

## **Analyse sensorielle en horticulture ornementale**

Pierre Santagostini, Morgan Garbez, Sabine Demotes-Mainard, Lydie Huché-Thélier, Vincent Guérin, Julie Bourbeillon, Jessica Bertheloot, Gilles Galopin, Nathalie Leduc, Soulainman Sakr, et al.

► **To cite this version:**

Pierre Santagostini, Morgan Garbez, Sabine Demotes-Mainard, Lydie Huché-Thélier, Vincent Guérin, et al.. Analyse sensorielle en horticulture ornementale. AgroStat 2014: 13èmes Journées Agro-Industrie et Méthodes Statistiques, Mar 2014, Rabat, Maroc. <<http://agrostat2014.sfds.asso.fr>>. <hal-01233407>

**HAL Id: hal-01233407**

**<https://hal-agrocampus-ouest.archives-ouvertes.fr/hal-01233407>**

Submitted on 25 Nov 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Analyse sensorielle en horticulture ornementale

## Sensory analysis in ornamental horticulture

Pierre Santagostini<sup>1</sup>, Morgan Garbez<sup>2</sup>, Sabine Demotes-Mainard<sup>3</sup>, Lydie Huché-Thélier<sup>3</sup>,  
Vincent Guérin<sup>3</sup>, Julie Bourbeillon<sup>2</sup>, Jessica Bertheloot<sup>3</sup>, Gilles Galopin<sup>2</sup>, Nathalie Leduc<sup>4</sup>,  
Soulaiman Sakr<sup>2</sup>, Rachid Boumaza<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> *Agrocampus Ouest, F-49045 Angers, France*  
E-mail : pierre.santagostini@agrocampus-ouest.fr

<sup>2</sup> *Agrocampus-Ouest, Institut de Recherche en Horticulture et Semences, SFR 4207 QUASAV, F-49045 Angers, France.*

<sup>3</sup> *INRA, Institut de Recherche en Horticulture et Semences, SFR 4207 QUASAV, F-49071 Beaucouzé, France.*

<sup>4</sup> *Université d'Angers, Institut de Recherche en Horticulture et Semences, SFR 4207 QUASAV, F-49045 Angers, France.*

<sup>5</sup> Corresponding author  
E-mail : rachid.boumaza@agrocampus-ouest.fr

### Résumé

La qualité esthétique est un important critère d'évaluation des plantes ornementales, et doit être mesurée objectivement. Dans de précédents travaux, nous avons adapté les outils de l'analyse sensorielle à l'évaluation de la qualité visuelle du rosier buisson. Des applications ont permis de valider cette méthode. Cependant, sa mise en œuvre est coûteuse.

Afin de réduire ce coût, nous avons comparé, en nous focalisant sur la floribondité, la méthodologie sensorielle à d'autres méthodes plus classiques : l'analyse morphométrique d'une part et la méthodologie utilisée par l'Union pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV), d'autre part.

Des rosiers de quatre variétés utilisées par l'UPOV comme variétés de référence pour l'échelle de la quantité de fleurs, ont été cultivés à Angers de 2009 à 2011. Ils ont été évalués au moyen des trois méthodologies. Les résultats montrant de fortes corrélations entre les scores obtenus sont discutés.

**Mots-clés :** analyse sensorielle, plantes ornementales, rosier

## **Abstract**

Aesthetic quality is an important criterion for assessing ornamental plants, and needs objective measurements. In previous works, we have adapted the tools of sensory analysis to the measurement of the visual quality of the rosebush. Some applications allowed the validation of this method. However, its implementation is expensive.

In order to reduce this cost, focusing on floribundity, we compared the sensory methods to other more conventional methods: morphometric measurements, and the methodology used by the Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV).

Rosebushes from four varieties, used by UPOV as reference varieties to scale the number of flowers, were grown in Angers from 2009 to 2011. They were assessed, using the three methodologies. The results, highlighting a strong correlation between these methods, are discussed.

