



**HAL**  
open science

# CARACTÉRISATION DE LA MORPHOLOGIE DE CHARGES PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION, ANALYSE D'IMAGES, ET TRAITEMENT DES DONNÉES

B. Brachon, Y. Chevallier, B. Gariazzo, J. Marnat, M. Thévenard, P. Lamy

► **To cite this version:**

B. Brachon, Y. Chevallier, B. Gariazzo, J. Marnat, M. Thévenard, et al.. CARACTÉRISATION DE LA MORPHOLOGIE DE CHARGES PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION, ANALYSE D'IMAGES, ET TRAITEMENT DES DONNÉES. *Journal de Physique Colloques*, 1984, 45 (C2), pp.C2-235-C2-238. 10.1051/jphyscol:1984252 . jpa-00223965

**HAL Id: jpa-00223965**

**<https://hal.science/jpa-00223965>**

Submitted on 4 Feb 2008

**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.

## CARACTÉRISATION DE LA MORPHOLOGIE DE CHARGES PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION, ANALYSE D'IMAGES, ET TRAITEMENT DES DONNÉES

B. Brachon, Y. Chevallier, B. Gariazzo, J. Marnat, M. Thévenard et P. Lamy

*Rhône Poulenc Recherches, 24, avenue Jean Jaurès,  
B.P. 5, 69151 Décines Charpieu Cedex, France*

Résumé - Traitement statistique par une méthode descriptive multidimensionnelle des informations issues d'un analyseur d'images.

Abstract - The datas of an image are statistically processed by a descriptive multidimensional analysis.

INTRODUCTION

Les travaux effectués sur le pouvoir renforçant des noirs de carbone dans les vulcanisats (1), (2) ont mis en évidence le rôle de la morphologie des particules. L'incorporation de différentes charges dans diverses matrices, nous a conduits à développer une procédure permettant de comparer divers échantillons.

MOYENS MIS EN OEUVRE

La microscopie électronique à transmission est apparue comme la technique adéquate pour obtenir une vision de la structure microscopique d'une charge moyennant une préparation adaptée des grilles de microscopie.

Une vision d'ensemble de la charge ne peut être obtenue que si l'on observe un grand nombre d'objets (300 à 600). Compte tenu de la taille de l'échantillonnage il est indispensable de mettre en œuvre une technique susceptible de mesurer rapidement des paramètres de morphologie.

La première partie de cette étude a été réalisée à l'aide :

- d'un M.E.T. Jeol 200 CX avec prise de cliché photographique
- d'un Analyseur d'images Cambridge QTM 800 équipé d'un macroviewer

Elle se poursuivra avec un quantimet 900 en ligne sur un Jeol Temscan 1200 EX.

---

(1) - MEDALIA A.I. Rubber Chem. Technol. 42 (1969) 1496

(2) - HESS W.M. Mc DONALD G.C. et WHITLOCK W.  
Rubber Chem. Technol. 48 (1971) 955

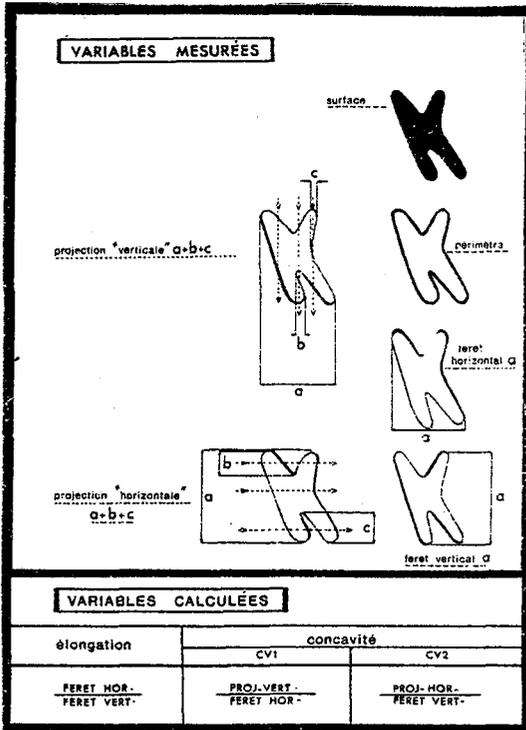


Fig. 1

L'analyse d'images fournit une série de variables (voir Fig. 1) caractéristiques de la morphologie dans un espace à deux dimensions.

Les fonctions précablées du QTM 800 permettent une acquisition très rapide de ces données et sa conception facilite la création de fichiers informatiques pour le stockage des données.

TRAITEMENT DES DONNEES

Afin d'avoir une vision globale :

- des corrélations entre variables
  - de la répartition des échantillons,
- l'ensemble des données accumulées dans le fichier (16000) a été traité en analyse factorielle par composantes principales.

Cette méthode permet d'extraire rapidement l'information contenue dans un tableau rectangulaire de valeurs numériques dont les dimensions sont telles qu'elles constituent un obstacle à l'assimilation rapide de l'information contenue dans cet ensemble de nombres.

On peut considérer qu'un tableau (exprimé en données centrées réduites), de P variables numériques continues et N observations, définit les composantes :

- de P vecteurs variables dans un espace à N dimensions
- de N vecteurs observations dans un espace à P dimensions.

L'analyse en composantes principales permet de représenter les P vecteurs variables ou les N vecteurs observations dans un espace à 2 ou 3 dimensions avec le minimum de perte d'informations (recherche des axes principaux d'inertie appelés axes factoriels) sans qu'il soit nécessaire de faire des hypothèses particulières préalables.

