



## L'analyse implicative pour l'élaboration de référentiels comportementaux

Serge Baquedano\*, Vincent Philippé\*, Jacques Philippé\*, Régis Gras\*\*, Olivier Guillaume\*\*\*

\*PerformanSe SAS

Atlanpole La Fleuriaye 44470 Carquefou

[vincent.philippe@performanse.fr](mailto:vincent.philippe@performanse.fr), [jacques.philippe@performanse.fr](mailto:jacques.philippe@performanse.fr)

[serge.baquedano@performanse.fr](mailto:serge.baquedano@performanse.fr)

<http://www.performanse.com>

\*\*LINA-Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes

La Chantreterie – BP 50609 – 44306 Nantes CEDEX 3

[Regis.gras@polytech.univ-nantes.fr](mailto:Regis.gras@polytech.univ-nantes.fr)

<http://www.sciences.univ-nantes.fr/lina/recherche/LEC/EDC/>

\*\*\*Association Pour l'Emploi des Cadres

51, Boulevard Brune 75689 Paris Cedex 14

[olivier.guilhaume@apec.fr](mailto:olivier.guilhaume@apec.fr)

<http://www.apec.fr>

**Résumé.** A partir d'un échantillon de 2788 cadres en recherche d'emploi ayant passé un test de personnalité (PerformanSe-ECHO), l'Association Pour l'Emploi des Cadres (APEC), détentrice des données souhaite élaborer des référentiels comportementaux destinés à faciliter leur réinsertion à travers un système d'aide à la décision destiné aux consultants en charge de l'accompagnement au repositionnement professionnel. Par l'utilisation conjointe de la statistique classique et de l'analyse implicative, à travers le logiciel CHIC, il s'agit de mettre en évidence les conjonctions significatives de traits comportementaux et, en relation avec le psychologue, de définir la sémantique des associations découvertes pour finalement construire le système d'aide à la décision du consultant dans un langage aussi proche que possible du langage naturel.

### 1 Introduction

Notre étude se base sur un échantillon de données issues d'un test de personnalité, PerformanSe-ECHO, qui à partir d'un questionnaire (70 items) value 10 dimensions bipolaires, qui composent un profil comportemental :

Extraversion/Introversion (EXT/INT), Anxiété/Détente (ANX/DET), Affirmation/Remise en cause (AFF/RMC), Réceptivité/Détermination (REC/DTN), Rigueur/Improvisation (RIG/IMP), Dynamisme intellectuel/Conformisme intellectuel (DIN/CIN), Combativité/Conciliation (COM/CCL), Motivation de Réalisation/Facilitation (REA/FAC), Motivation de Pouvoir/Protection (POU/PRO), Motivation d'Appartenance/Indépendance (APP/IND).

Ce modèle comportemental repose sur trois courants :

- La théorie psychologique des « Big Five », décrivant la personnalité à partir de 5 facteurs : Extroversion, Conscientiousness, Emotional stability, Intellectual openness, Agreeableness.
- L'étude des motivations, comme éléments orientant le comportement individuel.
- L'approche systémique et comportementale développée par « l'Ecole de Palo-Alto ».



Chacune des 10 dimensions du modèle PerformanSe est représentée par trois variables suivant que le sujet vérifie peu (-), moyennement (0), beaucoup (+) cette dimension (par exemple : EXT- pour une faible extraversion, EXT0 pour extraversion moyenne et EXT+ pour extraversion forte). Les répartitions d'un échantillon de validation et d'étalonnage de 4 538 protocoles (différent de celui de l'étude) sur ces dimensions suivent la loi normale (gaussienne centrée), de telle sorte que 25% de cet échantillon appartiennent à la zone (-), 50% à la zone (0) et 25% à la zone (+).

En outre, chacune des évaluations est caractérisée par un ensemble de variables descriptives :

- **Fonction** : Direction générale, Marketing-ventes, Production, Informatique, Ressources humaines, ...
- **Genre** : homme ou femme
- **Age**....

De plus le questionnaire permet au sujet de préciser, pour la fonction occupée, ce qui lui semble le plus important pour occuper cette fonction (classement de **verbes permettant de qualifier l'ensemble des fonctions** : administrer, concevoir, argumenter, échanger, ...).