**Keywords:** sensory analysis, ornamental plants, rosebush.

## **1. Introduction**

La qualité des plantes peut être appréciée selon plusieurs critères. Parmi ceux-ci, la qualité esthétique est plus spécifique aux plantes ornementales et nécessite d'être mesurée pour modéliser ou évaluer les effets de divers traitements. Cependant, comme l'ont souligné Boumaza et al. (2009), la multiplicité des approches possibles rend difficile cette opération de mesure. Les outils de l'analyse sensorielle ont été adaptés à la caractérisation objective de la qualité visuelle du rosier buisson telle que perçue par l'œil humain (Boumaza et al., 2009). Ces outils nécessitent : le choix de descripteurs appropriés, des locaux techniques adaptés et la constitution d'un jury d'une quinzaine de juges entraînés en vue d'évaluer chaque produit selon chaque descripteur. Deux applications ont été menées. La première a concerné l'étude des préférences de consommateurs (Boumaza et al., 2010). La seconde a permis d'étudier l'effet de restrictions en azote sur la qualité visuelle de rosiers (Huché-Thélier et al., 2011). Ces applications ont montré la pertinence de l'utilisation de ces méthodes en horticulture ornementale.

Nous nous intéressons ici plus particulièrement à la floribondité, définie comme la « capacité d'un végétal à fleurir de manière abondante et en concentration forte sur chacun des rameaux » (<http://fr.wiktionary.org/>, 10/11/2012). Cette capacité est évaluée par trois types de méthodes ou méthodologies : la méthodologie sensorielle déjà mentionnée, la méthodologie morphométrique et la méthodologie de l'Union pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV). La méthodologie morphométrique, classiquement utilisée en agronomie, est basée sur des comptages, la mesure de dimensions, ou encore l'analyse d'image. La méthodologie de l'UPOV (1990, 2010) est basée sur l'examen de la distinction, de l'homogénéité et de la stabilité (DHS). Cette méthode est basée sur la notation de rosiers selon une échelle de 1 à 9 pour les caractéristiques identifiées comme pertinentes pour la distinction entre variétés ou l'évaluation de l'homogénéité et de la stabilité d'une variété. Aux notes 1, 3, 5, 7 et 9 sont associées des exemples de variétés nommées ci-après variétés de référence (Table 1). Cette méthode est fondée sur le pré-requis que le comportement relatif des variétés de référence serait identique dans tous les environnements ; ce qui, dans ce cas, rendrait cette approche quasi internationale. Dans cette étude, nous avons également examiné la pertinence de cette approche, même si ce n'était pas l'objectif principal.

Cette étude commencée en 2008, se concentre sur une question clé : est-il possible de réduire les coûts qu'entraîne l'utilisation de la méthode sensorielle pour évaluer la floribondité du rosier ? Et si oui, comment ? En effet, pour que les exigences de reproductibilité et de répétabilité des mesures soient

respectées, la méthode sensorielle est plus coûteuse que les mesures morphométriques. En outre, aucune de ces deux méthodes n'a le caractère quasi international de la méthode UPOV.

Le but de cette étude est donc de comparer ces trois méthodes. On a évalué la floribondité de rosiers des variétés de référence de l'UPOV, puis examiné les avantages et les inconvénients de chaque méthode (Santagostini et al., 2014).

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1 Matériel végétal et conditions culturales

Six rosiers de chacune des 4 variétés □ 'Meichim', 'Kolima', 'Sweet Promise' et 'Meiburenac' □ de référence pour la quantité de fleurs ont été disposés aléatoirement sur trois rangées de culture en extérieur en 2010 et 2011.

### 2.2 Mesures morphométriques

On a compté les nombres de fleurs (boutons floraux, fleurs épanouies et fanées) sur les rosiers de ces quatre variétés pendant la première période de floraison, au cours de journées déterminées en fonction du développement de la plante, généralement quand des fleurs fanées étaient observées sur le rosier.

En outre, un rosier par variété a été photographié, environ une fois par semaine. La surface relative des fleurs, définie comme le rapport entre la surface couverte par des fleurs et celle couverte par la plante dans sa globalité, a été déterminée par analyse d'image, avec le logiciel ImageJ (Rasband, 2011). Ce rapport et le nombre de fleurs ont été considérés comme deux indices de floribondité.

