

STA 201 ETUDE DE CAS

17 AVRIL 2013

On veut prédire la qualité client (« bon » ou « mauvais ») à partir de 10 caractéristiques qualitatives d'un échantillon de 468 clients d'une banque. Les données ont été soumises à une analyse des correspondances multiples suivie d'une analyse discriminante sur les facteurs avec le logiciel SPAD.

1. Interprétez le plan 1-2 de l'ACM. On rappellera les critères de choix du nombre d'axes utiles en ACM.
2. Interprétez en particulier les positions des deux modalités de la variable cible qui a été mise en supplémentaire.

Dans l'analyse discriminante :

3. Pourquoi est-il utile de garder *a priori* tous les facteurs de l'ACM?
4. Peut-on éliminer des facteurs, lesquels ? Quel en serait l'intérêt ?
5. Expliquer le principe de la reconstruction à partir des variables d'origine.
6. Comment sont obtenus les scores normalisés entre 0 et 1000. En déduire la valeur manquante du tableau 6. Quelles sont les variables les plus importantes ?
7. Les estimations de performance du tableau 7 sont biaisées : pourquoi ? Comment pourrait-on obtenir des estimations sans biais des taux de bien classés ?
8. Interprétez les seuils 455 et 612 du graphique des fonctions de répartition.
9. Comment calcule-t-on la surface sous la courbe ROC ?
10. L'usage de l'ACM est-il obligatoire ?
11. Pourrait-on utiliser d'autres méthodes pour poursuivre l'analyse? Si oui lesquelles ?
12. Comparer les résultats avec ceux de la régression logistique.

Tableau 1 : TRIS-A-PLAT

IDENT	MODALITES LIBELLE	AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
		EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
2 . Age du client						
AGE1	- moins de 23 ans	88	88.00	88	88.00	*****
AGE2	- de 23 à 40 ans	150	150.00	150	150.00	*****
AGE3	- de 40 à 50 ans	122	122.00	122	122.00	*****
AGE4	- plus de 50 ans	108	108.00	108	108.00	*****
3 . Situation familiale						
CELB	- célibataire	170	170.00	170	170.00	*****
MARI	- marié	221	221.00	221	221.00	*****
DIVO	- divorcé	61	61.00	61	61.00	*****
VEUF	- veuf	16	16.00	16	16.00	***
4 . Ancienneté						
ANC1	- anc. 1 an ou moins	199	199.00	199	199.00	*****
ANC2	- anc. de 1 à 4 ans	47	47.00	47	47.00	*****
ANC3	- anc. de 4 à 6 ans	69	69.00	69	69.00	*****
ANC4	- anc. de 6 à 12 ans	66	66.00	66	66.00	*****
ANC5	- anc. plus 12 ans	87	87.00	87	87.00	*****
5 . Domiciliation du salaire						
Soui	- domicile salaire	316	316.00	316	316.00	*****
Snon	- non dimicile salaire	152	152.00	152	152.00	*****
6 . Domiciliation de l'épargne						
EPA0	- pas d'épargne	370	370.00	370	370.00	*****
EPA1	- moins de 10KF épargn	58	58.00	58	58.00	*****
EPA2	- de 10 à 100KF épargn	32	32.00	32	32.00	****
EPA3	- plus de 100KF épargn	8	8.00	8	8.00	**
7 . Profession						
CADR	- cadre	77	77.00	77	77.00	*****
EMPL	- employé	237	237.00	237	237.00	*****
AUTR	- profession autre	154	154.00	154	154.00	*****
8 . Moyenne en cours						
ENC1	- moins de 2KF encours	98	98.00	98	98.00	*****
ENC2	- de 2 à 5 KF encours	308	308.00	308	308.00	*****
ENC3	- plus de 5 KF encours	62	62.00	62	62.00	*****
9 . Moyenne des mouvements						
MOU1	- moins 10 KF movvt	154	154.00	154	154.00	*****
MOU2	- de 10 à 30KF movvt	71	71.00	71	71.00	*****
MOU3	- de 30 à 50KF movvt	129	129.00	129	129.00	*****
MOU4	- plus de 50KF movvt	114	114.00	114	114.00	*****
10 . Cumul des débits						
DEB1	- moins de 40 débits	171	171.00	171	171.00	*****
DEB2	- de 40 à 100 débits	161	161.00	161	161.00	*****
DEB3	- plus de 100 débits	136	136.00	136	136.00	*****
11 . Autorisation de découvert						
Doui	- découvert autorisé	202	202.00	202	202.00	*****
Dnon	- découvert interdit	266	266.00	266	266.00	*****

Tableau 2 : Résultats de l'ACM sur les 10 variables explicatives

HISTOGRAMME DES 24 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	0.2680	11.17	11.17	*****
2	0.1903	7.93	19.10	*****
3	0.1703	7.10	26.19	*****
4	0.1549	6.45	32.65	*****
5	0.1301	5.42	38.07	*****
6	0.1248	5.20	43.27	*****
7	0.1197	4.99	48.26	*****
8	0.1079	4.50	52.75	*****
9	0.1056	4.40	57.15	*****
10	0.1000	4.16	61.31	*****
11	0.0961	4.01	65.32	*****
12	0.0931	3.88	69.20	*****
13	0.0890	3.71	72.91	*****
14	0.0856	3.57	76.48	*****
15	0.0800	3.33	79.81	*****
16	0.0767	3.20	83.00	*****
17	0.0727	3.03	86.03	*****
18	0.0677	2.82	88.85	*****
19	0.0610	2.54	91.40	*****
20	0.0604	2.52	93.91	*****
21	0.0553	2.31	96.22	*****
22	0.0442	1.84	98.06	*****
23	0.0335	1.40	99.46	*****
24	0.0130	0.54	100.00	****