L'échantillon qui concerne l'étude est une sous-population de Cadres plus de 45 ans en recherche d'emploi, ce qui représente 613 évaluations<sup>1</sup> (soit 22% de l'échantillon global). L'objectif de l'APEC est d'élaborer un outil d'aide à la décision qui permette au consultant en charge de l'accompagnement et du repositionnement professionnel d'engager des actions spécifiques pour un sujet donné : orientation, formation, thématique de travail, etc.

La méthodologie que nous proposons consiste faire émerger de l'échantillon des indicateurs comportementaux caractéristiques. Elle se décompose en deux temps : tout d'abord une analyse globale de l'échantillon qui mettra en évidence des combinaisons de dimensions caractéristiques, puis une analyse plus approfondie de certaines de ces combinaisons pour qualifier des indicateurs significatifs pour un consultant.

Pour cette étude, le logiciel CHIC a été choisi :

- de par sa capacité à traiter les fonctions de base de la statistique classique,
- de par sa capacité à réaliser une classification basée sur les similarités,
- de par sa capacité à réaliser une analyse implicative et cohésitive.

Ensuite nous présentons les résultats, c'est-à-dire la constitution d'indicateurs comportementaux, puis, en guise de conclusion, nous indiquons des voies d'amélioration de la méthodologie.

## 2 Analyse de la population Cadres des plus de 45 ans

Dans ce qui suit, seuls ont été utilisés les résultats concernant l'analyse des profils comportementaux pour mettre en évidence la démarche permettant à un expert psychologue de construire les référentiels qui serviront à réaliser le système d'aide à la décision pour cet échantillon.

### 2.1 Première analyse

L'objectif de cette première analyse est de caractériser l'échantillon, et d'identifier un sous-ensemble significatif au sens statistique et sémantique (pour l'expert psychologue).

Ce sous-ensemble servira de base pour la seconde analyse et l'émergence d'indicateurs.

---

<sup>1</sup> Le terme échantillon sera utilisé pour identifier la sous-population des 613 évaluations.



### 2.1.1 Moyennes et écarts type

En première approche, l'expert a besoin de positionner l'échantillon par rapport à l'étalonnage de référence de l'outil (échantillon de validation). Cet étalonnage permet d'identifier les dimensions fortes compte-tenu du profil étudié (cadres expérimentés).

	Occurrence	Moyenne	Ecart type
ext-	138.00	0.23	0.42
ext0	254.00	0.41	0.49
ext+	221.00	0.36	0.48
com-	101.00	0.16	0.37
com0	266.00	0.43	0.50
com+	246.00	0.40	0.49
anx-	206.00	0.34	0.47
anx0	281.00	0.46	0.50
anx+	126.00	0.21	0.40
rea-	132.00	0.22	0.41
rea0	265.00	0.43	0.50
rea+	216.00	0.35	0.48
din-	129.00	0.21	0.41
din0	302.00	0.49	0.50
din+	182.00	0.30	0.46
rig-	177.00	0.29	0.45
rig0	292.00	0.48	0.50
rig+	144.00	0.23	0.42
aff-	107.00	0.17	0.38
aff0	217.00	0.35	0.48
aff+	289.00	0.47	0.50
pou-	110.00	0.18	0.38
pou0	273.00	0.45	0.50
pou+	230.00	0.38	0.48
app-	218.00	0.36	0.48
app0	264.00	0.43	0.50
app+	131.00	0.21	0.41
rec-	221.00	0.36	0.48
rec0	277.00	0.45	0.50
rec+	115.00	0.19	0.39

Tableau 1 : Moyennes et écarts type de l'échantillon

La connaissance, a priori, de l'importance des dimensions AFFIRMATION et POUVOIR sur une population de cadres expérimentés trouve une confirmation dans les distributions observées, à savoir un déport particulièrement net vers les zones (+) de ces dimensions.

### 2.1.2 Arbre de similarité

La deuxième approche consiste à étudier les liens de similarité entre les dimensions.

Le choix des dimensions pour la seconde étude est conditionné, à l'existence de liens significatifs qui permettront de donner du sens aux futurs indicateurs.

