

# L'ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE DE SECOND-ORDRE : MÉTHODE DE VALIDATION DE CONSTRUIT GÉNÉRIQUE

Patrice ROUSSEL

*Professeur des universités  
LIRHE - IAE, université Toulouse 1*

Assâad EL AKREMI

*Maître assistant à l'ISG de Tunis  
Chercheur associé au Lirhe*

## *Résumé*

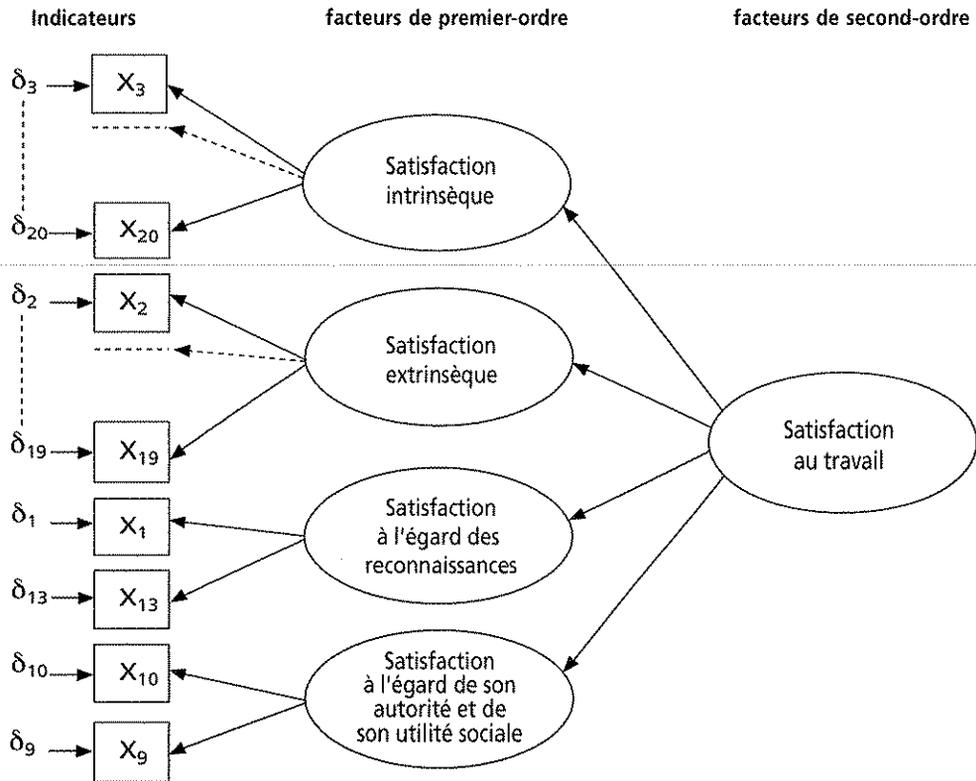
*Les méthodes de recherche en sciences de gestion, et en gestion des ressources humaines en particulier, s'intéressent de plus en plus aux méthodes quantitatives d'analyse des données dites avancées. Les méthodes d'analyse factorielle confirmatoire de second-ordre en font partie. L'objet de cette communication est d'en présenter le mode d'application avec le logiciel Lisrel 8.5 à partir du test du concept de satisfaction au travail. L'intérêt d'analyser des construits génériques dans les modèles de recherche en GRH soulève la nécessité d'utiliser des méthodes adaptées pour en tester la validité et proposer une mesure fiable. L'AFC de second-ordre répond à cet objectif.*

Dans les méthodes d'équations structurelles, les modèles de mesure ont pour vocation de spécifier la façon dont les variables latentes sont estimées par des variables observables appelées indicateurs. Le test de ces modèles de mesure s'effectue par l'intermédiaire d'une analyse factorielle confirmatoire. Celle-ci permet de tester la validité de la structure dimensionnelle d'un concept et notamment la structure des relations établies a priori entre les facteurs et leurs indicateurs. Dans ce cas qui est le plus général, le facteur, appelé également variable latente, est un construit de premier-ordre. Il est mesuré par une série d'indicateurs correspondant le plus souvent aux items d'une échelle d'attitude, d'un questionnaire ou à des indices d'une banque de données sociales, financières, stratégiques, etc.

