

Quantifier le qualitatif

Une approche par les choix

Est-ce qu'on ne fait pas toujours des choix?

- Motivation: éliciter les préférences d'acteurs sur des valeurs intangibles, complexes, en forçant à faire des choix dans un cadre « expérimental » (ou en analysant les choix qui ont été faits)
- Pour savoir ce qui est plus (ou moins) important
- Pour mieux comprendre et orienter la prise de décision
- Pour le suivi-évaluation
- Trois méthodes sont présentées:
 - Qmethod (analyse factorielle impliquant des choix)
 - Analyse conjointe
 - Théorie générale du mouvement

Plan

- Analyse des besoins pour le pastoralisme (Qmethod)
- Réactiver la filière riz du Choco Colombien (Analyse conjointe/Choice modelling)
- Implication pour ComMod
- Modélisation de la transhumance (TGM)
- Mobilité et adaptation

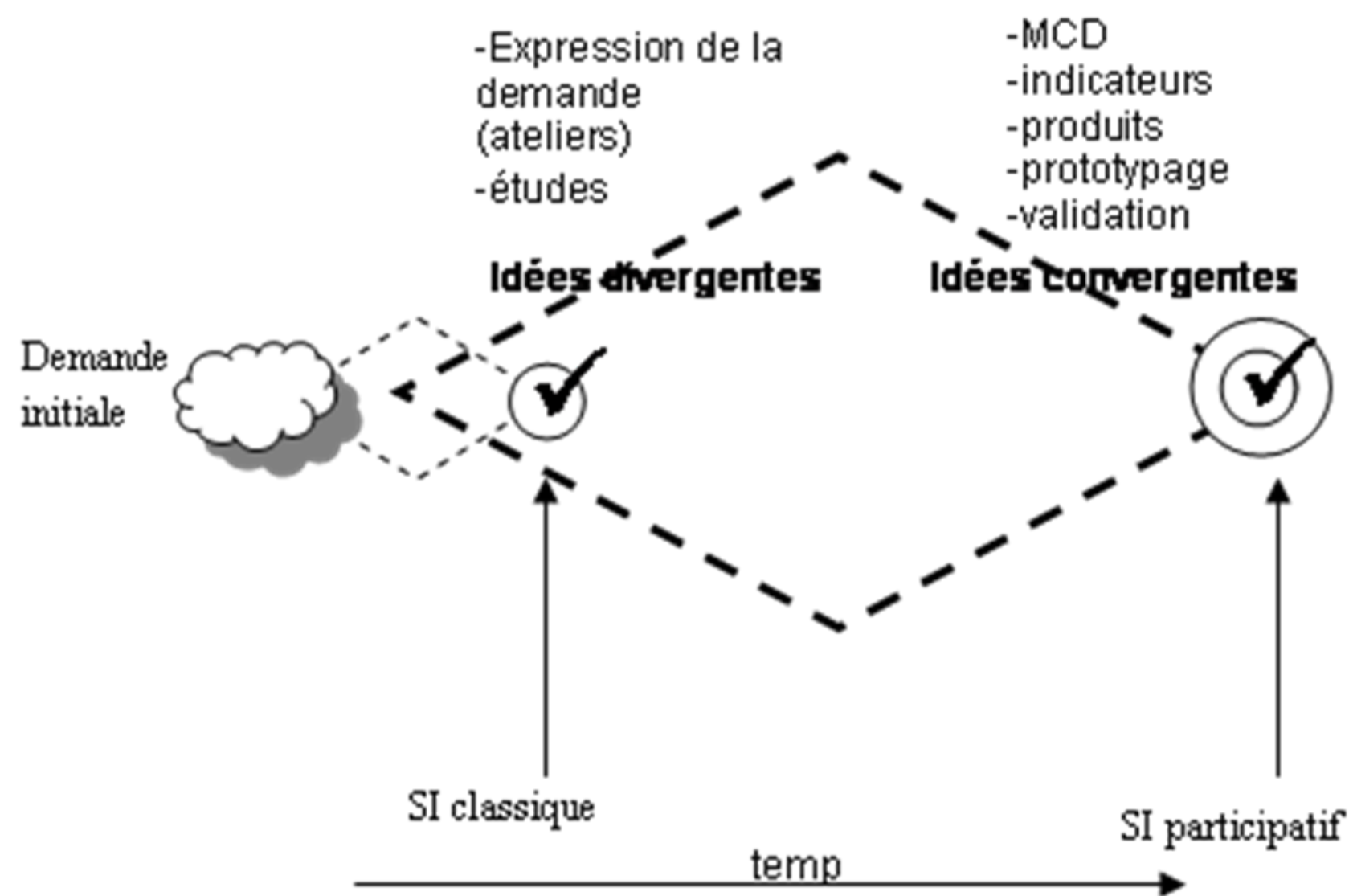
Analyse des besoins pour un SI pour le pastoralism

Qmethod

(avec la participation de S. Darly,
V. Ancy, et A. Ickovicz)

Qmethod et le SIPSA

- Une procédure permettant de préciser une stratégie de mobilisation de l'information pour l'aide à la décision, et l'illustrons avec le cas d'un système d'information sur le pastoralisme au Sahel (SIPSA).
- Dans cette approche expérimentale, nous considérons des produits d'information possibles du SIPSA (indicateurs, documents, cartes) comme des données subjectives et les testons, avec les utilisateurs potentiels, sur leur capacité à les aider à répondre à des questions de développement.
- Nous appliquons la méthodologie Q pour faire émerger a) la valeur perçue de l'information, ses spécificités et ses apparentes contradictions ; b) une typologie des utilisateurs, leurs ressemblances et leurs différences concernant la mobilisation de l'information.
- L'analyse des résultats a des implications opérationnelles pour la conception et la stratégie de mise en œuvre d'un SI. En effet, la méthode proposée vient faciliter un travail réflexif ex-ante sur la pertinence des indicateurs, l'ergonomie du SI, le ciblage et la formation des utilisateurs, et apporte des éléments objectifs pour établir la composition d'un kit minimum de données et de produits d'information utiles.



Qmethod (1/2)

- William Stephenson (1935): Qmethod est une technique de recherche ayant fait ses preuves pour faire ressortir les différences et similarités entre les perceptions d'individus et de groupes. Plus spécifiquement la méthode Q permet
 - de quantifier, d'identifier, de comprendre les perceptions et opinions individuelles
 - de regrouper des individus en catégories partageant les mêmes perceptions et opinions
- C'est une approche expérimentale complémentaire de l'approche statistique classique: au lieu d'analyser une population de n individus, laquelle est mesurée par m tests (par exemple m questions d'une enquête), c'est une population de n tests (photos, affirmations, etc..) qui est « mesurée » par m individus. Les $m(m-1)/2$ corrélations résultantes sont factorisées de la même manière que dans le cas classique.

Qmethod (2/2)

- La méthode consiste en trois phases :
 - construction de l'échantillon de tests (« échantillon-Q »)
 - l'expérimentation (« tri-Q »)
 - l'analyse factorielle des réponses et l'interprétation des résultats.

Méthode

- Le monde: une centaine d'indicateurs groupés en 14 catégories
- Echantillon de 19 fiches (un indicateur par fiche) sorties virtuelles du SI
- Une question (politique pastorale) et trois sous questions (conflits, décentralisation, transhumance): un tri Q pour évaluer la capacité du SI à répondre à chacune des questions (pour un acteur)
- Testé lors d'une formation sur les SI à Niamey en novembre 2005

13

Carte des axes de transhumance.



14

Carte de l'indice d'attractivité d'une communauté rurale.



1

Image de la production annuelle de biomasse en fin de saison des pluies. Année 2000



21

Bulletin de suivi mensuel des marchés de bétail (DIREL)



29

Version numérique de la nouvelle Loi d'orientation Agro-Sylvo-Pastorale.



19

Pourcentage de la superficie d'une communauté rurale à moins de 7 km d'une infrastructure (case de santé, magasin d'intrant).



23

Termes de l'échange pour un marché, évolution mensuelle sur une année.



24

Diversification des activités pour un échantillon d'éleveurs.



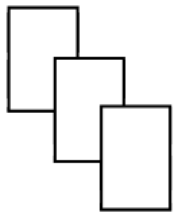

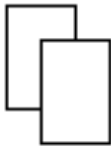

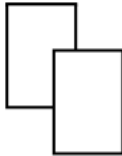
6

Plaquette de présentation de la carte du débit potentiel total des forages d'une communauté rurale.

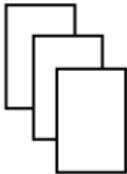
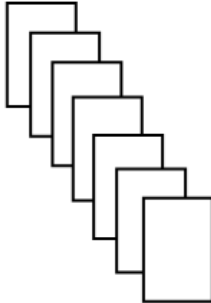
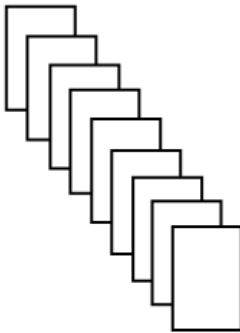
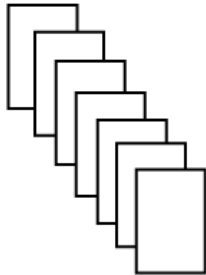
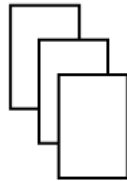


$$U(\text{produit}) = f(\text{question}, \text{indicateur}, \text{support}, \text{utilisateur})$$

Etape 1 : vous pouvez mettre autant de cartes que vous voulez dans chaque colonne. Remplir le tableau correspondant en notant le numéro de la carte dans chaque catégorie, par exemple :

