

Analyse des préférences des consommateurs

Questions :

- Pourquoi les consommateurs aiment ou non un produit ?
- Quel nouveau produit fabriquer pour qu'il soit apprécié par les consommateurs (quel nouveau marché viser) ?

Objectifs :

- Relier les préférences aux caractéristiques physico-chimiques et/ou sensorielles d'un produit
- Visualiser ces relations sur une carte

1

Cartographie des préférences

Deux types de cartographie

- **Cartographie interne** : différences entre produits fondées sur les préférences des consommateurs puis mise en relation avec les caractéristiques sensorielles et/ou physico-chimiques des produits
- **Cartographie externe** : différences entre produits fondées sur leur caractéristique sensorielle et/ou physico-chimique puis mise en relation avec les préférences des consommateurs

2

Cartographie interne

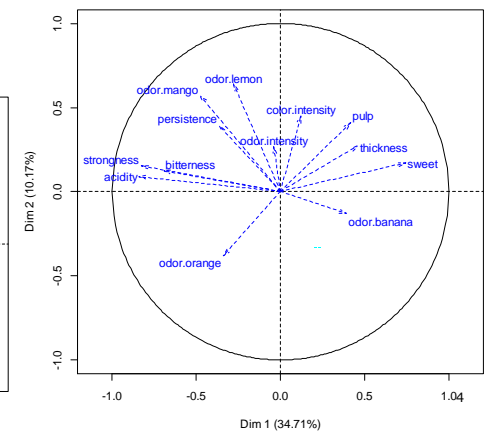
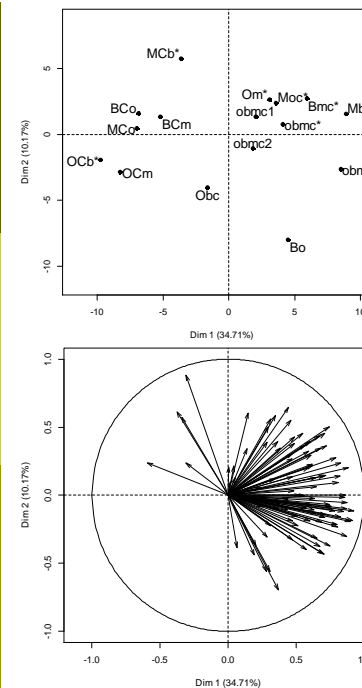
produits	C préférences des consommateurs				J descripteurs sensoriels et/ou physico-chimiques			
	Conso 1	Conso 2	...	Conso C	DS 1	DS 2	...	DS J
Prod. 1								
Prod. 2								
Prod. 3								
...								
Prod. I								

Construction d'une carte à partir des préférences des consommateurs : **ACP avec les préférences en variables actives**

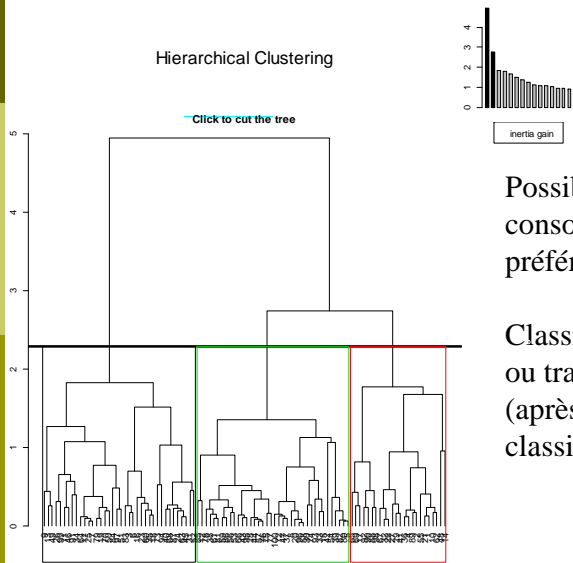
Mise en relation avec les descripteurs sensoriels : **projection des descripteurs sensoriels et/ou des variables physico-chimiques en tant que variables supplémentaires**

