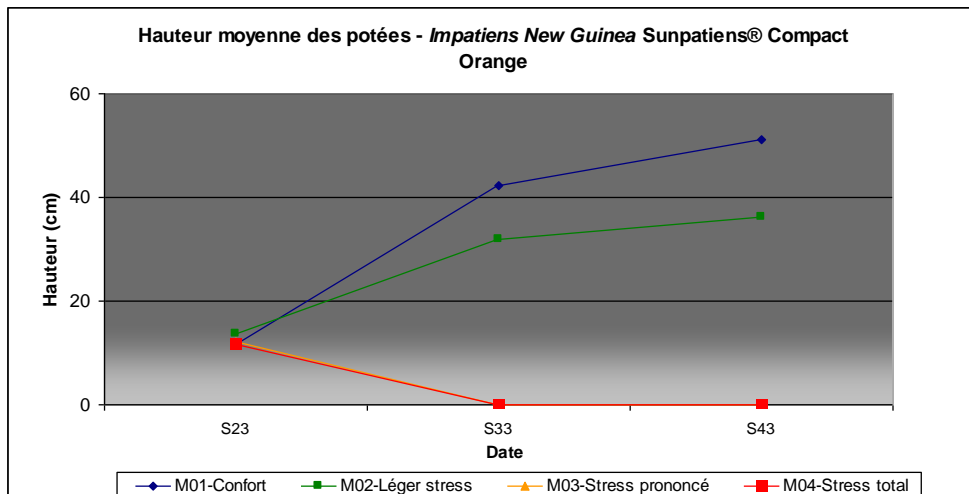


Figure 56 : hauteur moyenne des potées (CDHR)

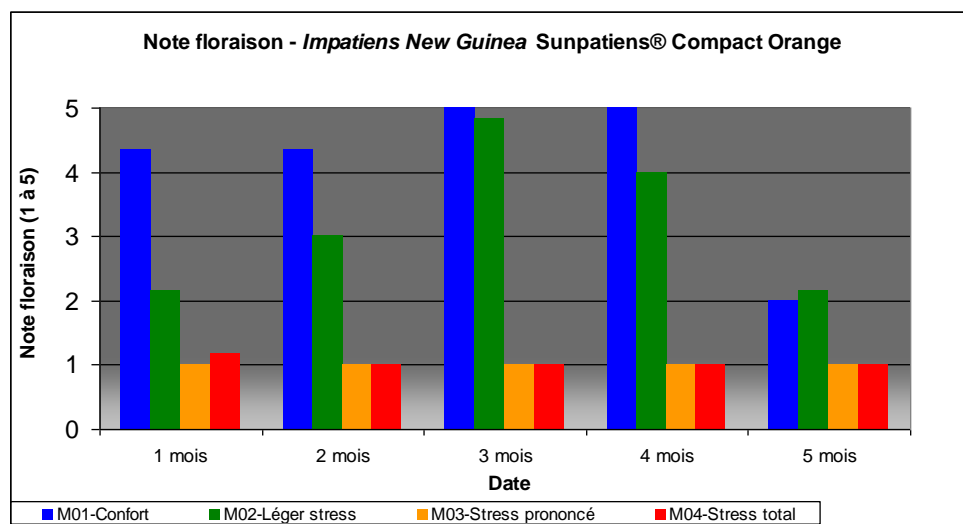


Figure 57 : note floraison moyenne des potées (CDHR)

La floribondité également est dépendante du stress sur la première partie de la culture. Par la suite, comme pour *Begonia*, les fleurs fanées sur la modalité M01 altèrent la qualité esthétique et la note de floraison pour la modalité 02 rejoint celle de la modalité 01.



Confort Léger stress Stress prononcé Stress total

Photo 17 : Aspect des plantes en semaine 33 (CDHR Centre)



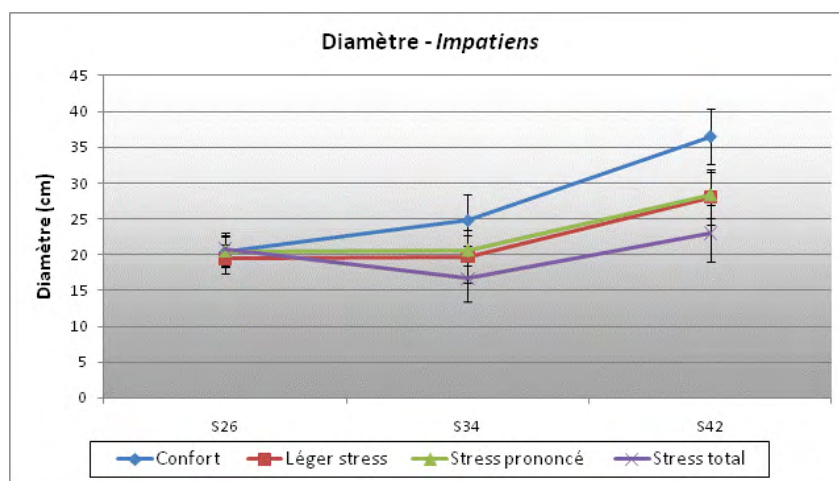
Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement important et floraison optimale sur la première moitié de culture. Qualité esthétique affectée par la fanison en deuxième moitié d'essai.	Peu tolérant - Pas de capacité de réitération
M02 - Léger stress	Développement moins important que pour M01. La floraison est également freinée, la différence par rapport à M01 se fait sentir tout au long de la culture, sauf en fin d'essai. Néanmoins, la qualité et l'intensité de la floraison sont satisfaisantes pour conserver un aspect décoratif.	
M03 - Stress prononcé	Mort	
M04 - Stress total	Mort	

#### II-4-7-2 : Dispositif en pleine terre :

Une importante mortalité a été constatée au cours du premier mois d'essai. Même dans la modalité M01 confort, les plantes meurent pour atteindre 50% de l'effectif initial en août. En fin d'essai, il ne reste que 2 plantes dans la modalité M04 stress total.

Modalité	Mortalité constatée au cours de l'essai (%)				
	T0	T1	T2	T3	T4
M01	0%	8%	50%	50%	50%
M02	0%	58%	67%	67%	67%
M03	0%	25%	58%	58%	58%
M04	0%	75%	75%	83%	83%

La croissance en hauteur des plantes étant faible, il est difficile de distinguer les modalités d'arrosage sur ce critère. Par contre la circonférence des plantes est un bon indicateur.



**Figure 58 : diamètre moyen des plants (SCRADH)**

A mi culture, on observe que les plantes se sont à peine développées en largeur. On observe même une diminution du diamètre dans la modalité stress total, où les plantes sont prostrées. Seule la modalité confort maintient une croissance. Sur la seconde partie de culture, la croissance reprend, avec une accentuation des différences entre les modalités. En fin d'essai, les plantes de la modalité confort sont nettement plus développées alors que la croissance est limitée pour les modalités en stress hydrique.

La vigueur des plantes constatée au cours de l'essai est très faible en raison de la mortalité importante. Elle est toujours nettement supérieure dans la modalité confort, où les plantes survivantes ont un plus bel aspect que dans les autres modalités. Les notes de floraison sont également faibles. Le graphique de floribondité qui ne prend en compte que les plantes survivantes montre une chute brutale de la floribondité en début d'essai et ce quelle que soit la modalité. La floribondité est jugée passable (note de 2) en août et septembre seulement dans la modalité confort, les autres modalités dépassant à peine 1. En octobre, la

floraison devient anecdotique dans presque toutes les modalités. Seules quelques plantes des modalités confort et léger stress présentent des plantes en fleur.

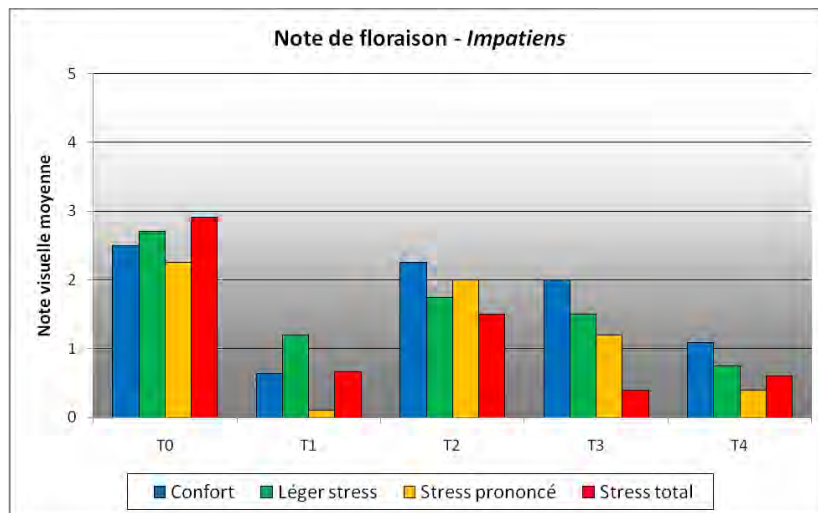


Figure 59 : note floraison moyenne des plants (SCRADH)

En octobre la mesure de poids frais montre un développement plus important dans la modalité confort, de manière nettement significative par rapport aux autres modalités.

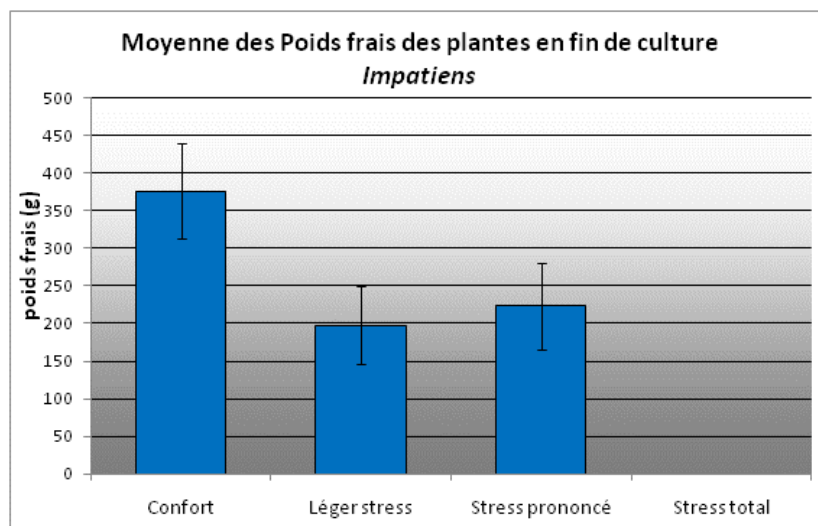


Figure 60 : poids frais moyen des plants (SCRADH)

A l'arrachage, notons que le système racinaire des plantes est développé, constitué d'un chevelu dense mais concentré autour de la motte. Cette configuration peut expliquer la forte mortalité observée sur le taxon en début d'essai, les plantes étant incapables de mobiliser l'humidité du sol au-delà d'une zone réduite autour du collet alors que l'arrosage est apporté par des goutteurs situés entre les rangs de plants à environ 20 cm du collet.



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

**Photo 18 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Floraison faible en début d'essai car la plante n'est pas suffisamment installée. Regain en août et septembre parmi les plantes survivantes avec une floraison tout juste acceptable.	Non tolérante au stress hydrique
M02 – Léger stress	Diminution très importante du poids frais. Floribondité nettement inférieure au témoin.	
M03 – Stress prononcé	Impact esthétique très limité	
M04 – Stress total	Très forte mortalité en début d'essai. Aucun impact esthétique parmi les plants restants.	XXXX

## II-4-8 : *Lobularia maritima* 'Snow Princess' :

### II-4-8-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

La plante est très gourmande en eau et même la modalité 'confort' suffit à peine à obtenir une plante de qualité esthétique suffisante. Les plantes meurent très rapidement dans la modalité 'stress total' et 'stress prononcé'. Certaines potées de la modalité 'stress prononcé' arrivent cependant à reprendre une croissance en milieu d'essai, d'où un écart type important sur les poids frais en fin d'essai.

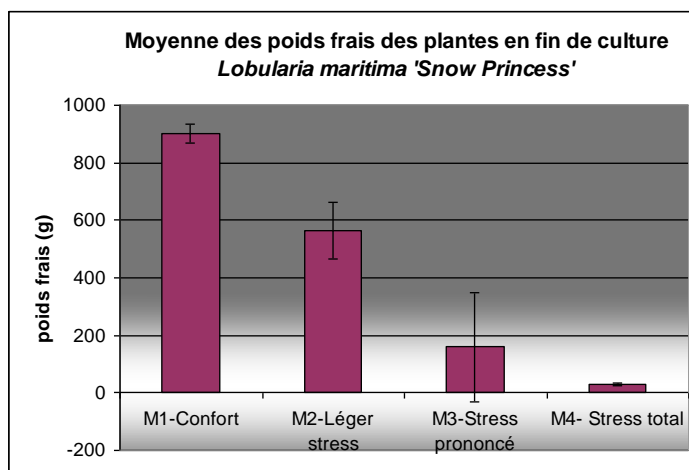


Figure 61 : poids frais moyen des plants (GIE)

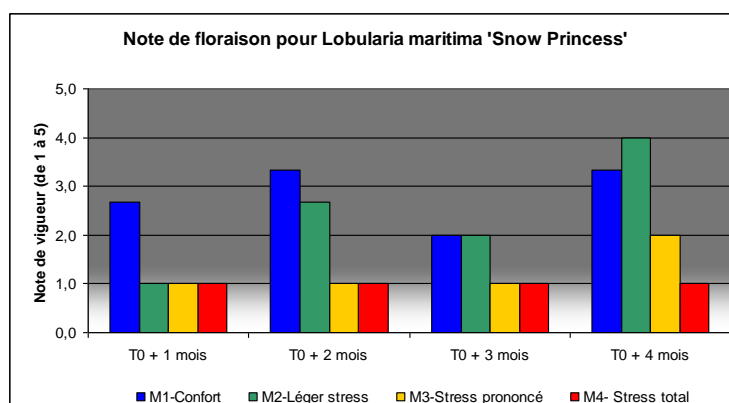


Figure 62 : note de floraison moyenne des potées (GIE)

La modalité 'léger stress' permet d'avoir une floraison temporaire après un bon arrosage mais les plantes fanent rapidement en phase de stress hydrique. Même la modalité 'confort' ne donne pas satisfaction en terme de floraison après deux mois d'essai bien qu'elle soit vigoureuse.

Globalement, Le *Lobularia maritima* 'Snow Princess' se classe bonne dernière du classement des plantes testée en 2010 sur le site du GIE.

#### Tableau de synthèse observations visuelles

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement vigoureux mais floraison esthétiquement insuffisante. Stress hydrique même en 'confort'	<b>Très peu tolérante bonne capacité de réitération</b>
M02 - Léger stress	Les plantes poussent mais fleurissent peu Qualité esthétique insuffisante	
M03 - Stress prononcé	Plantes meurent rapidement mais réitérent, Reverdissement constaté à mi-culture	
M04 - Stress total	Mortalité dès 1 <sup>er</sup> mois, pas de réitération	



Modalités Confort Léger Stress Stress prononcé Stress total  
 Photo 19 : Aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)

#### II-4-8-2 : Dispositif en pleine terre :

Les inondations survenues pendant la phase d'installation des plantes ont entraîné une forte mortalité sur la parcelle. Au total, près de 50% des plantes sont mortes, toutes modalités confondues. Des remplacements ont été effectués en semaine 24 avec les stocks de plants restants, ne permettant pas de reconstituer totalement les effectifs. Ainsi en T0, le nombre de plantes par modalité est de 7 à 10. En T1, on observe une nouvelle vague de mortalité lié à la non reprise des plants remplacés. Les effectifs restent ensuite stables jusqu'à la fin de l'essai

Modalité	Mortalité constatée au cours de l'essai (%)				
	T0	T1	T2	T3	T4
M01	25%	42%	42%	42%	42%
M02	25%	50%	50%	50%	50%
M03	17%	25%	25%	25%	25%
M04	42%	50%	50%	58%	58%

La hauteur des plantes est plus faible à mi culture et la raison est simple : la floraison disparaît peu après le début de l'essai et les plantes adoptent un port compact et prostré, quelle que soit la modalité. En fin de culture, la croissance en hauteur reprend légèrement.

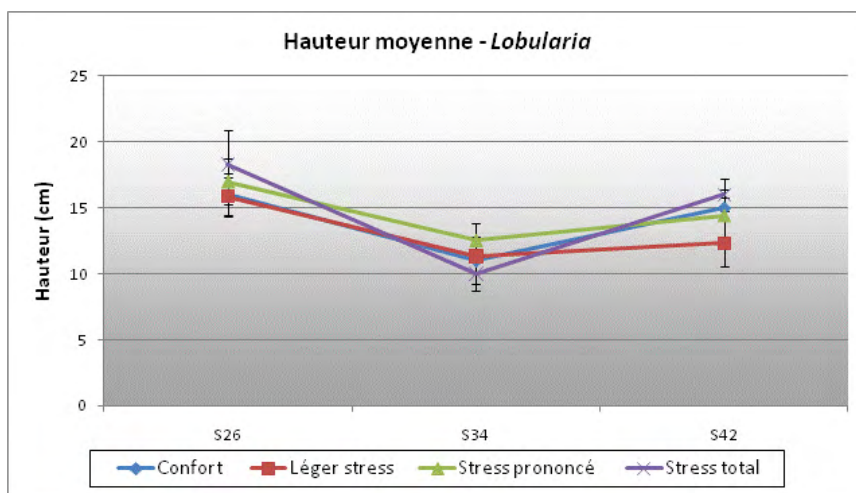


Figure 63 : hauteur moyenne des plants (SCRADH)

La croissance en diamètre des plants est stoppée pendant toute la période estivale. Elle ne reprend qu'en fin de culture.

La floraison, faible au lancement de l'essai (baisse importante de la floribondité suite aux pluies violentes du mois de juin), chute brutalement en juillet. Les plantes ne fleurissent à nouveau qu'à partir du mois d'octobre, lorsque les températures chutent. Il est intéressant de noter que la floraison automnale est

plus précoce et explosive dans les modalités stressées (en particulier la modalité M04) que dans les modalités arrosées.

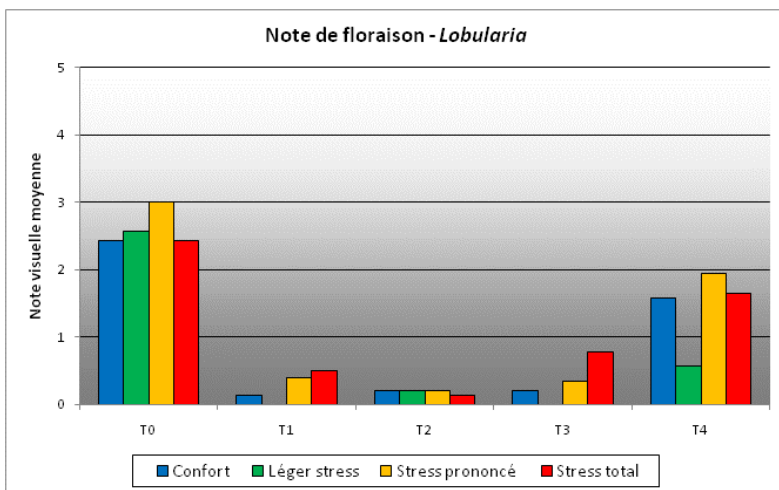


Figure 64 : note de floraison moyenne des plants (SCRADH)

Pour la note globale, les plantes ont un impact esthétique jugé passable, et ce dans toutes les modalités et à toutes les périodes. La plante reste prostrée pendant toute la saison chaude. La croissance est arrêtée, la floraison inexistante. Seul le feuillage gris apporte une touche esthétique. Dans notre grille de notation, qui privilégie la floraison, la plante est donc déclassée à un niveau passable, voire médiocre.

Compte tenu du nombre variable de plants suivant les modalités, on retrouve des valeurs finales de poids frais à fort écart-type en fin d'essai, qui n'apportent pas d'information complémentaire. A l'arrachage, les plantes présentent un système racinaire rayonnant, peu prospectif.

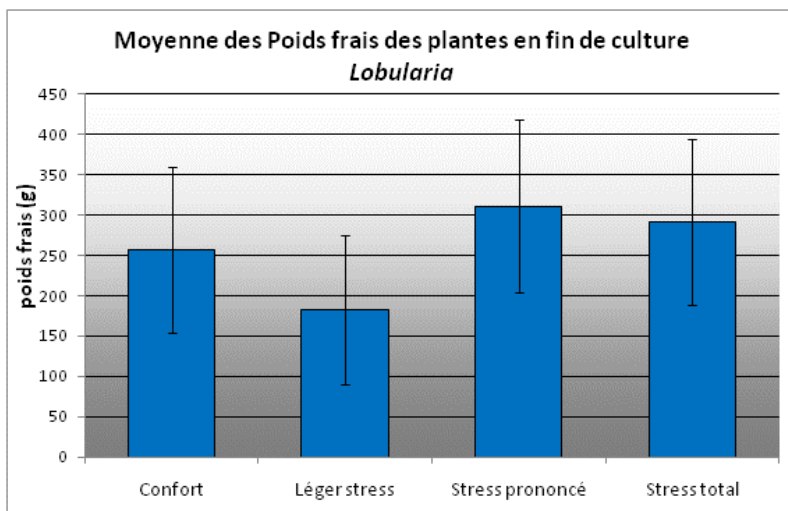


Figure 65 : poids frais moyen des plants (SCRADH)



Confort

Léger stress

Stress prononcé

Stress total

Photo 20 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)

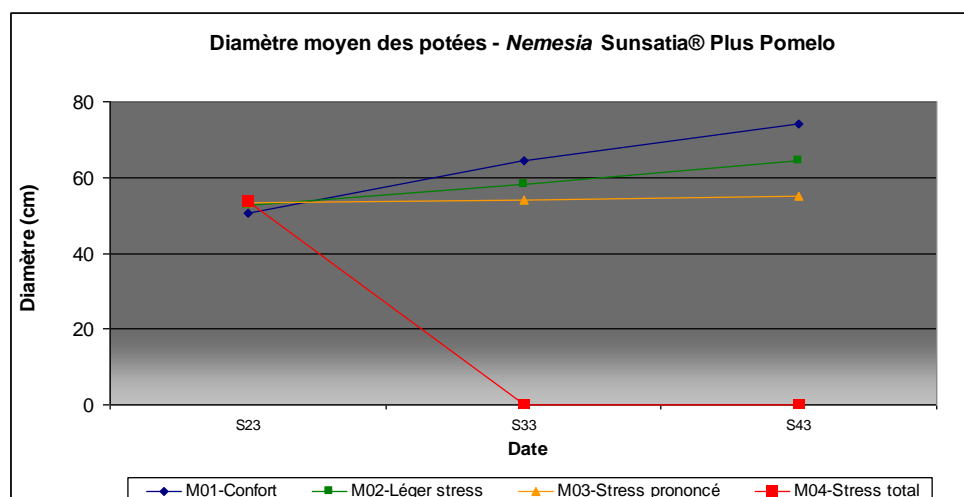
Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Plante au comportement méditerranéen typique, avec arrêt estival de la croissance, et une floraison en période fraîche (printemps/automne). Sensibilité aux excès d'eau.	Plante résistante à la sécheresse, prostrée en période chaude, non adaptée pour un fleurissement estival en conditions méditerranéennes
M02 – Léger stress	Mêmes observations	
M03 – Stress prononcé	Mêmes observations	
M04 – Stress total	Même observations. Reprise de la floraison plus rapide au retour des conditions favorables par rapport aux autres modalités.	

#### II-4-9 : *Nemesia* 'Sunsatia® Plus Pomelo':

II-4-9-1 : Dispositif en conteneurs :

##### ➤ **CDHR Centre :**

Tous les plants de la modalité M04 sont morts près 1 mois de culture. Pour la modalité M03, un seul plant a survécu après 1 mois. Sur les graphiques de diamètre et de hauteur, les valeurs pour la modalité M03 ont été relevées sur ce seul plant. Pour ce taxon à port retombant, les mesures de hauteur ne sont pas pertinentes.



**Figure 66 : diamètre moyen des potées (CDHR)**

Les mesures de diamètre montrent une croissance légèrement plus faible pour M01 par rapport à la modalité « confort ». Néanmoins, le développement des plantes en fin d'essai est semblable, la mesure de poids frais ne met pas en évidence de différence significative.

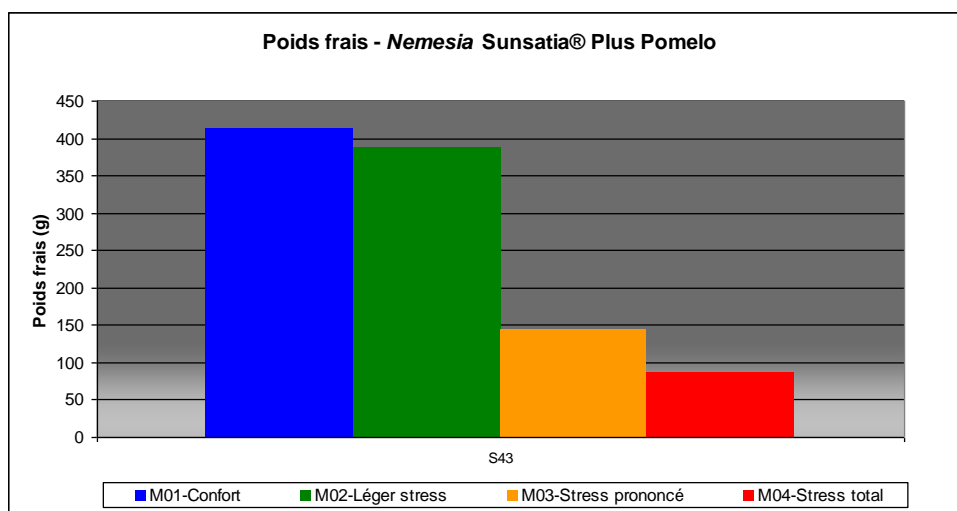


Figure 67 : poids frais moyen des potées (CDHR)

Concernant les critères visuels, après 2 mois de culture, l'aspect esthétique des plants de la modalité M02 est équivalent à ceux de la modalité M01. Globalement, dans la modalité M02, l'aspect des potées est meilleur compte tenu du port plus compact. La floraison, quant à elle, est légèrement plus faible pour M02 mais cela ne nuit pas à la capacité décorative.

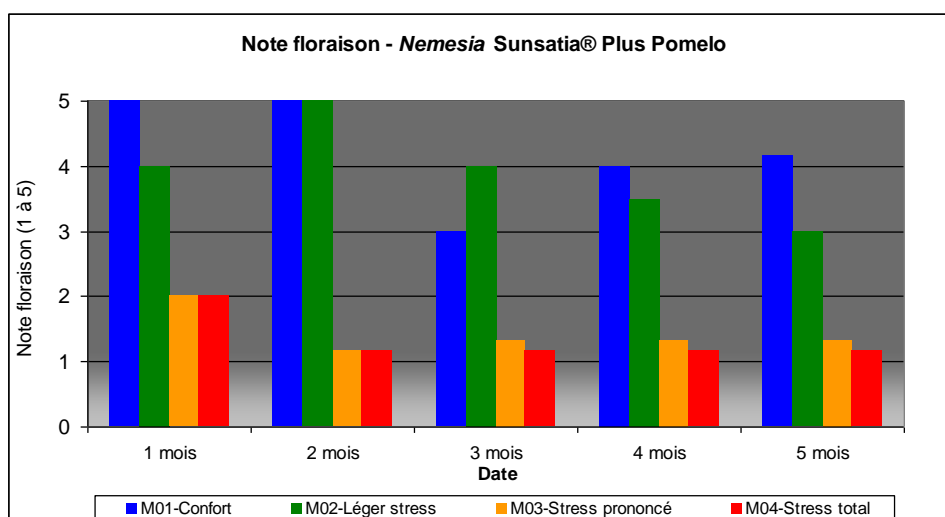


Figure 68 : note de floraison moyenne des potées (CDHR)

Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement important, floraison optimale. Le poids des tiges entraîne un affaissement du centre de la potée.	Très peu tolérant - Pas de capacité de réitération
M02 - Léger stress	Développement moindre, les potées ont un port plus arrondi, le centre ne s'affaisse pas. La masse fraîche en fin de culture est équivalente à M01. La floraison est légèrement plus faible que M01 en début et en fin de culture.	
M03 - Stress prononcé	Mort (un seul plant en vie)	
M04 - Stress total	Mort	





Confort Léger stress Stress prononcé Stress total  
 Photo 21 : Aspect des plantes en semaine 33 (CDHR Centre)

#### II-4-9-2 : Dispositif en pleine terre :

La quasi-totalité des plants sont morts dans les premières semaines de l'essai, conséquence possible des fortes pluies. Les plants restant ont montré un développement faible à nul. En septembre des réitérations ont été observées là où les plants semblaient morts.

Modalité	Mortalité constatée au cours de l'essai (%)				
	T0	T1	T2	T3	T4
M01	0%	42%	67%	67%	67%
M02	0%	83%	92%	92%	100%
M03	0%	42%	83%	92%	100%
M04	8%	75%	83%	83%	92%

Le taxon s'est avéré fragile dans nos conditions d'essai. Les observations réalisées sur ce taxon ne nous permettent pas de statuer sur son comportement vis-à-vis du stress hydrique.

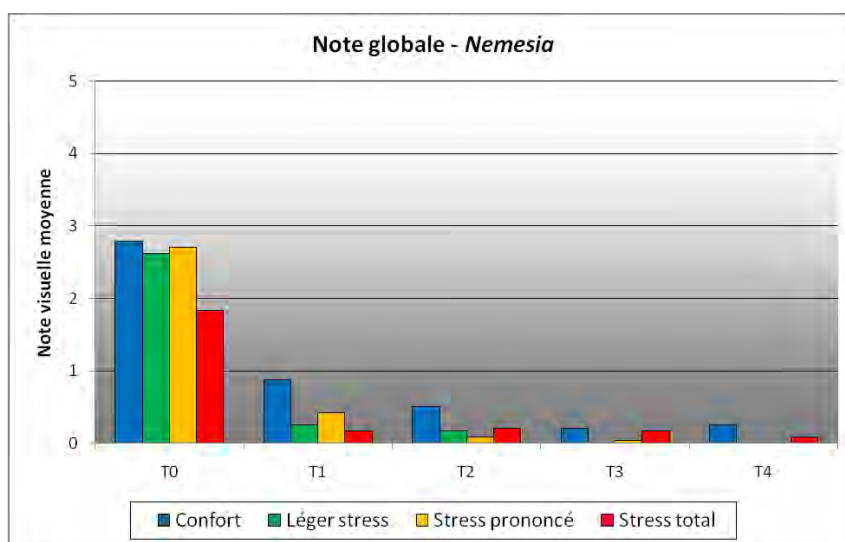


Figure 69 : note globale moyenne des plants (SCRADH)

## II-4-10 : *Pelargonium X hortorum* 'Toscana Liske' :

II-4-10-1 : Dispositif en conteneurs :

### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

*Pelargonium X hortorum* 'Toscana Liske' a une bonne capacité de résistance au stress hydrique. Bien que la modalité la plus arrosée soit la plus poussante, l'impact de la restriction d'eau sur les paramètres de croissance est faible pour les modalités 'léger stress' et 'stress prononcé'. Un léger stress améliore même la floraison, mais s'il est trop prononcé il fait faner les fleurs prématurément.

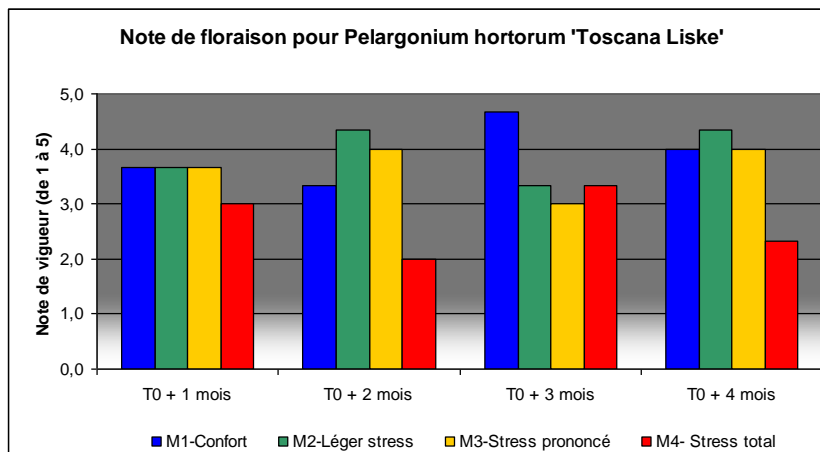


Figure 70 : note de floraison moyenne des potées (GIE)

La modalité 'stress total' freine le développement sans cependant le bloquer mais impacte trop la floraison. La plante se place au final en 2<sup>e</sup> place des espèces testées au GIE, très proche en termes de qualité de la pervenche et du géranium lierre.

### Tableau de synthèse observations visuelles

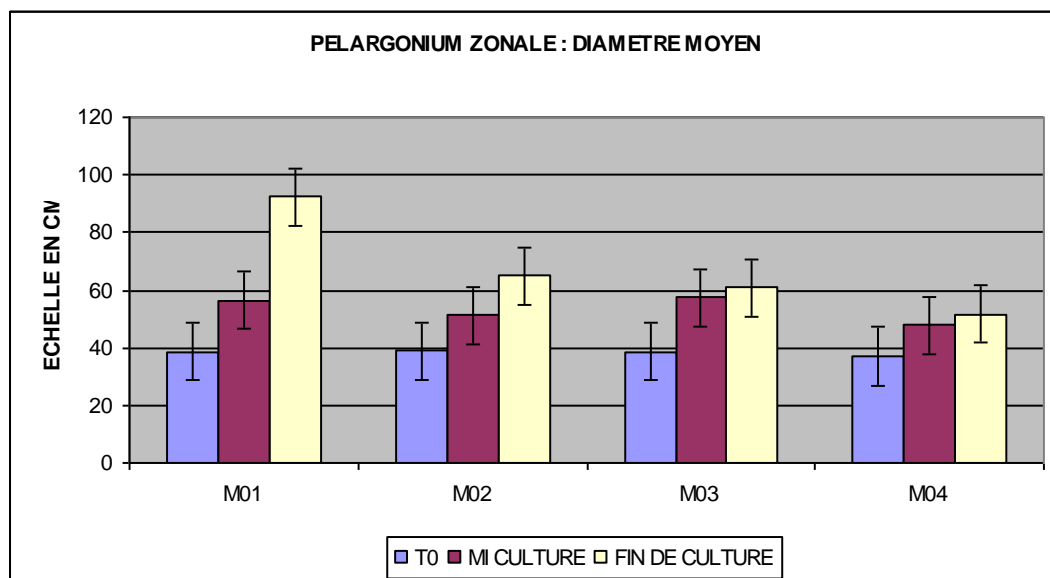
Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	Plante vigoureuse mais floribondité insuffisante	<b>Très tolérante, floraison sensible à une sécheresse prononcée</b>
M02 - Léger stress	Bonne qualité esthétique	
M03 - Stress prononcé	Bonne qualité esthétique	
M04 - Stress total	Plante compacte mais le stress hydrique impacte trop la floraison	



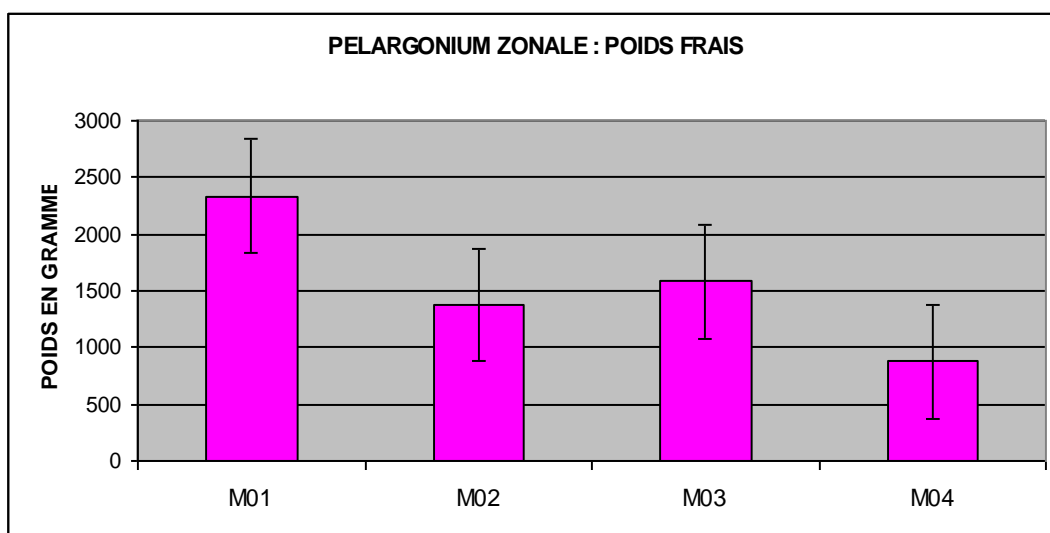
Confort                      Léger Stress                      Stress prononcé                      Stress total

Photo 22 : aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)

➤ **RATHO :**



**Figure 71 : diamètre moyen des potées (RATHO)**



**Figure 72 : poids frais moyen des potées (RATHO)**

Les résultats obtenus sur l'analyse des mesures de poids frais révèlent trois groupes statistiquement différents :

- › Le plus performant constitué de la modalité M1
- › Le deuxième groupe comprenant la modalité M3 et M2
- › Le troisième ne comprenant que la modalité M4

**A noter** la performance de la modalité M3 par rapport à M2 et le peu d'écart à mi-stade entre M2, M3 et M4

#### II-4-10-2 : Dispositif en pleine terre :

La croissance des plantes est quasi nulle dans la première moitié de l'essai. On observe même une diminution de la dimension des plantes due à leur caractère prostré. Dans la seconde partie de l'essai, une légère croissance est observée au cours de laquelle le diamètre de plantes de la modalité confort se démarque.

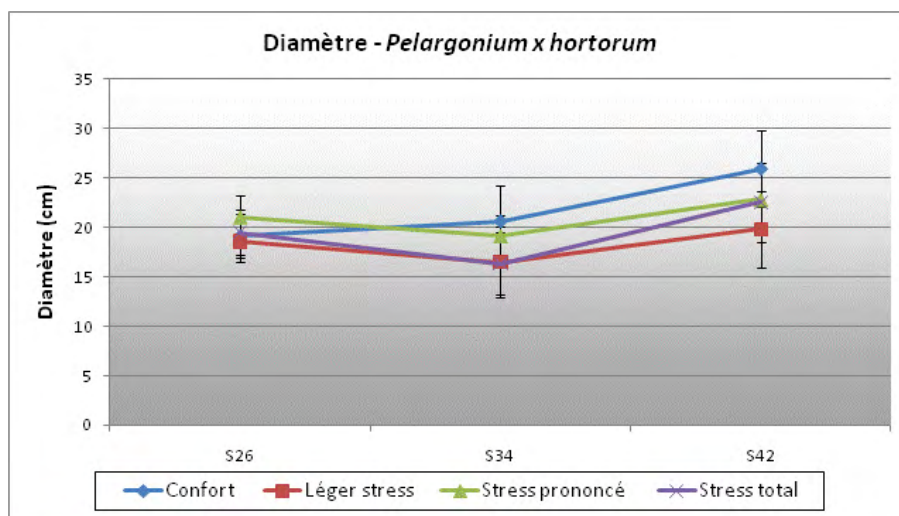


Figure 73 : diamètre moyen des plants (SCRADH)

Les notes de vigueur sont assez faibles en début d'essai ne dépassent jamais 3 en moyenne. Par la suite, la croissance des plantes étant quasiment nulle, les notes n'évoluent pas. Les modalités d'irrigation ne se distinguent pas. En fin d'essai, les notes de vigueur remontent très légèrement en raison de la reprise de croissance des plants. Notons qu'aucune mortalité n'a été observée.

La qualité du fleurissement déçoit puisque les plantes s'arrêtent rapidement de fleurir. Si la modalité confort est encore florifère en juillet, ce n'est plus le cas en août. En fin d'essai, malgré la reprise de croissance, la floraison est anecdotique et sans aucun impact esthétique.

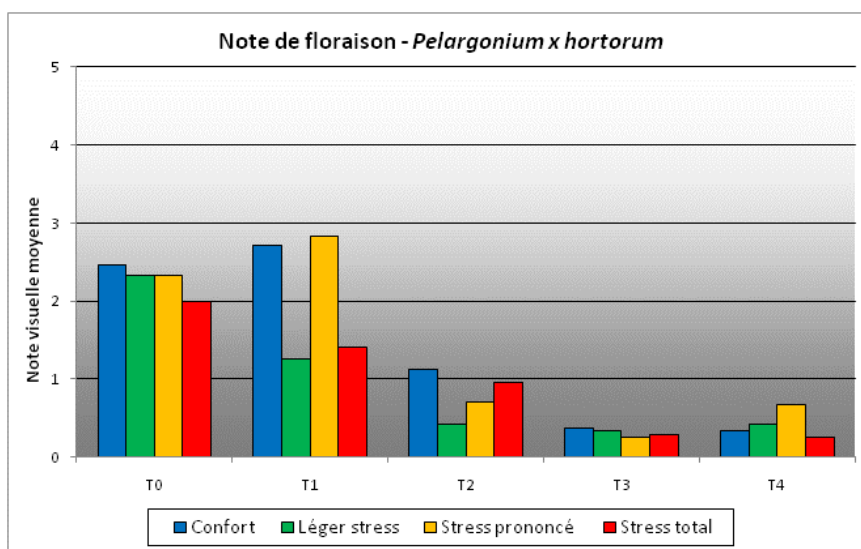
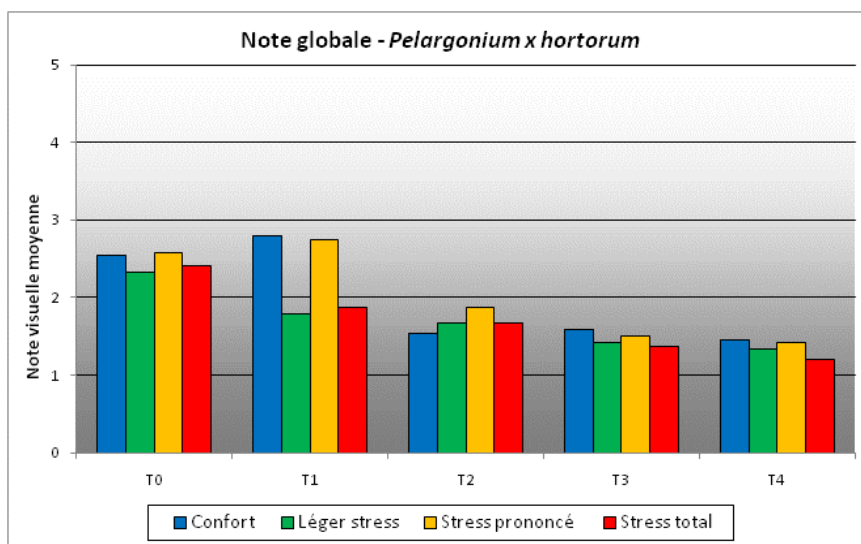


Figure 74 : note de floraison moyenne des plants (SCRADH)

La note globale synthétise les observations faites plus haut avec des notes faibles en raison du fleurissement passable, et ce de manière durable à partir du mois d'août et indistinctement de la modalité d'arrosage. Bien que la plante démontre des qualités de résistance à la sécheresse, puisqu'aucune mortalité n'a été observée, elle ne présente aucune aptitude esthétique dans nos conditions d'étude.



**Figure 75 : note globale moyenne des plants (SCRADH)**

Les mesures de poids frais ne permettent pas d'observer de différences entre les régimes d'arrosage. A l'arrachage, le système racinaire est de bonne qualité, prospectif, mais visuellement inférieur au système racinaire observé sur le *Pelargonium* lierre servant de référence.



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

**Photo 23 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Floraison et croissance faible, impact esthétique limité	Bonne résistance au stress hydrique, impact esthétique faible dans nos conditions d'étude
M02 – Léger stress	Idem M01	
M03 – Stress prononcé	Idem M01	
M04 – Stress total	Idem M01	XX

## II-4-11 : *Scaevola aemula* 'Scarlatti Compact Blue'

### II-4-11-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **GIE Fleurs et Plantes du Sud Ouest :**

*Scaevola* est une plante peu à moyennement tolérante à la sécheresse. L'observation des paramètres de croissance montre, dès la modalité 'stress prononcé', un impact sur la taille de potées.

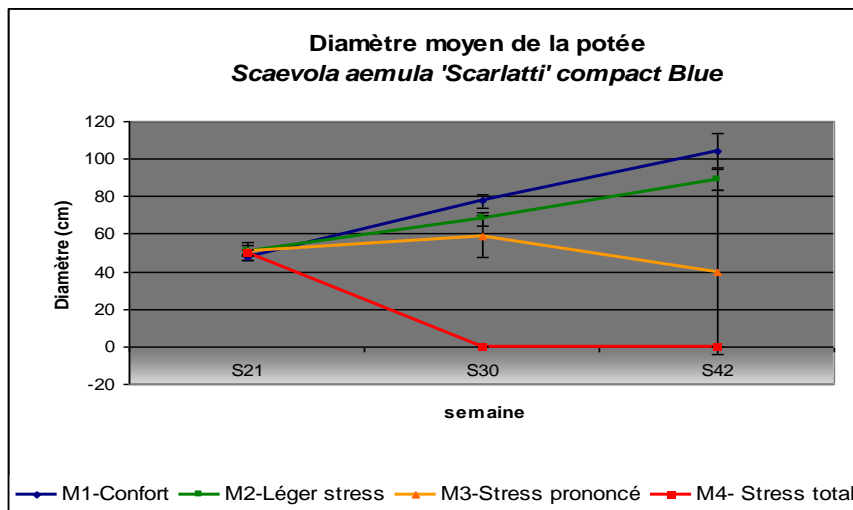


Figure 76 : diamètre moyen des potées (GIE)

En fin de culture, la masse fraîche va en décroissant avec la sévérité du stress hydrique. De même pour la floraison, plus le stress est sévère et moins la plante fleurie. La plante est classée 6<sup>e</sup> des espèces testées au GIE, par contre contrairement au *Lobularia*, la modalité 'confort' permet d'obtenir une bonne qualité esthétique de plante.

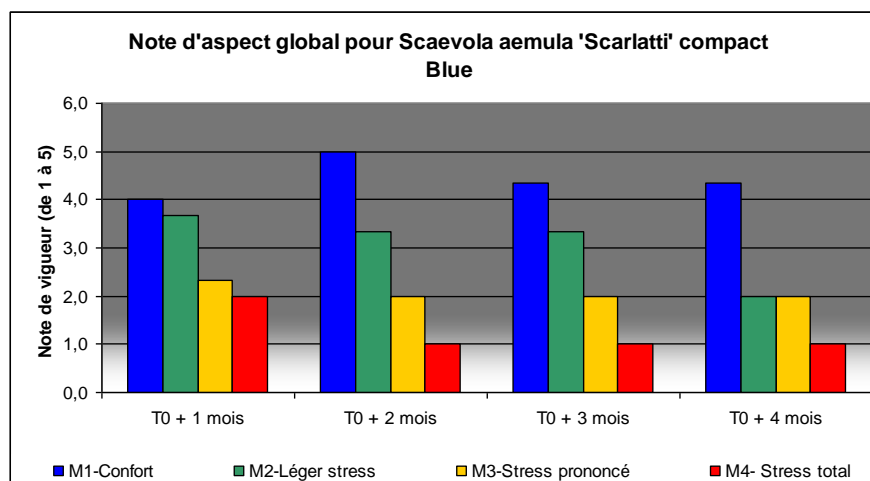


Figure 77 : note globale moyenne des potées (GIE)

#### Tableau de synthèse observations visuelles

Modalités	Observations	Classement
M01 - Confort	Meilleure qualité de plante toutes espèces confondues pour cette modalité	<b>Peu tolérante, avec une bonne qualité esthétique en 'confort'</b>
M02 - Léger stress	Moindre vigueur et floraison mais comportement esthétique intéressant jusqu'à 3 mois d'essai	
M03 - Stress prononcé	Croissance inférieure et mortalité en fin de culture pour moitié des plantes. Chute de la valeur esthétique globale	
M04 - Stress total	Développement faible puis mortalité à mi-culture	



Confort                      Léger Stress                      Stress prononcé                      Stress total  
 Photo 24 : aspect des plantes en milieu d'essai (GIE FPSO, semaine 31)

➤ **CDHR Centre :**

Comme pour *Nemesia*, la mesure de hauteur n'est pas pertinente car le centre de la potée se creuse sous le poids des branches retombantes. La mesure de diamètre des potées permet de distinguer les quatre modalités entre elles, les plants de la modalité 01 sont significativement plus développés que ceux des autres modalités. Les plants de la modalité « stress total » sont morts, quant à eux après 2 mois de culture.

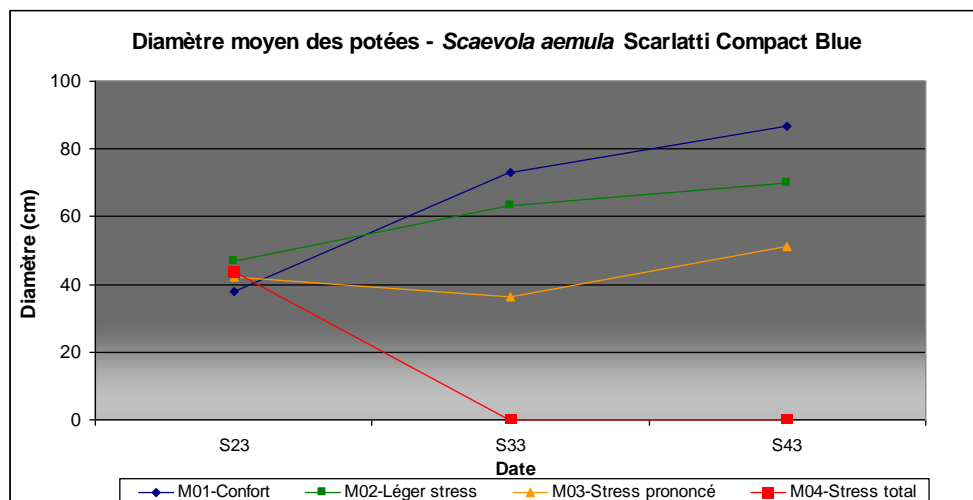


Figure 78 : diamètre moyen des potées (CDHR)

Concernant les notations visuelles, l'aspect décoratif n'est pas influencé par le niveau de stress appliqué, la floraison est équivalente entre les deux premières modalités (« Confort » et « Léger stress »). Pour la modalité M03, on note une bonne capacité de réitération après un arrosage. Néanmoins, la plante ne parvient pas à reflorir correctement sauf en fin d'essai quand les températures diminuent.

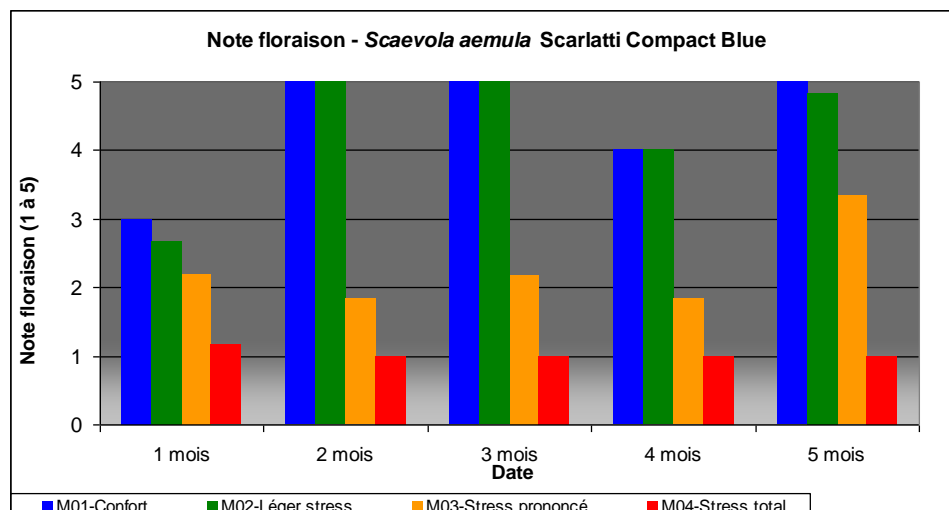


Figure 79 : note floraison moyenne des potées (CDHR)

Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement important, floraison optimale. Le poids des tiges entraîne un affaissement du centre de la potée.	Moyennement tolérant. Bonne capacité de réitération
M02 - Léger stress	Développement moindre mais les potées ont un port plus arrondi, le centre ne s'affaisse pas. La floraison est légèrement plus faible que M01 en début et en fin de culture mais la qualité esthétique est équivalente.	
M03 - Stress prononcé	Le développement des plants est sensiblement freiné, la floraison est faible sauf en fin d'essai quand la saison très chaude est terminée. L'espèce perd sa capacité décorative.	
M04 - Stress total	Mort	



Confort Léger Stress Stress prononcé Stress total

Photo 25 : aspect des plantes en milieu d'essai (CDHR Centre, semaine 33)

#### II-4-11-2 : Dispositif en pleine terre :

La plante présente un port rampant plus ou moins circulaire. Les mesures de hauteur n'apportant pas de renseignement sur le développement, le nombre de tiges florifères a été compté. Le diamètre a également été relevé, bien qu'assez délicat à mesurer en raison des formes elliptiques de certaines plantes.

