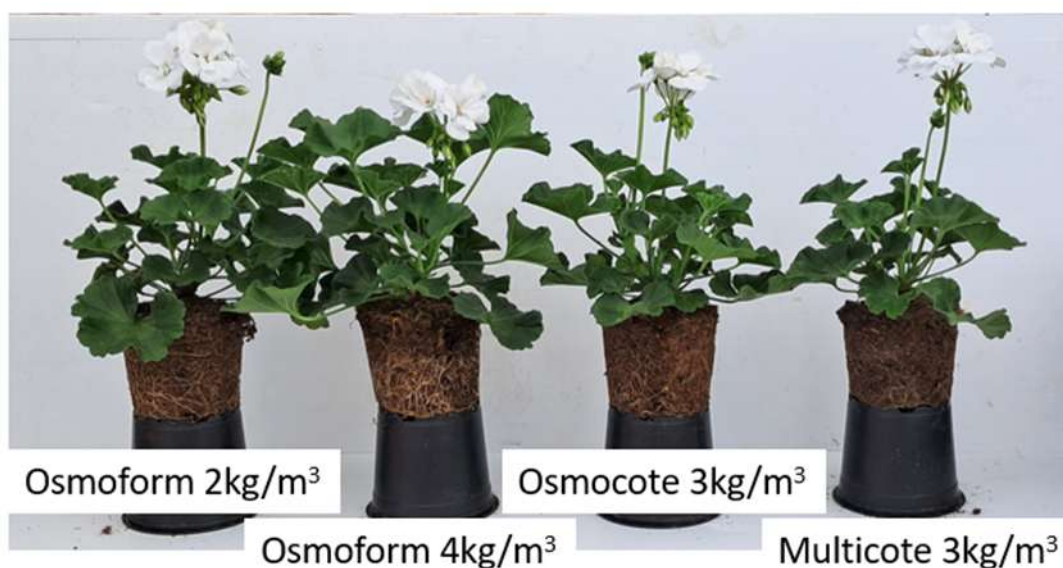


Compte rendu d'essai 2025

Gestion de la fertilisation sur plantes à massif : Influence de la dose sur le développement des végétaux



Essai sur pélargonium

Photo mai 2025



Table des matières

I – Introduction.....	4
II – Matériel et méthodes.....	4
A. Itinéraires techniques.....	4
B. Traitements expérimentaux.....	4
C. Matériel végétal	4
D. Mesures.....	5
1- Développement.....	5
2- Floraison	5
3- Note commerciale	5
4- Analyse de sol	5
III – Résultats	6
A. <i>Pelargonium interspecific</i> ‘Galaxy White Imp’	6
1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux	6
2- Effet de la fertilisation sur la qualité des végétaux	8
3- Bilan des effets de la fertilisation sur <i>Pelargonium interspecific</i>	9
B. <i>Pelargonium zonale</i> ‘Tumbao On Fire’	10
1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux	10
2- Effets de la fertilisation sur la qualité des végétaux	12
3- Bilan des effets de la fertilisation sur <i>Pelargonium zonale</i> ‘Tumbao On Fire’	14
C. <i>Pelargonium zonale</i> ‘Tumbao Tumbao’	15
1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux	15
2- Effets de la fertilisation sur la qualité des végétaux	17
3- Bilan des effets de la fertilisation sur <i>Pelargonium zonale</i> ‘Tumbao Tumbao’	19
D. <i>Petunia hybrida</i> ‘Garden White Supreme Punch’	20
1- Effet de la fertilisation sur le développement des végétaux.....	20
2- Effets de la fertilisation sur la qualité des végétaux	22
3- Bilan des effets de la fertilisation sur <i>Petunia hybrida</i>	24
IV – Conclusion	25

Figure 1 : Chronologie des actions effectuées pour <i>Pelargonium interspecific</i> , <i>Pelargonium zonale</i> et <i>Petunia hybrida</i>	4
Figure 2 : Échelle des notes racinaires pour <i>Pelargonium interspecific</i> , <i>Pelargonium zonale</i> et <i>Petunia hybrida</i>	5
Figure 3 : Hauteur en fin de culture - <i>Pelargonium interspecific</i>	6
Figure 4 : Diamètre en fin de culture - <i>Pelargonium interspecific</i>	7
Figure 5 : Notes racinaires en fin de culture - <i>Pelargonium interspecific</i>	8

Figure 15 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium interspecific	8
Figure 16 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - Pelargonium interspecific.....	9
Figure 6 : Hauteur en fin de culture - Pelargonium zonale	10
Figure 7 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale	11
Figure 8 : Notes racinaires en fin de culture - Pelargonium zonale	12
Figure 17 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium zonale	12
Figure 18 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - Pelargonium zonale	13
Figure 19 : Analyse de substrat (J+33) - Pelargonium zonale.....	13
Figure 9 : Hauteur en fin de culture - Pelargonium zonale	15
Figure 10 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale	16
Figure 11 : Notes racinaires en fin de culture - Pelargonium zonale	17
Figure 20 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium zonale	17
Figure 21 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - Pelargonium zonale.....	18
Figure 22 : Analyse de substrat (J+33) - Pelargonium zonale.....	18
Figure 12 : Hauteur en fin de culture - Petunia hybrida.....	20
Figure 13 : Diamètre en fin de culture - Petunia hybrida.....	21
Figure 14 : Notes racinaires en fin de culture - Petunia hybrida.....	22
Figure 23 : Notes commerciales en fin de culture - Petunia hybrida.....	22
Figure 24 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - Petunia hybrida	23
Figure 25 : Analyse de substrat (J+33) - Petunia hybrida	23

Tableau 1 : Modalités étudiées pour Pelargonium interspecific, Pelargonium zonale et Petunia hybrida.....	4
Tableau 2: Végétaux testés : 4 variétés de pélargoniums.....	4
Tableau 3 : Hauteur en fin de culture - Pelargonium interspecific	6
Tableau 4 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium interspecific	7
Tableau 5 : Notes racinaires en fin de culture - Pelargonium interspecific	8
Tableau 15 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium interspecific.....	9
Tableau 19 : Bilan - Pelargonium interspecific.....	10
Tableau 6 : Hauteur en fin de culture - Pelargonium zonale	11
Tableau 7 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale.....	12
Tableau 8 : Notes racinaires en fin de culture – Pelargonium zonale.....	12
Tableau 16 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium zonale.....	13
Tableau 20 : Bilan - Pelargonium zonale	14
Tableau 9 : Hauteur en fin de culture - Pelargonium zonale	15
Tableau 10 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale.....	16
Tableau 11 : Notes racinaires en fin de culture - Pelargonium zonale	17
Tableau 17 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium zonale.....	18
Tableau 21 : Bilan - Pelargonium zonale	19
Tableau 12 : Hauteur en fin de culture - Petunia hybrida.....	20
Tableau 13 : Diamètre en fin de culture - Petunia hybrida.....	21
Tableau 14 : Notes racinaires en fin de culture - Petunia hybrida.....	22
Tableau 18 : Notes commerciales en fin de culture - Petunia hybrida	22
Tableau 22 : Bilan - Petunia hybrida.....	24
Photographie 1 : Pelargonium interspecific en fin de culture	9
Photographie 2 : Pelargonium zonale en fin de culture.....	14
Photographie 3 : Pelargonium zonale en fin de culture.....	19

I – Introduction

Il s'agit de mesurer l'impact de différentes doses et équilibres d'engrais à libération programmée sur des cultures géraniums.

II – Matériel et méthodes

A. Itinéraires techniques



B. Traitements expérimentaux

Tableau 1 : Modalités étudiées pour *Pelargonium interspecific*, *Pelargonium zonale* et *Petunia hybrida*

M1	Osmoform 2 mois 2kg/m ³ (22-5-11)
M2	Osmoform 2 mois 4kg/m ³ (22-5-11)
M3	Osmocote 3-4 mois 3kg/m ³ (15-9-12)
M4	Multicote Premier 4 mois 3kg/m ³ (17-11-11)

C. Matériel végétal

Tableau 2: Végétaux testés : 4 variétés de pélargoniums

Pelargonium interspecific 'Galaxy White Imp'

Pelargonium zonale 'Tumbao On Fire'

Pelargonium zonale 'Tumbao Tumbao'

Petunia hybrida 'Garden Supreme White Punch'

D. Mesures

1- Développement

Des mesures de hauteur, de diamètre et de croissance du système racinaire ont été réalisées chaque semaine, pendant un mois à un mois et demi selon le taxon testé.

L'échelle de notes racinaires utilisée est la suivante :



Figure 2 : Échelle des notes racinaires pour *Pelargonium interspecific*, *Pelargonium zonale* et *Petunia hybrida*

2- Floraison

Des notations de floraison ont été effectuées à l'apparition des boutons floraux. Ces notations ont ensuite été poursuivies chaque semaine, et ce, jusqu'à la fin de l'essai.

3- Note commerciale

En fin de culture, une note commerciale a été attribuée à chaque plante. Cette note a été assignée en fonction du développement de la plante, notamment de son port mais également en fonction de sa floraison.

4- Analyse de sol

Le pH, la conductivité ainsi que la quantité de nitrates (azote disponible pour la plante) dans le substrat ont été mesurés. Ces analyses ont été effectuées à l'aide d'un pH-mètre, d'un conductimètre ainsi qu'avec l'appareil de mesure 'nitracheck'.

III – Résultats

A. *Pelargonium interspecific* 'Galaxy White Imp'

1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux

a) Développement aérien

1) Hauteur

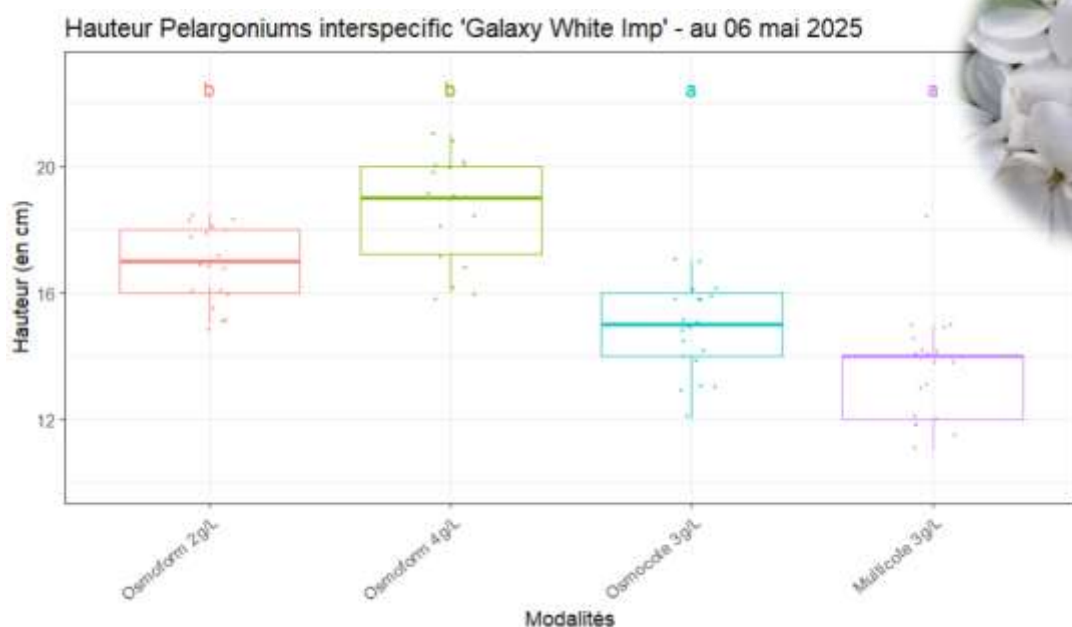


Figure 3 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

Shapiro-Wilk < 0,05

Bartlett > 0,05

Kruskal < 0,05

Tableau 3 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

<i>Pelargonium interspecific</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur moyenne (en cm)	16,8a	18,8a	14,9b	13,6b

La nature et la dose de la fertilisation ont eu un effet sur la croissance des lots. En effet, les lots issus des modalités M1 et M2 (respectivement Osmoform 2kg/m³ et 4kg/m³) sont plus hautes.