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS, COSINUS CARRES

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2 . Age du client																	
AGE1 - moins de 23 ans	1.88	4.32	0.93	-0.17	0.54	0.54	0.67	6.1	0.3	3.3	3.6	6.5	0.20	0.01	0.07	0.07	0.10
AGE2 - de 23 à 40 ans	3.21	2.12	0.16	0.18	0.48	-0.42	0.06	0.3	0.5	4.4	3.6	0.1	0.01	0.02	0.11	0.08	0.00
AGE3 - de 40 à 50 ans	2.61	2.84	-0.22	-0.08	-0.15	0.23	-1.14	0.5	0.1	0.3	0.9	26.3	0.02	0.00	0.01	0.02	0.46
AGE4 - plus de 50 ans	2.31	3.33	-0.74	-0.02	-0.95	-0.12	0.67	4.7	0.0	12.1	0.2	7.9	0.16	0.00	0.27	0.00	0.13
			CONTRIBUTION CUMULEE =					11.5	0.9	20.1	8.2	40.7					
3 . Situation familiale																	
CELB - célibataire	3.63	1.75	0.61	0.00	0.57	0.03	0.43	5.0	0.0	6.9	0.0	5.2	0.21	0.00	0.19	0.00	0.11
MARI - marié	4.72	1.12	-0.43	-0.06	-0.24	-0.08	-0.37	3.3	0.1	1.6	0.2	5.0	0.17	0.00	0.05	0.01	0.12
DIVO - divorcé	1.30	6.67	-0.10	0.00	-0.17	0.17	-0.37	0.1	0.0	0.2	0.2	1.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
VEUF - veuf	0.34	28.25	-0.06	0.86	-2.10	0.19	1.97	0.0	1.3	8.9	0.1	10.2	0.00	0.03	0.16	0.00	0.14
			CONTRIBUTION CUMULEE =					8.4	1.4	17.6	0.6	21.7					
4 . Ancienneté																	
ANC1 - anc. 1 an ou moins	4.25	1.35	0.48	-0.19	-0.06	0.56	-0.18	3.6	0.8	0.1	8.6	1.0	0.17	0.03	0.00	0.23	0.02
ANC2 - anc. de 1 à 4 ans	1.00	8.96	0.34	0.64	0.16	-0.30	-0.23	0.4	2.2	0.1	0.6	0.4	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01
ANC3 - anc. de 4 à 6 ans	1.47	5.78	0.16	0.13	0.29	-0.57	0.01	0.1	0.1	0.7	3.1	0.0	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00
ANC4 - anc. de 6 à 12 ans	1.41	6.09	-0.49	0.00	0.88	-0.57	0.86	1.3	0.0	6.4	3.0	8.0	0.04	0.00	0.13	0.05	0.12
ANC5 - anc. plus 12 ans	1.86	4.38	-1.03	-0.02	-0.84	-0.23	-0.13	7.3	0.0	7.7	0.6	0.2	0.24	0.00	0.16	0.01	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE =					12.8	3.1	15.0	15.9	9.7					
5 . Domiciliation du salaire																	
Soui - domicile salaire	6.75	0.48	-0.30	-0.18	0.06	-0.24	-0.03	2.2	1.1	0.1	2.5	0.1	0.18	0.06	0.01	0.12	0.00
Snon - non dimicile salaire	3.25	2.08	0.61	0.37	-0.13	0.50	0.07	4.6	2.3	0.3	5.2	0.1	0.18	0.06	0.01	0.12	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE =					6.8	3.4	0.4	7.6	0.2					
6 . Domiciliation de l'épargne																	
EPA0 - pas d'épargne	7.91	0.26	0.28	-0.12	-0.25	-0.13	0.05	2.3	0.6	2.8	0.8	0.2	0.29	0.05	0.23	0.06	0.01
EPA1 - moins de 10KF épargn	1.24	7.07	-0.41	0.50	0.47	-0.01	-0.46	0.8	1.7	1.6	0.0	2.0	0.02	0.04	0.03	0.00	0.03
EPA2 - de 10 à 100KF épargn	0.68	13.63	-1.84	0.53	1.88	0.77	0.23	8.6	1.0	14.1	2.6	0.3	0.25	0.02	0.26	0.04	0.00
EPA3 - plus de 100KF épargn	0.17	57.50	-2.51	-0.25	0.49	2.89	-0.08	4.0	0.1	0.2	9.2	0.0	0.11	0.00	0.00	0.15	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE =					15.7	3.3	18.8	12.7	2.5					
7 . Profession																	
CADR - cadre	1.65	5.08	-1.03	0.21	-0.72	0.49	0.71	6.5	0.4	5.0	2.5	6.3	0.21	0.01	0.10	0.05	0.10
EMPL - employé	5.06	0.97	-0.01	-0.02	0.26	-0.51	-0.08	0.0	0.0	2.0	8.6	0.3	0.00	0.00	0.07	0.27	0.01
AUTR - profession autre	3.29	2.04	0.54	-0.08	-0.03	0.55	-0.22	3.5	0.1	0.0	6.3	1.3	0.14	0.00	0.00	0.15	0.02
			CONTRIBUTION CUMULEE =					10.0	0.5	7.0	17.4	7.9					
8 . Moyenne en cours																	
ENC1 - moins de 2KF encours	2.09	3.78	0.37	1.48	-0.45	0.00	-0.04	1.1	24.1	2.4	0.0	0.0	0.04	0.58	0.05	0.00	0.00
ENC2 - de 2 à 5 KF encours	6.58	0.52	0.21	-0.55	-0.14	-0.18	0.03	1.1	10.4	0.8	1.4	0.0	0.09	0.58	0.04	0.06	0.00
ENC3 - plus de 5 KF encours	1.32	6.55	-1.64	0.38	1.40	0.89	-0.09	13.3	1.0	15.3	6.8	0.1	0.41	0.02	0.30	0.12	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE =					15.5	35.5	18.5	8.2	0.1					
9 . Moyenne des mouvements																	
MOU1 - moins 10 KF mouvt	3.29	2.04	0.75	0.00	-0.07	0.58	-0.21	6.9	0.0	0.1	7.1	1.1	0.28	0.00	0.00	0.16	0.02
MOU2 - de 10 à 30KF mouvt	1.52	5.59	0.44	-0.10	0.31	-0.44	0.82	1.1	0.1	0.9	1.9	7.8	0.03	0.00	0.02	0.03	0.12
MOU3 - de 30 à 50KF mouvt	2.76	2.63	-0.24	-0.06	0.05	-0.75	-0.51	0.6	0.1	0.0	10.0	5.4	0.02	0.00	0.00	0.21	0.10
MOU4 - plus de 50KF mouvt	2.44	3.11	-1.01	0.13	-0.17	0.34	0.35	9.3	0.2	0.4	1.8	2.3	0.33	0.01	0.01	0.04	0.04