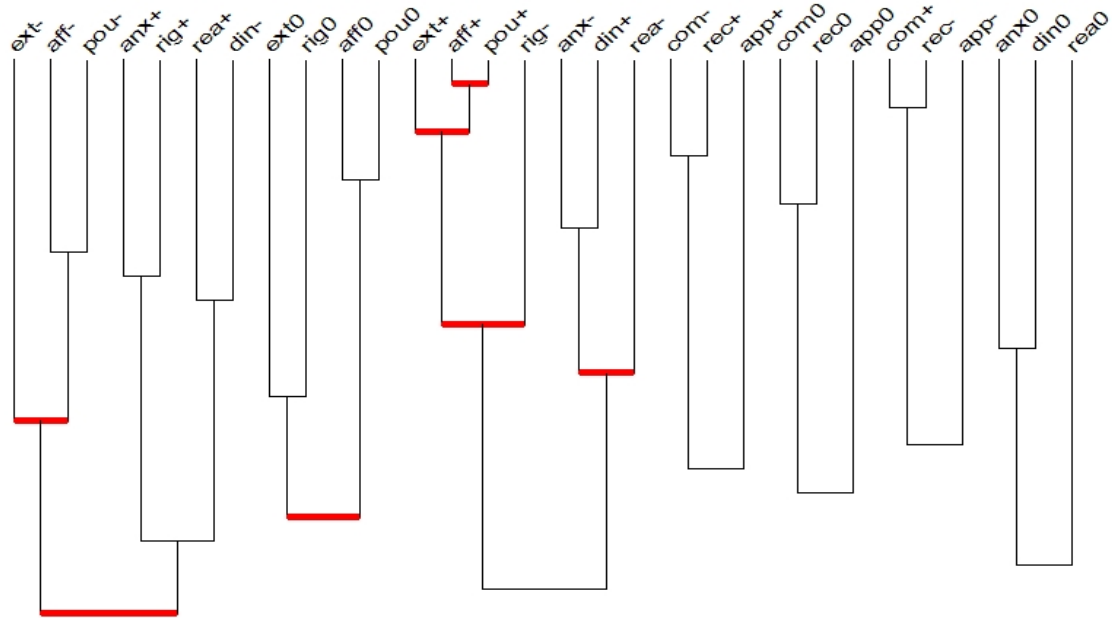


Figure 1 – Arbres de Similarité

L'arbre de similarité (Figure 1) renforce l'opinion précédente et permet au psychologue de définir que l'**AFFIRMATION** est la dimension **PIVOT** sur lequel il va baser la construction de son référentiel.

Pour ce faire l'échantillon est scindé en trois populations : **AFF-** , **AFF0** , **AFF+**.

Le sous-ensemble **AFF-** est notamment intéressant pour l'expert, car il peut être un facteur d'échec pour le retour à l'emploi de cadres de plus de 45 ans, et donc constituer une base intéressante pour la construction d'un système d'indicateurs.

## 2.2 Deuxième analyse

Nous allons détailler l'analyse de la sous-population **AFF-** et présenter les tableaux d'analyse des deux autres sous-ensembles.

### 2.2.1 Population en Affirmation faible

Dans l'analyse des moyennes, l'expert va rechercher des indices mettant en évidence les dimensions significatives pour ce sous-ensemble. Il va approfondir son analyse à l'aide du graphe implicatif et de l'arbre cohésitif.

#### Moyennes et écarts type

Le sous-ensemble **AFF-** représente 17,5% de l'échantillon, soit 107 évaluations.



	Occurrence	Moyenne	Ecart type
<b>ext-</b>	75.00	0.70	0.46
<b>ext0</b>	32.00	0.30	0.46
<b>ext+</b>	0.00	0.00	0.00
<b>com-</b>	41.00	0.38	0.49
<b>com0</b>	2.00	0.49	0.50
<b>com+</b>	4.00	0.13	0.34
<b>anx-</b>	1.00	0.01	0.10
<b>anx0</b>	27.00	0.25	0.43
<b>anx+</b>	79.00	0.74	0.44
<b>rea-</b>	17.00	0.16	0.37
<b>rea0</b>	54.00	0.50	0.50
<b>rea+</b>	36.00	0.34	0.47
<b>din-</b>	48.00	0.54	0.50
<b>din0</b>	43.00	0.40	0.49
<b>din+</b>	6.00	0.06	0.23
<b>rig-</b>	2.00	0.02	0.14
<b>rig0</b>	30.00	0.28	0.45
<b>rig+</b>	75.00	0.70	0.46
<b>pou-</b>	82.00	0.77	0.42
<b>pou0</b>	25.00	0.23	0.42
<b>pou+</b>	0.00	0.00	0.00
<b>app-</b>	39.00	0.36	0.48
<b>app0</b>	42.00	0.39	0.49
<b>app+</b>	26.00	0.24	0.43
<b>rec-</b>	17.00	0.16	0.37
<b>rec0</b>	49.00	0.46	0.50
<b>rec+</b>	41.00	0.38	0.49