La vitesse de libération d'Osmoform est plus courte que celles d'Osmocote ou de Multicote, 2 mois au lieu de 3-4mois et la teneur en azote plus forte (22 unités contre 17 voire 15)

2) Diamètre

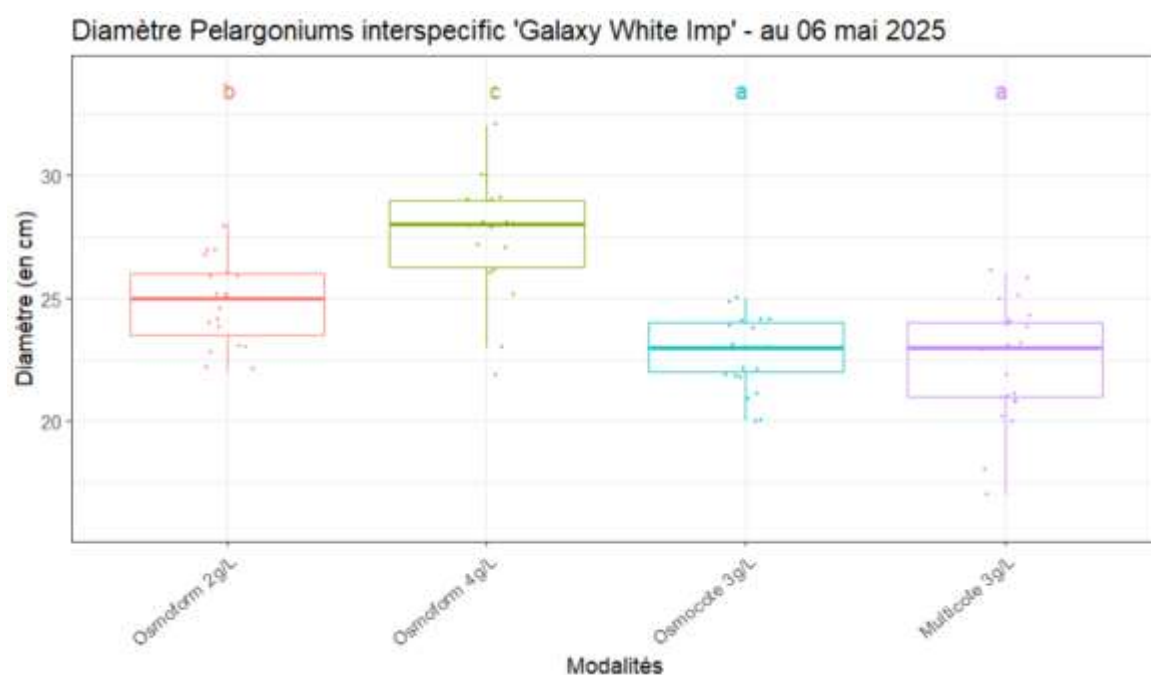


Figure 4 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium interspecific

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

<i>Pelargonium interspecific</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Diamètre moyen (en cm)	24,8b	27,6c	22,7a	22,4a
Écart au témoin		+ 11,3 %	- 8,5 %	- 9,7 %

Tableau 4 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium interspecific

La même observation est réalisée pour le diamètre entre les modalités M1-M2 et les modalités M3-M4. Cependant, les plantes des modalités M1 (Osmoform 2kg/m³) et M2 (Osmoform 4kg/m³) se distinguent. Le diamètre moyen des plantes de la modalité M2 est significativement plus large que celui des autres modalités.

Dans les conditions de l'essai, les observations mettent en évidence :

- Un effet dose pour Osmoform
- Un effet vitesse de libération et unité azotés (Osmoform comparé à Osmocote ou Multicote)
- Un comportement identique d'Osmocote et de Multicote

b) Développement racinaire

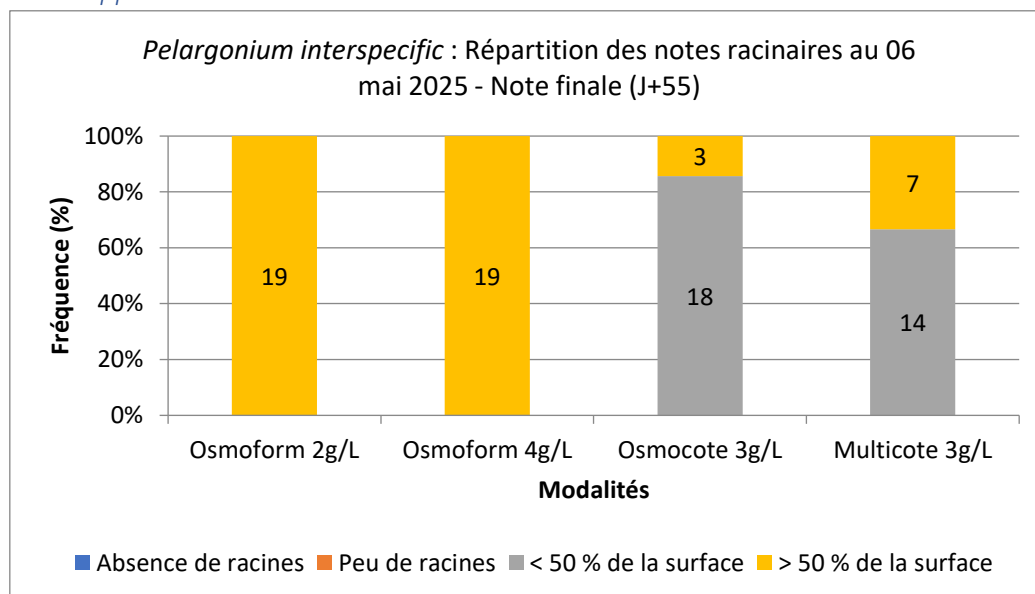


Figure 5 : Notes racinaires en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

Tableau 5 : Notes racinaires en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

Pelargonium interspecific	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	100 %	100 %	14,3 %	33,3 %

Le développement racinaire est exceptionnel pour les plantes des modalités M1 et M2, tandis qu'il est intermédiaire pour les modalités M3 et M4. En effet, 100% des plantes des modalités M1 et M2 (Fertilisation Osmoform) sont parfaitement racinées. À l'inverse les plantes des modalités M3 et M4 sont parfaitement enracinées à 14,3 et 33,3 % respectivement.

2- Effet de la fertilisation sur la qualité des végétaux

a) Note commerciale

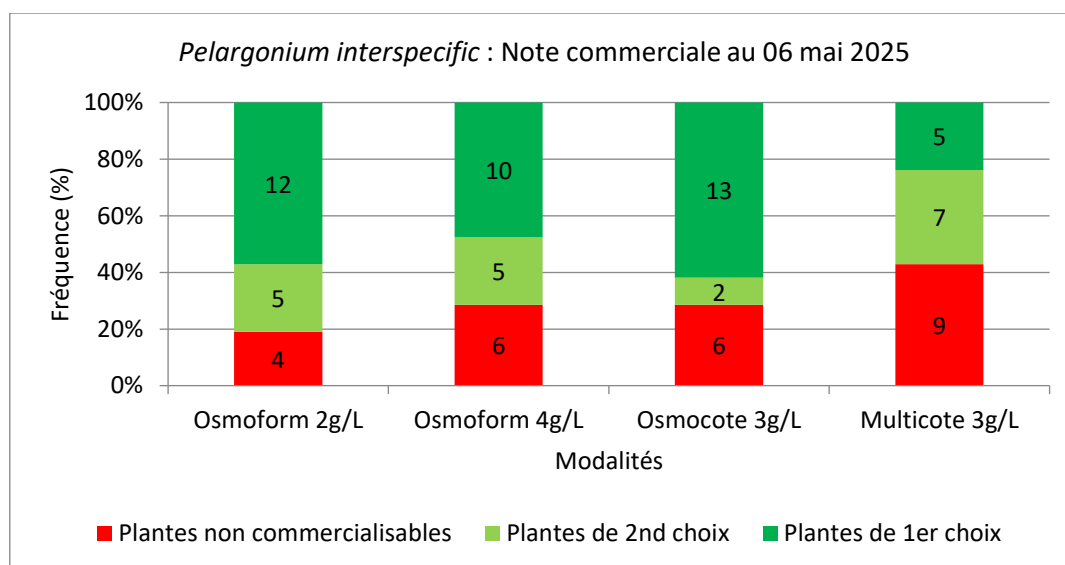


Figure 6 : Notes commerciales en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

Tableau 6 : Notes commerciales en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

<i>Pelargonium interspecific</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	57 %	47,6 %	61,9 %	23,8 %

L'incorporation d' Osmocote à la dose de 3kg/m³ permet d'obtenir le lot de meilleur qualité. Cependant, le lot produit avec la fertilisation Osmoform dosée à 2kg/m³ est composé de moins de plantes non commercialisables. À l'inverse, la modalité M4 (Multicote 3kg/m³) a un impact négatif sur la qualité des plantes, d'une part par la faible proportion de plantes de 1^{er} choix (7%), d'autre part, par la grande proportion de plantes invendables (43%).

