

Sommaire

Présentation générale.....	1
I- Introduction :.....	1
II- Problématique :.....	1
III- L'objectif d'étude :.....	1
IV- Plan d'échantillonnage :.....	1
V- Description des questions :.....	2
Analyse de données.....	3
I- Analyse unidimensionnelle :.....	3
1) <i>Analyse unidimensionnelle d'une variable qualitative nominale.....</i>	3
2) <i>Analyse unidimensionnelle d'une variable qualitative ordinale :.....</i>	5
3) <i>Analyse unidimensionnelle d'une variable quantitative métrique discrète :.....</i>	10
II- Analyse Bidimensionnelle :.....	14
1) <i>Analyse bidimensionnelle d'un couple de variables ordinales :.....</i>	14
3) <i>Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable nominale ordinale :.....</i>	16
4) <i>Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable Quantitatives:.....</i>	17
5) <i>Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable Quantitative Qualitative:.....</i>	19
III- ACP (Analyse Descriptive Multi varié):.....	20
IV- Partie économétrique.....	23
Conclusion générale.....	26

Présentation générale

I- Introduction :

Les conditions économiques actuelles définissent un nouveau cadre de réflexion et d'analyse stratégique au sein du quel le consommateur a repris le pouvoir.

Dans cet environnement économique, la satisfaction du consommateur et l'orientation client deviennent non seulement essentiellement dans l'explication du succès des organisations mais, au-delà garante de leur survie à terme.

Donc dans ce cadre nous avons consacré notre projet tutoré à connaître le degré de satisfaction des clients vis-à-vis le gaz de ville.

II- Problématique :

Avant d'entreprendre une étude, il faut déterminer le problème de l'étude d'une manière très précise, de ce fait, dans notre étude de satisfaction des client vis-à-vis le gaz de ville, notre problème est de mesurer le degré de satisfaction.

III- L'objectif d'étude :

La détermination des objectifs de l'étude conduit logiquement à définir la liste des informations recherchées en effet , dans notre cas, notre objectif est de :

- Détecter les opinions et les attitudes des clients de gaz de ville pour savoir leurs degrés de satisfaction et les causes de l'insatisfaction.
- Connaître le comportement et les opinions des consommateurs vis-à-vis le gaz de ville.

IV- Plan d'échantillonnage :

L'échantillon est la fraction de la population mère qu'on va interroger lors d'une enquête pour son sondage et dont les résultats seront étendu à la population entière.

Une fois le questionnaire rédigé et pré testé, le problème qui se pose est de savoir la taille de l'échantillon, la taille du pré enquête est égale à 30 questionnaires.

Nous avons choisi une variable qualitatif pour sélectionner le groupe des personnes à interroger.

La taille de l'échantillon est déterminée par la formule suivante :

$$N = \frac{z^2 * (pq)}{E^2}$$

Avec :

N : taille de l'échantillon.

Z : seuil de confiance que nous l'avons choisie, égale à 95% qui dépend de la loi normal = 1,96.

P : l'effectif en pourcentage de première modalité.

Q : c'est égal à 1- P.

E : elle mesure la marge de l'erreur = 5%.

Donc N doit être égale à :

$$\rightarrow \frac{1.96^2 * 0.0567}{0.05^2} = 87.127$$

Avec $p*q = 0.0567 \Rightarrow$ variance.

La taille minimale de notre échantillon est égale à 87 mais on a choisie une taille de **90** pour notre enquête.

V- Description des questions :

Notre questionnaire est formé par des questions qualitatives voire (Q1, Q2, G3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q13, Q14, Q15, Q17, Q20, Q21) et des questions quantitatives voire (Q12, Q16, Q18, Q19).

Conclusion

Après avoir fixé la taille n, et les données de l'enquête sont dépouillées et mises dans un fichier, on peut produire à l'aide de SPSS les principaux résultats. Ces résultats sont ensuite triés, organisés et analysés à l'aide des méthodes de statistique descriptive et explicative.

Analyse de données

I- Analyse unidimensionnelle :

1) Analyse unidimensionnelle d'une variable qualitative nominale

❖ ANALYSE DESCRIPTIVE

Toute analyse descriptive prend habituellement deux formes :

- **Forme graphique**
- **Forme numérique**

On a choisi la variable '**lieu d'habitation**' car elle est liée à notre étude.

Ainsi cette variable comporte 4 modalités :

lieu d'habitation		
N	Valide	90
	Manquante	0
Mode		2

✓ La description numérique :

la description numérique d'un variable nominale est strictement limitée à la détermination de la modalité modale c'est à dire à la modalité de la variable qui correspondre a l'effectif le plus élevé.

Dans notre cas, le mode est maison ordinaire (code 2), donc on peut conclure que la plupart des personnes interrogées ont le gaz de ville dans ses maisons.

lieu d'habitation				
		Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide
Valide	appartement	24	26,7	26,7
	Maison ordinaire	40	44,4	44,4
	Villa	24	26,7	26,7
	maison louée	2	2,2	2,2
	Total	90	100,0	100,0

Tableau 1 : les effectifs des modalités de la variable : lieu d'habitation

- ✓ **La description graphique** : La description graphique d'une variable nominale se limite à la seule représentation diagramme référentielle (graphe circulaire, graphe on en bâtons ...)