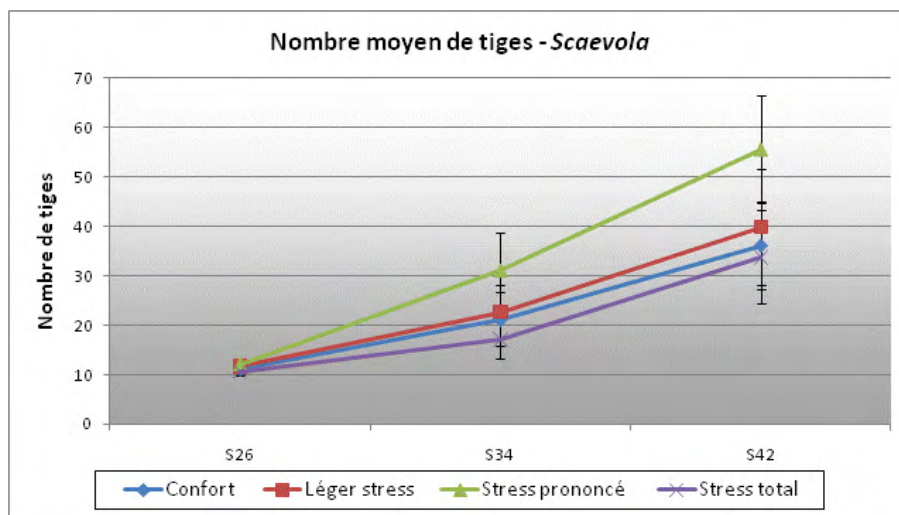
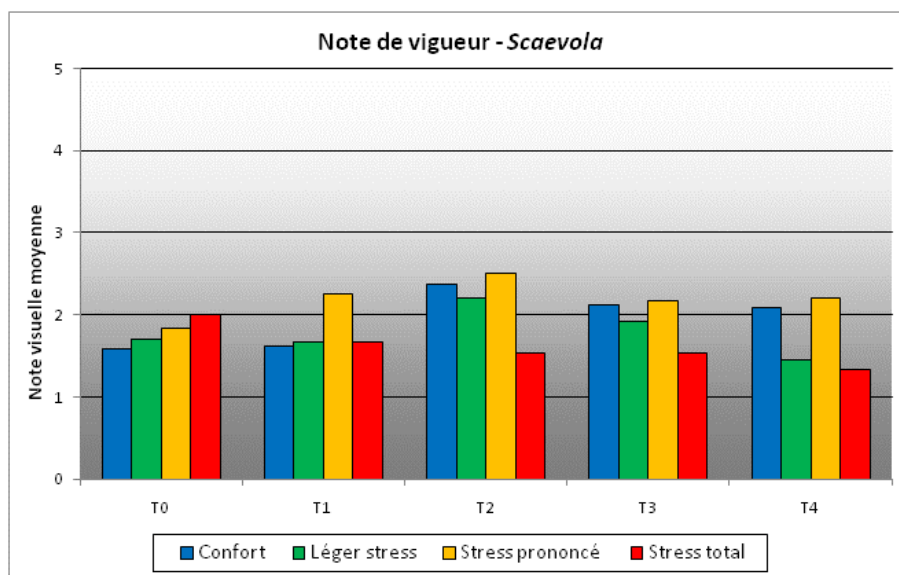


Figure 80 : nombre moyen de tiges par plant (SCRADH)

On enregistre une croissance relativement faible au cours du temps. Paradoxalement, la modalité stress prononcé se détache nettement par le nombre de tiges florales, le stress hydrique ne pouvant être la raison de cette différence.

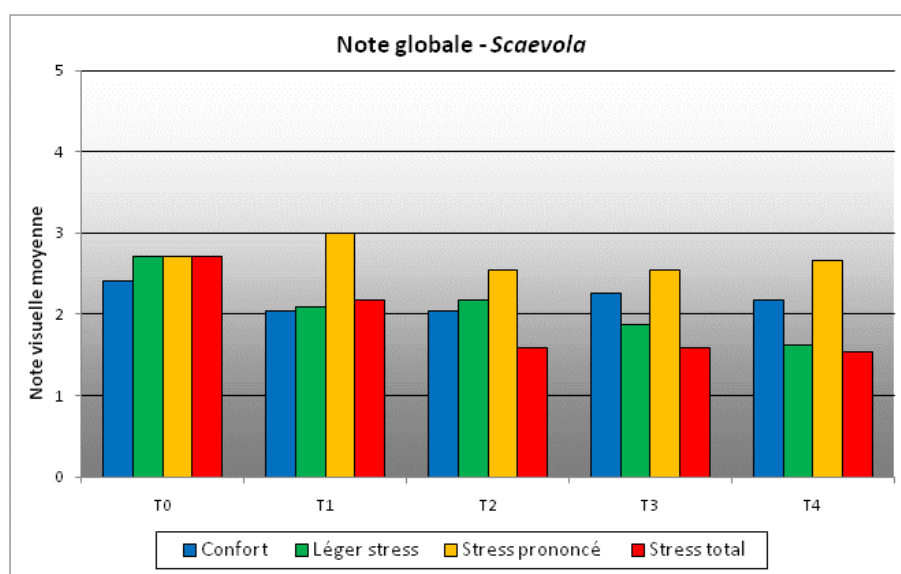
La vigueur visuelle des plantes est jugée faible au cours de l'essai, traduisant la faible croissance des plants au cours de l'essai. Notons que la modalité M04 stress total est visuellement moins développée à partir du mois d'août.





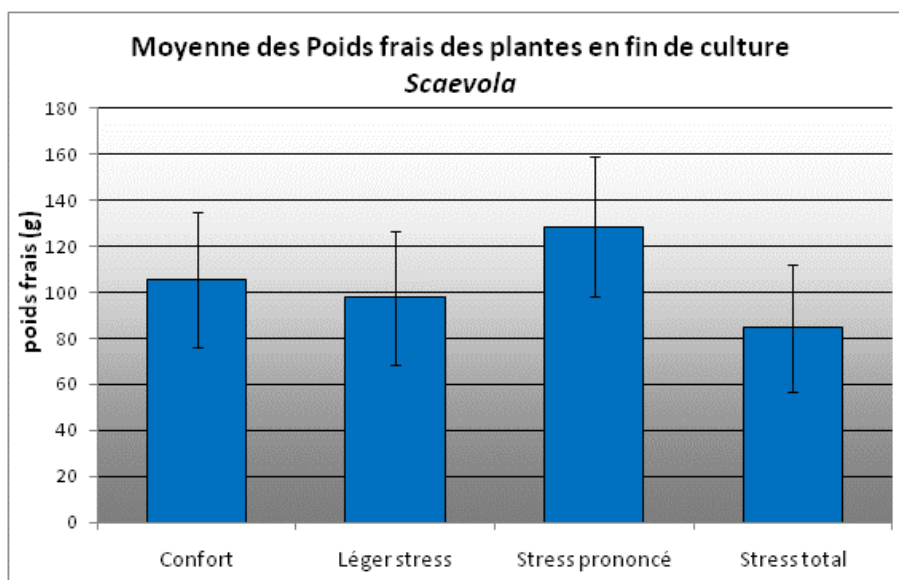
**Figure 81 : note de vigueur moyenne des plants (SCRADH)**

Les *Scaevola* montrent de bonnes aptitudes au fleurissement. La floraison montre que les modalités M01 à M03 restent esthétiques tout au long de l'essai, la modalité M04 étant moins florifère dès le mois de juillet (T1). La note globale synthétise bien les observations faites sur la floraison et la vigueur des plantes.



**Figure 82 : note globale moyenne des plants (SCRADH)**

Le poids frais des plantes est faible comparé aux autres taxons, à l'image de la taille de la plante. A l'arrachage, le système racinaire est peu développé, composé d'un chevelu fin et peu prospectif. Le faible



**Figure 83 : poids frais moyen des plants (SCRADH)**



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

**Photo 26 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Faible développement au cours de la saison. Bonne floribondité qui se maintien dans le temps.	Tolérance moyenne au stress hydrique  XXX
M02 – Léger stress	Impact esthétique identique au témoin	
M03 – Stress prononcé	Impact esthétique identique au témoin	
M04 – Stress total	Impact esthétique nettement inférieur	

## II-4-12 : *Zinnia X hybrida* 'Profusion F1 Yellow'

### II-4-12-1 : Dispositif en conteneurs :

#### ➤ **CDHR Centre :**

Pour l'espèce *Zinnia*, les plants des modalités les plus stressées (M03 et M04) sont morts après un mois de culture. Les plantes de la modalité M01 se sont développées rapidement durant la première moitié de culture autant en hauteur qu'en largeur formant ainsi des potées très arrondies, au port très compact. Par la suite, la croissance a été faible. Pour la modalité M02, le développement s'est réalisé surtout en hauteur, les potées avaient un aspect moins arrondi et plus déséquilibré. Elles se sont développées en largeur majoritairement lors de la deuxième moitié de culture.

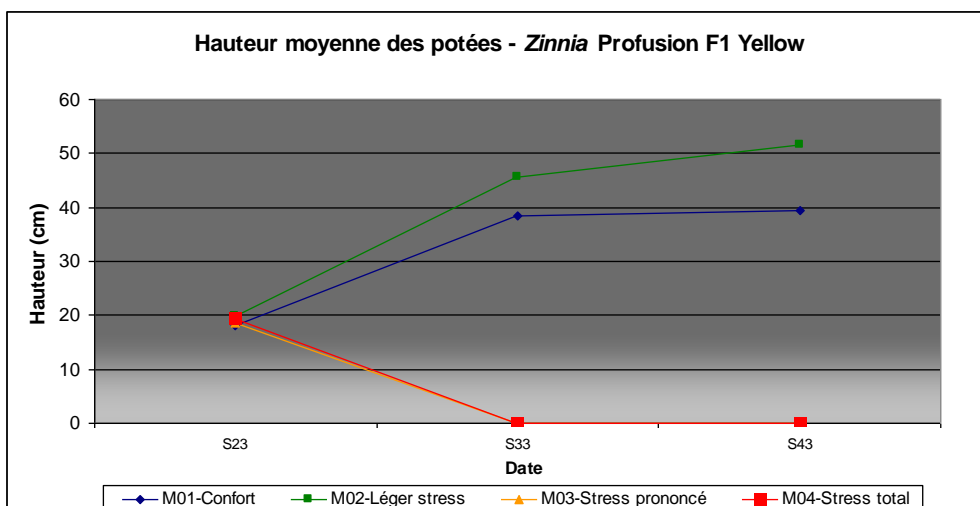


Figure 83 : hauteur moyenne des potées (CDHR)

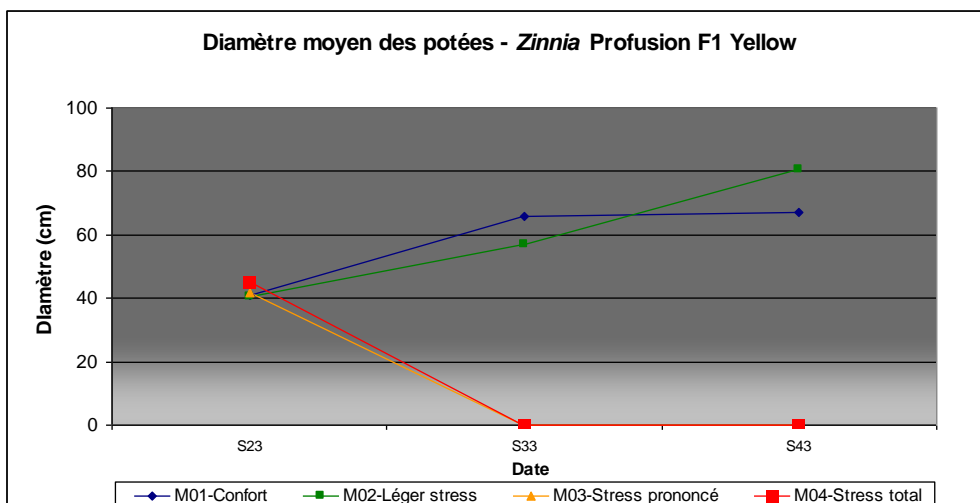
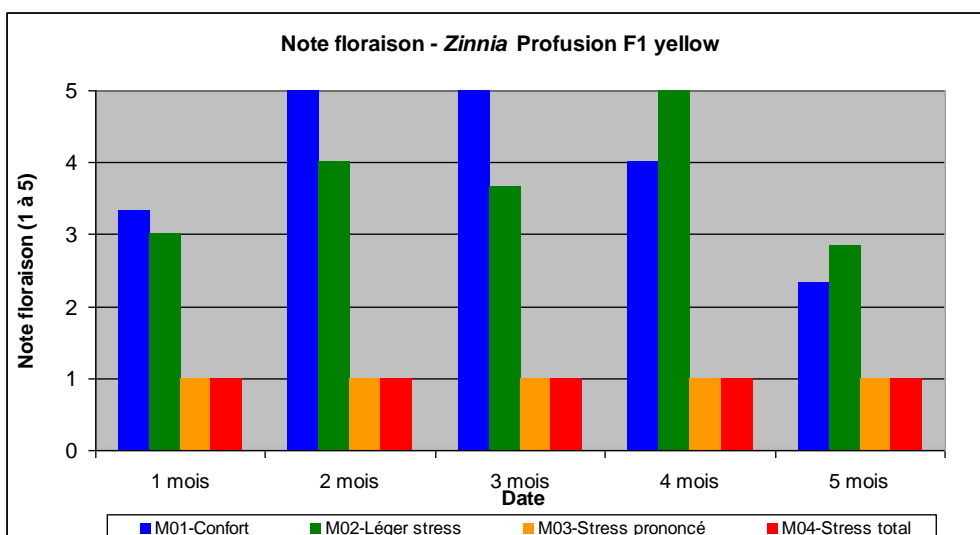


Figure 84 : diamètre moyen des potées (CDHR)

Parallèlement, la floraison a été décalée entre les deux modalités, les plants de la modalité M01 (optimum à 2 mois) étant arrivés à fleur plus tôt que ceux de la modalité M02 (optimum après 4 mois).

Enfin, les fleurs fanées ont eu tendance à rester sur la plante en momifiant, entraînant une diminution de la note globale pour la modalité M01 sur la deuxième moitié de l'essai. L'apparition presque continue de nouvelles fleurs n'a pas permis de pallier à cette dépréciation.

Pour la modalité M02, le développement déséquilibré des potées n'a pas permis de dépasser la note globale moyenne de 3,2 tout au long de l'essai.



**Figure 85 : note de floraison moyenne des potées (CDHR)**

Modalité	Observations	Classement
M01 - Confort	Développement optimal avec un port arrondi. Floraison optimale sur la première moitié de culture, mais la fanaison nuit rapidement à l'aspect esthétique de la potée.	Peu tolérant. Pas de réitération
M02 - Léger stress	Développement déséquilibré des plants qui nuit à l'aspect esthétique. Floraison retardée par rapport à M01 mais équivalente à M01.	
M03 - Stress prononcé	Mort	
M04 - Stress total	Mort	



**Photo 27 : aspect des plantes en milieu d'essai (CDHR Centre, semaine 33)**

#### II-4-12-2 : Dispositif en pleine terre :

La croissance des plantes est importante et constante au cours de l'essai, tant en hauteur qu'en diamètre. Les *Zinnia* de la modalité M01 confort se développent plus fortement en hauteur et diamètre, notamment en fin d'essai. La modalité M02 présente également des plantes plus hautes. Enfin les modalités les plus stressées sont semblables.

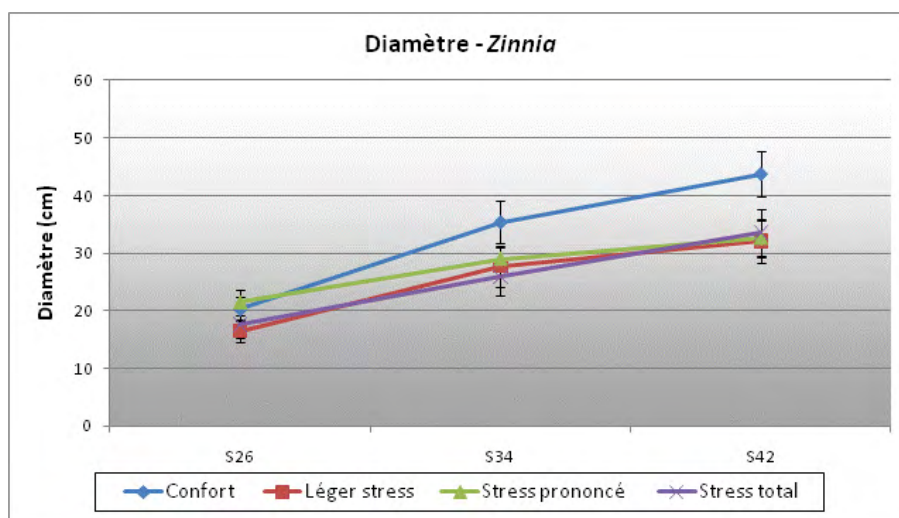


Figure 86 : diamètre moyen des plants (SCRADH)

La vigueur des plantes est jugée acceptable en début d'essai et se maintient jusqu'en septembre.

Le pic de floraison est atteint en T2 (août). Tout au long de l'essai, la modalité M04 stress total est visuellement moins florifère.

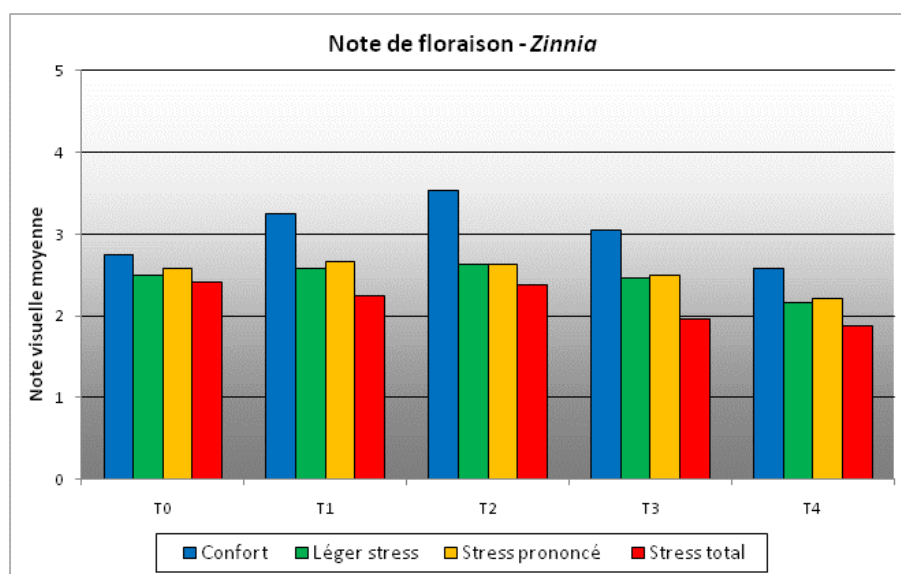
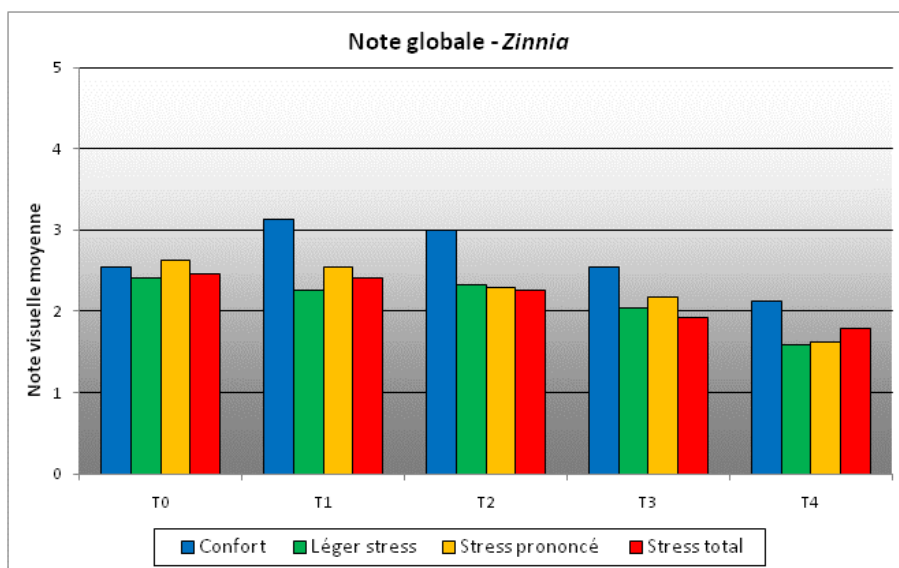


Figure 87 : note de floraison moyenne des plants (SCRADH)

La note globale diminue en fin d'essai avec l'accumulation des fleurons qui fanent et restent sur la plante, diminuant peu à peu l'impact esthétique global. La qualité moyenne est plutôt décevante, en dessous de 3 sauf pour la modalité M01. Les autres modalités sont comparables.



**Figure 88 : note globale moyenne des plants (SCRADH)**

Le poids frais est statistiquement supérieur dans la modalité confort. On note un écart-type plus fort dans la modalité M04 stress total.

Le système racinaire à l'arrachage des plants est superficiel. Un léger chignonage est visible dans ce qui était le tier supérieur des godet. Le développement racinaire est clairement traçant.



**Confort**

**Léger stress**

**Stress prononcé**

**Stress total**

**Photo 28 : aspect des plantes en fin d'essai (SCRADH)**

Les *zinnia* testés en 2009 à la station avaient montré une bonne aptitude au fleurissement et une bonne tolérance au stress hydrique. Sur cette campagne, les plantes ont un impact esthétique inférieur, sans doute lié aux conditions climatiques particulières de cette campagne. On regrettera pour ce taxon, le fait que les fleurons fanent sur pied, ce qui rend la plante progressivement peu esthétique.

Modalité	Observations	Classement
M01 – Confort	Pic de floraison en été (août)	Bonne tolérance au stress hydrique
M02 – Léger stress	Dimensions moins importantes par rapport au témoin	
M03 – Stress prononcé	Dimensions moins importantes par rapport au témoin	XX
M04 – Stress total	Impact du stress hydrique sur la floribondité	

### III – SYNTHÈSE :

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des résultats obtenus en 2010 par l'ensemble des stations. Le classement des taxons dans les différentes classes de tolérance est semblable entre les essais en conteneurs et les essais en pleine terre. Seul, *Zinnia X hybrida* 'Profusion F1 Yellow' présente un comportement différent.

Globalement, trois des nouveaux taxons testés ont atteint le niveau de tolérance du *Pelargonium peltatum*. Il s'agit de *Begonia X hybrida* 'BIG™ Rose Dark Foliage', du *Catharanthus roseus* 'Geraldine' et de *Euohorbia X hypericifolia* 'Breathless white'. Pour ces trois taxons, le comportement est très satisfaisant aussi bien en conteneur qu'en pleine terre.

Vient ensuite *Pelargonium X hortorum* 'Toscana Liske', pour qui le comportement est très satisfaisant en conteneur mais convient moins à la pleine terre, la floraison étant très altérée.

Pour tous les autres taxons, le niveau de tolérance est insuffisant aussi bien en conteneur qu'en pleine terre. Beaucoup d'espèces n'ont pas survécu aux stress élevés de niveau M03 « stress prononcé » et M04 « stress total », la mortalité a été assez élevée.

	Répartition entre stations			
	Conteneurs			Pleine terre
	RATHO	GIE	CDHRC	SCRADH
<i>Pelargonium peltatum</i> 'Decora Imperial Rouge' (Référence)	Très tolérant			
<i>Bidens ferulifolia</i> 'Goldfever' (Référence)	Peu tolérant			Moyennement tolérant
<i>Begonia x hybrida</i> 'BIG™ Rose Dark Foliage'	Très tolérant		Très tolérant	Tolérant
<i>Catharanthus roseus</i> 'Geraldine'	Très tolérant			Très tolérant
<i>Cleome</i> 'Senorita Rosalita'	Peu tolérant			Peu tolérant
<i>Euphorbia X hypericifolia</i> 'Breathless white'	Très tolérant			Très tolérant
<i>Impatiens X New Guinea</i> 'Sunpatiens® Compact Orange'			Peu tolérant	Peu tolérant
<i>Lobularia maritima</i> 'Snow Princess'		Peu tolérant		Moyennement à peu tolérant
<i>Nemesia</i> 'Sunsatia® Plus Pomelo'			Peu tolérant	-
<i>Pelargonium X hortorum</i> 'Toscana Liske'	Tolérant	Très tolérant		Moyennement tolérant
<i>Scaevola aemula</i> 'Scarlati Compact Blue'		Peu tolérant	Moyennement à peu tolérant	Moyennement tolérant
<i>Zinnia X hybrida</i> 'Profusion F1 Yellow'			Peu tolérant	Tolérant

Tableau 5 : Synthèse des résultats des essais 2010

#### Remarques et critiques générales sur l'essai SCRADH

##### Le dispositif de l'essai :

- La randomisation totale au sein de chaque bloc favorise finalement une diminution de la puissance de l'essai. En effet, en plus de l'hétérogénéité locale du sol, on ajoute un effet 'espèce à proximité'. Certaines parcelles ont été placées à proximité de végétaux à forte croissance, induisant dans certains cas une concurrence pour l'eau accrue, ou dans d'autres cas une lumière moins dure (ombrage généré par une espèce plus haute sur une autre). Ainsi les différences entre les parcelles élémentaires des différents blocs incluent plus d'effet que les différences de sol ou d'arrosage. Pour prendre en compte tout les effets, il aurait fallu inclure plusieurs répétitions au sein de chaque bloc, ce qui n'est matériellement pas possible compte tenu du nombre de places disponibles.

- De plus le positionnement de la parcelle fait qu'il existe une légère ombre portée qui profite aux végétaux plantés sur la modalité M01, notamment pendant la matinée. Ceci peut avoir pour conséquence des plantes plus développées sur cette parcelle.
- La disposition des parcelles et de l'arrosage induit des phénomènes de bordure. Ceci est bien visible que les mesures de poids frais. Ceci entraîne une hétérogénéité dans les mesures au sein d'une même modalité régime/espèce, et concoure à diminuer la puissance de l'essai.
- Les différences entre blocs tiennent plus de l'éloignement de la source d'arrosage que de l'hétérogénéité du sol. Ceci est net pour le poids frais, où le poids diminue graduellement avec la distance séparant la parcelle du départ de la rampe, à la limite de la signification pour un risque  $\alpha$  de 5% (0.059)

### **Mesures biotiques**

La discrimination entre les modalités est maximale au cœur de l'été. La lecture finale au mois d'octobre est peu pertinente car à cette époque les différences entre les modalités sont plus faibles. Un arrêt de l'essai en août ou en septembre est plus judicieux (ou alors faire la mesure de poids frais sur une part plus restreinte de végétaux, par exemple sur un bloc, ou encore prévoir des plants en plus en fond de parcelle, non mesuré esthétiquement mais servant uniquement pour la mesure de poids frais).

Mesure du poids frais : la mesure en septembre apporte relativement peu d'informations car les conditions moins extrêmes de septembre (diminutions des températures et de l'intensité lumineuse) ont permis aux végétaux stressés de rattraper leur retard.

### **Mesures abiotiques**

L'observation du système racinaire en fin d'essai effectué cette année montre de nombreuses plantes pour cette gamme d'usage prospectent peu en profondeur, restant principalement superficiel ou traçant. Le suivi de la tensiométrie doit donc être fait à faible profondeur, tout en s'assurant que les valeurs tensiométriques en profondeur évoluent peu dans l'essai, ou augmentent progressivement.



## 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 H<sub>2</sub>O – *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-Arbiculture*. 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 CO<sub>2</sub> 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

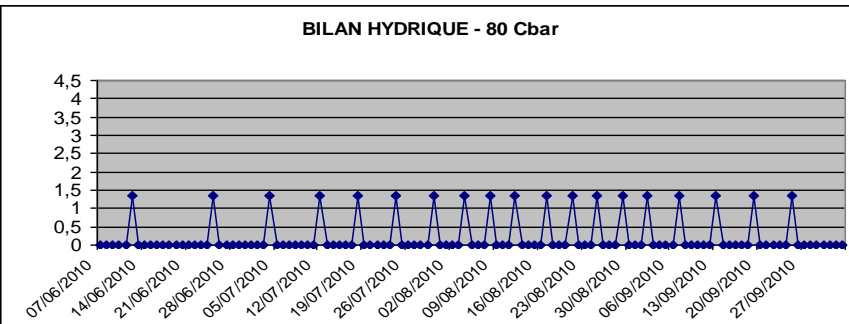
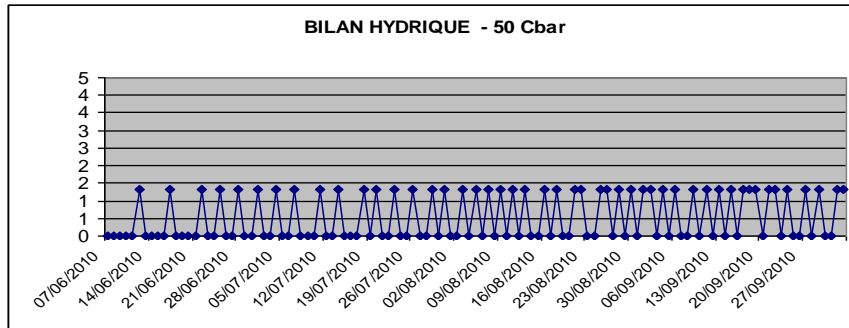
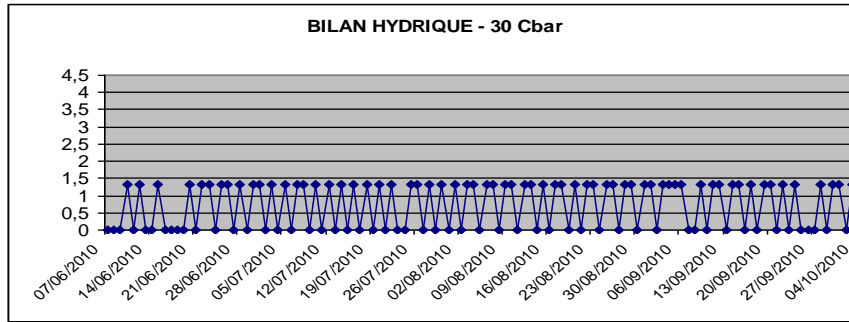
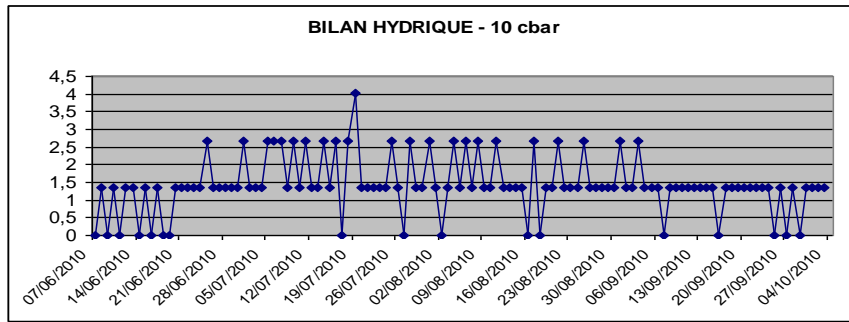
Wilhelm E - Bed irrigation - *Gb-+-Gw*. 1988 ; 88 (41) 1814-1817

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

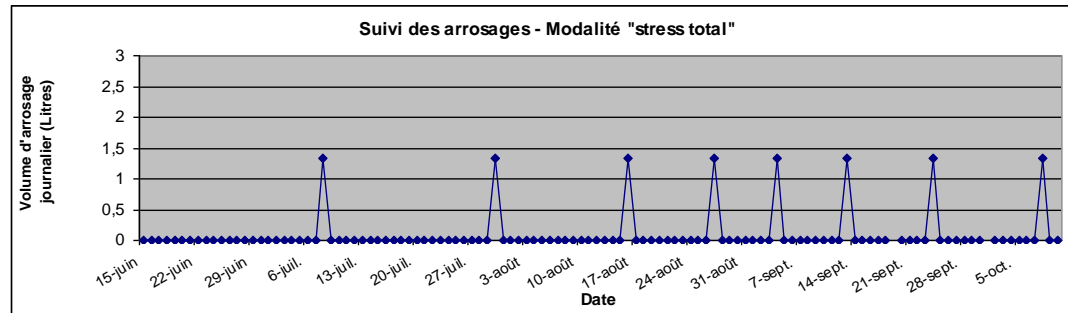
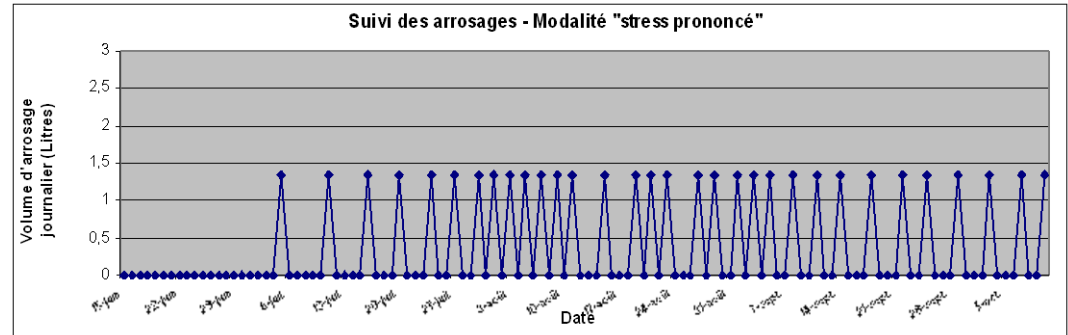
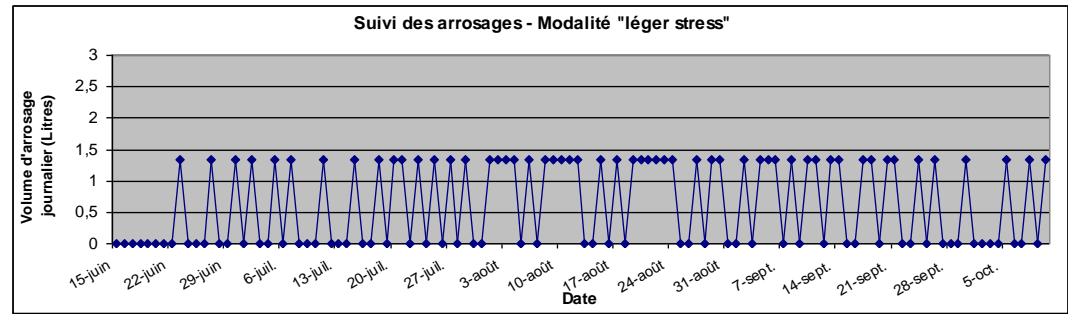
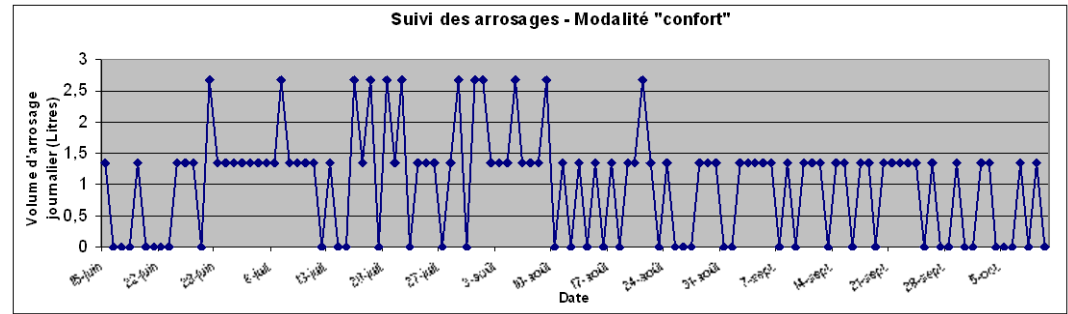
Zerche S, Kuchenbuch R - Nitrogen and potassium balances by growing cut chrysanthemum in plant plane hydroponics - *Proceedings-of-the-9th-International-Congress-on-Soilless-Culture-St-Helier,-Jersey,-Channel-Islands 12-19 april – 1996* ; 1997 573-583

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

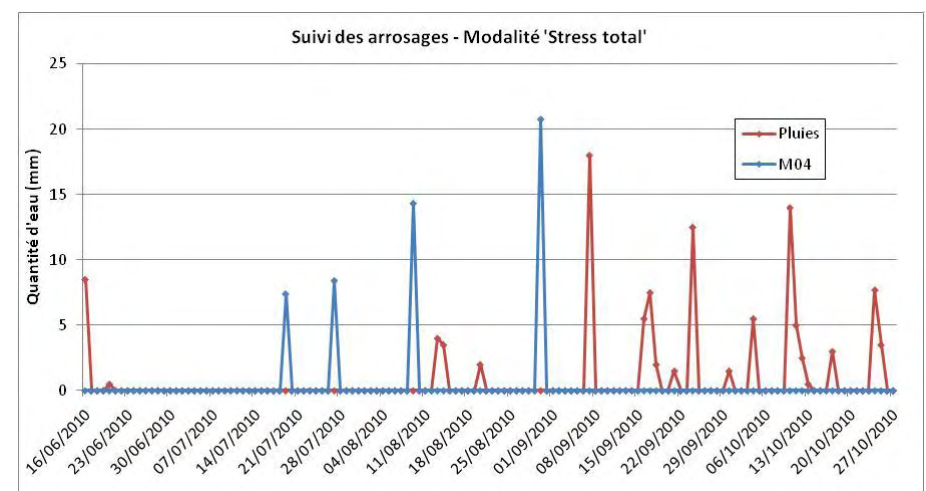
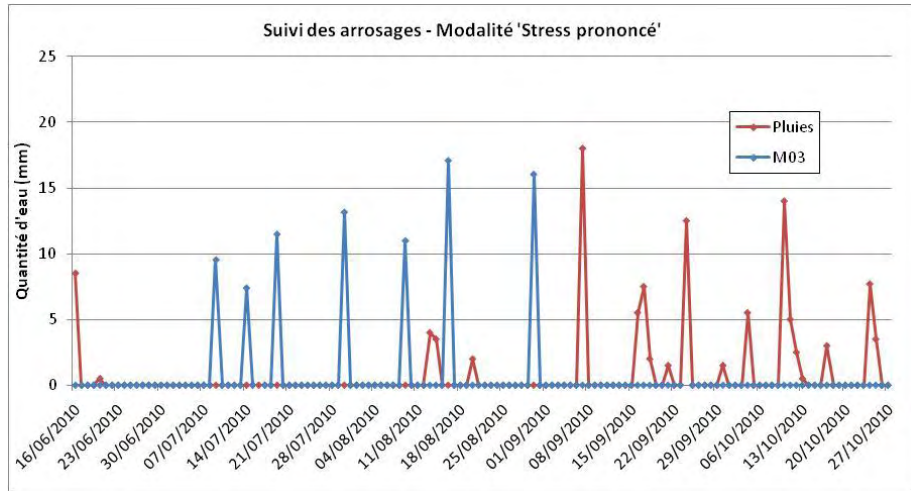
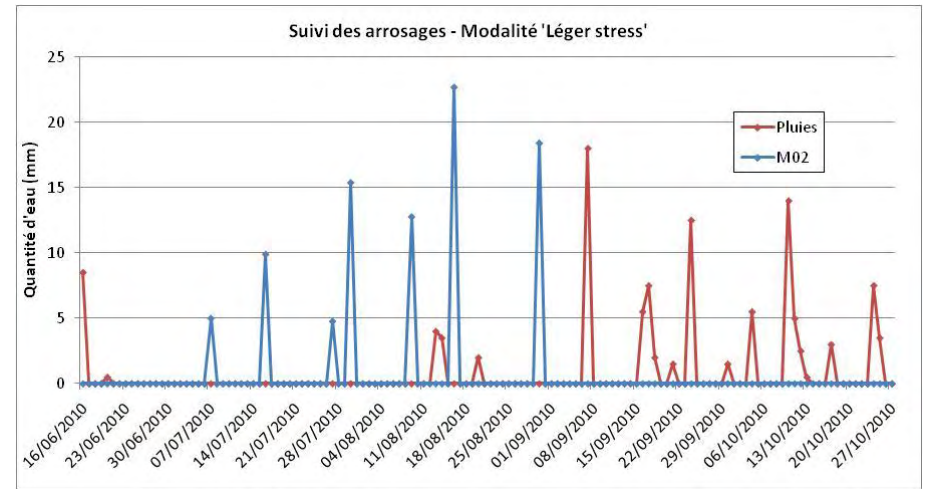
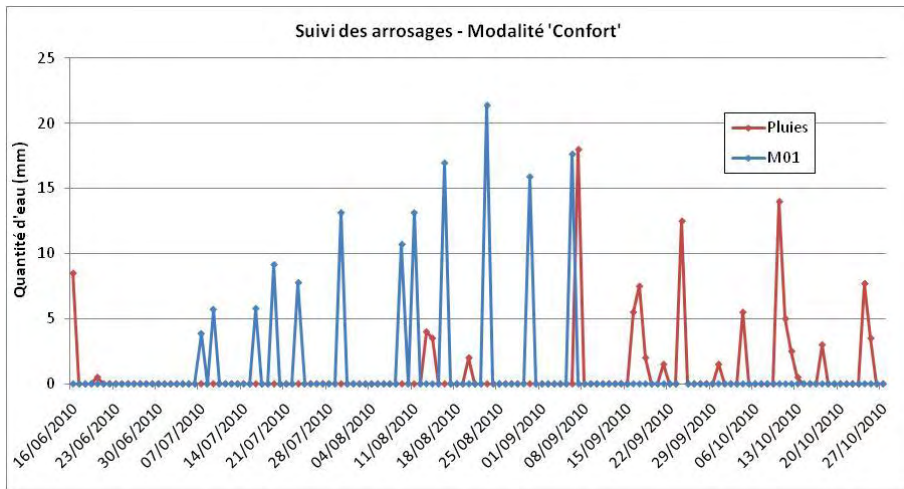
# ANNEXE 2 : ENREGISTREMENT DES FREQUENCES D'ARROSAGE PAR MODALITE ET PAR STATION



Fréquences d'arrosage – RATHO



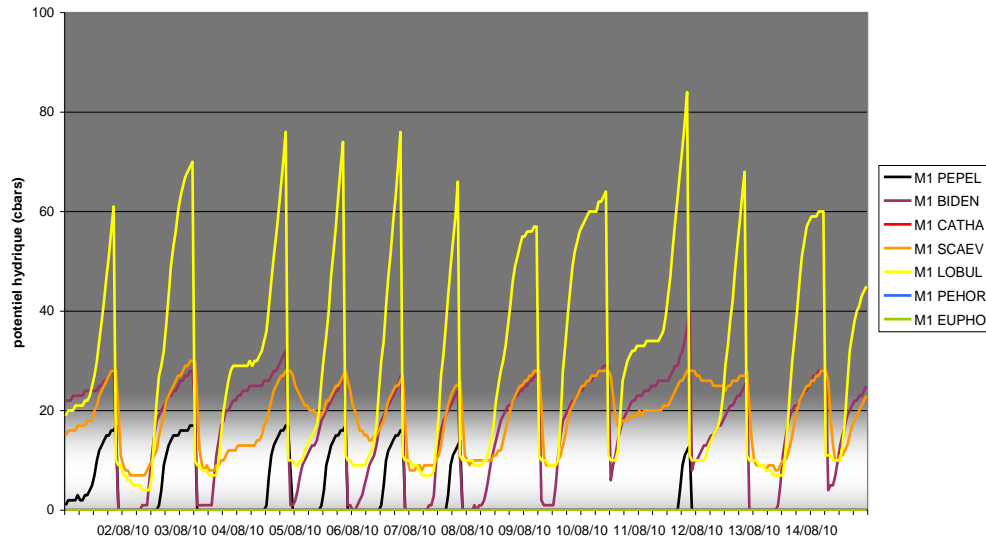
Fréquence d'arrosage - CDHRCentre



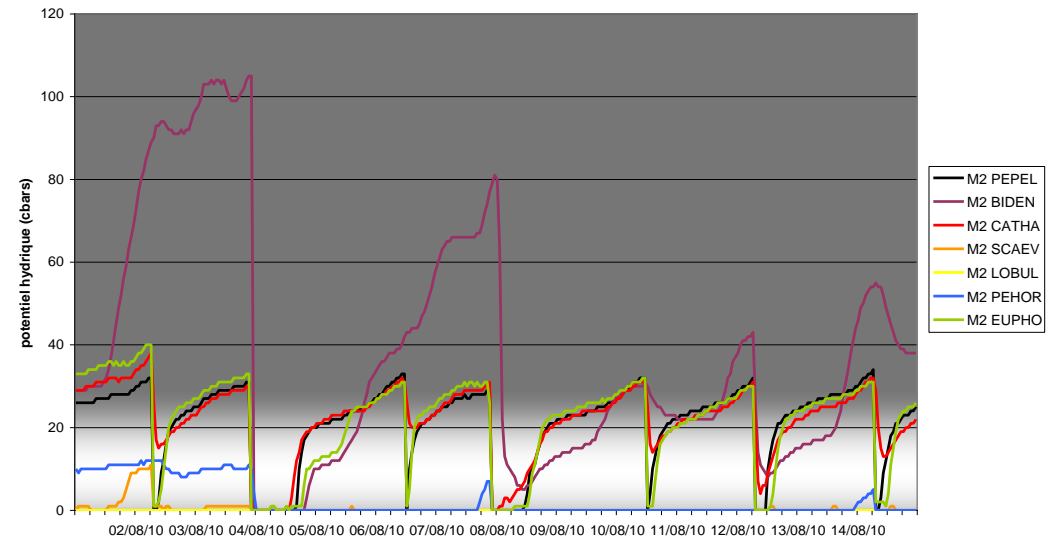
**Fréquences d'arrosage – SCRADH**

# ANNEXE 3 : SUIVI TENSIONNOMETRIQUE PAR MODALITE ET PAR STATION

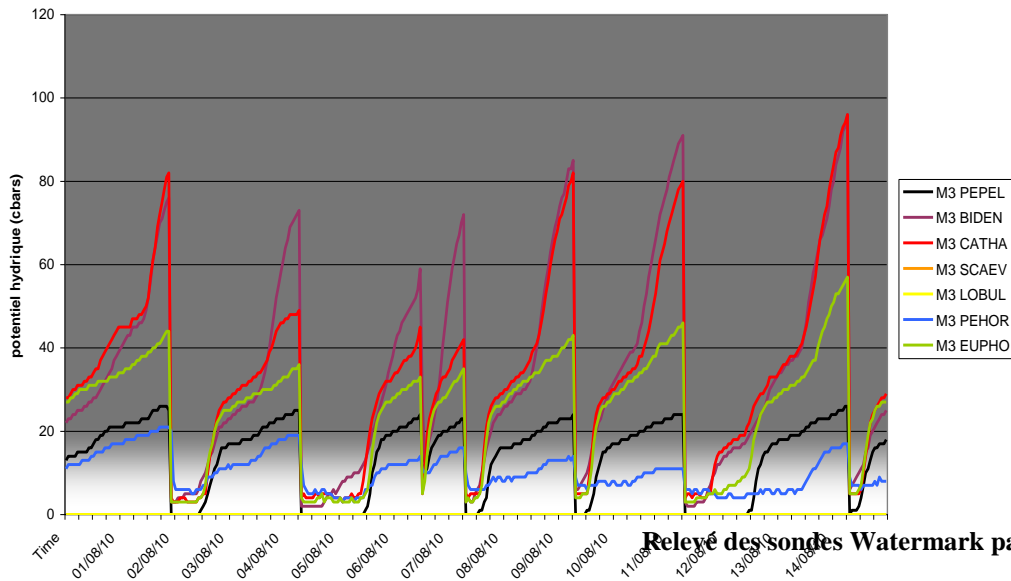
Relevé des sondes Watermark pour la modalité 1 "Confort" sur les semaines 31 et 32



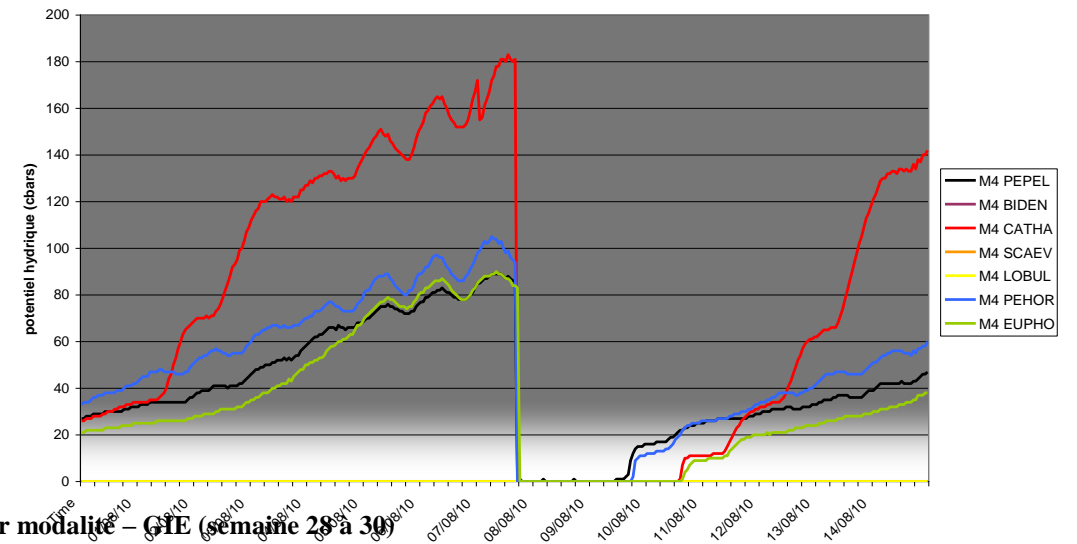
Relevé des sondes Watermark pour la modalité 2 "Léger stress" sur les semaines 31 et 32



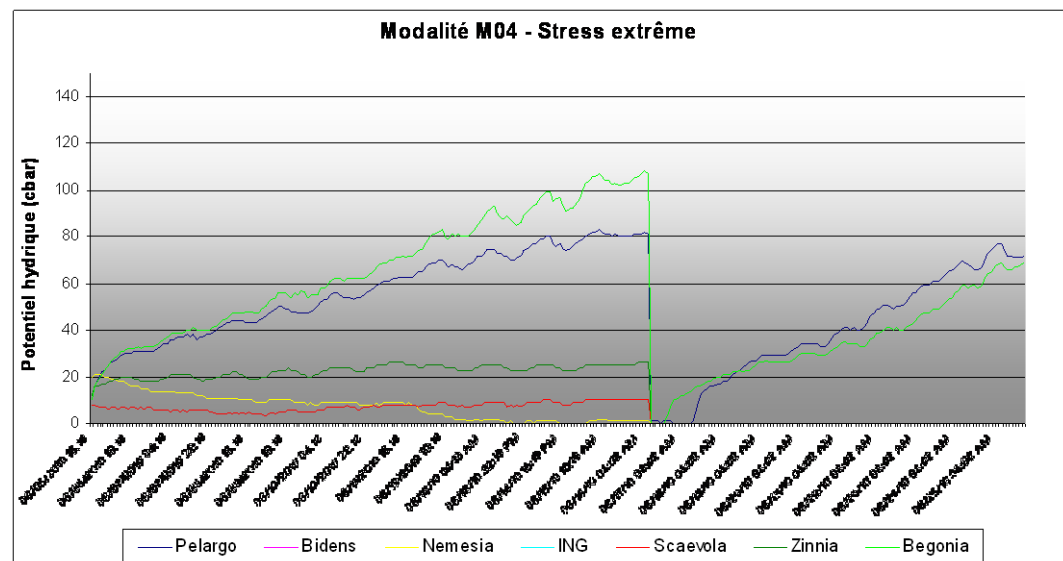
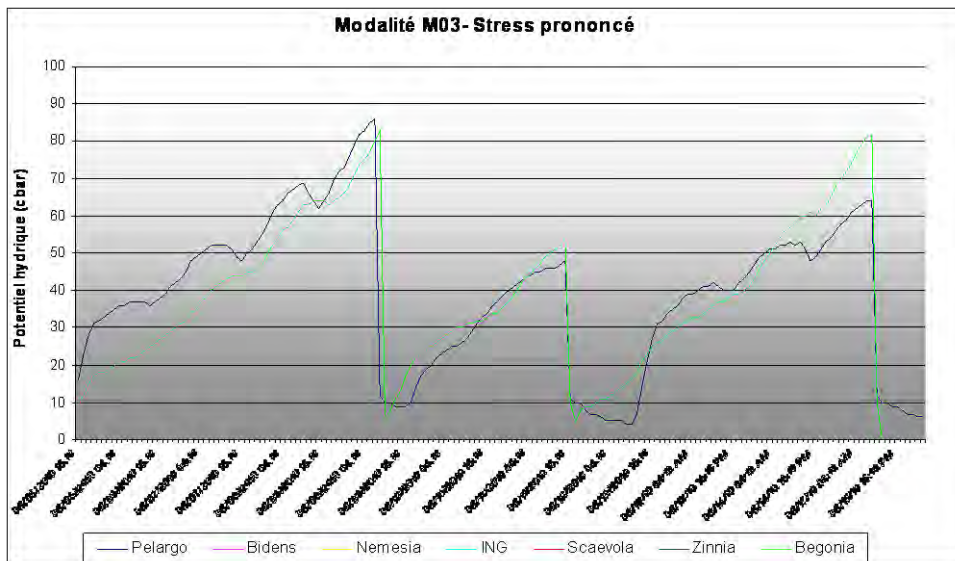
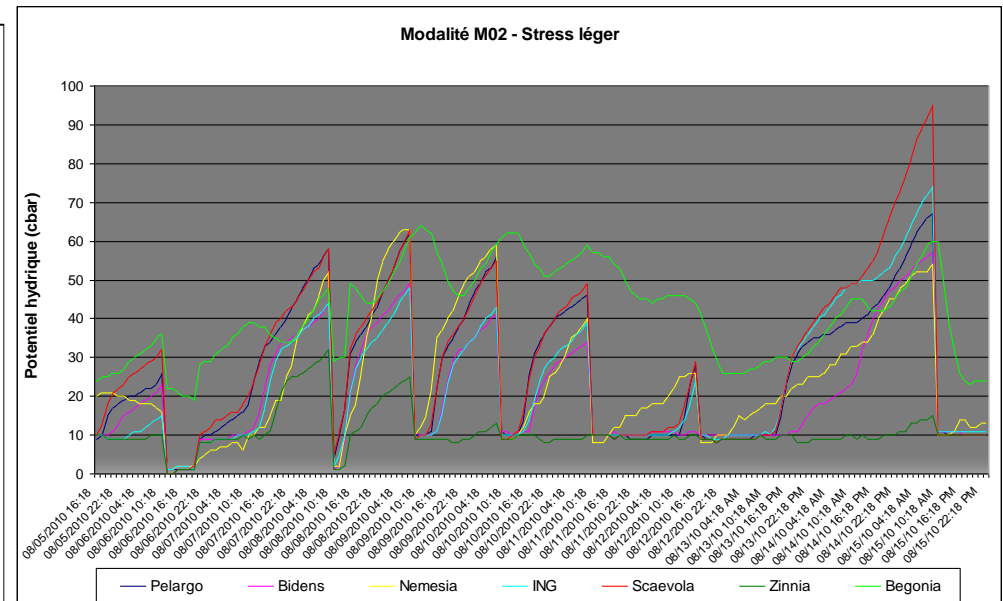
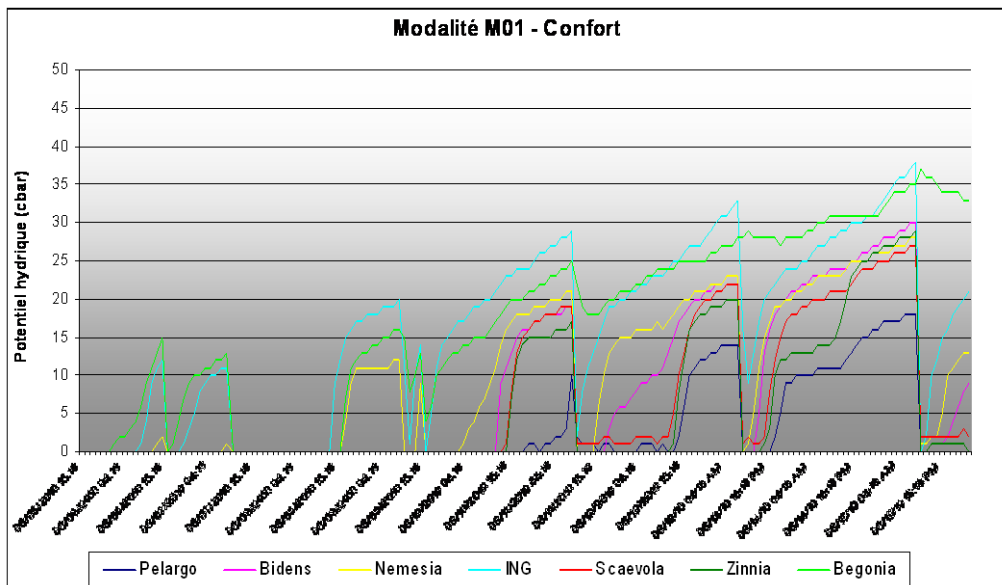
Relevé des sondes Watermark pour la modalité 3 "Stress prononcé" sur les semaines 31 et 32