b) Floraison

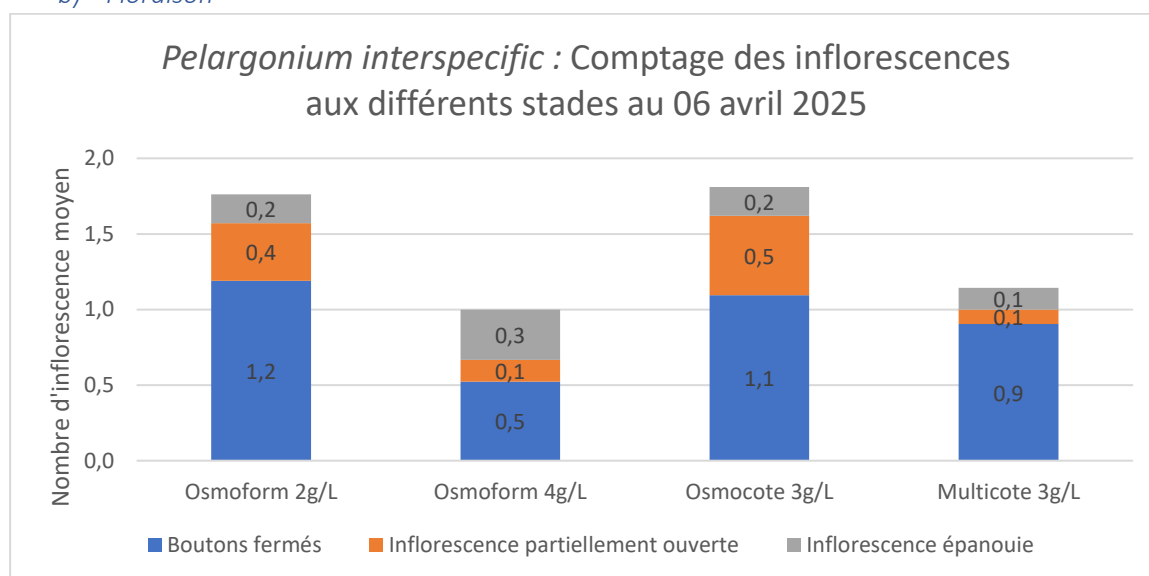
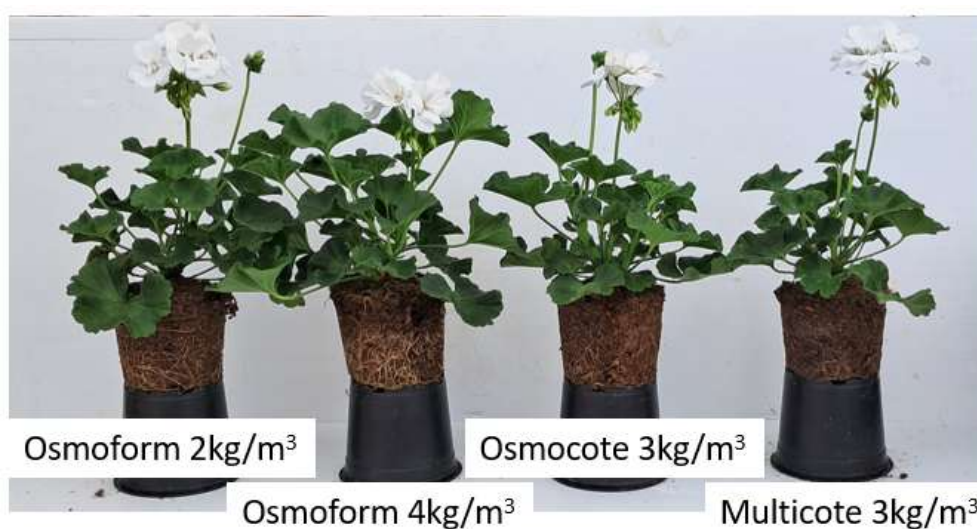


Figure 7 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - *Pelargonium interspecific*

La nature et la dose de la fertilisation ont eu un effet sur la floraison des Pélargoniums. En effet, les plantes des modalités **M1 et M3** (respectivement Osmoform 2kg/m³ et Osmocote 3kg/m³) possèdent un plus grand nombre de boutons floraux et d'inflorescences partiellement ouvertes.

3- Bilan des effets de la fertilisation sur *Pelargonium interspecific*



Photographie 1 : *Pelargonium interspecific* en fin de culture

Tableau 7 : Bilan - *Pelargonium interspecific*

	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur (en cm) Écart au témoin		+ 11,9 %	- 11,3 %	- 19,1 %
Diamètre (en cm) Écart au témoin		+ 11,3 %	- 8,5 %	- 9,7 %
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	100 %	100 %	14,3 %	33,3 %
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	57 %	47,6 %	61,9 %	23,8 %
Floraison = inflorescences moyennes ouvertes	0,2	0,3	0,2	0,1

Dans les conditions de l'essai :

- Les plantes de la modalité **M2 (Osmoform 4kg/m³)** se sont bien développées, que ce soit au niveau du système aérien ou racinaire. Néanmoins, cette croissance rapide ne se répercute pas sur la qualité finale des plantes. Comme illustré par la photographie, l'appareil végétatif est disproportionné, sans pour autant être plus fleuri. La qualité du lot est moyenne.
- Bien que les plantes des modalités **M1 et M3 (respectivement Osmoform 2kg/m³ et Osmocote 3kg/m³)** se soient moins développées, la qualité commerciale des lots est meilleure.
- Enfin, en plus d'avoir freiné le développement des plantes, l'utilisation de l'engrais **Multicote dosé à 3kg/m³** a impacté négativement la qualité commerciale des plantes.

B. *Pelargonium zonale* 'Tumbao On Fire'

1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux

a) Développement aérien

1) Hauteur

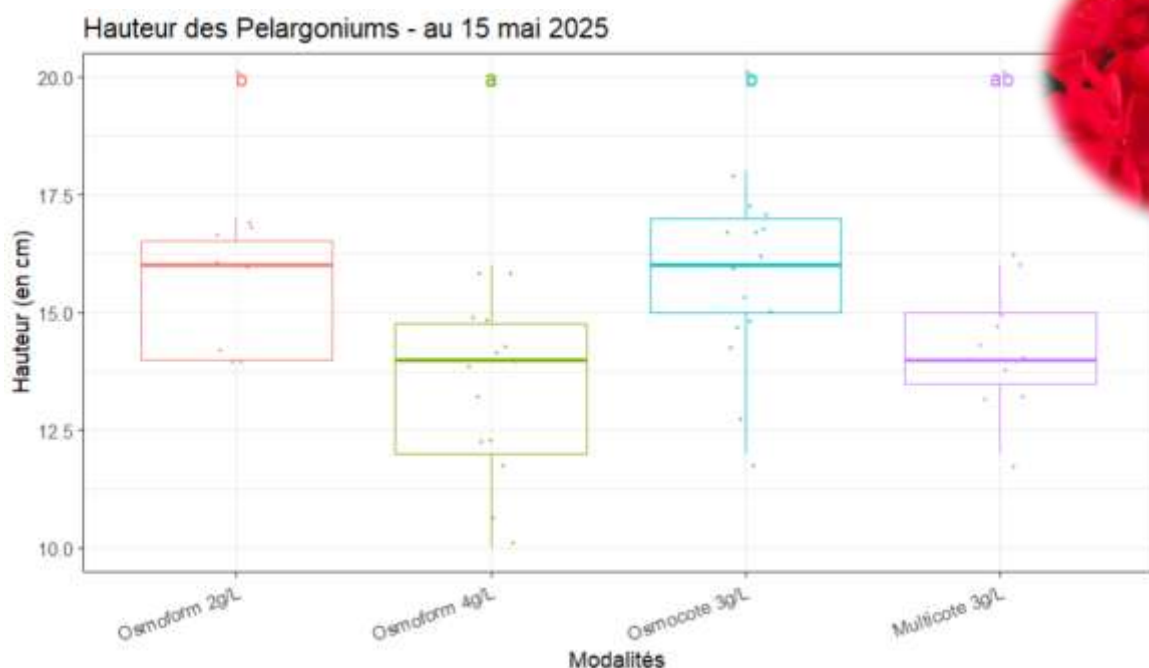


Figure 8 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

Tableau 8 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium zonale*

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur moyenne (en cm)	15,5b	13,4a	15,6b	14,2ab
Écart au témoin		- 13,5 %	0,6 %	- 8,4 %

La hauteur finale des *Pelargonium zonale* 'Tumbao On Fire' est dépendante de la nature et de la dose d'engrais. En effet, tandis que la modalité **M1 (Osmoform 2kg/m³)** permet d'obtenir l'un des lots de plantes les plus hauts, la surfertilisation, représentée par la modalité **M2 (Osmoform 4kg/m³)**, inhibe significativement la croissance des plantes. Seules les plantes produites avec l'engrais **Multicote** obtiennent une croissance intermédiaire. Le lot produit avec l'engrais Osmocote dosé à 3kg/m³ permet d'obtenir une hauteur élevée, proche du lot produit avec la modalité **M1 (Osmoform 2kg/m³)**.

2) Diamètre

Diamètre des *Pelargonium* - au 15 mai 2025

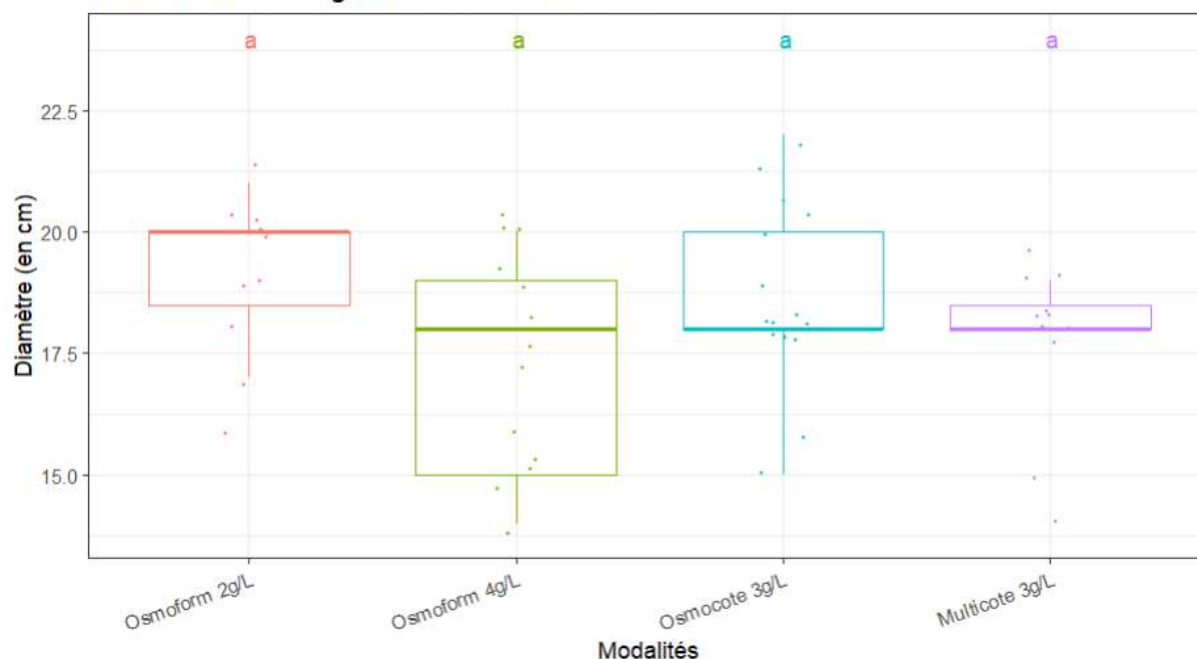


Figure 9 : Diamètre en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova > 0,05