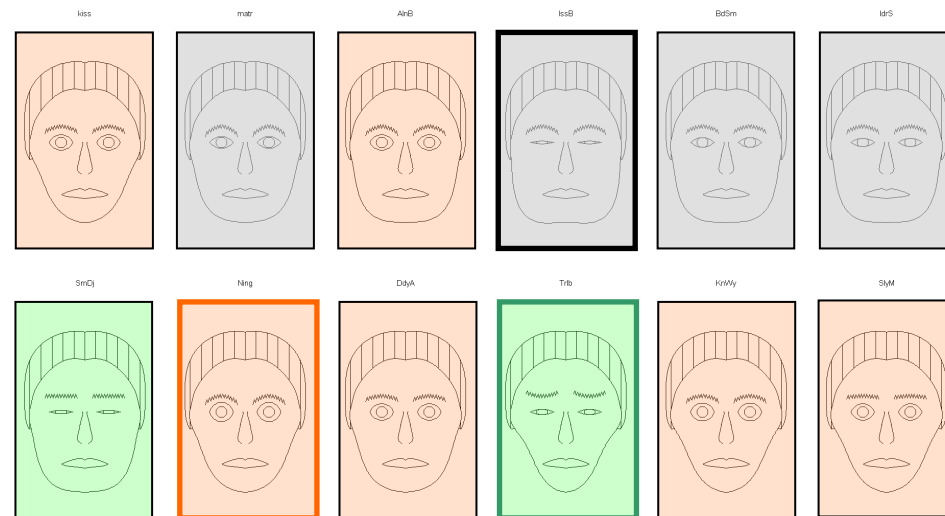
				
Pas utile	Pas très utile	indifférent	utile	Essentiel

Etape 2 : vous devez redistribuer les cartes de façon à avoir un nombre déterminé de cartes pour chaque colonne

3 cartes	7 cartes	9 cartes	7 cartes	3 cartes
				
<u>Bp</u> moins utile	Moins utile	Indifférent	Plus utile	<u>Bp</u> plus utile

	Conflits			Décentralisation		Transhumance	
Profil d'utilisateurs	C1	C2	C3	D1	D2	T1	T2
Répondants associés	STC1 STC4 STC6 P1 P3 U1	STC2 STC7	STC3 STC5 STD1 P2	STC1 STC3 STC7 STD1 STD2 U1	STC5 P2	STC3 STC6 STD1 P2 P3 U1	STC2 STC4 STC5 STC7 STD2

		Loadings		
	Q-sort	PU Type 1 (34%)	PU Type 2 (13%)	PU Type 3 (23%)
8	STC6	0.87X	0.02	0.27
11	P1	0.82X	0.16	0.13
9	P3	0.75X	0.28	0.41
12	STC4	0.74X	0.47	0.15
1	STC1	0.70X	0.15	0.21
3	U1	0.70X	-0.01	0.61
10	STC2	0.18	0.91X	0.00
7	STC7	0.11	0.59X	0.56
4	STC5	0.07	0.07	0.81X
6	P2	0.34	0.11	0.66X
5	STC3	0.40	0.14	0.64X
2	STD1	0.50	-0.11	0.52X



		Conflits						Décentralisation				Transhumance			
		consensus			divergences			consensus		divergences		consensus		Divergences	
	Code*	C1	C2	C3	C1	C2	C3	D1	D2	D1	D2	T1	T2	T1	T2
1	I - Biom fin saison pluies				<u>1</u>	0	1	-1	-1					2	0
2	G - Biom decad vs moyenne				-1	<u>2</u>	0	-1	0					1	-2
13	C - Axes transhum	2	2	2				1	2			2	2		
14	C - indice attract CR				1	<u>-1</u>	1			0	2	0	1		
23	G - Termes echang pour un marche				<u>-1</u>	<u>-2</u>	<u>0</u>	0	0			-1	-2		
25	G - Duree moy autocons cereales	-1	0	-1				0	-1			-1	-1		
26	T - Exist PLD CR				1	<u>-2</u>	1			2	0	1	1		
27	C - localis comite gestion devlpmt				1	1	0			1	-1	0	0		
29	D - LOASP	2	1	2		<u>1</u>		2	2			2	2		

		Zootechnique	Economique	Legislatif	Démographique	Bioclimatique
Conflits	C1	-1.75	-0.36	1.29	0.05	0.14
	C2	0.00	-0.44	0.00	0.77	0.01
	C3	-0.14	-0.41	1.31	0.22	-0.26
Décentralisation	D1	-0.82	-0.37	1.67	0.55	-0.50
	D2	0.74	-0.30	0.55	0.09	-0.16
Transhumance	T1	-0.10	-0.88	1.10	-0.15	0.50
	T2	-0.86	-0.32	1.21	0.53	-0.32
Moyenne (toutes thématiques)		-0.42	-0.44	1.02	0.30	-0.08

		Bulletin	Carte	Document	Graphique	Image	Plaquette	Tableau
Conflits	C1	-0.55	0.53	1.35	-0.79	0.32	-0.36	-0.77
	C2	-0.93	0.37	0.46	-0.24	-0.57	0.66	-0.31
	C3	-0.49	0.14	1.83	-0.26	-0.58	-1.00	-0.11
Décentralisation	D1	-0.21	0.27	1.94	-0.51	-0.83	-1.02	-0.10
	D2	-0.24	0.04	1.60	-0.49	0.08	0.99	-0.37
Transhumance	T1	-0.85	0.35	1.60	-0.63	0.07	0.25	-0.58
	T2	0.17	0.06	1.94	-1.00	0.14	0.64	-0.12
Moyenne (toutes thématiques)		-0.44	0.25	1.53	-0.56	-0.20	0.02	-0.34

Synthèse des résultats type

- Profil d'utilisateurs: répondants associés, répondants type, description (divergence).
- Information de divergence (plus utile, moins utile)
- Information de consensus (plus utile, moins utile)
- *Type d'information (plus utile, moins utile)*
- *Type de support (plus utile, moins utile)*

Limites

- Taille de l'échantillon Q
- Design orthogonal (si on veut les préférences sur certains attributs) difficile
- Fatigue des participants: plusieurs boucles

Affiner la stratégie chemin faisant

- Avec des tests en situation virtuelle, puis réelle où l'on mesure les utilités et ajuste les produits (n x indicateurs, produits, questions) et la stratégie (formation des utilisateurs, ergonomie du SI) en conséquence

$$U(\text{produit}) = f(\text{question}, \text{indicateur}, \text{support}, \text{utilisateur})$$

$$U_{\text{eff}}(\text{produit}) = \sum_{\text{question}, \text{utilisateur}} U(\text{produit}, \text{question}, \text{utilisateur}) * I(\text{utilisateur}) / C(\text{produit})$$

→Nb: un premier draft d'article est rédigé

Réactiver la filière riz du Choco Colombien

Analyse conjointe
(avec M. Vales et J. Arias)

Analyse conjointe

- Une méthode de valorisation de plus en plus utilisée en économie de l'environnement (et aussi études de marché, biens culturels, planification, etc...)
- Basée sur des « enquêtes »: Des répondants évaluent des profils composés de plusieurs éléments (attributs) en les choisissant, les notant, ou les classant. Les valeurs de préférence sur les attributs sont déduits de ces évaluations (donc de manière indirecte).
- 3 approches pour éliciter les préférences:
 - Classement (ranking)
 - Notation (rating)
 - Choix discret

Historique

- Basé sur le travail des mathématiciens et psychologues Luce et Tukey (1964)
- Papier clé: “Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data” in the Journal of Marketing Research (JMR) (Green and Rao 1971).
- Choix discret vient de l'économétrie, basé sur le travail de McFadden (1974), prix nobel d'économie en 2000
- De plus en plus populaire jusque dans les années 1980, puis explosion avec la disponibilité de logiciels. (1985)

Utilité de CA

- Utile pour les valorisations hors marché
- Évaluation de nouveaux « produits », d'amélioration de « produits » existants (marketing)

- (« produits » peut être une politique, un plan, un scénario, par exemple)

Random utility model

$$V_{ij} = \bar{V}_{ij} (\mathbf{x}_{ij} \cdot \boldsymbol{\beta}) + \varepsilon_{ij}$$

Oui mais...

- Bien sûr le processus de décision et de formation de préférences est complexe, capricieux, et éphémère.
- L'analyse conjointe fait des hypothèses héroïques sur le fait que la valeur d'un produit est la somme de ses parties, et que la décision dépend d'un nombre limité de dimensions.
- Cependant elle tend à donner de bons résultats dans la pratique et nous donne des éléments qui nous permettent de réduire l'incertitude face à des décisions importantes.

Classement contingent

	Renault Mégane 1.6 5p	Peugeot 308 1.4 5p	Ford Focus 2.0 5p	Aucun des trois
Prix	18400€	17550€	14959€	
Puissance	110	95	140	
Coffre	372	348	391	
Ranking				

Limites classement contingent

- Confusion cognitive (mais c'est pas un peu comme ça dans la vie?)
- Plus facile d'identifier les extrêmes (au milieu c'est du bruit)

Notation contingente

	Renault Mégane Berline 1.6 5portes
Prix	18400€
Puissance	110 cv
coffre	372

Aime moins				Aime plus
1	2	3	4	5

Limites de la notation contingente

- Hypothèses fortes sur la transformation des ratings en utilités: une note de 4 ne veut pas dire la même chose pour deux individus

Choix conjoint discret

	Renault Mégane 1.6 5p	Peugeot 308 1.4 5p	Ford Focus 2.0 5p	Aucun des trois
Prix	18400€	17550€	14959€	
Puissance	110	95	140	
Coffre	372	348	391	
Choix final		✓		

Choix discret

- Faire un choix parmi un ensemble de représentations alternatives: similaire au marché réel: plus facile
- Limites:
 - pas d'info sur les options qui n'ont pas été choisies (donc pas une idée complète des préférences)
 - Design et analyse difficiles (Modele econometrique: discrete choice = probabilité qu'un individu i choisisse l'option k)

Design d'une Conjoint experiment

- Choisir les attributs et leur niveaux
- Choisir l'échantillon (diff combinaisons des attributs à divers niveaux): design expérimental orthogonal
- (ajouter « rien » pour évaluer un nouveau produit ou programme, ou pour obtenir des utilités absolues)

Limites AC

L'analyse conjointe s'appuie sur des postulats:

- - un produit/service est un panier d'attributs
- - les attributs doivent être indépendants, déterminants, décrire complètement le produit et être contrôlables
- - chaque attribut a une utilité partielle
- - l'utilité totale d'un produit est la somme des utilités partielles

Ces postulats limitent donc par nature l'exploitation qui peut être faite de l'analyse conjointe car

- les réponses doivent être considérées dans un 'vase clos' et atténuent ou nient l'impact:
 - - de la publicité
 - - du moral (ou de la moralité) du répondant
 - - de contraintes physiques (emplacement, distribution)
 - - etc.

Les interprétations de l'analyse conjointe doivent donc être prudentes

- - par exemple, trop souvent des parts de marché sont dérivées des scores de préférence, sans que le lien soit clairement explicité

Analyse conjointe < évaluation contingente (WTP)?

- Participants occupés à penser aux attributs et pas à la stratégie
- Moins de « protest behavior »
- moins de marge de manoeuvre sur les options, donc scénarii moins crédibles...