Relevé des sondes Watermark pour la modalité 4 "Stress Total" sur les semaines 31 et 32



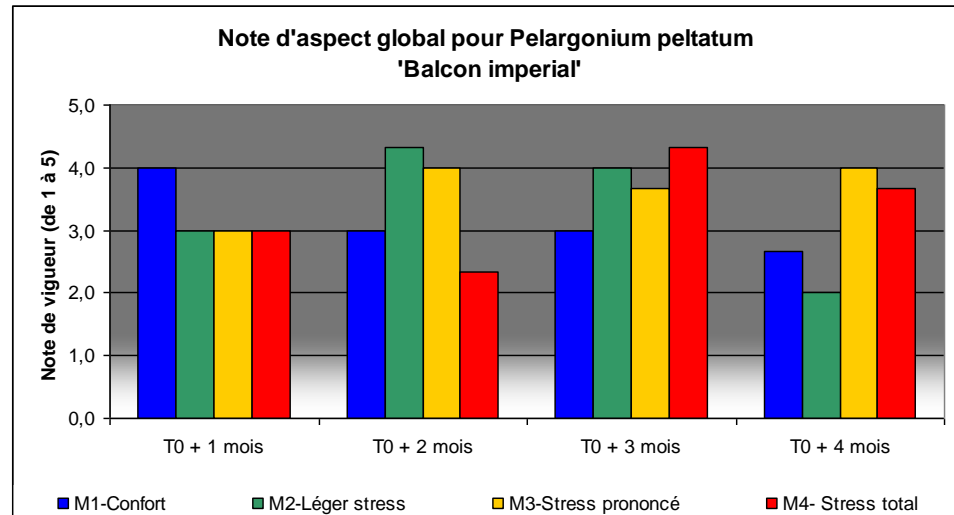
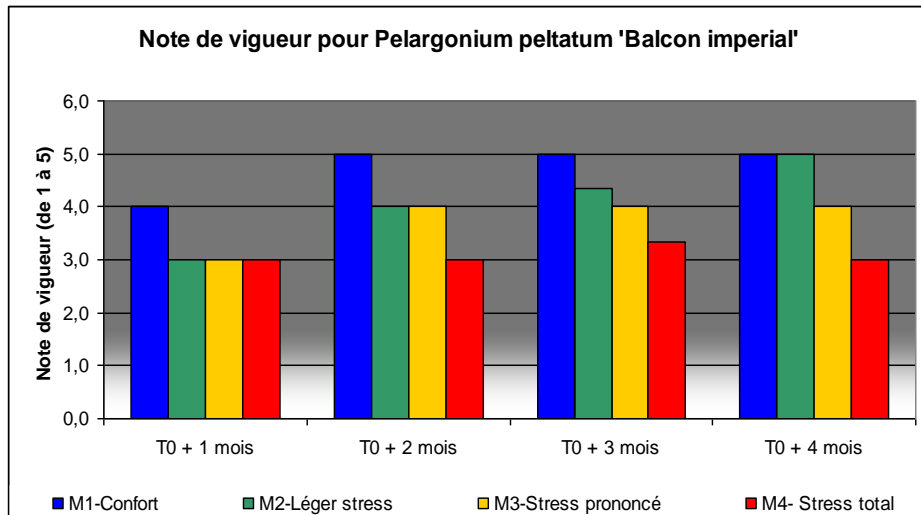
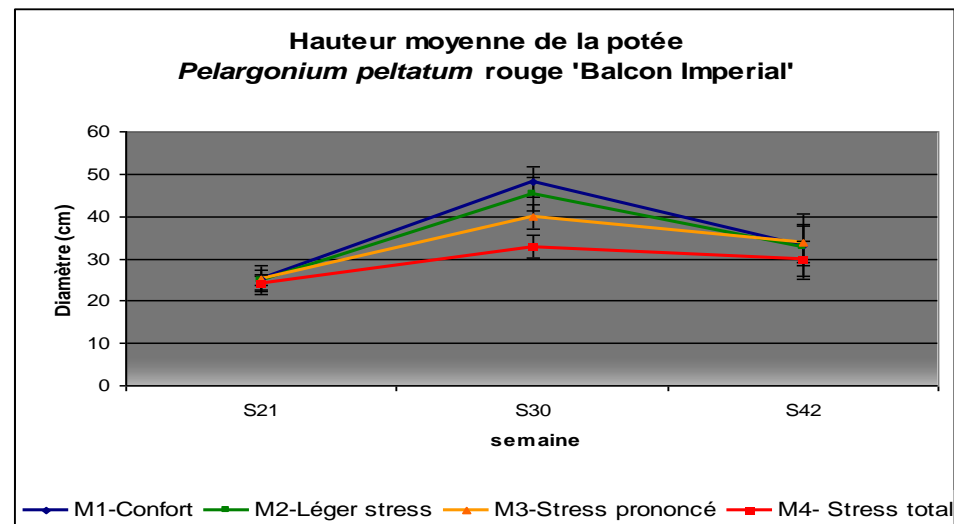
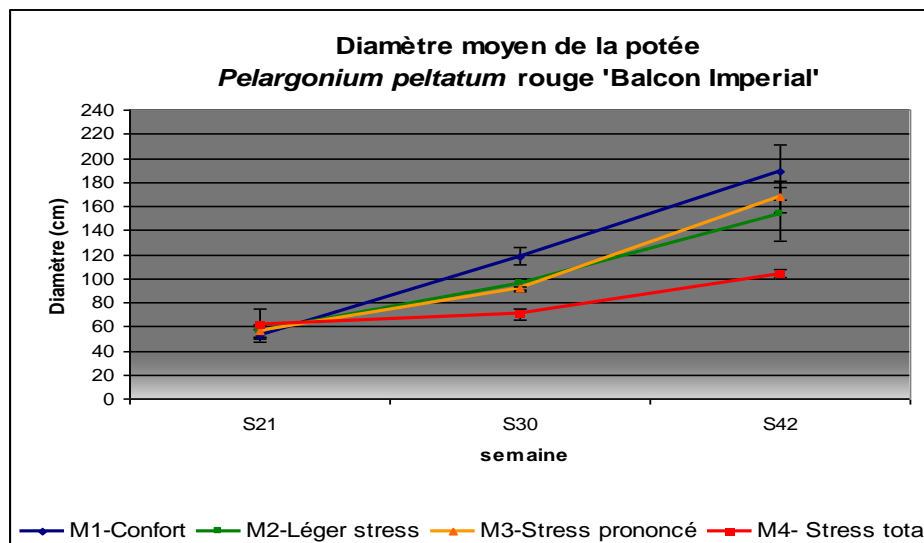
Relevé des sondes Watermark par modalité - GIE (semaine 29 à 30)



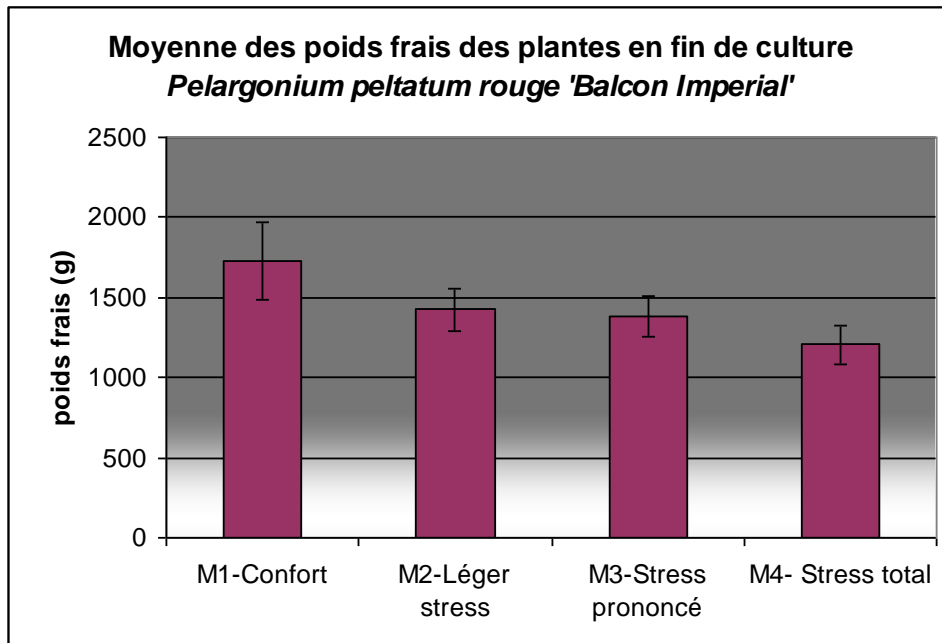
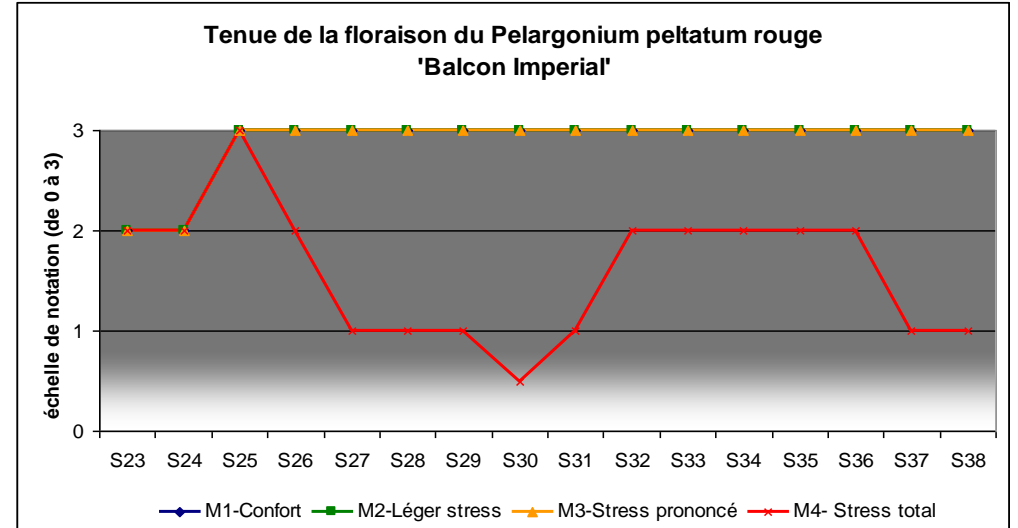
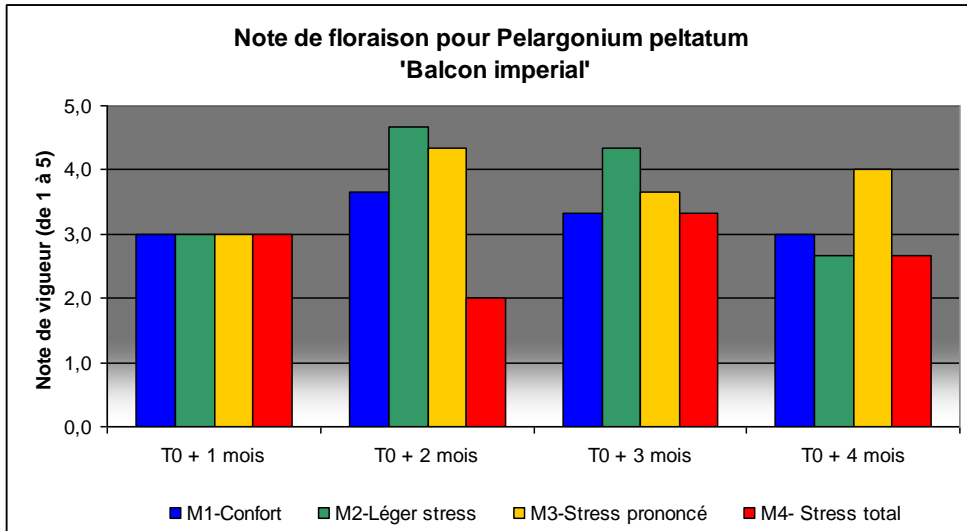
Relevé des sondes Watermark par modalité – CDHR (semaine 31 et 32)



## ANNEXE 4 : OBSERVATION SUR PELARGONIUM PAR STATION



Observations sur *Pelargonium* (GIE)

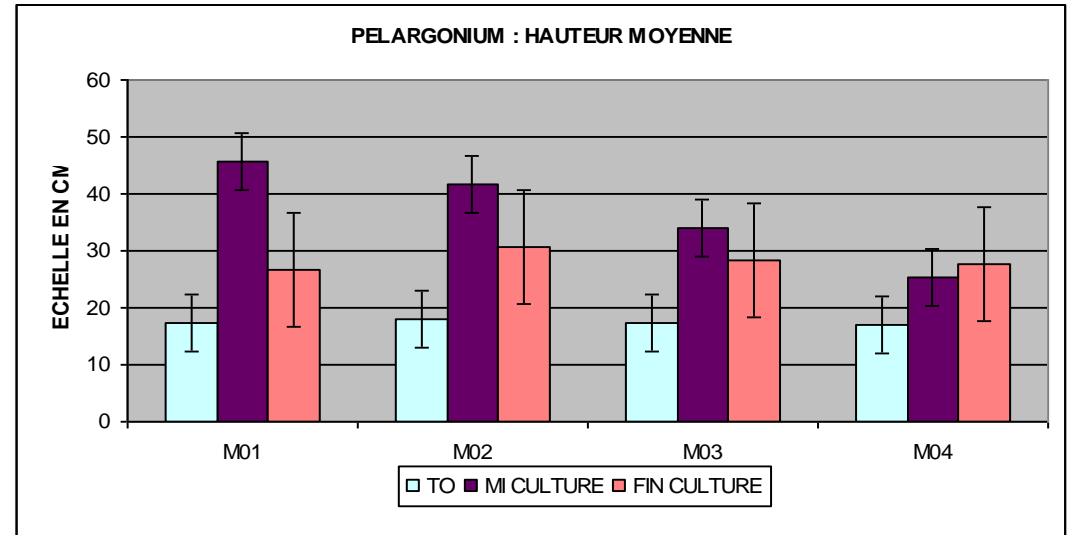
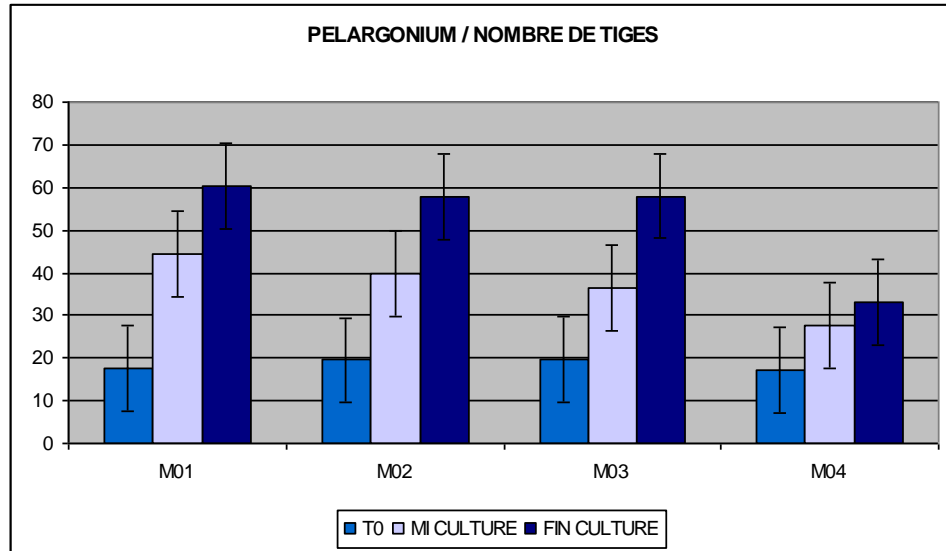
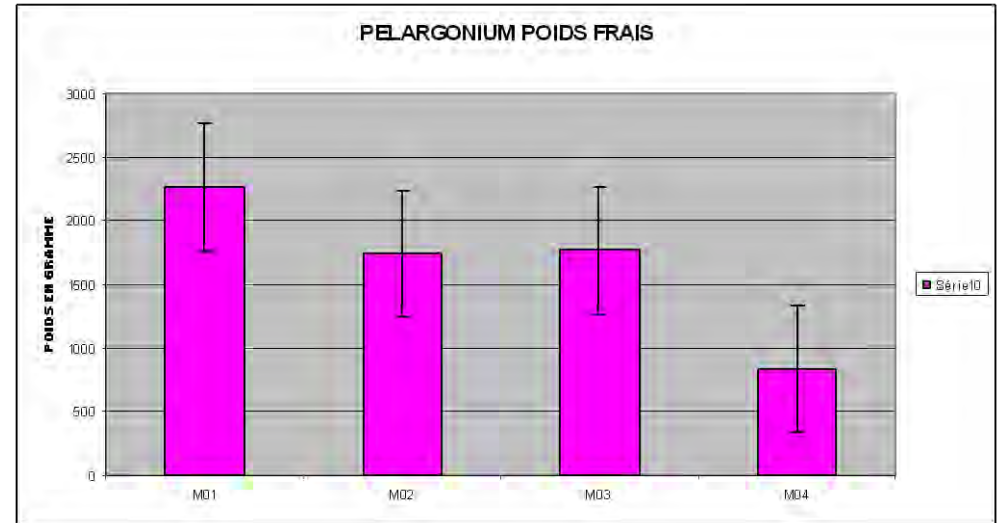
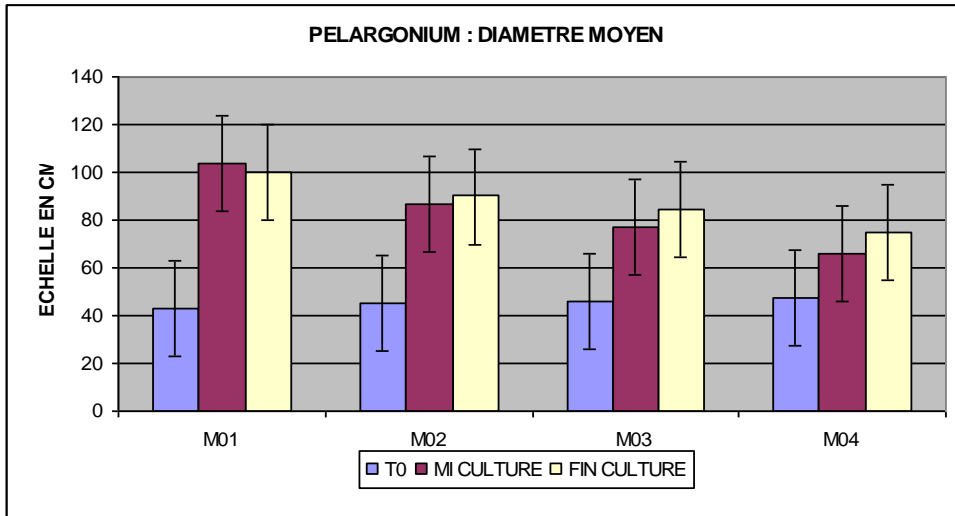


**Note globale** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

M01	44,7
M02	44,3
M03	44,7
M04	36,7

Note moyenne de 42,6/60  
Soit **14,2/20** => **rang : 4<sup>e</sup> espèce /7**

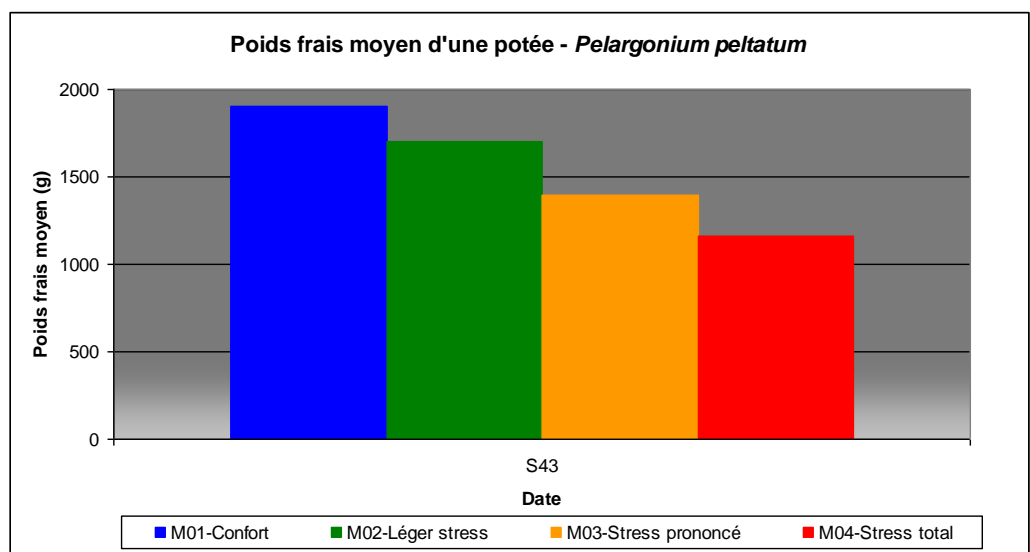
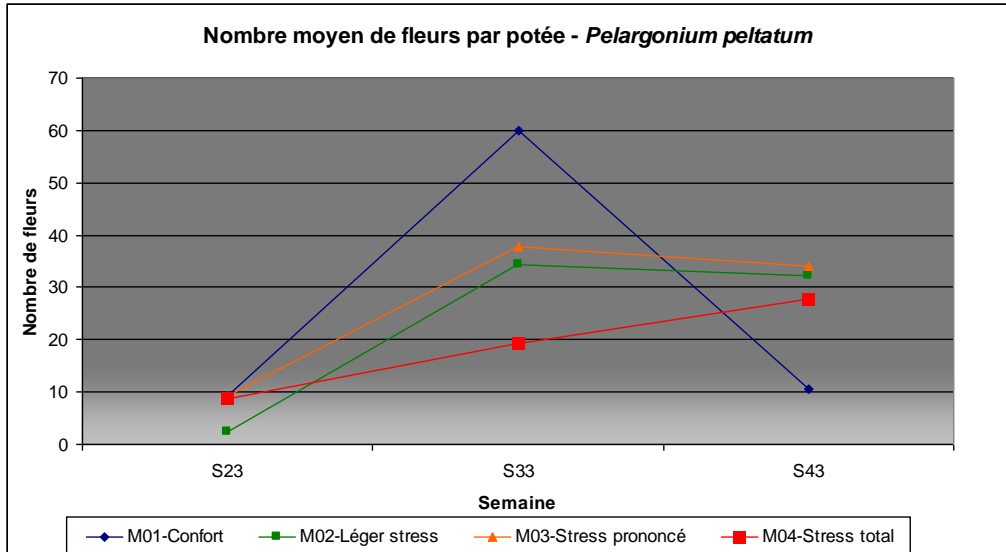
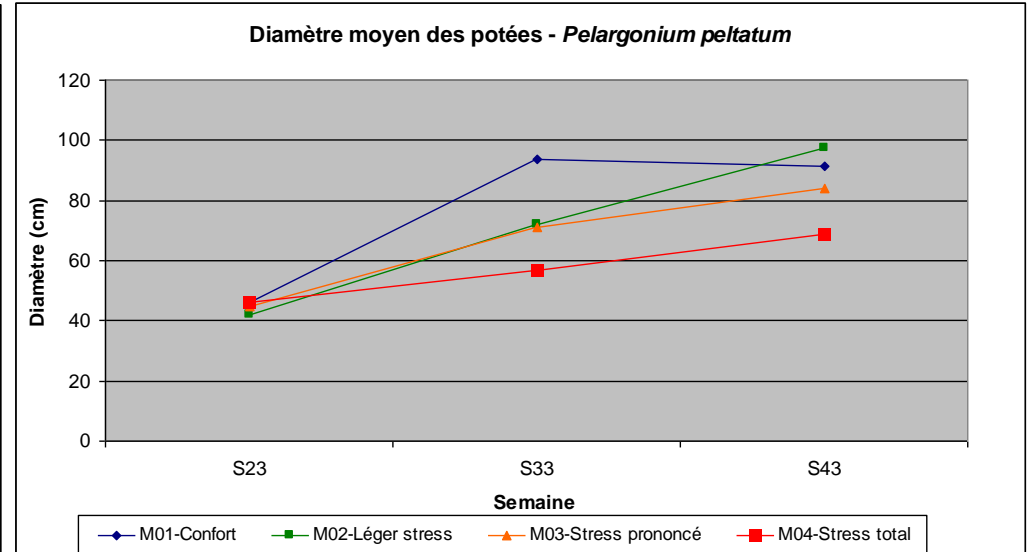
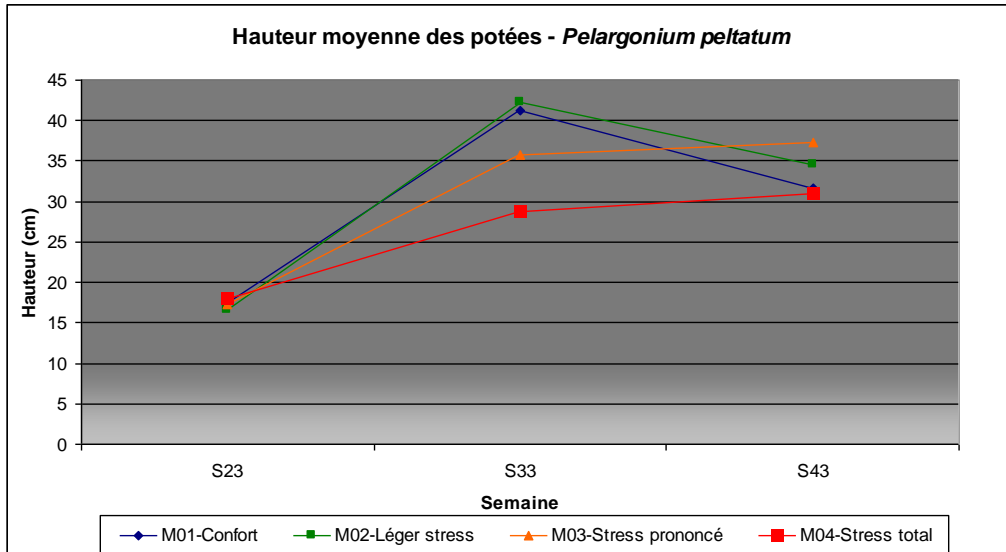
Observations sur *Pelargonium* (GIE)



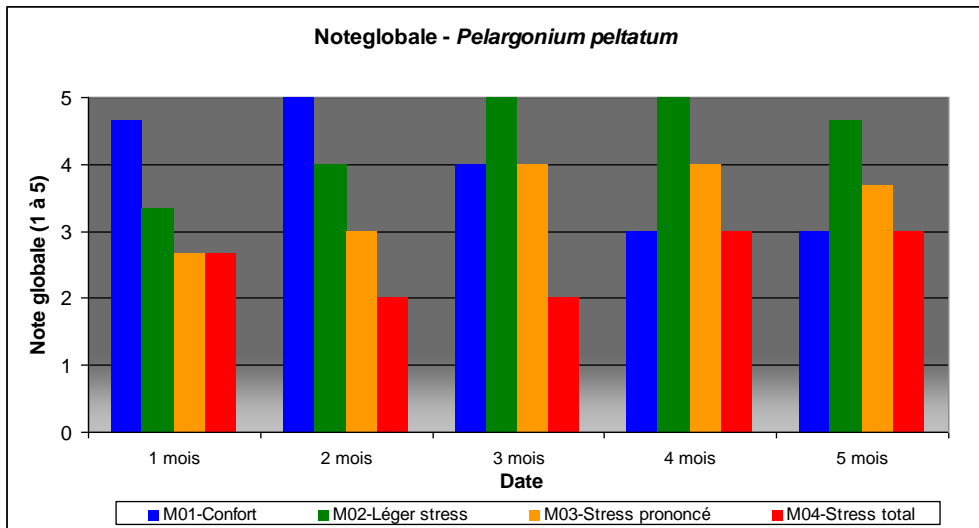
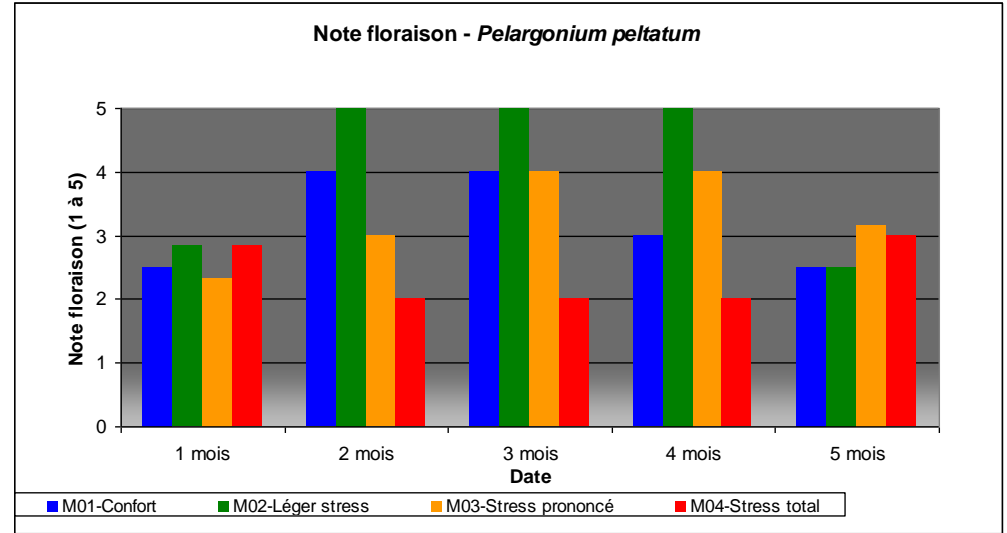
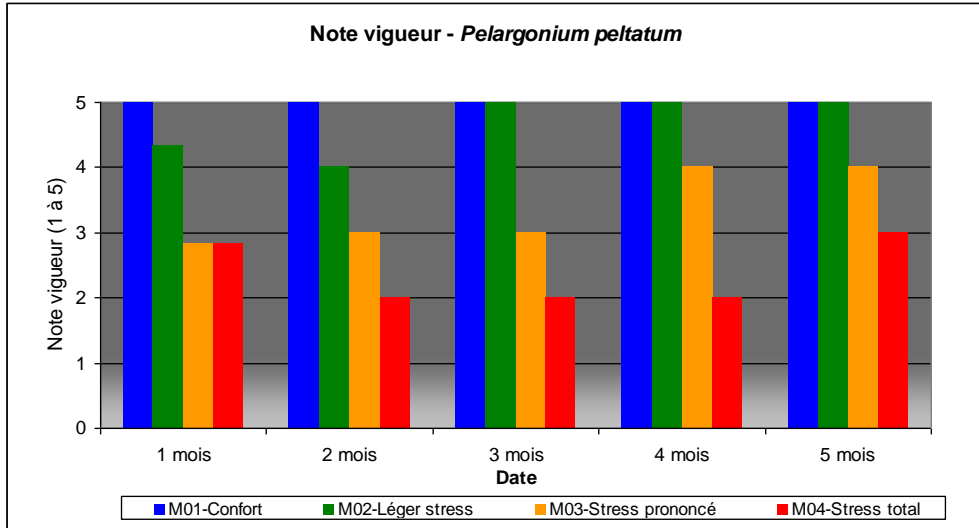
Observations sur *Pelargonium* (RATHO)

<b>Pélargonium peltatum</b>												
	<b>Note vigueur (1 à 5)</b>				<b>Note floraison (1 à 5)</b>				<b>Note d'aspect global (1 à 5)</b>			
<b>Mod.</b>	<b>T0 + 1 mois</b>	<b>T0 + 2 mois</b>	<b>T0 + 3 mois</b>	<b>Fin de culture</b>	<b>T0 + 1 mois</b>	<b>T0 + 2 mois</b>	<b>T0 + 3 mois</b>	<b>Fin de culture</b>	<b>T0 + 1 mois</b>	<b>T0 + 2 mois</b>	<b>T0 + 3 mois</b>	<b>Fin de culture</b>
<b>M01</b>	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0
<b>M02</b>	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0
<b>M03</b>	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	3,0
<b>M04</b>	4,0	4,0	3,0	3,0	5,0	1,0	1,0	3,0	4,0	1,0	2,0	3,0

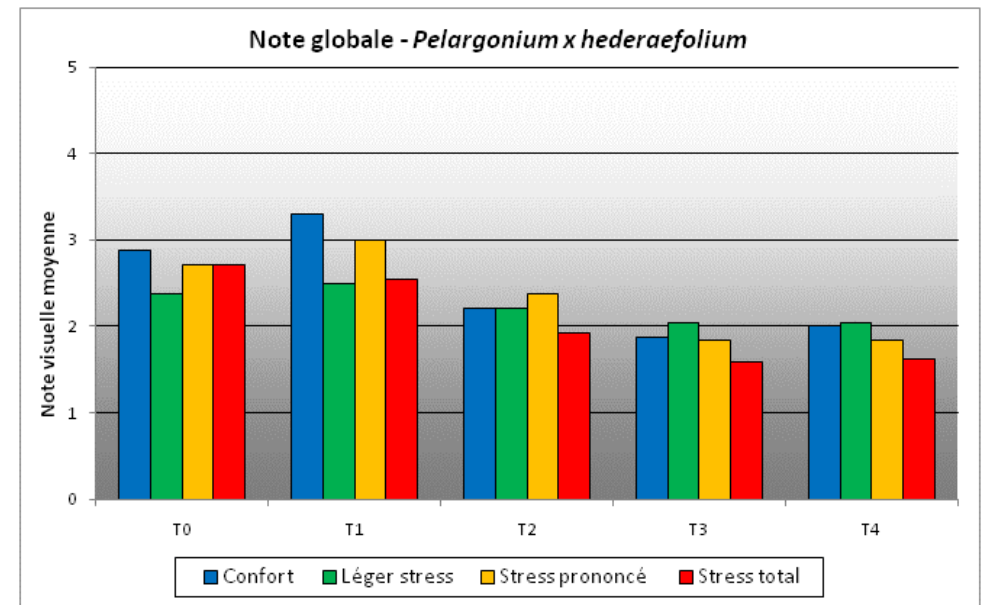
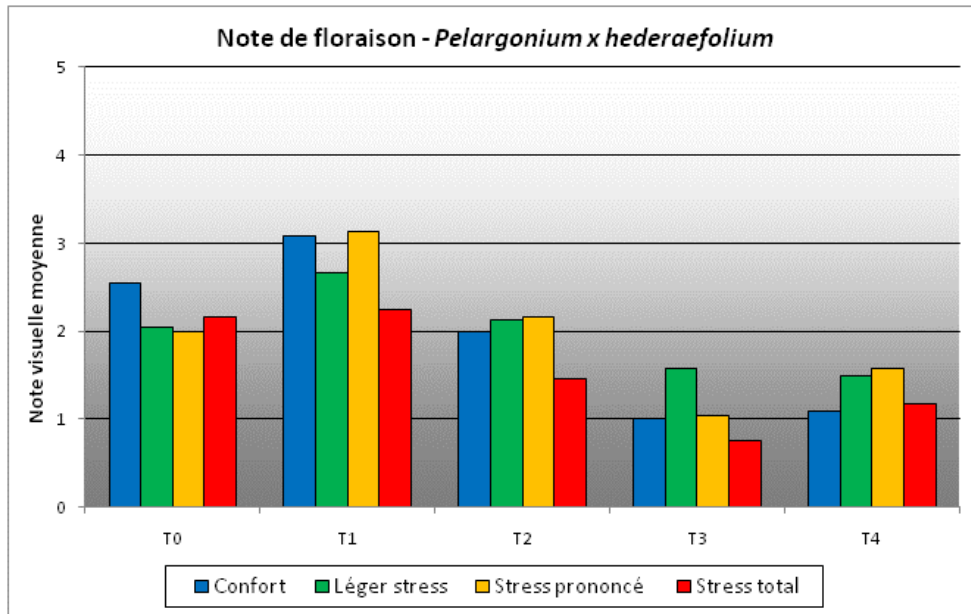
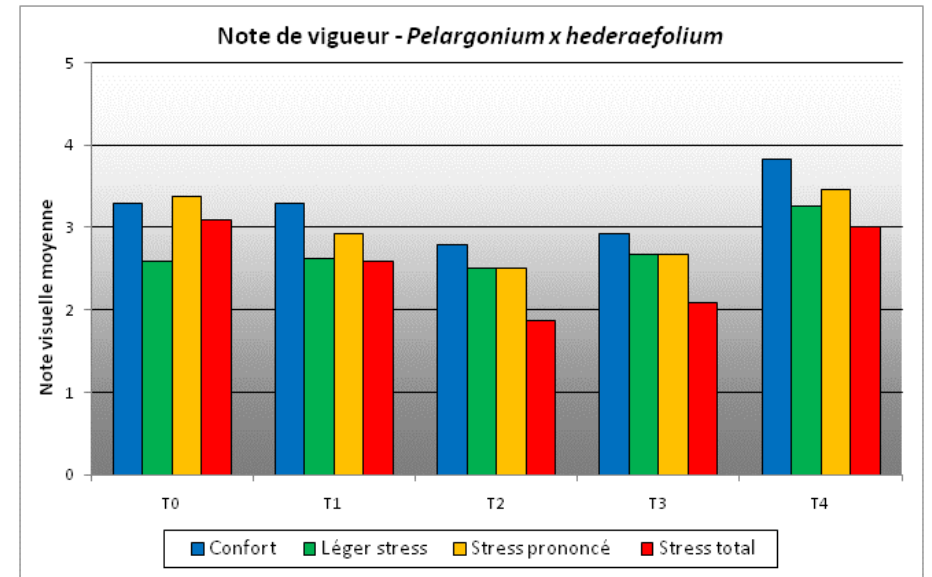
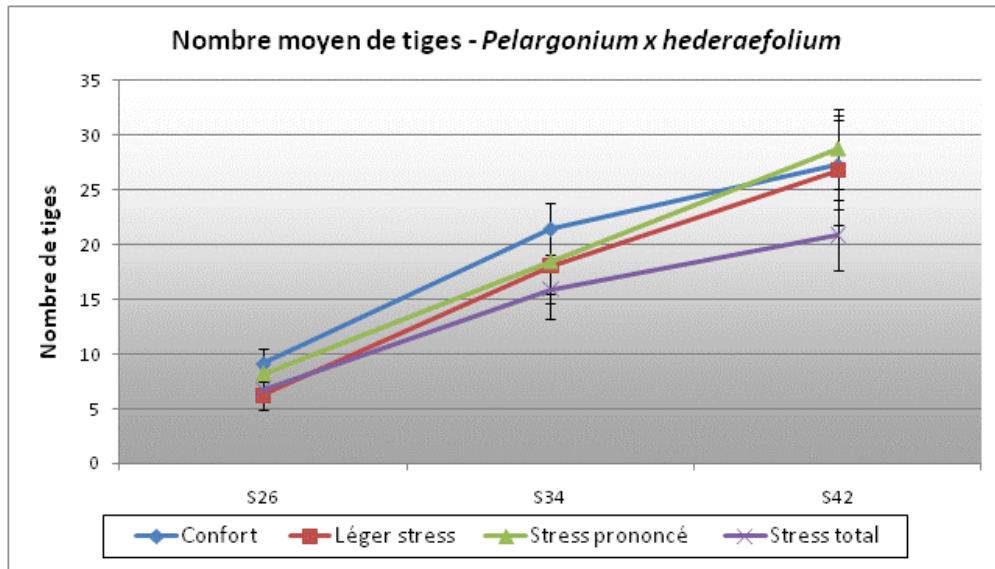
Observations sur *Pelargonium* (RATHO)



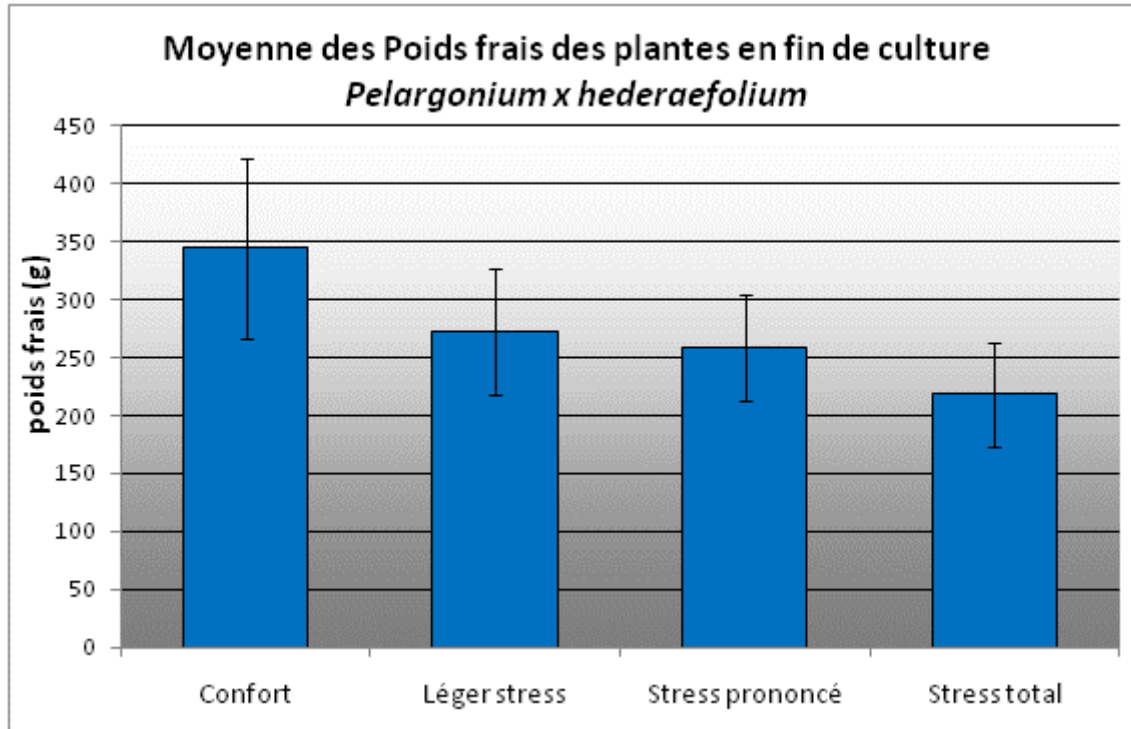
Observations sur *Pelargonium* (CDHR Centre)



Observations sur *Pelargonium* (CDHR Centre)



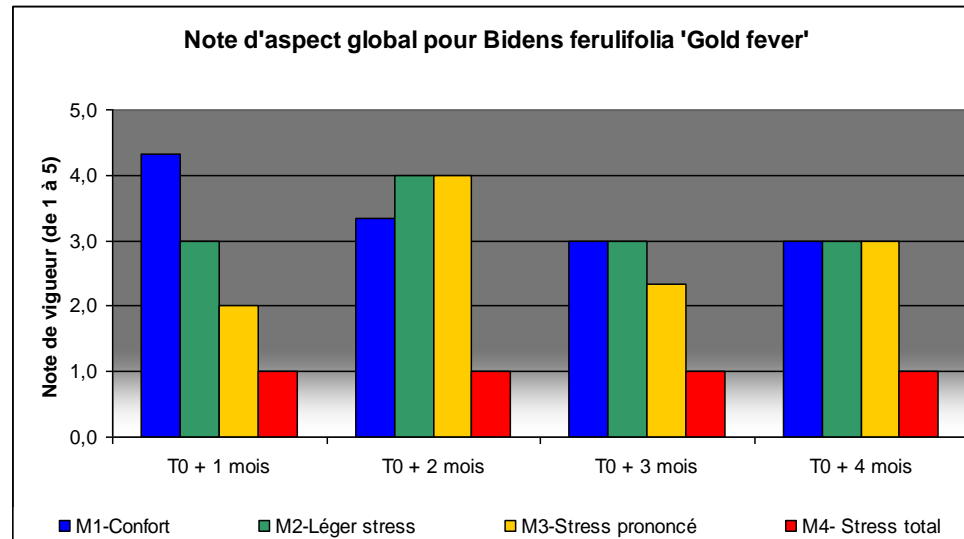
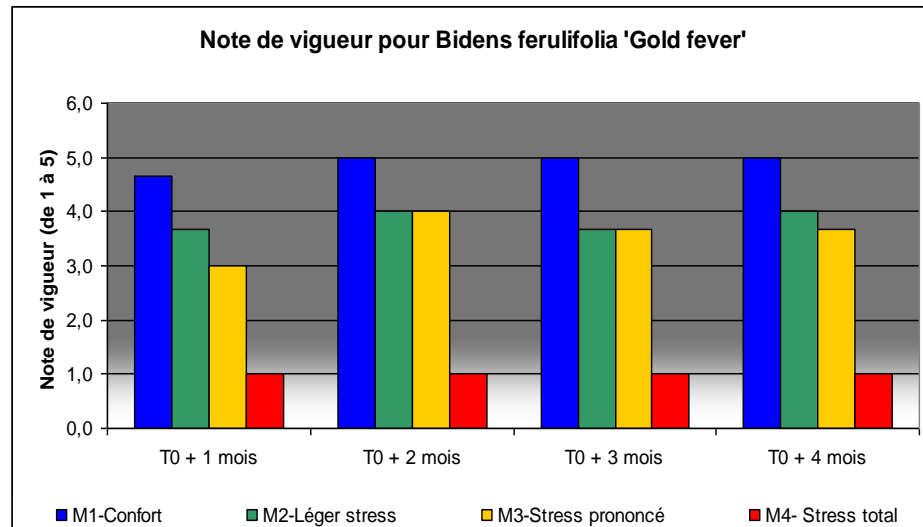
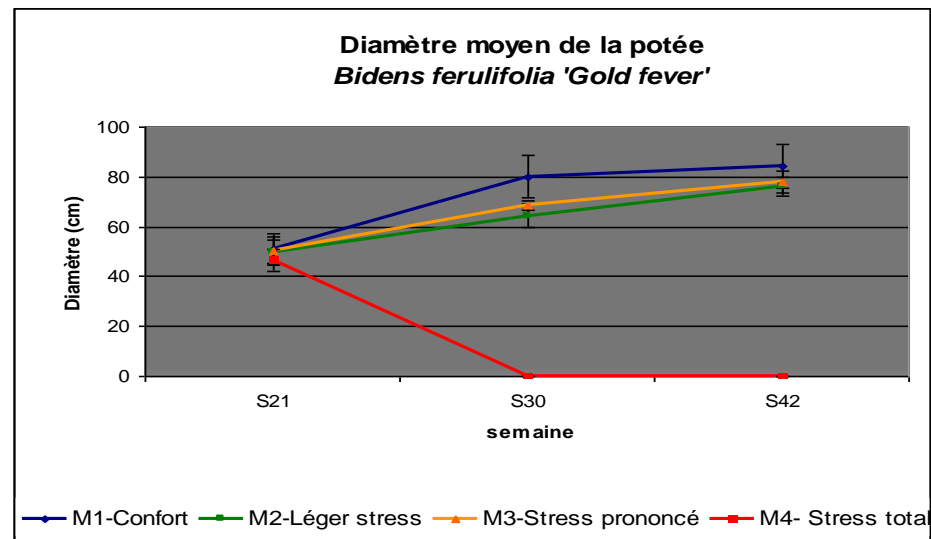
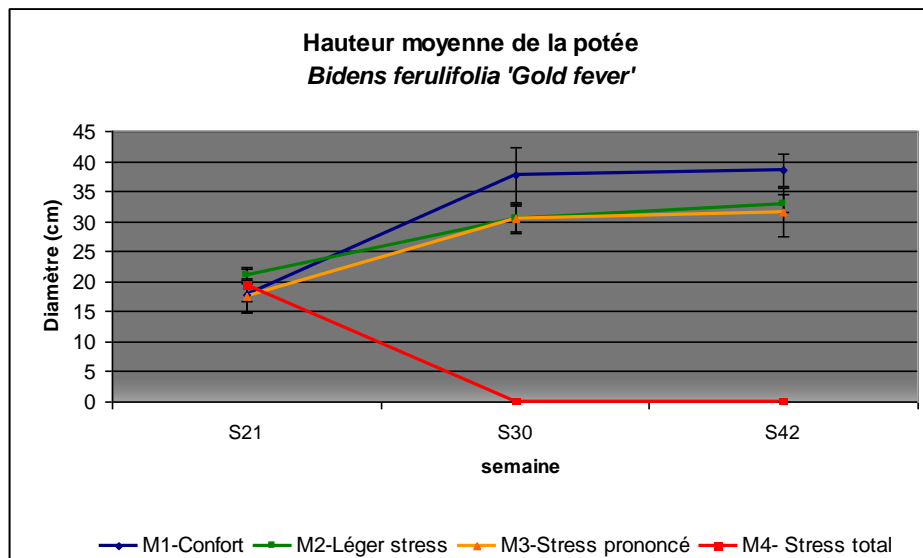
Observations sur *Pelargonium* (SCRADH)



Observations sur *Pelargonium* (SCRADH)

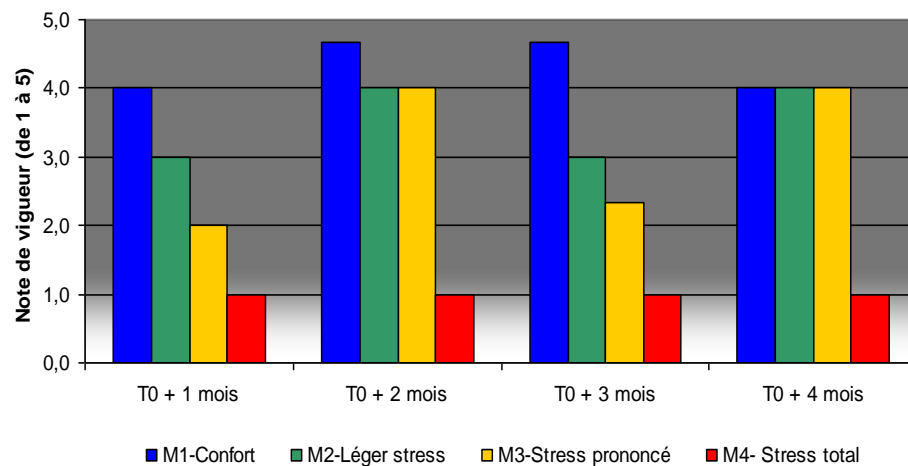


## ANNEXE 5 : OBSERVATION SUR BIDENS PAR STATION

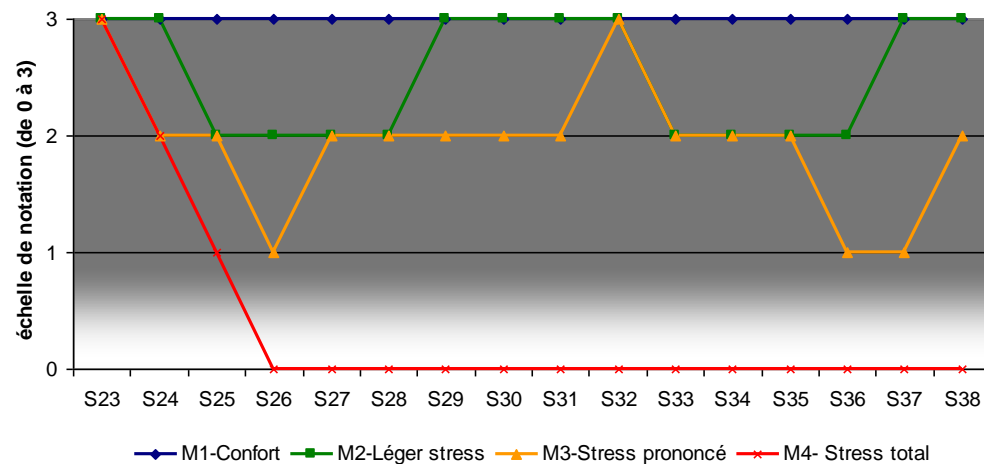


Observations sur *Bidens* (GIE)