Tableau 2 : Moyennes et écarts type de l'échantillon en AFF-

*On observe un déport particulièrement important vers les positions POU-, EXT-, caractéristiques d'une dégradation de l'image de soi, et vers les positions ANX+, RIG+, indiquant une tentative de compenser un sentiment d'insécurité par un surcroît de prévision et d'organisation.*

### Graphe implicatif

Le graphe implicatif permet à l'expert d'identifier des groupes de dimensions qu'il peut combiner avec une analyse des cardinalités.

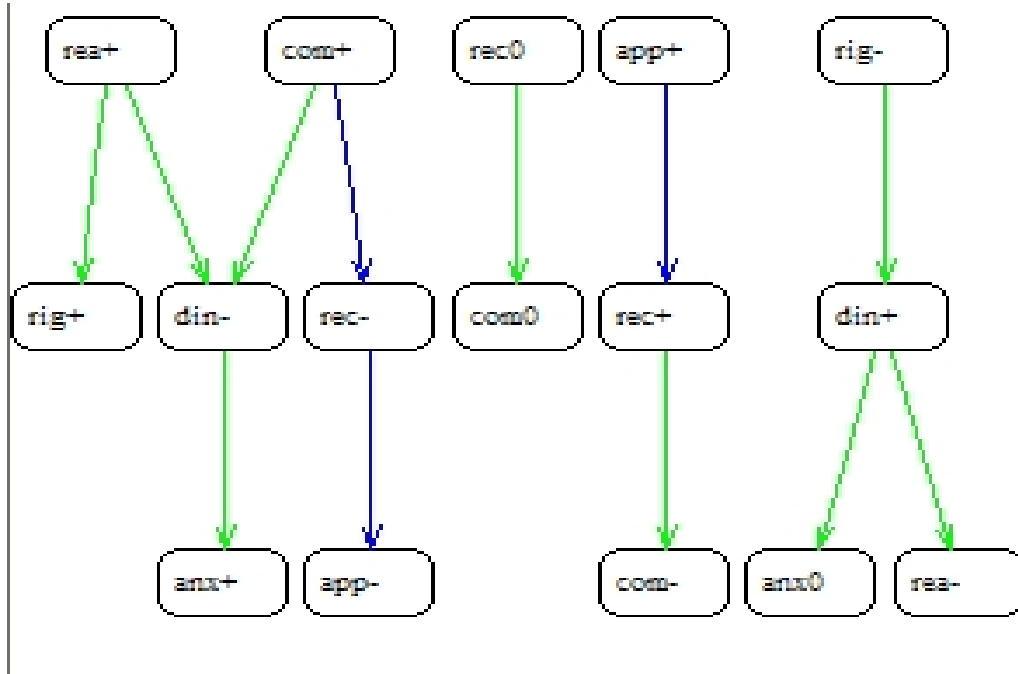


Figure 2 : Graphe implicatif (modèle entropique) - [99 95 90]

Par exemple, le couple DIN-/ANX+ paraît être un bon candidat pour participer à la construction d'un indicateur. De même, le couple REA+/DIN- peut être intéressant. Par contre, le graphe implicatif ne peut conduire à caractériser le triplet REA+/DIN-/ANX+ pour lequel il est nécessaire d'étudier la cohésion.

**Arbre cohésitif**

L'arbre cohésitif permet à l'expert de juger de la cohésion des combinaisons de dimensions qui ont été identifiées dans les phases précédentes.

