

Étude de la perception de l'usage de matériaux composites pour les véhicules du futur : Détection de communautés

Marouane Hachicha*, Nadine Cullot*, Éric Leclercq*
Philippe Castel**, Marie-Françoise Lacassagne**, Stéphane Fontaine***

*LE2I UMR6306, CNRS, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

**SPMS EA4180, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

***DRIVE EA1859, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-58000 Nevers, France

prénom.nom@u-bourgogne.fr

1 Introduction : contexte et objectifs

Le travail proposé s'inscrit dans le cadre d'un projet interdisciplinaire mené par des psychosociologues, des informaticiens et des chercheurs spécialistes en ingénierie des véhicules pour l'environnement (matériaux, énergie, communications), pour l'étude de la perception par des usagers, de l'utilisation de matériaux composites (Belaid et al., 2016) pour la construction de véhicules du futur. Le projet dans son ensemble concerne l'étude de groupes de populations pour permettre le repérage de minorités actives dans la promulgation des véhicules du futur ; ces minorités étant vues comme des groupes composés de membres partageant la même identification sociale et jouant le même rôle (Castel et Lacassagne, 2015). Une première étude comparative a été menée visant à confronter les notions centrales d'identification de communautés développées par les psychosociologues, à savoir l'identité catégorielle définie par le sentiment d'appartenance à un groupe objectivement défini et la découverte dynamique de communautés virtuelles proposées par les informaticiens. Le travail proposé dans cet article s'inscrit dans le cadre de cette étude et concerne la détection des communautés par un algorithme spécifique adapté et adaptable au contexte de l'étude.

Données collectées : Le travail réalisé s'appuie sur des données collectées via un questionnaire REPMUT¹. Dans un premier temps, les personnes interrogées se définissent comme faisant partie d'un groupe que l'on peut qualifier d'*écomobilistes* c'est-à-dire comme des personnes prêtes à acquérir une voiture avec des matériaux composites ou d'un groupe d'*automobilistes* préférant les voitures classiques. Dans un deuxième temps, les personnes caractérisent "les personnes de leur groupe", "de l'autre groupe" et "les voitures à matériaux composites" à l'aide de cinq adjectifs libres pour chaque caractérisation et elles accordent à chaque adjectif une valeur permettant de lui donner un "poids" par rapport à certains critères (par exemple, indiquer à quel point l'adjectif donné pour caractériser les automobilistes est lié à la reconnaissance sociale, ou à quel point les automobilistes possèdent-ils cette caractéristique, etc.). Ces valeurs numériques liées à la valence, au statut, à l'homogénéité, à la typicalité et l'entitativité, ont été traitées pour dégager cinq indicateurs caractérisant les relations entre les groupes

1. www.repmut.com

de personnes interrogées (écomobilistes et automobilistes). Ce sont ces indicateurs qui sont utilisés dans le travail proposé.

2 Méthodologie de détection des communautés

Comme décrit précédemment, après le traitement des données collectées, chaque individu est représenté par les cinq indicateurs numériques qui le caractérisent. Ces valeurs ne sont pas directement prises en compte mais considérées selon trois classes N (négative), P (positive), ou Z (zéro). Chaque individu est donc identifié par une chaîne ordonnée qui peut être de la forme PNZPN, par exemple.

L'algorithme de détection de communautés proposé considère en entrée les individus et les chaînes de caractères représentatives de leurs caractérisations. L'algorithme s'appuie sur l'utilisation de la distance de Hamming (Steane, 1996) comme mesure de similarité (Fortunato, 2010) des caractéristiques de deux individus et met en œuvre un ensemble de règles spécifiques pour construire les communautés. Initialement, les individus identiques, c'est-à-dire avec une distance de Hamming égale à 0, sont regroupés dans des clusters appelés "clusters singletons" qui représentent les communautés initiales. Puis chaque cluster singleton est traité et peut être regroupé dans une communauté avec d'autres clusters singletons en application des deux règles suivantes : (1) le cluster singleton en cours de traitement rejoint la communauté qui contient le maximum de clusters singletons qui lui sont les plus proches avec la distance de Hamming, mais (2) il ne rejoint jamais une communauté comportant au moins un cluster singleton complètement différent (c'est-à-dire avec une distance de Hamming maximale).

Résultats et perspectives : L'algorithme a été appliqué avec, en entrée, les données de 109 individus (76 écomobilistes et 33 automobilistes) donnant naissance à 52 clusters singletons. En sortie, il produit 8 communautés qui regroupent de façon assez significative des individus ayant des caractérisations plutôt négatives comme NNNNN, NNNPN et NNNPP ou plutôt positives comme PPNPP, PPPPP et PPPPPZ ou neutres comme NNPZP mais également quelques communautés plus partagées. Il est à noter que ces communautés comportent à la fois des écomobilistes et des automobilistes. Les résultats de l'algorithme sont en cours d'analyse de façon plus précise par les psychosociologues et des améliorations sont en cours de discussion pour affiner les règles de l'algorithme et les prétraitements des données collectées. Après cette étape de détection des communautés, une recherche de minorités pertinentes à l'intérieur de ces communautés est envisagée.

Références

- Belaid, M., S. Fontaine, A. El-Hafidi, B. Piezel, et B. Gning (2016). Prediction of dissipative properties of flax fibers reinforced laminates by vibration analysis. *Applied Mechanics and Materials* 822, 411–417.
- Castel, P. et M.-F. Lacassagne (2015). Theory of social partitions and identity dynamics. *B. Mohan (Ed.), Construction of Social Psychology*.
- Fortunato, S. (2010). Community detection in graphs. *Physics Reports* 486(3), 75–174.
- Steane, A. M. (1996). Error correcting codes in quantum theory. *Phys. Rev. Lett.* 77(5), 793.