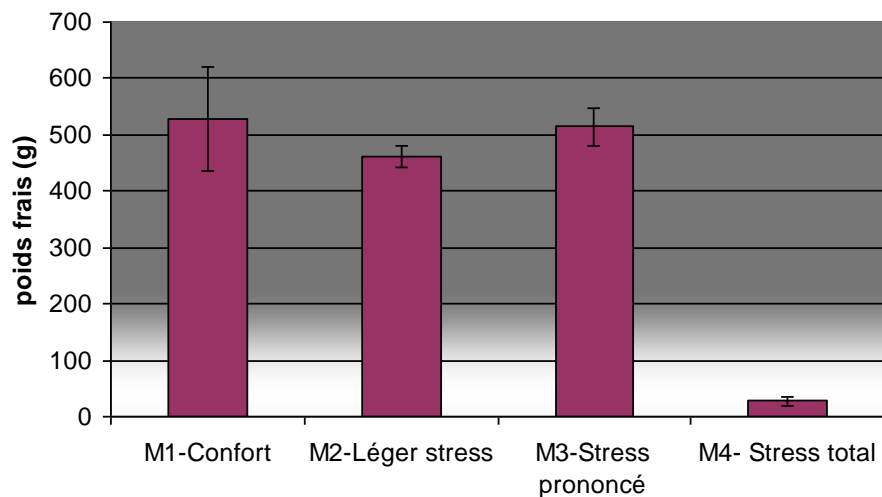
Note de floraison pour *Bidens ferulifolia* 'Gold fever'



Tenue de la floraison du *Bidens ferulifolia* 'Gold fever'



Moyenne des poids frais des plantes en fin de culture  
*Bidens ferulifolia* 'Gold fever'

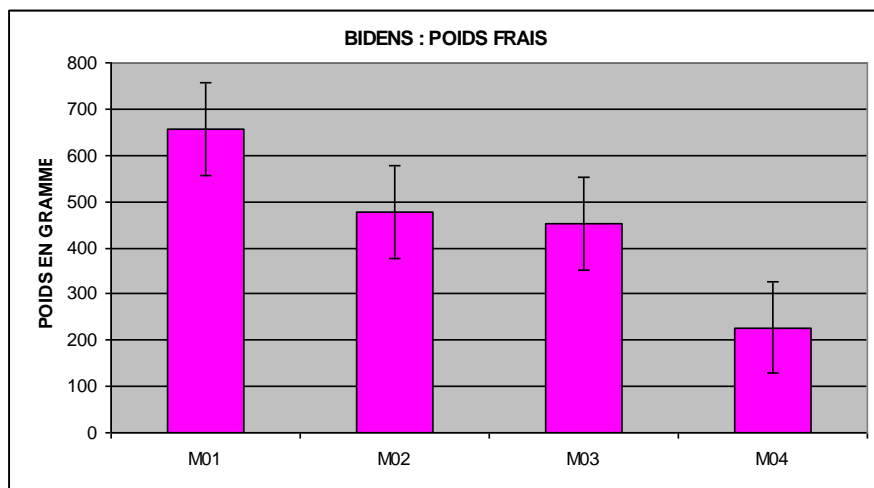
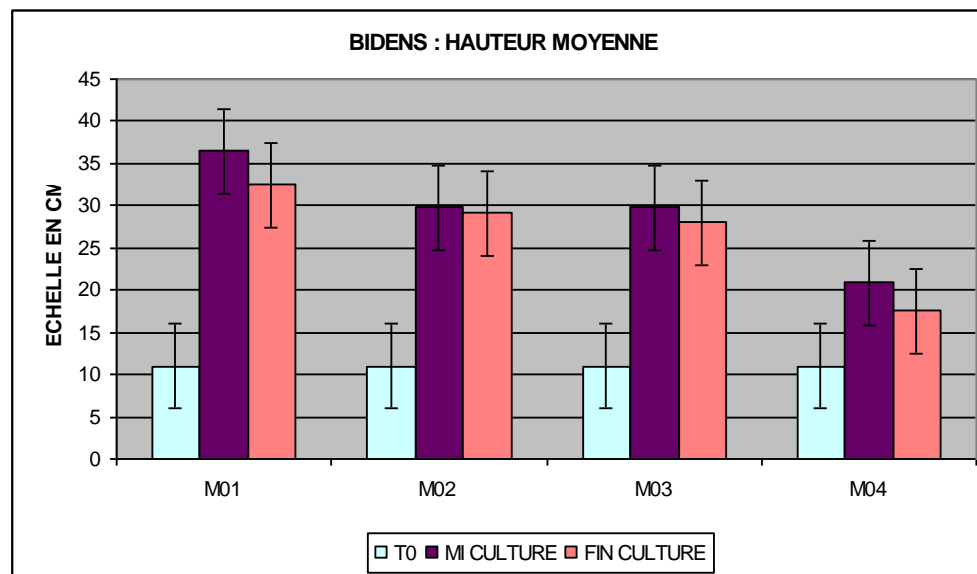
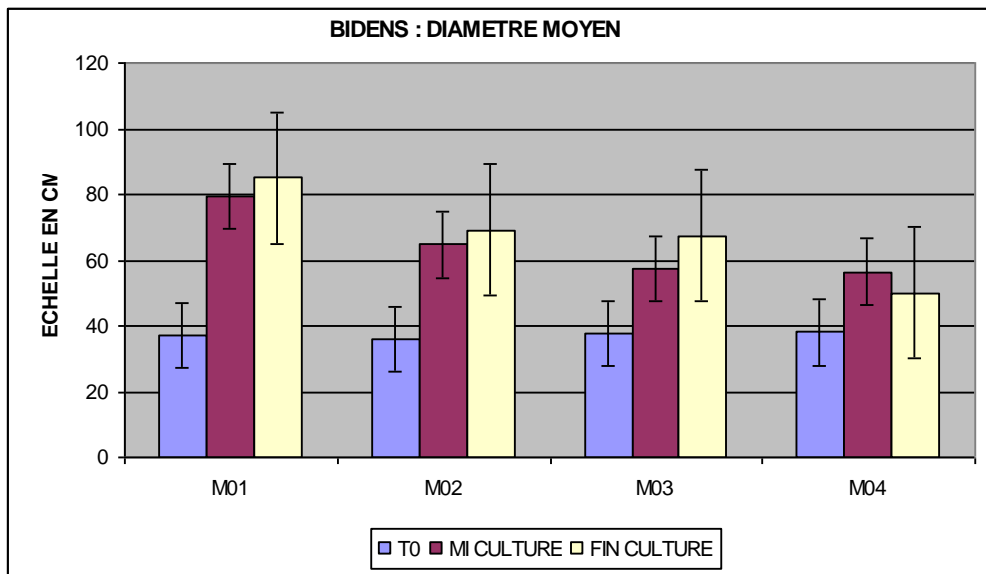


**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

M01	50,7
M02	42,3
M03	38,0
M04	12,0

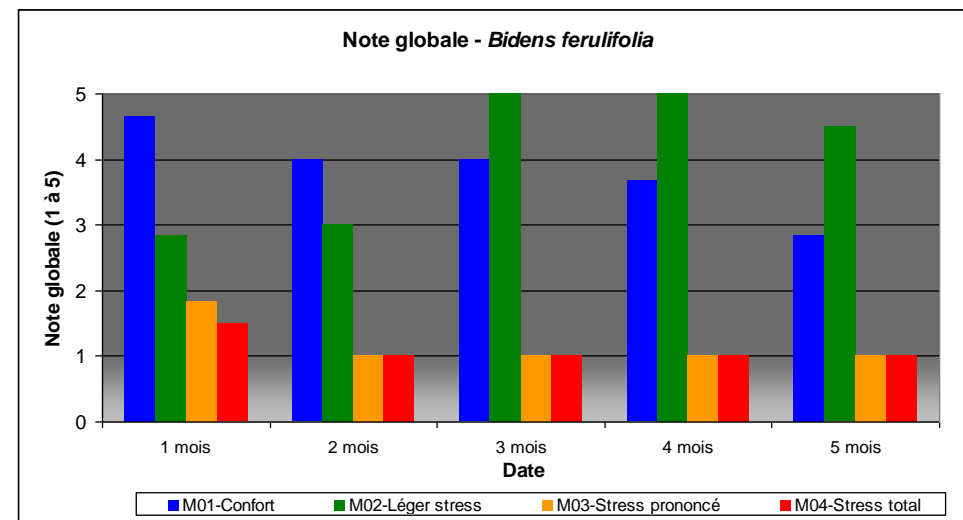
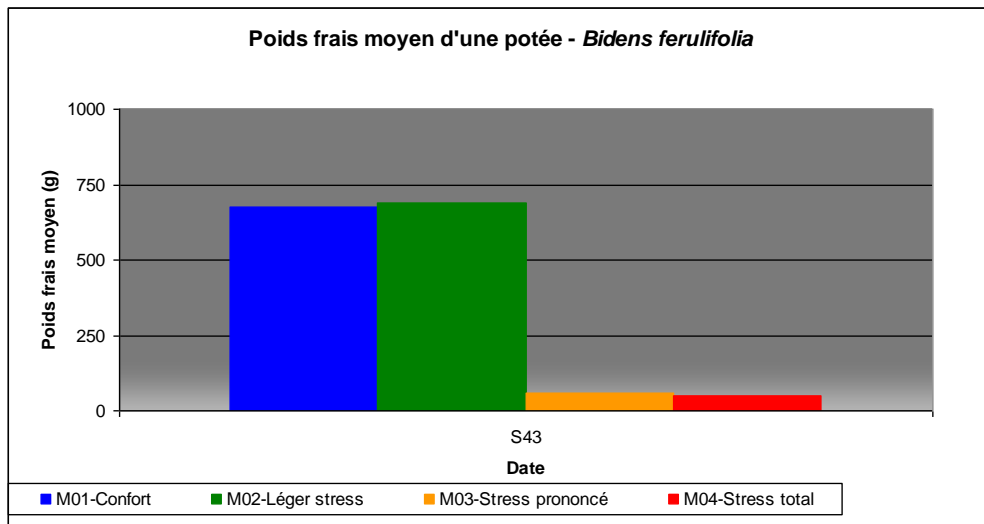
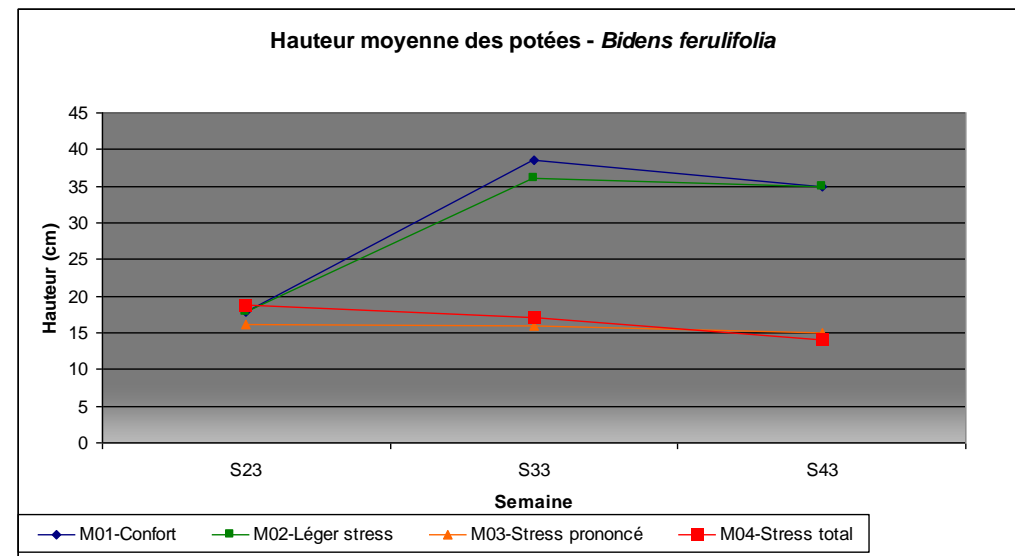
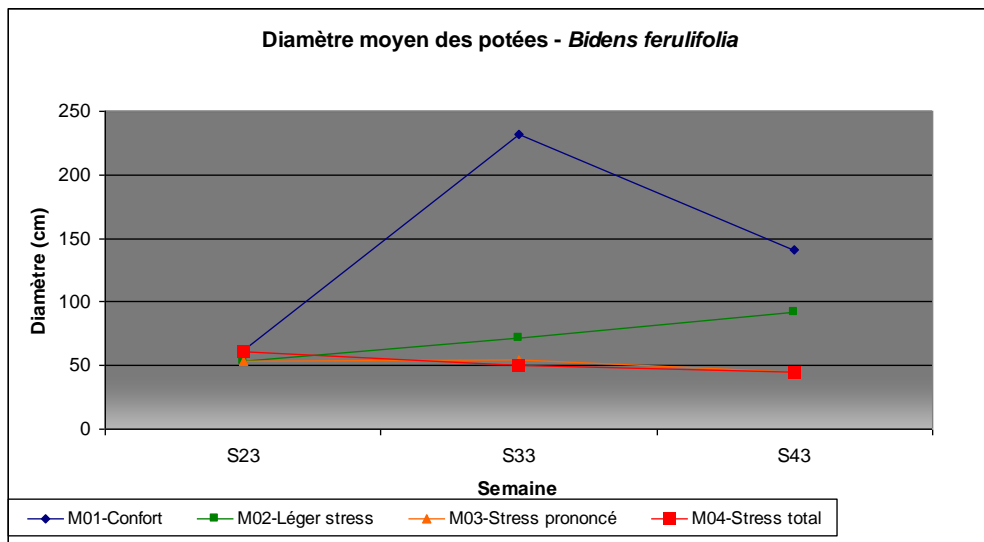
Note moyenne de 35,8/60  
Soit 11,9/20 => Rang : 5<sup>e</sup> espèce/7

Observations sur *Bidens* (GIE)

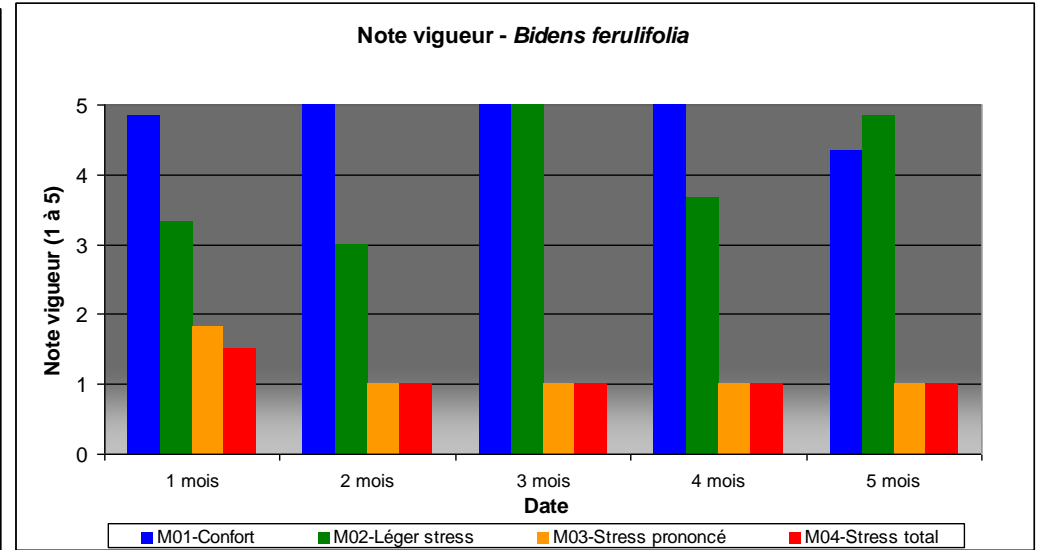
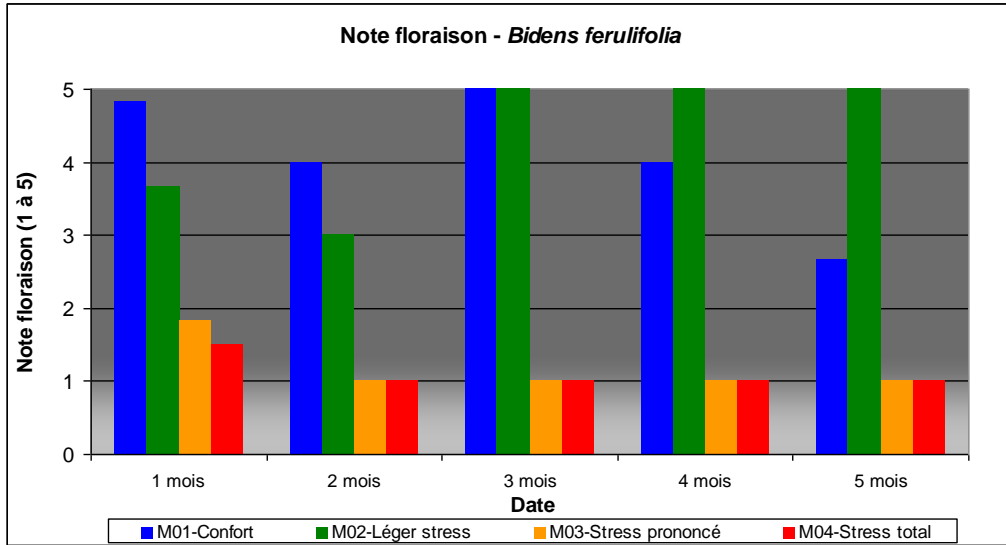


Mod.	Bidens											
	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0	3,0	3,0
M02	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0
M03	4,0	3,0	3,0	2,7	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,3
M04	4,0	1,0	2,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,2

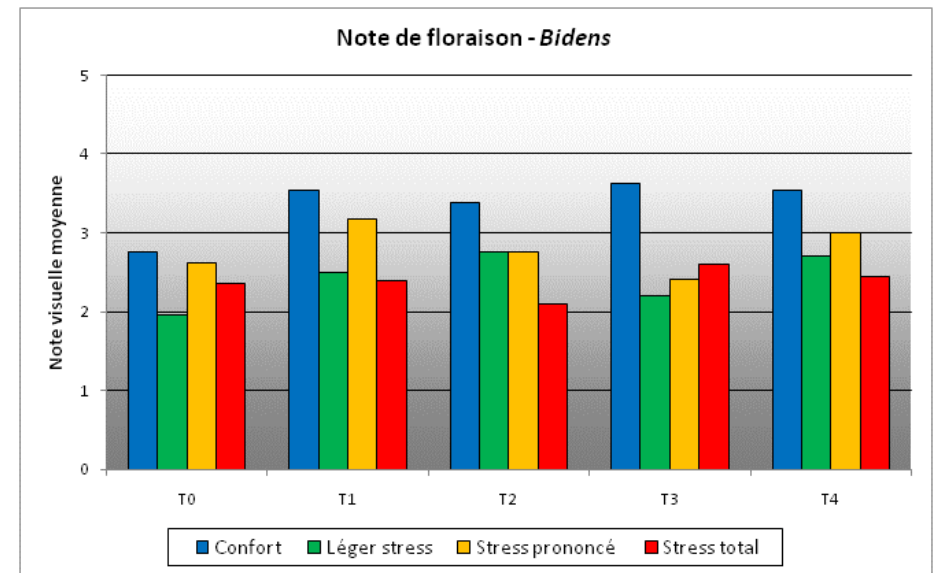
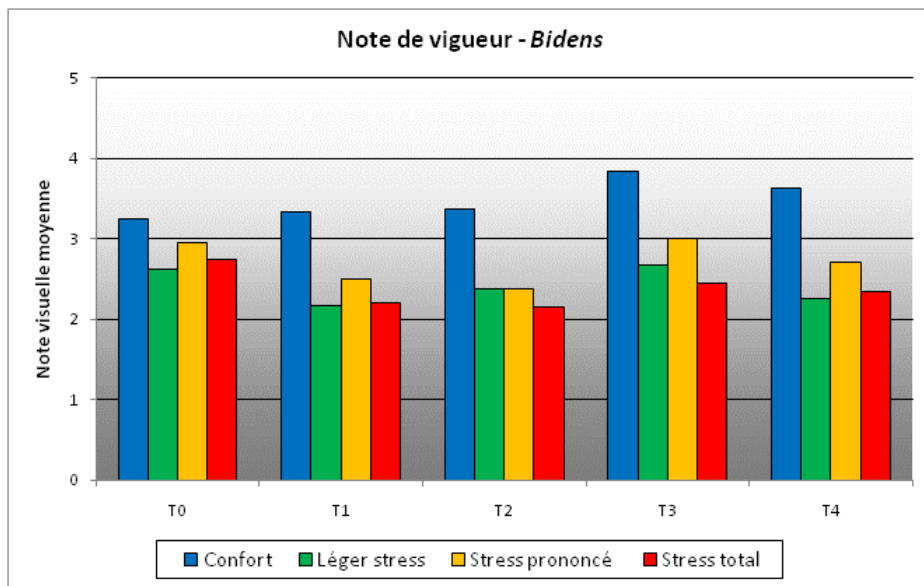
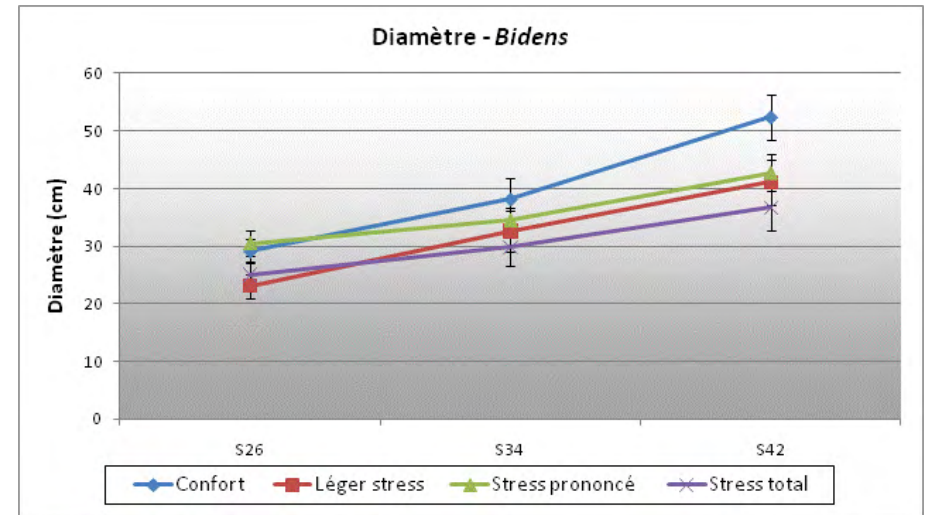
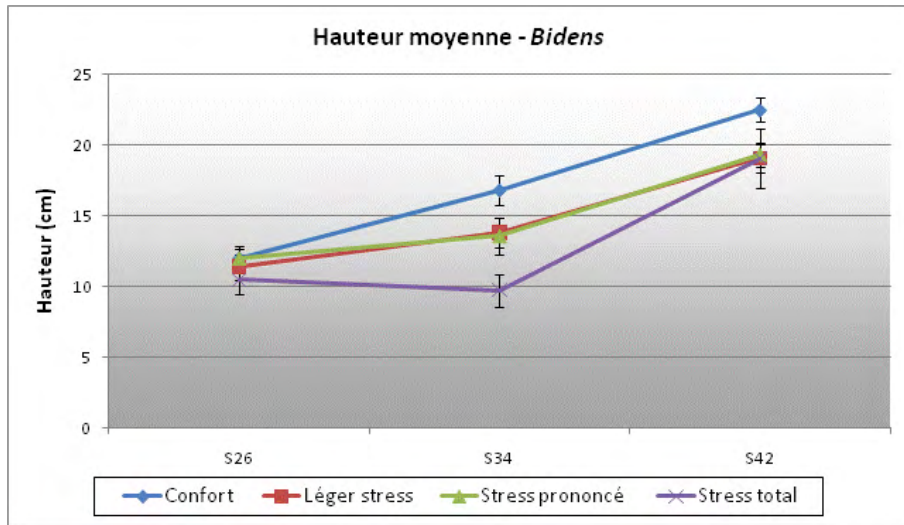
Observations sur *Bidens* (RATHO)



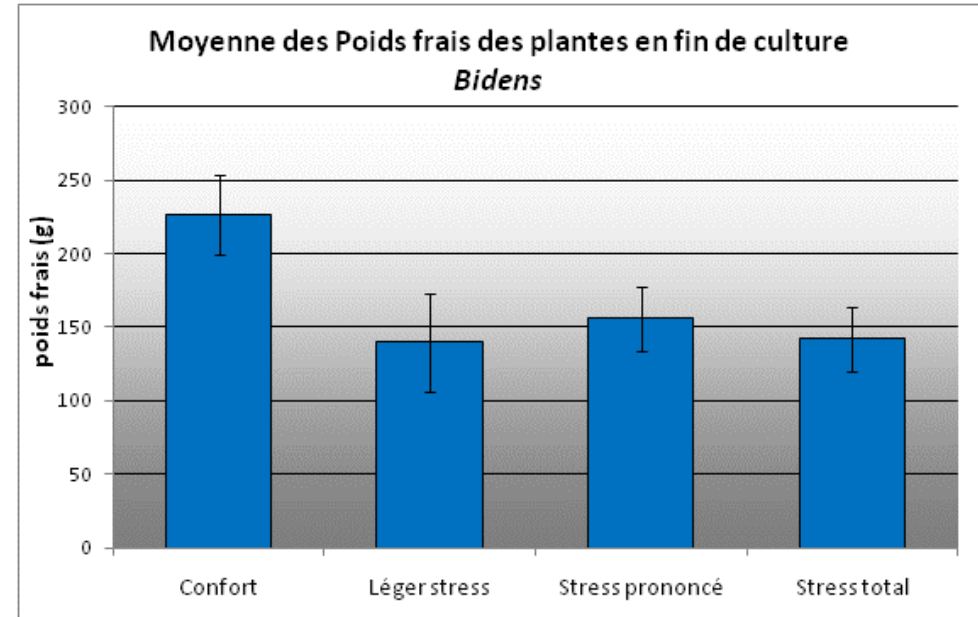
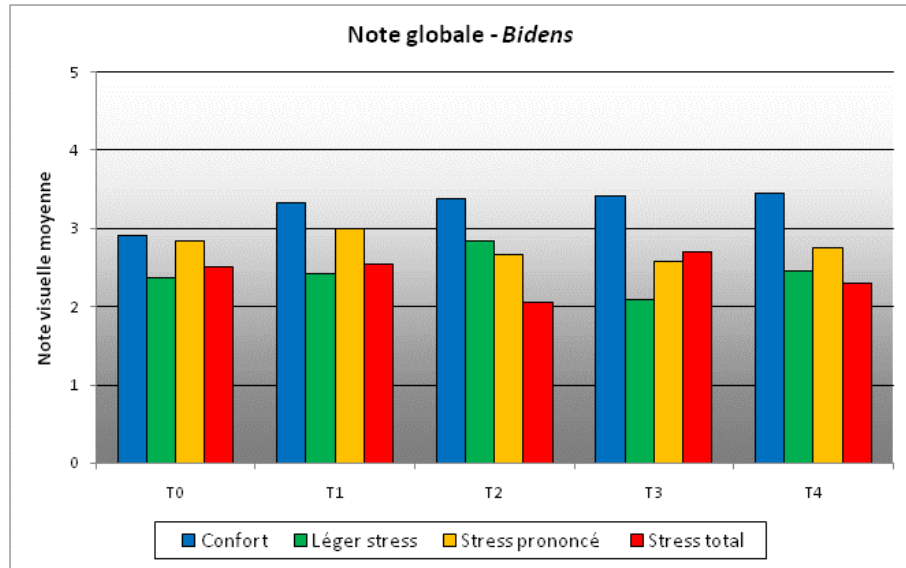
Observations sur *Bidens* (CDHR Centre)



Observations sur *Bidens* (CDHR Centre)

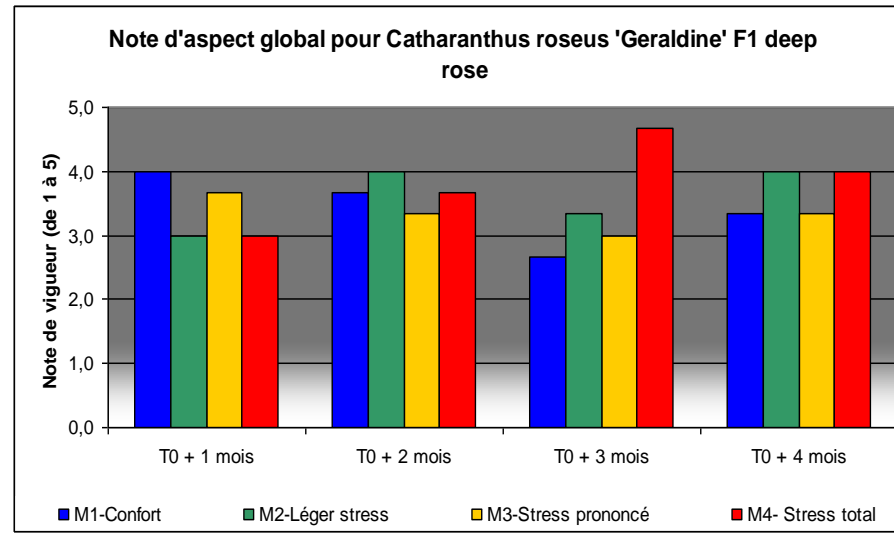
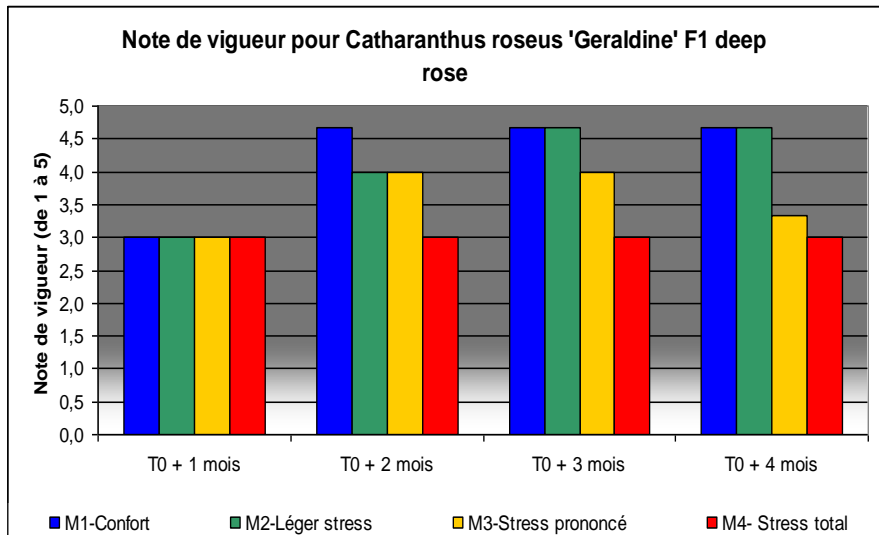
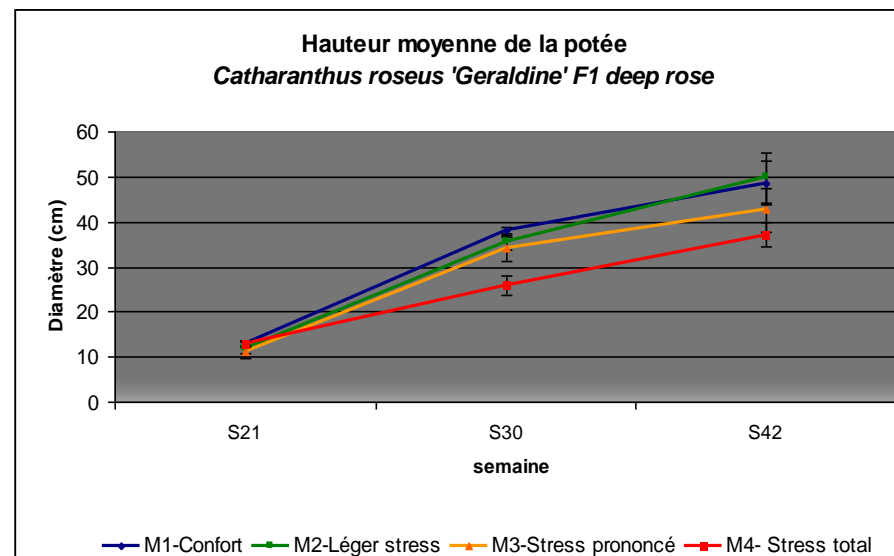
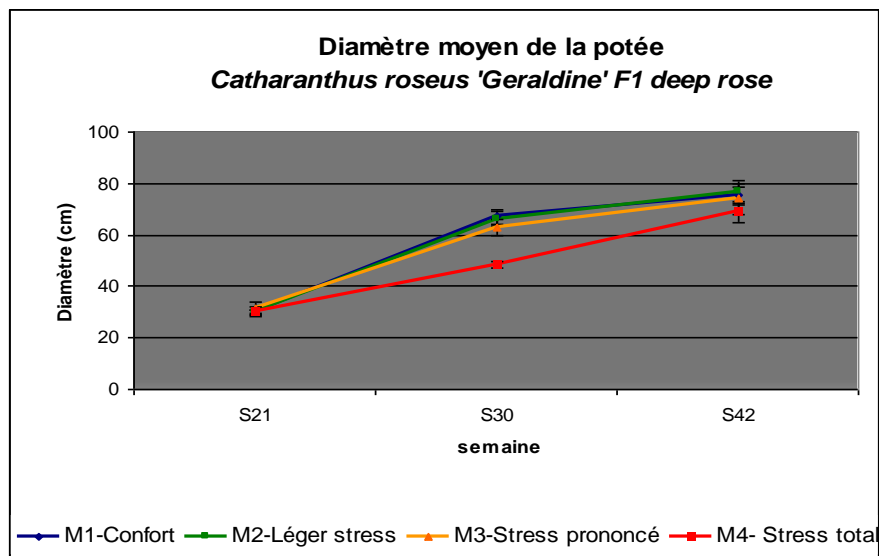


**Observations sur *Bidens* (SCRADH)**



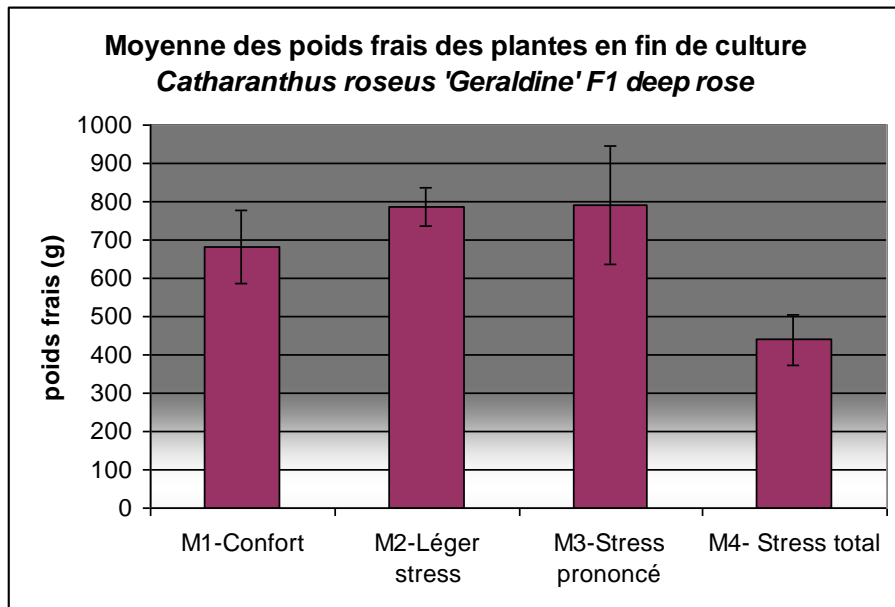
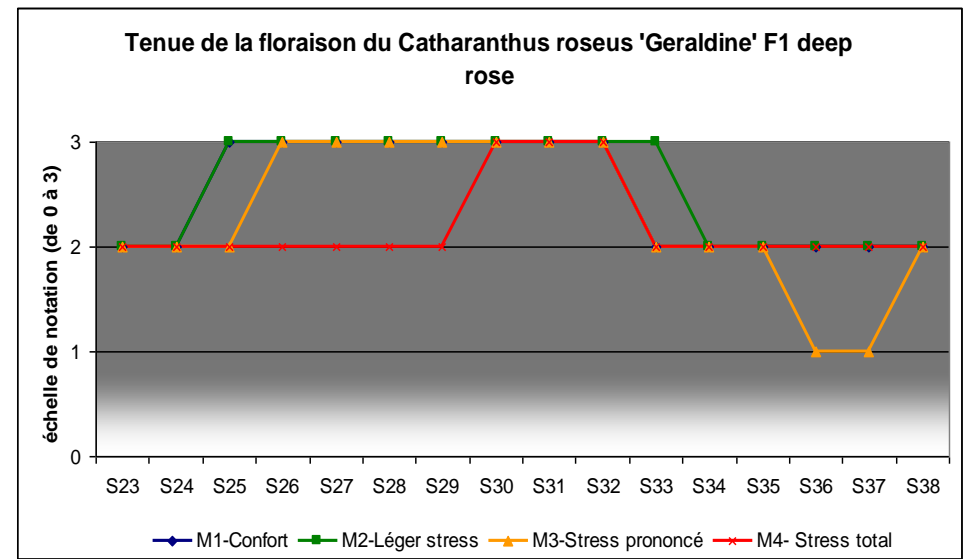
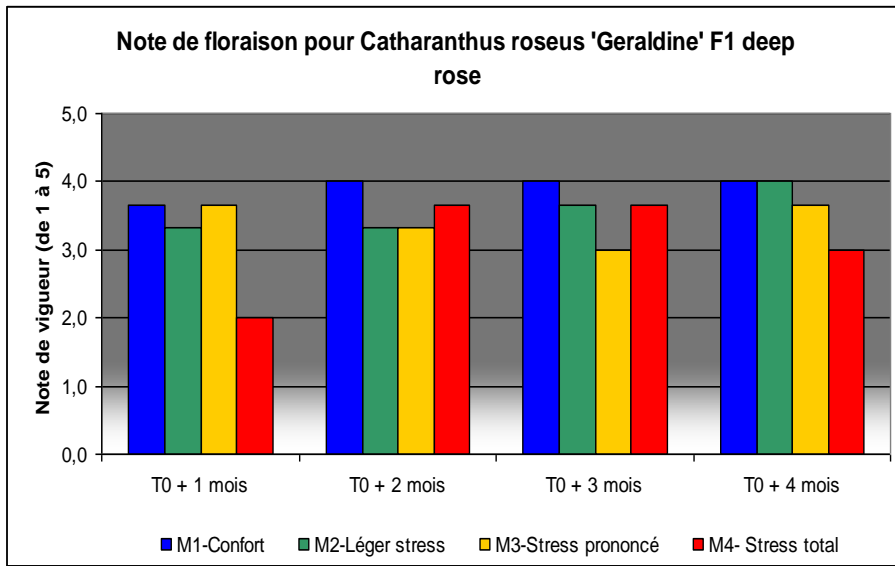
Observations sur *Bidens* (SCRADH)

## ANNEXE 6 : OBSERVATIONS SUR CATHARANTHUS PAR STATION



Observations sur *Catharanthus* (GIE)



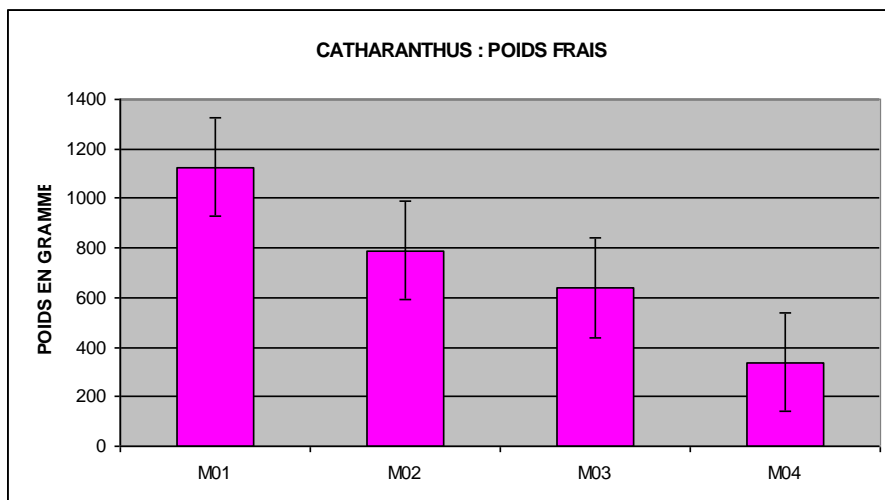
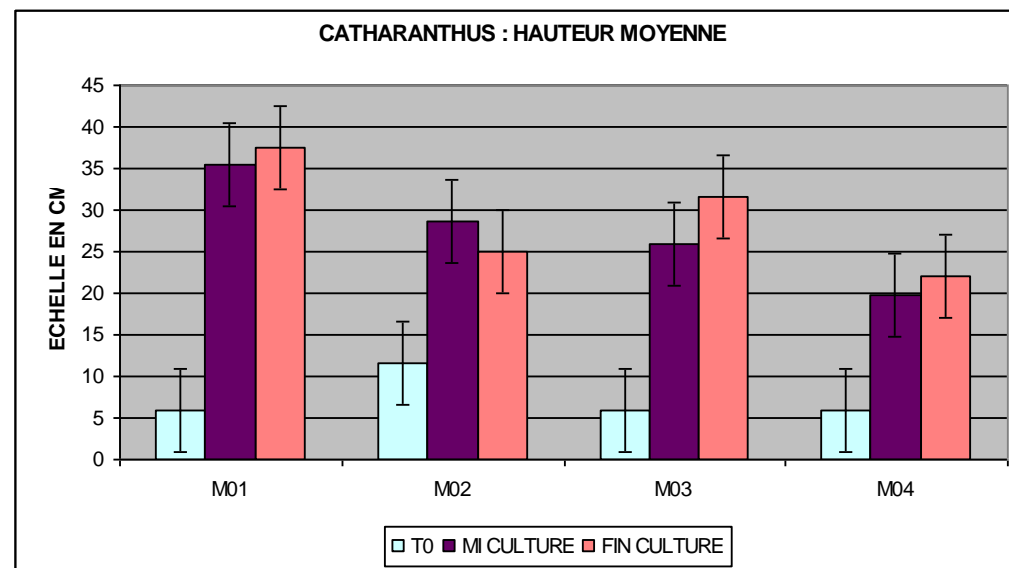
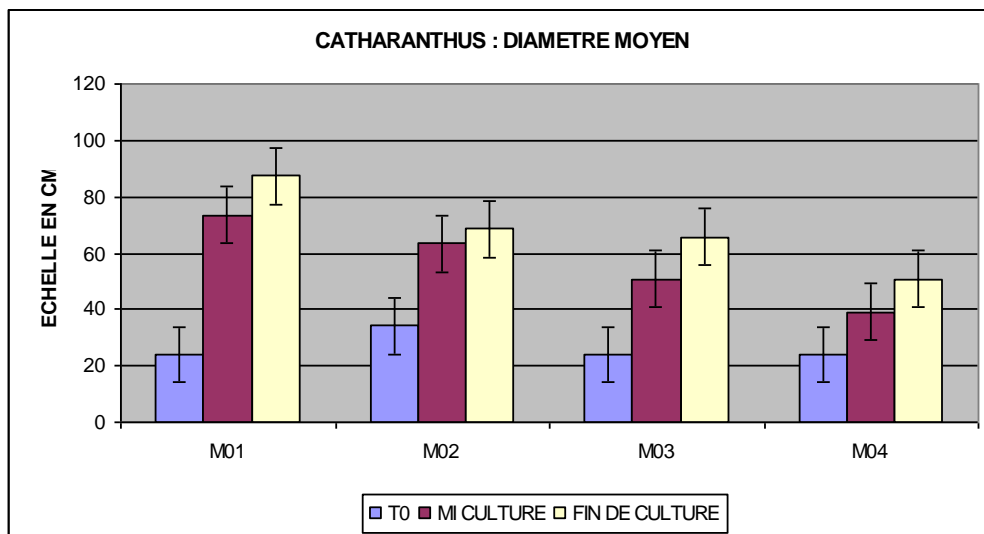


**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

M01	46,3
M02	45,0
M03	41,3
M04	39,7

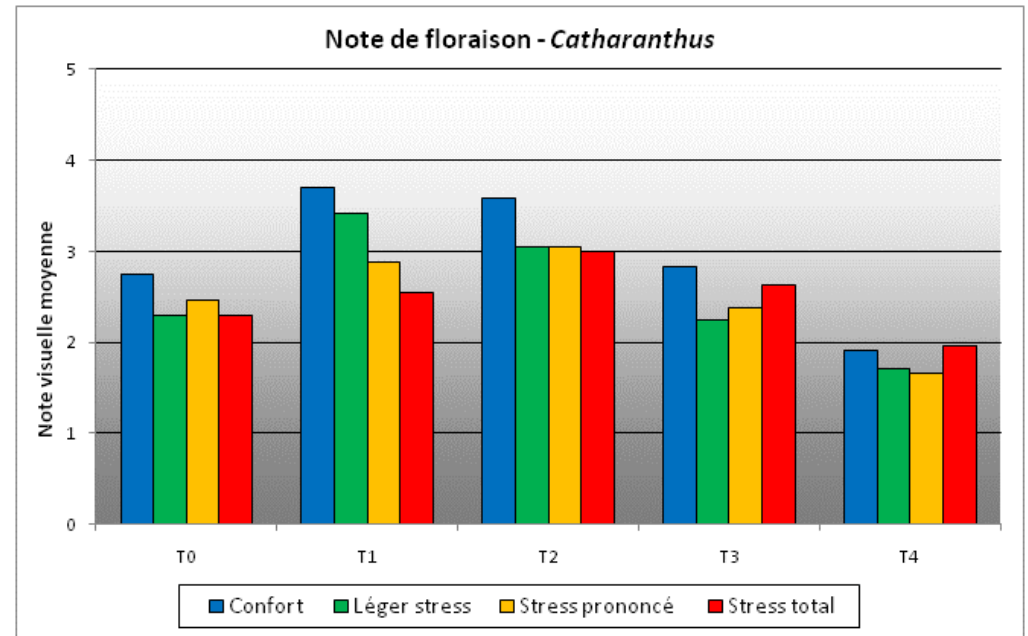
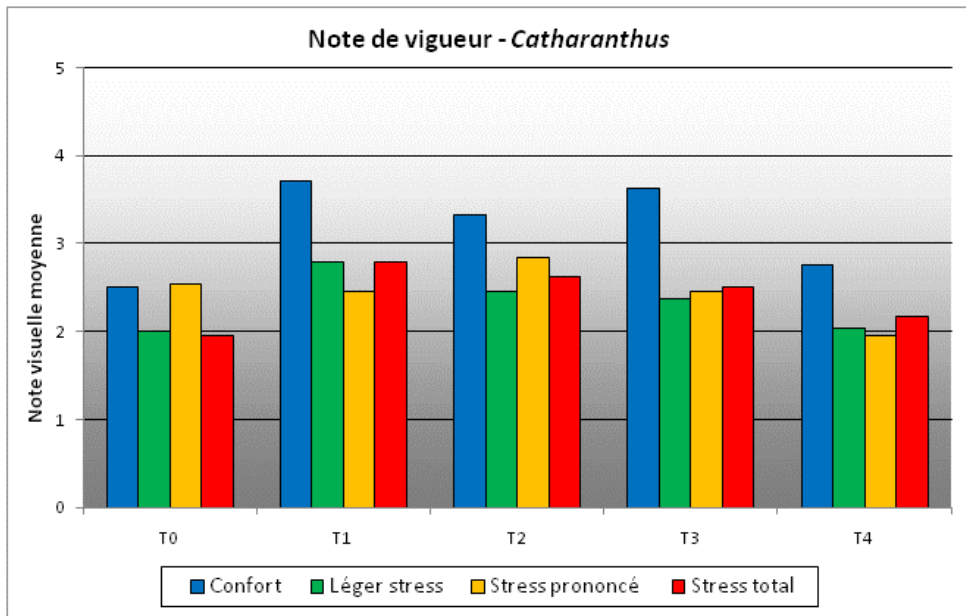
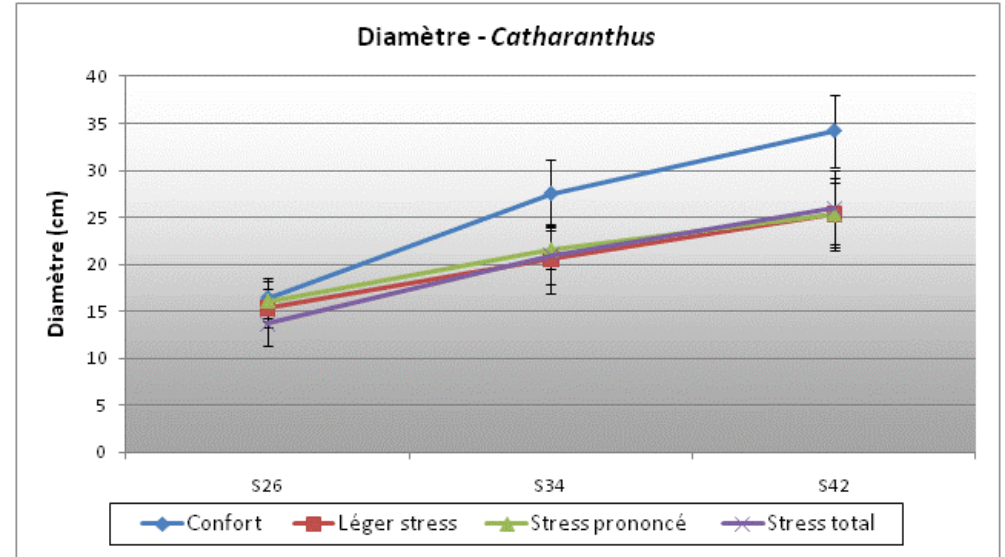
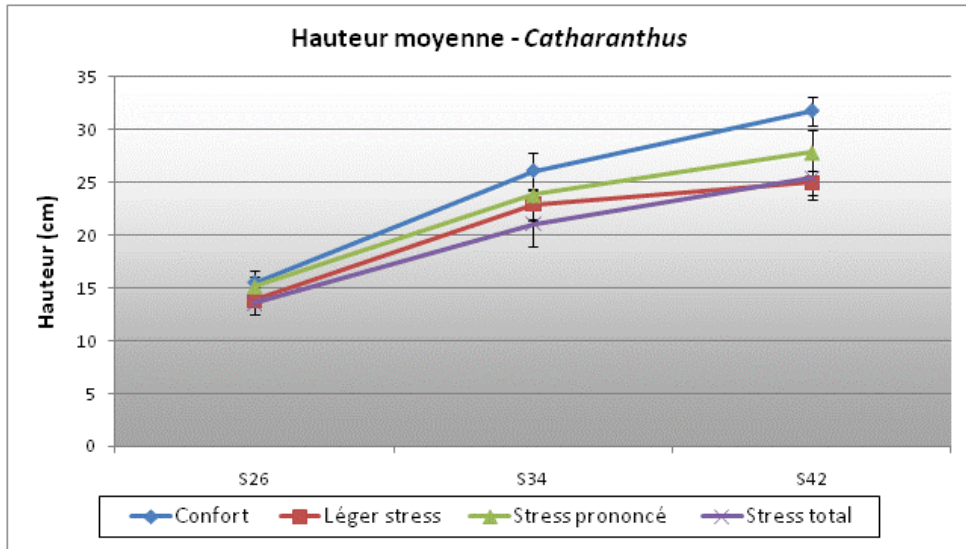
Note moyenne de 43,1 /60  
Soit 14,4/20 => Rang : 3<sup>e</sup> espèce/7

Observations sur *Catharanthus* (GIE)

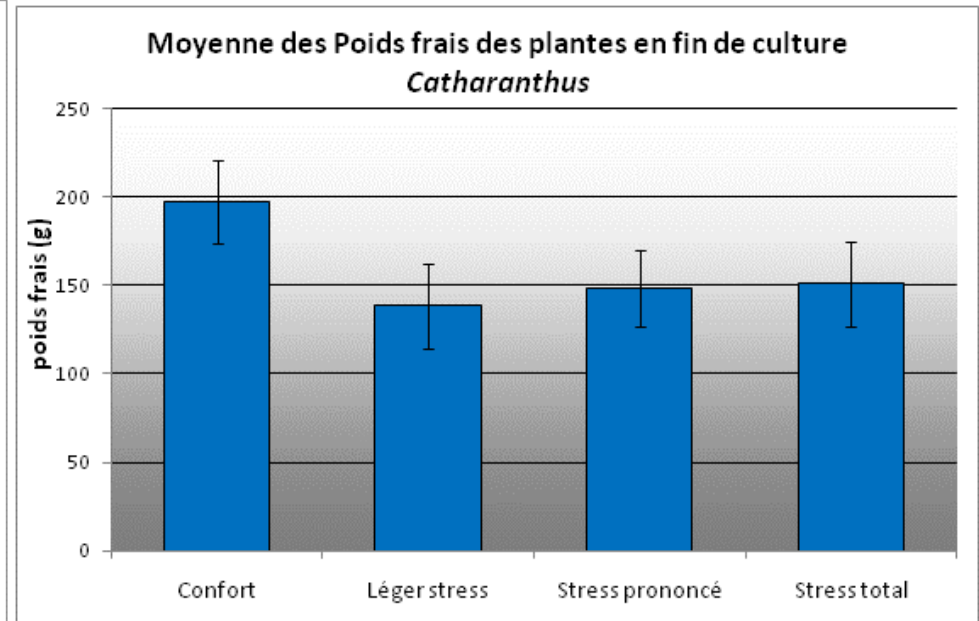
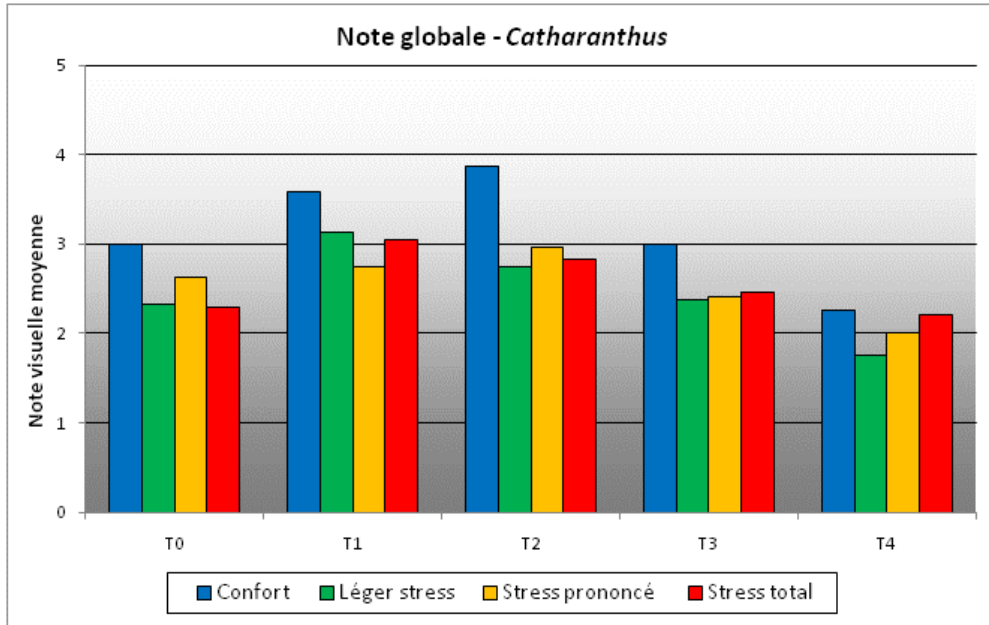