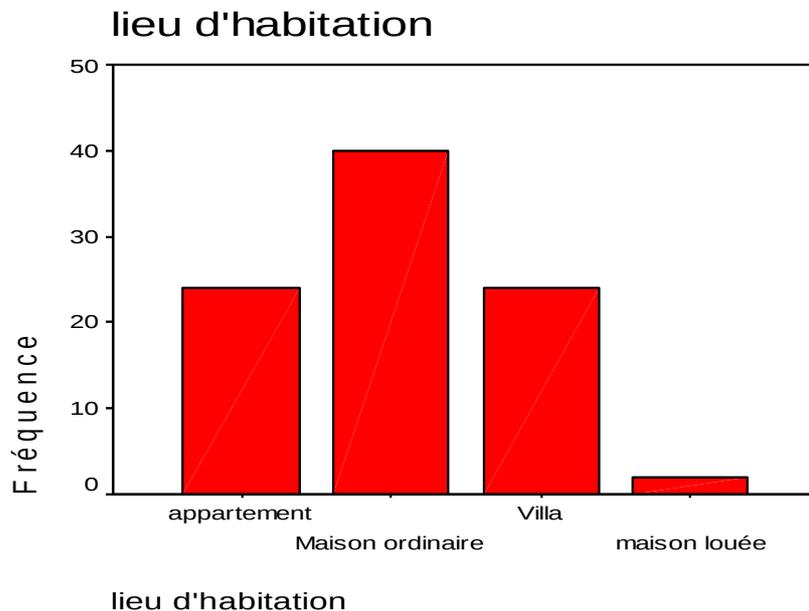


Figure 1 :
La représentation graphique des différentes modalités de la variable lieu d'habitation.

Interprétation :

On peut conclure que la plupart des personnes interrogés, habitent généralement dans une maison ordinaire ceci peut leur faciliter la prise de décision d'installer le gaz de ville.

❖ ANALYSE EXPLICATIVE

Il consiste essentiellement à faire des tests d'hypothèses et dans le cas d'analyse d'une variable quantitative nominale on utilise le test d'ajustement (test de χ^2)

Il s'agit de tester l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas une différence significative entre les lieux d'habitation des enquêtés.

On va fixer l'hypothèse :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{Il n'y a pas de différence significative entre les lieux d'habitation.} \\ H_1: \text{Il y a une différence significative entre les lieux d'habitation.} \end{array} \right.$$

lieu d'habitation

	Effectif observé	Effectif théorique	Résidu
appartement	24	22,5	1,5
Maison ordinaire	40	22,5	17,5
Villa	24	22,5	1,5
maison louée	2	22,5	-20,5
Total	90		

Tableau 2 : Test de significativité

Test

	lieu d'habitation
Khi-deux ^a	32,489
ddl	3
Signification asymptotique	,000

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est 22,5.

$$\chi^2_{\text{calculé}} = \sum \left[\frac{(\text{effectif}_{\text{obs}} - \text{effectif}_{\text{théo}})^2}{\text{effectif}_{\text{théo}}} \right] = 32,489$$

$$\chi^2_{\text{critique}} = \chi^2 (n-1 ; \alpha) = \chi^2 (4-1, 0.05) = 7,81$$

La règle de décision est :

- On doit comparer $\chi^2_{\text{calculé}}$ et χ^2_{critique}
- $\chi^2_{\text{calculé}} > \chi^2_{\text{critique}}$
- ⇒ Alors on accepte H1 donc il y a une différence significative entre les lieux d'habitation des enquêtés.

2) Analyse unidimensionnelle d'une variable qualitative ordinale :

Une variable ordinale représente des situations des modalités qui sont repérables et peuvent être hiérarchisés entre elles mais elles ne peuvent pas être additionnées ou multiples entre elles.

Ces variables sont très fréquentes dans les enquêtes sur l'étude de satisfaction des abonnés.

a) la variable : Utilité de gaz de ville (Q7)

❖ **ANALYSE DESCRIPTIVE**

Ainsi cette variable comporte 3 modalités :

✓ **La description numérique :**

		degré de satisfaction			
		Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	très satisfait	38	42,2	44,2	44,2
	satisfait	40	44,4	46,5	90,7
	pas du tt satisfait	8	8,9	9,3	100,0
	Total	86	95,6	100,0	
Manquante	Système manquant	4	4,4		
Total		90	100,0		

Tableau 3 : Les effectifs de la variable ordinale : utilité de gaz de ville

Interprétation :

D'après ce tableau des effectifs on peut déduire la classe modale dont leur effectif est le plus élevé.

Donc M_0 est 'satisfait' (code 2) où l'effectif est à 44,4.

✓ **La description graphique :**

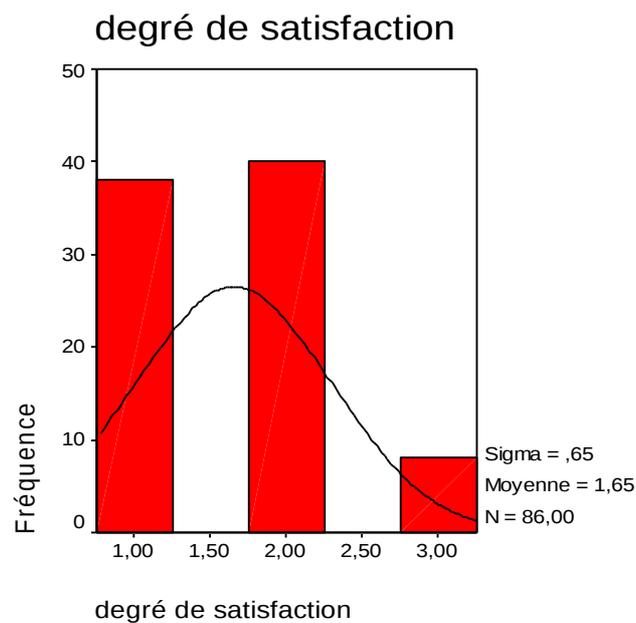


Figure 2 :

La représentation graphique des différentes modalités de la variable utilité de gaz de ville.

- ✓ Le premier quartile est « très satisfaisant ». on a simplement 38 personnes qui voient que l'utilité de ce produit est très satisfaisante
- ✓ Le dernier quartile est « satisfaisant ». car il y'a plus de 75% qui voit que le utilité de ce produit est satisfaisante.