3

Cartographie interne



Classification et segmentation des consommateurs



Possibilité de « segmenter » les consommateurs en classes de préférence

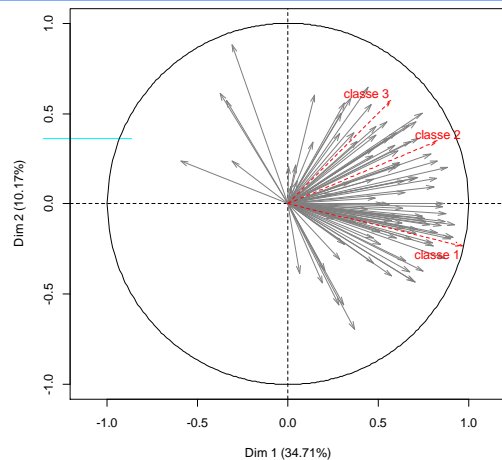
Classification de variables ou transposition du tableau (après centrage par conso) et classification des conso

Classification et segmentation des consommateurs

Préférences par classe et caractérisation des classes par les produits préférés par classe ou les caractéristiques des consommateurs

\$quantif\$`1`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
obm*	5.102411	2.484012	1.351875	1.200782	1.917511	3.353543e-07
Bo	5.019896	1.925872	0.671875	1.570720	2.158819	5.169933e-07
obmc*	2.505883	1.251453	0.801875	1.545664	1.550455	1.221461e-02
\$quantif\$`2`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Mcb*	6.249734	1.682292	-0.478125	1.355438	1.932824	4.111529e-10
obmc1	2.191339	0.973958	0.381875	1.747014	1.510740	2.842729e-02
\$quantif\$`3`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
MCo	5.620986	0.272727	-1.118125	1.515296	1.727849	1.898707e-08
OCm	4.640819	-0.272727	-1.428125	1.658514	1.738497	3.470308e-06
BCm	3.447190	-0.060606	-0.868125	1.627001	1.635779	5.664497e-04
BCo	3.230757	-0.393939	-1.188125	1.561665	1.716544	1.234630e-03

Représentation des moyennes de classe



Clas	Mcb*	Mb	BCm	Bmc*	MCo	BCo	Moc*	obmc*	obmc1	obmc2	obm*	Bo	OCm	Om*	OCb*	Obc
1	-1.98	1.93	-1.59	1.34	-1.70	-1.75	0.65	1.25	0.18	0.60	2.48	1.93	-1.77	0.76	-2.33	0.00
2	1.68	1.77	-0.69	1.35	-1.98	-1.28	1.02	0.22	0.97	-0.15	0.93	0.72	-2.40	0.60	-1.94	-0.82
3	-0.09	0.85	-0.06	0.30	0.27	-0.39	0.58	0.64	0.21	0.21	0.18	-1.00	-0.27	0.39	-1.36	-0.45

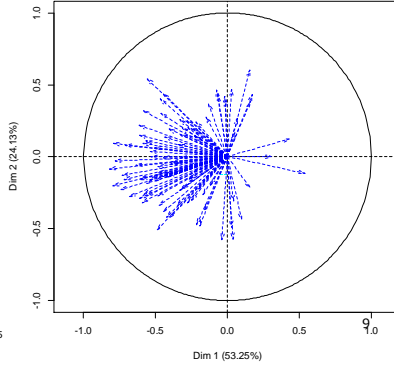
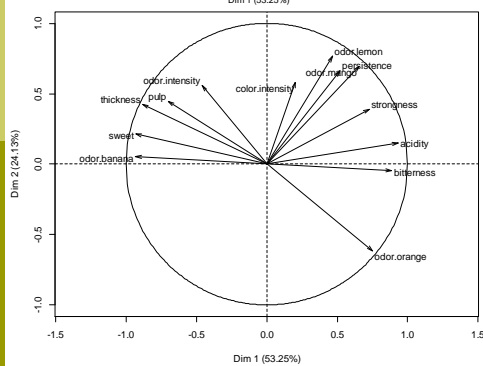
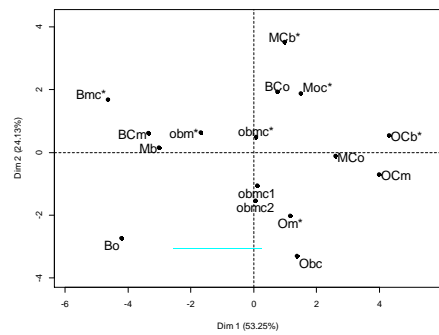
Cartographie externe