Or, les modèles théoriques en gestion des ressources humaines suggèrent parfois l'existence de construits ayant un niveau d'abstraction élevé. Ces construits peuvent définir ce que l'on appelle des facteurs de second-ordre ou d'ordre supérieur. Ils constituent des variables latentes dont les indicateurs sont eux-mêmes des variables latentes. Ils ne sont donc pas directement reliés à des indicateurs observés (Byrne, 1998). L'étude de facteurs de second-ordre doit reposer sur deux arguments : le premier est l'existence de fondements théoriques qui soutiennent la pertinence d'un construit de second-ordre ; l'autre argument doit découler de l'analyse factorielle confirmatoire de premier ordre. Les facteurs de premier ordre doivent être suffisamment bien corrélés pour converger vers un facteur d'ordre supérieur (Roussel et al., 2002). Le seuil empirique à partir duquel les facteurs de premier ordre sont supposés fortement corrélés est de 0,60 voire 0,70 sans qu'une norme scientifique se soit imposée à ce jour.

L'exemple présenté dans cette étude est celui du concept de satisfaction au travail. La question de l'unidimensionnalité ou de la multidimensionnalité de ce concept est parfois discutée (Roussel, 1996). Dans le cas présent, l'analyse factorielle confirmatoire de second-ordre appliquée au concept de satisfaction au travail est suggérée par le niveau élevé des corrélations entre les dimensions du concept. Quatre dimensions (schéma 1) ont été observées aux cours d'une série de tests exploratoires et confirmatoires portant sur un échantillon total de 579 salariés.

Schéma 1 - Analyse factorielle confirmatoire de second-ordre appliquée au concept de satisfaction au travail.



NB1 : les pointillés indiquent la présence d'autres indicateurs observables reliées aux facteurs de premier-ordre, non représentés par souci de simplification du schéma.

NB2 : le terme "autorité" présent dans la quatrième variable latente renvoie à l'expression du pouvoir, de l'utilisation de son autorité pour coordonner ou orienter le travail d'autres personnes.

NB3 : les termes  $X_i$  désignent les indicateurs ou variables observables (items du questionnaire de satisfaction au travail), les delta  $\delta_j$  désignent les erreurs de mesure des indicateurs.

### Intérêt de l'AFC de second-ordre et règles de mise en œuvre

L'AFC de second-ordre est une technique statistique qui permet de s'assurer que les dimensions, estimées par des facteurs de premier-ordre, définissent bien un construit plus large et plus abstrait, estimé par le facteur de second-ordre. Ce facteur est censé expliquer tout ou partie de la covariance de plusieurs facteurs de premier-ordre d'un concept. L'AFC de second-ordre donnerait la possibilité d'analyser à un niveau d'abstraction plus élevé les relations linéaires entre différentes variables latentes. La validité de facteurs de second-ordre leur donnerait alors la possibilité d'être intégrés dans un modèle structurel de relations linéaires en tant que variables explicatives ou à expliquer (Chin, 1998 ; Gerbing, Hamilton et Freeman, 1994). Un autre intérêt de l'AFC de second-ordre est lié aux tests de la validité des construits. Ces tests sont similaires aux tests habituels des construits de premier-ordre. La qualité de l'ajustement, évaluée à partir d'indices adaptés, doit au préalable être bonne. Pour démontrer la validité convergente, les liens entre les facteurs de premier-ordre et le facteur de second-ordre doivent être forts, c'est-à-dire de l'ordre de 0,60 ou plus (selon la norme empirique fixée par le chercheur). Pour assurer une meilleure validité convergente du construit de second-ordre, il est recommandé d'utiliser au minimum trois facteurs de premier-ordre comme indicateurs de ce construit (Chin, 1998). Pour démontrer la validité discriminante d'un facteur de second-ordre, les variances

partagées avec ses indicateurs de premier-ordre (contributions factorielles ou "loadings") doivent être supérieures aux variances que ce facteur partage avec d'autres facteurs de second-ordre (ex. : motivation, implication, stress, etc.). L'interprétation des liens entre le facteur de second-ordre et ses indicateurs latents se fait de la même manière que celle des liens entre les facteurs de premier-ordre et leurs indicateurs observés. Les contributions factorielles doivent être élevées ( $> 0,50$ ). Elles montrent le poids et l'importance de chaque dimension dans la relation avec le construit de second-ordre.