❖ ANALYSE EXPLICATIVE

⇒ Il s'agit d'étudier est ce que les opinions des répondants sont uniformes ou non.

degré de satisfaction

	Effectif observé	Effectif théorique	Résidu
très satisfait	38	28,7	9,3
satisfait	40	28,7	11,3
pas du tt satisfait	8	28,7	-20,7
Total	86		

Tableau 4 : Test de significativité

On va tester l'hypothèse :

- $\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{réparation uniforme entre les opinions des répondants.} \\ H_1: \text{réparation n'est pas uniforme.} \end{array} \right.$

Test

	degré de satisfaction
Khi-deux ^a	22,419
ddl	2
Signification asymptotique	,000

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est 28,7.

$$\chi^2_{\text{calculé}} = \sum \left[\frac{(\text{effectif}_{\text{obs}} - \text{effectif}_{\text{théo}})^2}{\text{effectif}_{\text{théo}}} \right] = 22,419$$

$$\chi^2_{critique} = \chi^2 (n-1 ; \alpha) = \chi^2 (3-1, 0.05) = 5,99$$

La règle de décision est :

- On doit comparer $\chi^2_{calculé}$ et $\chi^2_{critique}$
 - $\chi^2_{calculé} > \chi^2_{critique}$
- ⇒ Alors on accepte H1 qu'il y'a une réparation non uniforme.

b) **La variable : coût d'installation (Q9) :**

❖ **ANALYSE DESCRIPTIVE**

Ainsi cette variable comporte 3 modalités :

✓ **La description numérique :**

jugement sur le cout d'inst

		Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	très couteux	17	18,9	19,8	19,8
	Acceptable	68	75,6	79,1	98,8
	très bas	1	1,1	1,2	100,0
	Total	86	95,6	100,0	
Manquante	Système manquant	4	4,4		
Total		90	100,0		

Tableau 5 : tableau des effectifs de la variable : Coût de l'installation

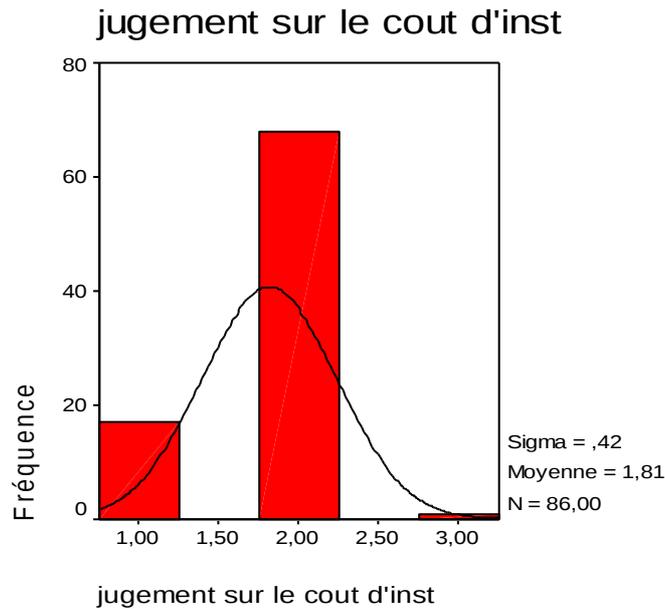
Interprétation :

D'après ce tableau des effectifs on peut déduire la classe modale dont leur effectif est le plus élevé.

Donc M_0 est 'Acceptable' (code 2) où l'effectif est de 75,6.

- ⇒ Le seul Quartile présenté est de la modale 'Acceptable' dont 75 % de la population interrogé sont d'accord que le coût d'installation est acceptable.

✓ **La description graphique :**

**Figure 3 :**

La représentation graphique des différentes modalités de la variable coût d'installation.

On constate que 68 des enquêtés déclarent que le coût de l'installation est acceptable et 17 déclarent qu'il est très coûteux mais il y'a une seule personne qui indique que le coût est très bas.

⇒ Donc on peut dire que coût de l'installation est un facteur qui influence sur la consommation de ce nouveau produit.

❖ ANALYSE EXPLICATIVE

⇒ Il s'agit d'étudier est ce que les opinions des répondants sont uniformes ou non.

jugement sur le cout d'inst

	Effectif observé	Effectif théorique	Résidu
très couteux	17	28,7	-11,7
Acceptable	68	28,7	39,3
très bas	1	28,7	-27,7
Total	86		

Tableau 6 : Test de Significativité

On va tester l'hypothèse :

- $\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{réparation uniforme entre les opinions des répondants.} \\ H_1: \text{réparation n'est pas uniforme.} \end{array} \right.$

Test

	jugement sur le cout d'inst
Khi-deux ^a	85,419
ddl	2
Signification asymptotique	,000

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est 28,7.

$$\chi^2_{\text{calculé}} = \sum \left[\frac{(\text{effectif}_{\text{obs}} - \text{effectif}_{\text{théo}})^2}{\text{effectif}_{\text{théo}}} \right] = 85,419$$

$$\chi^2_{\text{critique}} = \chi^2 (n-1 ; \alpha) = \chi^2 (3-1, 0.05) = 5,99$$

La règle de décision est :

➤ On doit comparer $\chi^2_{\text{calculé}}$ et χ^2_{critique}

➤ $\chi^2_{\text{calculé}} > \chi^2_{\text{critique}}$

⇒ Alors on doit accepter H1 c'est à dire qu'il y'a une réparation non uniforme.

3) Analyse unidimensionnelle d'une variable quantitative métrique discrète :

C'est un analyse qui constitue l'utilité des variables statistique, en effet on peut leur appliquées toute les traitements disponibles.