### 2.3 Mesures sensorielles

L'évaluation sensorielle a été menée sur la base de photographies. Pour chacune des 4 variétés de référence, on a sélectionné trois photos prises à des moments de forte floraison. Un jury de 16 juges entraînés a établi une échelle de notation du niveau de floraison à neuf niveaux. Chaque juge (i) a classé les 12 photos par ordre croissant de la quantité de fleurs, y compris les bourgeons et fleurs fanées, puis (ii) les a classées selon la surface relative occupée par les fleurs ouvertes, et enfin (iii) a noté leur floraison au moyen de l'échelle à 9 niveaux. Chaque juge a procédé à cette opération d'évaluation 3 fois.

## 3. Résultats

### 3.1 Données sensorielles

La première étape est l'utilisation de différentes techniques pour évaluer la répétabilité et la reproductibilité du jury (Dijksterhuis, 1995 ; Rossi, 2001). D'après l'analyse des rangs ou des notations, le meilleur consensus entre les juges est observé pour le classement par nombre de fleurs ; il est un peu plus faible pour les notations du niveau de floraison et pour le classement selon le rapport

entre la surface des fleurs et la surface globale de la plante. Mais cela n'a pas d'incidence sur les principaux résultats de classement des variétés.

Pour chacune des trois épreuves de l'évaluation sensorielle, les comparaisons de variétés ont donné des résultats identiques (Table 2), confirmant le classement de l'UPOV pour le nombre de fleurs par rameau florifère.

### **3.2 Nombre de fleurs**

Pour chaque plante, nous avons considéré le nombre de fleurs au pic de sa première période de floraison. En analysant ces données, nous avons obtenu un classement des variétés (Table 3) qui ne correspond pas tout à fait à celui de l'UPOV. En effet, nos résultats confirment que 'Meiburenac' est une variété très florifère, suivie de loin par 'Kolima'. 'Sweet Promise' produit moins de fleurs que ces deux variétés. Par contre, une incohérence est observée pour 'Meichim' : alors qu'elle est la moins florifère selon l'échelle de l'UPOV, son nombre de fleurs est compris entre ceux de 'Kolima' et 'Sweet promise', sans que la différence avec 'Sweet Promise' ne soit significative.

### **3.3 Mesures morphologiques et relation avec les données sensorielles**

Pour les 12 photographies de rosiers utilisées pour l'évaluation sensorielle, on a calculé les corrélations entre la surface relative des fleurs, le nombre de fleurs comptées en extérieur et les notes moyennes fournies par le jury (Table 4). Ces corrélations sont fortes. En particulier le niveau de floraison est très corrélé avec la surface relative des fleurs.

## **4. Discussion : quelles mesures reflètent le mieux le niveau de floraison d'un rosier ?**

Toutes les méthodes d'évaluation de la floribondité que nous avons testées sont fortement corrélées (Table 4) et permettent de dégager un consensus. Néanmoins, si les évaluations sensorielles ont confirmé pleinement le classement UPOV des variétés de référence (Table 1), les mesures morphométriques ne l'ont confirmé que partiellement.

Le principal avantage de la méthode sensorielle est qu'elle se concentre sur la perception que le consommateur a de la plante. En outre, l'échelle de notation peut être affinée et adaptée aux produits que le jury est invité à évaluer. Cependant, sa mise en œuvre est lourde et coûteuse en temps, du fait du recrutement et de l'entraînement du jury.

Les méthodes morphométriques sont moins subjectives que les méthodes sensorielles, mais les comptages peuvent être fastidieux. En revanche, la mesure sur photographie de la surface relative des fleurs s'avère être un bon indicateur du niveau de floraison de la plante telle que perçue par un observateur. Toutefois, cette mesure ne correspond pas forcément à la définition de la floribondité. En effet, selon qu'un rosier a des fleurs grandes ou petites, la surface couverte par le même nombre de fleurs sur une photographie ne sera pas la même. Ce problème peut être atténué, par exemple en divisant le rapport de surfaces par une estimation de la surface d'une fleur de cette variété. L'avantage de cette approche est que le calcul des surfaces relatives sur photographie peut être automatisé, permettant d'accélérer l'analyse, à condition que toutes les photos aient été prises dans de bonnes conditions de luminosité. L'analyse d'image serait donc un outil utile pour estimer la floribondité.

1 (Très petit)	3 (Petit)	5 (Moyen)	7 (Grand)	9 (Très grand)
– <sup>b</sup>	Meichim	Sweet Promise	Kolima	Meiburenac

Table 1: Les variétés de référence de l'échelle de l'UPOV pour le caractère : « Rameau florifère : nombre de fleurs » (UPOV, 1990).

