

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

¹Christelle Cocco, ²Damien Firmenich, ¹Pierre-Yves Brandt, ²Sabine Süsstrunk

¹Université de Lausanne, ²École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse

Introduction

Le projet interdisciplinaire « Drawings of gods »^a est ancré en psychologie de la religion et vise à comprendre les stratégies cognitives mises en œuvre par les enfants pour dessiner « dieu » (Brandt et al., 2009; Dandarova, 2013; Brandt, 2016).

Dans ce contexte, 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 ?** »

a. Financé par le Fonds National Suisse. N° de Requête : CR1111_156383.

Démarche

- Au départ : annotations manuelles (sur 804 dessins récoltés en Suisse et en Russie entre 2008 et 2010)
 - Pour chaque dessin, zone(s) de l'image dans la(les)quelle(s) se trouve(nt) le jaune (au milieu, autour de la figure principale de dieu, en périphérie)
- Choix d'une nouvelle direction : annotations automatiques, pourquoi ?
 - Il y a plus de 6'500 dessins
 - Du point de vue de la psychologie, voir ce qui est automatisable
 - Défi : les méthodes de vision par ordinateur sont bien développées pour le traitement d'images naturelles (Szeliski, 2010), mais peu pour le traitement de dessins (Stork, 2009)

⇒ Démarche : exploration de techniques pour l'extraction de caractéristiques (*features*) utiles à une classification supervisée.

Pré-traitement

- Transformation de chaque image en un carré pour rendre comparables le format portrait et le format paysage
- Définition de la couleur jaune et extraction
 - Dans le système de gestion des couleurs Teinte Saturation Valeur (*HSV* avec $H, S, V \in [0; 1]$), le premier plan est extrait avec pour conditions que $S > 0.05$ et $V < 0.95$
 - Parmi les pixels du premier plan sont considérés comme jaune ceux qui satisfont 4 conditions : $H \in [0.135; 0.180]$, $S \geq 0.05$, $V \geq 0.26$ et $V \geq S/4$



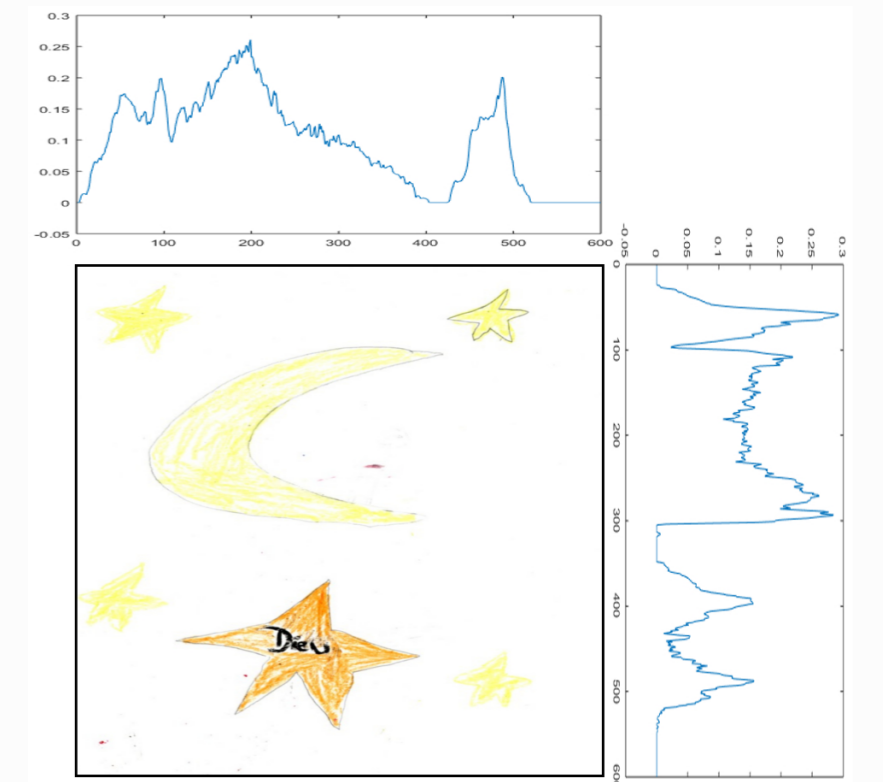
Références

- Brandt, P.-Y. (2016). *Qui êtes-vous pour nous apprendre nos religions ?*, chapitre Représentations enfantines de dieux : comparaison interculturelle, pages 39-59. Academia-L'Harmattan, Louvain-la-Neuve.
- Brandt, P.-Y., Kagata Spitteler, Y., and Gillieron Paléologie, 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., editors, *Psychologie du développement religieux : Questions classiques et perspectives contemporaines*, pages 159-187. Labor et Fides, Genève.
- 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. In Jiang, X. and Petkov, N., editors, *Computer Analysis of Images and Patterns*, Lecture Notes in Computer Science, pages 9-24. Springer Berlin Heidelberg.
- Szeliski, R. (2010). *Computer vision : algorithms and applications*. Springer, London.
- Winner, E. (2006). Development in the arts : Drawing and music. In Damon, W., Lerner, R., Kuhn, D., and Siegler, R., editors, *Handbook of Child Psychology*, Vol 2 : Cognition, Perception, and Language, pages 859-904. Wiley.