Tableau 9 : Diamètre en fin de culture - *Pelargonium zonale*

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Diamètre moyen (en cm)	19,1	16,8	18,7	17,7
Écart au témoin		- 12 %	- 2,1 %	- 7,3 %

La dose ou la nature de la fertilisation n'a pas eu d'impact sur le diamètre final des plantes.

b) Développement racinaire

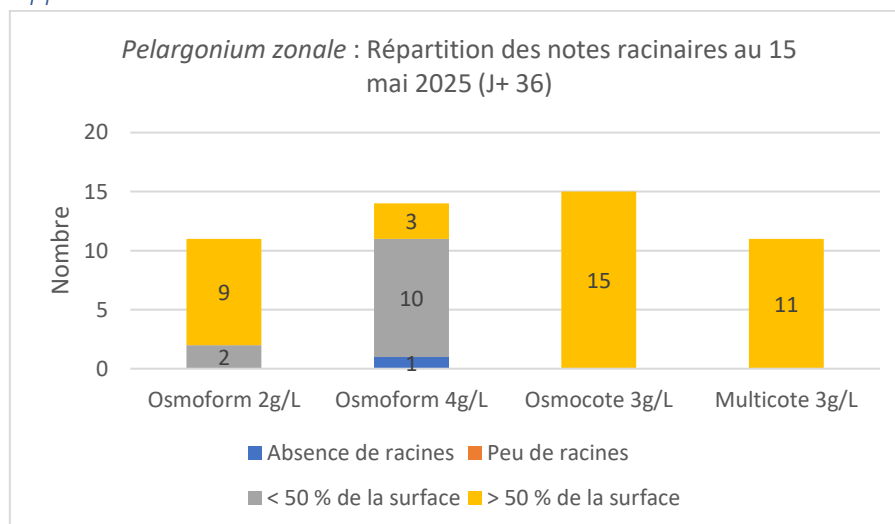


Figure 10 : Notes racinaires en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Tableau 10 : Notes racinaires en fin de culture – *Pelargonium zonale*

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	81,8 %	21,4 %	100 %	100 %

L'enracinement des plantes est satisfaisant et identique pour trois des quatre modalités. Les plantes de la dernière modalité, M2 (*Osmoform 4kg/m³*), ont un enracinement médiocre (essai de salinité qui a freiné le développement racinaire voir mesure de la conductivité ci-après). En effet, seules 21,4% des plantes sont parfaitement enracinées.

2- Effets de la fertilisation sur la qualité des végétaux

a) Note commerciale

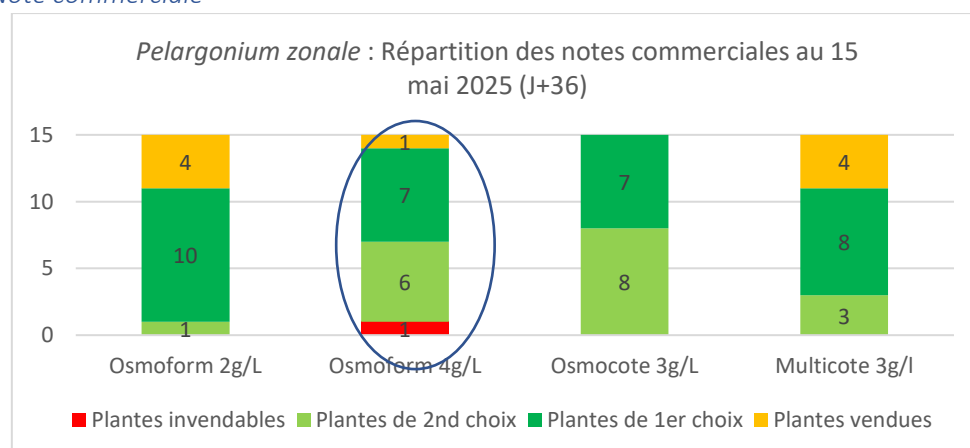


Figure 11 : Notes commerciales en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Tableau 11 : Notes commerciales en fin de culture - *Pelargonium zonale*

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	93,3 %	53,3 %	46,7 %	80 %

- Deux lots de plantes sont d'une excellente qualité à la fin de cet essai. Les quatre plantes manquantes des modalités **M1 et M4 (respectivement Osmoform 2kg/m³ et Multicote 3kg/m³)** ont été vendues, ce qui classe ces plantes dans la catégorie 'plantes de 1^{er} choix'. Ainsi, une grande majorité des plantes produites avec ces deux fertilisations sont des plantes de '1^{er} choix'.
- Les lots de plantes des modalités **M2 et M3 (Osmoform 4kg/m³ et Osmocote 3kg/m³)** sont de moins bonne qualité commerciale, avec une part plus importante de 'plantes de 2nd choix'.
- Néanmoins, toutes modalités confondues, une seule plante a été classée invendable.

b) Floraison

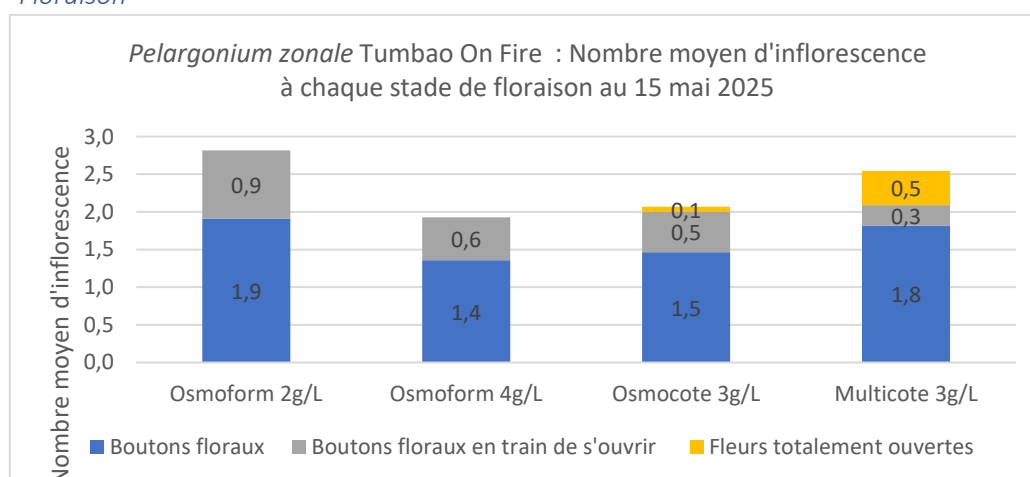


Figure 12 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - *Pelargonium zonale*

La fertilisation **Multicote dosée à 3kg/m³** permet d'obtenir une floraison précoce des plantes. En effet, les premières inflorescences sont épanouies avant le 15 mai. Un plus grand nombre d'inflorescences est également dénombré. Néanmoins, les plantes de la **modalité M1** possèdent également un plus grand nombre d'inflorescences, tous stades confondus, que les plantes des **modalités M2 et M3**.

c) Analyse de substrat : Au 12 mai 2025 :

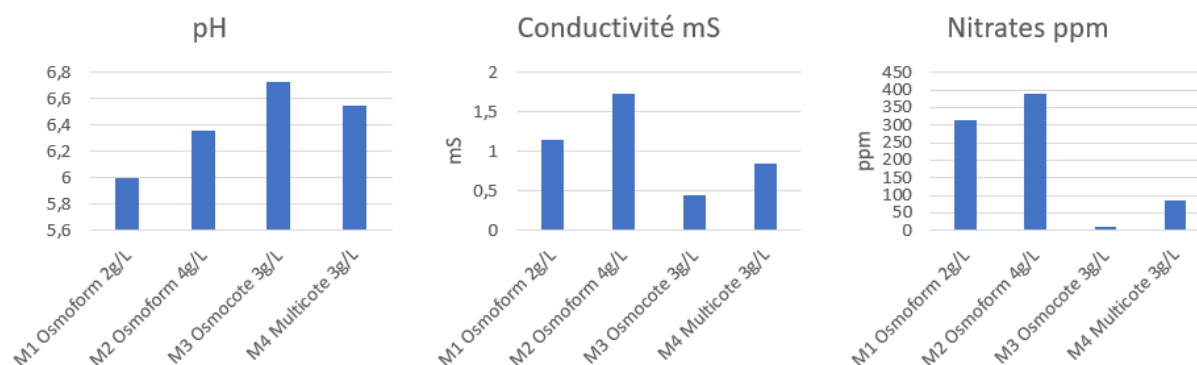
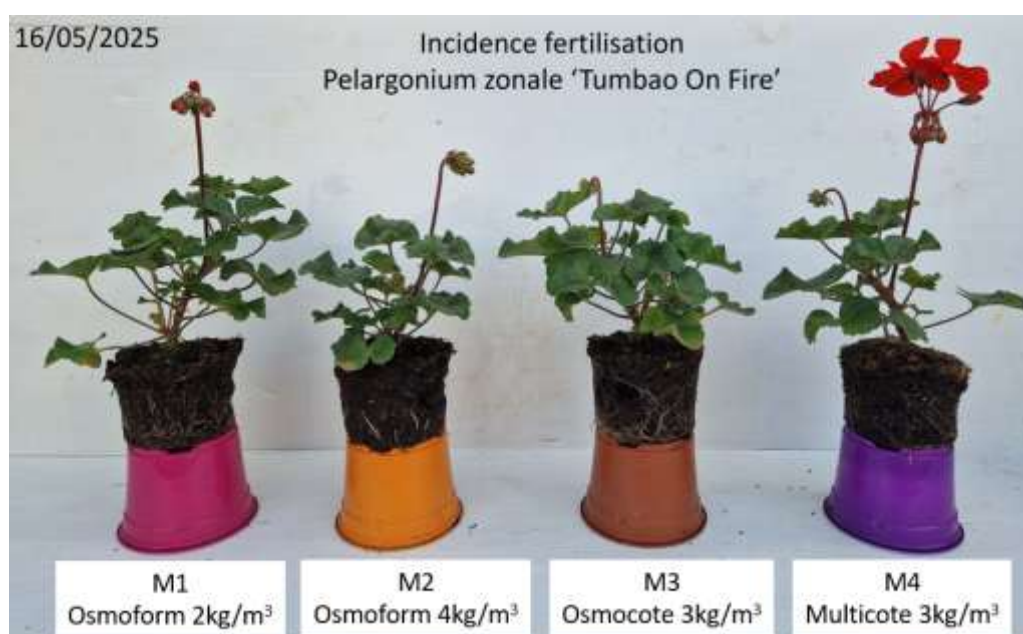