Les règles d'identification d'un modèle d'AFC de second-ordre sont, à quelques détails près, similaires à celles des analyses factorielles habituelles de premier-ordre. Afin de donner une métrique au facteur latent de second-ordre, la variance de ce facteur doit être fixée à 1. L'utilisation d'un facteur de premier-ordre comme indicateur référence (l'autre méthode pour donner une métrique aux variables latentes) n'est pas possible pour les AFC de second-ordre (Kline, 1998). Les liens, représentant les contributions factorielles des facteurs de premier-ordre sur le facteur de second-ordre, sont librement estimés. Ces liens ne doivent être fixés ou contraints que lorsque l'identification s'avère insuffisante (Bentler, 1995 ; Byrne, 1998). Pour faciliter l'identification, il est recommandé d'utiliser au moins trois facteurs de premier-ordre comme indicateurs pour chaque facteur de second-ordre. À défaut, il est nécessaire de contraindre à l'égalité tous les liens entre les facteurs de premier-ordre et les facteurs de second-ordre<sup>1</sup> (Rindskopf et Rose, 1988).

### **Application de l'AFC de second-ordre au concept de satisfaction au travail**

Le concept de satisfaction au travail peut être défini comme un état émotionnel positif résultant de la comparaison entre ce que la personne désire dans son emploi et ce qu'elle en retire (Locke, 1976). L'individu a des besoins et des aspirations en termes de salaire, d'avancement, d'intérêt du travail, etc. Ces aspects du travail suscitent diverses réactions affectives. Le processus de satisfaction agit selon un principe de divergence, c'est-à-dire selon le degré d'écart perçu par l'individu entre ce que devrait être chaque aspect du travail et ce qu'il est effectivement (selon son système de perception). La satisfaction est souvent évaluée par rapport aux différentes facettes de l'emploi. Les sentiments affectifs distincts à l'égard de ces facettes peuvent être considérés comme des dimensions du concept de satisfaction au travail. L'administration en France du questionnaire MSQ (Minnesota Satisfaction Questionnaire) de Weiss et al. (1967) permet de distinguer quatre dimensions (Roussel, 1996) : 1) la satisfaction intrinsèque, 2) la satisfaction extrinsèque, 3) la reconnaissance, 4) l'autorité et l'utilité sociale au travail. Chaque dimension représente une variable latente estimée par une série d'indicateurs qui sont des items du questionnaire (schéma 1 et annexes 1 et 2). Les 20 items du MSQ traduits en français sont mesurés par une échelle à 5 points allant de "Très insatisfait" à "Très satisfait".

### **Réalisation de l'analyse factorielle confirmatoire de second-ordre sous Lisrel**

La décision de réaliser une AFC de second-ordre repose généralement sur les résultats d'une analyse factorielle confirmatoire de premier-ordre. Les tests de validité discriminante des construits de premier-ordre ne sont pas satisfaisants et suspectent un chevauchement important de ces variables latentes. Les corrélations entre les facteurs de premier-ordre sont alors étudiées. Dans le cas présent, les quatre construits de premier-ordre sont corrélés à plus de 0,60. Les corrélations sont jugées suffisamment élevées pour étayer l'argument théorique selon lequel la satisfaction au travail est un facteur d'ordre supérieur obtenu à partir de l'agrégation des quatre dimensions de satisfaction intrinsèque, de satisfaction extrinsèque, de reconnaissance et d'autorité-utilité sociale. La réalisation de l'AFC de second-ordre est alors justifiée. Avec le logiciel Lisrel (Jöreskog et Sörbom, 1996), il est nécessaire d'utiliser la syntaxe du programme Simplis. On définit la relation entre la satisfaction au travail en tant que facteur de second-ordre (SATISFAC) et ses quatre dimensions de premier-ordre (SATINTR, SATEXTR, RECONNA, AUTOUTIL).

---

1. Pour contraindre des paramètres à l'égalité, il suffit de les fixer à une constante (\*a) si on utilise EQS. Si on utilise Lisrel, il suffit d'ajouter la contrainte suivante dans le programme Simplis, en ayant par exemple VarA comme facteur de second-ordre et VarB et VarC comme facteurs de premier-ordre : *Set the Path from VarA to VarB Equal to the Path from VarA to VarC.*

## Syntaxe de l'AFC de second-ordre sous Simplis

Le logiciel Lisrel propose une syntaxe simplifiée, appelée Simplis, pour saisir les lignes de commande du programme à réaliser. Néanmoins, il recommandé de suivre les étapes successives pour limiter les échecs lors du lancement du logiciel (Roussel et al., 2002) :