CONTRIBUTION CUMULEE = 17.9 0.3 1.4 20.8 16.6																	
10 . Cumul des débits																	
DEB1 - moins de 40 débits	3.65	1.74	-0.02	-0.79	-0.05	0.22	0.10	0.0	12.0	0.0	1.2	0.3	0.00	0.36	0.00	0.03	0.01
DEB2 - de 40 à 100 débits	3.44	1.91	-0.04	-0.24	0.17	-0.31	-0.03	0.0	1.0	0.6	2.2	0.0	0.00	0.03	0.02	0.05	0.00
DEB3 - plus de 100 débits	2.91	2.44	0.08	1.28	-0.14	0.09	-0.09	0.1	24.9	0.4	0.2	0.2	0.00	0.67	0.01	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 37.9 1.0 3.5 0.5																	
11 . Autorisation de découvert																	
Doui - découvert autorisé	4.32	1.32	0.22	0.58	0.06	-0.32	-0.03	0.8	7.8	0.1	2.9	0.0	0.04	0.26	0.00	0.08	0.00
Dnon - découvert interdit	5.68	0.76	-0.17	-0.44	-0.04	0.24	0.03	0.6	5.9	0.1	2.2	0.0	0.04	0.26	0.00	0.08	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 1.4 13.6 0.1 5.1 0.1																	

VALEURS-TEST DES MODALITES ACTIVES ET ILLUSTRATIVES

MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
2 . Age du client													
AGE1 - moins de 23 ans	88	88.00	9.7	-1.7	5.7	5.6	7.0	0.93	-0.17	0.54	0.54	0.67	4.32
AGE2 - de 23 à 40 ans	150	150.00	2.4	2.7	7.2	-6.2	0.8	0.16	0.18	0.48	-0.42	0.06	2.12
AGE3 - de 40 à 50 ans	122	122.00	-2.8	-1.1	-1.9	2.9	-14.7	-0.22	-0.08	-0.15	0.23	-1.14	2.84
AGE4 - plus de 50 ans	108	108.00	-8.7	-0.2	-11.2	-1.4	7.9	-0.74	-0.02	-0.95	-0.12	0.67	3.33
3 . Situation familiale													
CELB - célibataire	170	170.00	9.9	0.1	9.3	0.5	7.0	0.61	0.00	0.57	0.03	0.43	1.75
MARI - marié	221	221.00	-8.9	-1.3	-4.9	-1.7	-7.6	-0.43	-0.06	-0.24	-0.08	-0.37	1.12
DIVO - divorcé	61	61.00	-0.8	0.0	-1.4	1.4	-3.1	-0.10	0.00	-0.17	0.17	-0.37	6.67
VEUF - veuf	16	16.00	-0.3	3.5	-8.5	0.8	8.0	-0.06	0.86	-2.10	0.19	1.97	28.25
4 . Ancienneté													
ANC1 - anc. 1 an ou moins	199	199.00	8.8	-3.5	-1.1	10.4	-3.3	0.48	-0.19	-0.06	0.56	-0.18	1.35
ANC2 - anc. de 1 à 4 ans	47	47.00	2.5	4.6	1.1	-2.2	-1.6	0.34	0.64	0.16	-0.30	-0.23	8.96
ANC3 - anc. de 4 à 6 ans	69	69.00	1.5	1.2	2.6	-5.1	0.1	0.16	0.13	0.29	-0.57	0.01	5.78
ANC4 - anc. de 6 à 12 ans	66	66.00	-4.3	0.0	7.7	-5.0	7.5	-0.49	0.00	0.88	-0.57	0.86	6.09
ANC5 - anc. plus 12 ans	87	87.00	-10.6	-0.2	-8.7	-2.4	-1.3	-1.03	-0.02	-0.84	-0.23	-0.13	4.38
5 . Domiciliation du salaire													
Soui - domicile salaire	316	316.00	-9.2	-5.5	1.9	-7.4	-1.0	-0.30	-0.18	0.06	-0.24	-0.03	0.48
Snon - non dimicile salaire	152	152.00	9.2	5.5	-1.9	7.4	1.0	0.61	0.37	-0.13	0.50	0.07	2.08
6 . Domiciliation de l'épargne													
EPA0 - pas d'épargne	370	370.00	11.7	-5.0	-10.3	-5.3	2.3	0.28	-0.12	-0.25	-0.13	0.05	0.26
EPA1 - moins de 10KF épargn	58	58.00	-3.3	4.1	3.8	-0.1	-3.8	-0.41	0.50	0.47	-0.01	-0.46	7.07
EPA2 - de 10 à 100KF épargn	32	32.00	-10.8	3.1	11.0	4.5	1.3	-1.84	0.53	1.88	0.77	0.23	13.63
EPA3 - plus de 100KF épargn	8	8.00	-7.1	-0.7	1.4	8.2	-0.2	-2.51	-0.25	0.49	2.89	-0.08	57.50
7 . Profession													
CADR - cadre	77	77.00	-9.9	2.0	-6.9	4.7	6.8	-1.03	0.21	-0.72	0.49	0.71	5.08
EMPL - employé	237	237.00	-0.3	-0.4	5.6	-11.2	-1.9	-0.01	-0.02	0.26	-0.51	-0.08	0.97
AUTR - profession autre	154	154.00	8.1	-1.2	-0.5	8.3	-3.4	0.54	-0.08	-0.03	0.55	-0.22	2.04

8 . Moyenne en cours														
ENC1 - moins de 2KF encours	98	98.00	4.1	16.5	-5.0	0.0	-0.4	0.37	1.48	-0.45	0.00	-0.04	3.78	
ENC2 - de 2 à 5 KF encours	308	308.00	6.4	-16.4	-4.2	-5.4	0.9	0.21	-0.55	-0.14	-0.18	0.03	0.52	
ENC3 - plus de 5 KF encours	62	62.00	-13.9	3.2	11.8	7.5	-0.8	-1.64	0.38	1.40	0.89	-0.09	6.55	