On va prendre la variable 'dépende trimestrielle' (Q) :

❖ ANALYSE DESCRIPTIVE

✓ La description numérique :

dépense trimestrielle pour gaz

		Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	10	10	11,1	11,6	11,6
	30	36	40,0	41,9	53,5
	50	29	32,2	33,7	87,2
	70	7	7,8	8,1	95,3
	90	4	4,4	4,7	100,0
	Total	86	95,6	100,0	
Manquante	Système manquant	4	4,4		
Total		90	100,0		

Tableau 7 : tableau des effectifs de la variable : Dépense trimestrielle

Statistiques

dépense trimestrielle pour gaz

N	Valide	86
	Manquante	4
Moyenne		40,47
Médiane		30,00
Mode		30
Ecart-type		19,336
Variance		373,899
Minimum		10
Maximum		90

Médiane = Mode = 30D.

Interprétation :

On constate que le moyen de dépense du gaz de ville par trimestre effectué par les individus interrogés est de 40,47 D.

✓ **La description graphique :**

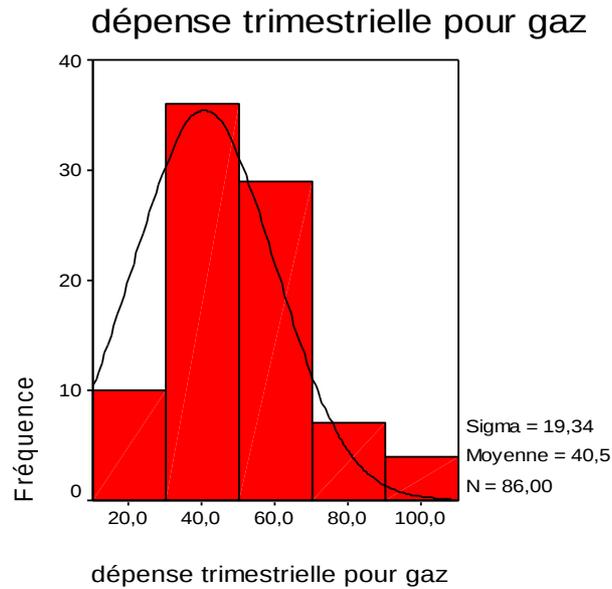


Figure 4 :
La représentation graphique des différentes modalités de la variable dépense pour gaz.
 ⇒ la moyenne se situe dans l'intervalle] 30D, 50D]

❖ **ANALYSE EXPLICATIVE**

On va faire un test d'adéquation :

1- En utilisant la loi de Poisson :

Test 2 de Kolmogorov-Smirnov à un échantillon

		dépense trimestrielle pour gaz
N		86
Paramètre de Poisson ^{a,b}	Moyenne	40,47
Différences les plus extrêmes	Absolue	,481
	Positive	,481
	Négative	-,384
Z de Kolmogorov-Smirnov		4,463
Signification asymptotique (bilatérale)		,000

- a. La distribution à tester suit une loi de Poisson.
- b. Calculée à partir des données.

On va fixer l'hypothèse :

- H_0 : La variable suit la loi de Poisson.
- H_1 : La variable ne suit pas la loi de Poisson.

D'après le tableau ; la significativité bilatérale = 0,00

Donc $\text{Sig} < 0.05$ alors on doit rejeter l'hypothèse H_0 et on peut affirmer que la variable quantitative 'dépende' ne suit pas la loi de Poisson.

2- En utilisant la loi Normale :

Test de Kolmogorov-Smirnov à un échantillon

		dépense trimestrielle pour gaz
N		86
Paramètres normaux ^{a,b}	Moyenne	40,47
	Ecart-type	19,336
Différences les plus extrêmes	Absolue	,241
	Positive	,241
	Négative	-,178
Z de Kolmogorov-Smirnov		2,232
Signification asymptotique (bilatérale)		,000

a. La distribution à tester est gaussienne.

b. Calculée à partir des données.

On doit tester si la variable suit la loi de Gausse.

$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{La variable suit la loi Normale.} \\ H_1: \text{La variable ne suit pas la loi Normale.} \end{array} \right.$

D'après le tableau ; la significativité bilatérale = 0,00

Donc $\text{Sig} < 0.05$ alors on doit accepter l'hypothèse H_1 qu'elle dit que la variable ne suit pas la loi Gaussienne.

II- Analyse Bidimensionnelle :

1) Analyse bidimensionnelle d'un couple de variables ordinales :

❖ ANALYSE EXPLICATIVE :

=> On va tester la relation entre les variables qualitatives : degré de satisfaction et le coût d'installation :

- { **H₀ : il y'a une corrélation entre les deux variables**
 { **H₁ : il n'y a pas une corrélation entre les deux variables.**

Corrélations

		degré de satisfaction	jugement sur le cout d'inst
degré de satisfaction	Corrélation de Pearson	1	-,328**
	Sig. (bilatérale)	,	,002
	N	86	86
jugement sur le cout d'inst	Corrélation de Pearson	-,328**	1
	Sig. (bilatérale)	,002	,
	N	86	86

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Tableau 8: Test de corrélation

- On a sig = 0.002 < 0.05 donc on doit accepter H₀.
- D'où on a r = - 0.328 : donc il y'a une corrélation négative faible entre les deux variables.