1. Ordonner les items de la matrice de données brutes selon leur ordre d'apparition dans le modèle théorique défini a priori, et à tester sous Simplis. Il est conseillé de classer les items dans la matrice initiale sous SPSS, Excel ou SAS. Dans le cas de cette AFC, les données initiales ont été saisies sous SPSS.
2. Importer la matrice des données ordonnées sous Prelis, module du logiciel Lisrel qui permet de préparer les données à traiter, de la manière suivante : ouvrir Lisrel 8.50, aller dans le menu " File " et sélectionner " Import External Data in Other Formats ". Puis, il faut situer et sélectionner le fichier de données. Dans cet exemple, le fichier est nommé " Satisfaction Second-ordre " sous SPSS pour Windows (\*.sav). L'ouverture de ce fichier permet de l'enregistrer sous Prelis avec l'extension (\*.psf).
3. Une fois, la matrice des données "Satisfaction Second-ordre" ouverte et enregistrée sous Prelis (Satisfac.psf), le calcul de la matrice des corrélations à utiliser dans l'analyse factorielle confirmatoire se fait comme suit : dans le menu Statistics, sélectionner " Output Options ".
4. Ensuite, il faut sélectionner le type de matrice à calculer et le sauvegarder comme données pour Lisrel sous un nom spécifique, en cochant "Save to File" et "LISREL system data". Dans cet exemple, la matrice des corrélations est utilisée. Elle est sauvegardée sous le nom "Satisfac.cor" pour être utilisée dans Simplis.
5. Prelis permet alors d'explorer les données et de calculer la matrice des corrélations. Les résultats Prelis (Output) comportent la syntaxe, les valeurs manquantes par variable observée, la taille de l'échantillon final après élimination des données manquantes par la procédure "Listwise". Les échelles utilisées en sciences de gestion du type Likert ou d'intervalle à support sémantique génèrent des données ordinales. Les programmes d'équations structurelles supposent que toute variable ordinale est sous-tendue par une variable continue. Prelis permet de calculer des seuils (" *Thresholds* ") qui renvoient aux variables continues qui soutiennent les variables ordinales analysées. Les résultats de Prelis comportent aussi les schémas des distributions univariées des variables ordinales. La matrice des corrélations se trouve à la fin de la sortie des résultats. L'examen des résultats Prelis permet donc d'explorer les données et de s'assurer que le calcul des matrices des covariances ou des corrélations a été bien effectué.
6. L'analyse factorielle confirmatoire de second-ordre est effectuée avec le programme Simplis. Ce programme est une version simplifiée de Lisrel qui permet de transposer le modèle testé sous la forme d'une description littérale et textuelle. L'utilisateur du logiciel doit donc entrer le programme en respectant la syntaxe ci-après (les chiffres entre parenthèses renvoient aux commentaires de la syntaxe et ne doivent pas être repris au moment de la saisie du programme) :

```
(1) Analyse factorielle de second-ordre - Satisfaction MSQ
(2) Observed Variables: item3 item4 item11 item14 item15 item16 item17 item20
    item2 item5 item6 item7 item8 item12 item18 item19 item1 item13 item9
    item10
(3) Correlation Matrix from File C:\LISREL850\Satisfaction\Satisfac.cor
(4) Sample Size=579
(5) Latent Variables: SATINTR SATEXTR RECONNA AUTOUTIL SATISFAC
(6) Relationships:
    item3 item4 item11 item14 item15 item16 item17 item20=SATINTR
    item2 item5 item6 item7 item8 item12 item18 item19=SATEXTR
    item1 item13=RECONNA
    item9 item10=AUTOUTIL
(7) SATINTR SATEXTR RECONNA AUTOUTIL=SATISFAC
(8) Set the Error Covariance between item14 and item16 Free
    Set the Error Covariance between item5 and item6 Free
(9) Path Diagram
(10) End of Problem
```