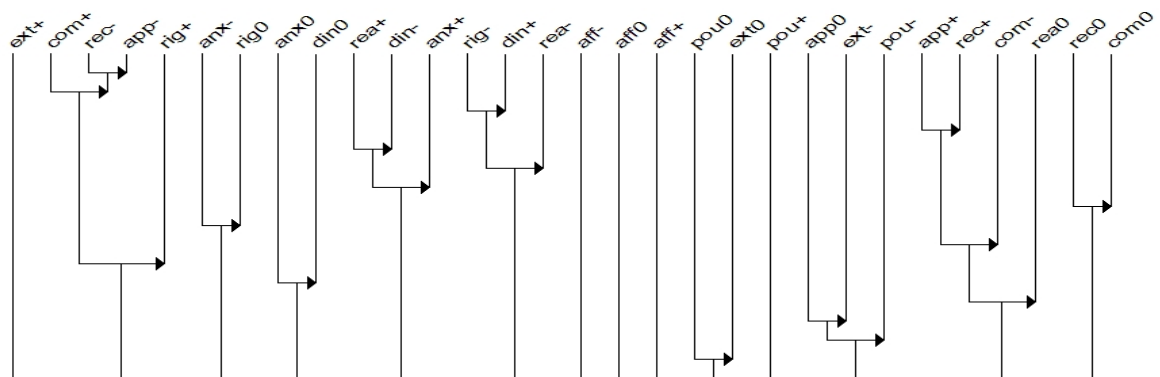


Figure 3 : Arbre cohésitif (Modèle entropique)



Les classes (Figure 3) sont exprimées par les valeurs de cohésion suivantes :

Classification au niveau : 1 :	(rec- app-)	cohésion : 0.993
Classification au niveau : 2 :	(com+ (rec- app-))	cohésion : 0.991
Classification au niveau : 3 :	(rig- din+)	cohésion : 0.966
Classification au niveau : 4 :	(app+ rec+)	cohésion : 0.962
Classification au niveau : 5 :	(rea+ din-)	cohésion : 0.948
Classification au niveau : 6 :	((rig- din+) rea-)	cohésion : 0.944
Classification au niveau : 7 :	((rea+ din-) anx+)	cohésion : 0.939
Classification au niveau : 8 :	(rec0 com0)	cohésion : 0.893
Classification au niveau : 9 :	(anx- rig0)	cohésion : 0.876
Classification au niveau : 10 :	((app+ rec+) com-)	cohésion : 0.868
Classification au niveau : 11 :	((com+ (rec- app-)) rig+)	cohésion : 0.856
Classification au niveau : 12 :	(anx0 din0)	cohésion : 0.559
Classification au niveau : 13 :	((app+ rec+) com-) rea0)	cohésion : 0.366
Classification au niveau : 14 :	(app0 ext-)	cohésion : 0.313
Classification au niveau : 15 :	((app0 ext-) pou-)	cohésion : 0.247
Classification au niveau : 16 :	(pou0 ext0)	cohésion : 0.155

L'expert, au vu des résultats présentés par le graphe implicatif et l'arbre cohésitif, et par rapport à sa propre connaissance du sujet construit alors le référentiel sous forme d'indicateurs reprenant les conjonctions de traits mis en évidence par l'analyse. Ces indicateurs sont aisément assortis d'une sémantique directement utilisable par les consultants. Par exemple, pour une population en aff- (faible affirmation) :

((app+ rec+) com-) rea0) : « recourt aux autres en faisant des concessions, pour alléger sa charge de travail. »

((com+ (rec- app-)) rig+) : « s'abrite derrière des attitudes rigides, distantes et même hostiles. »

## 2.2.2 Population en Affirmation moyenne

### Graphe implicatif

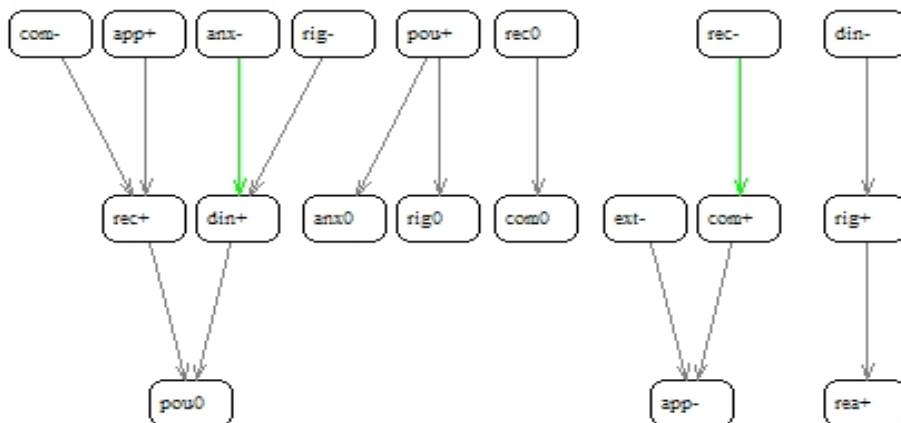


Figure 4 : Graphe implicatif (Modèle entropique) - [99 95 90 80]



Par exemple, l'implication REC-/COM+ paraît être un bon candidat pour participer à la construction d'un indicateur. Associé au couple COM+/APP-, il permettrait de qualifier un indicateur pertinent pour le référentiel

Par contre, le graphe implicatif ne peut conduire à caractériser le triplet REC-/COM+/APP- pour lequel il est nécessaire d'étudier la cohésion.