Méthodes d'extraction de caractéristiques testées

• Gravité du jaune

- Moyenne de l'intensité du jaune par ligne (resp. par colonne) pour la hauteur (resp. la largeur) de chaque dessin
- Problème : pics repérables à l'œil nu par dessin, mais pas de critères automatiques transposables à l'ensemble des dessins



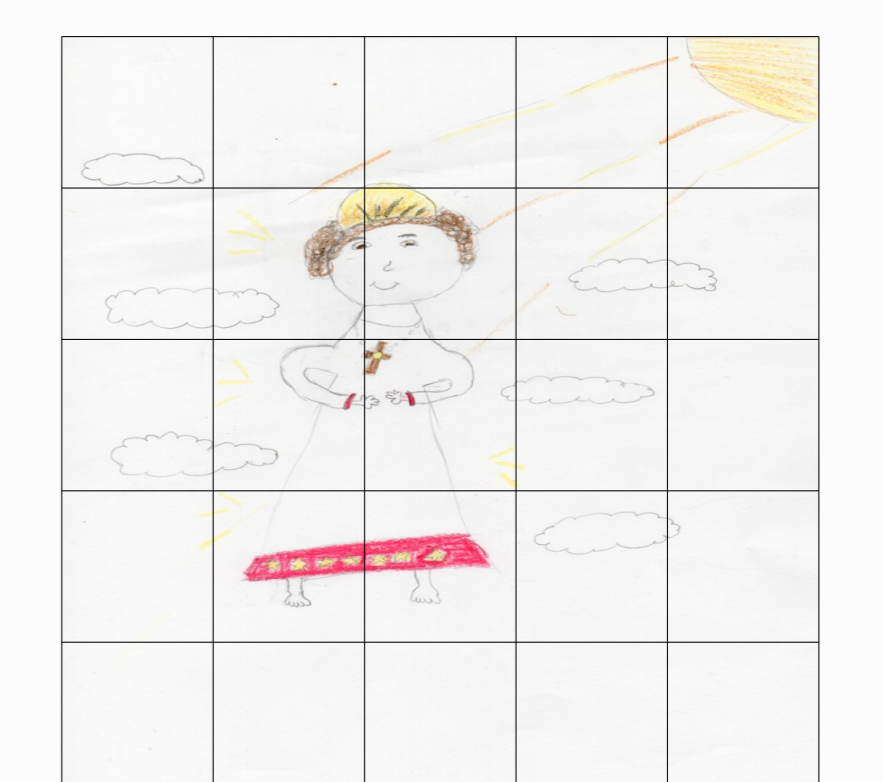
• Zones circulaires

- Analyse de l'intensité du jaune par secteur circulaire (centre des cercles = centre de gravité du jaune)
- Problème : le centre de la figure ne correspond pas toujours au centre de gravité du jaune et pas de critères automatiques généralisables



• Grille

- Division de l'image en une grille de 25 cases et calcul de l'intensité dans chaque case
- Hypothèse : figure de dieu au milieu de l'image, souvent observé dans les dessins d'enfants (Golomb, 1987; Winner, 2006)
- Essais de classification avec une série de conditions qui ont donné des résultats prometteurs



Classification supervisée

La grille ayant donné les meilleurs résultats, chaque dessin a été résumé par un vecteur contenant la proportion de pixels jaunes pour chacune des 25 cases. Ces proportions servent de *caractéristiques*; et les annotations manuelles (*ground truth*), d'étiquettes, à une classification supervisée multi-étiquette.



Parmi différentes méthodes de classification testées (arbre de décision, SVM, etc.), celle des « plus proches voisins » (*k*-NN) a donné les meilleurs résultats (apprentissage : 70% des annotations manuelles).

La figure présente un résultat obtenu pour l'étiquette « jaune au milieu » pour 32 des 242 dessins classifiés. Avec 16 faux-positifs et 42 faux-négatifs, le taux d'erreur s'élève à 24%.

Conclusion et prochaines étapes

Cette recherche est encore en cours et à la suite de ces premières explorations prometteuses, différentes pistes sont envisagées :

- Prise en compte d'autres couleurs
- Modification des paramètres de l'algorithme de classification
- Définition d'une nouvelle grille qui prenne en compte la position de la figure principale
- Continuer à développer des méthodes exploratoires pour ces dessins

Informations

Base de données : <http://ddd.unil.ch/>

Email : Christelle.Cocco@unil.ch