Catharanthus												
Mod.	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	3,7	5,0	5,0	5,0	2,7	5,0	5,0	3,0	2,7	5,0	4,0	3,0
M02	3,7	4,0	4,0	4,0	3,3	4,0	4,0	4,0	3,3	4,0	4,0	3,0
M03	2,8	3,0	3,0	3,0	2,3	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0
M04	3,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0	3,0	3,2	1,0	1,0	3,0

Observations sur *Catharanthus* (RATHO)

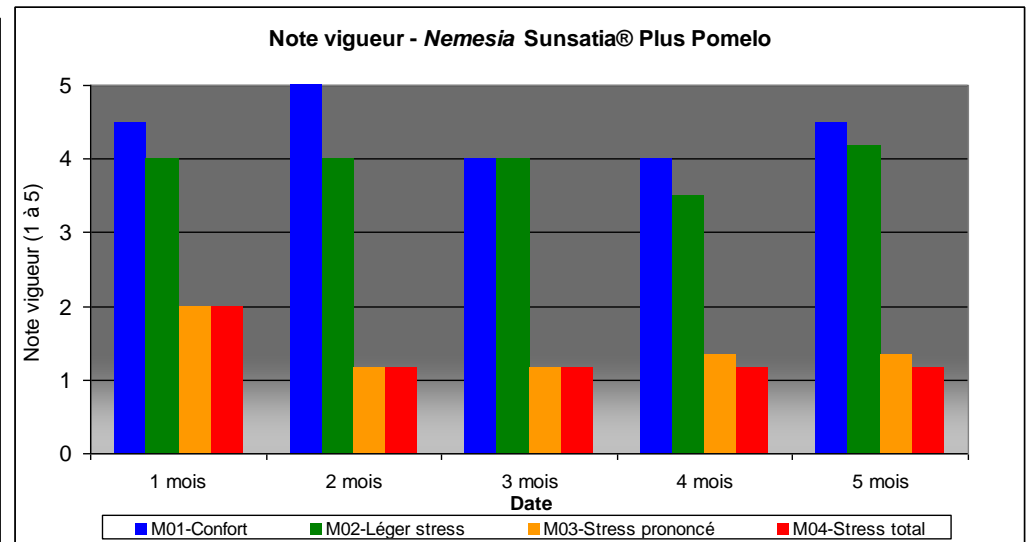
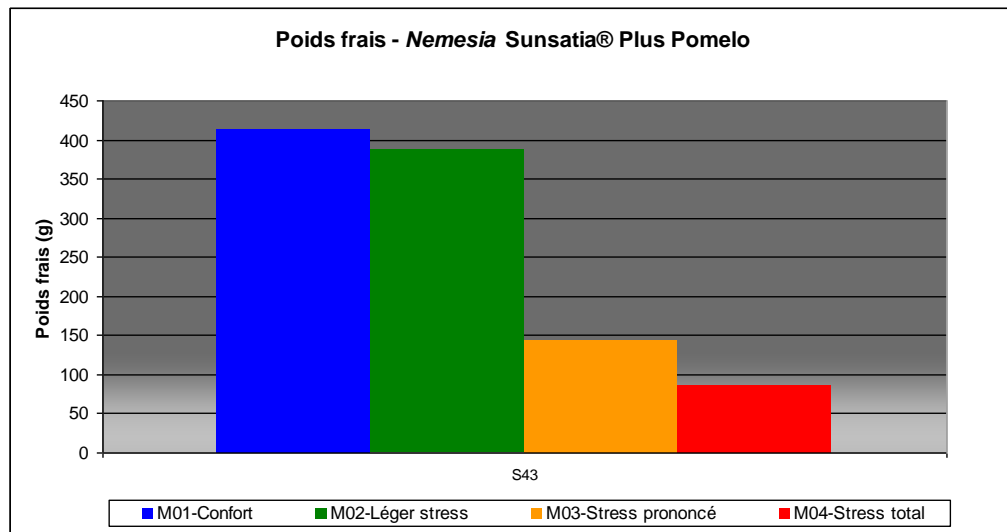
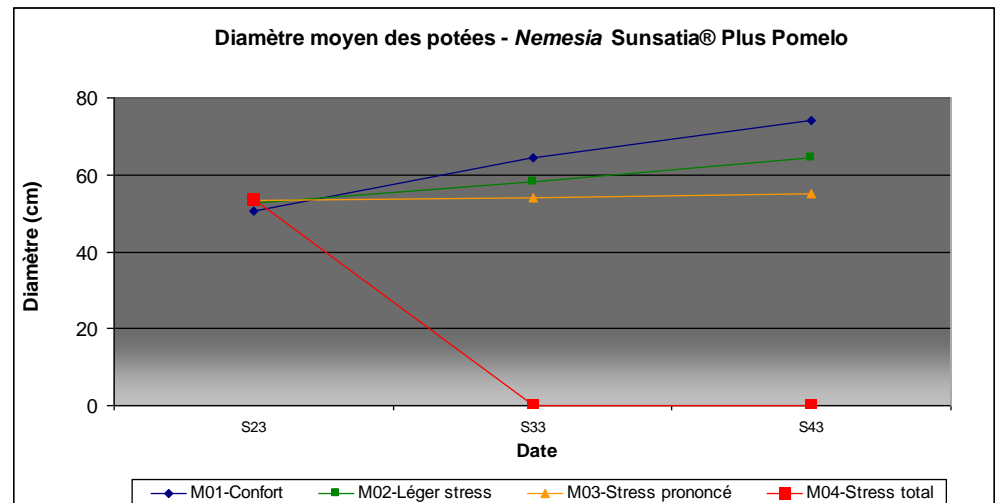
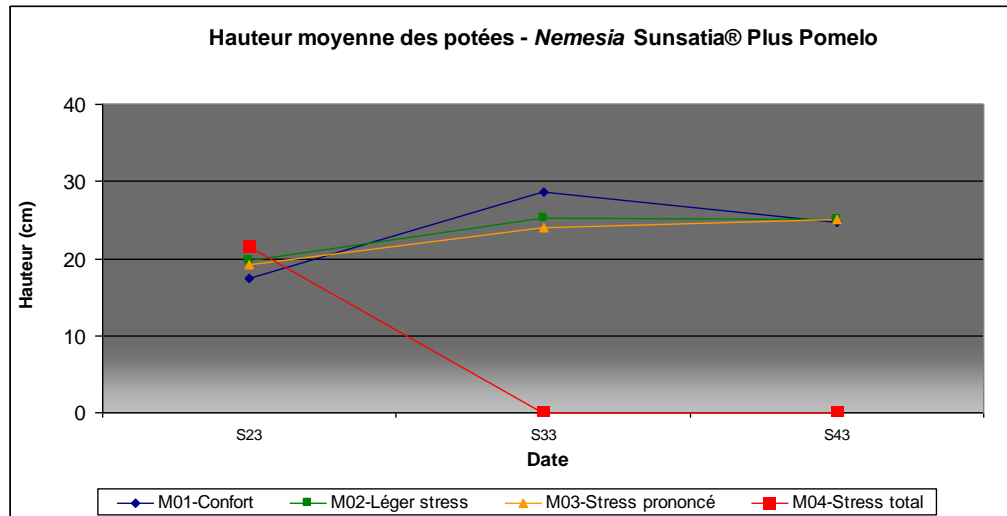


Observations sur *Catharanthus* (SCRADH)

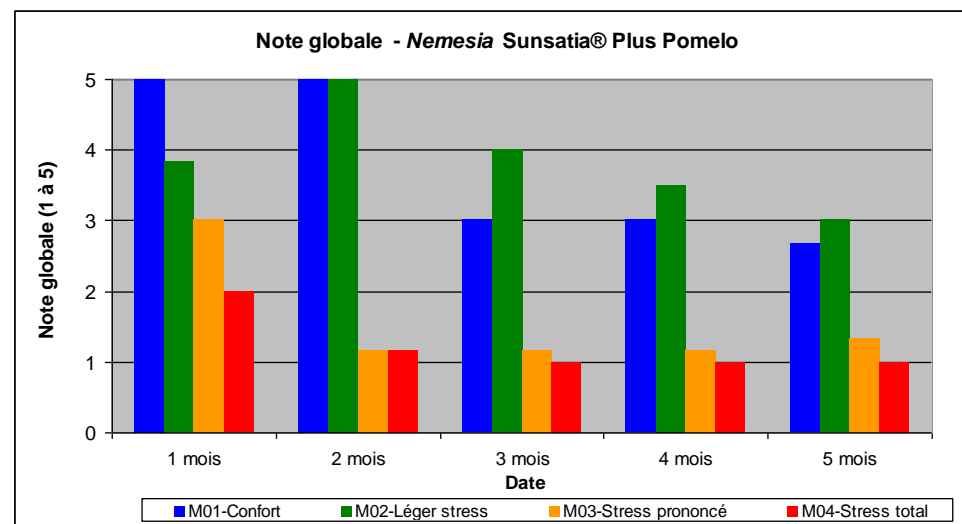
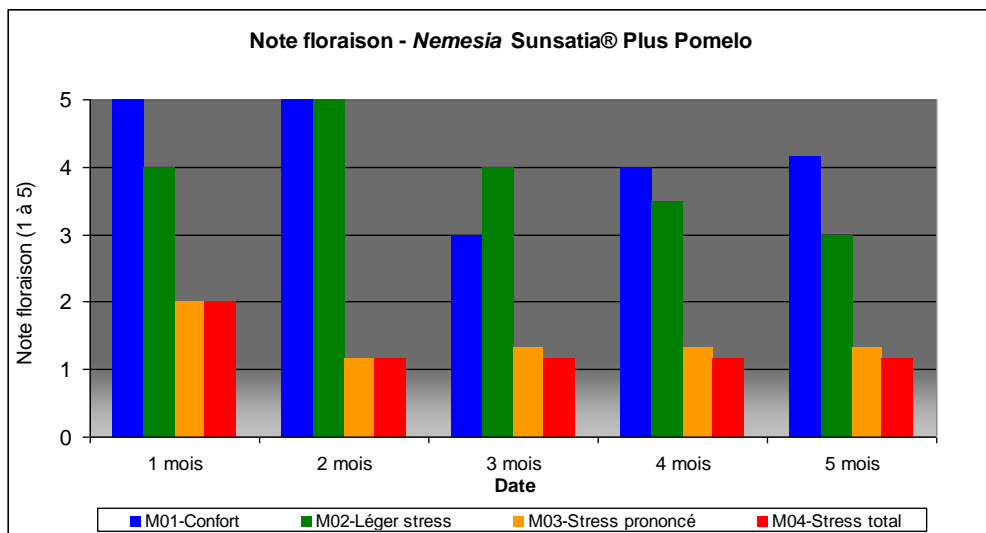


Observations sur *Catharanthus* (SCRADH)

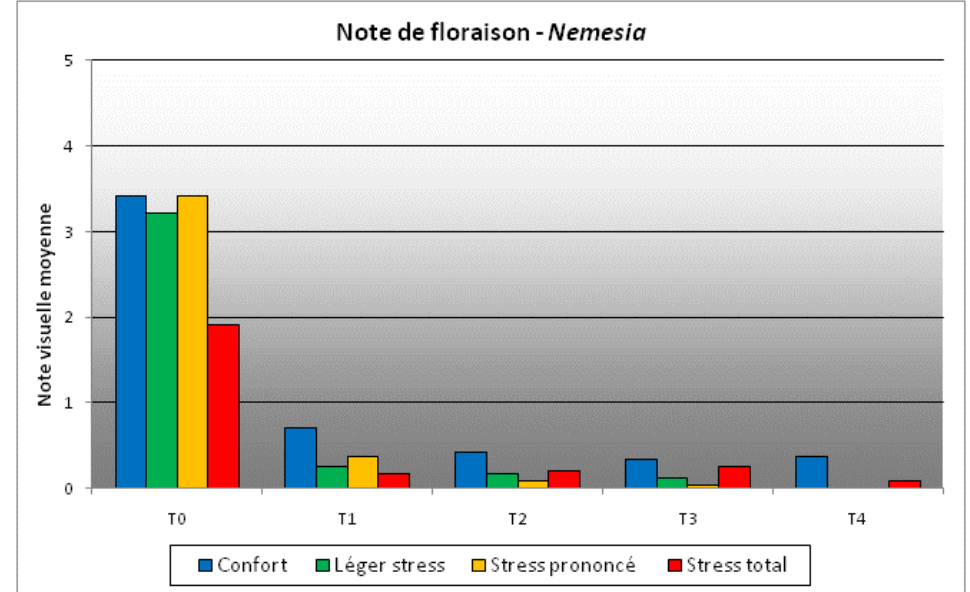
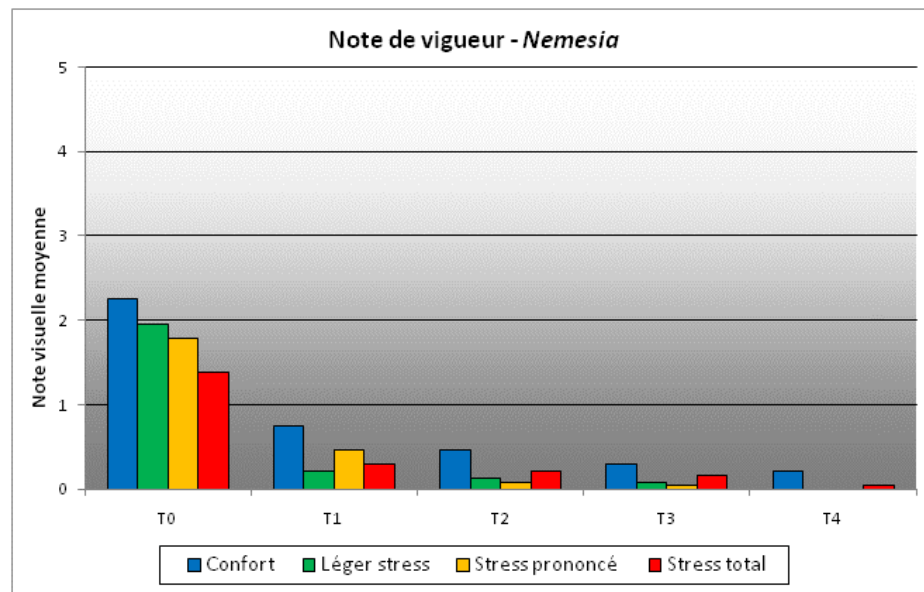
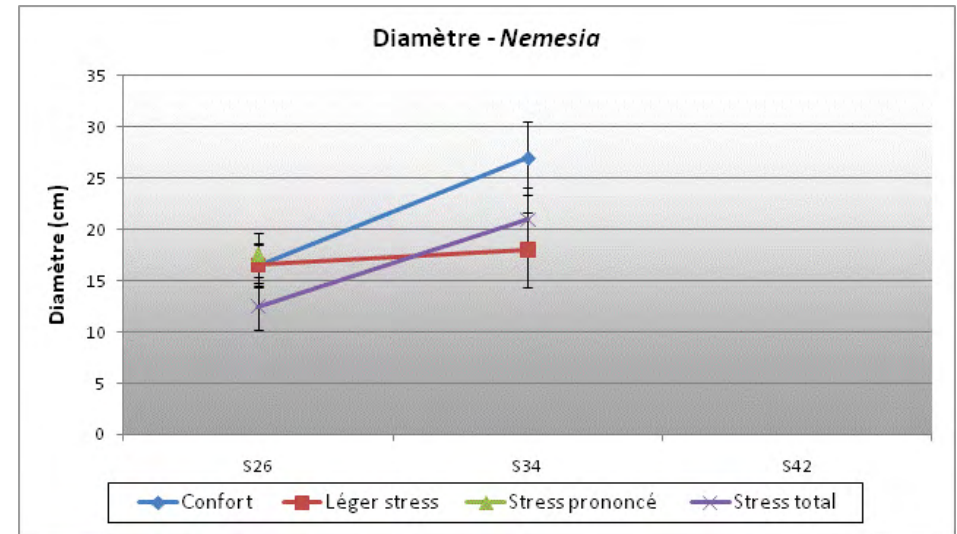
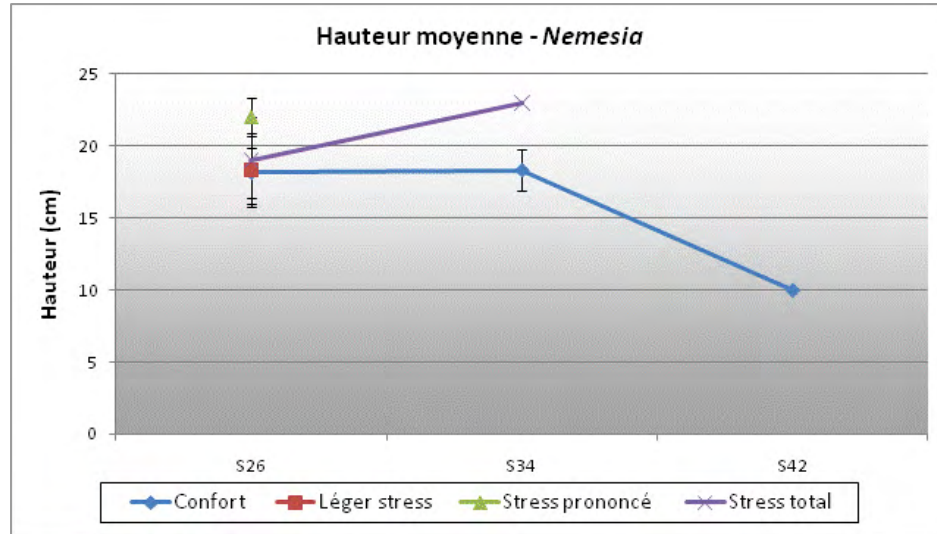
## ANNEXE 7 : OBSERVATIONS SUR NEMESIA PAR STATION



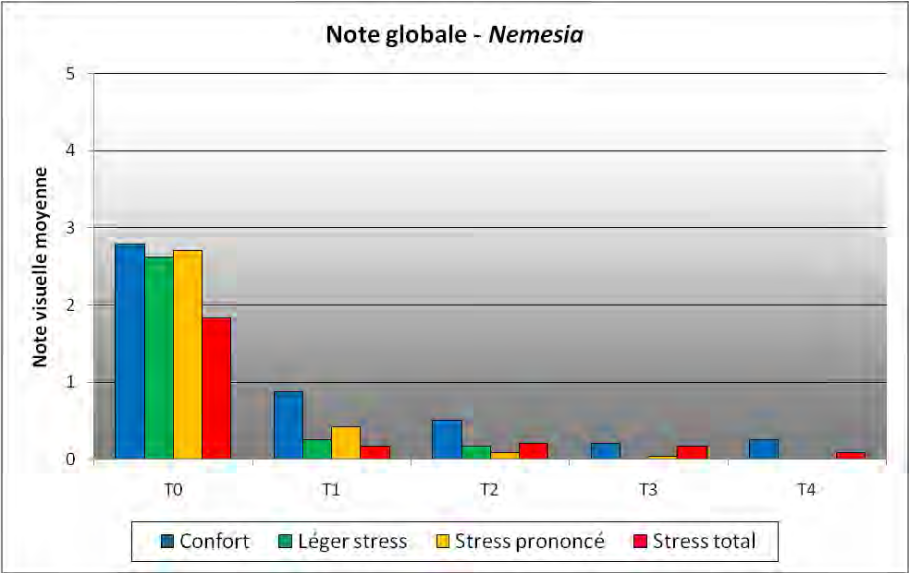
Observations sur *Nemesia* (CDHR Centre)



Observations sur *Nemesia* (CDHR Centre)



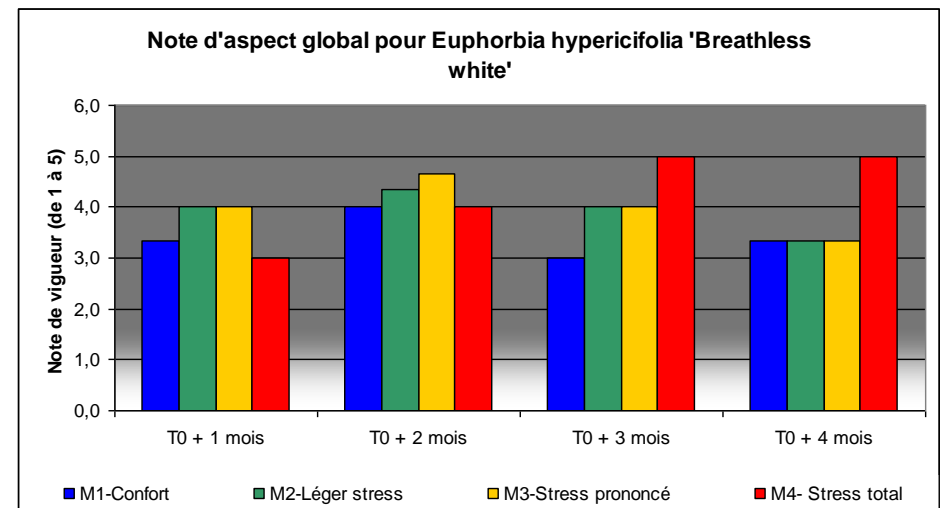
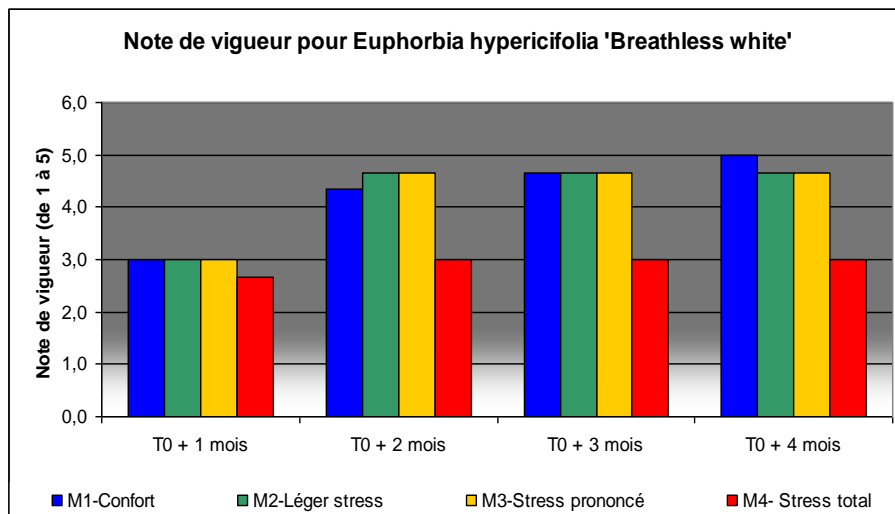
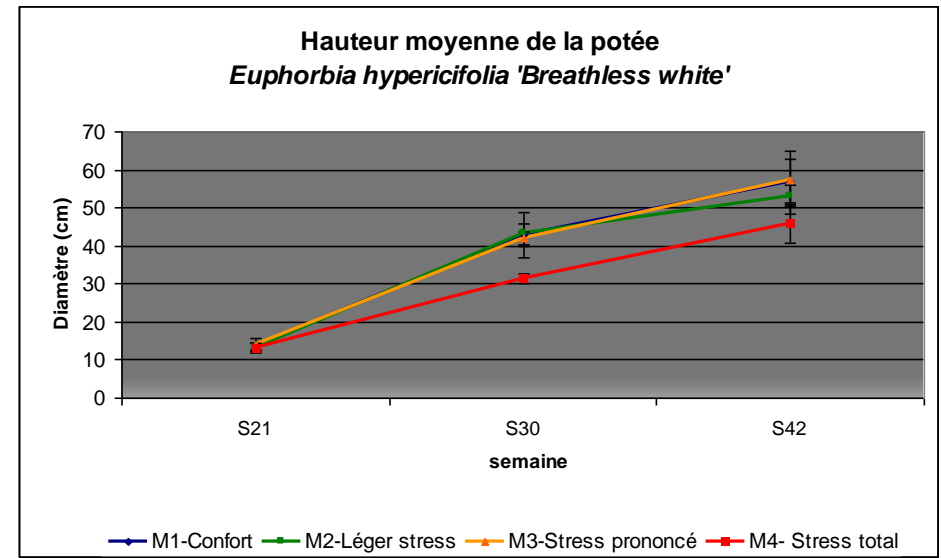
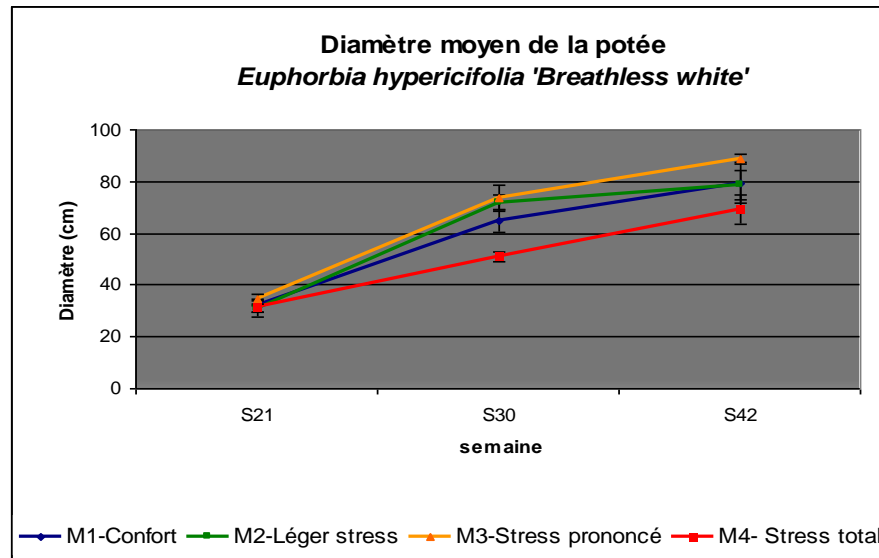
**Observations sur *Nemesia* (SCRADH)**



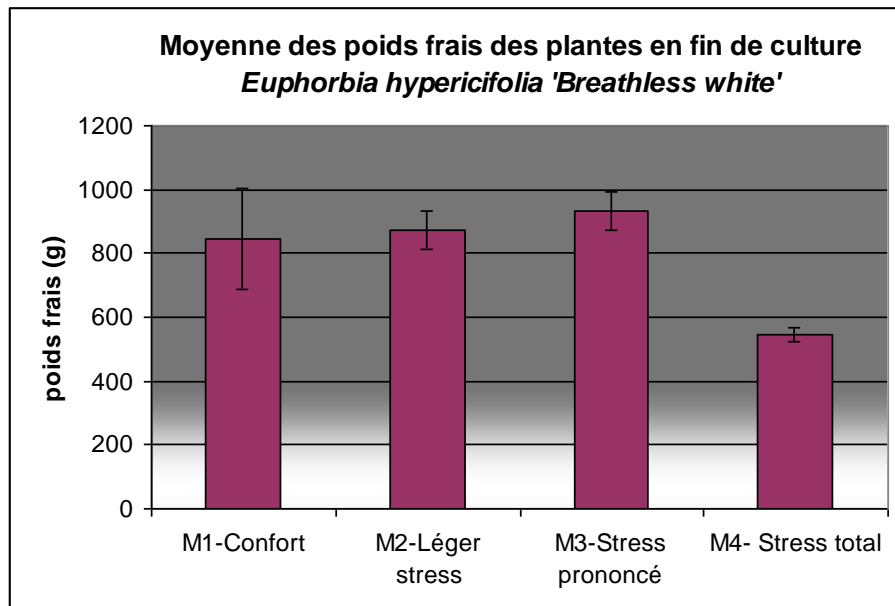
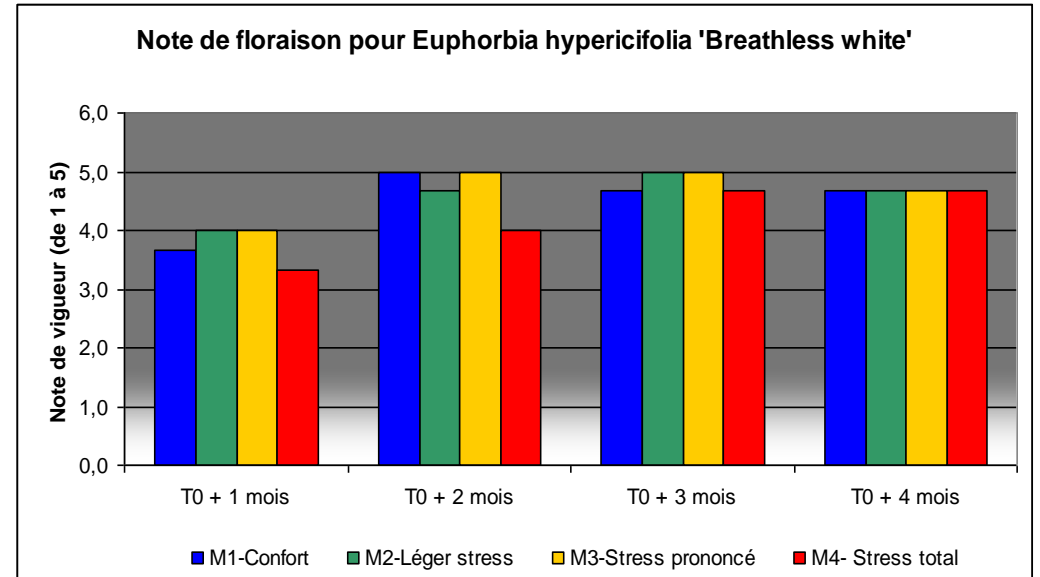
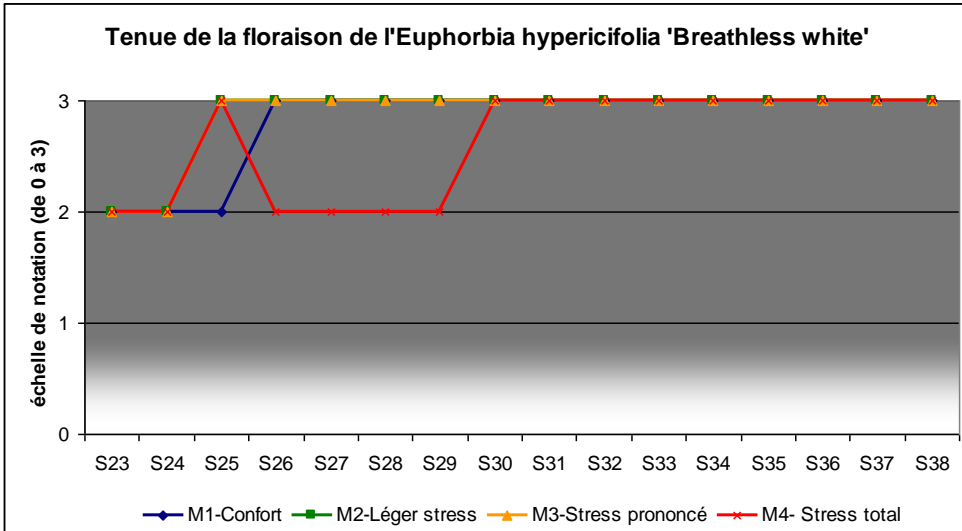
**Observations sur *Nemesia* (SCRADH)**



## ANNEXE 8 : OBSERVATIONS SUR EUPHORBIA PAR STATION



### Observations sur *Euphorbia* (GIE)

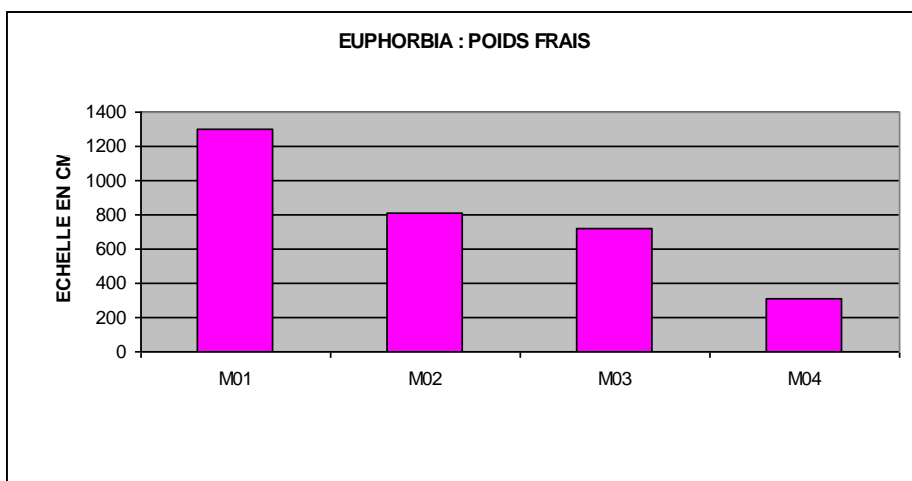
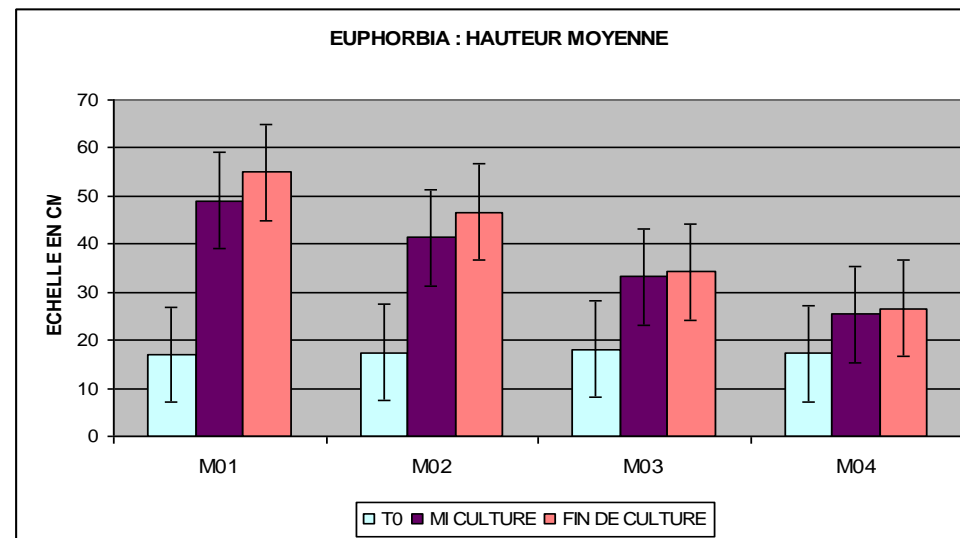
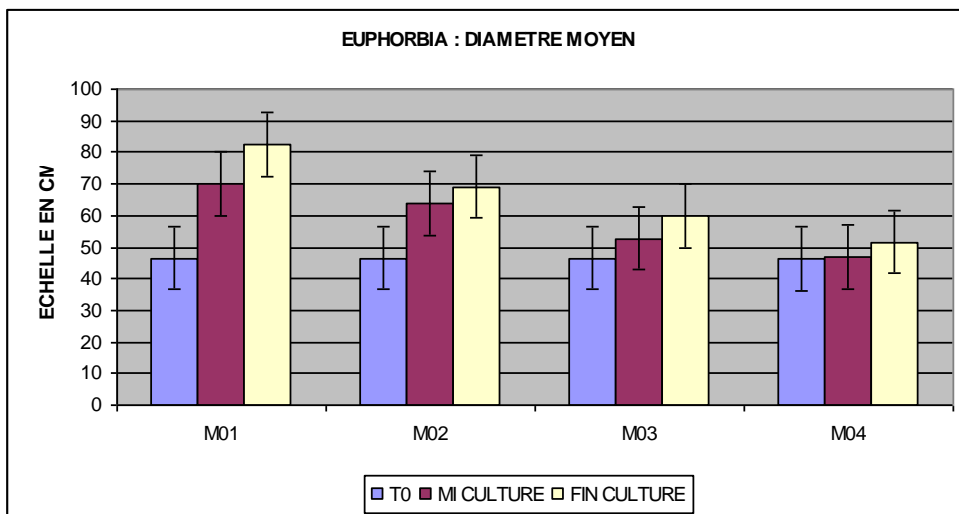


**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

M01	48,7
M02	51,0
M03	51,7
M04	45,3

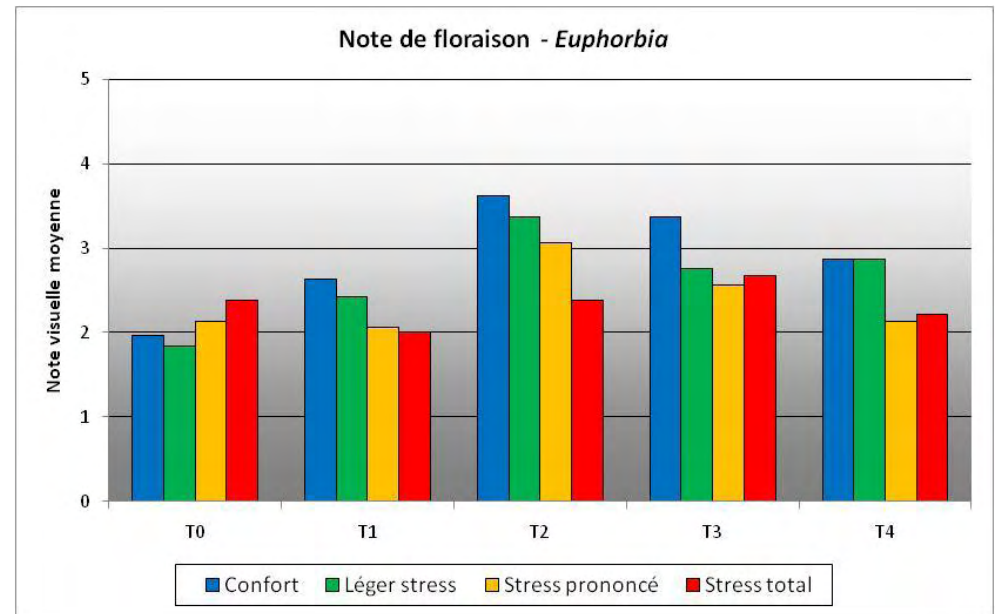
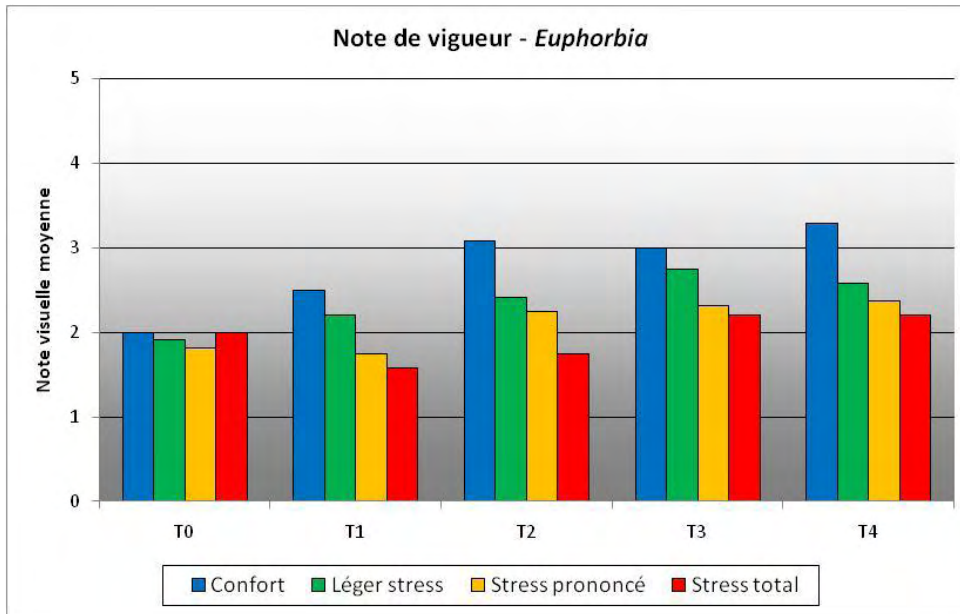
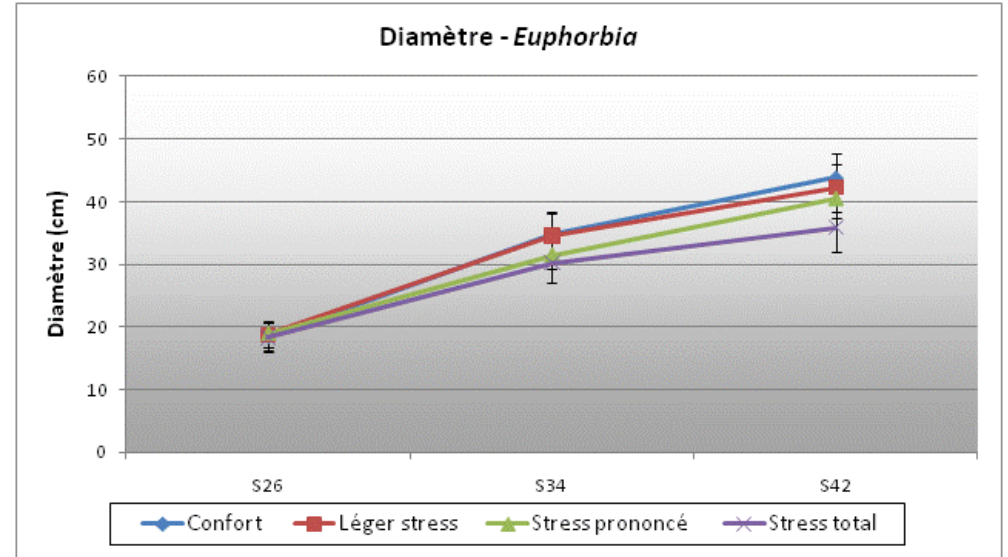
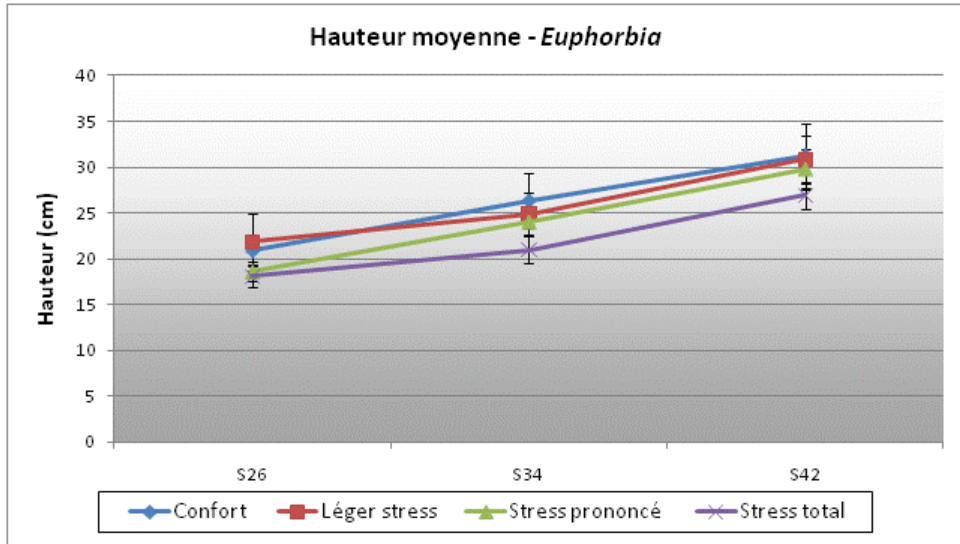
Note moyenne de 49,2 /60  
Soit **16,4/20 => Rang : 1<sup>e</sup> espèce/7**  
Meilleure plante des modalités M2, M3 et M4

Observations sur *Euphorbia* (GIE)

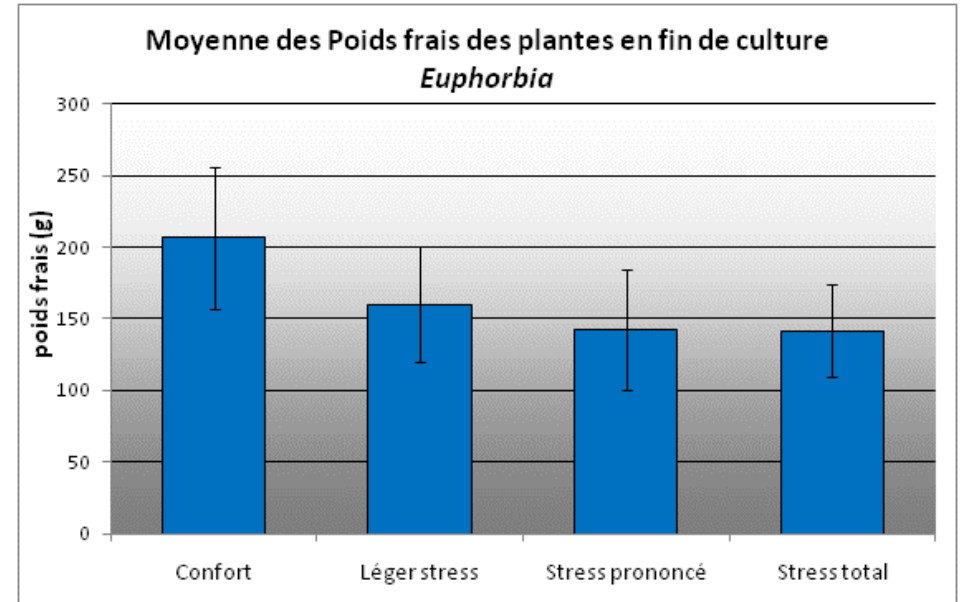
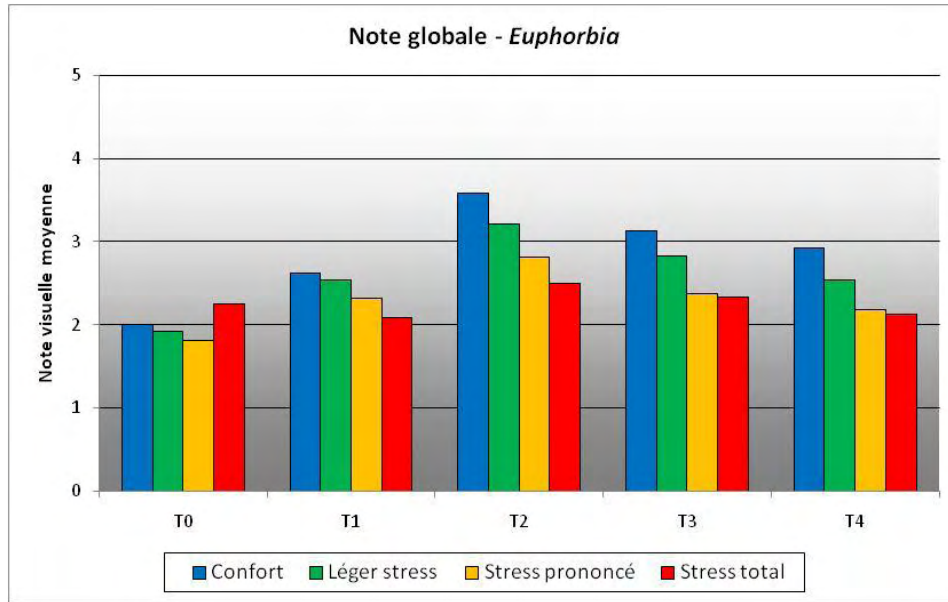


Euphorbia												
Mod.	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
M02	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
M03	3,0	4,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
M04	3,0	2,0	2,0	2,0	5,0	2,0	3,0	4,0	4,0	1,0	3,0	4,0

**Observations sur *Euphorbia* (RATHO)**

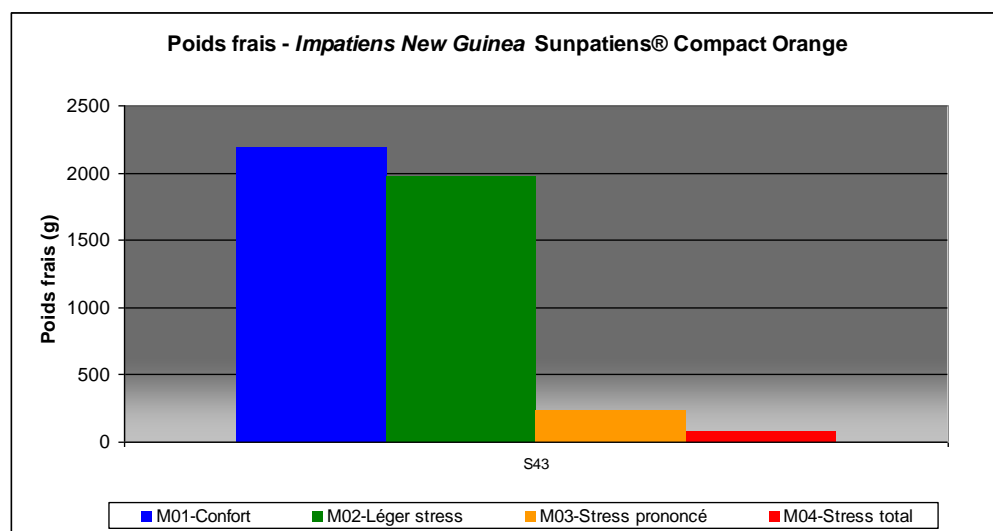
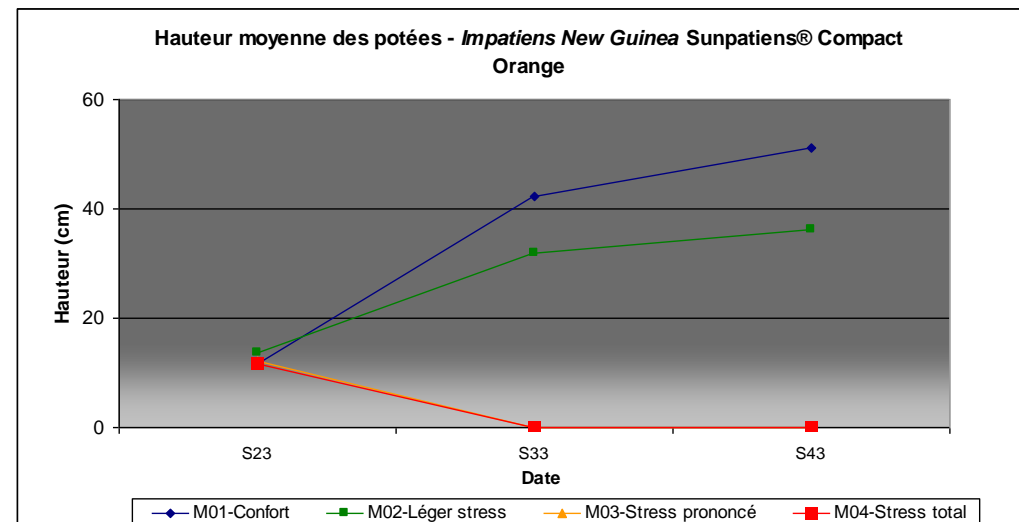
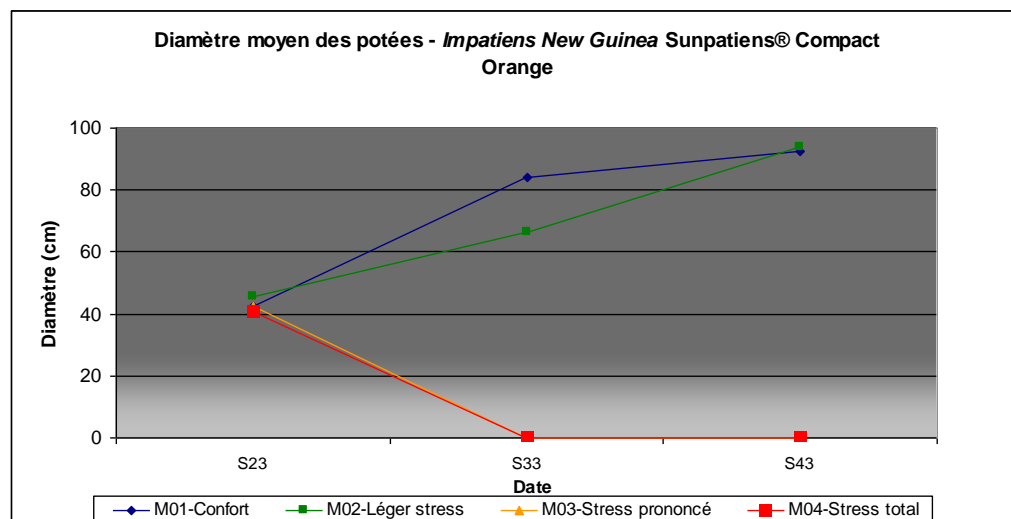


Observations sur *Euphorbia* (SCRADH)