Figure 13 : Analyse de substrat (J+33) - *Pelargonium zonale*

- Incidence sur la pH : les valeurs sont assez proches selon les engrais : 6 à 6,6
- De par la forte teneur en azote et sa libération sur une courte durée, les conductivités observées dans les modalités avec Osmoform sont nettement supérieures (voire trop élevées avec risque de brûlures racinaires) à celles observées dans les lots renfermant des engrais à libération programmée de plus longue durée (Osmocote et Multicote)
- En relation avec la forte conductivité, les teneurs en nitrates dans les lots avec Osmoform sont très élevées. Les teneurs mesurées le sont après prélèvement par la plante qui est en pleine croissance

3- Bilan des effets de la fertilisation sur *Pelargonium zonale* 'Tumbao On Fire'



Photographie 2 : *Pelargonium zonale* en fin de culture

Tableau 12 : Bilan - *Pelargonium zonale*

	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur (en cm) Écart au témoin		- 13,5 %	0,6 %	- 8,4 %
Diamètre (en cm) Écart au témoin		- 12 %	- 2,1 %	- 7,3 %
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	81,8 %	21,4 %	100 %	100 %
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	93,3 %	53,3 %	46,7 %	80 %
Floraison = inflorescences moyennes ouvertes	0	0	0,1	0,5

La modalité **M1 (Osmoform 2kg/m³)** assure une qualité commerciale optimale au lot de plantes tandis qu'une dose plus élevée (**4kg/m³ illustrée par la modalité M2**) impacte négativement la qualité commerciale des plantes (excès de conductivité et nitrates). De même, le lot fertilisé avec l'engrais **Osmocote dosé à 3kg/m³** demande une durée de culture plus longue (impact sur la valeur commerciale des plantes) . Enfin, la modalité **M4 (Multicote à 3kg/m³)**, dont le développement

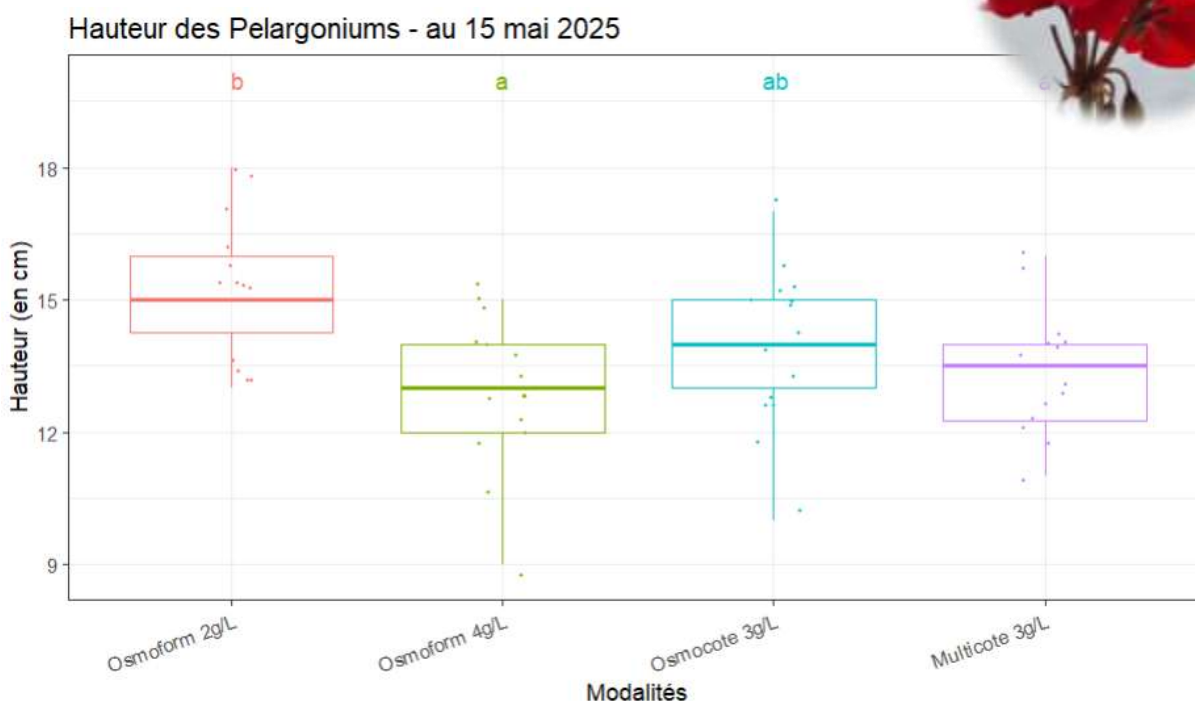
végétatif est moins rapide que celui des plantes de la modalité M1, permet d'obtenir un lot d'une qualité intermédiaire. De plus, l'engrais Multicote permet d'obtenir une floraison plus précoce, pertinente dans le cadre d'une vente précoce.

C. *Pelargonium zonale* 'Tumbao Tumbao'

1- Effets de la fertilisation sur le développement des végétaux

a) Développement aérien

1) Hauteur



Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

Figure 14 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Tableau 13 : Hauteur en fin de culture - *Pelargonium zonale*

	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur moyenne (en cm)	15,2	13	14	13,4
Écart au témoin		- 14,5 %	- 7,9 %	- 11,8 %

Les plantes de la modalité **M1 (Osmoform 2kg/m³)**, sont une fois de plus, plus hautes que les plantes produites sous les autres modalités. La **modalité M3 (Osmocote 3kg/m³)** obtient une hauteur intermédiaire avec 8% de moins que la modalité M1. Enfin, les modalités **M2 (Osmoform 4kg/m³)** et **M4 (Multicote 3kg/m³)** sont les plus petites avec respectivement 14,5 % et 11,8 % de réduction par rapport à la modalité M1.

2) Diamètre

Diamètre des Pelargonium - au 15 mai 2025

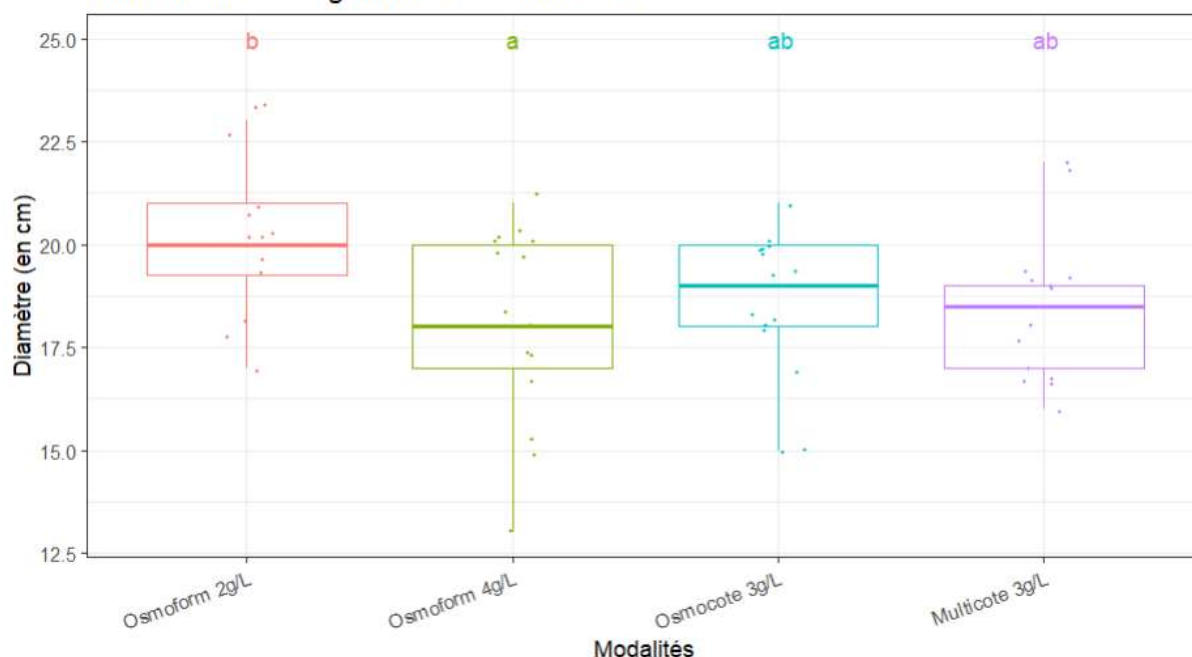


Figure 15 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

Tableau 14 : Diamètre en fin de culture - Pelargonium zonale

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Diamètre moyen (en cm)	20,2	18,1	18,5	18,5
Écart au témoin		- 10,4 %	- 8,4 %	- 8,4 %

De même, le diamètre de fin d'essai est supérieur pour les plantes issues de la modalité **M1 (Osmoform 3kg/m³)**. Les plantes issues de la **modalité M2**, sont quant à elles plus petites avec une réduction de la hauteur de 10% (voir conductivité et teneur en nitrates trop élevées). Enfin, les modalités **M3 et M4 (respectivement Osmocote 3kg/m³ et Multicote 3kg/m³)** obtiennent une hauteur moyenne intermédiaire, avec une réduction de 8% par rapport à M1.

b) Développement racinaire

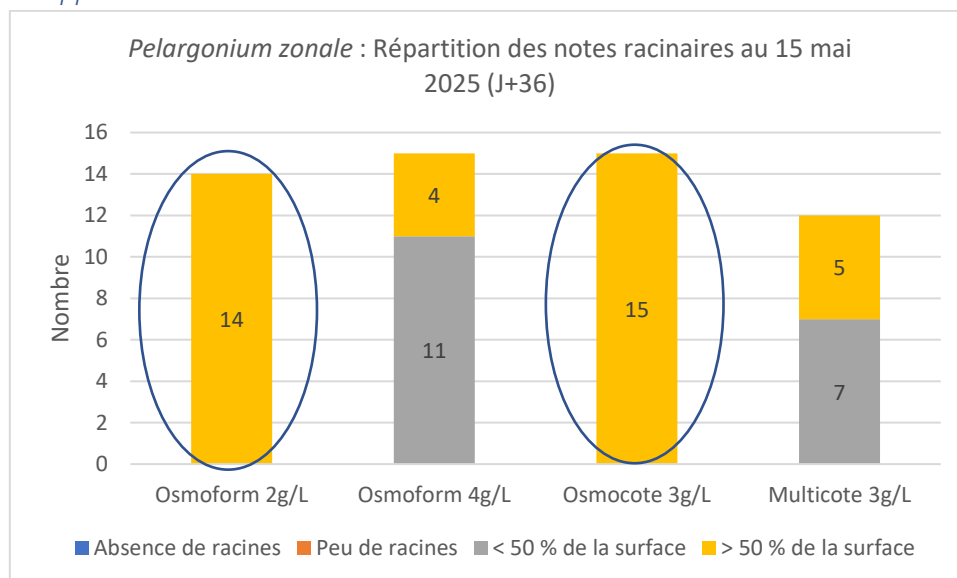


Figure 16 : Notes racinaires en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Tableau 15 : Notes racinaires en fin de culture - *Pelargonium zonale*

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m³	M2 – Osmoform 4kg/m³	M3 – Osmocote 3kg/m³	M4 – Multicote 3kg/m³
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	100 %	36,4 %	100 %	41,7 %

Les plantes des modalités **M1** et **M3** se sont bien enracinées. En effet, le système racinaire s'est parfaitement développé pour l'ensemble des plantes. Pour les autres modalités, moins de la moitié des plantes sont parfaitement racinées.