		J descripteurs sensoriels et/ou physico-chimiques				C préférences des consommateurs			
		DS 1	DS 2	...	DS J	Conso 1	Conso 2	...	Conso C
produits	Prod. 1								
	Prod. 2								
	Prod. 3								
	...								
	Prod. I								

1ère étape : Construction d'une carte à partir des descripteurs sensoriels et/ou physico-chimiques : **ACP ou AFM avec descripteurs en variables actives**

2ème étape : Mise en relation avec les préférences des consommateurs : **régression des préférences sur les composantes principales obtenues à l'étape⁸**

Cartographie externe



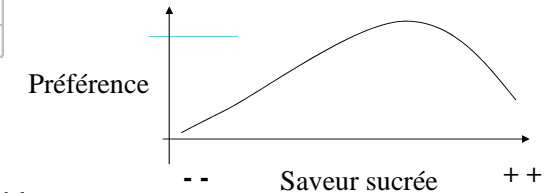
Cartographie externe

Idée : construire, par consommateur, un modèle de régression de la préférence en fonction des composantes principales de l'ACP

	Conso j	F1	F2
Prod. 1			
Prod. 2			
Prod. 3			
...			
Prod. l			

Modèle vectoriel : $Y = m + a F_1 + b F_2$

Préférences conso pas toujours linéaires



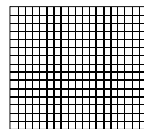
Plusieurs modèles possible :

- Modèle circulaire : $Y = m + a F_1 + b F_2 + c (F_1^2 + F_2^2)$
- Modèle elliptique : $Y = m + a F_1 + b F_2 + c F_1^2 + d F_2^2$
- Modèle complet : $Y = m + a F_1 + b F_2 + c F_1^2 + d F_2^2 + e F_1 F_2$

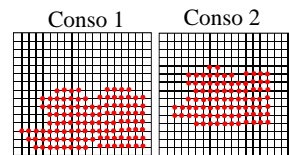
Cartographie externe

Comment synthétiser les préférences de tous les consommateurs ?

- Discrétiser le plan de la carte de l'ACP



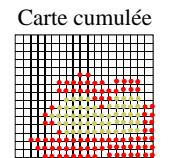
- Pour chaque consommateur, séparer le plan en zone(s) de préférence et zone(s) de rejet (i.e. pour chaque point de la carte, prédire à l'aide du modèle de régression, si la prédiction est supérieure à la moyenne : zone de préférence, sinon zone de rejet)



Cartographie externe

- Cumuler toutes les zones de préférences sur une seule carte

(i.e. pour chaque point de la carte, comptabiliser le nombre de consommateurs qui considèrent ce point comme un point de préférence)

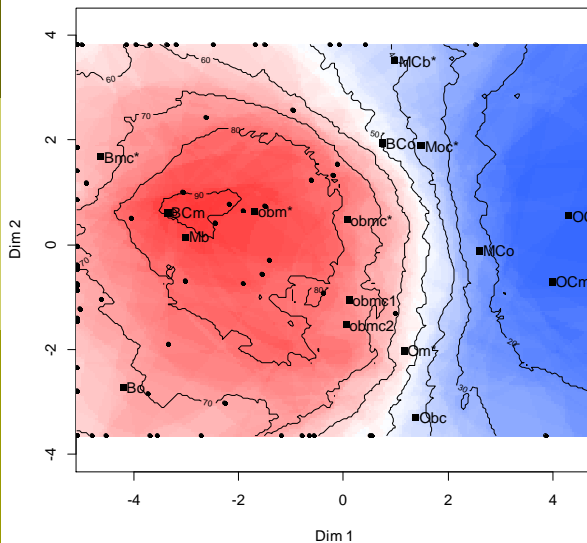


- Zone de préf pour les 2
- Zone de préf pour 1 des 2

- Pour chaque consommateur, on peut aussi matérialiser « son » produit idéal (i.e. le point de la carte pour lequel la prédiction est la plus élevée) par une croix