Etude de cas: Relancer la filière riz dans le Choco Colombien

- La culture du riz en Colombie: un pilier de l'économie
- Dans le Pacifique Colombien, c'est la base traditionnelle de la production agricole et de la consommation des ménages; cependant la filière est maintenant moribonde. Comment la réactiver?
- Projet porté par le CIAT et le CIRAD (2000-2003): ajuster les options technologiques pour les variétés de riz, les modes de culture et de traitement, via une approche participative.
- Evaluer les préférences des marchés urbains Colombiens pour trouver une niche pour le riz du Choco Colombien

Méthode

- Design orthogonal: difficile car toutes les combinaisons pas évidentes dans des riz disponibles → donc travail sur des fiches
- 3 villes, choix hasard dans supermarchés et marchés, enquêtes pour établir profil des participants et quelques variables comme les prix (enquêtes de segmentation)
- Preuves gustatives pour baseline (comparaison par paires pour validation croisée): 5 types de riz
- Fiches standardisées (pour éviter effet de présentation) → classement (via des choix discrets successifs)/donner raisons du choix pour validation
- Analyse avec Sensimages (Monanova, ©Cemagref LISC) et plus

	productor	sabor	Tecno1	Tecno2	proceso	forma	precio
1	grande	aromático	integral	organico	sancochado	alargado	2000
2	grande	aromático	integral	organico	sancochado	criollo	900
3	grande	aromático	Blanco	estandar	normal	alargado	2000
4	grande	neutro	integral	estandar	normal	criollo	900
5	grande	neutro	Blanco	organico	normal	alargado	900
6	grande	neutro	Blanco	estandar	sancochado	criollo	2000
7	pequeno	aromático	Blanco	estandar	sancochado	criollo	900
8	pequeno	aromático	Blanco	organico	normal	criollo	2000
9	pequeno	aromático	integral	estandar	normal	alargado	900
10	pequeno	neutro	Blanco	organico	sancochado	alargado	900
11	pequeno	neutro	integral	estandar	sancochado	alargado	2000
12	pequeno	neutro	integral	organico	normal	criollo	2000



Sensimage - [EtudeQcq]

Fichier Traitement Graphiques Affichage Aide

Description de l'étude

Paramètres

Nom: EtudeQcq

Attributs: 5

Modalités: 15

Produits: 16

Définition des attributs

Attribut	Modalités
Attribut1	M1 M2
Attribut2	N1 N2 N3 N4
Attribut3	2,1 3,2 4,3 5,4
Attribut4	1 3 5
Attribut5	O1 O2

Composition des produits

Produit	Attribut1	Attribut2	Attribut3	Attribut4	Attribut5
P1	M1	N1	2,1	1	O1
P2	M1	N3	2,1	3	O2
P3	M1	N2	3,2	1	O2
P4	M1	N4	3,2	3	O1
P5	M1	N3	4,3	1	O1
P6	M1	N4	5,4	1	O2
P7	M1	N2	5,4	5	O1
P8	M1	N1	4,3	5	O2

Notes individuelles

Tout sélectionner Tout dé-sélectionner

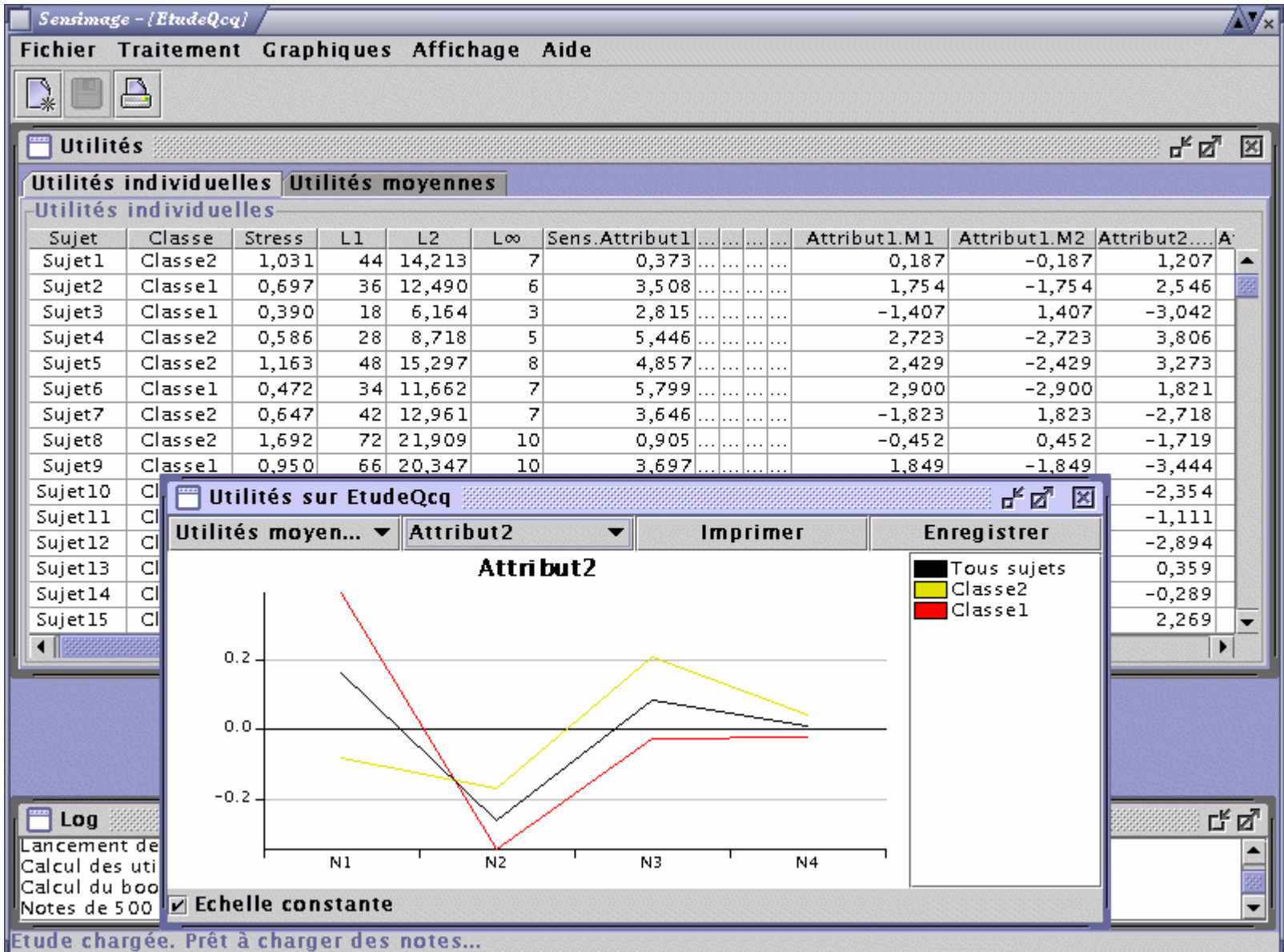
Notes individuelles

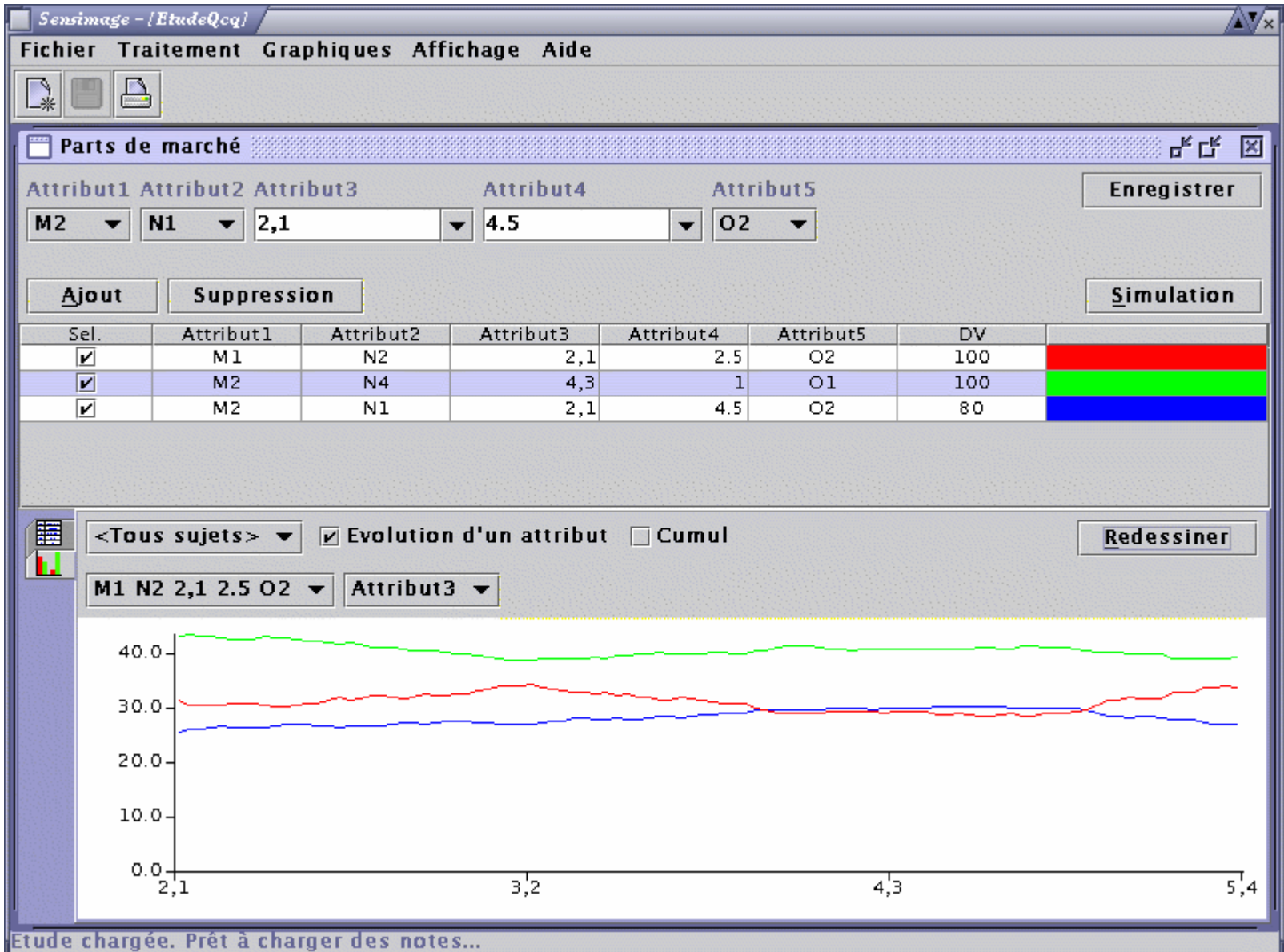
Sujet	Classe	Sel.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
Sujet329	Classe1	<input checked="" type="checkbox"/>	12	15	5	2	4	16	1	13	10	14	3	9	7	6	8	11
Sujet330	Classe2	<input checked="" type="checkbox"/>	14	7	4	5	8	15	13	2	10	9	6	12	1	11	16	3
Sujet331	Classe2	<input checked="" type="checkbox"/>	16	8	10	1	7	5	6	11	2	9	15	12	14	4	3	13
Sujet332	Classe2	<input checked="" type="checkbox"/>	11	14	4	2	12	6	1	13	3	15	9	5	10	7	8	16
Sujet333	Classe1	<input checked="" type="checkbox"/>	16	10	13	6	15	4	9	12	5	1	3	2	7	8	14	11
Sujet334	Classe1	<input checked="" type="checkbox"/>	11	16	7	9	10	5	4	13	8	14	3	2	6	12	1	15
Sujet335	Classe2	<input checked="" type="checkbox"/>	10	9	5	7	14	13	12	15	1	2	4	6	8	16	3	11
Sujet336	Classe2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	6	4	10	9	15	11	1	8	5	3	14	16	7	12	13