9 . Moyenne des mouvements														
MOU1 - moins 10 KF mouvt	154	154.00	11.3	0.0	-1.0	8.7	-3.2	0.75	0.00	-0.07	0.58	-0.21	2.04	
MOU2 - de 10 à 30KF mouvt	71	71.00	4.0	-0.9	2.8	-4.0	7.5	0.44	-0.10	0.31	-0.44	0.82	5.59	
MOU3 - de 30 à 50KF mouvt	129	129.00	-3.2	-0.8	0.7	-10.0	-6.8	-0.24	-0.06	0.05	-0.75	-0.51	2.63	
MOU4 - plus de 50KF mouvt	114	114.00	-12.4	1.6	-2.0	4.2	4.3	-1.01	0.13	-0.17	0.34	0.35	3.11	

10 . Cumul des débits														
DEB1 - moins de 40 débits	171	171.00	-0.4	-13.0	-0.7	3.7	1.6	-0.02	-0.79	-0.05	0.22	0.10	1.74	
DEB2 - de 40 à 100 débits	161	161.00	-0.7	-3.7	2.6	-4.9	-0.5	-0.04	-0.24	0.17	-0.31	-0.03	1.91	
DEB3 - plus de 100 débits	136	136.00	1.1	17.6	-2.0	1.2	-1.2	0.08	1.28	-0.14	0.09	-0.09	2.44	

11 . Autorisation de découvert														
Doui - découvert autorisé	202	202.00	4.2	11.0	1.1	-6.1	-0.7	0.22	0.58	0.06	-0.32	-0.03	1.32	
Dnon - découvert interdit	266	266.00	-4.2	-11.0	-1.1	6.1	0.7	-0.17	-0.44	-0.04	0.24	0.03	0.76	

1 . Type de client														
/ BON - bon client	237	237.00	-9.6	-6.6	2.3	-3.4	0.4	-0.44	-0.30	0.10	-0.16	0.02	0.97	
/ MAUV - mauvais client	231	231.00	9.6	6.6	-2.3	3.4	-0.4	0.45	0.31	-0.11	0.16	-0.02	1.03	

GRAPHIQUE 1 : PLAN FACTORIEL 1 -2 de L'ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES

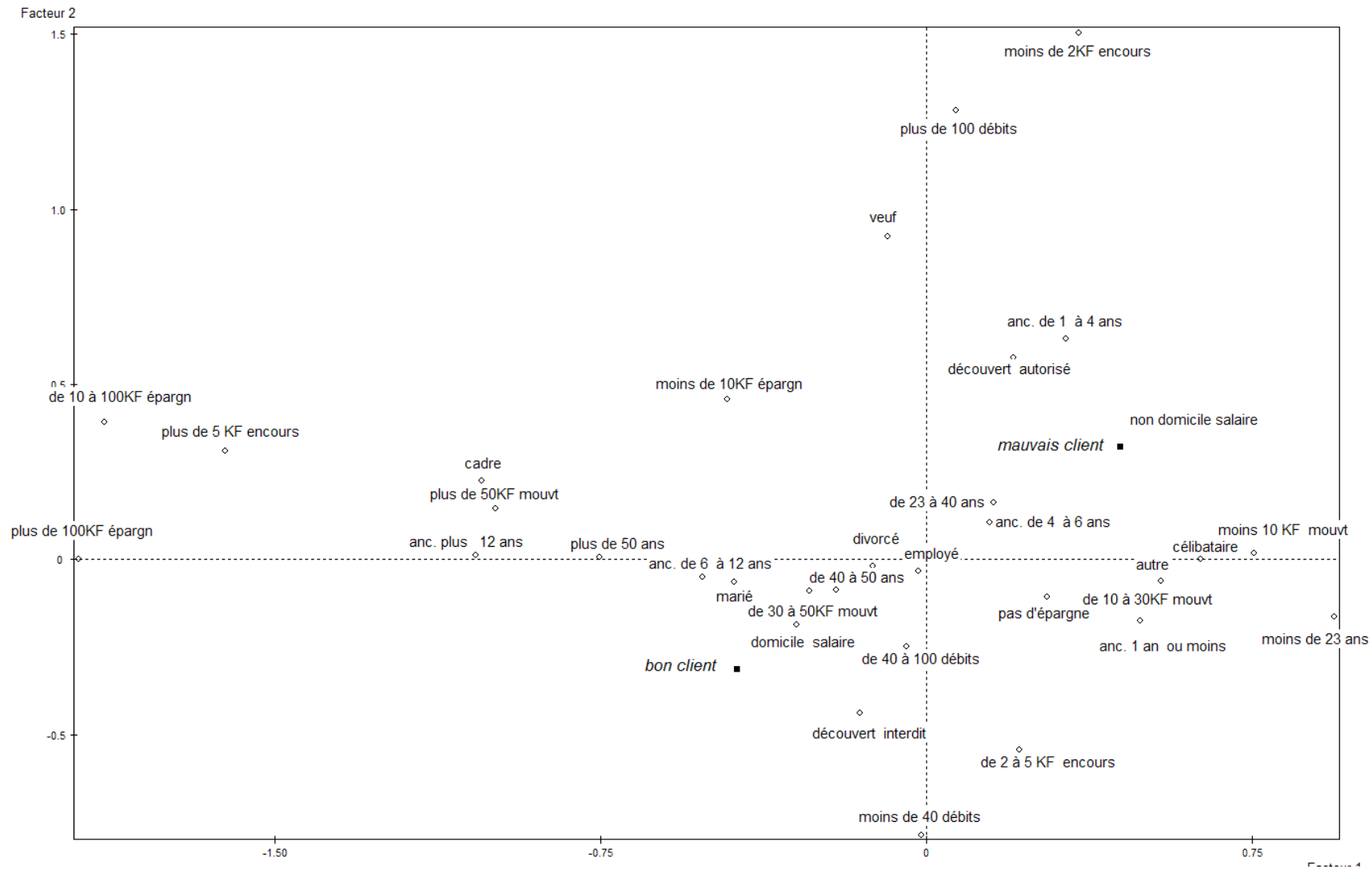


Tableau 4 : Fonction de Fisher définie sur les facteurs de l'ACM

FONCTION LINEAIRE DISCRIMINANTE						
FACTEURS	CORRELATIONS	COEFFICIENTS		ECARTS	T	PROBA
.....	FACTEURS	FONCTION	REGRESSION	TYPES	STUDENT	
NUM IDEN	AVEC F.L.D.	DISC.		(RES. TYPE REG.)		
	(SEUIL= 0.09)					
1 F 1	-0.446	-2.8182	-0.8602	0.0716	12.02	0.000
2 F 2	-0.307	-2.3037	-0.7032	0.0849	8.28	0.000
3 F 3	0.105	0.8344	0.2547	0.0898	2.84	0.005
4 F 4	-0.159	-1.3192	-0.4027	0.0941	4.28	0.000
5 F 5	0.021	0.1870	0.0571	0.1027	0.56	0.579
6 F 6	0.046	0.4260	0.1300	0.1049	1.24	0.216
7 F 7	0.037	0.3525	0.1076	0.1071	1.00	0.315
8 F 8	0.037	0.3636	0.1110	0.1128	0.98	0.326
9 F 9	0.121	1.2174	0.3716	0.1140	3.26	0.001
10 F 10	0.068	0.7076	0.2160	0.1172	1.84	0.066
11 F 11	-0.032	-0.3327	-0.1015	0.1195	0.85	0.396
12 F 12	0.005	0.0568	0.0173	0.1214	0.14	0.887
13 F 13	-0.024	-0.2652	-0.0809	0.1241	0.65	0.515
14 F 14	0.068	0.7628	0.2328	0.1266	1.84	0.067
15 F 15	-0.044	-0.5051	-0.1542	0.1310	1.18	0.240
16 F 16	-0.006	-0.0767	-0.0234	0.1338	0.17	0.861
17 F 17	0.054	0.6606	0.2016	0.1374	1.47	0.143
18 F 18	-0.103	-1.2923	-0.3945	0.1424	2.77	0.006
19 F 19	0.008	0.1075	0.0328	0.1500	0.22	0.827
20 F 20	0.073	0.9777	0.2984	0.1507	1.98	0.048
21 F 21	0.028	0.3882	0.1185	0.1575	0.75	0.452
22 F 22	-0.077	-1.2008	-0.3665	0.1762	2.08	0.038
23 F 23	0.070	1.2534	0.3826	0.2023	1.89	0.059
24 F 24	0.017	0.4871	0.1487	0.3250	0.46	0.648
CONSTANTE		0.016470	0.000000	0.0370	0.0000	1.0000
.....						
R2 =	0.39209	F =	11.90530	PROBA =	0.000	
D2 =	2.56933	T2 =	300.56174	PROBA =	0.000	
.....						

Tableau 5 :Grille de score (brute)

FONCTION LINEAIRE DE FISHER RECONSTITUEE A PARTIR DES VARIABLES D'ORIGINE						
VARIABLES		COEFFICIENTS		ECARTS	T	PROBA
.....		FONCTION	REGRESSION	TYPES	STUDENT	
NUM IDEN	LIBELLE	DISC.		(RES. TYPE	REG.)	
.....						
2	AGE1 moins de 23 ans	-6.0531	-1.8476	0.9012	2.05	0.041
2	AGE2 de 23 à 40 ans	-1.0677	-0.3259	0.5748	0.57	0.571
2	AGE3 de 40 à 50 ans	4.0321	1.2307	0.6627	1.86	0.064
2	AGE4 plus de 50 ans	1.8604	0.5679	0.7910	0.72	0.473
3	CELB célibataire	4.6458	1.4181	0.5760	2.46	0.014
3	MARI marié	-0.6158	-0.1880	0.4356	0.43	0.666
3	DIVO divorcé	-8.2833	-2.5283	1.0033	2.52	0.012
3	VEUF veuf	-9.2756	-2.8312	2.0617	1.37	0.170
4	ANC1 anc. 1 an ou moins	-7.6048	-2.3212	0.4883	4.75	0.000
4	ANC2 anc. de 1 à 4 ans	-0.0533	-0.0163	1.1270	0.01	0.988
4	ANC3 anc. de 4 à 6 ans	8.7769	2.6790	0.9188	2.92	0.004
4	ANC4 anc. de 6 à 12 ans	3.4249	1.0454	0.9808	1.07	0.287
4	ANC5 anc. plus 12 ans	7.8645	2.4005	0.8835	2.72	0.007
5	Soui domicile salaire	5.3165	1.6228	0.2830	5.73	0.000
5	Snon non domicile salaire	-11.0528	-3.3737	0.5884	5.73	0.000
6	EPA0 pas d'épargne	-0.7934	-0.2422	0.3530	0.69	0.493
6	EPA1 moins de 10KF épargn	2.9696	0.9064	1.1440	0.79	0.429
6	EPA2 de 10 à 100KF épargn	2.1911	0.6688	2.3738	0.28	0.778
6	EPA3 plus de 100KF épargn	6.4018	1.9540	3.4929	0.56	0.576
7	CADR cadre	3.6962	1.1282	0.9378	1.20	0.230
7	EMPL employé	-0.4539	-0.1386	0.3826	0.36	0.717
7	AUTR profession autre	-1.1495	-0.3509	0.5739	0.61	0.541
8	ENC1 moins de 2KF encours	-7.4718	-2.2806	0.9802	2.33	0.020
8	ENC2 de 2 à 5 KF encours	0.6982	0.2131	0.4136	0.52	0.607
8	ENC3 plus de 5 KF encours	8.3418	2.5462	1.9226	1.32	0.186
9	MOU1 moins 10 KF mouvt	-6.6869	-2.0411	0.6044	3.38	0.001
9	MOU2 de 10 à 30KF mouvt	-0.8408	-0.2566	0.9039	0.28	0.777
9	MOU3 de 30 à 50KF mouvt	3.4456	1.0517	0.6339	1.66	0.098
9	MOU4 plus de 50KF mouvt	5.6579	1.7270	0.7545	2.29	0.023
10	DEB1 moins de 40 débits	9.0312	2.7566	0.5792	4.76	0.000
10	DEB2 de 40 à 100 débits	-0.6846	-0.2090	0.5406	0.39	0.699
10	DEB3 plus de 100 débits	-10.5449	-3.2187	0.7699	4.18	0.000
11	Doui découvert autorisé	-1.4416	-0.4400	0.4598	0.96	0.339
11	Dnon découvert interdit	1.0948	0.3342	0.3492	0.96	0.339
	CONSTANTE	0.016470	0.000000			
.....						