### Commentaires de ces lignes de programme

- (1) titre explicite du modèle testé ;
- (2) déclaration des variables manifestes ou observées (indicateurs, items) que Prelis devra aller lire dans la matrice des données brutes d'un fichier Spss par exemple. Chaque nom de variable de la matrice doit avoir 8 caractères maximum et désigner l'indicateur présent dans le modèle ;
- (3) demander à Prelis de calculer la matrice de covariances ;
- (4) indiquer la taille de l'échantillon : nombre d'individus ou d'observations dans la matrice de données brutes Spss que Prelis va traiter ;
- (5) déclaration des variables latentes que Simplis va ensuite traiter. Ces variables sont également classées selon un ordre d'apparition bien précis : de haut en bas et de droite à gauche selon le schéma 2 ;
- (6) déclaration des premières relations concernant le modèle de premier-ordre. Chaque indicateur est relié à une variable latente en conservant le même principe de classement ;
- (7) déclaration des relations concernant le modèle de second-ordre. Toutes les variables latentes de premier-ordre sont reliées au construit de second-ordre intitulé : Satisfac ;
- (8) ligne non obligatoire : utilisée pour déclarer une corrélation entre des indicateurs selon la justification discutée dans l'étape 7 ci-après de la démarche ;
- (9) La représentation graphique du modèle est demandée ;
- (10) La fin de la syntaxe est signalée.

7. L'estimation par les méthodes d'équations structurelles est un processus itératif. Les premiers résultats obtenus peuvent suggérer des modifications à apporter au modèle pour améliorer son identification ou son ajustement. Il est recommandé d'introduire les modifications une à une. Il s'agit souvent de libérer ou de fixer des paramètres (covariances entre les erreurs, variances, etc.). L'objectif de ces contraintes est donc l'amélioration de l'ajustement du modèle sur la base des résultats des itérations ultérieures. Dans l'exemple présenté, les deux contraintes ajoutées permettent de libérer les covariances entre les erreurs des indicateurs (item14-item16) et (item5-item6). L'ajout de ces covariances est basé d'une part sur l'examen des résidus standardisés élevés ( $RS > 2,58$ ) et des indices de modification élevés ( $MI > 7,88$ ) qui signalent un ajustement médiocre, d'autre part sur la pertinence de la justification théorique de ces liens (les items 14 et 16 du MSQ concernent les possibilités d'initiative au travail ; les items 5 et 6 concernent les rapports avec les supérieurs hiérarchiques).

8. Enfin, en sélectionnant la fonction Run Lisrel (icône bleu "L"), la procédure de calcul de l'AFC de second-ordre est demandée au logiciel.

### Représentation graphique du modèle

La représentation graphique de l'AFC de second-ordre est donnée automatiquement et permet de lire les résultats extraits par le logiciel du listing des sorties de résultats (schéma 2).

### Lecture de la sortie des résultats de l'AFC de second-ordre sous Simplis

Après chaque partie importante du listing des résultats de l'AFC de second-ordre, un commentaire est introduit afin d'en expliquer le mode de lecture.

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

#### Measurement Equations

item3 = 0.71\*SATINTR, Errorvar.= 0.50,  $R^2 = 0.50$

(0.032)

15.36

item4 = 0.69\*SATINTR, Errorvar.= 0.53, R<sup>2</sup> = 0.47  
 (0.044) (0.034)  
 15.69 15.57

etc. (extrait de la sortie des résultats)

item11 = 0.82\*SATINTR, Errorvar.= 0.33, R<sup>2</sup> = 0.67

item10 = 0.91\*AUTOUTIL, Errorvar.= 0.17, R<sup>2</sup> = 0.83

(0.082) (0.063)

11.17 2.62

Error Covariance for item16 and item14 = 0.15

(0.022)

6.88

Error Covariance for item6 and item5 = 0.24

(0.029)

8.28

### Commentaires de la première partie de la sortie des résultats

La sortie des résultats sous *Simplis* présente pour chaque indicateur : sa contribution factorielle sur le facteur de premier-ordre, sa variance d'erreur, le test t de student et le pourcentage de variance expliquée R<sup>2</sup>. L'AFC de second-ordre recourt ainsi à une AFC de premier-ordre, nommée alors "modèle de mesure". Les liens entre le facteur de second-ordre de satisfaction au travail (SATISFAC) et les différentes dimensions de premier-ordre (SATINTR, SATEXTR, RECONNA, AUTOUTIL) composent le modèle structurel présenté ci-dessous. La partie " Structural Equations " indique les résultats de l'AFC pour le construit de second-ordre.