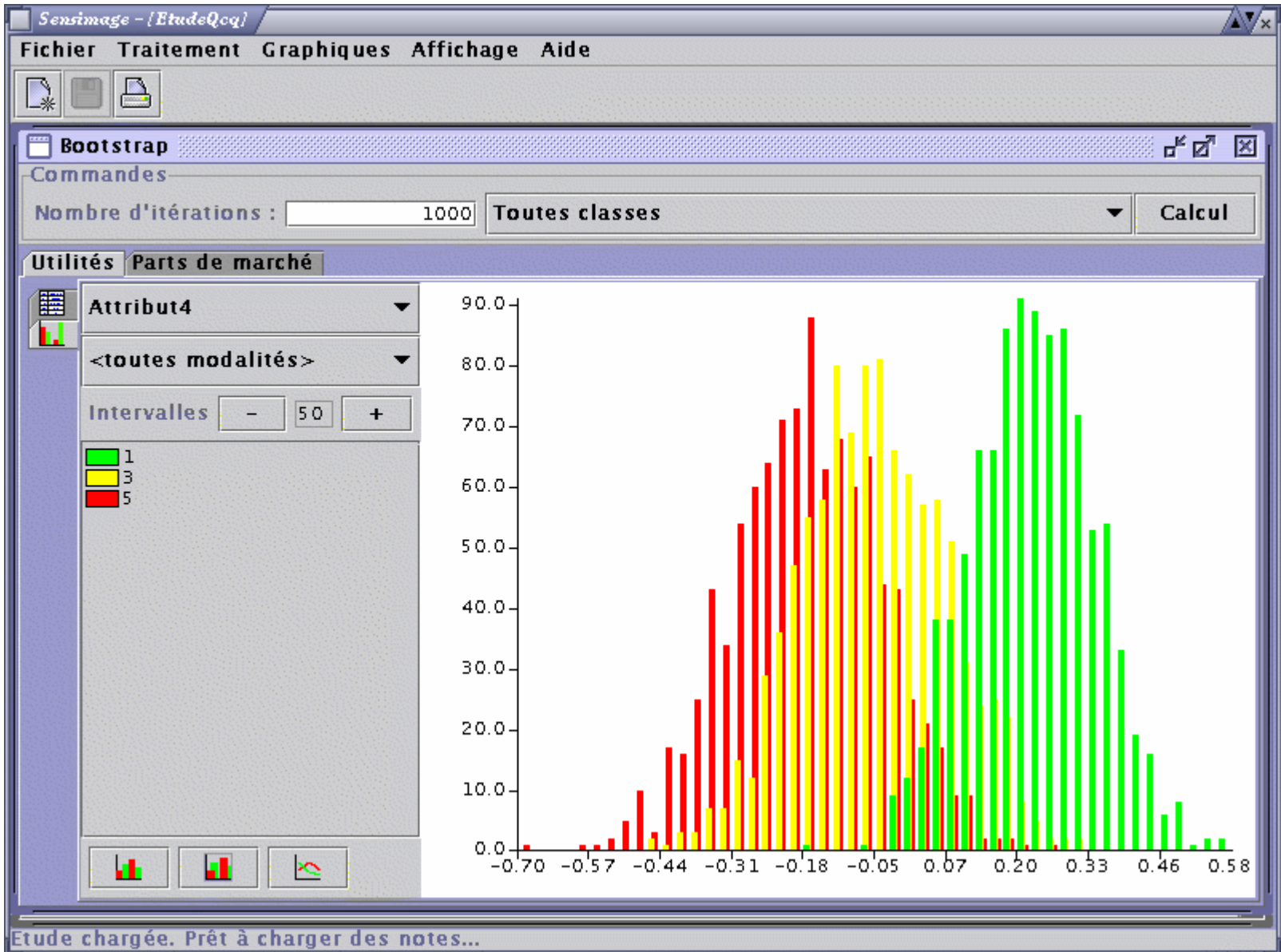
Log

Définition de l'étude chargée.
 Chargement de /home/touille/travail/sensimage/Quest2/donneesAlea/notes.txt
 Notes de 500 individus chargées. Prêt à faire un traitement...

Etude chargée. Prêt à charger des notes...







Sensimage - [EtudeQcq]

Fichier Traitement Graphiques Affichage Aide

Bootstrap

Commandes

Nombre d'itérations : Toutes classes

Utilités Parts de marché

Produit	Part moye...	min	Max	Ecart	min 90%	Max 90%	Ecart 90%
M1 N2 2,1 2.5 O2, DV=100	31.3 %	25.1 %	38.0 %	12.9 %	27.9 %	34.7 %	6.8 %
M2 N4 4,3 1 O1, DV=100	42.9 %	36.6 %	49.5 %	12.9 %	39.4 %	46.6 %	7.1 %
M2 N1 2,1 4.5 O2, DV=80	25.7 %	19.5 %	33.3 %	13.8 %	22.7 %	29.0 %	6.3 %