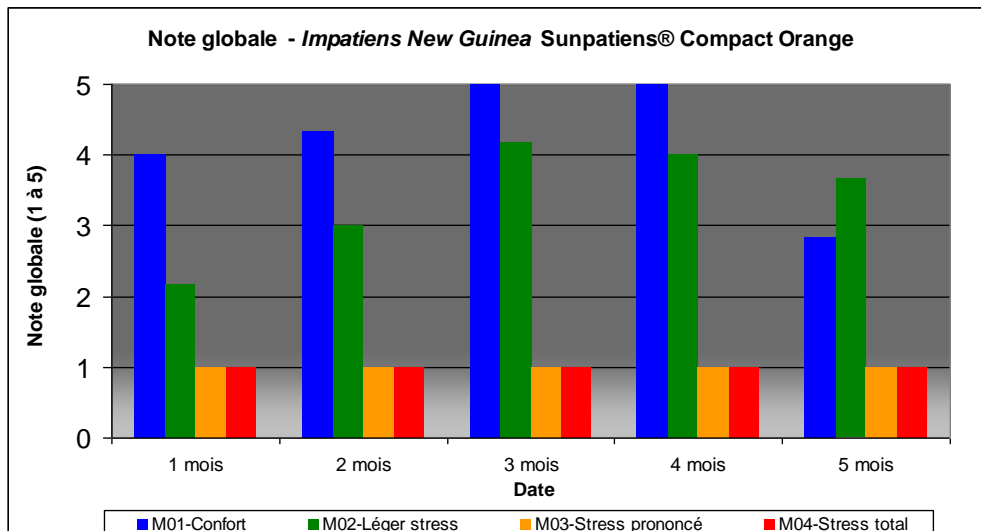
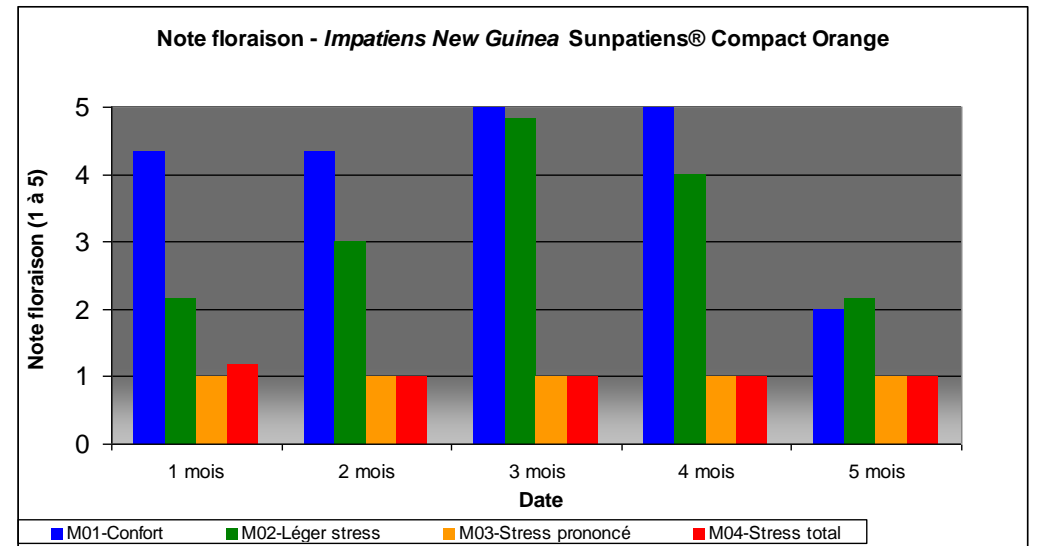
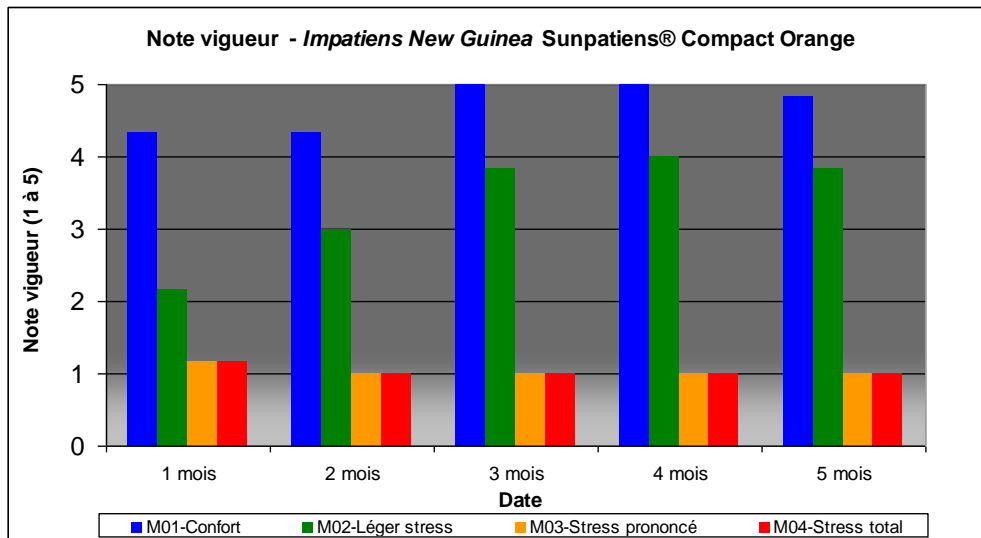


Observations sur *Euphorbia* (SCRADH)

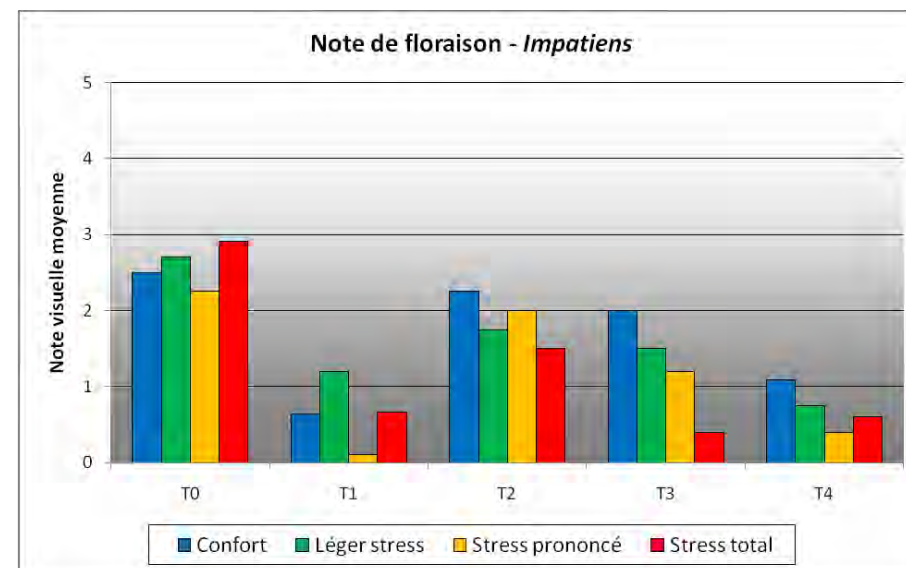
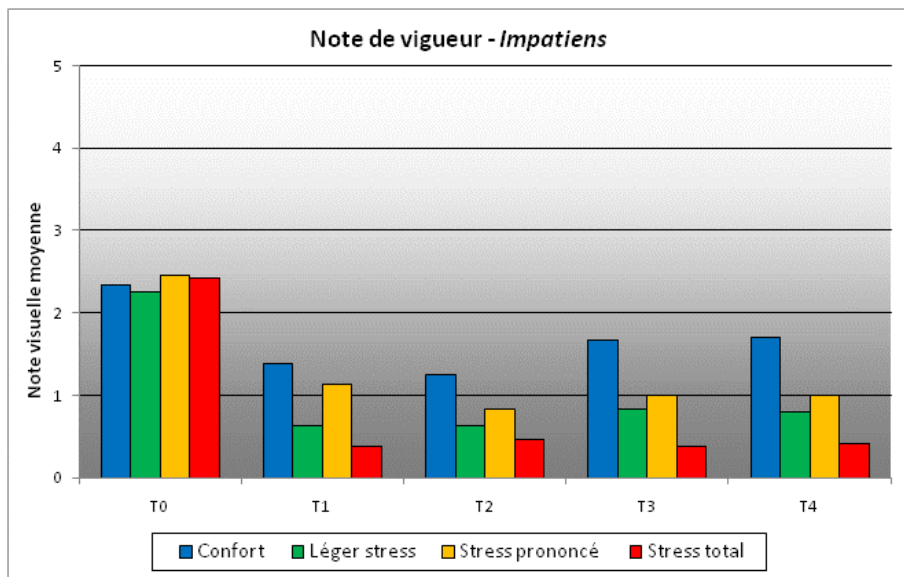
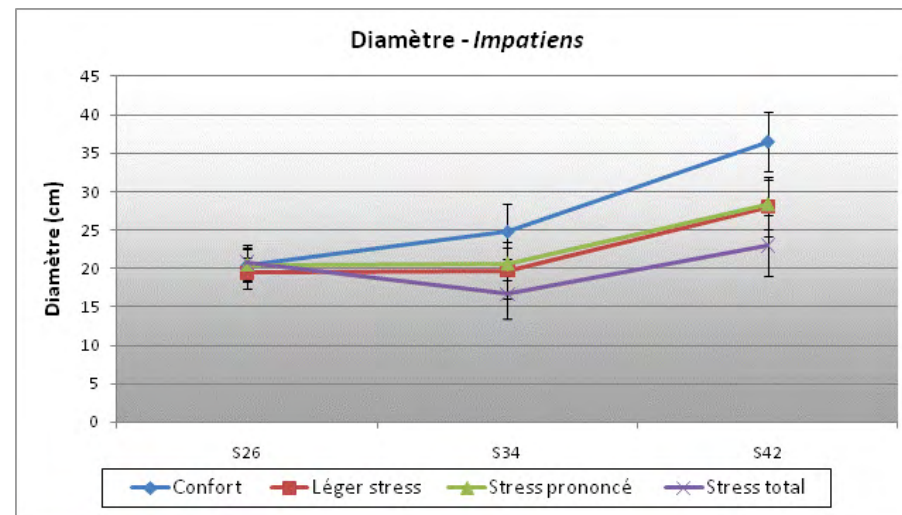
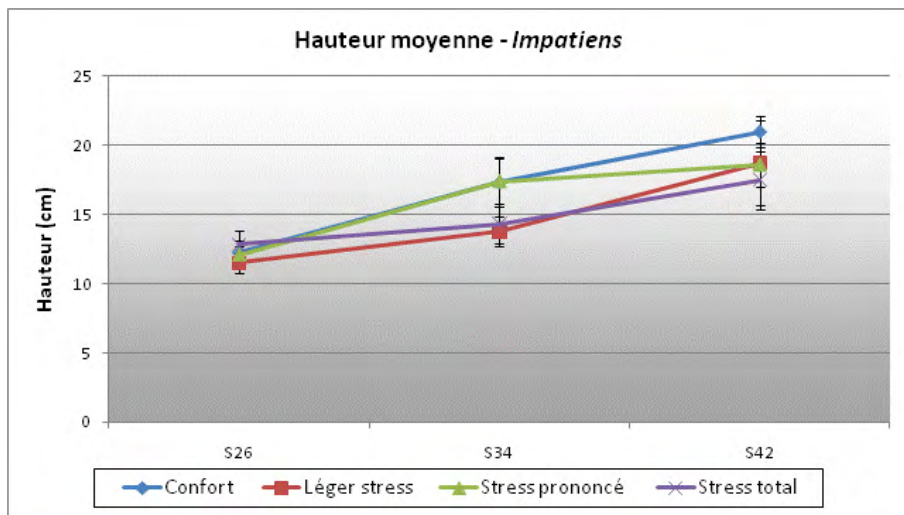
## ANNEXE 9 : OBSERVATIONS SUR IMPATIENS PAR STATION



Observations sur *Impatiens* (CDHR Centre)

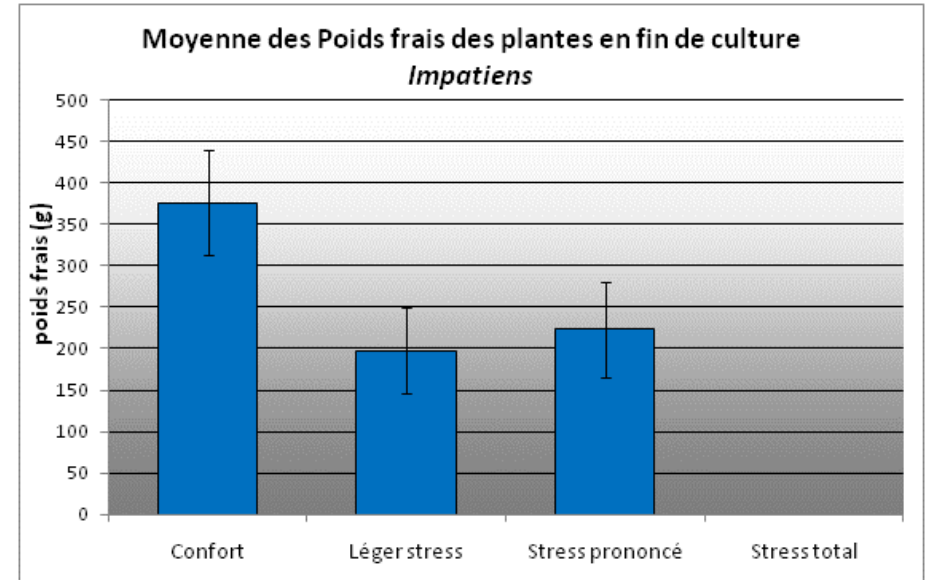
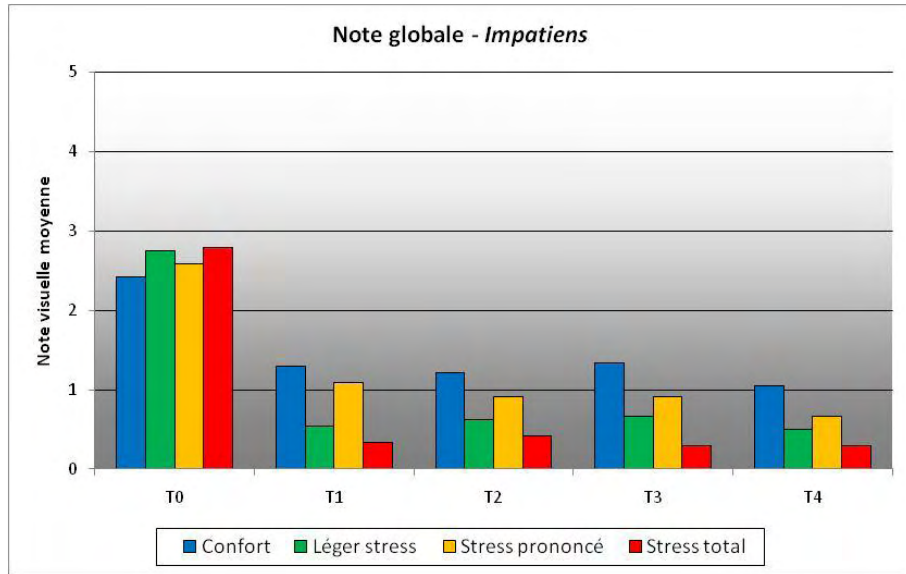


Observations sur *Impatiens* (CDHR Centre)



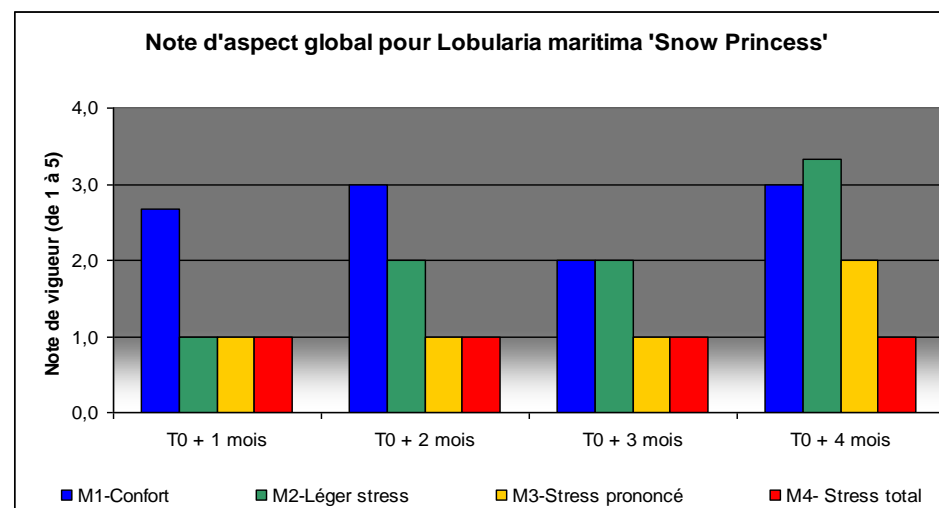
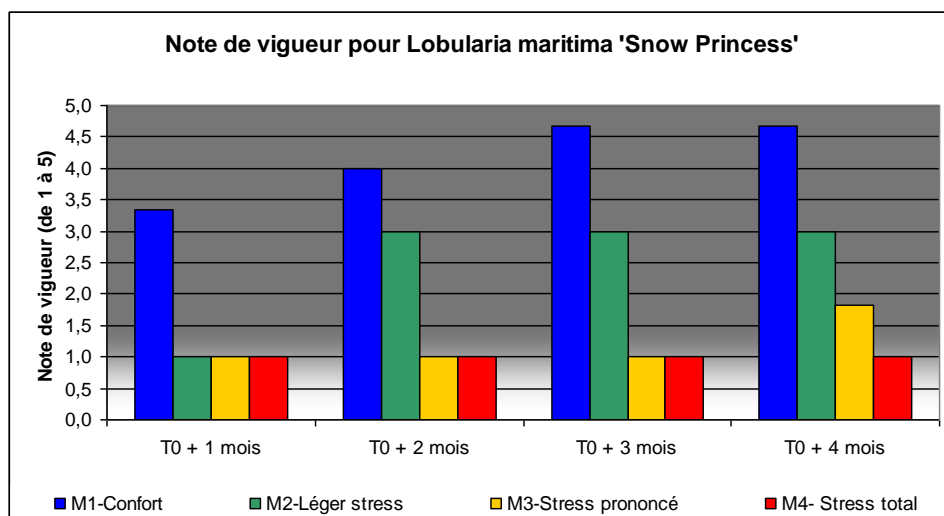
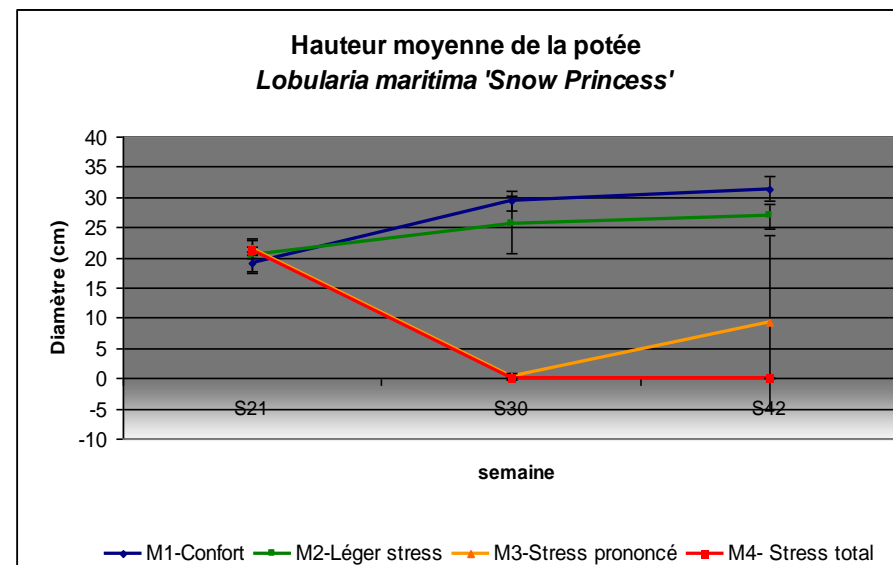
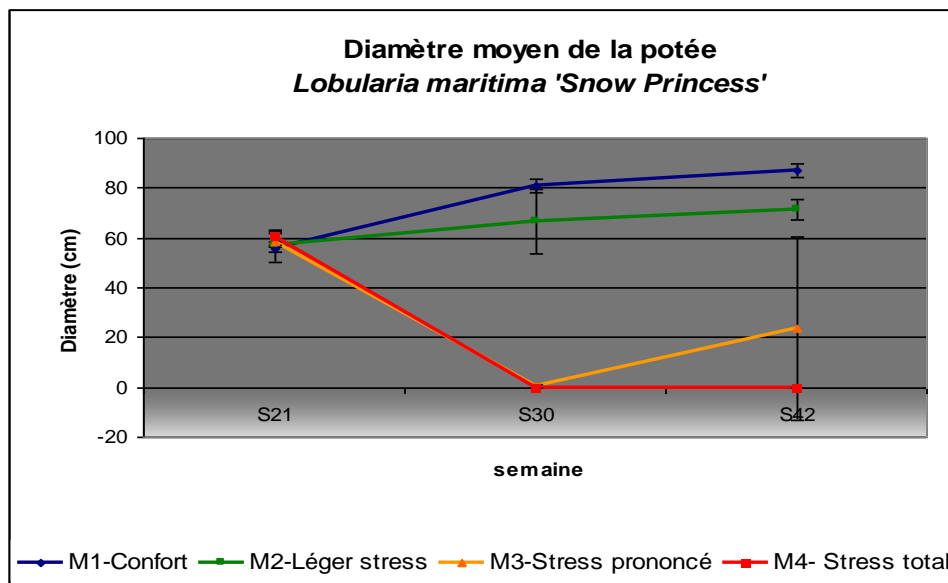
Observations sur *Impatiens* (SCRADH)





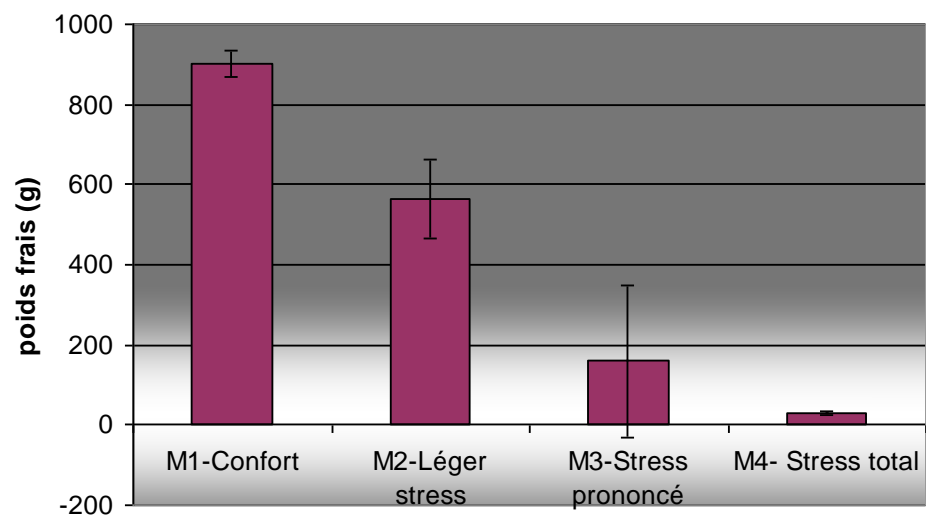
**Observations sur *Impatiens* (SCRADH)**

## ANNEXE 10 : OBSERVATION SUR LOBULARIA PAR STATION

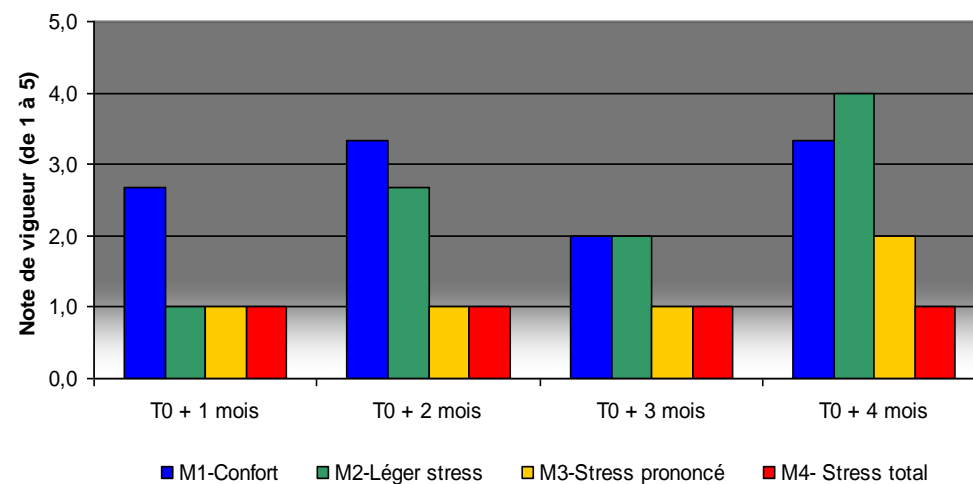


### Observations sur *Lobularia* (GIE)

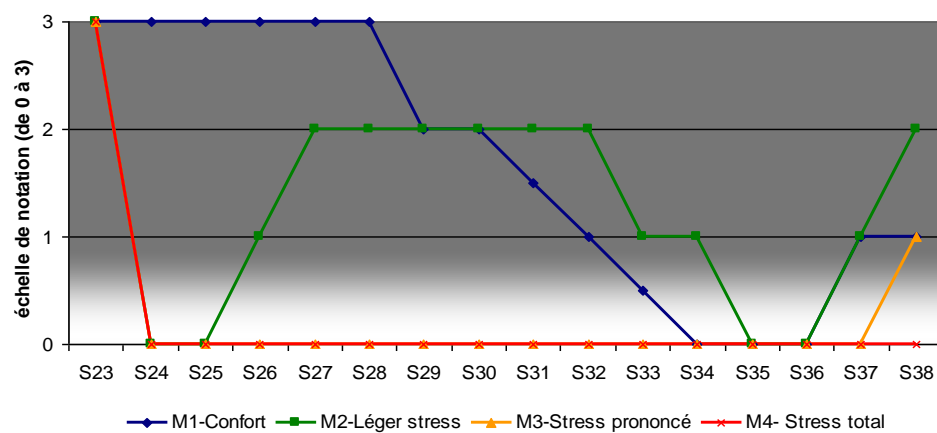
**Moyenne des poids frais des plantes en fin de culture  
*Lobularia maritima* 'Snow Princess'**



**Note de floraison pour *Lobularia maritima* 'Snow Princess'**



**Tenue de la floraison pour le *Lobularia maritima* 'Snow Princess'**

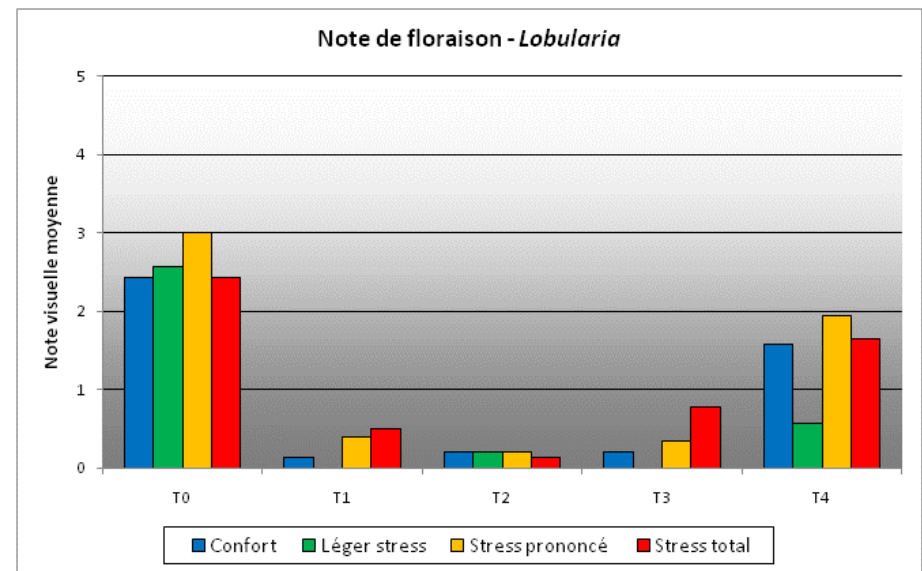
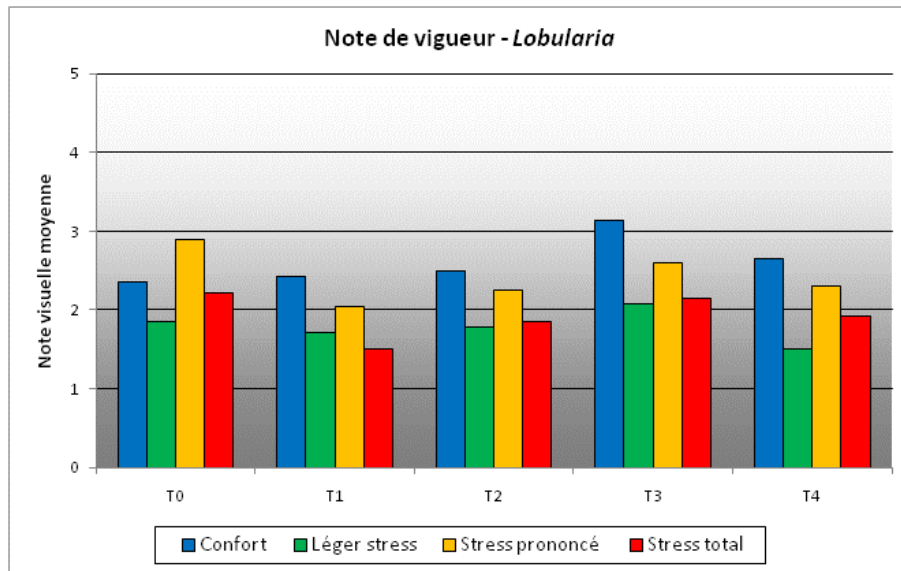
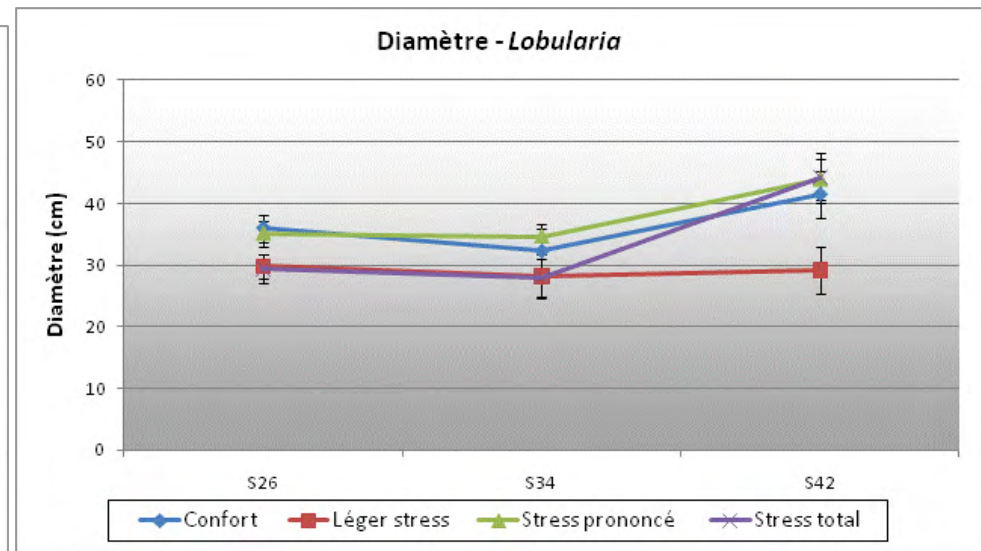
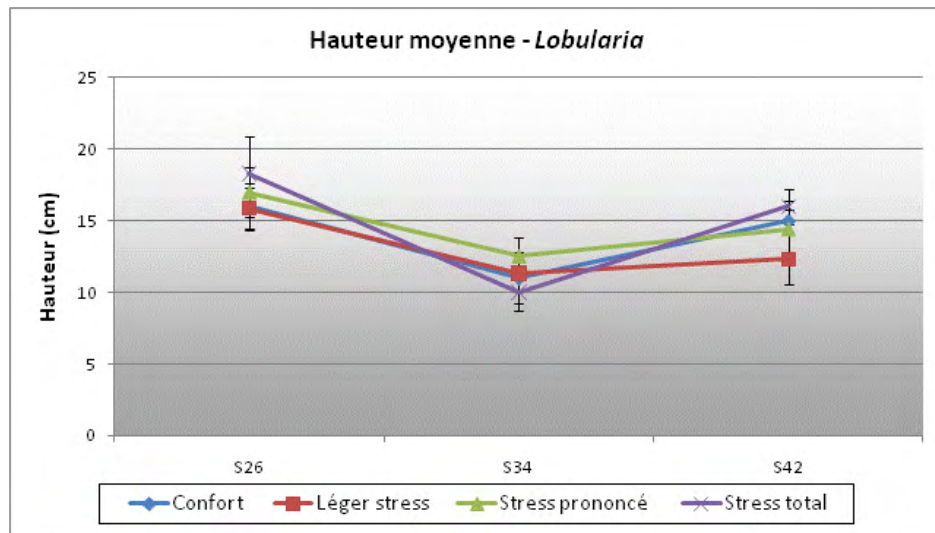


**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

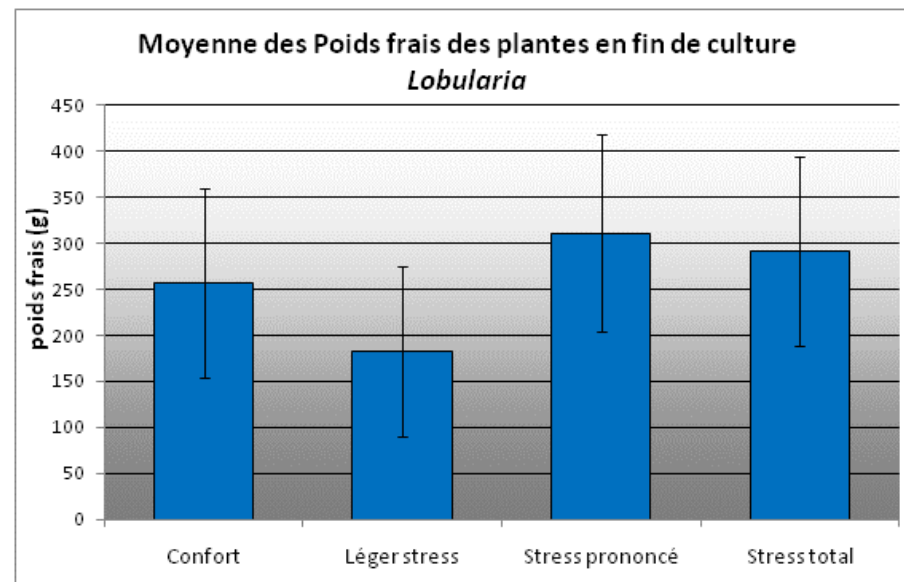
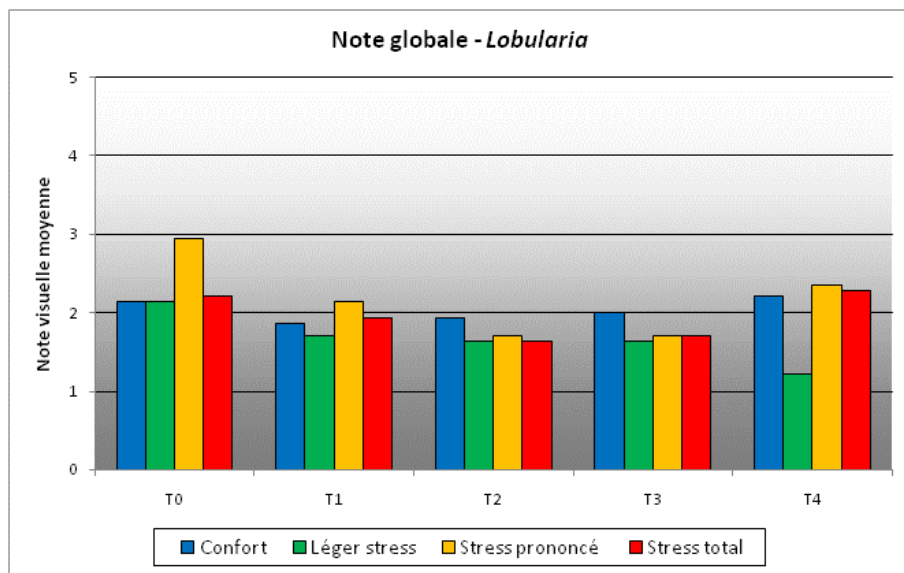
M01	38,7
M02	28,0
M03	14,8
M04	12,0

Note moyenne de 23,4 /60  
Soit **7,8/20 => Rang : 7<sup>e</sup> espèce/7**

**Observations sur *Lobularia* (GIE)**

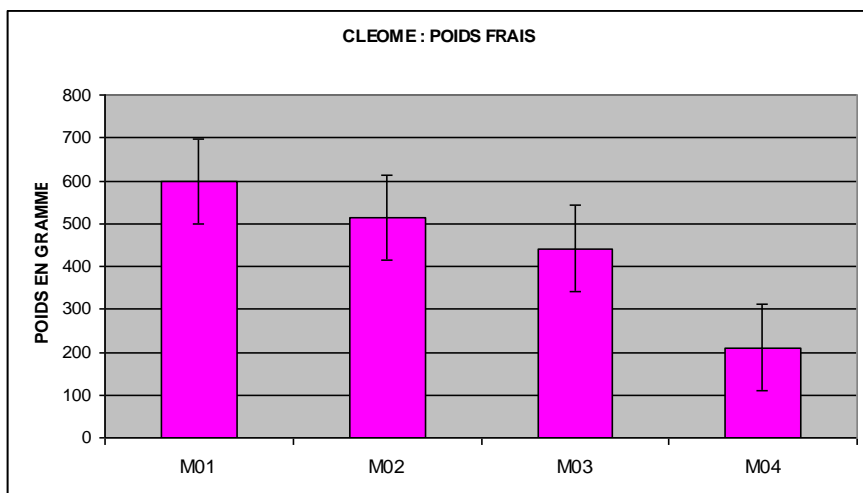
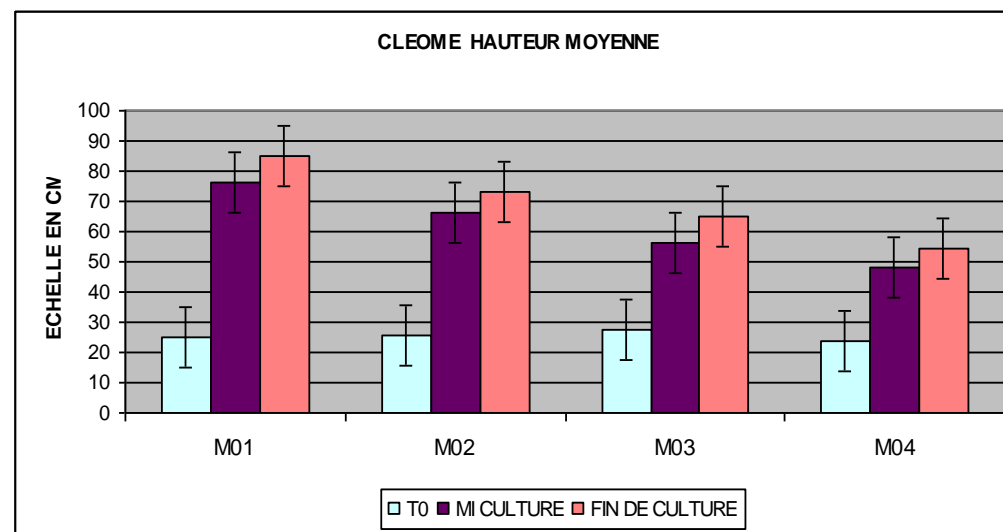
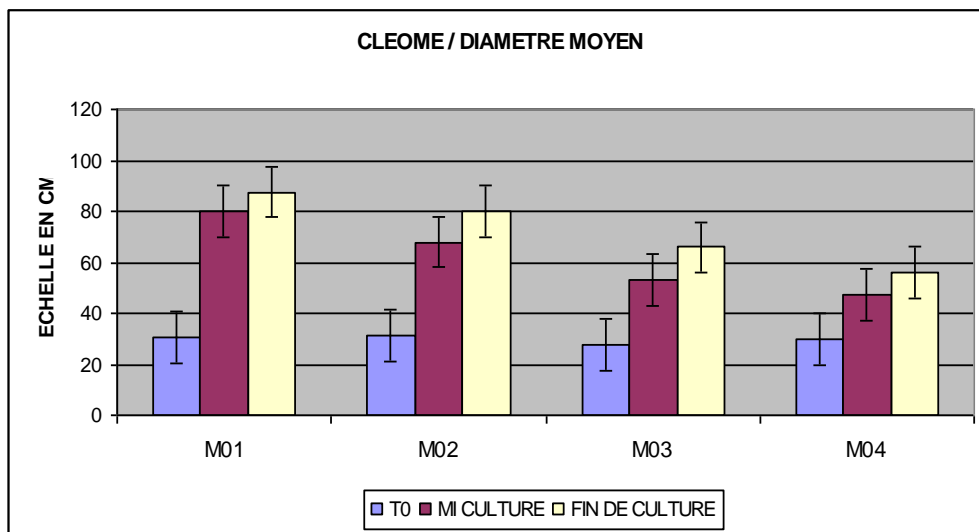


Observations sur *Lobularia* (SCRADH)



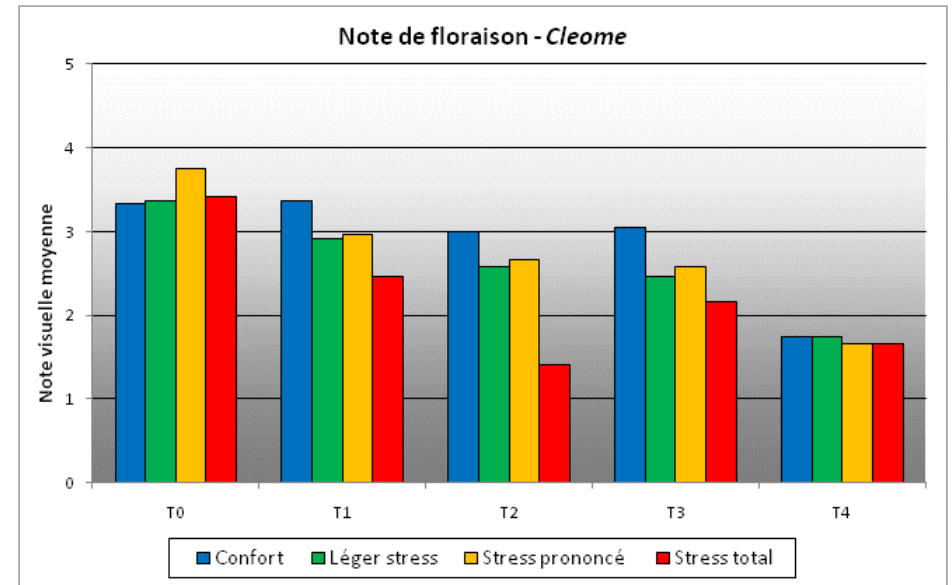
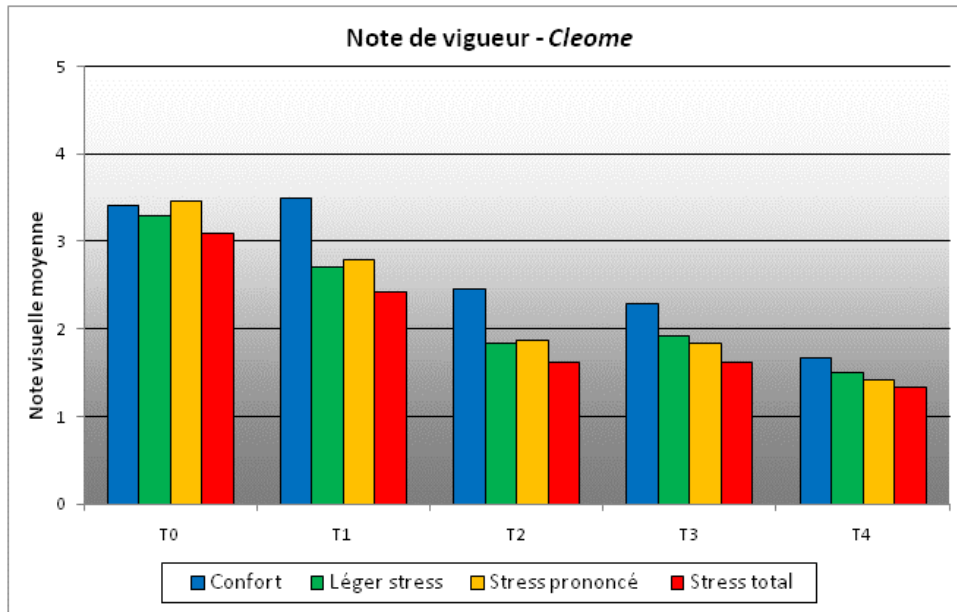
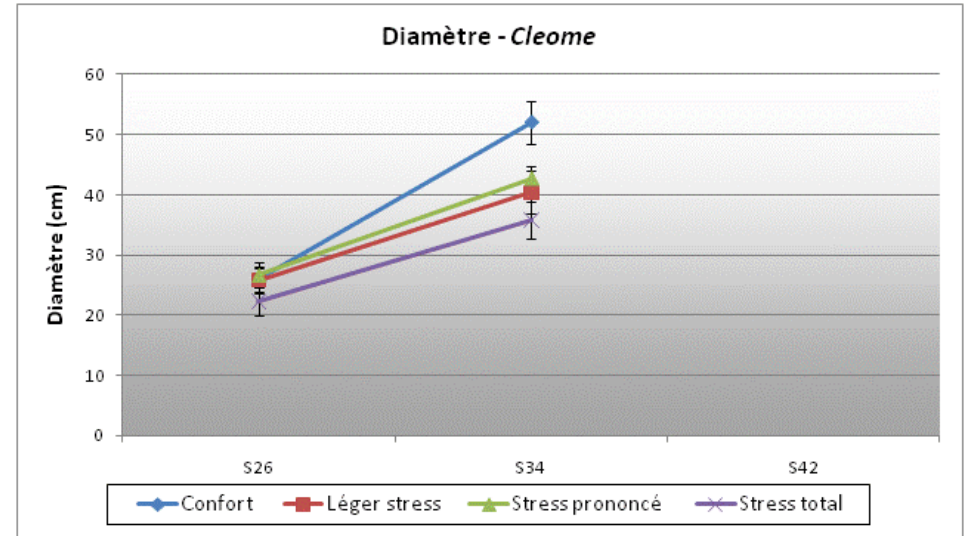
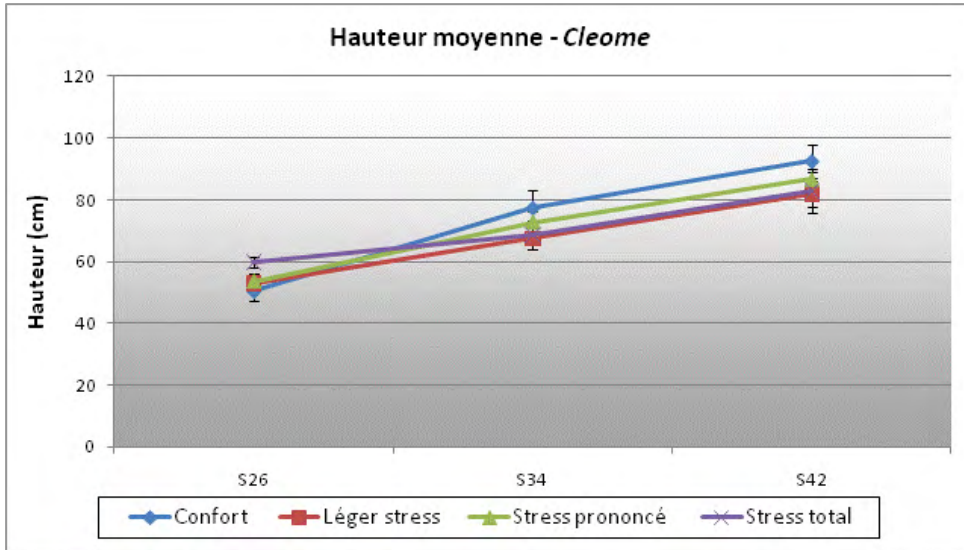
Observations sur *Lobularia* (SCRADH)

## ANNEXE 11 : OBSERVATIONS SUR CLEOME PAR STATION

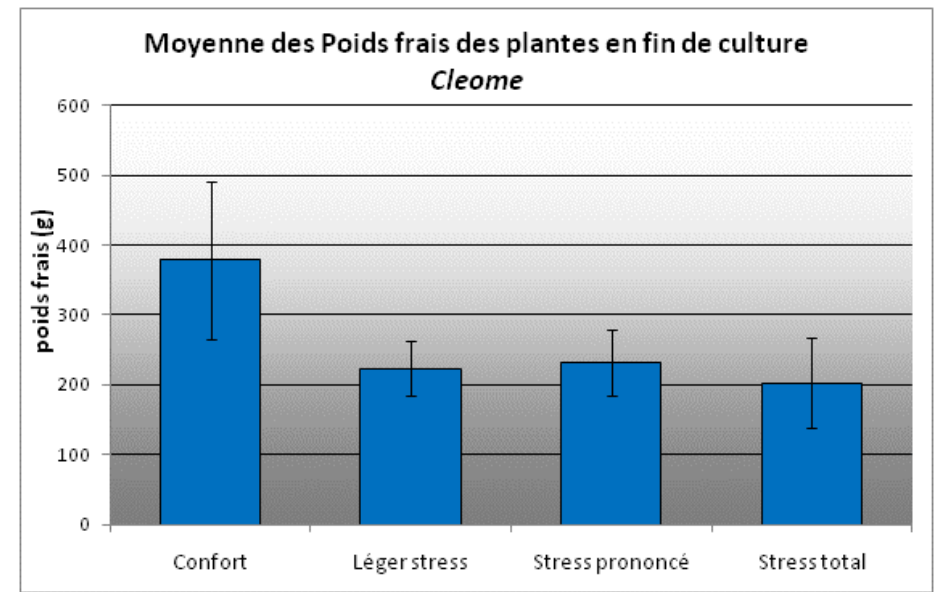
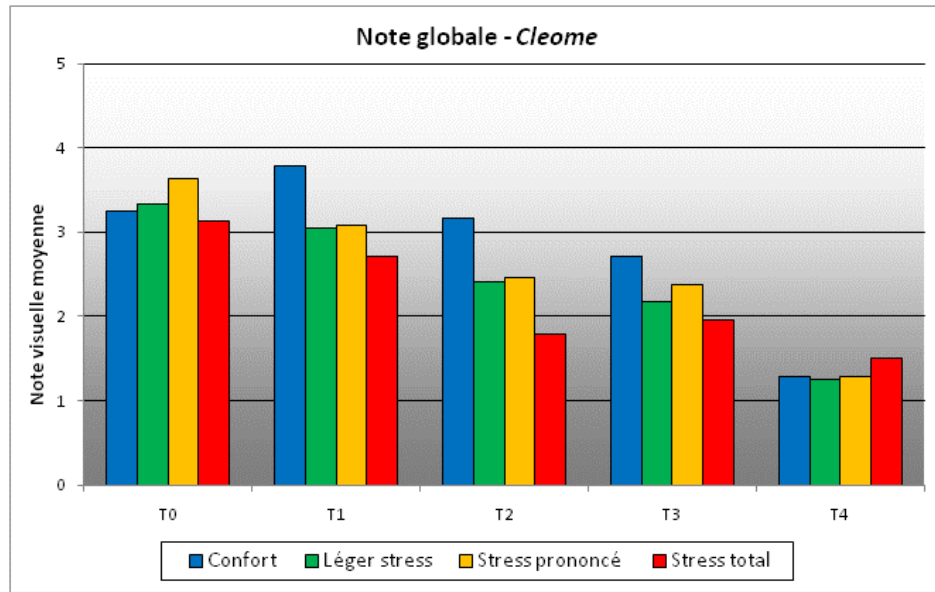


Cléome												
Mod.	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	2,0	5,0	3,0	1,7	1,0
M02	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	3,0	2,0	2,0	5,0	3,0	2,0	1,0
M03	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	1,0
M04	4,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Observations sur *Cleome* (RATHO)