carto

Cartographie externe



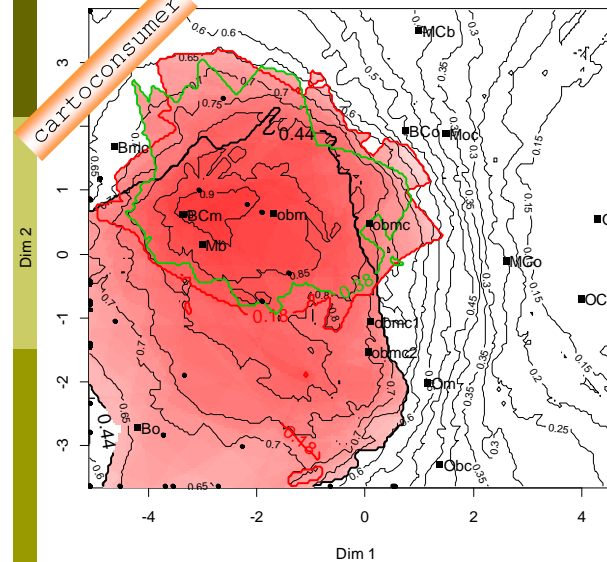
Modèle quadratique complet

Produits 2, 8, 11 plus appréciés que les autres : intérêt de la carto sur ces données ?

13

Cartographie avec segmentation de consommateurs

cartoconsumer



3 classes homogènes constituées de 44%, 38% et 18% de consommateurs

Les courbes de niveau correspondent à la population totale

Pour chaque classe, l'aire avec plus de 80% des consommateurs qui apprécient est coloriées

14

Cartographie externe

Avantages de la cartographie : rendu joli (plaît beaucoup !)

Inconvénients :

- Stabilité des jugements hédoniques individuels peu évidente
- Modèle de régression peu stable car peu de produits : pour modèle complet, 6 paramètres à estimer à partir de I produits ($I = 8, 10$?)

➡ faire une régression PLS et ne conserver que 2 composantes PLS (i.e. revient à n'estimer « que » 3 paramètres)

- Axes 1 et 2 de l'analyse factorielle peu liés aux préférences

➡ remplacer l'analyse factorielle par une régression PLS avec X l'ensemble des descripteurs et Y l'ensemble des préférences : la carte des produits aura des axes liés aux préférences

15

Les lignes de code avec SensoMineR

```

data(cocktail)
rownames(senso.cocktail)=rownames(hedo.cocktail)=c("MCb", "Mb", "BCm", "Bmc",
"MCo", "BCo", "Moc", "obmc", "obmc1", "obmc2", "obm*", "Bo", "OCm", "Om", "OCb", "Obc")
res.pca = PCA(cbind(hedo.cocktail, senso.cocktail), quanti.sup=101:113, graph=FALSE)
plot(res.pca)
plot(res.pca,choix="var", invisible="quanti.sup", label="none")
plot(res.pca,choix="var", invisible="quanti.sup")

thedo = as.data.frame(t(scale(hedo.cocktail, scale=FALSE)))
res2=HCPC(thedo)

res$desc.var

moy =by(res$data.clust[,-17],res$data.clust[,17],FUN=colMeans)
moy=matrix(unlist(by(res$data.clust[,-17],res$data.clust[,17],FUN=colMeans)),nrow=3,byrow=T)
colnames(moy)=rownames(hedo.cocktail)
rownames(moy)=paste("classe",1:3)
bb=PCA(cbind.data.frame(t(moy),hedo.cocktail),quanti.sup=1:3)
plot(bb,label="quanti.sup",choix="var",col.var="grey50",col.quanti.sup="red")

res.pca = PCA(cbind(senso.cocktail,hedo.cocktail), quanti.sup=14:113, graph=FALSE)
plot(res.pca)
plot(res.pca,choix="var",invisible="var",label="none")
plot(res.pca,choix="var",invisible="quanti.sup")

res.carto <- carto(res.pca$ind$coord[,1:2], hedo.cocktail)

res2 <- cartoconsumer(res.pca, hedo.cocktail)

```

16