#### Structural Equations

SATINTR = 0.96\*SATISFAC, Errorvar.= 0.081 , R<sup>2</sup> = 0.92

(0.055) (0.037)

17.53 2.22

SATEXTR = 0.79\*SATISFAC, Errorvar.= 0.37, R<sup>2</sup> = 0.63

(0.057) (0.055)

13.95 6.69

RECONNA = 0.76\*SATISFAC, Errorvar.= 0.41, R<sup>2</sup> = 0.59

(0.043) (0.098)

17.87 4.22

AUTOUTIL = 0.65\*SATISFAC, Errorvar.= 0.58, R<sub>2</sub> = 0.42

(0.067) (0.078)

9.65 7.35

### Commentaires de la seconde partie de la sortie des résultats

Dans ces équations structurelles, chaque facteur de premier-ordre peut être interprété comme une variable dépendante à expliquer par le facteur de second-ordre SATISFAC. Les coefficients de régression, considérés aussi comme des contributions factorielles d'une AFC, sont tous très bons. La qualité des résultats est renforcée par des erreurs acceptables et des pourcentages de variance expliquée R<sup>2</sup> très satisfaisants. Ces résultats soutiennent la présence d'un construit agrégé de satisfaction au travail. Les indices d'ajustement sont acceptables au regard des normes actuelles en statistique (cf. Roussel et al., 2002).

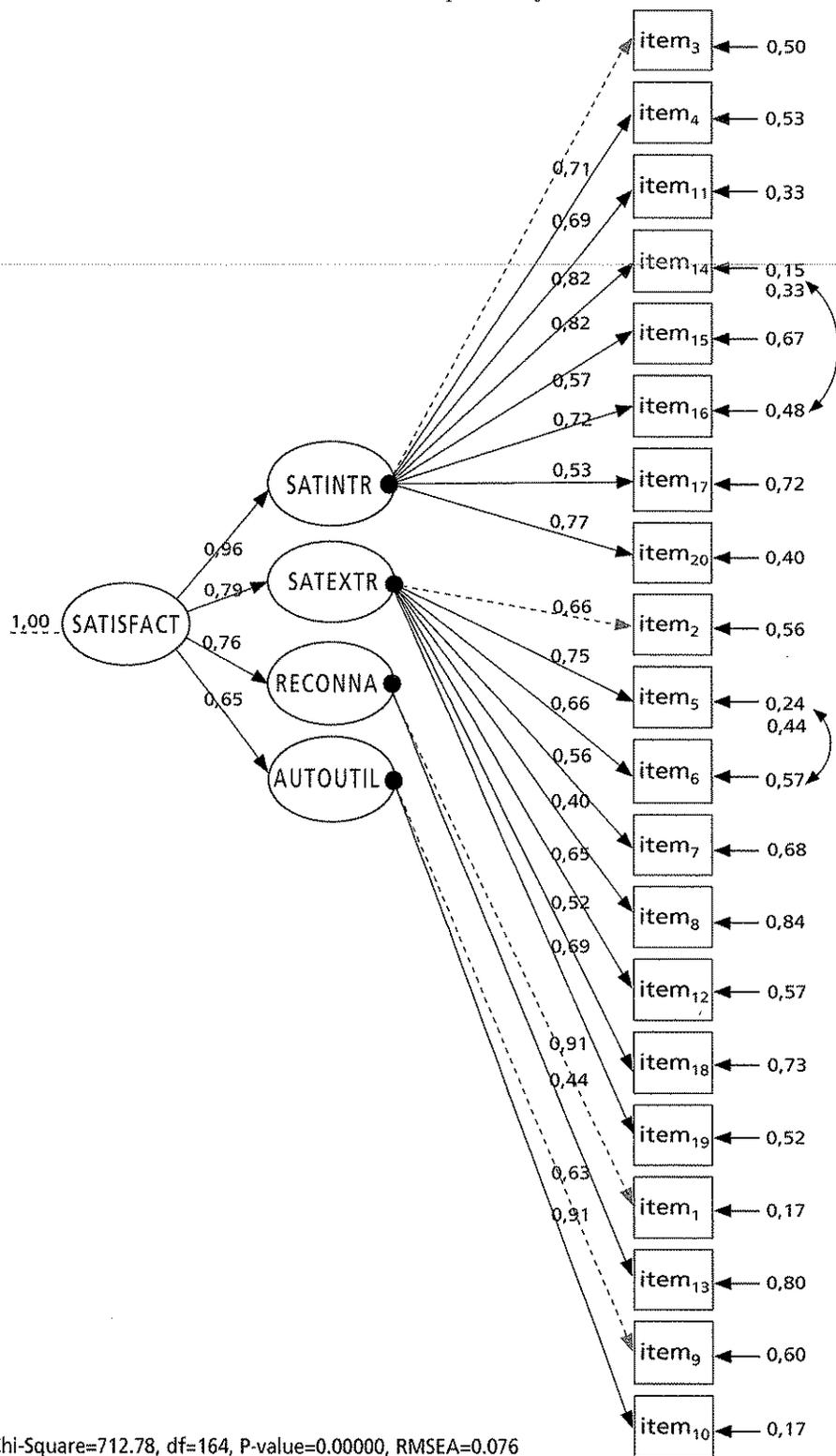
Degrees of Freedom = 164  
 Minimum Fit Function Chi-Square = 739.47 (P = 0.0)  
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 712.78 (P = 0.0)  
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 548.78  
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.076  
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.070 ; 0.082)  
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00  
 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.39  
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.26 ; 1.54)  
 ECVI for Saturated Model = 0.73  
 ECVI for Independence Model = 9.76  
 Chi-Square for Independence Model with 190 Degrees of Freedom = 5603.49  
 Independence AIC = 5643.49  
 Model AIC = 804.78  
 Saturated AIC = 420.00  
 Independence CAIC = 5750.72  
 Model CAIC = 1051.40  
 Saturated CAIC = 1545.87  
 Normed Fit Index (NFI) = 0.87  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.88  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.75  
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.89  
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.89  
 Relative Fit Index (RFI) = 0.85  
 Critical N (CN) = 164.40  
 Root Mean Square Residual (RMR) = 0.055  
 Standardized RMR = 0.055  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.89  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.86  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.70