2) Analyse bidimensionnelle d'un couple de variables nominales :

❖ ANALYSE DESCRIPTIVE :

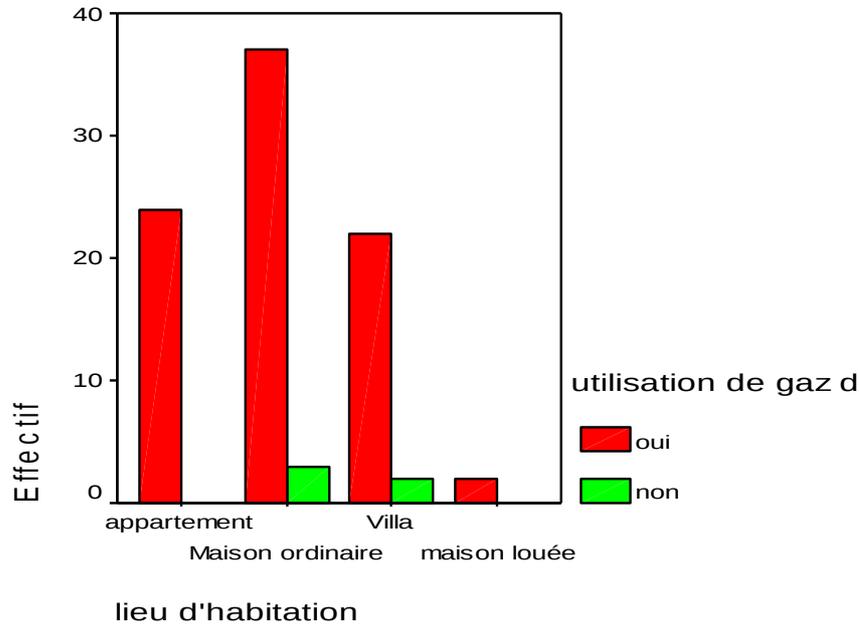
On a choisie les deux variables : lieux d'habitation (Q2) et avoir le gaz de ville (Q5)

✓ Description numérique :

Tableau croisé lieu d'habitation * utilisation de gaz de ville

Effectif		utilisation de gaz de ville		Total
		oui	non	
lieu d'habitation	appartement	24		24
	Maison ordinaire	37	3	40
	Villa	22	2	24
	maison louée	2		2
Total		85	5	90

Tableau 10 : Tableau croisé de deux variables

✓ **Description graphique :****Interprétation :**

On conclure que pour les 4 lieux d'habitation, la majorité des individus ont le gaz de ville dans leurs maisons.

❖ **ANALYSE EXPLICATIVE :**

⇒ On va tester la dépendance entre les deux variables nominales : lieux d'habitation et avoir le gaz de ville.

⇒ On doit fixer les deux hypothèses suivantes :

- $\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{les deux variables sont indépendants.} \\ H_1 : \text{les deux variables sont dépendants.} \end{array} \right.$

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	2,171 ^a	3	,538
Rapport de vraisemblance	3,542	3	,315
Association linéaire par linéaire	1,067	1	,302
Nombre d'observations valides	90		

a. 5 cellules (62,5%) ont un effectif théorique inférieur à 5.
L'effectif théorique minimum est de ,11.

$$\chi^2_{\text{calculé}} = 2.171$$

$$\chi^2_{\text{tabulé}} (r = 3 ; \alpha = 0.05) = 7.81 \quad \text{avec } r = (\text{nombre de lig} - 1) * (\text{nombre de col} - 1)$$

$$\chi^2_{\text{calculé}} < \chi^2_{\text{tabulé}}$$

Donc on doit accepter l'hypothèse H_0 c'est-à-dire qu'il y'a une indépendance entre le lieu d'habitation et l'avoir du gaz de ville.

3) Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable nominale ordinale :

On a choisie les deux variables : Coût d'installation et lieu d'habitation.

❖ ANALYSE DESCRIPTIVE :

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
lieu d'habitation	90	2,04	,792	1	4
jugement sur le cout d'inst	86	1,81	,420	1	3

❖ ANALYSE EXPLICATIVE :

Test de Mann Whitney : Comparaison de deux échantillons indépendants :

Soit l'hypothèse :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{les deux groupes sont extraits de la même population parente.} \\ H_1 : \text{les deux groupes ne sont pas de même population parente.} \end{array} \right.$$

Rangs

	jugement sur le cout d'inst	N	Rang moyen	Somme des rangs
lieu d'habitation	très couteux	17	9,85	167,50
	très bas	1	3,50	3,50
	Total	18		

Test^b

	lieu d'habitation
U de Mann-Whitney	2,500
W de Wilcoxon	3,500
Z	-1,299
Signification asymptotique (bilatérale)	,194
Signification exacte [2*(signification unilatérale)]	,333 ^a

a. Non corrigé pour les ex aequo.

b. Critère de regroupement : jugement sur le cout d'inst

On a :

- **U de Mann Whitney = 2,5**
- **|Z| = 1,299**
- **$\alpha = 5\%$**

$|Z| > 0.05 \Rightarrow$ Donc on doit accepter l'hypothèse H_0 que les deux groupes sont extraits de la même population parente.

4) Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable Quantitatives:

On va choisir à tester les deux variables : dépense trimestrielle et nombre de personne.

❖ ANALYSE EXPLICATIVE :

On va mesurer l'intensité de liaison entre les deux variables en effectuant le test de Spearman et ce de Pearson.

Soit l'hypothèse suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{le coefficient de corrélation n'est pas significatif} \\ H_1 : \text{le coefficient de corrélation est significatif} \end{array} \right.$$

a) Test de Spearman :

Corrélations

		dépense trimestrielle pour gaz	nombre de personne
Rho de Spearman	dépense trimestrielle pour gaz	Coefficient de corrélation Sig. (bilatérale) N	1,000 ,000 86
	nombre de personne	Coefficient de corrélation Sig. (bilatérale) N	,914** ,000 86
			,914** ,000 86
			1,000 ,000 90

** . La corrélation est significative au niveau .01 (bilatéral).

Le coefficient de corrélation de Spearman = 0.914 (proche de 1)

La signification bilatérale = 0

Interprétation :

Donc il y'a une corrélation forte et positive entre les deux variables.

Puisque Sig = 0 donc on doit accepter l'hypothèse H_1 c'est-à-dire que la relation entre les deux variable existe et elle est significative.

b) Test de Pearson :

Corrélations

		dépense trimestrielle pour gaz	nombre de personne
dépense trimestrielle pour gaz	Corrélation de Pearson Sig. (bilatérale) N	1 ,000 86	,899** ,000 86
	Corrélation de Pearson Sig. (bilatérale) N	,899** ,000 86	1 ,000 90
			,899** ,000 86

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Le coefficient de corrélation de Pearson est proche de 1 et = 0.899

Donc on peut conclure qu'il y'a une relation forte entre les deux variable.