**Arbre cohésitif**

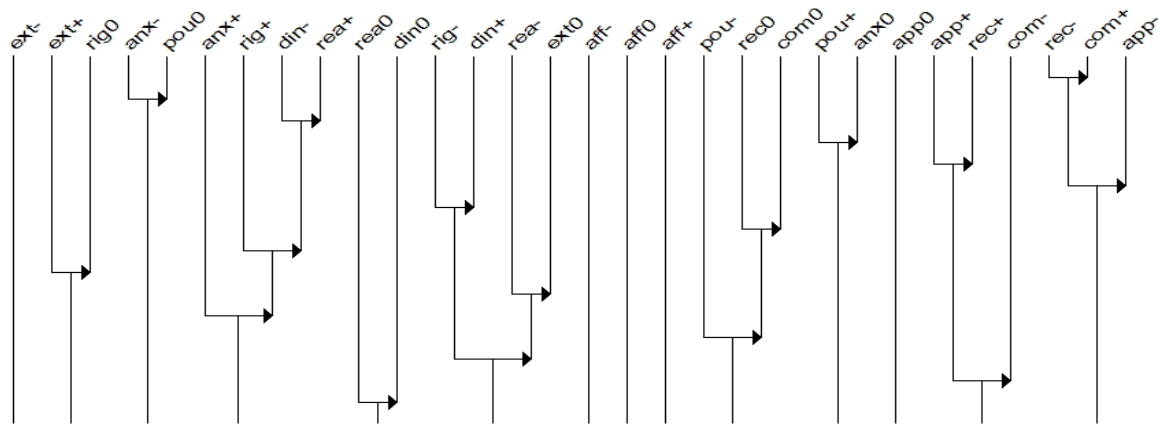


Figure 5 : Arbre cohésitif (Modèle entropique)

Pour une population en aff0 (affirmation moyenne), l'expert identifie la conjonction ((rec- com+) app-) et peut y associer une sémantique : « rejet des autres »

**2.2.3 Population en Affirmation forte**

**Graphe implicatif**

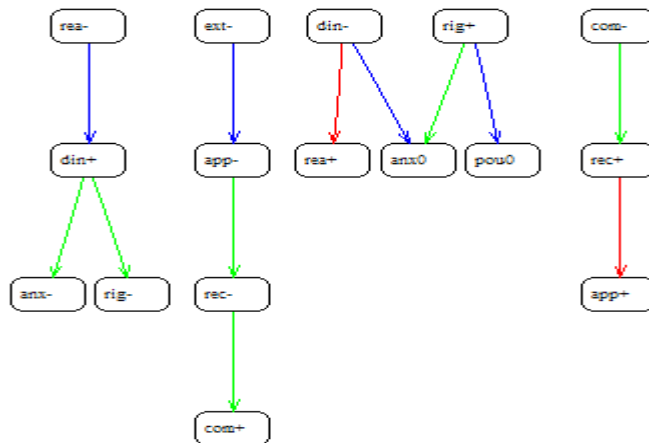


Figure 6 : Graphe implicatif (Modèle entropique) – [99 95 90]





On remarque par exemple les implications entre REA- et DIN+, entre DIN+ et ANX-, et entre DIN+ et RIG-. Le regroupement de ces 4 dimensions intéresse l'expert qui pourra, s'il est significatif au sens de la cohésion, le traduire en terme d'indicateur pertinent.