Tableau 1 - L'ajustement de l'AFC de second-ordre sur la satisfaction au travail.

Indices	$\chi^2 /ddl$	CFI	RMSEA	GFI	RMR	PNFI
Valeurs	712/164 = 4,34	0,89	0,07	0,89	0,05	0,75

L'AFC de second-ordre du concept de satisfaction au travail donne des résultats très satisfaisants. L'évaluation de la fiabilité de cohérence interne des facteurs de second-ordre peut être engagée. Ici, le calcul du  $\rho$  de Jöreskog pour le construit agrégé de satisfaction au travail donne une excellente valeur de 0,87 (il s'interprète comme le classique alpha de Cronbach). Concernant la validité convergente du construit, toutes les contributions factorielles liant le construit de satisfaction au travail à ses dimensions de premier-ordre sont significatives (t de student supérieurs à 1,96). Le coefficient "rho de validité convergente" représentant la moyenne des variances entre le construit et ses mesures est égal à 0,64. Il est supérieur au seuil préconisé de 0,50. La validité convergente du construit de satisfaction au travail est vérifiée. La validité discriminante nécessiterait des tests de covariances avec d'autres variables latentes. Tel pourrait être le cas dans un modèle de recherche où la satisfaction au travail serait étudiée simultanément avec d'autres concepts comme la motivation au travail, l'implication organisationnelle, etc.

Schéma 2 - AFC de second-ordre sous Lisrel du concept de satisfaction au travail.



## Conclusion

Cette communication visait à présenter les enjeux et les modalités de réalisation de l'analyse factorielle confirmatoire de second-ordre. Historiquement, les premiers travaux en GRH mobilisant des analyses factorielles confirmatoires de premier-ordre et publiées dans les revues scientifiques remontent aux années 1988 (Igalens et Roussel, 1998). Le début des années 1990 voit une utilisation plus intensive de ces méthodes dans les publications internationales.

Dans le prolongement des travaux méthodologiques sur les méthodes d'équations structurelles, cette communication tente de montrer l'intérêt d'utiliser dorénavant des analyses factorielles confirmatoires de second-ordre dans les recherches en GRH. Dès lors qu'un modèle de recherche complexe est développé par un chercheur, le recours à ce type d'analyse offre des possibilités accrues de le tester.

Nous estimons qu'il ne s'agit en rien d'un effet de mode, d'une argutie ou encore d'un artefact méthodologique. L'AFC de second-ordre apporte aux chercheurs un moyen supplémentaire d'analyser des construits génériques. Néanmoins, en tant que méthode confirmatoire, son usage doit rester limité à des concepts supportés par une théorie ou un modèle théorique. En aucun cas, il ne pourrait s'agir d'une technique d'exploration des données.