Le seuil de signification est égal à 0 donc on doit accepter l'hypothèse H_1 .

Conclusion :

Selon Spearman et Pearson les deux variables sont corrélés positivement et cette relation est significative.

5) Analyse bidimensionnelle d'un couple de variable Quantitative Qualitative:

On va appliquer le **TEST D'ANOVA** sur les deux variables : dépense trimestrielle et l'utilité du gaz de ville.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Il y'a une relation entre les deux variables} \\ H_1 : \text{Il n'y a pas de relation entre les deux variables.} \end{array} \right.$$

⇒ Il s'agit de voir l'effet d'une variable qualitative sur une variable quantitative.

ANOVA

dépense trimestrielle pour gaz

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	1941,395	2	970,698	2,700	,073
Intra-groupes	29840,000	83	359,518		
Total	31781,395	85			

Le seuil de signification = 0.073 > 0.05

⇒ Donc on accepte H_0 c'est-à-dire que la variable utilité de gaz n'affecte pas la variable dépense.

III- ACP (Analyse Descriptive Multi varié):

Le but de cette analyse est de résumer le maximum d'informations possibles tout en perdant le moins possible.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,708
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	306,662
	ddl	10
	Signification de Bartlett	,000

⇒ L'indice KMO = 0.708 ceci indique que la solution proposé est moyenne.

Indice de sphéricité de Bartlett = $0 < 0.05$

Donc le test de Bartlett est significatif.

Qualité de représentation

	Initial	Extraction
dépense trimestrielle pour gaz	1,000	,911
FACILITÉ	1,000	,796
SÉCURIT	1,000	,793
nombre de personne	1,000	,944
SALAIRE	1,000	,907

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

⇒ Ce tableau indique le pourcentage représenté pour chacune des variables.

Ainsi tous les variables bien représentés pour les axes ils sont tous significatives, cela signifie que l'opération de réduction de données représente tous les 5 variables.

Variance totale expliquée

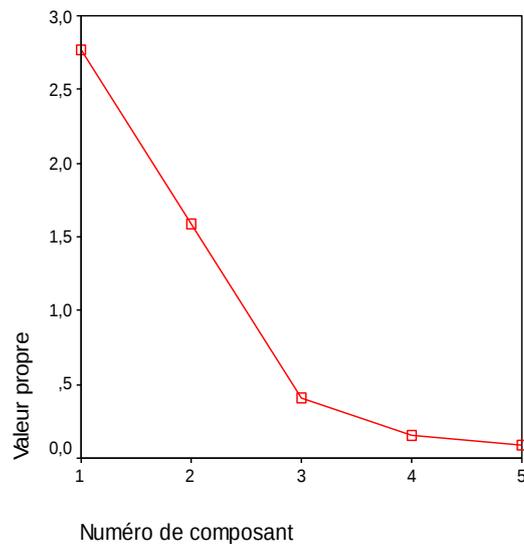
Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance ==	% cumulés	Total	% de la variance ==	% cumulés
1	2,763	55,270	55,270	2,763	55,270	55,270
2	1,587	31,749	87,019	1,587	31,749	87,019
3	,413	8,259	95,278			
4	,151	3,030	98,308			
5	8,460E-02	1,692	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

⇒ Cette ACP extrait deux axes expliquant 55% et 32% de variance, c'est-à-dire q'on a gagné 87% de la quantité d'information contenue dans l'axe, et on a raté seulement 23% de l'information.

❖ Description graphique des valeurs propres :

Graphique des valeurs propres



Matrice des composantes^a

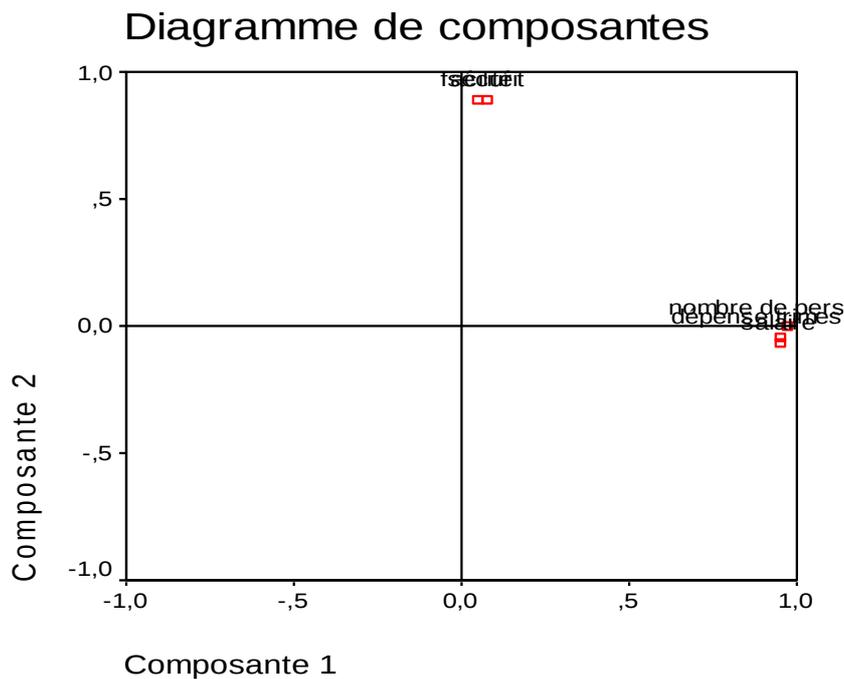
	Composante	
	1	2
dépense trimestrielle pour gaz	,954	-4,07E-02
FACILITÉ	4,605E-02	,891
SÉCURIT	7,438E-02	,888
nombre de personne	,971	-3,16E-03
SALAIRE	,950	-6,86E-02

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

a. 2 composantes extraites.