2- Effets de la fertilisation sur la qualité des végétaux

a) Note commerciale

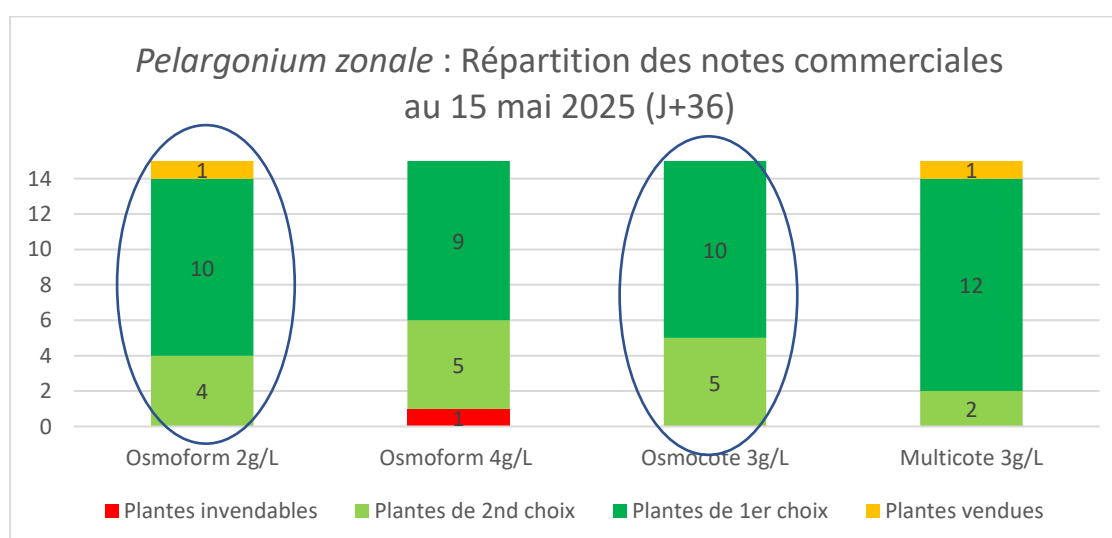


Figure 17 : Notes commerciales en fin de culture - *Pelargonium zonale*

Tableau 16 : Notes commerciales en fin de culture - Pelargonium zonale

<i>Pelargonium zonale</i>	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	73,3 %	60%	66,7 %	86,7 %

La qualité du lot est similaire, quelle que soit la modalité étudiée. Une seule plante invendable est recensée sur les quatre modalités.

b) Floraison

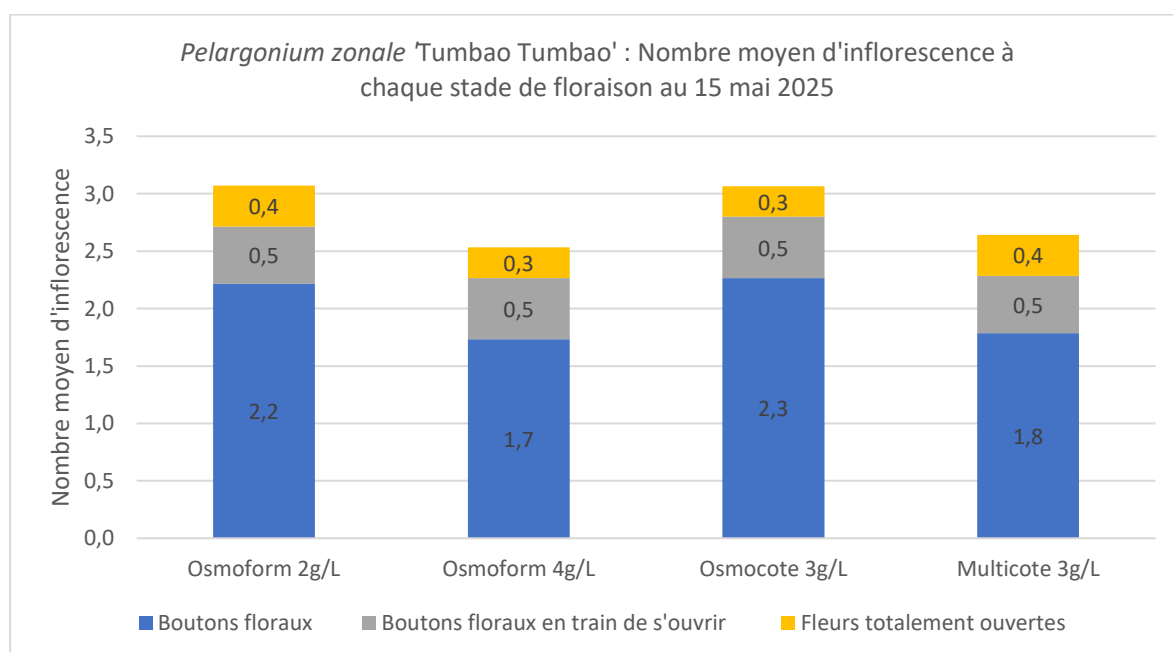


Figure 18 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - Pelargonium zonale

Les plantes des modalités **M2 et M4** (respectivement Osmoform 4kg/m³ et Multicote 4kg/m³) possèdent moins d'inflorescences. Cette différence se fait sur les inflorescences au stade de boutons. La nature ou la dose de la fertilisation n'a pas d'effet sur la précocité de floraison. Les quantités importantes d'azote (teneur en nitrates et conductivité élevées dans le lot M4) peuvent être à l'origine de ce manque d'induction florale.

c) Analyse de substrat :Au 12 mai 2025 :

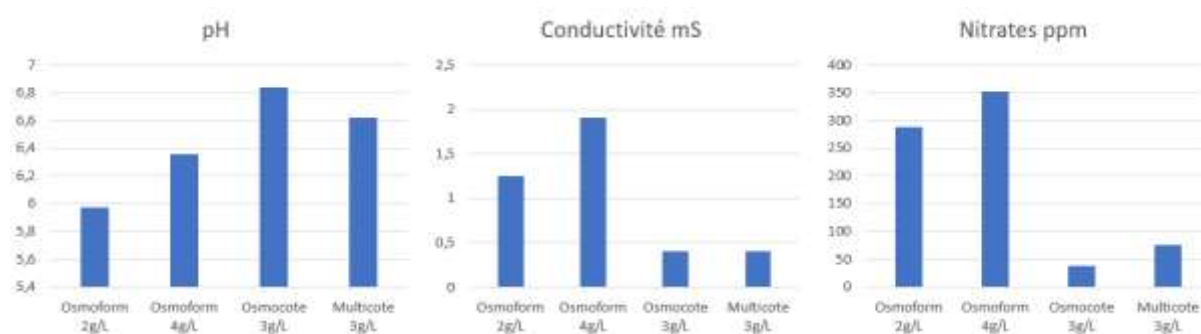
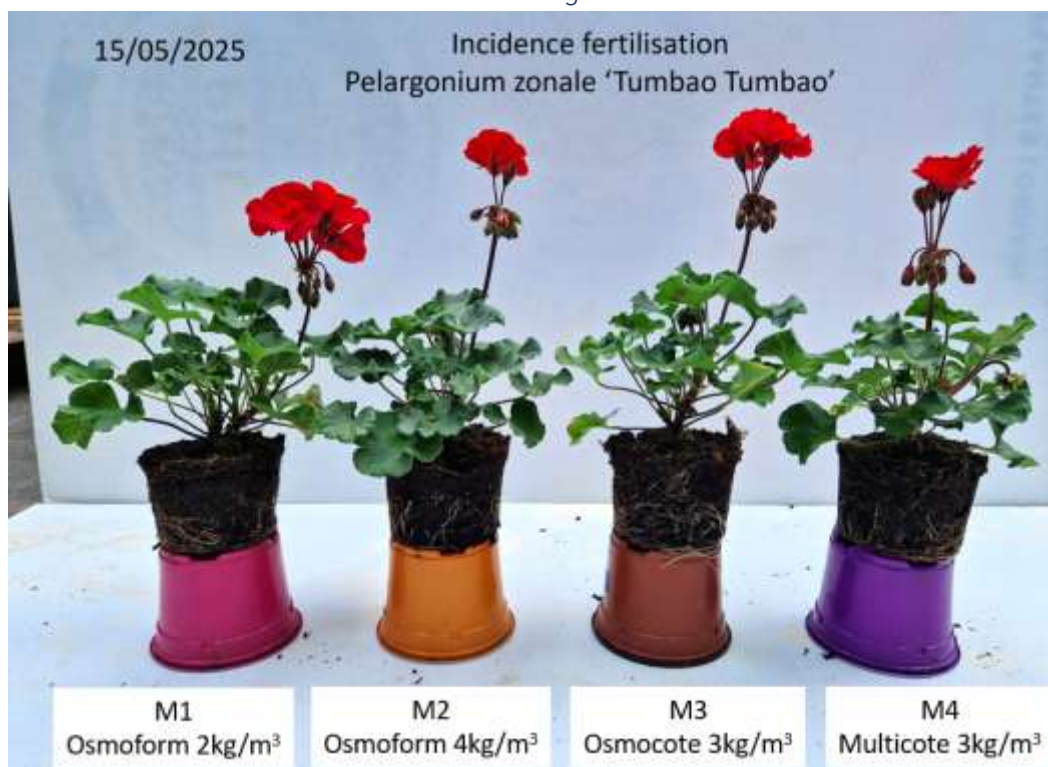


Figure 19 : Analyse de substrat (J+33) - Pelargonium zonale

Les résultats obtenus pour *Pelargonium zonale* 'Tumbao Tumbao' coïncident avec les résultats obtenus pour *Pelargonium zonale* 'Tumbao On Fire' (III.B.2-c)). A savoir :

- Incidence sur la pH : les valeurs sont assez proches selon les engrais : 6 à 6,6
- De par la forte teneur en azote et sa libération sur une courte durée, les conductivités observées dans les modalités avec Osmoform sont nettement supérieures (voire trop élevées avec risque de brûlures racinaires) à celles observées dans les lots renfermant des engrais à libération programmée de plus longue durée (Osmocote et Multicote)
- En relation avec la forte conductivité, les teneurs en nitrates dans les lots avec Osmoform sont très élevées. Les teneurs mesurées le sont après prélèvement par la plante qui est en pleine croissance

3- Bilan des effets de la fertilisation sur *Pelargonium zonale* 'Tumbao Tumbao'



Photographie 3 : *Pelargonium zonale* en fin de culture

Tableau 17 : Bilan - *Pelargonium zonale*

	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur (en cm) Écart au témoin		- 14,5 %	- 7,9 %	- 11,8 %
Diamètre (en cm) Écart au témoin		- 10,4 %	- 8,4 %	- 8,4 %
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	100 %	36,4 %	100 %	41,7 %
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	73,3 %	60%	66,7 %	86,7 %
Floraison = inflorescences moyennes ouvertes	0,4	0,3	0,3	0,4

Comme pour le *Pelargonium zonale* 'Tumbao On Fire', les deux fertilisations permettant d'obtenir une qualité de lot optimale sont les lots produits avec les modalités **M1 (Osmoform 2kg/m³)** et **M4 (Multicote 3kg/m³)**. Cette qualité n'est pas liée à la croissance végétative aérienne et racinaire.