#### Arbre cohésitif

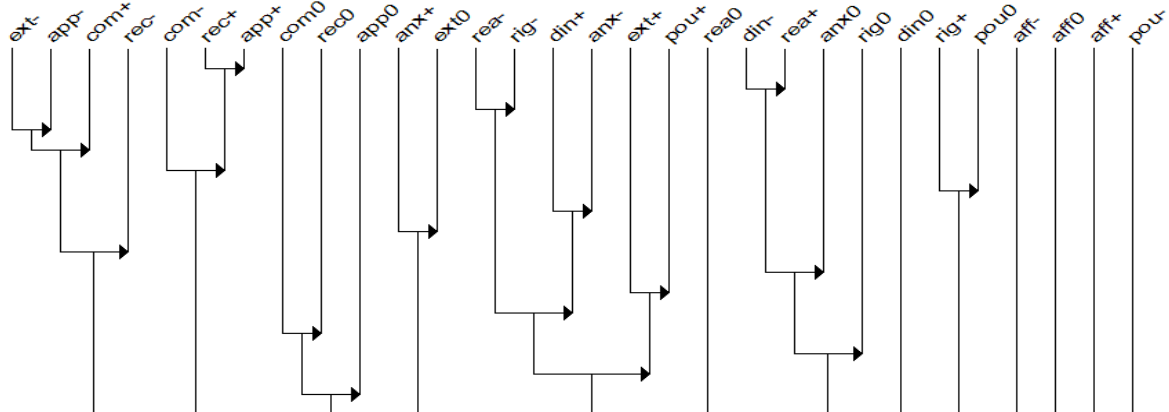


Figure 7 : Arbre cohésitif (Modèle entropique)

Pour une population en aff+ (affirmation forte), l'arbre cohésitif exprime non seulement la cohésion des 4 dimensions REA-/RIG-/DIN+/ANX-, mais associe à cette classe deux dimensions supplémentaires EXT+ et POU+. Cette conjonction est qualifiée par l'expert par un indicateur d' « enthousiasme ».

### 3 Résultats

Les différentes analyses effectuées par l'expert, conduisent à élaborer le référentiel d'indicateurs structurés par la dimension AFF (affirmation).

#### Population en Affirmation Faible (AFF-)

Les résultats de l'analyse font apparaître, après apport sémantique de l'expert la liste d'indicateurs suivante :

Indicateur d' **ADAPTATION** : REC0/COM0 (17% de l'échantillon).

Indicateur d' **ILLUSION** : RIG-/DIN+/REA-

Indicateur d' **APPEL AU SECOURS** : APP+/REC+/COM-

Indicateurs de **REPLI SUR SOI** :

**PASSIF** : EXT-/POU-/APP0

**OFFENSIF** : COM+/REC-/APP-

Indicateurs de **RIGIDITÉ** par :

**ENTÊTEMENT** : REA+/RIG+

**CRISPATION** : REA+/DIN-/ANX+

Si l'on fait référence au graphe implicatif (Figure 2) on remarque que toutes les conjonctions mises en évidence au seuil .90 sont retenues et interprétées par l'expert psychologue.

#### Population en Affirmation Moyenne (AFF0)

Population **AFF0** (Figure 4 et Figure 5)

Indicateurs d' **ASCENDANT** : POU+/ANX0 et POU+/RIG0

Indicateurs d' **OUVERTURE INTELLECTUELLE** sous forme de :



**CURIOSITÉ** : DIN+/ANX-/POU0  
**SOUPLESSE D'ESPRIT** : DIN+/RIG-/POU0  
**INGÉNIOSITÉ** : DIN+/RIG-/REA-

Indicateurs de **SOCIABILITE** : REC0/COM0  
 par le **PARTAGE** : REC0/COM0/POU-  
 par la **CONCILIATION** : REC+/COM-/POU0  
 par la **CONVIVIALITÉ** : REC+/APP+/POU0  
 par la **BIENVEILLANCE** : APP+/REC+/COM-

Indicateur de **REPLI SUR SOI** : EXT-/APP-  
 Indicateur de **REJET DES AUTRES** : REC-/APP-/COM+  
 Indicateur de **RIGIDITÉ-CRISPATION** : ANX+/RIG+/DIN-/REA+

#### Population en Affirmation Forte (AFF+)

Les indicateurs qui ressortent de l'étude des graphes par l'expert sont les suivants :

Population **AFF+** (Figure 6 et Figure 7)

Indicateur d'**ENTHOUSIASME** : REA-/RIG-/DIN+/ANX-/EXT+/POU+

Indicateurs de **SOCIABILITE** :

**PARTICIPATION** : APP0/REC0/COM0

**CONVIVIALITÉ** : APP+/REC+/COM-

Indicateur de **VIGILANCE** : ANX+/EXT0

Indicateurs de **RIGIDITÉ** :

**RELATIONNELLE** : EXT-/APP-/REC-/COM+

**INTELLECTUELLE** : DIN-/REA+

**ORGANISATIONNELLE** : RIG+/POU0

## 4 Conclusion et perspectives

L'étude est toujours en cours et en introduisant les variables complémentaires issues du questionnaire on peut espérer affiner encore les indicateurs. Il apparaît d'autre par que l'analyse implicative et cohésitive peut déboucher sur une construction semi automatisée de référentiels et ce dans d'autres domaines que l'analyse comportementale.