Tableau 6 : SCORE NORMALISÉ (0-1000)

COEFFICIENTS DES FONCTIONS DISCRIMINANTE ET SCORE

IDEN	LIBELLES	COEFFICIENTS FONCTION DISCRIMINANTE	COEFFICIENTS TRANSFORMES (SCORE)
2 . Age du client			
AGE1	- moins de 23 ans	-6.053	0.00
AGE2	- de 23 à 40 ans	-1.068	41.87
AGE3	- de 40 à 50 ans	4.032	84.70
AGE4	- plus de 50 ans	1.860	66.46
3 . Situation familiale			
CELB	- célibataire	4.646	116.92
MARI	- marié	-0.616	72.73
DIVO	- divorcé	-8.283	8.33
VEUF	- veuf	-9.276	0.00
4 . Ancienneté			
ANC1	- anc. 1 an ou moins	-7.605	0.00
ANC2	- anc. de 1 à 4 ans	-0.053	63.42
ANC3	- anc. de 4 à 6 ans	8.777	137.58
ANC4	- anc. de 6 à 12 ans	3.425	92.63
ANC5	- anc. plus 12 ans	7.864	129.92
5 . Domiciliation du salaire			
Soui	- domicile salaire	5.317	137.48
Snon	- non dimicile salaire	-11.053	0.00
6 . Domiciliation de l'épargne			
EPA0	- pas d'épargne	-0.793	0.00
EPA1	- moins de 10KF épargn	2.970	31.60
EPA2	- de 10 à 100KF épargn	2.191	25.07
EPA3	- plus de 100KF épargn	6.402	60.43
7 . Profession			
CADR	- cadre	3.696	40.70
EMPL	- employé	-0.454	5.84
AUTR	- profession autre	-1.149	0.00
8 . Moyenne en cours			
ENC1	- moins de 2KF encours	-7.472	0.00
ENC2	- de 2 à 5 KF encours	0.698	68.62
ENC3	- plus de 5 KF encours	8.342	132.81
9 . Moyenne des mouvements			
MOU1	- moins 10 KF mouvt	-6.687	0.00
MOU2	- de 10 à 30KF mouvt	-0.841	49.10
MOU3	- de 30 à 50KF mouvt	3.446	█
MOU4	- plus de 50KF mouvt	5.658	103.68
10 . Cumul des débits			
DEB1	- moins de 40 débits	9.031	164.41
DEB2	- de 40 à 100 débits	-0.685	82.81
DEB3	- plus de 100 débits	-10.545	0.00
11 . Autorisation de découvert			
Doui	- découvert autorisé	-1.442	0.00
Dnon	- découvert interdit	1.095	21.30

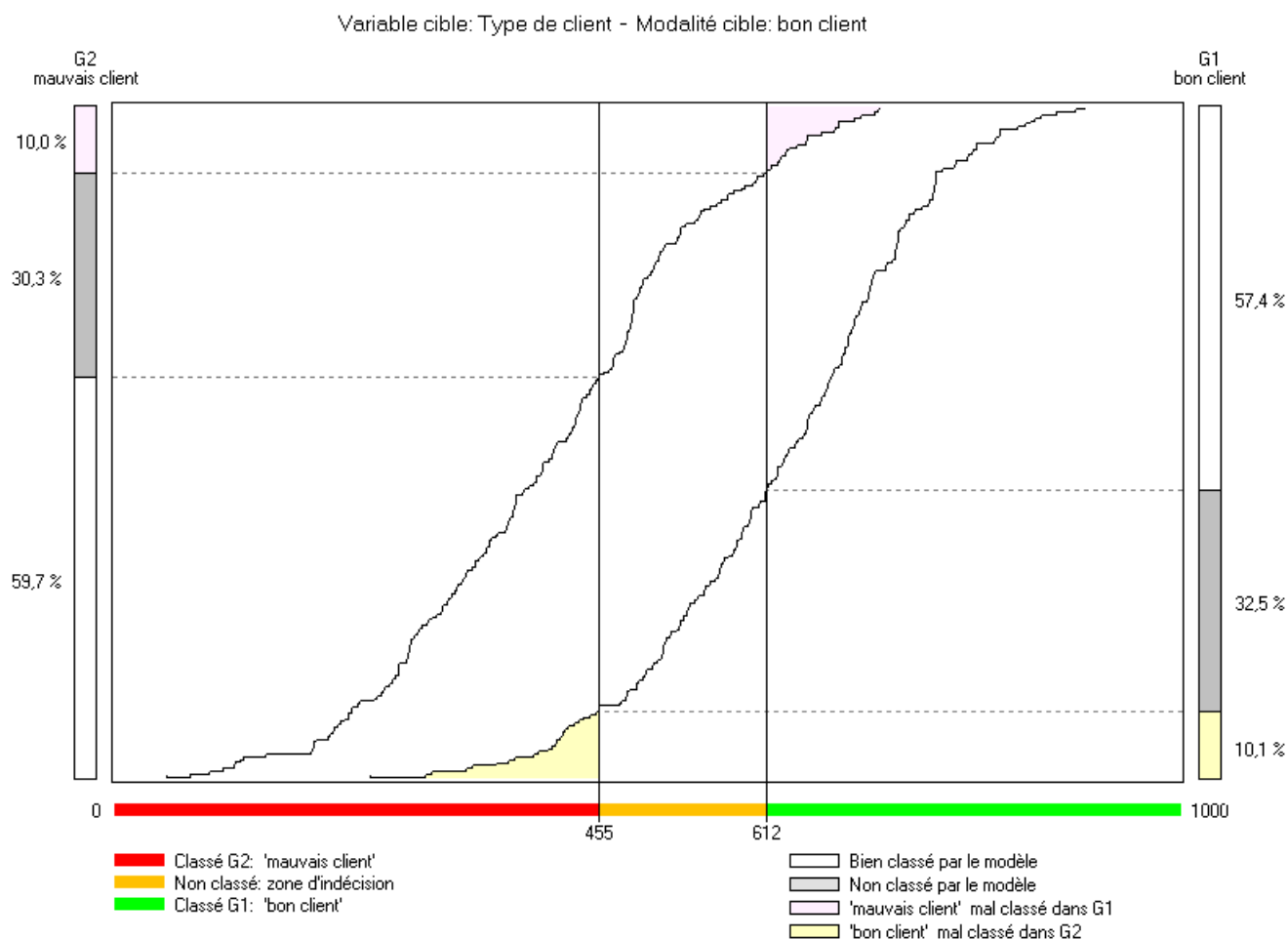
Tableau 7

TABLEAU DE CLASSEMENT

GROUPES D'ORIGINE	POURCENTAGES DES CLASSEMENTS		
	BIEN CLASSES	MAL CLASSES	TOTAL
BON	187.00 (78.90)	50.00 (21.10)	237.00 (100.00)
MAUV	184.00 (79.65)	47.00 (20.35)	231.00 (100.00)
TOTAL	371.00 (79.27)	97.00 (20.73)	468.00 (100.00)