⇒ cette matrice de composante peut se représenter graphiquement, en ayant pris le soin de sélectionner l'option « carte factorielle » dans la boîte de dialogue « Rotation » des choix proposés pour l'analyse factorielle.

La représentation graphique est comme suit :



On peut nommer chaque axe selon les variables présentés sur le schéma :

- les variables : Nombre de personne, dépense trimestrielle et salaire sont présentés très proche de l'axe 1 des abscisses : donc on peut identifier cet axe par le mot : facteurs monétaires.

- Les variables : sécurité et facilité peuvent identifier l'axe des ordonnées par : utilisation.

IV- Partie économétrique

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 06/06/07 Time: 14:54				
Sample: 1 90				
Included observations: 86				
Excluded observations: 4				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	6.880881	1.018305	6.757190	0.0000
X2	0.020386	0.010115	2.015395	0.0471
C	-18.96953	3.254437	-5.828820	0.0000
R-squared	0.816465	Mean dependent var	40.46512	
Adjusted R-squared	0.812043	S.D. dependent var	19.33646	
S.E. of regression	8.383139	Akaike info criterion	7.124583	
Sum squared resid	5832.993	Schwarz criterion	7.210200	
Log likelihood	-303.3571	F-statistic	184.6151	
Durbin-Watson stat	1.822026	Prob(F-statistic)	0.000000	

Après avoir spécifié le modèle économétrique, on doit identifier les paramètres à estimer. Pour ce faire, il faut choisir les méthodes de calcul les plus appropriées afin d'obtenir des estimateurs statistiquement efficaces.

On a choisie le logiciel Eviews pour estimer le modèle :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + c$$

D'après Eviews on a :

$$Y = -18.96 + 6.88 X_1 + 0.02 X_2$$

(3.25) (1.01) (0.01)

⇒ Les chiffres entre parenthèse indiquent les students calculés.

Y : Les dépenses trimestrielles du gaz de ville.

X1 : Nombre des personnes dans la maison.

X2 : Salaire d'individus interrogés.

Afin de détecter la qualité d'ajustement linéaire, on recherche le coefficient de détermination R^2 :

D'après le tableau ci-dessus $R^2 = 0.81 \approx 1$

⇒ 81% de la variation de Y est expliquée par le modèle.

Donc on peut dire que le modèle présente un bon ajustement linéaire.

❖ **TEST DE STUDENT : test de significativité individuelle.**

Pour savoir qu'elle est la variable qui a une influence sur le modèle Y.

On doit fixer l'hypothèse suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \beta_1 = 0 \\ H_1 : \beta_1 \neq 0 \end{array} \right.$$

T cal = 1.01

N = 90

T tab = 3.07

⇒ On a T tab > T cal donc on doit accepter H0.

C'est-à-dire que la variable n'est pas statistiquement significative et donc ne contribue pas à l'explication du modèle.

❖ **TEST DE FISHER : test de significativité globale.**

* On va faire ce test afin de savoir si les variables « nombre de personnes » et « salaire » contribuent à l'explication de dépense trimestrielle pour le gaz de ville.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0 \\ H_1 : \beta_1 \neq 0 \text{ ou } \beta_2 \neq 0 \end{array} \right.$$

On a F cal = 184.61

Et F tab = 1.98

⇒ F cal > F tab donc on doit accepter H1 : Le modèle est globalement significative.

❖ **TEST D'AUTO CORRELATION DES ERREURS:**

Ce test permet de déterminer avec un risque d'erreur donné l'existence ou non d'une auto corrélation linéaire d'ordre 1 des erreurs.

Donc nous nous référons d'avantage au test de Durbin-Watson.

Test de « Durbin-Watson »

Ce test consiste à lire sur la table de Durbin-Watson les deux valeurs des bornes :
 Nous allons essayer de comparer la valeur de « D-W » fournie par le logiciel « Eviews »
 et les valeurs tabulées.

Hypothèses :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \rho = 0 \text{ Absence d'auto corrélation} \\ H_1 : \rho \neq 0 \text{ présence d'auto corrélation} \end{array} \right.$$

Où 'p' représente le coefficient d'auto corrélation d'ordre 1 des erreurs.

Les règles de décision :

- Si $0 < D-W < d_1$: **présence d'auto corrélation négative.**
- Si $d_2 < D-W < 4-d_2$: **absence d'auto corrélation.**
- Si $D-W \in [d_1, d_2]$ ou $[4-d_2, 4-d_1]$: **c'est une zone d'incertitude.**
- Si $4-d_1 < D-W < 4$: **présence d'auto corrélation positive.**

D'après le tableau ci-dessus : $D-W = 1.822$

En exploitant le tableau de D-W à $n=90$ et $k=2$: $d_1=1.61$; $d_2= 1.7$

⇒ On a $D-W = 1.822 \in ([1.7 ; 2.3] = [d_2 ; 4-d_2])$ donc il y'a une absence d'auto corrélation.

Conclusion générale

L'analyse qu'on a effectué pour mesurer la satisfaction des clients vis-à-vis le gaz de ville nous permet de conclure que certains facteurs agissent sur le niveau de satisfaction tel que :

Le prix, la sécurité, la facilité d'usage.

Il y a d'autres facteurs peuvent entraîner l'insatisfaction des consommateurs mais d'après l'enquête qu'on a réalisé on a déduit que la plupart des individus interrogés sont généralement satisfaits (plus que 75%).

ANNEXES

Questionnaire

Étude statistique sur la satisfaction des consommateurs vis-à-vis le gaz de ville

✓ **Question 1 :**

Dans quelle ville vous habitez?

.....