D. *Petunia hybrida* 'Garden White Supreme Punch'

1- Effet de la fertilisation sur le développement des végétaux

a) Développement aérien

1) Hauteur

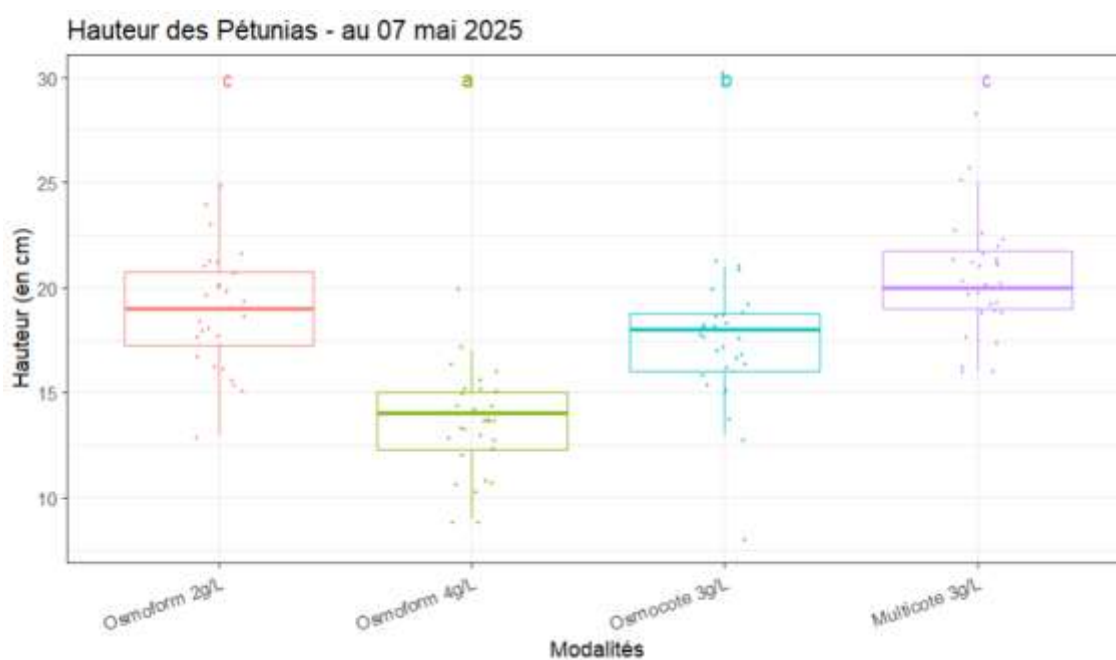


Figure 20 : Hauteur en fin de culture - *Petunia hybrida*

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

Tableau 18 : Hauteur en fin de culture - *Petunia hybrida*

Pétunia	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur moyenne (en cm)	18,9c	13,6a	17,2b	20,5c
Écart au témoin		- 28 %	- 9,0 %	8,5 %

- Les pétunias fertilisés avec les engrais Osmoform à 2kg/m³ et Multicote à 3kg/m³ sont plus développés que les autres lots.
- À l'inverse, les plantes cultivées dans la modalité M2 (Osmoform 4kg/m³) sont plus petits de 28%. (Voir le suivi de la conductivité et de la teneur en nitrate)
- Le lot de la modalité M3 obtient une hauteur moyenne intermédiaire, avec une réduction de 9% par rapport à la modalité M1.
- Les plantes de la modalité M4, sont aussi plus hauts de 8% en moyenne mais cette différence n'est pas significative avec la modalité M1.

2) Diamètre

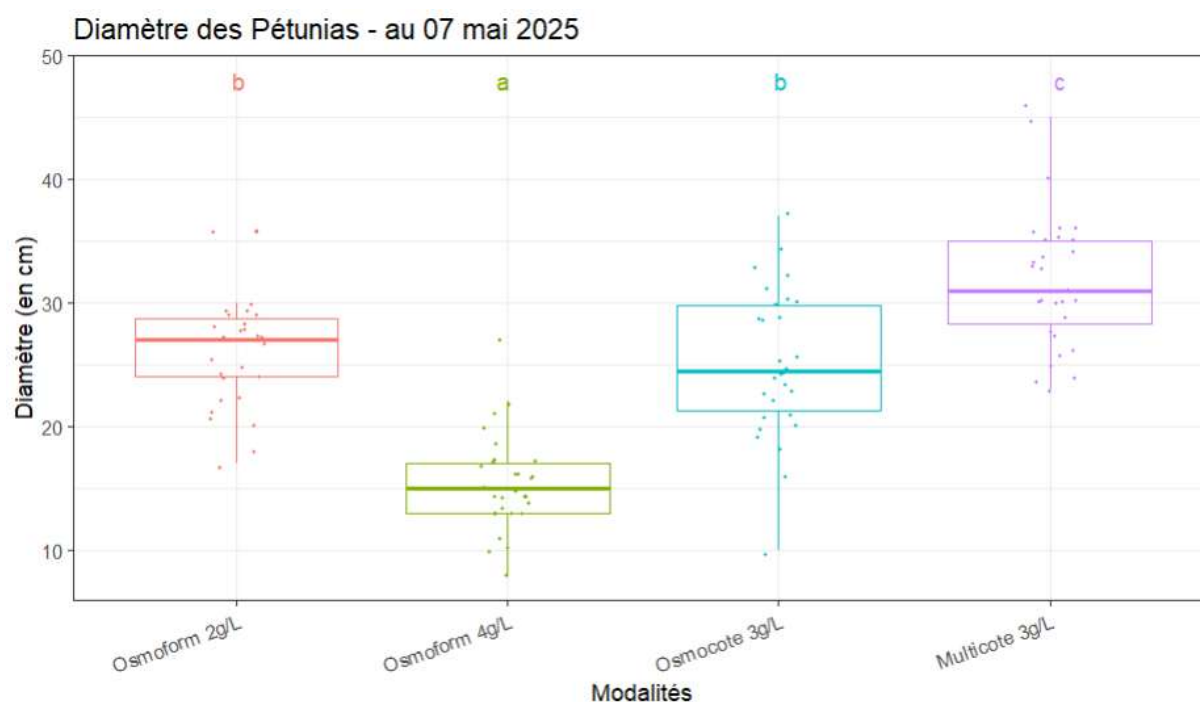


Figure 21 : Diamètre en fin de culture - *Petunia hybrida*

Shapiro-Wilk > 0,05

Bartlett > 0,05

Anova < 0,05

Tableau 19 : Diamètre en fin de culture - *Petunia hybrida*

Pétunia	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Diamètre moyen (en cm)	26,4	15,3	25,1	31,8
Écart au témoin		- 42,0 %	- 4,9 %	+ 20,5 %

- Comme pour la hauteur, c'est la modalité M4 Multicote où est observé le plus gros diamètre des pétunias. Les plantes ont un diamètre en moyenne 20% supérieur que les plantes produites avec la modalité M1 (Osmoform 2kg/m³).
- À l'inverse, les plantes de la modalité M2 (Osmoform 4kg/m³) sont en moyenne plus petites de 40% par rapport aux plantes de la modalité M1. Cet écart correspond à une différence de plus de 10cm. Ainsi, la sur-fertilisation a peut-être brûlé les racines, empêchant ainsi la bonne assimilation des nutriments.

b) Développement racinaire

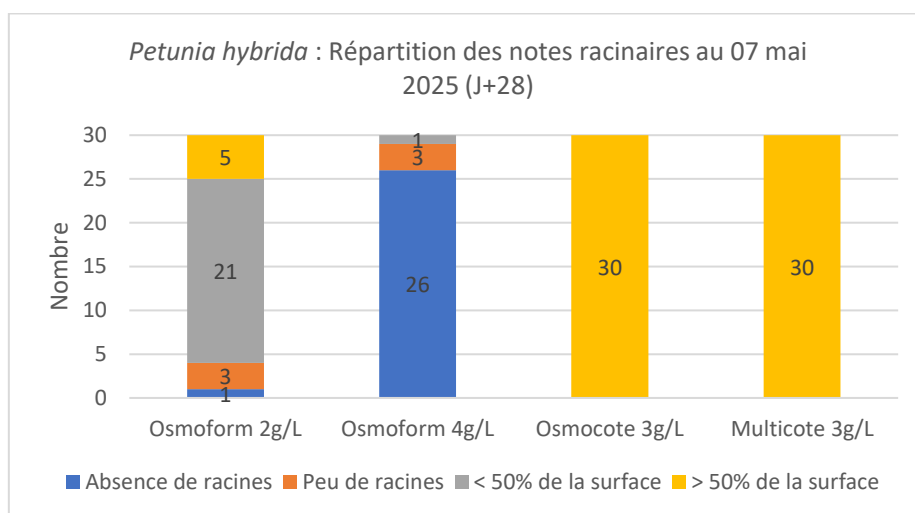


Figure 22 : Notes racinaires en fin de culture - *Petunia hybrida*

Tableau 20 : Notes racinaires en fin de culture - *Petunia hybrida*

Pétunia	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	16,7 %	0 %	100 %	100 %

Tandis que l'enracinement est optimal pour les plantes des modalités M3 et M4 (respectivement Osmocote 3kg/m³ et Multicote 3kg/m³), les plantes des modalités M1 et M2 (respectivement Osmoform 2kg/m³ et Osmoform 4kg/m³) peinent à s'enraciner.