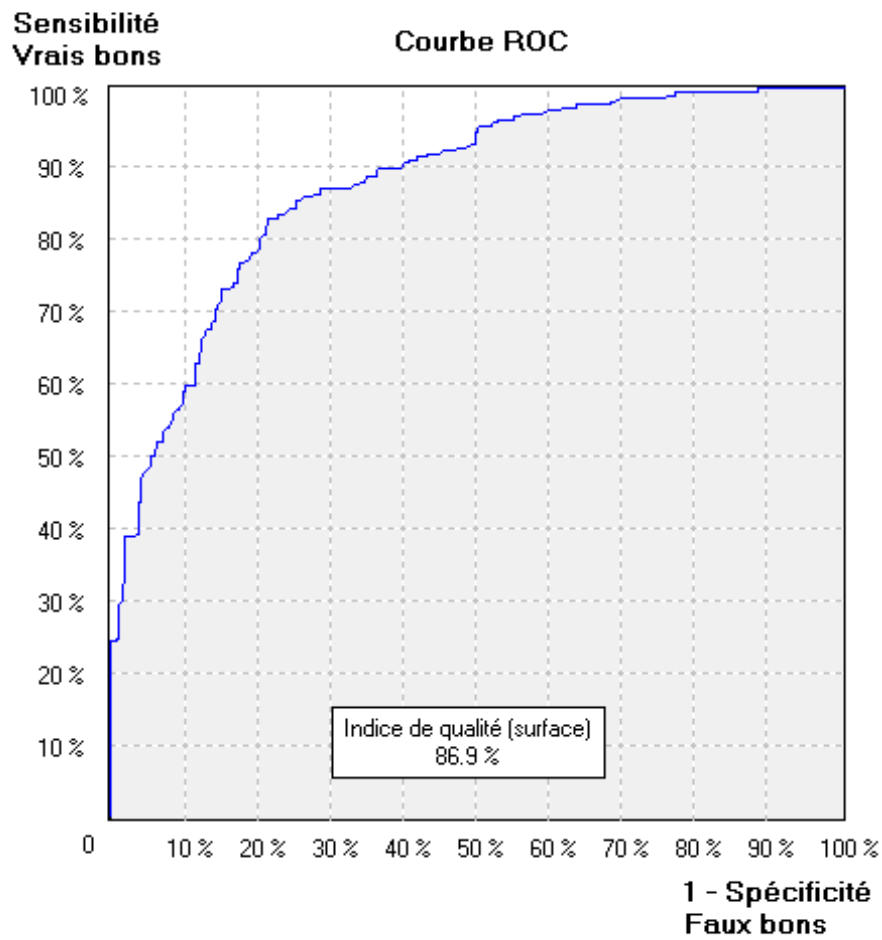
GRAPHIQUE 2

FONCTIONS DE REPARTITION DU SCORE SUR LES DEUX GROUPES



GRAPHIQUE 3 :

Variable cible: Type de client - Modalité cible: bon client



Régression logistique sur les facteurs de l'ACM

The SAS System

4

The LOGISTIC Procedure Stepwise Selection

Model Information

Data Set	WORK.FACT_TOT_BON	
Response Variable	CLIENT	CLIENT
Number of Response Levels	2	
Model	binary logit	
Optimization Technique	Fisher's scoring	

Number of Observations Read	468
Number of Observations Used	468

Response Profile

Ordered Value	CLIENT	Total Frequency
1	1	237
2	0	231

Probability modeled is CLIENT='1'.

Stepwise Selection Procedure

Step 0. Intercept entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

-2 Log L = 648.709

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
183.4985	24	<.0001

Step 1. Effect F1 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

The LOGISTIC Procedure

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	547.855
SC	654.857	556.152
-2 Log L	648.709	543.855

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	104.8538	1	<.0001
Score	92.8042	1	<.0001
Wald	75.5017	1	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
105.0404	23	<.0001

NOTE: No effects for the model in Step 1 are removed.

Step 2. Effect F2 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	494.035
SC	654.857	506.481
-2 Log L	648.709	488.035

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	160.6734	2	<.0001
Score	136.8458	2	<.0001
Wald	100.7998	2	<.0001

The LOGISTIC Procedure

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
61.8468	22	<.0001

NOTE: No effects for the model in Step 2 are removed.

Step 3. Effect F4 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	483.062
SC	654.857	499.656
-2 Log L	648.709	475.062

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	173.6463	3	<.0001
Score	148.6001	3	<.0001
Wald	109.0069	3	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
49.8530	21	0.0004

NOTE: No effects for the model in Step 3 are removed.

Step 4. Effect F9 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

The LOGISTIC Procedure

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	474.540
SC	654.857	495.283
-2 Log L	648.709	464.540

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	184.1684	4	<.0001
Score	155.4220	4	<.0001
Wald	110.4203	4	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
41.2116	20	0.0035

NOTE: No effects for the model in Step 4 are removed.

Step 5. Effect F3 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	469.640
SC	654.857	494.531
-2 Log L	648.709	457.640

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	191.0687	5	<.0001
Score	160.5935	5	<.0001
Wald	113.6959	5	<.0001

The LOGISTIC Procedure

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
35.1992	19	0.0132

NOTE: No effects for the model in Step 5 are removed.

Step 6. Effect F18 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	466.236
SC	654.857	495.275
-2 Log L	648.709	452.236

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	196.4728	6	<.0001
Score	165.5200	6	<.0001
Wald	116.8538	6	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
30.2105	18	0.0354

NOTE: No effects for the model in Step 6 are removed.

Step 7. Effect F20 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

The LOGISTIC Procedure

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	462.918
SC	654.857	496.105
-2 Log L	648.709	446.918

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	201.7912	7	<.0001
Score	168.0395	7	<.0001
Wald	116.6007	7	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
24.6995	17	0.1016

NOTE: No effects for the model in Step 7 are removed.