✓ **Question 2 :**

Vous habitez dans un :

Appartement Maison ordinaire Villa Maison
louée

✓ **Question 3 :**

Le moyen que vous utilisez pour chauffer votre maison est :

Moderne Traditionnel

✓ **Question 4 :**

Ce moyen fonctionne par gaz ?

Oui Non

✓ **Question 5 :**

Est ce que vous avez le gaz de ville dans votre maison ?

Oui Non

✓ **Question 6 :**

Si non, vous pensez l'installer ?

Oui Non

✓ **Question 7:**

Si vous avez le gaz de ville, vous jugez que l'utilisation de ce produit est ?

Très satisfaisante Satisfaisante. Pas du tout satisfaisante

✓ **Question 8 :**

Comment vous trouvez le coût d'installation ?

Très coûteux Acceptable très bas

✓ **Question 9 :**

Comment vous avez payé le montant de l'installation ?

Au comptant

Par facilité

✓ **Question 10 :**

L'installation du gaz été faite suite à :

Votre proposition

proposition du STEG

Proposition d'une autre personne

✓ **Question 11 :**

L'emplacement actuel de l'appareil du gaz de ville a été faite suite à :

Votre proposition

l'exigence de la société

✓ **Question12 :**

Quelle est votre dépense trimestrielle pour le gaz de ville?

[0D, 20D [

[20D, 40D [

[40D, 60D [

[60D, 80D [

[80D, 100D [

plus de 100D

✓ **Question 13 :**

Comment vous trouvez le prix du Gaz de ville par rapport au coût de la bouteille :

Plus coûteux

De même coût

Moins coûteux

✓ **Question 14 :**

Classez par ordre décroissant les 3 qualités du gaz de ville suivantes :

Odeur

l'hygiène

Pratique

✓ **Question 15 :**

Classez par ordre d'importance les caractéristiques de gaz du ville :

- La facilité d'usage

- L'architecture de l'installation

- Le prix

- La sécurité

✓ **Question 16:**

Le gaz de ville est pour vous :

	<i>Très</i>	<i>Assez</i>	<i>Un peu</i>	<i>Pas du tout</i>
<i>Facile à utiliser</i>				
<i>Cher</i>				
<i>Sécurisé</i>				

✓ **Question17 :**

Quel est votre sexe :

Féminin

Masculin

✓ **Question18 :**

Vous habitez avec combien de personnes dans la maison ?

.....

✓ **Question 19 :**

Quel est votre statut familial?

Célibataire

Marié(e)

Divorcé (e)

Veuf (e)

✓ **Question 20 :**

Quel est votre salaire mensuel ?

- Moins de 200dinars*
- [200,400d [*
- [400,600d [*
- [600,800d [*
- [800,1000d [*
- Plus que 1000 dinars*

✓ **Question21 :**

Quelle est votre profession ?

- Cadre* *Enseignant* *Personnel* *Simple ouvrier* *Autres*

	Nom	Type	Largeur	Décimales	Etiquette	Valeurs	Manquant	Colonnes	Aligner	Mesure
1	ville	Chaîne	8	0	ville d'habitatio	Aucun	Aucun	8	Gauche	Nominale
2	lieu	Numérique	8	0	lieu d'habitatio	{1, appartemen	Aucun	8	Droite	Nominale
3	chaffmai	Numérique	8	0	type de chauff	{1, moderne}...	Aucun	8	Droite	Nominale
4	chauff	Numérique	8	0	fonction par ga	{1, oui}...	Aucun	8	Droite	Nominale
5	avoirgaz	Numérique	8	0	utilisation de g	{1, oui}...	Aucun	8	Droite	Nominale
6	penser	Numérique	8	0	pensé à install	{1, oui}...	Aucun	8	Droite	Nominale
7	satisfac	Numérique	8	0	degré de satisf	{1, très satisfai	Aucun	8	Droite	Ordinale
8	coutgaz	Numérique	8	0	jugement sur l	{1, très couteu	Aucun	8	Droite	Ordinale
9	modpaiem	Numérique	8	0	mode de paie	{1, Au compt	Aucun	8	Droite	Nominale
10	install	Numérique	8	0	l'installation se	{1, votre propo	Aucun	8	Droite	Nominale
11	emplacem	Numérique	8	0	l'emplacement	{1, Votre propo	Aucun	8	Droite	Nominale
12	dépense	Numérique	8	0	dépense trime	Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
13	jugeprix	Numérique	8	0	le prix de gaz	{1, plus couteu	Aucun	5	Droite	Ordinale
14	qual1	Numérique	8	0		{1, odeur}...	Aucun	6	Droite	Ordinale
15	qual2	Numérique	8	0		{1, odeur}...	Aucun	6	Droite	Ordinale
16	qual3	Numérique	8	0		{1, odeur}...	Aucun	6	Droite	Ordinale
17	caract1	Numérique	8	0		{1, facilité d'us	Aucun	5	Droite	Ordinale
18	caract2	Numérique	8	0		{1, facilité d'us	Aucun	6	Droite	Ordinale
19	caract3	Numérique	8	0		{1, facilité d'us	Aucun	5	Droite	Ordinale
20	caract4	Numérique	8	0		{1, facilité d'us	Aucun	6	Droite	Ordinale
21	facilité	Numérique	8	0		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
22	prixg	Numérique	8	0		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
23	sécurit	Numérique	8	0		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
24	sexe	Numérique	8	0		{1, féminin}...	Aucun	8	Droite	Nominale
25	nbrepers	Numérique	8	0	nombre de per	Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
26	salaire	Numérique	8	0		Aucun	Aucun	8	Droite	Echelle
27	statut	Numérique	8	0		{1, célibataire}	Aucun	8	Droite	Nominale
28	professi	Numérique	8	0		{1, cadre}...	Aucun	8	Droite	Nominale

Fiabilité

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

—

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 86,0

N of Items = 3

Alpha = ,568