

## La localisation du jaune dans des dessins de dieux réalisés par des enfants

Dans le cadre de la recherche interdisciplinaire, "Drawings of gods"<sup>i</sup>, ancrée en psychologie de la religion et visant à comprendre les stratégies cognitives mises en œuvre par les enfants pour dessiner "dieu" (Brandt et al., 2009, Dandarova, 2013, Brandt, 2016), une question s'est posée quant à l'utilisation du jaune : "Est-ce que le jaune est une couleur privilégiée dans la représentation de dieux parce que la lumière est souvent associée au divin et que le jaune est utilisé pour représenter la lumière ?".

Afin de répondre à cette question, une première annotation manuelle des dessins collectés par les chercheurs dans différents pays a été effectuée dans une feuille de calcul, spécifiant dans quelle zone de l'image se trouve le jaune (au milieu, autour de la figure principale de dieu, en périphérie), s'il y avait présence d'un soleil jaune ou pas de jaune.

Ce projet comptant actuellement plus de 6'500 dessins, il est devenu nécessaire de faire appel à une annotation automatique. Aussi, il est intéressant, du point de vue de la psychologie, de comprendre quelles décisions humaines peuvent être reproduites par un ordinateur. Bien que les méthodes de traitement d'images et de vision par ordinateur, combinées aux algorithmes de classification supervisée, soient très développées et performantes pour le traitement d'images naturelles (Szeliski, 2010), elles le sont beaucoup moins pour le traitement de dessins (Stork, 2009). Par conséquent, ce travail consiste à explorer les techniques possibles et à trouver des caractéristiques ("features") pertinentes pour une classification supervisée.

Pratiquement, après avoir défini ce qu'était la couleur jaune dans les dessins et extrait cette dernière, toutes les images ont été transformées en format carré, afin de permettre la comparaison des dessins au format paysage et au format portrait. Ensuite, différentes approches ont été testées pour reproduire l'annotation manuelle. La première consistait à extraire la gravité du jaune, définie comme la moyenne de l'intensité de cette couleur par ligne (respectivement par colonne), pour la hauteur (respectivement la largeur) de chaque dessin. Comme attendu, les courbes obtenues montrent des pics dans les zones contenant une forte concentration de jaune, clairement repérables à l'œil nu. Cependant, en raison de la variabilité de l'intensité du jaune entre les différents dessins et l'application non régulière des couleurs dans chaque dessin, il n'a pas pu être défini de critère permettant de repérer ces pics.

Dans un second temps, partant de la première approche, le centre de gravité du jaune dans chaque dessin a été extrait et deux cercles ayant pour origine ce centre ont été définis. Le but alors visé était de définir des surfaces correspondant aux zones annotées manuellement (milieu, autour ou périphérie), en se basant sur une hypothèse forte estimant que le centre de gravité du jaune correspond à celui de la figure principale. Cette méthode, qui a conduit à analyser les intensités de jaune dans les secteurs circulaires des cercles, a à nouveau été mise à mal par la variabilité dans l'ensemble des dessins.

Inspirée de l'idée de zones délimitant l'espace de la seconde approche, la dernière méthode a consisté à diviser l'image carrée en 25 cases, formant ainsi une grille de cinq par cinq. Ensuite, en fonction de l'intensité du jaune dans chacune de ces cases et en faisant l'hypothèse que la figure principale est au centre de l'image, comme souvent observé dans les dessins d'enfants (Golomb, 1987, Winner, 2006), une série de conditions ont été choisies afin de déterminer la zone dans laquelle se trouve le jaune. En raison des résultats prometteurs ainsi obtenus, une classification supervisée multi-étiquette a été effectuée, utilisant, pour chaque image, les 25 cases comme caractéristiques des données et les annotations manuelles ("ground truth") comme étiquettes. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec la méthode des "plus proches voisins". À nouveau, la grande variété des techniques de dessins

utilisées par les enfants, tout comme la non-constance de la position de la figure principale, conduisent à plusieurs erreurs.

Ce travail, en cours, explore actuellement de nouvelles pistes, telles que la prise en compte d'autres couleurs, la modification des paramètres de l'algorithme de classification supervisée, la définition d'une nouvelle grille permettant de prendre en compte la position de la figure principale, etc. Pour conclure, il est clair que les données sous forme de dessins, souvent utilisées en psychologie, méritent une exploration systématique des méthodes permettant de les exploiter numériquement, ceci afin de pouvoir les traiter efficacement en quantité.

## Références

- Brandt, P.-Y.** (2016). "Représentations enfantines de dieux: comparaison interculturelle." In Rainotte, G. (eds), *Qui êtes-vous pour nous apprendre nos religions?* Louvain-la-Neuve: Academia-L'Harmattan, pp. 39-59.
- Brandt, P.-Y., Kagata Spitteler, Y. and Gillieron Paléologue, C.** (2009). "La représentation de Dieu: Comment les enfants japonais dessinent Dieu." *Archives de Psychologie*, 74 : 171-203.
- Dandarova, Z.** (2013). "Le dieu des enfants : Entre l'universel et le contextuel." In Brandt, P.-Y. and Day, J. M. (eds), *Psychologie du développement religieux: Questions classiques et perspectives contemporaines*. Genève: Labor et Fides, pp. 159-187.
- Golomb, C.** (1987). "The development of compositional strategies in children's drawings." *Visual Arts Research*, 13(2): 42-52.
- Stork, D. G.** (2009). "Computer vision and computer graphics analysis of paintings and drawings: An introduction to the literature." *International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns*. Springer, pp. 9-24.
- Szeliski, R.** (2010). *Computer vision: algorithms and applications*. London: Springer.
- Winner, E.** (2006). "Development in the arts: Drawing and music." In Damon, W., Lerner, R., Kuhn, D. and Siegler, R. (eds), *Handbook of Child Psychology, Vol 2: Cognition, Perception, and Language*. Wiley, pp. 859-904.

---

<sup>i</sup> Financé par le Fonds National Suisse. N° de Requête : CR1111\_156383.