Variété	Nombre d'observations	Moyenne des rangs (classement par ordre croissant de 1 à 12)		Note moyenne (échelle de 1 à 9) du niveau de floraison	
		Quantité de fleurs	Surface relative occupée par les fleurs ouvertes		
Meiburenac	48	10.8	10.0	7.8 (1.0)	a
Kolima	48	6.9	7.0	6.7 (1.2)	b
Sweet Promise	48	4.3	4.9	4.8 (2.1)	c
Meichim	48	4.0	4.1	4.4 (2.2)	d

Table 2 : Mesures de floribondité de 3 photographies de rosiers par variété (2010, extérieur) selon la méthodologie sensorielle: rangs moyens des classements selon la quantité de fleurs, rangs moyens selon la surface relative occupée par les fleurs ouvertes et notes moyennes du niveau de floraison. Deux moyennes avec la même lettre indiqueraient que les variétés correspondantes ne présentent pas de différence significative (tests non paramétriques sur les rangs,  $\alpha=5\%$ )

Variété	2010, extérieur		
	Nombre de plantes	Moyenne (écart-type)	
Meiburenac	6	212.7 (94.2)	a
Kolima	6	32.7 (8.0)	b
Meichim	6	23.3 (13.9)	bc
Sweet Promise	6	17.2 (5.3)	c

Table 3 : Nombre de fleurs (boutons, fleurs épanouies et ouvertes) par plante au pic de la première période de floraison. Deux moyennes avec la même lettre indiquent que les variétés correspondantes ne présentent pas de différence significative au seuil  $\alpha=5\%$ .

Mesure	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Classement : nombre de fleurs	(1) 1	0.91	0.88	0.96	0.86
Classement : surface relative occupée par les fleurs ouvertes	(2)	1	0.90	0.88	0.92
Notation du niveau de floraison	(3)		1	0.83	0.90
Nombre de fleurs sur la plante réelle	(4)			1	0.82
Surface relative occupée par les fleurs (ImageJ)	(5)				1

Table 4 : Coefficients de corrélation de Spearman entre les trois mesures sensorielles sur photographies des plantes (Table 2), la surface relative occupée par les fleurs mesurée par ImageJ et le nombre de fleurs comptées sur plante réelle aux jours de prise des photographies

## Bibliographie

- Boumaza, R., Demotes-Mainard, S., Huché-Thélier, L., Guérin, V. (2009). Visual characterization of the esthetic quality of the rosebush. *Journal of Sensory Studies*, 24, 774-796.
- Boumaza, R., Huché-Thélier, L., Demotes-Mainard, S., Le Coz, E., Leduc, N., Pelleschi-Travier, S., Qannari, E.M., Sakr, S., Santagostini, P., Symoneaux, R., Guérin, V. (2010). Sensory profiles and preference analysis in ornamental horticulture: The case of the rosebush. *Food Quality and Preference*, 21 (8), 987-997.
- Dijksterhuis, G. (1995). Assessing panel consonance. *Food Quality and Preference*, 6, 7-14.
- Huché-Thélier, L., Boumaza, R., Demotes-Mainard, S., Canet, A., Symoneaux, R., Douillet, O., Guérin, V. (2011). Nitrogen deficiency increases basal branching and modifies visual quality of the rose bushes. *Scientia Horticulturae*, 130, 325-334.
- Rasband, W.S. (2011). ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>, 1997-2011.
- R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Rossi, F. (2001). Assessing sensory panelist performance using repeatability and reproducibility measures. *Food Qual. Pref.*, 12, 467-479.
- Santagostini, P., Demotes-Mainard, S., Huché-Thélier, L., Leduc, N., Bertheloot, J., Guérin, V., Bourbeillon, J., Sakr, S., Boumaza, R. (2014). Assessment of the visual quality of ornamental plants: comparison of three methodologies in the case of the rosebush. *Scientia Horticulturae* 168, 17-26. DOI information: 10.1016/j.scienta.2014.01.011
- UPOV (1990). Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability. Rose (Rosa L.), UPOV/TG/11/7, International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Switzerland.
- UPOV (2010). Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability. Rose (Rosa L.), UPOV/TG/11/8, International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Switzerland.