## Bibliographie

- Bentler P.M.** (1995), "EQS structural equations program manual", Encino, CA, *Multivariate Software*.
- Byrne B.M.** (1998), "Structural equation modeling with Lisrel, Prelis and Simplis", Hillsdale, NJ, *Lawrence Erlbaum Associates*.
- Chin W.W.** (1998), "Issues and opinion on structural equation modeling", *MIS Quarterly*, vol. March, p. 7-16.
- Gerbing D.W.**, Hamilton J.G. et Freeman E.B. (1994), "A large-scale second-order structural equation model of the influence of management participation on organizational planning benefits", *Journal of Management*, vol. 20, p. 859-885.
- Igalens J. et Roussel P.** (1998), "Méthodes de recherche en gestion des ressources humaines", Paris, *Economica*, collection *Recherche en gestion*.
- Jöreskog K.G. et Sörbom D.** (1996), "LISREL 8 : user's reference guide", Chicago, IL, *Scientific Software International, Inc.*
- Kline R.B.** (1998), "Principles and practice of structural equation modeling", New York, *Guilford Press*.
- Locke E.A.** (1976), "The nature and causes of job satisfaction", in Dunnette M.D. (Eds), "Handbook of industrial and organizational psychology", Chicago, IL, *Rand McNally*, p. 1297-1349.
- Rindskopf D. et Rose T.** (1988), "Some theory and applications of confirmatory second-order factor analysis", *Multivariate Behavioral Research*, vol. 23, p. 51-67.
- Roussel P.** (1996), "Rémunération, motivation et satisfaction au travail", Paris, *Economica*.
- Roussel P., Durrieu F., Campoy, E. et El Akremi, A.** (2002), "Méthodes d'équations structurelles : recherche et applications en gestion", Paris, *Economica*.
- Weiss D.J., Dawis R.V., England G.W. et Lofquist L.H.** (1977), "Manual for the Minnesota Satisfaction Questionnaire", Université du Minnesota (1967 et 1977), *Minnesota studies in vocational rehabilitation*, XXII.

## Annexe 1

*Questionnaire de satisfaction au travail.*

*Adaptation du MSQ : échelle du Minnesota Satisfaction Questionnaire (Roussel, 1996, p. 170-171).*

<b>Dans votre emploi actuel, êtes-vous satisfait ?</b>	<b>Très insatisfait</b>	<b>insatisfait</b>	<b>ni satisfait ni insatisf.</b>	<b>satisfait</b>	<b>Très satisfait</b>
1. de vos possibilités d'avancement					
2. des conditions de travail					
3. des possibilités de faire des choses différentes de temps en temps					
4. de votre importance aux yeux des autres					
5. de la manière dont votre supérieur dirige ses employés (rapports humains)					
6. de la compétence de votre supérieur dans les prises de décision (compétences techniques)					
7. des possibilités de faire des choses qui ne sont pas contraires à votre conscience					
8. de la stabilité de votre emploi					
9. des possibilités d'aider les gens dans l'entreprise					
10. des possibilités de dire aux gens ce qu'il faut faire					
11. des possibilités de faire des choses qui utilisent vos capacités					
12. de la manière dont les règles et les procédures internes de l'entreprise sont mises en application					
13. de votre salaire par rapport à l'importance du travail que vous faites					
14. des possibilités de prendre des décisions de votre propre initiative					
15. des possibilités de rester occupé tout le temps au cours de la journée de travail					
16. des possibilités d'essayer vos propres méthodes pour réaliser le travail					
17. des possibilités de travailler seul dans votre emploi					
18. de la manière dont vos collègues s'entendent entre eux					
19. des compliments que vous recevez pour la réalisation d'un bon travail					
20. du sentiment d'accomplissement que vous retirez de votre travail.					

*Copyright 1993, Vocational Psychology Research, University of Minnesota. Reproduced by Permission.*

## Annexe 2

*Facteurs ou variables latentes de premier-ordre du concept de satisfaction au travail (échelle du MSQ).*

<b>Structure factorielle du MSQ</b>
• Premier facteur : satisfaction intrinsèque (items 3, 4, 11, 14, 15, 16, 17, 20)
• Deuxième facteur : satisfaction extrinsèque (items 2, 5, 6, 7, 8, 12, 18, 19)
• Troisième facteur : reconnaissance (items 1 et 13)
• Quatrième facteur : autorité et utilité sociale (items 10 et 9)