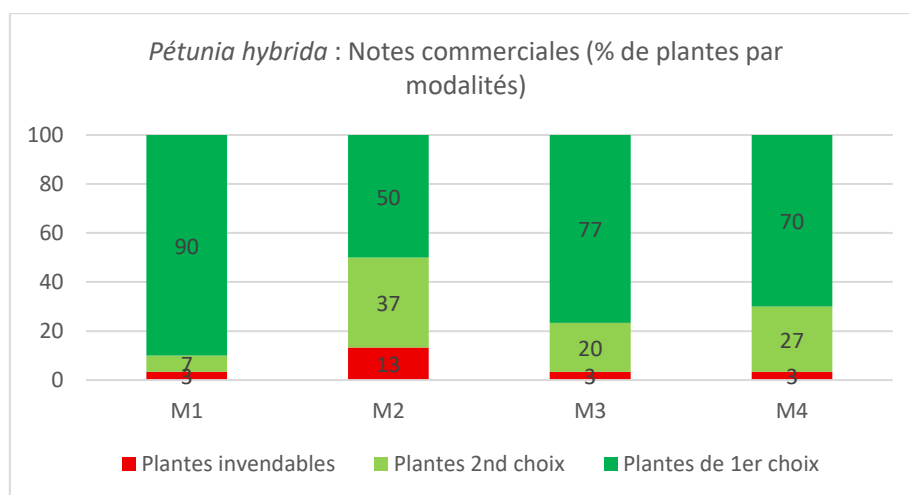


Figure 23 : Notes commerciales en fin de culture - *Petunia hybrida*

Tableau 21 : Notes commerciales en fin de culture - *Petunia hybrida*

Pétunia	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	90 %	50 %	77 %	70 %

- Le lot produit avec l'engrais **Osmoform dosé à 2kg/m³** est de très bonne qualité, avec 90% des plantes dans la catégorie des plantes de 1^{er} choix.
- À l'inverse, **la dose à 4kg/m³** a un effet négatif sur la qualité esthétique des plantes produites. Tandis que la moitié des plantes sont de 1^{er} choix, 13% (soit un effectif de 4/30) sont invendables.

a) Floraison

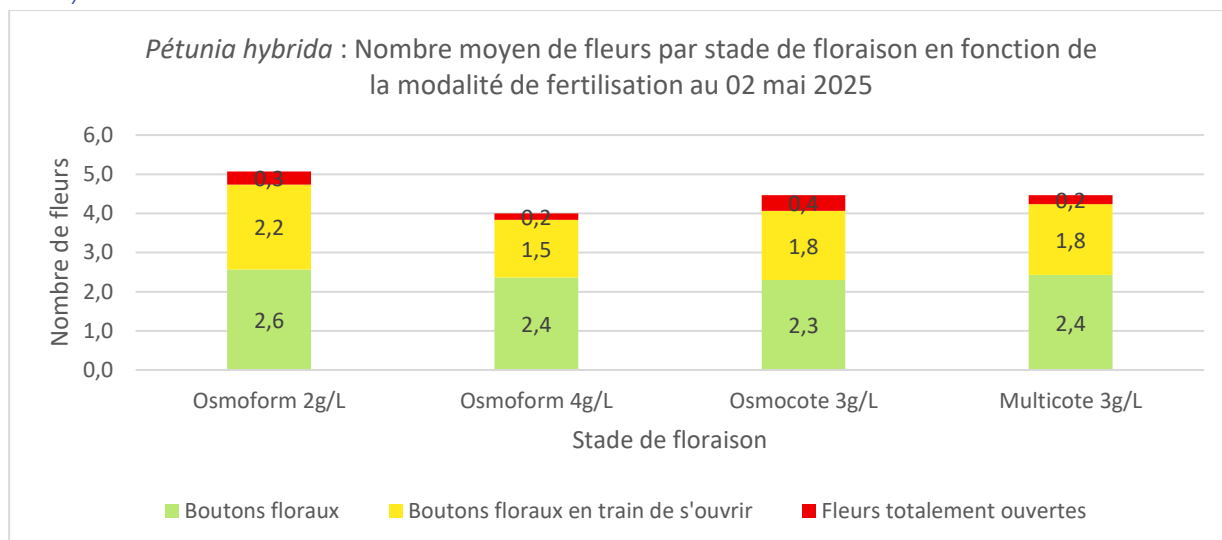


Figure 24 : Nombre moyen d'inflorescences en fin de culture - *Petunia hybrida*

La nature et la dose de fertilisation a peu d'effets sur la floribondité des plantes. La modalité M2 (Osmoform 4kg/m³) fleurit un peu moins. La différence se fait sur les boutons floraux en cours d'épanouissement.

b) Analyse de substrat

Au 12 mai 2025 :

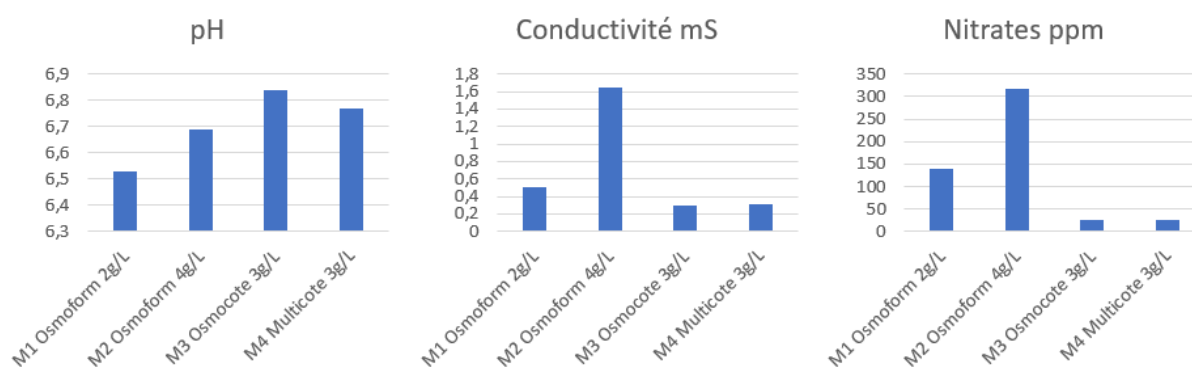
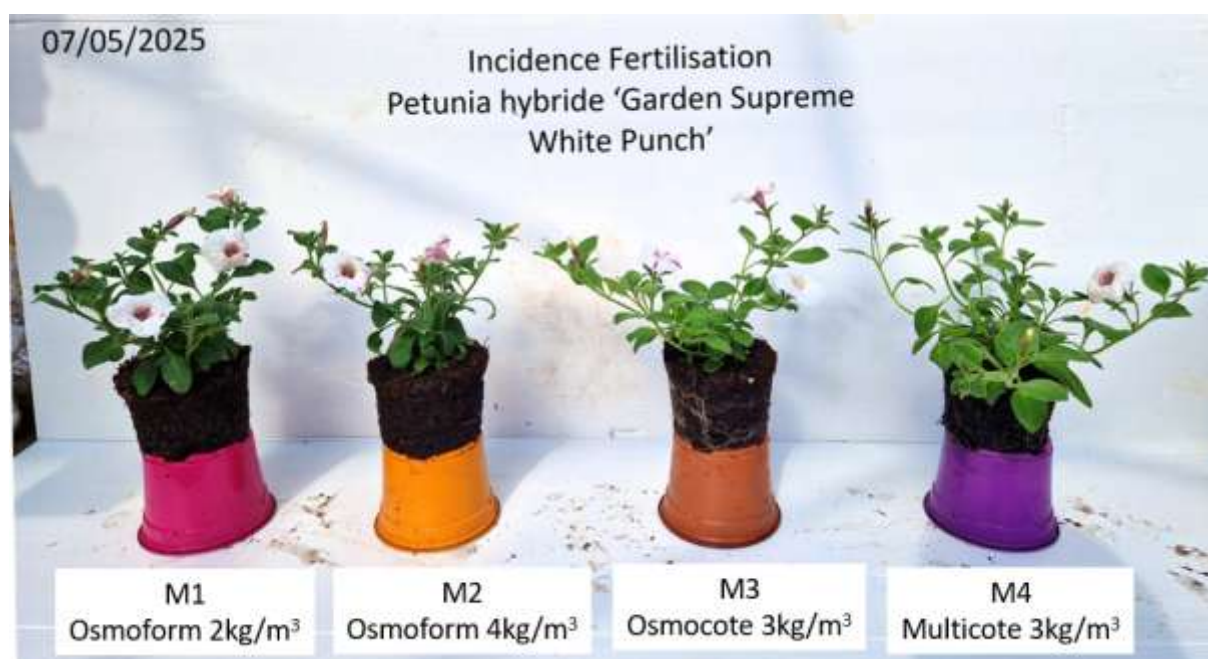


Figure 25 : Analyse de substrat (J+33) - *Petunia hybrida*

Comme pour les analyses de substrat détaillées précédemment, l'azote est disponible en grande quantité pour les plantes de la modalité M2 (Osmoform 4kg/m³). Une fois encore, le système racinaire risque d'être altéré et pas suffisamment développé pour l'assimiler.

3 Bilan des effets de la fertilisation sur *Petunia hybrida*



Photographie 4 : *Petunia hybrida* en fin de culture

Tableau 22 : Bilan - *Petunia hybrida*

	M1 – Osmoform 2kg/m ³	M2 – Osmoform 4kg/m ³	M3 – Osmocote 3kg/m ³	M4 – Multicote 3kg/m ³
Hauteur (en cm) Écart au témoin		- 28 %	- 9,0 %	8,5 %
Diamètre (en cm) Écart au témoin		- 42,0 %	- 4,9 %	20,5 %
Note racinaire = > 50% de la surface colonisée	16,7 %	0 %	100 %	100 %
Note commerciale = Plantes de 1 ^{er} choix	90 %	50 %	77 %	70 %
Floraison = inflorescences moyennes ouvertes	0,3	0,2	0,4	0,2

- Pour ce dernier taxon, la modalité M1 (Osmoform 2kg/m³) permet d'obtenir un lot de bonne qualité. Ce lot a également un développement végétatif aérien plus rapide. Cependant, le système racinaire s'est peu développé.
- À l'inverse, la sur-fertilisation a inhibé le développement végétatif, aérien et racinaire des Pétunias, impactant inévitablement la qualité finale des plantes.
- La modalité M3 (Osmocote 3kg/m³) permet d'obtenir des lots de plants de qualité et de développement intermédiaires tandis que les plants de la modalité M4, bien que plus développés en moyenne, sont de qualité intermédiaire également.

IV – Conclusion

Le surdosage de fertilisation est superflu et même contre-productif, puisqu'il freine le développement optimal des végétaux. Les végétaux, ainsi sous-développés, ne sont plus capables de valoriser la quantité importante d'azote disponible dans le sol. En effet, le système racinaire, brûlé par la sur-fertilisation, ne peut assimiler l'azote. Cette atrophie, impacte directement la qualité des lots en plus de risquer le lessivage et donc le gaspillage de l'engrais. L'azote se retrouve ainsi dans l'eau de rejet et participe à sa pollution.

Lorsque la plante arrive à assimiler l'azote disponible (comme c'est le cas pour *Pelargonium interspecific* 'Galaxy White Imp'), l'appareil végétatif est très développé et un déséquilibre inesthétique s'établit entre la partie végétative et la partie florale.

L'ajout d'une dose de fertilisation inadaptée entraîne donc, d'une part, un coût non valorisable ainsi que la dégradation de la qualité des lots produits.

La dose, peut par contre être adaptée à l'inférieure, en fonction des besoins de l'espèce. Ainsi, l'engrais Osmoform dosé à 2kg/m³ a donné de bons résultats, quelle que soit l'espèce produite.

La gestion raisonnée de la fertilisation peut permettre, d'une part, de faire des économies et d'autre part, de limiter l'utilisation d'un intrant chimique, non renouvelable et polluant.