RESULTATS

L'objectif de notre étude est de trouver une procédure permettant de comparer des populations ( $\approx 50$ ) constituées d'environ 300 objets. Pour une population donnée une variable peut être identifiée soit par l'ensemble des valeurs des 300 objets, soit par la valeur moyenne et les caractéristiques de la distribution (variance, dissymétrie, aplatissement). Nous avons donc appliqué l'analyse en composantes principales soit à l'ensemble du fichier (16000 lignes 9 colonnes), soit à l'ensemble des valeurs moyennes de chacune des variables pour chacune des populations.

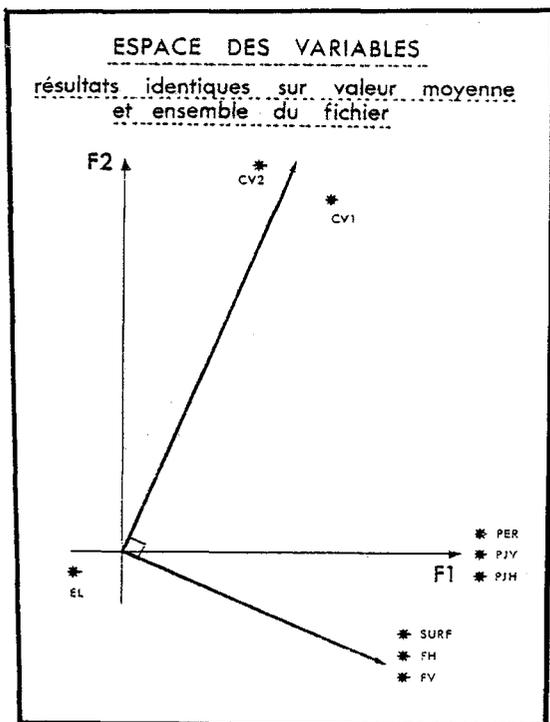


Fig. 2

75 % de l'information contenue dans notre tableau est restituée par le plan factoriel défini par les deux premiers axes factoriels  $F_1$  et  $F_2$ .

La projection des vecteurs variables dans ce plan factoriel (voir Fig. 2) visualise quelles sont les corrélations entre les variables. Elle montre également que l'on peut définir un objet (ou une population d'objets issus d'un même échantillon) de manière univoque par une notion de taille et par une notion de forme explicitant l'aspect sinueux du contour de l'objet.

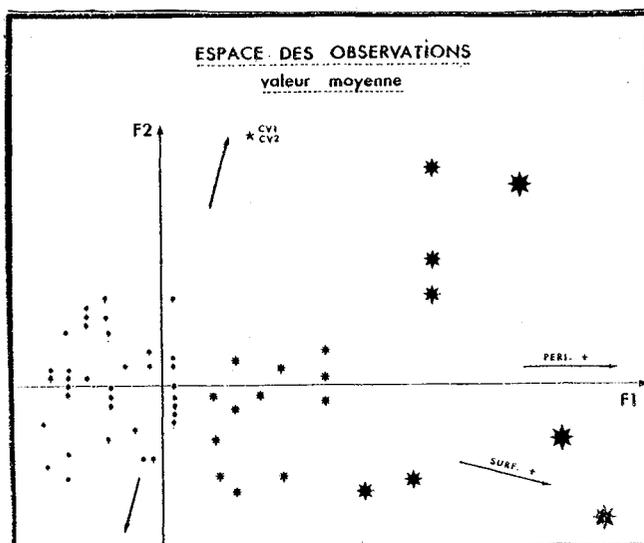


Fig. 3

La projection des vecteurs observations obtenus à partir des valeurs moyennes (Fig. 3) permet d'avoir une vision globale des caractéristiques de chacune des populations.

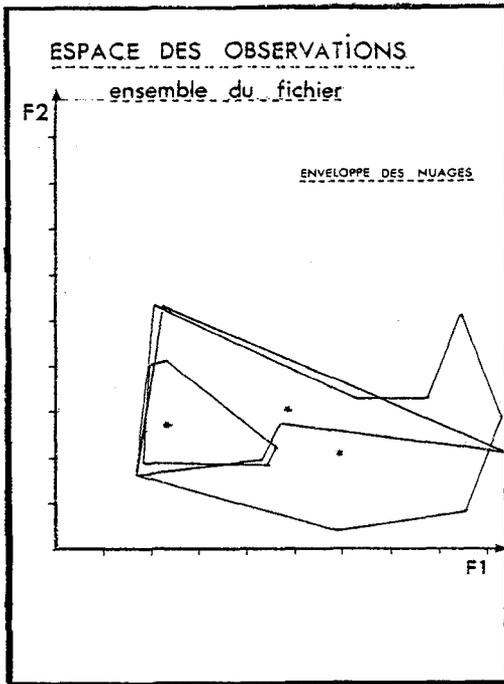


Fig. 4

Si l'on souhaite approfondir la comparaison, on peut, sur un nombre restreint de populations, étudier la projection des vecteurs observations obtenus à partir de l'ensemble des données de chacune des populations.

Sur l'exemple donné (Fig.4) nous n'avons représenté pour chacune des populations que l'enveloppe du nuage associé à son barycentre.

#### CONCLUSION

Cette analyse statistique a permis de déterminer, pour toutes les variables mesurées par le Quantimet, celles qui sont significatives.

Ceci nous permet de réduire, avec un minimum de perte d'information, le nombre de variables de morphologie à introduire dans une autre analyse statistique faisant également intervenir des variables de synthèse ou d'applications.