Attribut1 Attribut2 Attribut3 Attribut4 Attribut5 Enregistrer

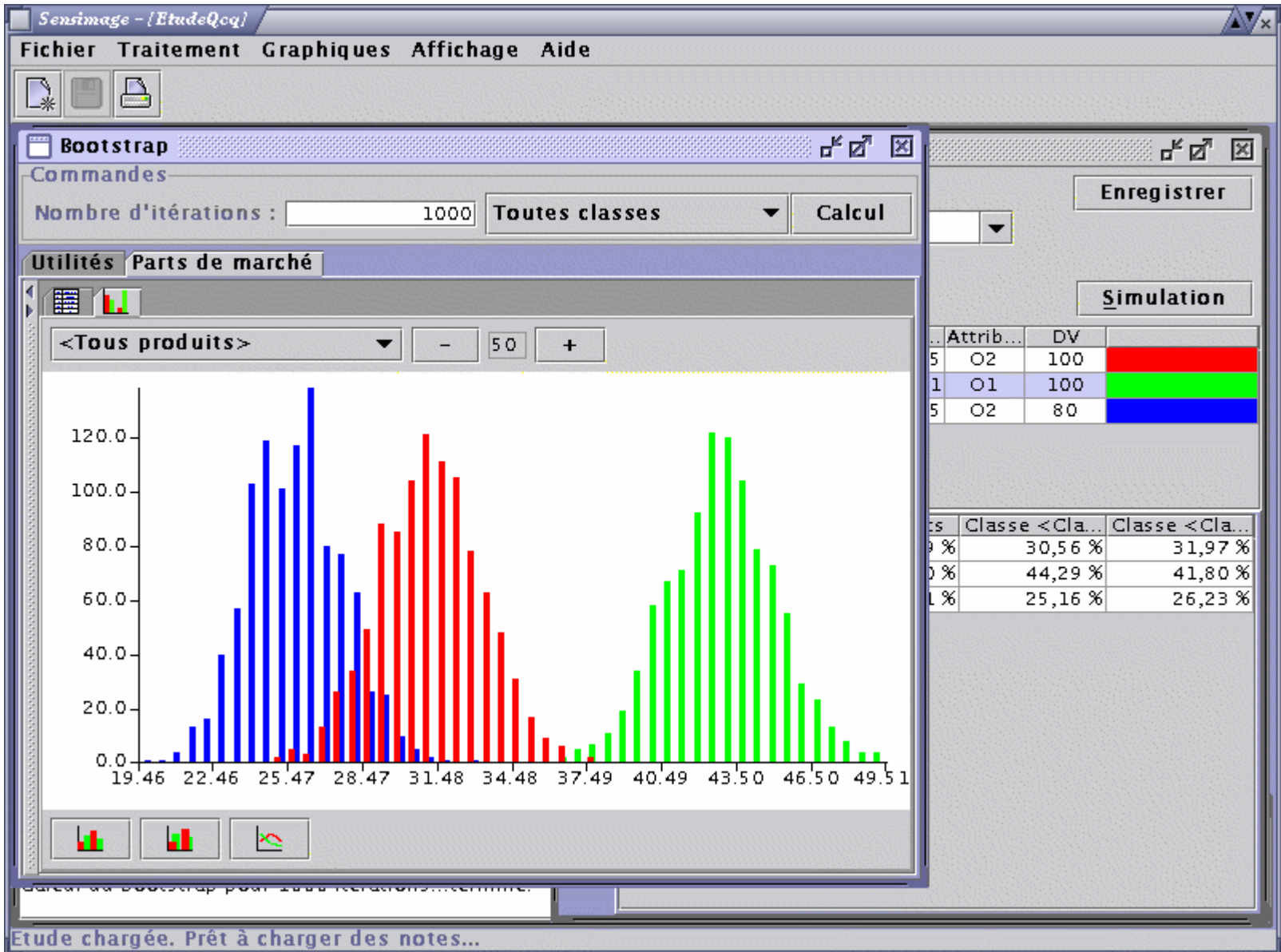
M2 N1 2,1 4.5 O2

Ajout Suppression Simulation

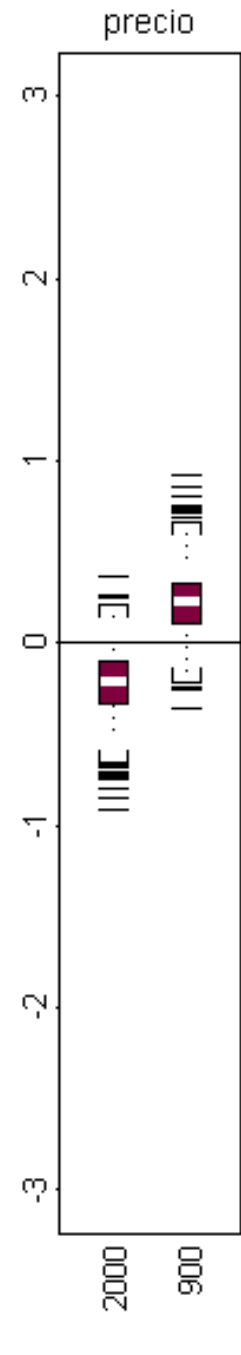
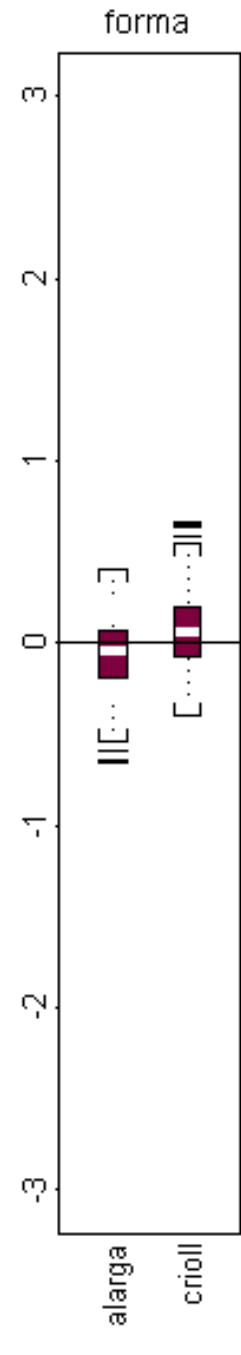
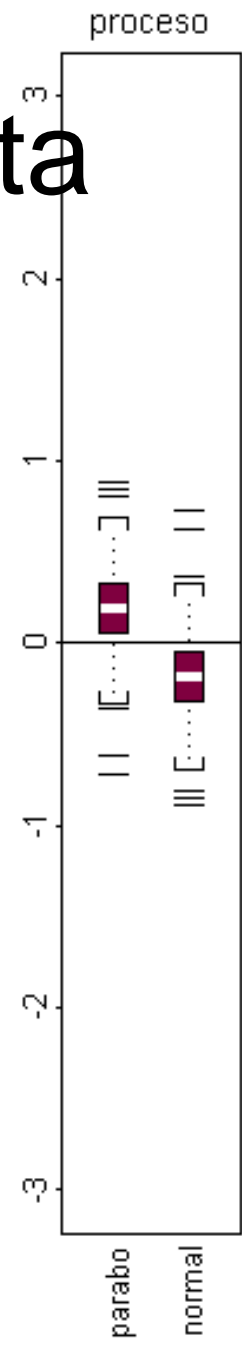
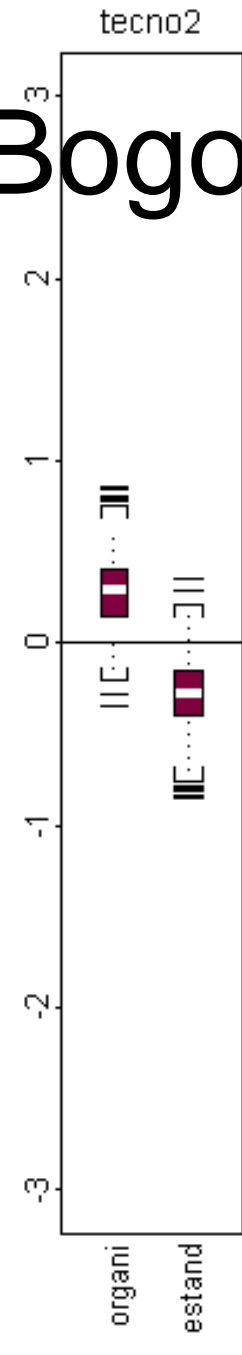
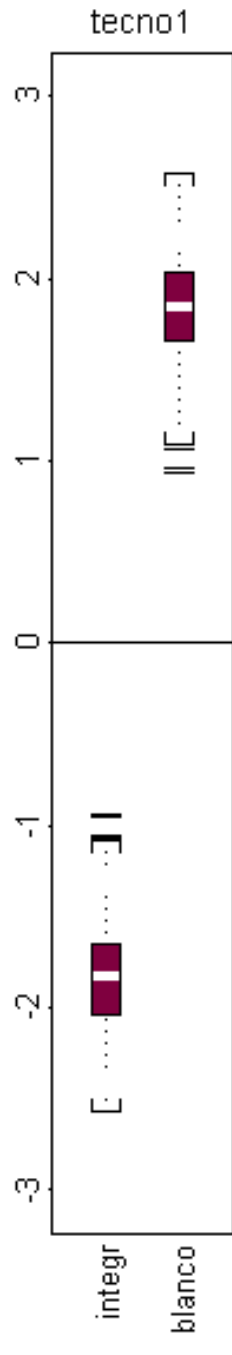
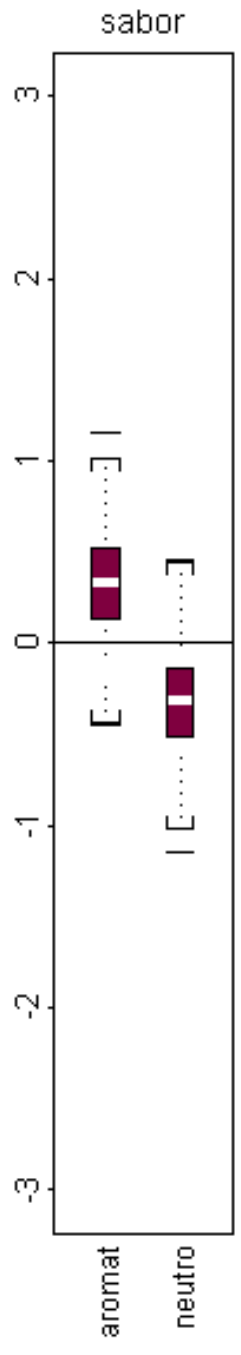
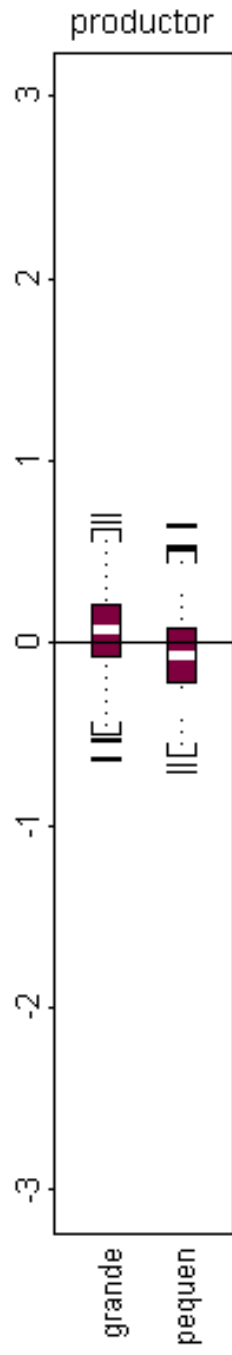
Sel.	Attribut1	Attribut2	Attribut3	Attribut4	Attribut5	DV
<input checked="" type="checkbox"/>	M1	N2	2,1	2.5	O2	100
<input checked="" type="checkbox"/>	M2	N4	4,3	1	O1	100
<input checked="" type="checkbox"/>	M2	N1	2,1	4.5	O2	80

Produit	Tous sujets	Classe <Classe2>	Classe <Classe1>
M1 N2 2,1 2.5 O2, DV = 100	31,29 %	30,56 %	31,97 %
M2 N4 4,3 1 O1, DV = 100	43,00 %	44,29 %	41,80 %
M2 N1 2,1 4.5 O2, DV = 80	25,71 %	25,16 %	26,23 %

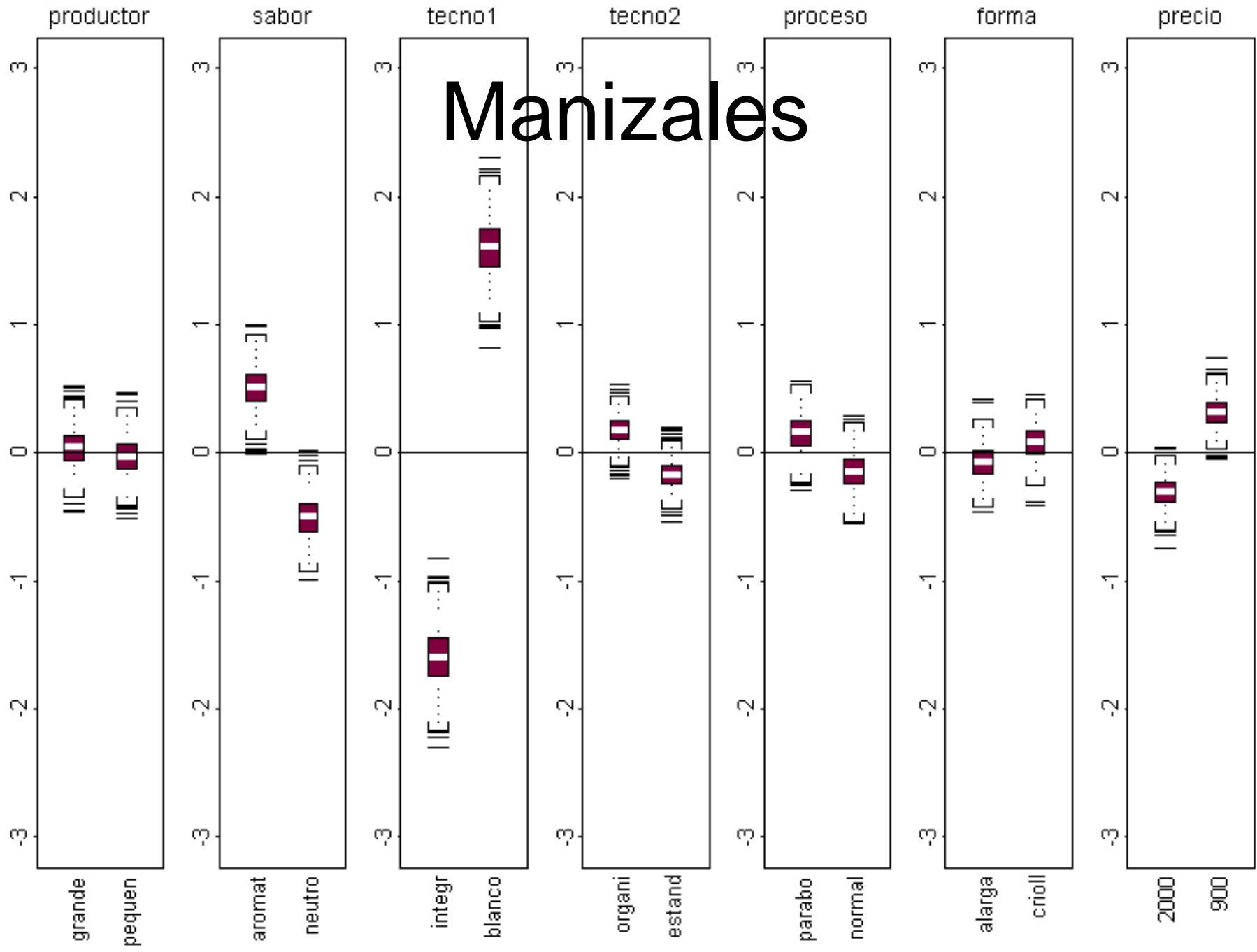
Etude chargée. Prêt à charger des notes...