Step 8. Effect F22 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	460.171
SC	654.857	497.507
-2 Log L	648.709	442.171

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	206.5378	8	<.0001
Score	170.8190	8	<.0001
Wald	117.1353	8	<.0001

The LOGISTIC Procedure

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
20.1662	16	0.2128

NOTE: No effects for the model in Step 8 are removed.

Step 9. Effect F23 entered:

Model Convergence Status

Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Model Fit Statistics

Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	650.709	457.867
SC	654.857	499.351
-2 Log L	648.709	437.867

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0

Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	210.8422	9	<.0001
Score	173.1168	9	<.0001
Wald	116.0970	9	<.0001

Residual Chi-Square Test

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
16.2460	15	0.3659

NOTE: No effects for the model in Step 9 are removed.

NOTE: No (additional) effects met the 0.05 significance level for entry into the model.

The LOGISTIC Procedure

Summary of Stepwise Selection

Step	Effect Entered	Effect Removed	DF	Number In	Score Chi-Square	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq	Variable Label
1	F1		1	1	92.8042		<.0001	F1
2	F2		1	2	52.2720		<.0001	F2
3	F4		1	3	13.1995		0.0003	F4
4	F9		1	4	10.2869		0.0013	F9
5	F3		1	5	6.6983		0.0097	F3
6	F18		1	6	5.3829		0.0203	F18
7	F20		1	7	5.2965		0.0214	F20
8	F22		1	8	4.7472		0.0293	F22
9	F23		1	9	4.3132		0.0378	F23

Analysis of Maximum Likelihood Estimates

Parameter	DF	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	-0.0277	0.1208	0.0525	0.8188
F1	1	-2.6486	0.2948	80.7078	<.0001
F2	1	-2.2069	0.3076	51.4592	<.0001
F3	1	0.7826	0.2996	6.8252	0.0090
F4	1	-1.1190	0.3249	11.8651	0.0006
F9	1	1.1937	0.3810	9.8142	0.0017
F18	1	-1.0800	0.4505	5.7464	0.0165
F20	1	1.0905	0.5005	4.7468	0.0294
F22	1	-1.2385	0.5590	4.9093	0.0267
F23	1	1.3267	0.6442	4.2409	0.0395

Odds Ratio Estimates

Effect	Point Estimate	95% Wald Confidence Limits	
F1	0.071	0.040	0.126
F2	0.110	0.060	0.201
F3	2.187	1.216	3.934
F4	0.327	0.173	0.617
F9	3.299	1.563	6.963
F18	0.340	0.140	0.821
F20	2.976	1.116	7.937
F22	0.290	0.097	0.867
F23	3.768	1.066	13.320

Association of Predicted Probabilities and Observed Responses

Percent Concordant	85.8	Somers' D	0.716
Percent Discordant	14.1	Gamma	0.717
Percent Tied	0.1	Tau-a	0.359
Pairs	54747	c	0.858

The LOGISTIC Procedure

Classification Table

Prob Level	Correct		Incorrect		Percentages				
	Event	Non- Event	Event	Non- Event	Correct	Sensi- tivity	Speci- ficity	False POS	False NEG
0.000	237	0	231	0	50.6	100.0	0.0	49.4	.
0.025	237	17	214	0	54.3	100.0	7.4	47.5	0.0
0.050	236	35	196	1	57.9	99.6	15.2	45.4	2.8
0.075	233	53	178	4	61.1	98.3	22.9	43.3	7.0
0.100	231	62	169	6	62.6	97.5	26.8	42.3	8.8
0.125	230	70	161	7	64.1	97.0	30.3	41.2	9.1
0.150	229	80	151	8	66.0	96.6	34.6	39.7	9.1
0.175	228	91	140	9	68.2	96.2	39.4	38.0	9.0
0.200	226	100	131	11	69.7	95.4	43.3	36.7	9.9
0.225	225	102	129	12	69.9	94.9	44.2	36.4	10.5
0.250	221	110	121	16	70.7	93.2	47.6	35.4	12.7
0.275	218	119	112	19	72.0	92.0	51.5	33.9	13.8
0.300	211	127	104	26	72.2	89.0	55.0	33.0	17.0
0.325	208	134	97	29	73.1	87.8	58.0	31.8	17.8
0.350	206	136	95	31	73.1	86.9	58.9	31.6	18.6
0.375	203	144	87	34	74.1	85.7	62.3	30.0	19.1
0.400	199	152	79	38	75.0	84.0	65.8	28.4	20.0
0.425	196	158	73	41	75.6	82.7	68.4	27.1	20.6
0.450	193	163	68	44	76.1	81.4	70.6	26.1	21.3
0.475	187	167	64	50	75.6	78.9	72.3	25.5	23.0
0.500	183	175	56	54	76.5	77.2	75.8	23.4	23.6
0.525	178	181	50	59	76.7	75.1	78.4	21.9	24.6
0.550	174	183	48	63	76.3	73.4	79.2	21.6	25.6
0.575	166	187	44	71	75.4	70.0	81.0	21.0	27.5
0.600	163	192	39	74	75.9	68.8	83.1	19.3	27.8
0.625	158	196	35	79	75.6	66.7	84.8	18.1	28.7
0.650	152	198	33	85	74.8	64.1	85.7	17.8	30.0
0.675	147	201	30	90	74.4	62.0	87.0	16.9	30.9
0.700	139	202	29	98	72.9	58.6	87.4	17.3	32.7
0.725	133	205	26	104	72.2	56.1	88.7	16.4	33.7
0.750	128	212	19	109	72.6	54.0	91.8	12.9	34.0
0.775	119	215	16	118	71.4	50.2	93.1	11.9	35.4
0.800	109	218	13	128	69.9	46.0	94.4	10.7	37.0
0.825	97	221	10	140	67.9	40.9	95.7	9.3	38.8
0.850	83	224	7	154	65.6	35.0	97.0	7.8	40.7
0.875	70	225	6	167	63.0	29.5	97.4	7.9	42.6
0.900	50	226	5	187	59.0	21.1	97.8	9.1	45.3
0.925	30	231	0	207	55.8	12.7	100.0	0.0	47.3
0.950	13	231	0	224	52.1	5.5	100.0	0.0	49.2
0.975	8	231	0	229	51.1	3.4	100.0	0.0	49.8
1.000	0	231	0	237	49.4	0.0	100.0	.	50.6

Courbe ROC