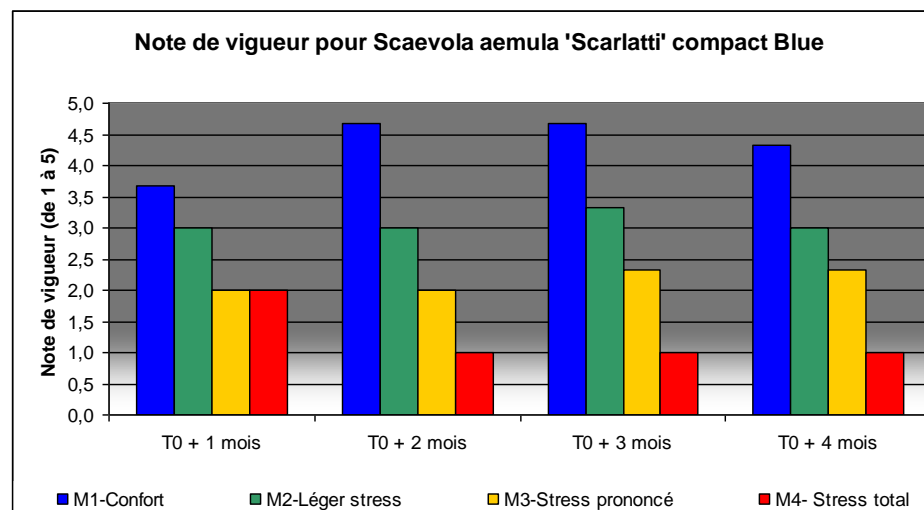
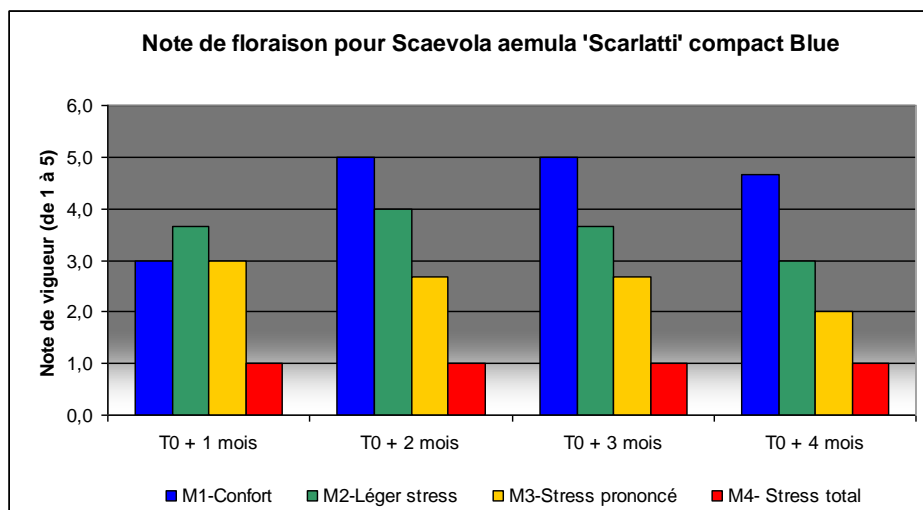
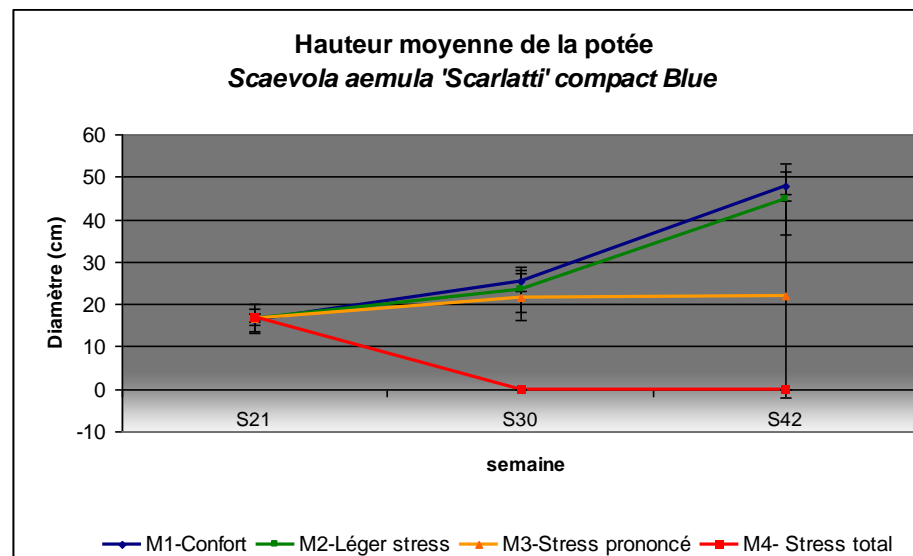
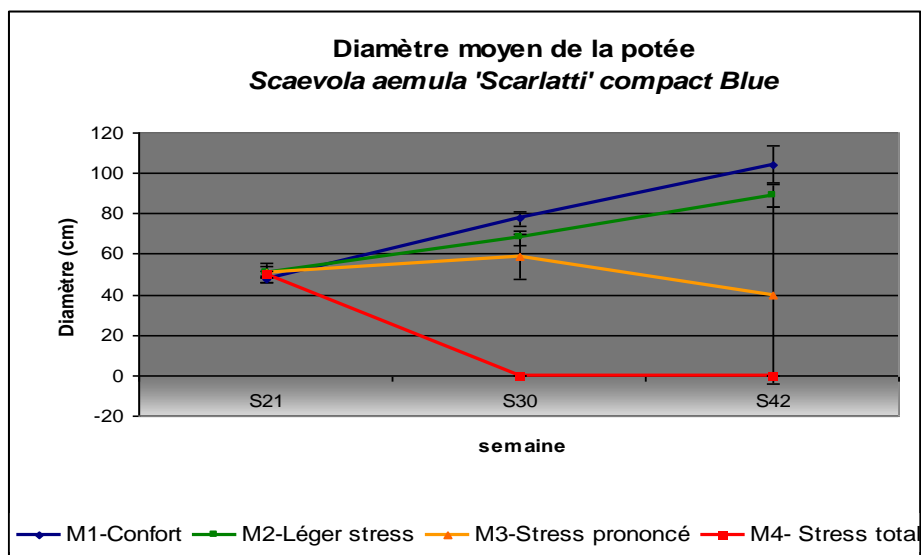
Observations sur *Cleome* (SCRADH)



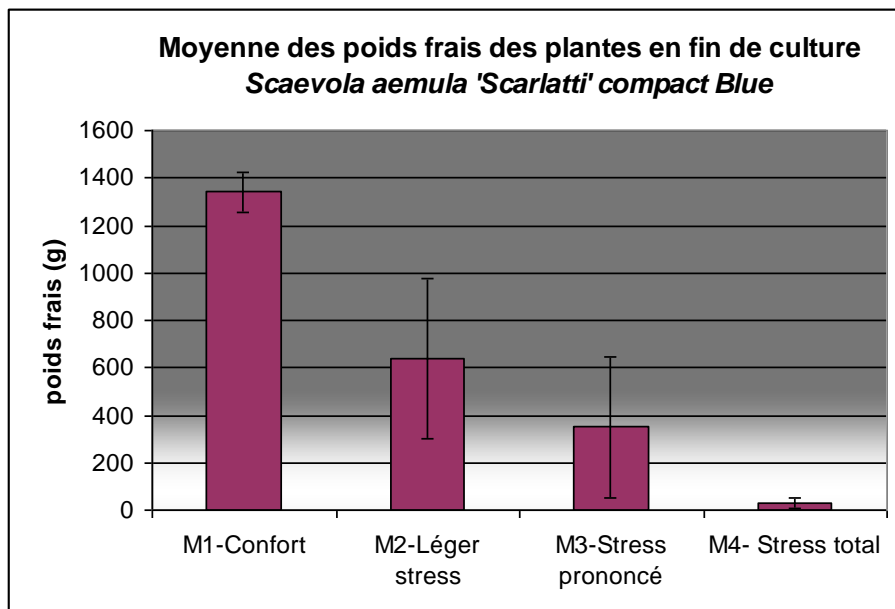
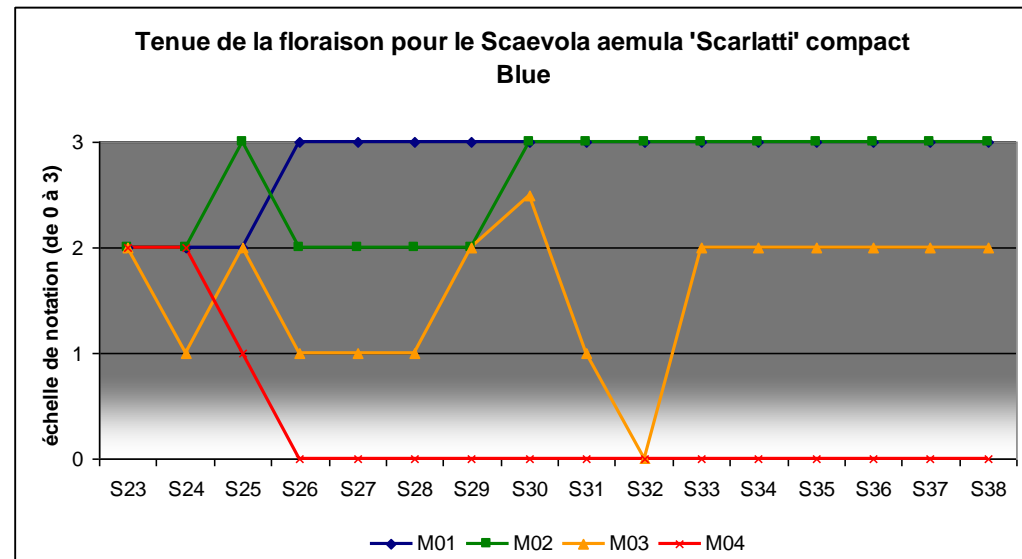
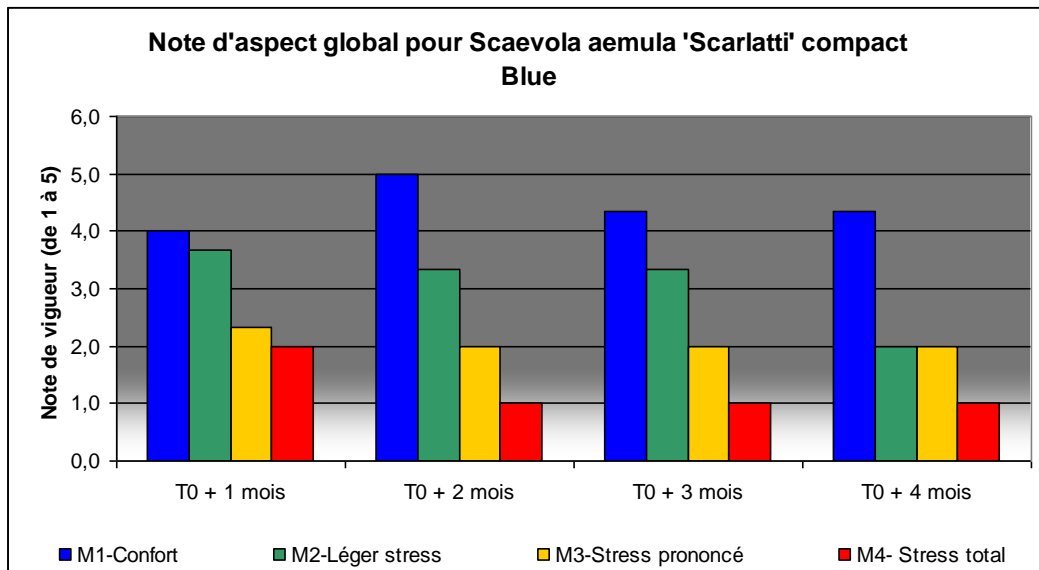
Observations sur *Cleome* (SCRADH)



## ANNEXE 12 : OBSERVATIONS SUR SCAEVOLA PAR STATION



Observations sur *Scaevola* (GIE)

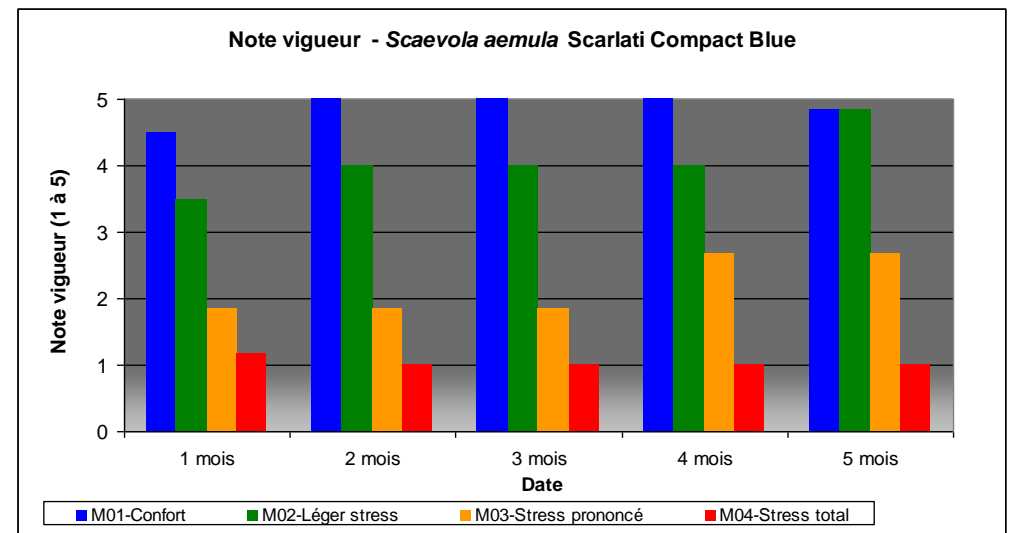
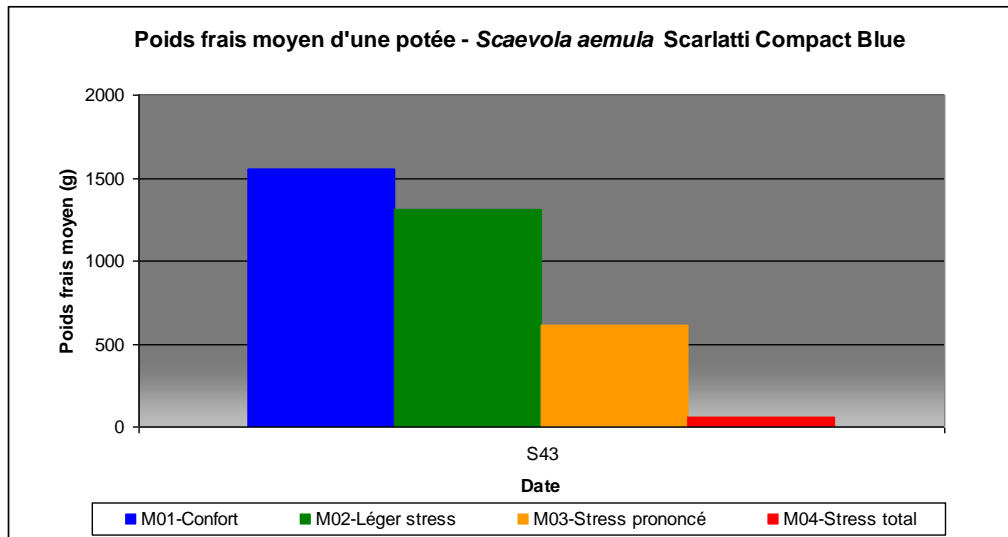
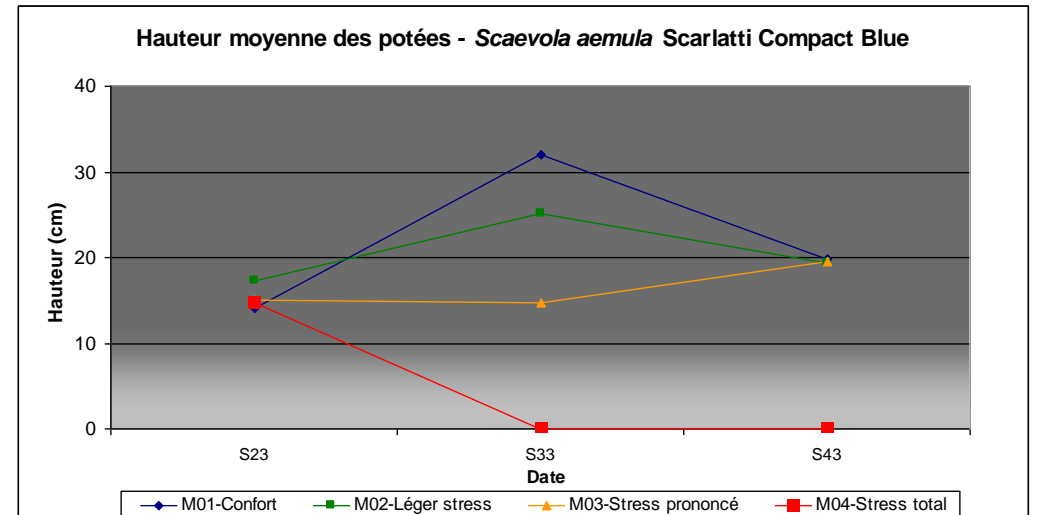
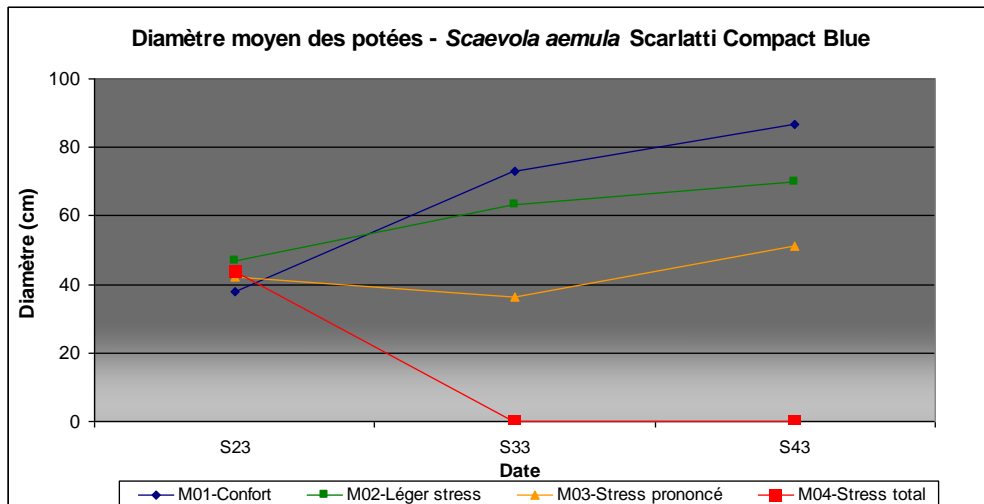


**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

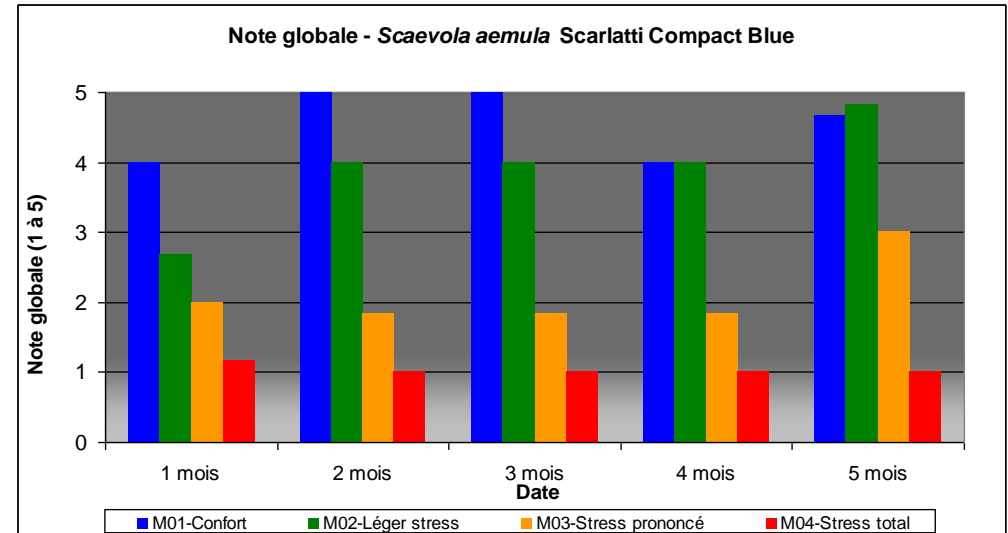
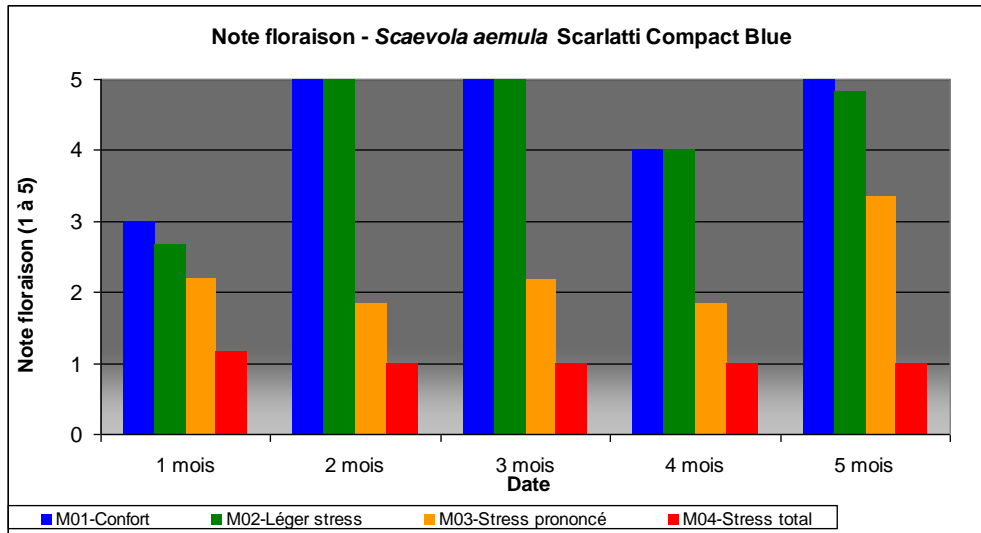
M01	52,7
M02	39,0
M03	27,3
M04	14,0

Note moyenne de 33,3 /60  
Soit **11,1/20 => Rang : 6<sup>e</sup> espèce/7**

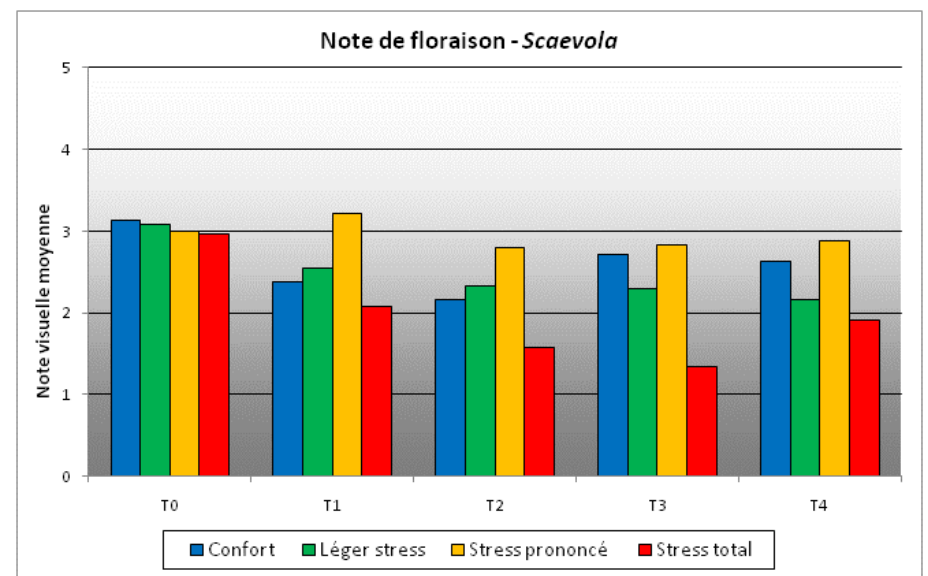
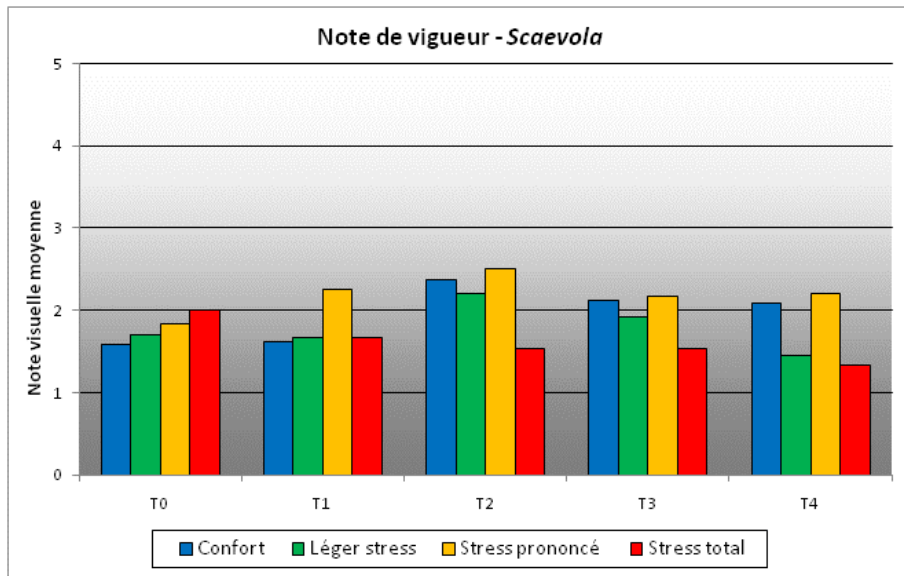
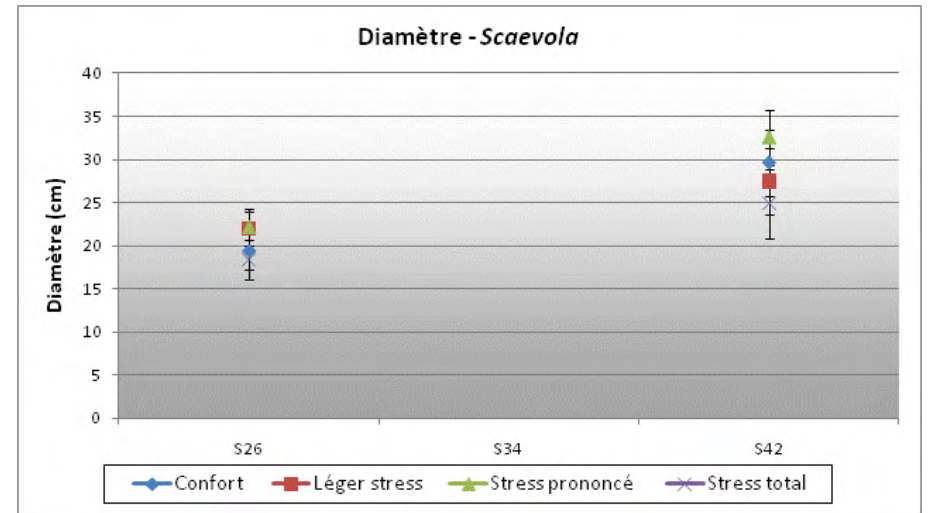
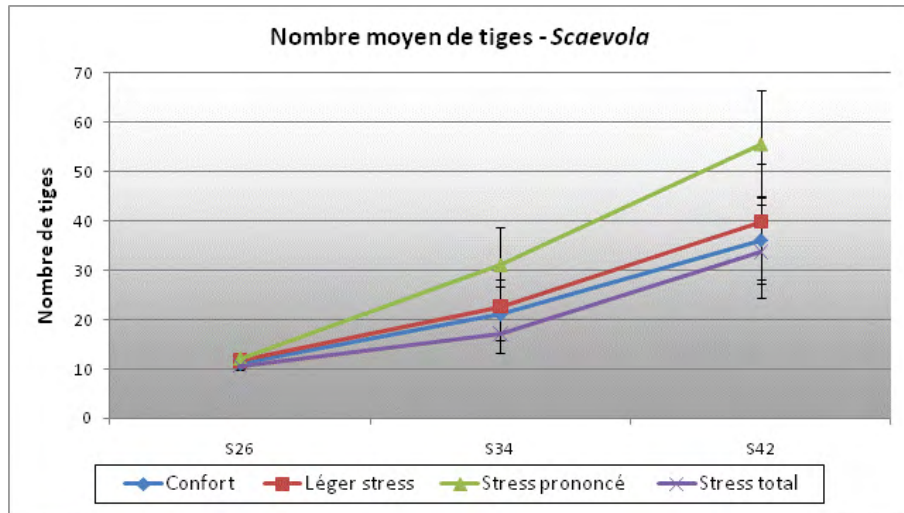
Observations sur *Scaevola* (GIE)



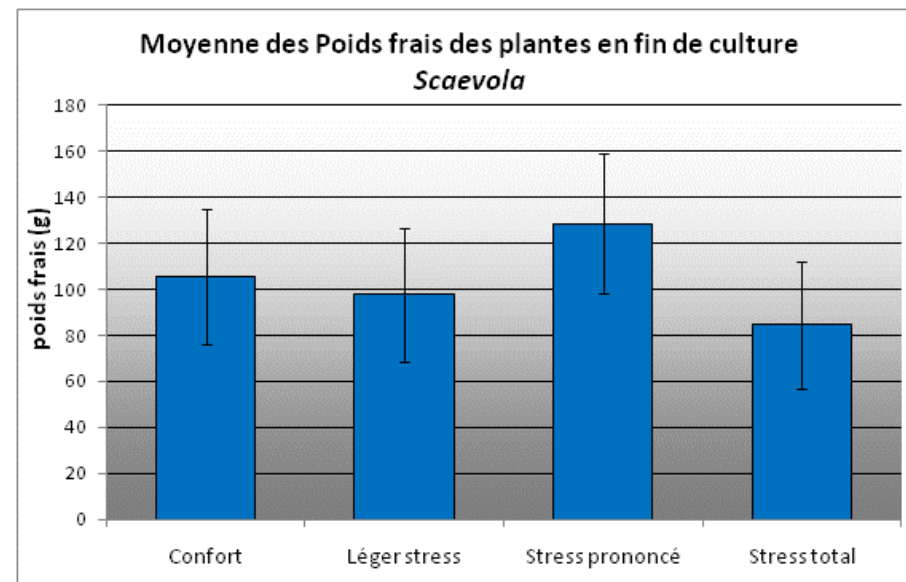
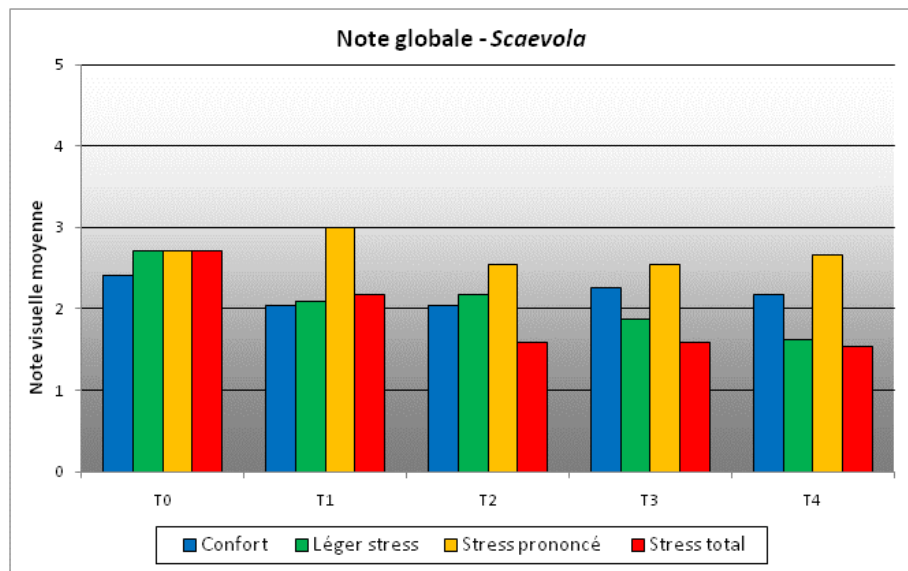
Observations sur *Scaevola* (CDHR)



Observations sur *Scaevola* (CDHR)

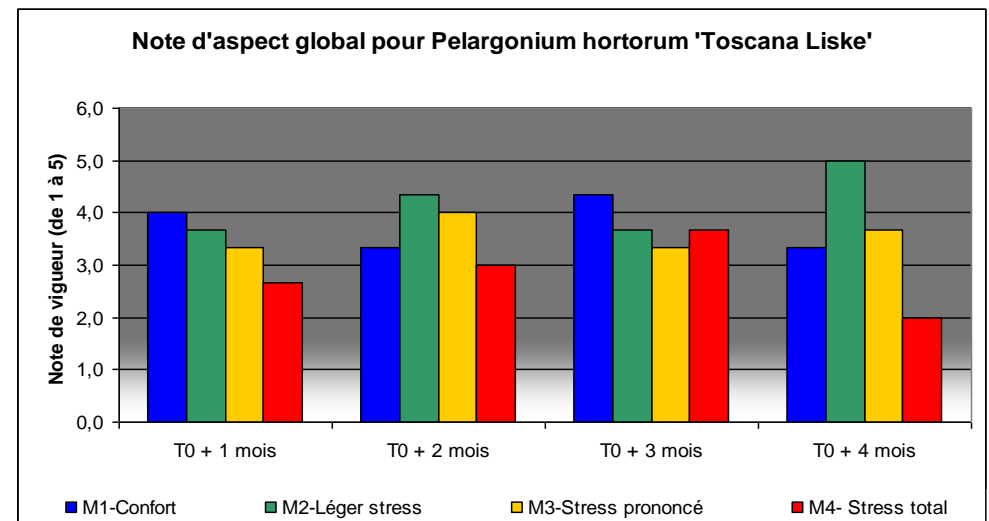
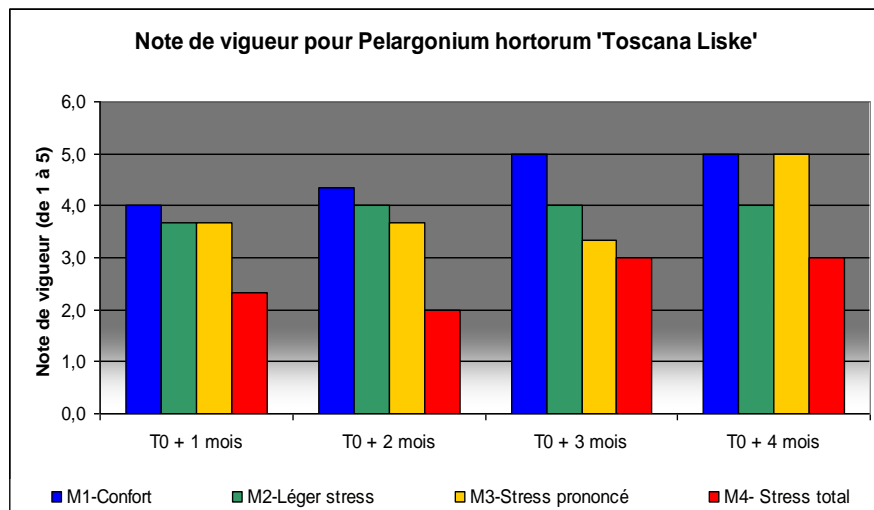
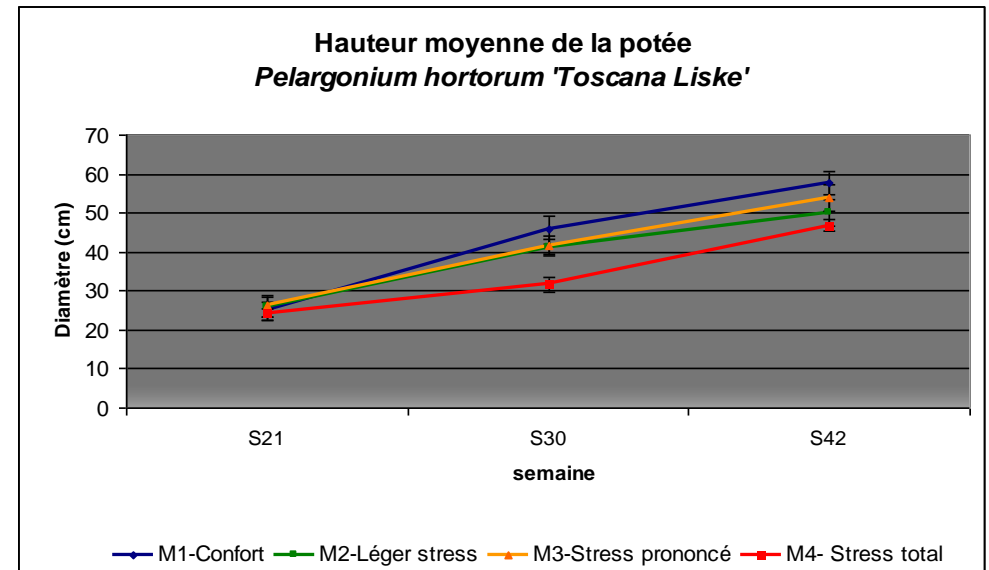
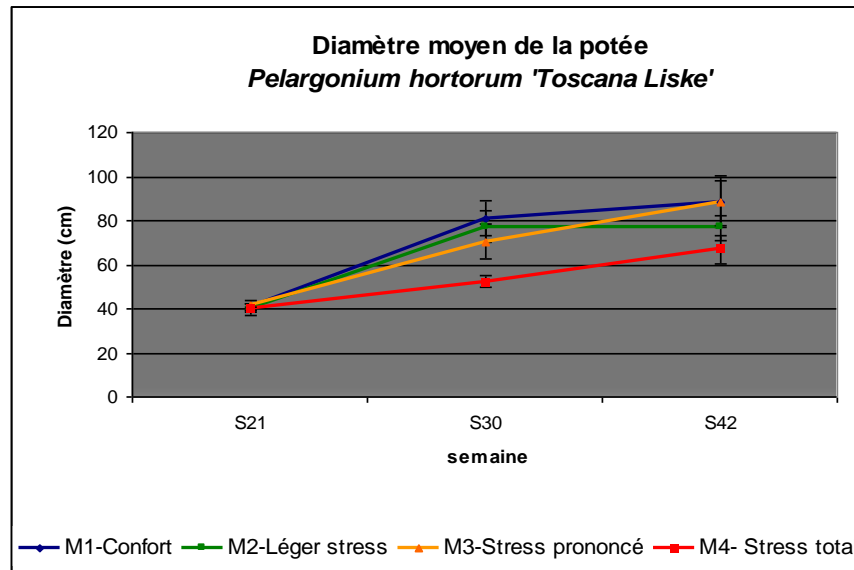


Observations sur *Scaevola* (SCRADH)

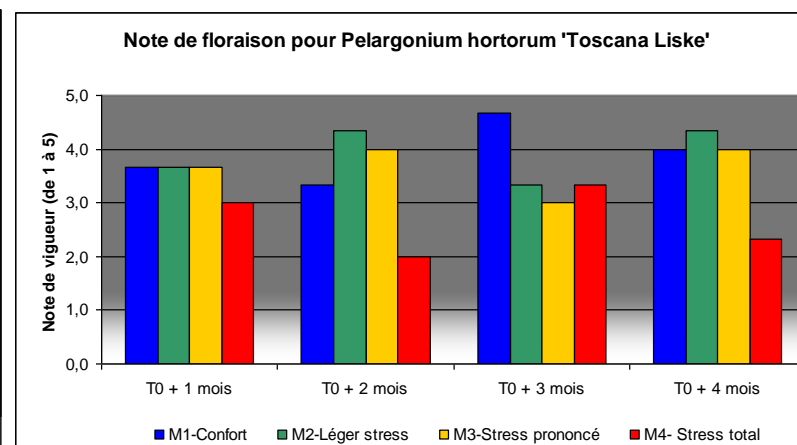
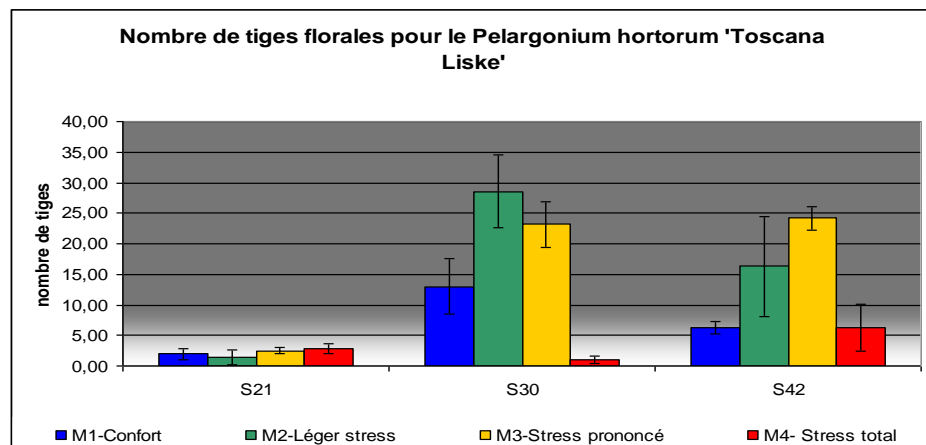
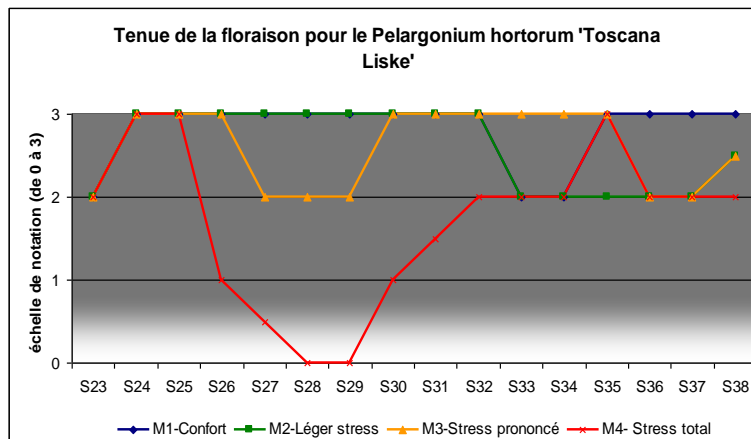
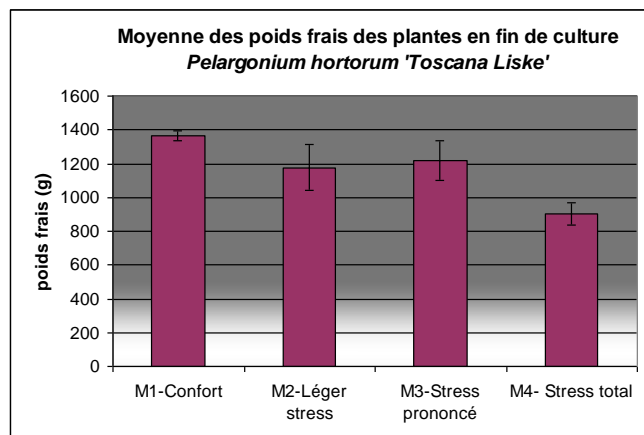


Observations sur *Scaevola* (SCRADH)

### ANNEXE 13 : OBSERVATION SUR PELARGONIUM HORTORUM PAR STATION



Observations sur *Pelargonium X hortorum*(GIE)



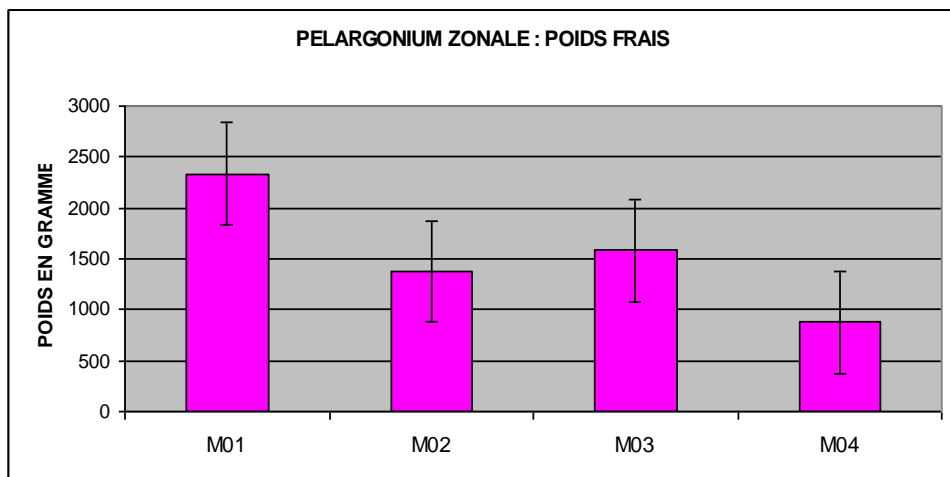
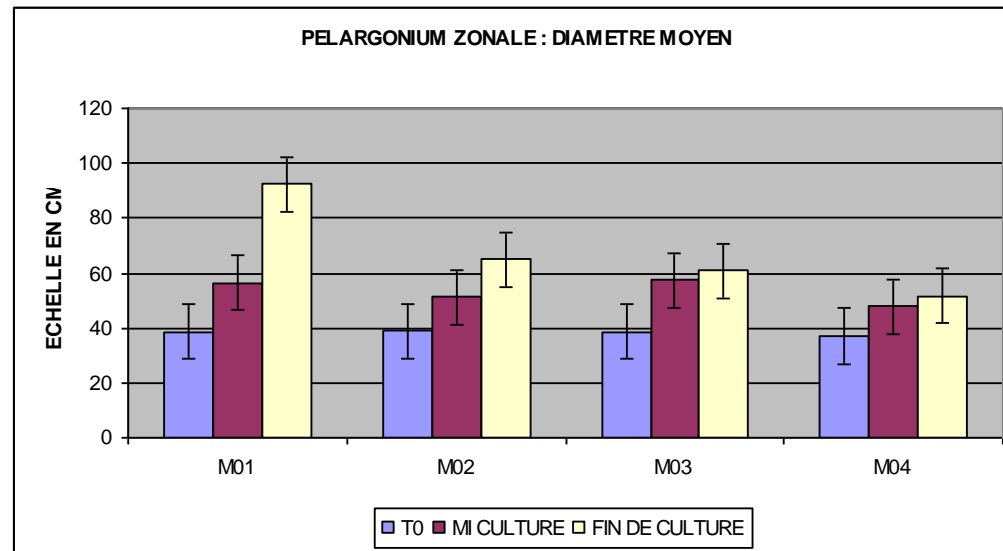
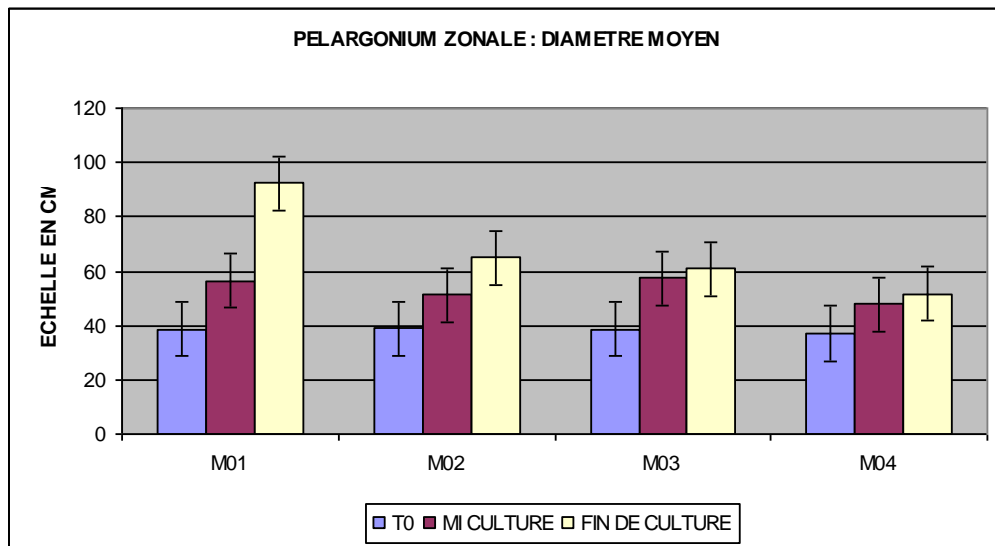
**Note globale :** (somme des 3 notes de floraison, vigueur et aspect global)

M01	49,0
M02	48,0
M03	44,7
M04	32,3

Note moyenne de 43,5 /60  
Soit 14,5/20 => Rang : 2<sup>e</sup> espèce/7

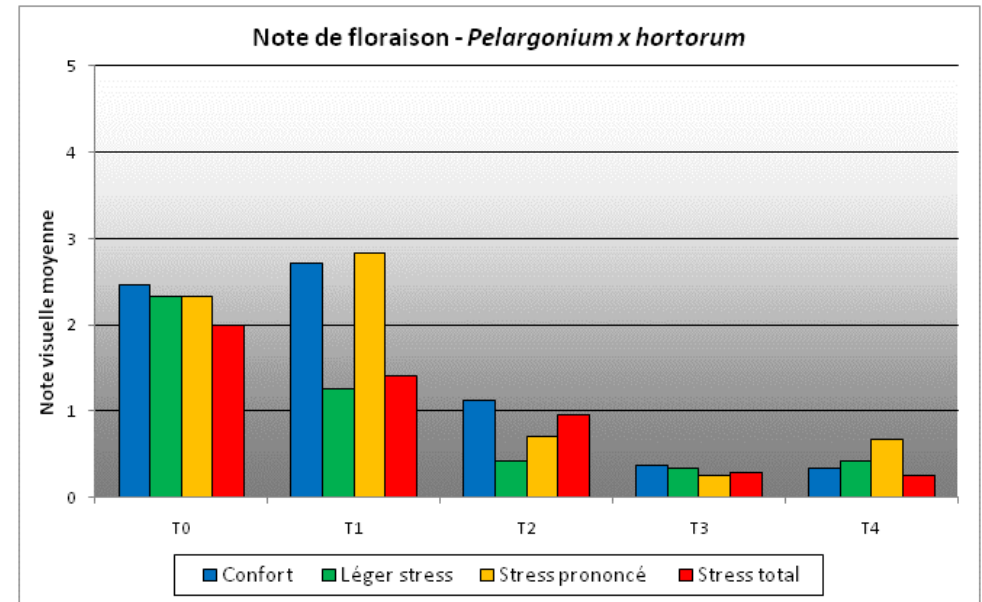
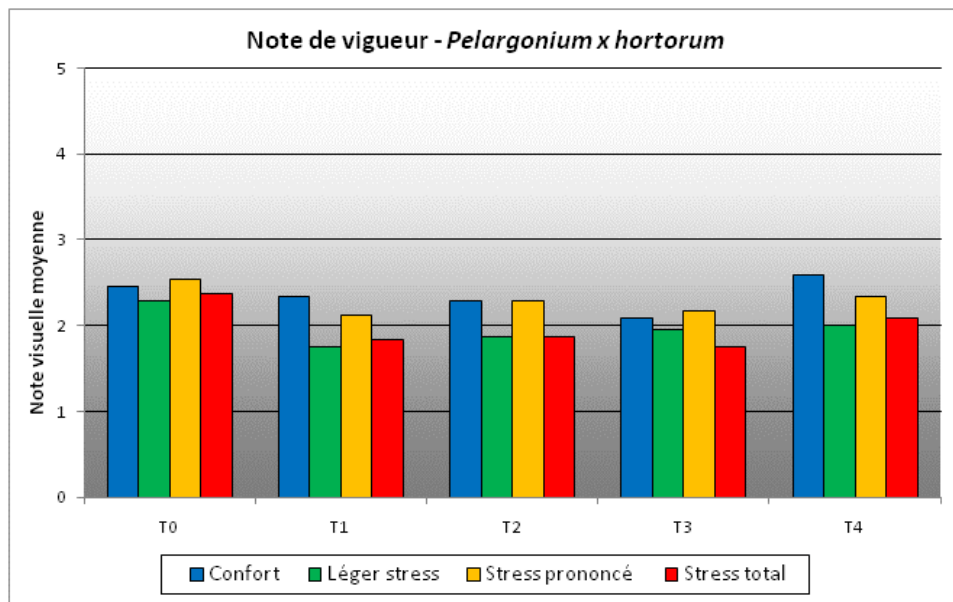
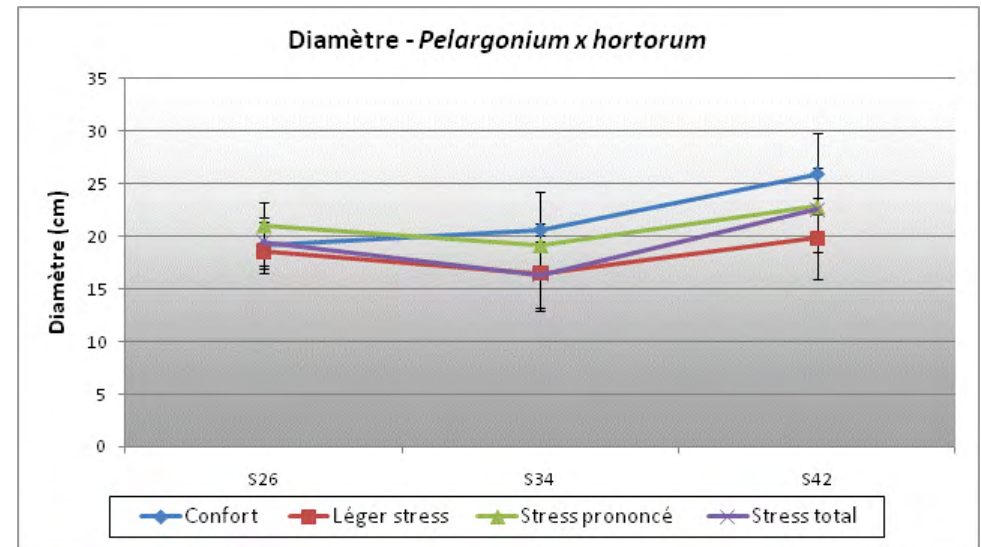
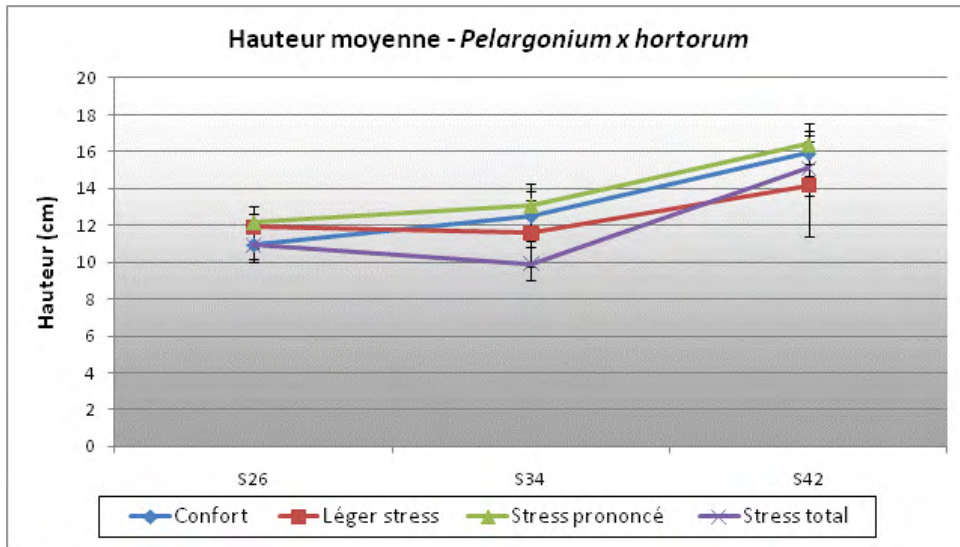
Observations sur *Pelargonium X hortorum*(GIE)