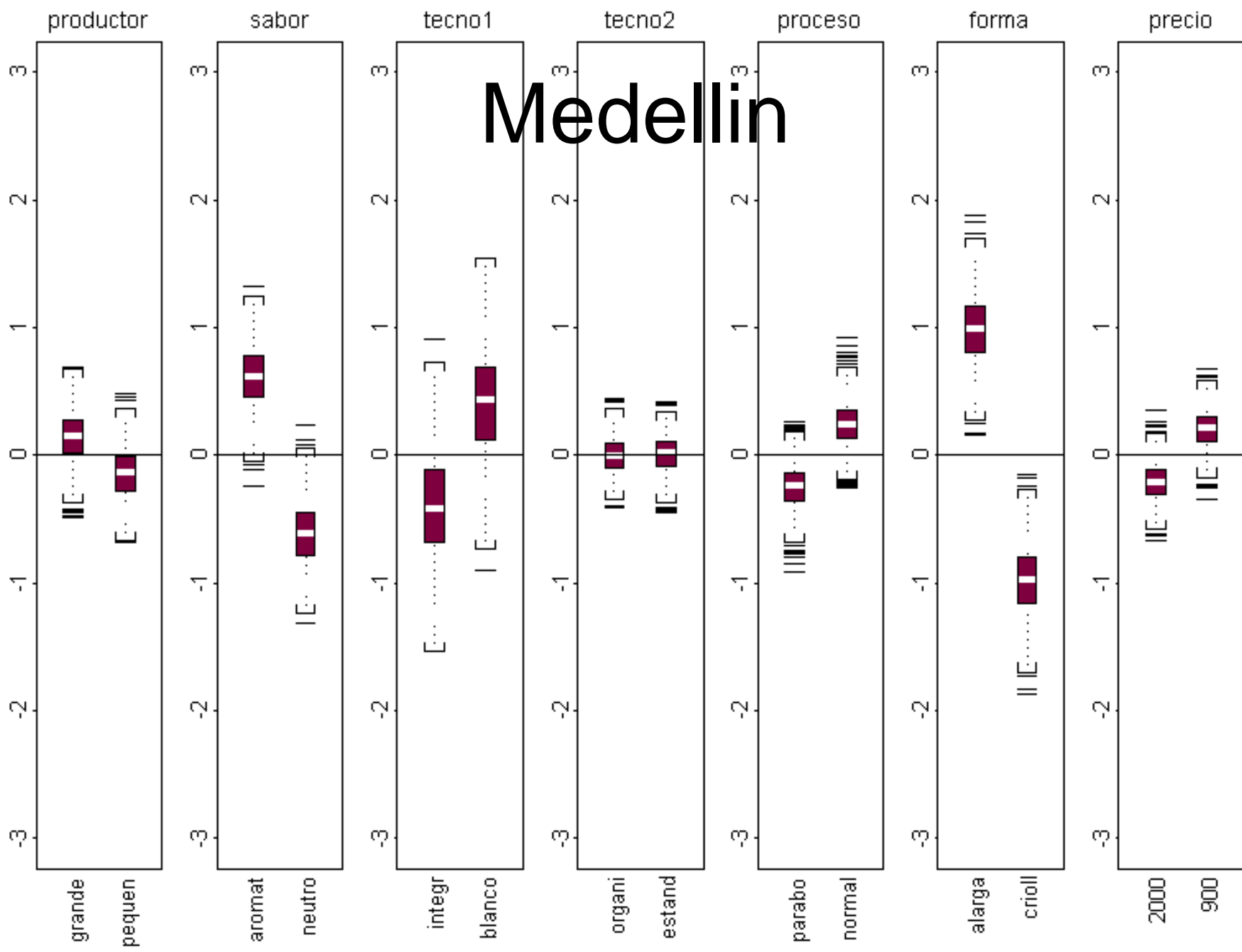
Bogota



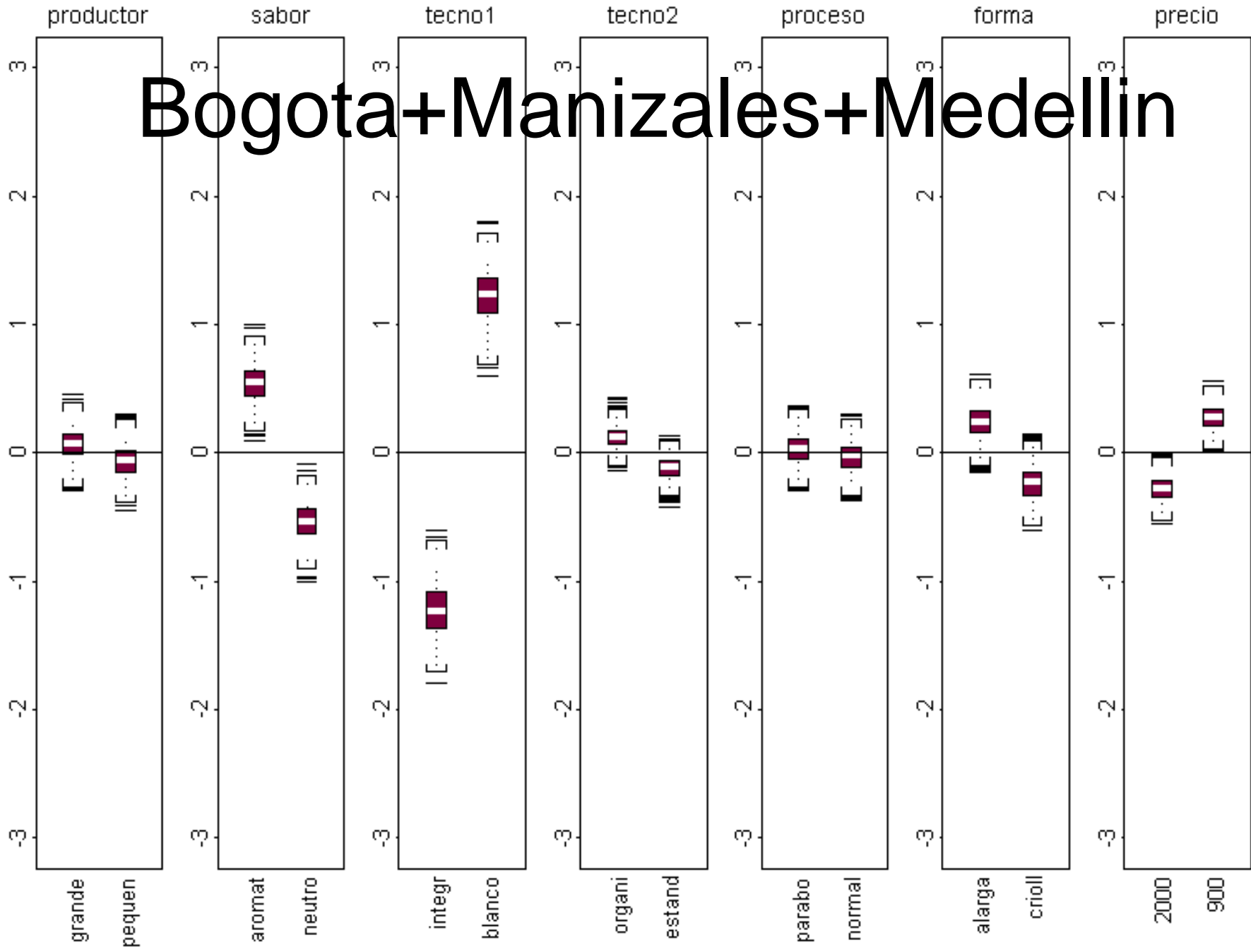
Manizales



Medellin



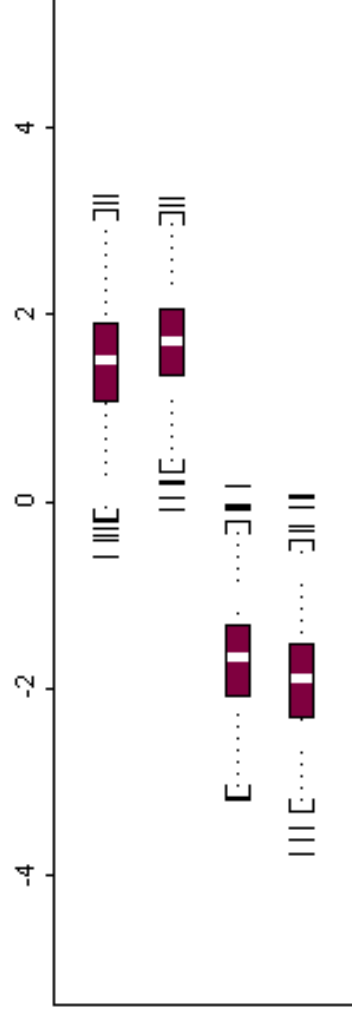
Bogota+Manizales+Medellin



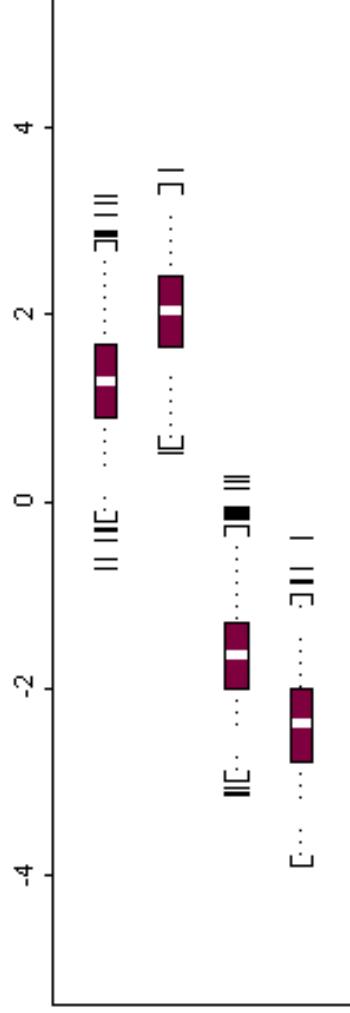
Parts de marché

- Bootstrap (1000 itérations): on calcule la part de marché d'un riz X selon la probabilité qu'il ait l'utilité la plus grande.
- Exemple de quatre types de riz sur le marché, deux standards (whitericestd et integralstd) et deux qui pourraient être produits dans le Choco (aromwhiterice1 et aromintegral1)
- **whitericestd**: "productor.grande" "sabor.neutro" "tecno1.blanco" "tecno2.estand"
"proceso.normal" "forma.alarga" "precio.900"
- **aromwhiterice1**: "productor.pequen" "sabor.aromat" "tecno1.blanco"
"tecno2.organi" "proceso.normal" "forma.crioll" "precio.2000"
- **aromintegral1**: "productor.pequen" "sabor.aromat" "tecno1.integr" "tecno2.organi"
"proceso.normal" "forma.crioll" "precio.2000"
- **integralstd**: "productor.grande" "sabor.neutro" "tecno1.integr" "tecno2.estand"
"proceso.normal" "forma.alarga" "precio.900"

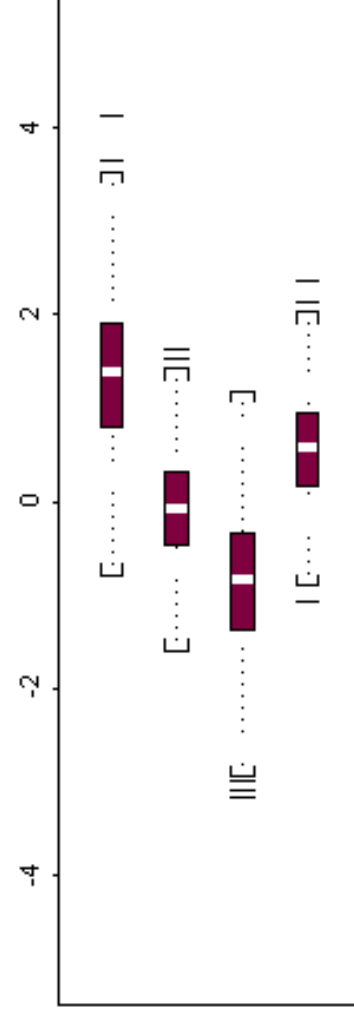
Bogota
(n=30)



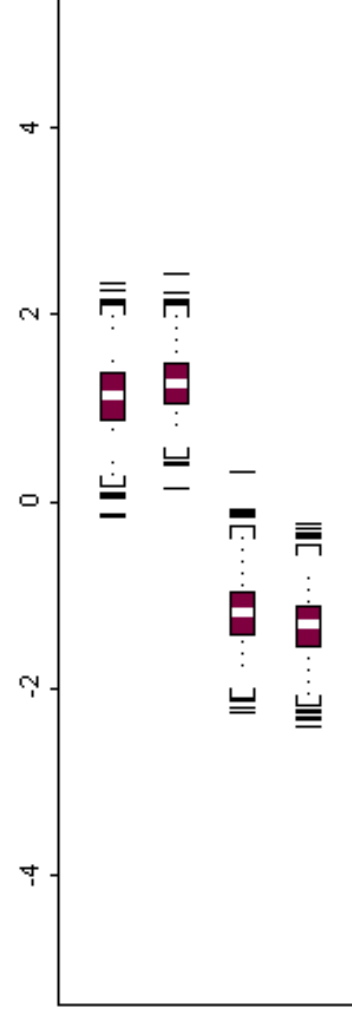
Manizales
(n=30)



Medellin
(n=30)



Bogota+Manizales
+Medellin (n=100)



Deux résultats préliminaires

- On voit que **aromwhiterice1** (local, grain rond) a le potentiel de prendre 60% du marché national (mais 5% à Medellin)
- Les riz entiers ont un léger potentiel en Medellin (14%)

Choice modelling vs ComMod

Quelques idées comme ça

Choice modelling vs ComMod