Il est toutefois intéressant de noter que l'expert fait le choix de garder ou non une conjonction et de l'exprimer sous forme d'indicateur. Deux pistes de réflexion à ce sujet :

- L'objectif est la création d'un référentiel qui sera utilisé dans un contexte précis. Certaines conjonctions peuvent exprimer des indicateurs « à satisfaire » et d'autres « à ne pas satisfaire ». Dans le cadre de cet article, les indicateurs exprimés constituent un référentiel utilisé comme aide à la décision pour le retour à l'emploi de cadres de plus de 45 ans, ce qui oriente l'expert vers l'émergence des indicateurs.
- Dans la même optique, la cardinalité des conjonctions donne un sens particulier à l'indicateur exprimé : pour une cardinalité forte, la conjonction qualifie une sous-partie caractéristique de l'échantillon, alors qu'une cardinalité faible peut aussi représenter un intérêt en terme d'indicateur qui pourra expliciter, pour cette sous-population marginale le caractère d'échec en ce qui concerne le retour à l'emploi.

De plus, si l'on examine attentivement le travail de l'expert sur les résultats obtenus par CHIC on constate qu'il a construit une ontologie dans laquelle les termes s'organisent en arbre et l'on peut supposer que sur une population différente les mêmes candidats termes pourront s'organiser d'une autre manière.



En outre, il ne faut pas oublier la finalité de l'étude à savoir construire un système d'aide à la décision. La base de règles vient naturellement à partir des variables observées pour un sujet, par exemple : *Si AFF+ et RIG+ et POU0 alors « risque de rigidité organisationnelle »*

Une décision peut alors être suggérée pour

- une orientation
- un stage
- ou tout autre action susceptible de répondre au problème posé par cet indicateur

Enfin dans le cadre de cette étude nous avons été amenés à nous intéresser à l'utilisation des variables supplémentaires pour rendre compte de ceci :

- sur AFF0, indicateur de participation : REC0/COM0
- sur AFF-, indicateur de participation : REC0/COM0

La variable supplémentaire  $\neg$ AFF+ apparaît clairement. Quelle sémantique sera utilisée par l'expert dans les conjonctions où elle apparaîtra et quel sera son rapport avec la logique de négation ?

## Références

- R. Gras (1996), L'implication statistique une nouvelle méthode exploratoire de données, La Pensée sauvage, 1996.
- R. Couturier (2001), Traitement de l'analyse statistique implicative dans CHIC, Journées sur la fouille des données par la méthode d'analyse implicative, pp 33-55, 2001.
- I.C. Lerman, (1981), Classification et analyse ordinale des données, Dunod, 1981.
- R. Gras, P. Kuntz, R. Couturier, F. Guillet, (2001), Une version entropique de l'intensité d'implication pour les corpus volumineux, Extraction des Connaissances et Apprentissage (ECA), vol. 1, n° 1-2, pp 69-80, Hermès Science Publication, 2001.
- H. Briand , S. Baquedano , L. Fleury , J. Philippé, (1993), Comment une démarche de validation sur une population importante conduit à confirmer un modèle comportemental et à l'enrichir, Colloque international, Techniques Psychologiques de l'évaluation des personnes, Paris, 1993.
- R. Gras , H. Briand , P. Peter , J. Philippé, (1996), Implicative Statistical Analysis, 5<sup>th</sup> Conference of the International Federation of Classification Societies, Kobe Japan, 1996.

## Summary

From a sample of 2788 executives in search for employment having answered a personality test (PerformanSe-ECHO), the APEC (French association for executives employment) institution to which belongs data wishes to work out behavioral reference frames intended to facilitate their reintegration through a computerized decision-making system intended for consultants specialized in coaching and outplacement. By the joint use of the traditional statistics and implicative analysis, through the C.H.I.C. software, it deals with highlighting the significant conjunctions of behavioral features and, in relation to the psychologist, defining the semantics of the associations discovered for finally building the computerized decision-making system of the consultant in a language as close as possible to the natural language.