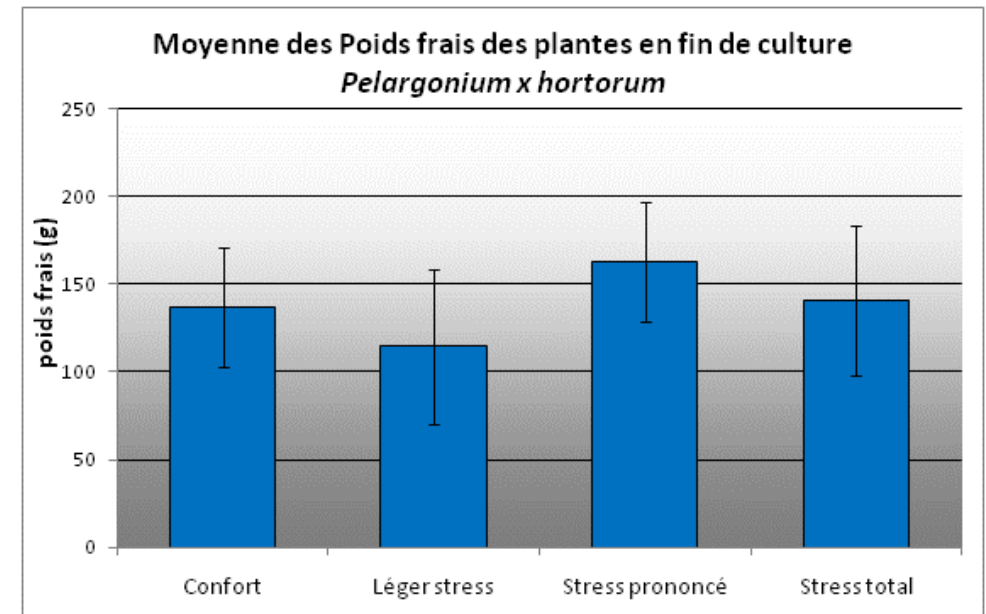
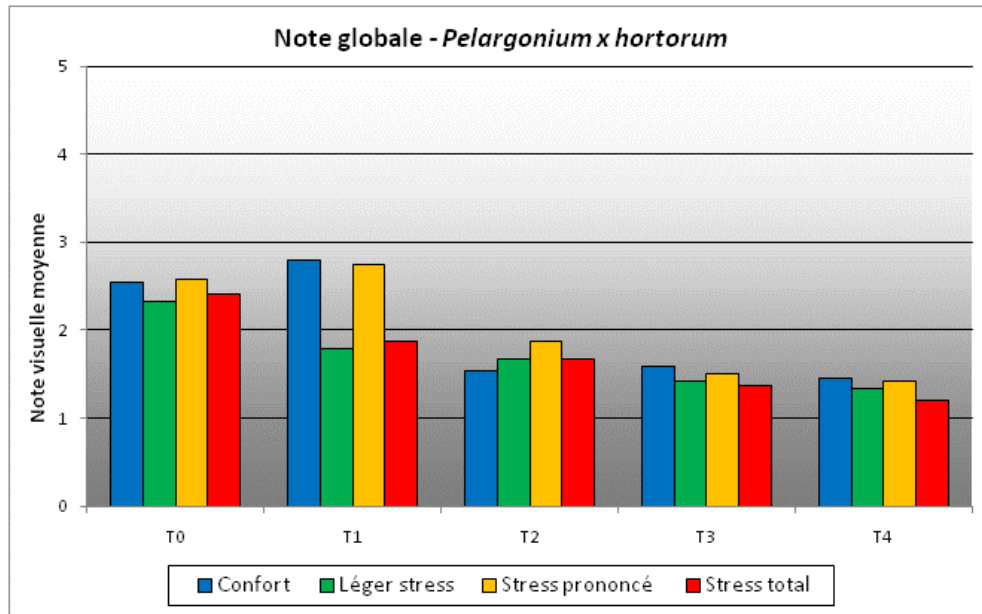


<b>Pélargonium zonal</b>												
Mod.	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0
M02	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	3,0
M03	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	3,0
M04	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	1,0	4,0	3,0	4,0	1,0	4,0	3,0

Observations sur *Pelargonium X hortorum* (RATHO)

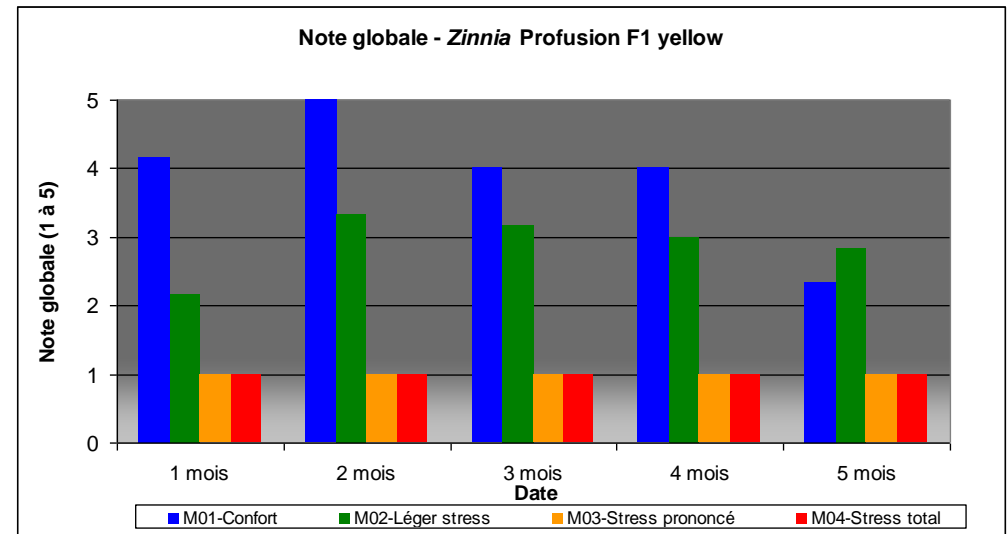
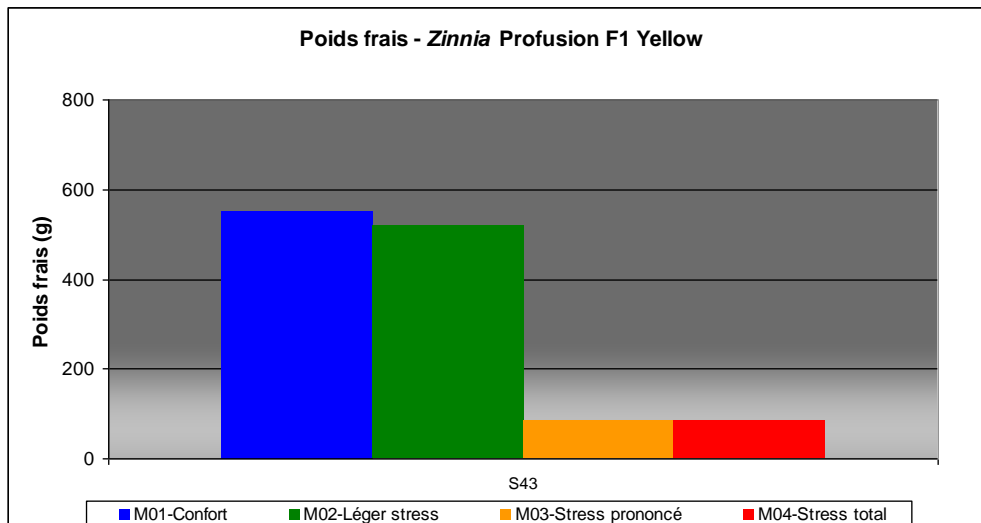
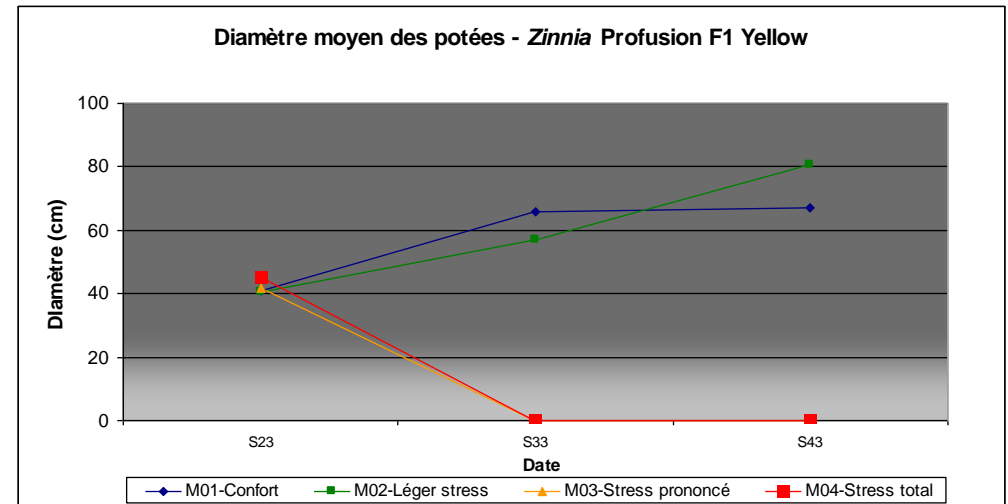
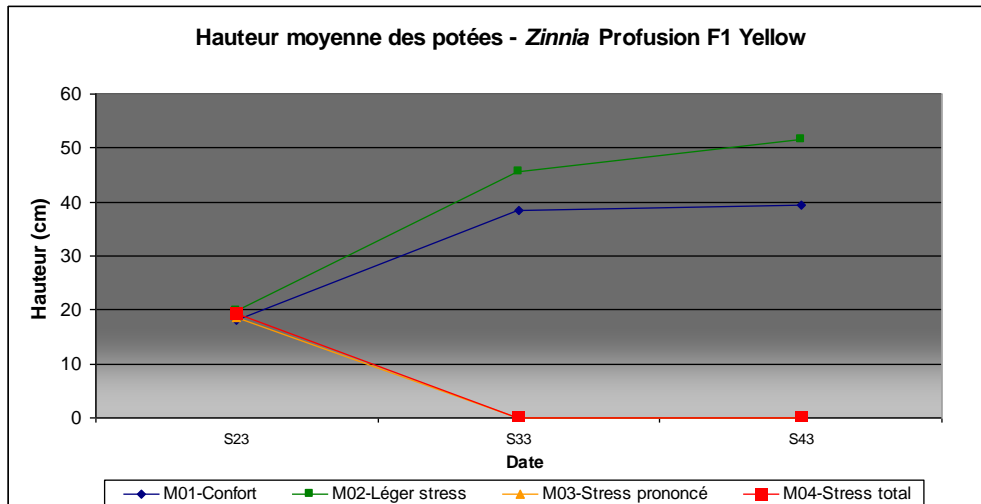


Observations sur *Pelargonium X hortorum*(GIE)

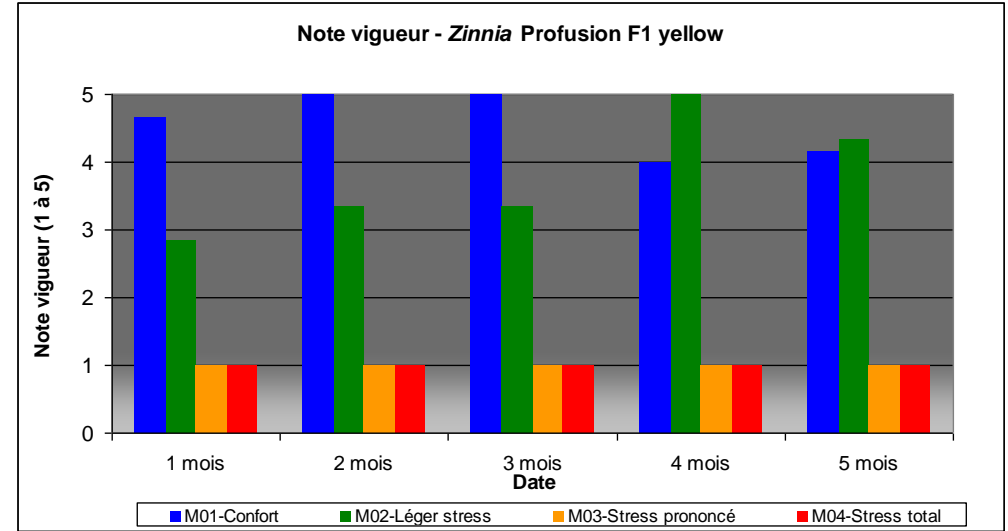
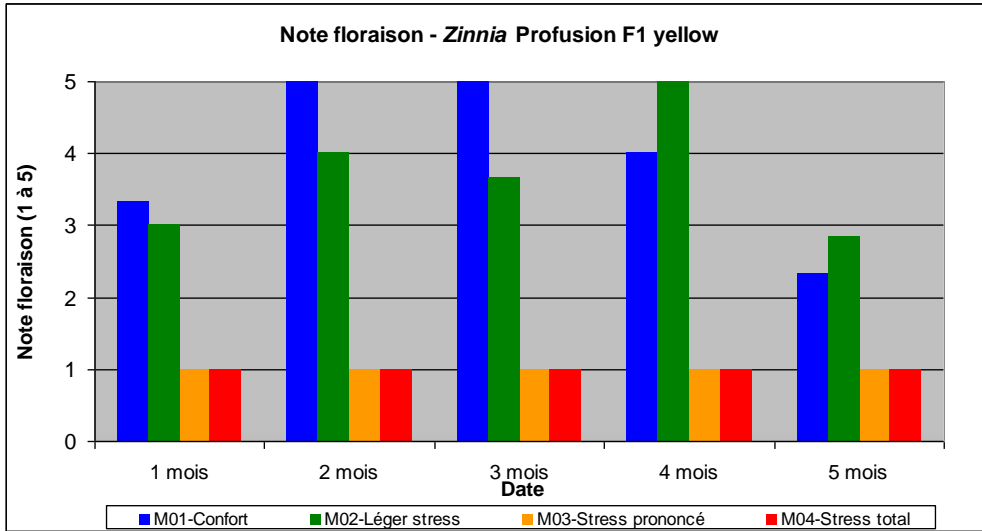


Observations sur *Pelargonium X hortorum*(GIE)

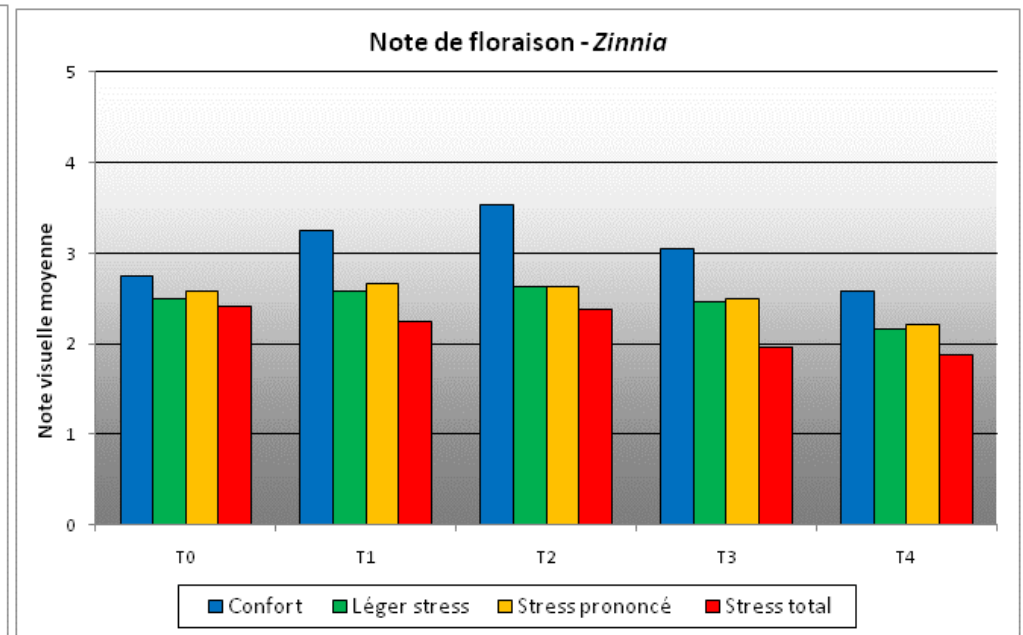
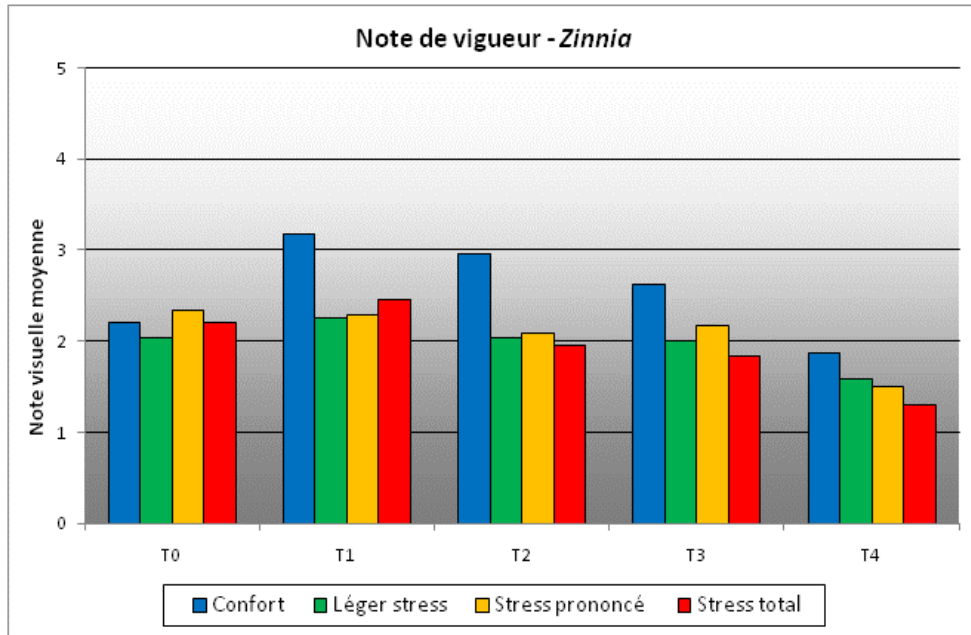
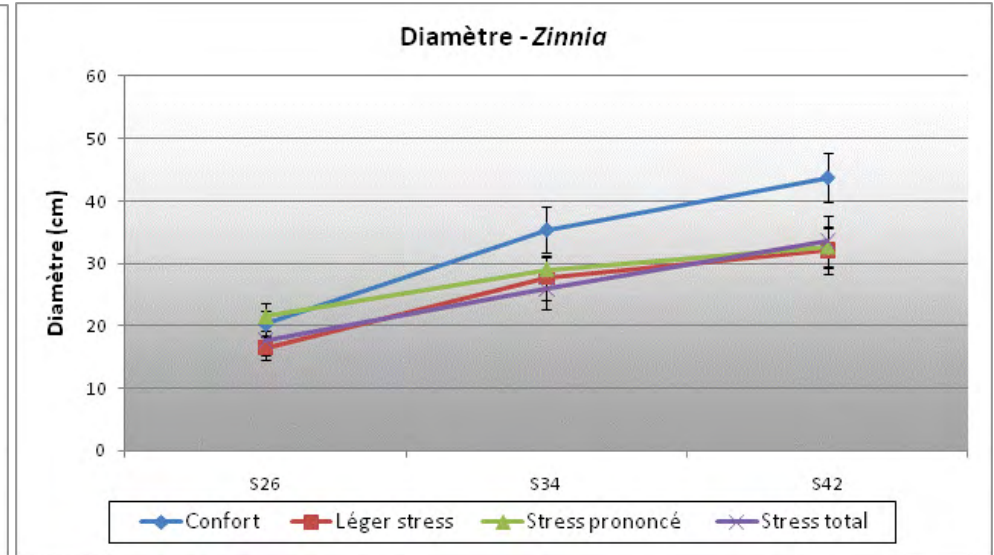
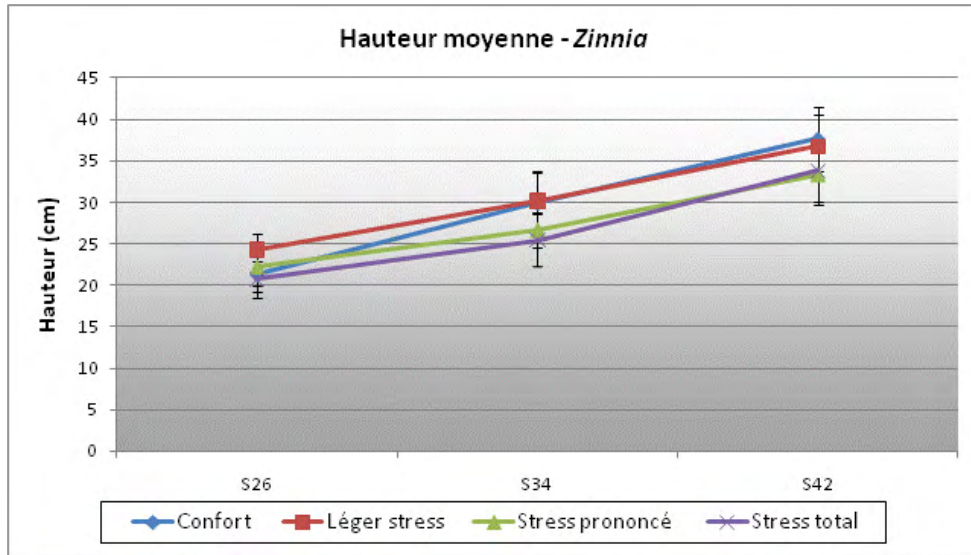
## ANNEXE 14 : OBSERVATIONS SUR ZINNIA PAR STATION



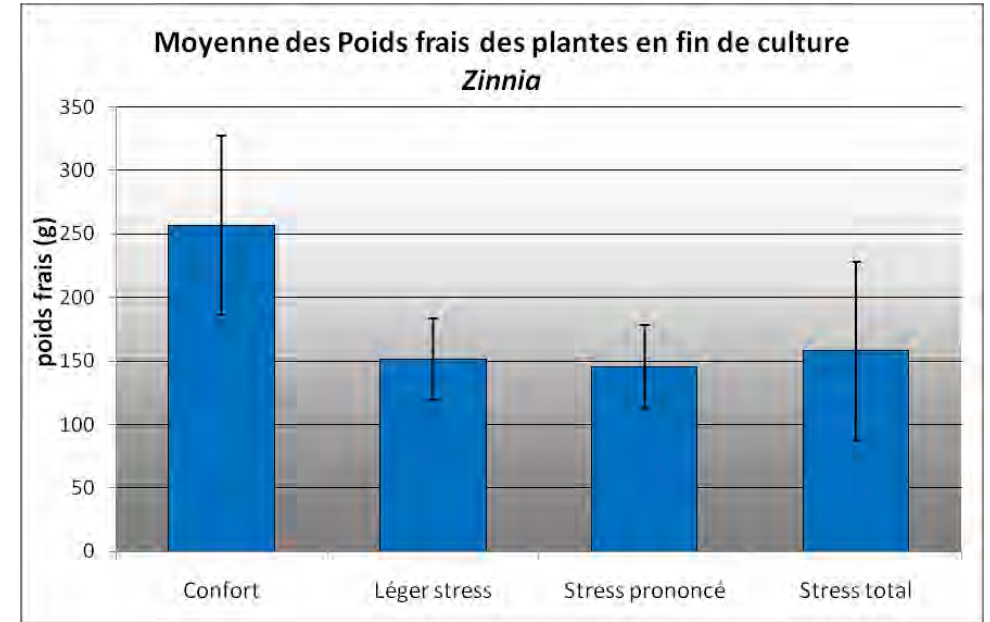
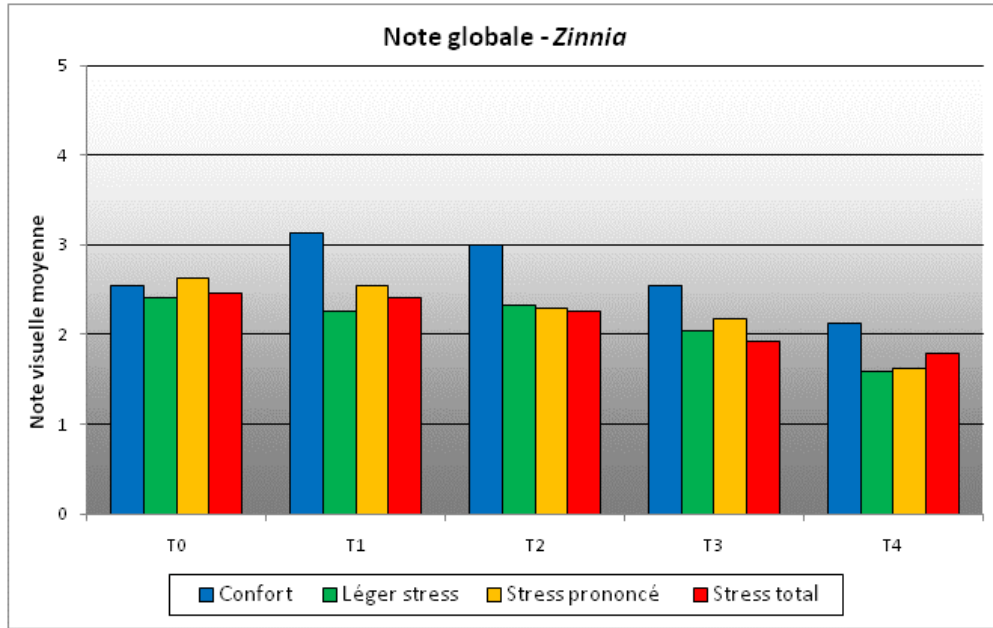
Observations sur Zinnia (CDHR)



Observations sur *Zinnia* (CDHR)

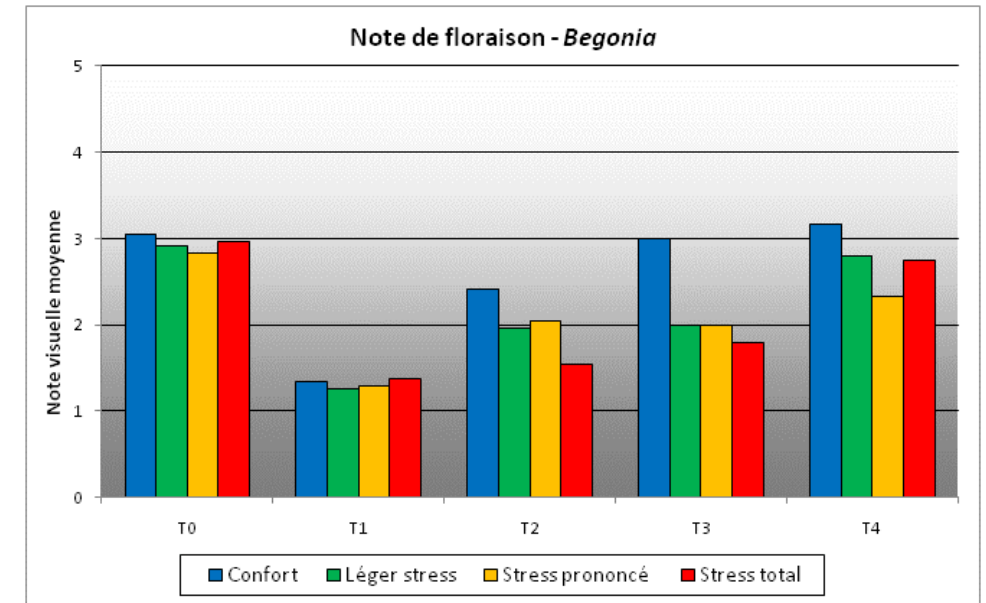
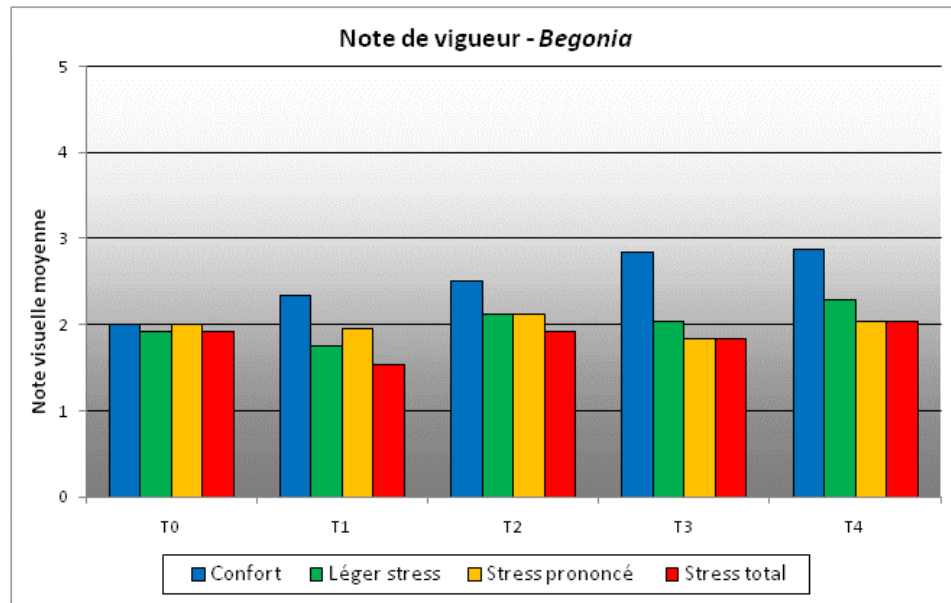
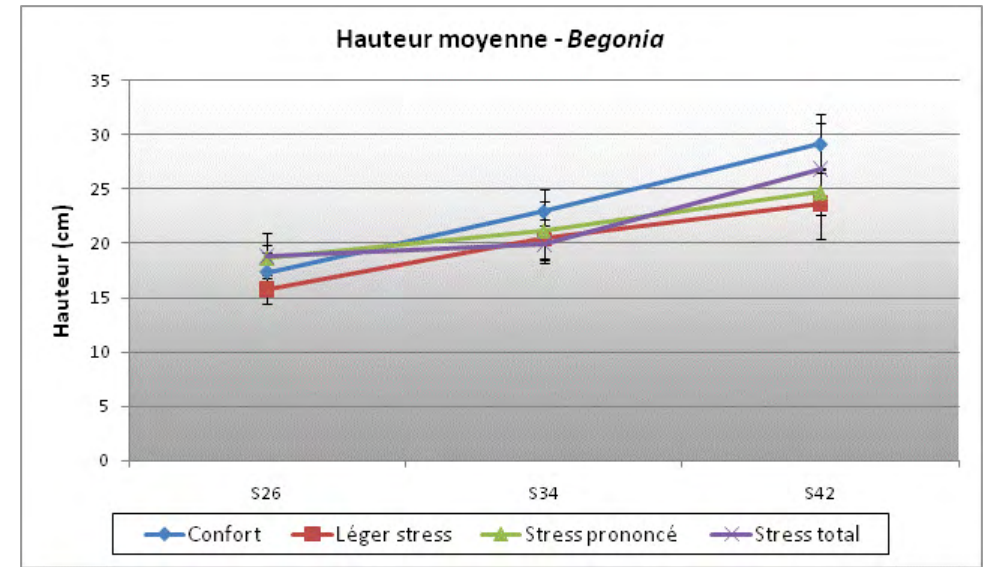
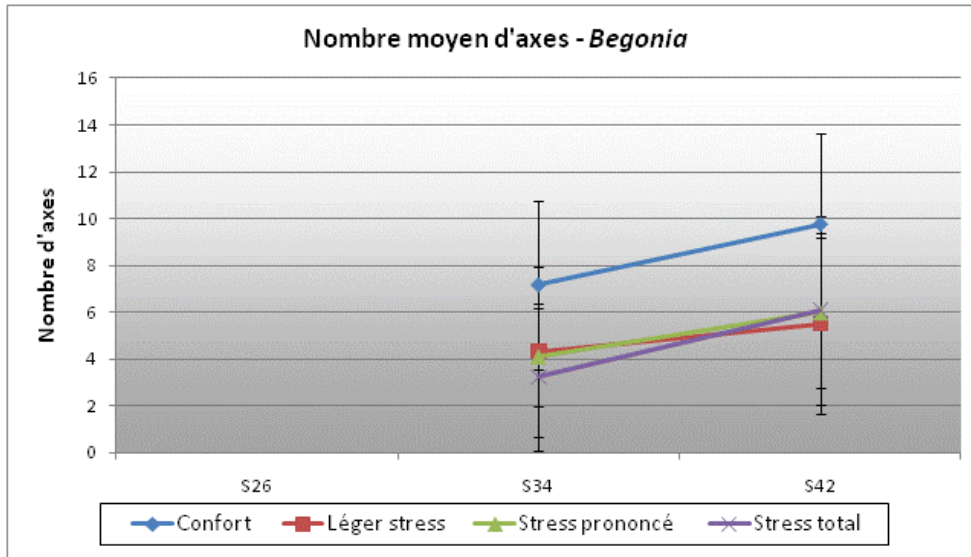


Observations sur Zinnia (SCRADH)



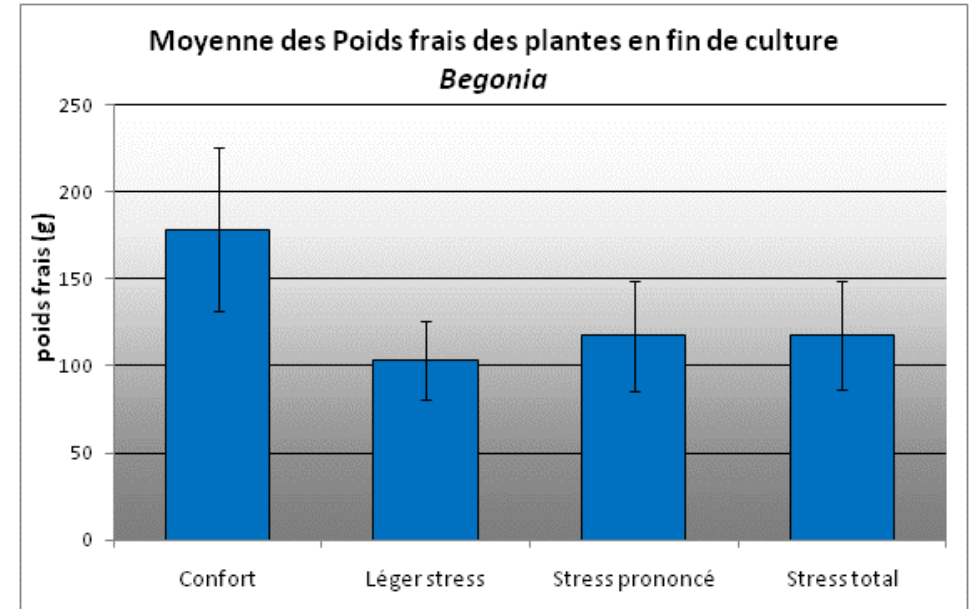
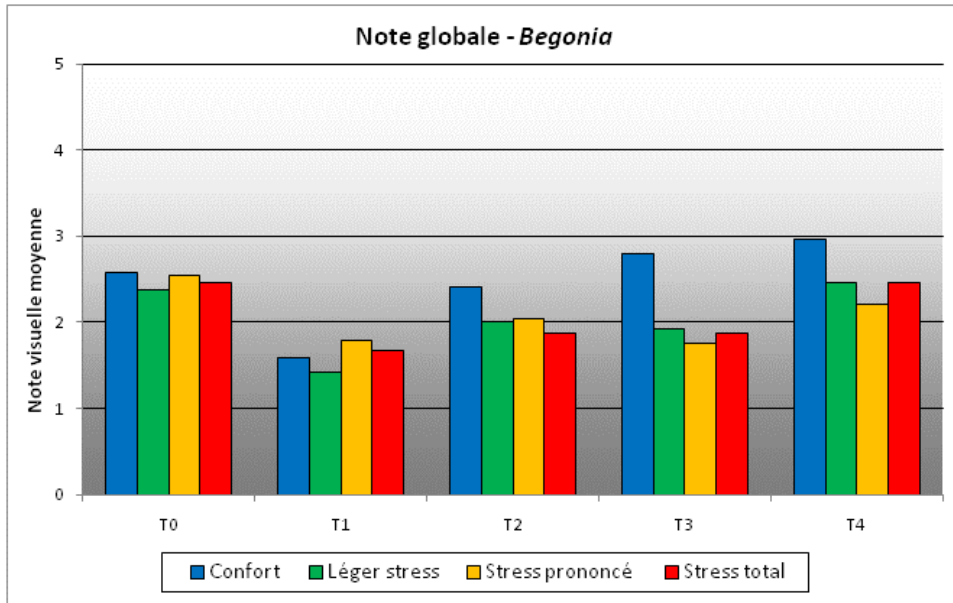
Observations sur Zinnia (SCRADH)

## ANNEXE 15 : OBSERVATIONS SUR BEGONIA PAR STATION

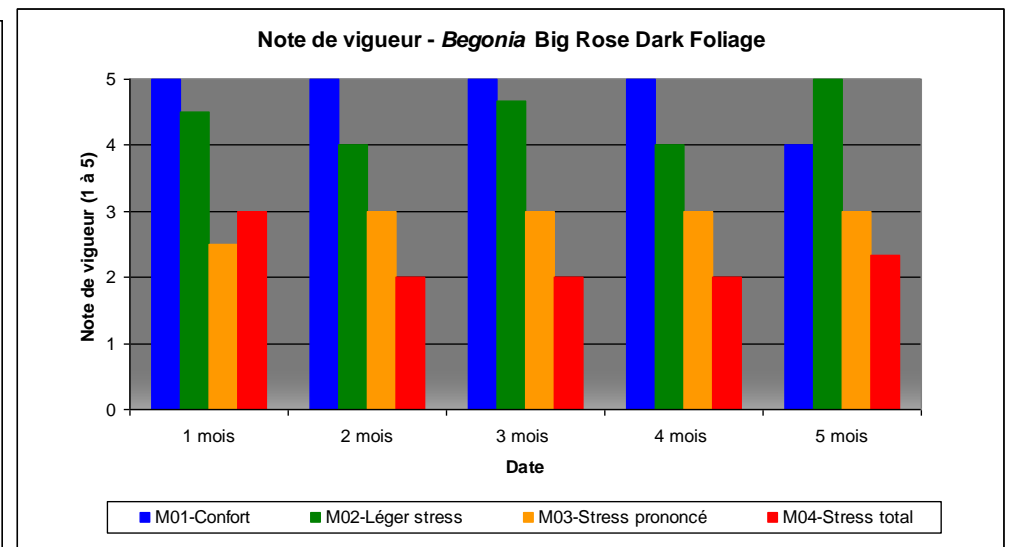
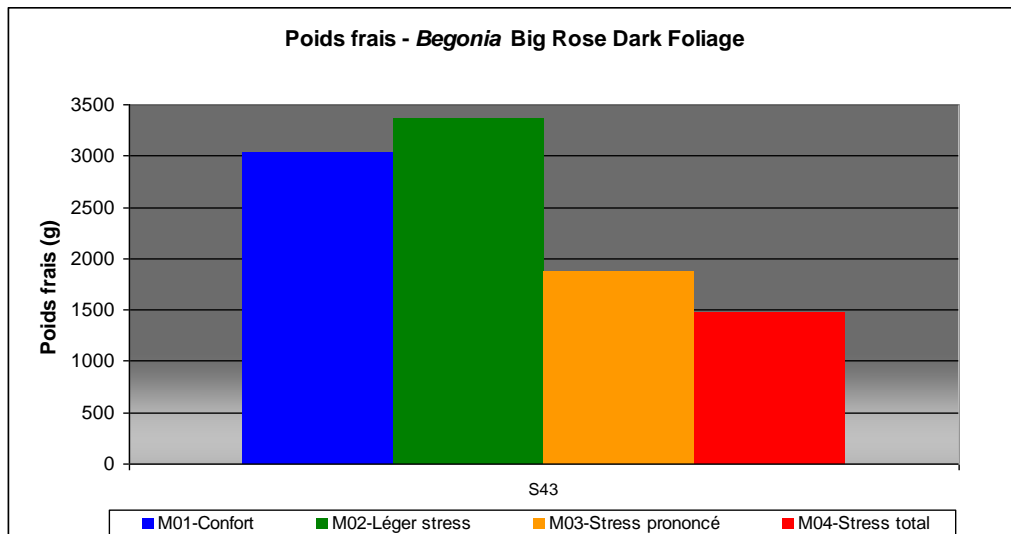
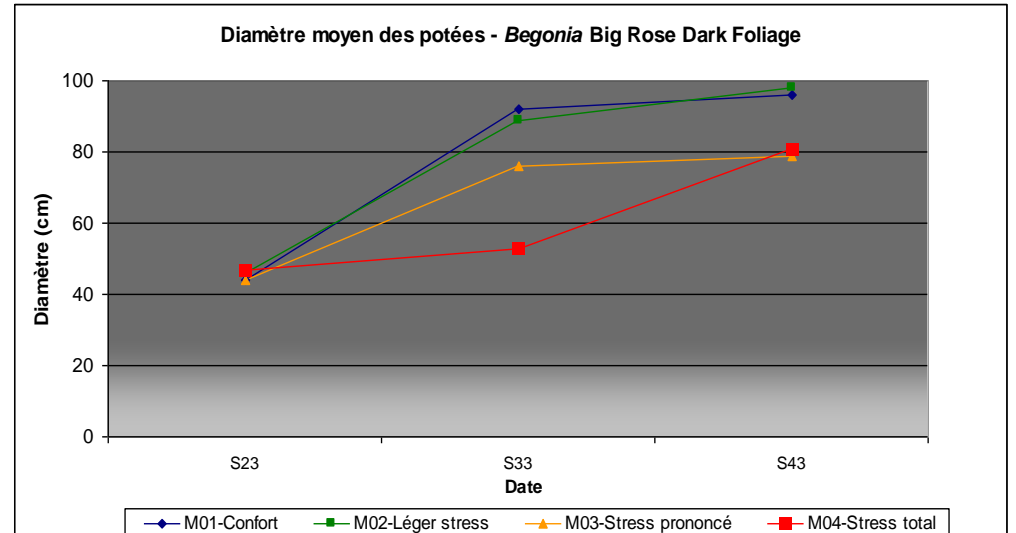
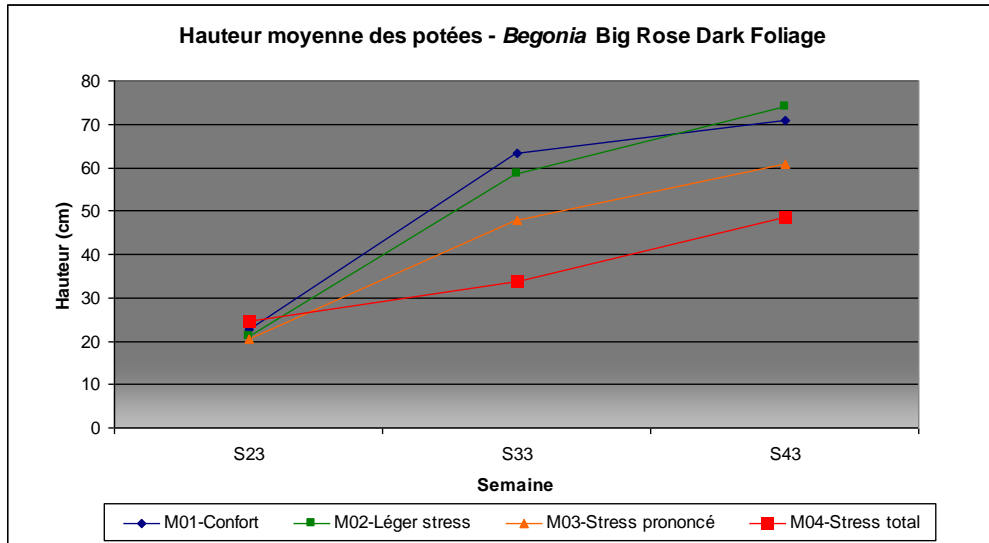


Observations sur *Begonia* (SCRADH)

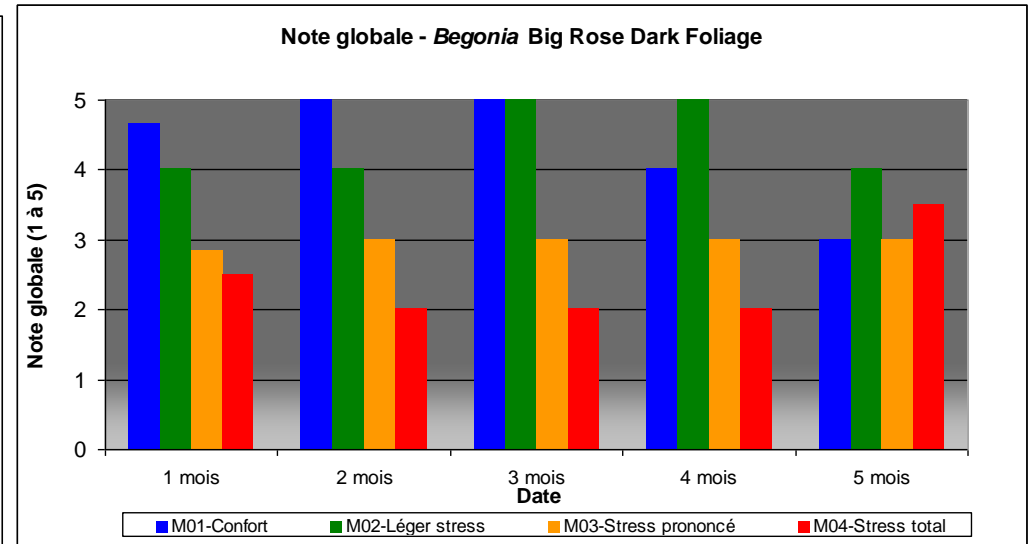
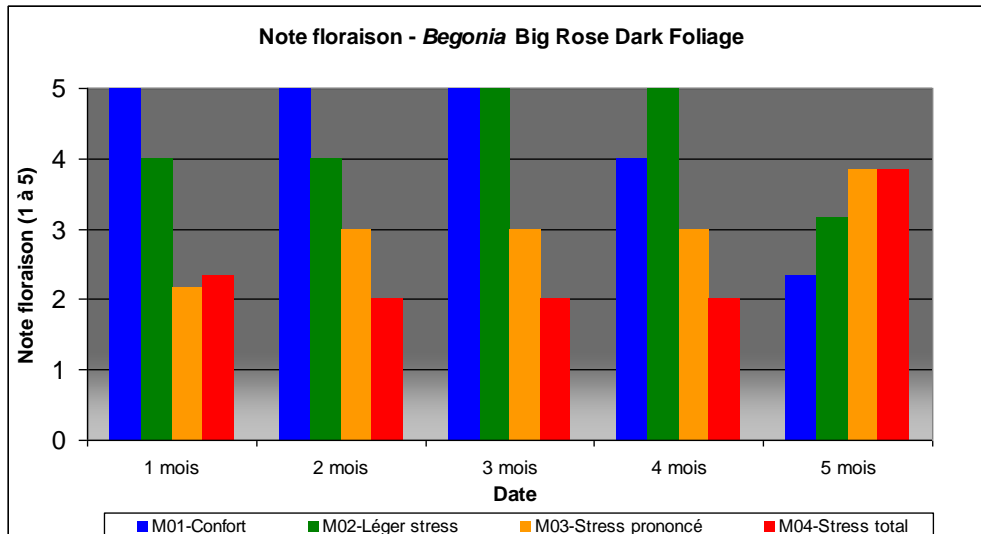




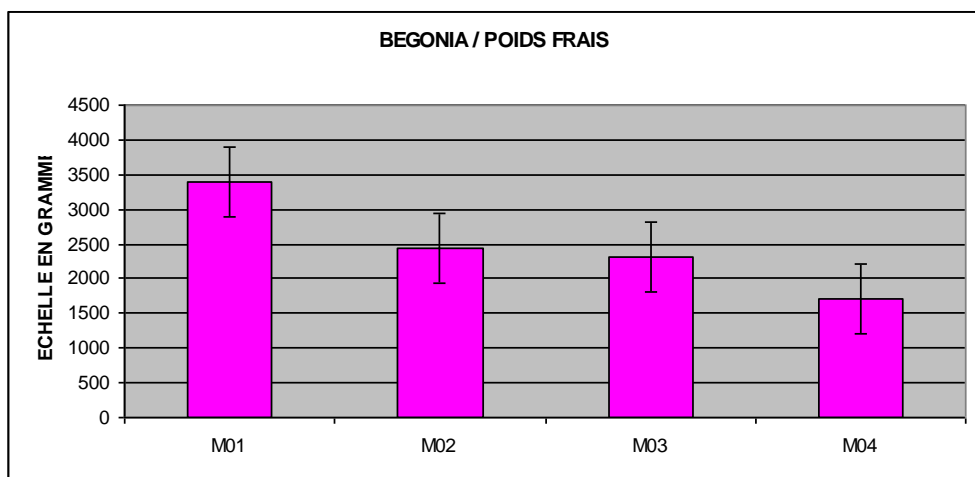
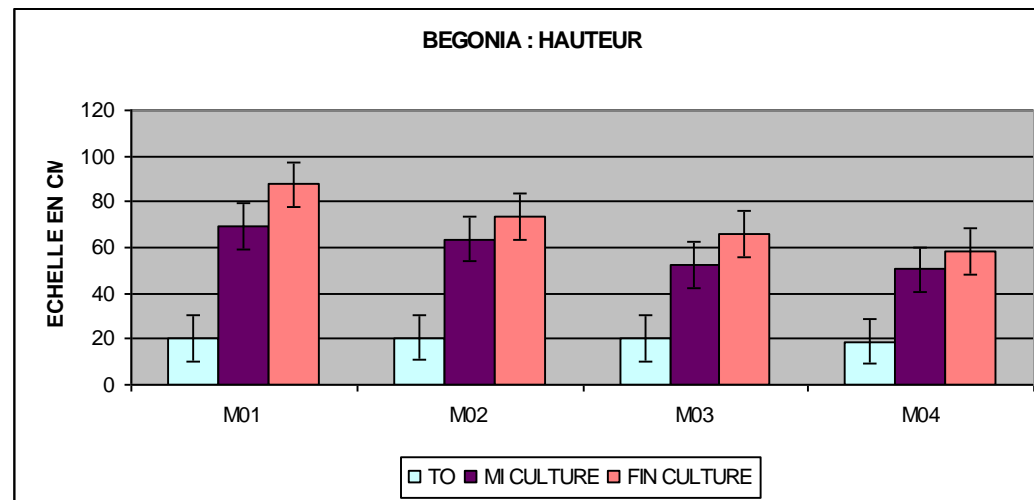
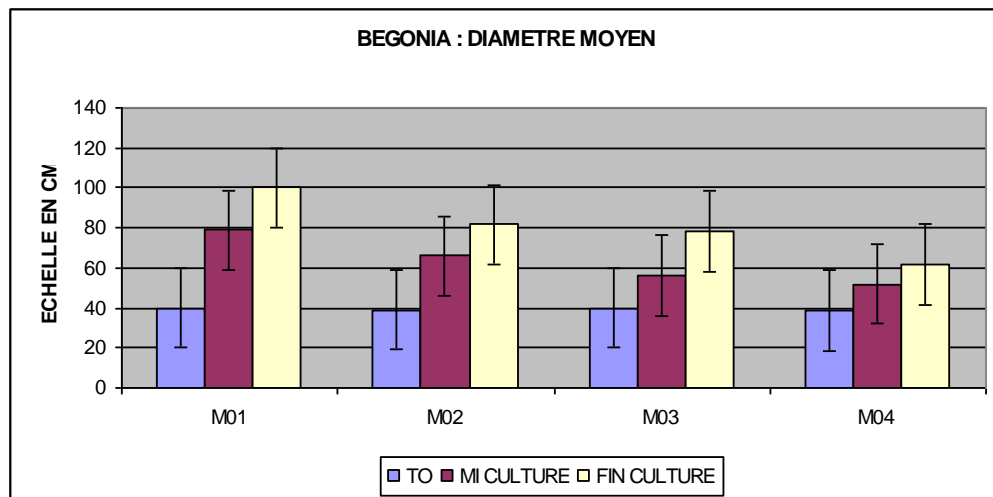
Observations sur *Begonia* (SCRADH)



## Observations sur *Begonia* (CDHR)



**Observations sur *Begonia* (CDHR)**



Bégonia												
Mod.	Note vigueur (1 à 5)				Note floraison (qualité/floribondité) (1 à 5)				Note d'aspect global (1 à 5)			
	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture	T0 + 1 mois	T0 + 2 mois	T0 + 3 mois	Fin de culture
M01	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0
M02	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0
M03	4,0	4,0	3,0	3,0	5,0	5,0	3,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0
M04	4,0	4,0	2,0	3,0	4,0	4,0	2,0	3,0	4,0	4,0	2,0	3,0

Observations sur *Begonia* (RATHO)



## ANNEXE 17 : FICHE DE SUIVI DES STADES PHENOLOGIQUES (RATHO)

Légende Techniques culturales		E : Empotage t : taille		D : Distaçage n : nanification		N : Nettoyage p : pincement		V : Vente ef : effleurage		Arrêt végétatif		En végétation		Apparition inflorescence		Boutons pédonculés		Boutons colorés		Floraison		Fin de Floraison		Fruits		Repos végétatif	
variétés ou cultivars		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
(Fournisseurs)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
BEGONIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE 1	E/1																										
BEGONIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE 2	E/1																										
BEGONIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE 3	E/1																										
BEGONIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE 4	E/1																										
BIDENS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE 1	E/1																										
BIDENS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
BIDENS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
BIDENS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										
CATHARANTHUS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 1	E/1																										
CATHARANTHUS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
CATHARANTHUS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
CATHARANTHUS		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										

Légende Techniques culturales		E : Empotage t : taille		D : Distaçage n : nanification		N : Nettoyage p : pincement		V : Vente ef : effleurage		Arrêt végétatif		En végétation		Apparition inflorescence		Boutons pédonculés		Boutons colorés		Floraison		Fin de Floraison		Fruits		Repos végétatif	
variétés ou cultivars		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
(Fournisseurs)		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49				
CLEOME		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 1	E/1																										
CLEOME		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
CLEOME		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
CLEOME		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										
EUPHORBIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 1	E/1																										
EUPHORBIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
EUPHORBIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
EUPHORBIA		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										
PEL.pelta. Decora Impérial		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 1	E/1																										
PEL.pelta. Decora Impérial		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
PEL.pelta. Decora Impérial		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
PEL.pelta. Decora Impérial		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										
PEL.zonale Rouge		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 1	E/1																										
PEL.zonale Rouge		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 2	E/1																										
PEL.zonale Rouge		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 3	E/1																										
PEL.zonale Rouge		✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
MODALITE : 4	E/1																										