- Profils répondants → stakeholders analysis
- Attributs/Utilité → démarche qualité, modélisation, scénarisation
- S&E, benchmarking:
 - Évaluer l'apprentissage → adaptation
 - Evaluer scénarii → risque?
 - Evaluer décisions → ??
 - Evaluer modèles → ??
- Parts de marché → Innovation/compétition (nouveaux acteurs puissants, nouvelles technologies, etc...)
- Combiné à l'analyse de l'environnement concurrentiel, l'AC est outil de décision stratégique

Et si on ajoutait la dimension spatiale?

Modélisation de la transhumance

Analyse de flux avec la TGM
(basé sur les données de O. Sy)

Objectif

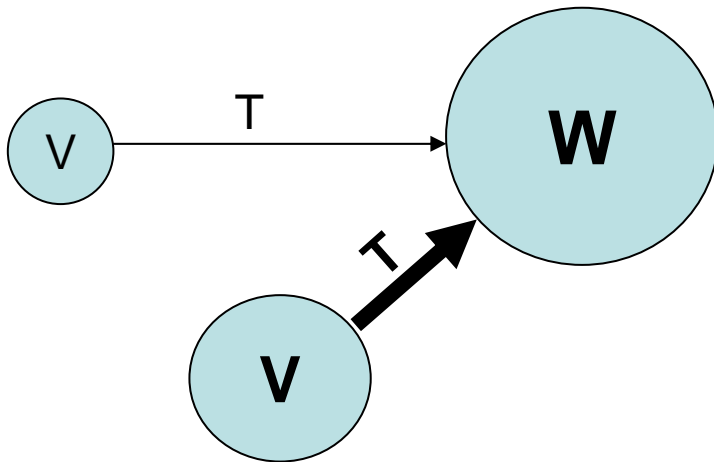
- Obtenir des indicateurs qui permettent de suivre les changements des structures de la mobilité

Les tableaux d'échanges

T_{ij}		Zones d'arrivée												
		[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]	
Zones départ	[1,]	21	0	7	0	9	7	2	1	9	0	13	6	75
	[2,]	0	37	4	11	20	0	9	2	7	3	1	0	94
	[3,]	19	4	6	0	15	0	0	5	4	0	0	5	58
	[4,]	0	0	0	17	23	0	17	16	7	5	0	0	85
	[5,]	5	10	1	7	35	0	8	15	35	3	0	4	123
	[6,]	0	19	2	8	13	0	10	8	2	7	6	0	75
	[7,]	0	36	0	12	9	1	5	8	2	2	9	0	84
		45	106	20	55	124	8	51	55	66	20	29	15	

Prévoir la transhumance

Modèle gravitaire (Carey, 1858)



Théorie Générale du Mouvement
(Wilson, Alonso 1967-1980; DeVries, 2000)

$$T_{ij} = V_i W_j F_{ij}$$

$$T_{ij} = A_i B_j O_i D_j F_{ij}$$

$$O_i = A_i^{-\alpha} V_i$$

$$D_j = B_j^{-\beta} W_j$$

$$\sum_i T_{ij} = D_j$$

$$\sum_j T_{ij} = O_i$$

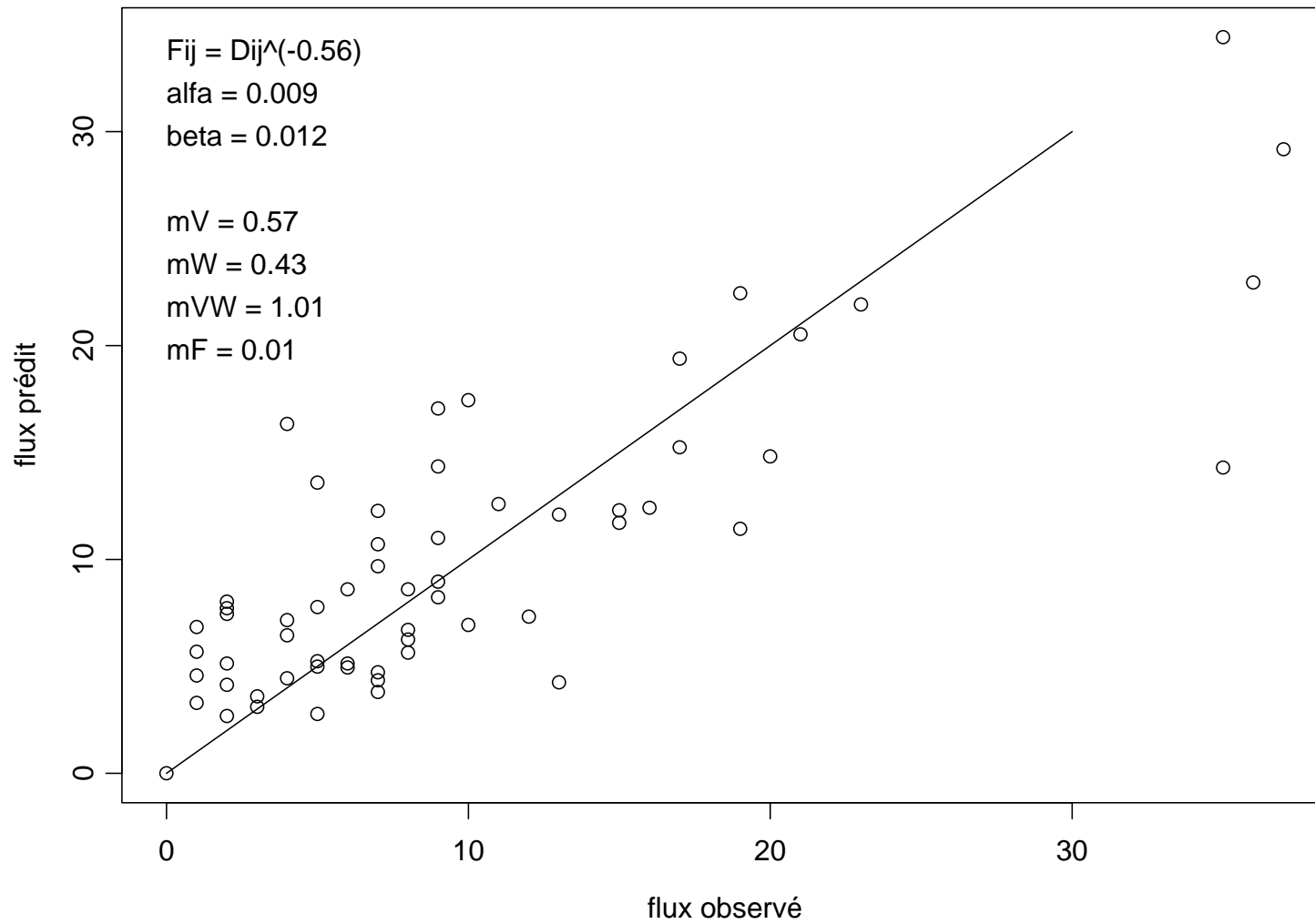
$$A_i = \left\{ \sum_j B_j^{1-\beta} W_j F_{ij} \right\}^{-1}$$

$$B_j = \left\{ \sum_i A_i^{1-\alpha} V_i F_{ij} \right\}^{-1}$$

$$T_{ij} = A_i^{1-\alpha} V_i B_j^{1-\beta} W_j F_{ij}$$

On minimise $T_{ij}^{observé} - T_{ij}^{modèle}$

en ajustant α , β , et δ ($F_{ij} = d_{ij}^\delta$)



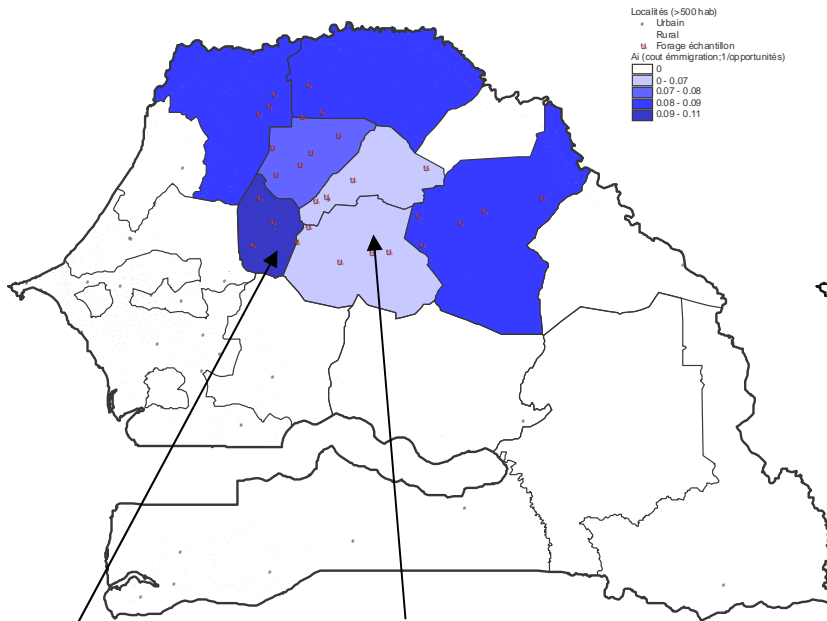
Résultats préliminaires

- Note: Le modèle est réductible à un processus de choix individuel (>SMA, CE).
- On peut déduire des comportements macro (régionaux) à partir des des paramètres d'ajustement:
 - La distance est beaucoup moins contraignante pour les pasteurs que dans la plupart des autres types d'échanges commerciaux: le coût de déplacement augmente avec la racine carrée de la distance (au lieu du carré)

	changement	Flux transhumants
Attractivité des zones d'accueil	+10%	+6%
Motivation pour départ en transhumance	+10%	+4%
Attractivité + motivation	+10%	+11%
Facilité de déplacement	+10%	+1%

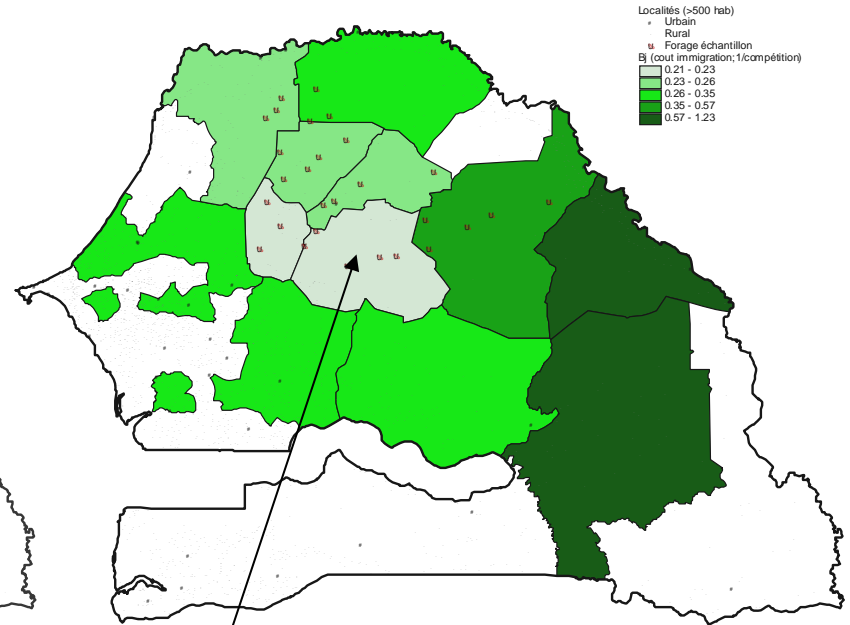
Paramètres structurels

Départs (Ai)



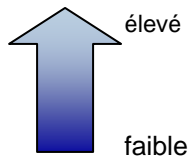
Origine avec plus d'opportunités
 contribuent peu à la compétition à une destination donnée

Arrivées (Bj)

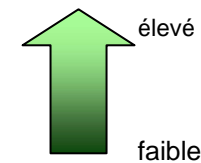


Plus de compétition -> Destination intéressante
 à partir de plusieurs origines

Moins d'opportunités -> moins de choix de destinations



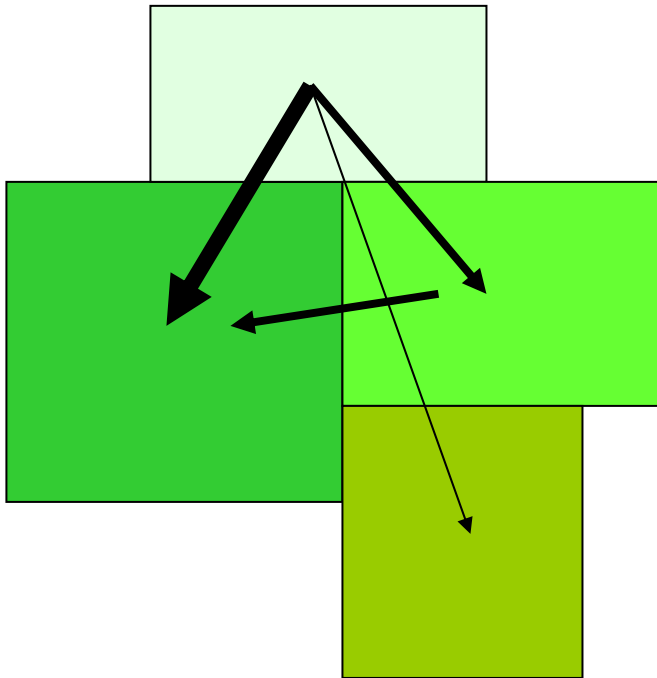
Opportunités, choix de destinations



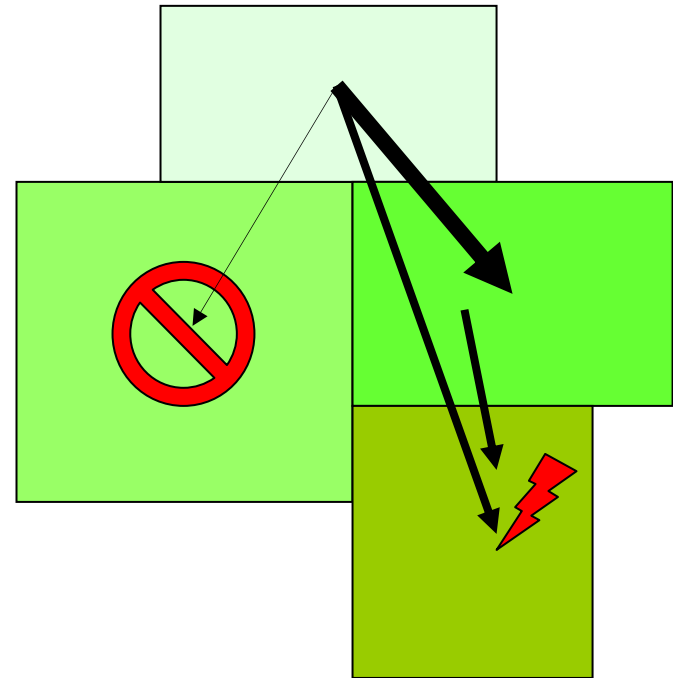
Compétition, convergence, attractivité

Adaptation et risque

Un peu comme les parts de marché de l'AC (mais ici ce sont les régions qui sont en compétition)



Situation actuelle



Scenarios

- Forage en panne
- Mauvaise pluviométrie
- Front agricole
- Autre responsable forage

Vers un programme de travail (régional)

Mobilité et adaptation

Mobilité et adaptation

- Modélisation de la mobilité pour les zones sahéliennes
 - Nouvelles données sur le risque (opportunités, compétition, coût de déplacement)
 - Spatialisation de l'adaptation
 - Motivations, préférences, attributs (CM)
 - En lien avec les réseaux
 - Pas seulement pastoralisme (ville-campagne, migrations)
 - Financement: ECLIS, autres?