

Fiche TD avec le logiciel  : tdr609

Humidité du sol et Densité d'arbres

A.B. Dufour, I. Amat, & J.R. Lobry

La fiche illustre la pratique de l'analyse des correspondances sur des données écologiques classiques. C'est une adaptation de plusieurs fiches proposées par D. Chessel, S. Dray et A.B. Dufour.

Contents

1	Les données	2
2	L'analyse des correspondances	3
3	Etude des contributions	8
3.1	Les contributions absolues	8
3.2	Les contributions relatives	10
	Références	10

1 Les données

LES données sont issues d'un article de référence sur l'analyse des correspondances (Gauch *et al.* 1974 [1]). Elles portent sur la densité à l'hectare de 11 espèces d'arbres par classe de valeurs de l'humidité du sol (moyenne sur plusieurs stations par classe allant des stations les plus humides, v1, aux plus sèches, v10).

```
library(ade4)
library(adegraphics)
data(santacatalina)
santacatalina
```

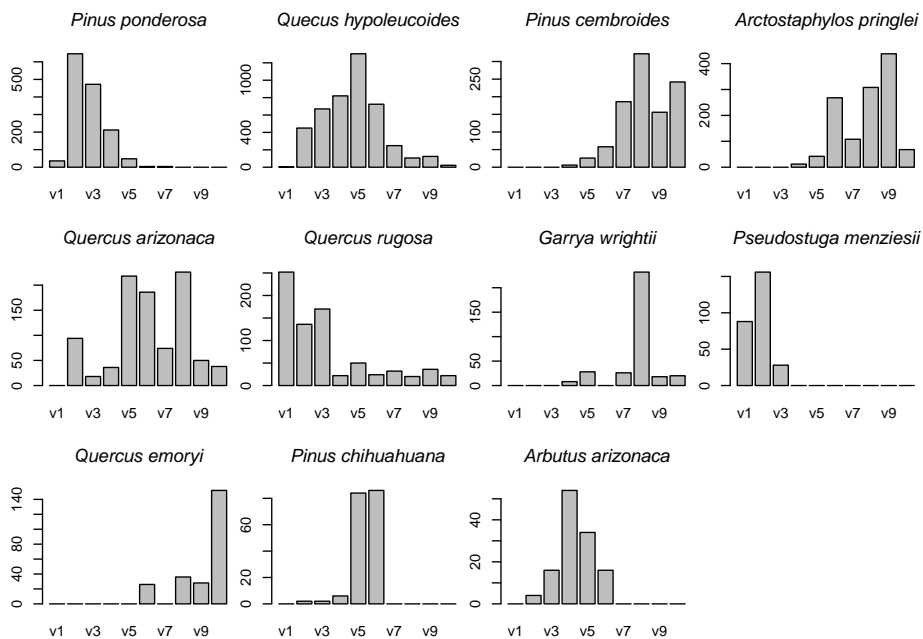
	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10
Pinus.ponderosa	36	646	472	212	48	4	4	0	0	0
Quercus.hypoleucoides	4	450	670	820	1304	724	248	106	124	22
Pinus.cembroides	0	0	0	6	26	58	186	322	156	242
Arctostaphylos.pringlei	0	0	0	12	42	268	108	308	438	68
Quercus.arizonaca	0	94	18	36	218	186	74	226	50	38
Quercus.rugosa	252	136	170	22	50	24	32	20	36	22
Garrya.wrightii	0	0	0	8	28	0	26	232	18	20
Pseudostuga.menziesii	88	156	28	0	0	0	0	0	0	0
Quercus.emoryi	0	0	0	0	0	26	0	36	28	152
Pinus.chihuahuana	0	2	2	6	84	86	0	0	0	0
Arbutus.arizonaca	0	4	16	54	34	16	0	0	0	0

Question Quelle est la dimension de cette table de contingence ?

Réponse :

On trace les courbes de réponse des espèces le long du gradient d'humidité :

```
par(mfrow = c(3, 4), mar = c(2, 2, 4, 0.2))
myplot <- function(x, main){
  main <- sub("\\.", " ", main) # point -> espace
  barplot(x, main = "")
  par(font.main = 3) # italiques
  title(main = main)
}
for(i in 1:nrow(santacatalina))
  myplot(unlist(santacatalina[i, ]), main = rownames(santacatalina)[i])
```



Les courbes de réponses sur un gradient sont en général unimodales et présentent un mode (*preferendum*) et un étalement (amplitude) caractéristique de l'espèce.

Question. Quelles sont les espèces présentant une distribution unimodale ?

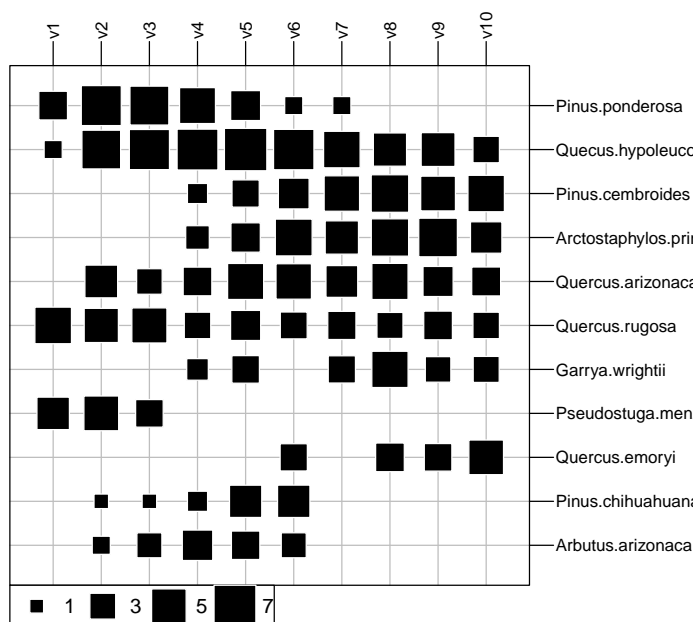
Réponse :

Question. Quelles sont les espèces présentant un grand étalement le long du gradient d'humidité ?

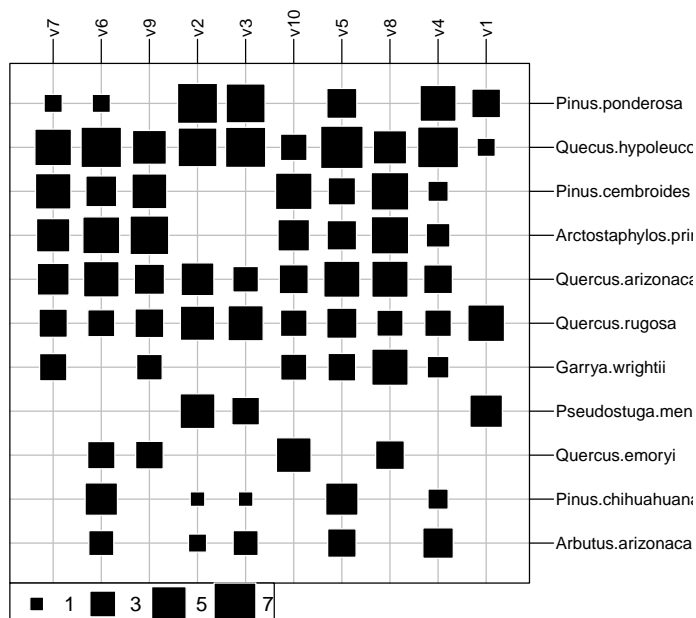
Réponse :

2 L'analyse des correspondances

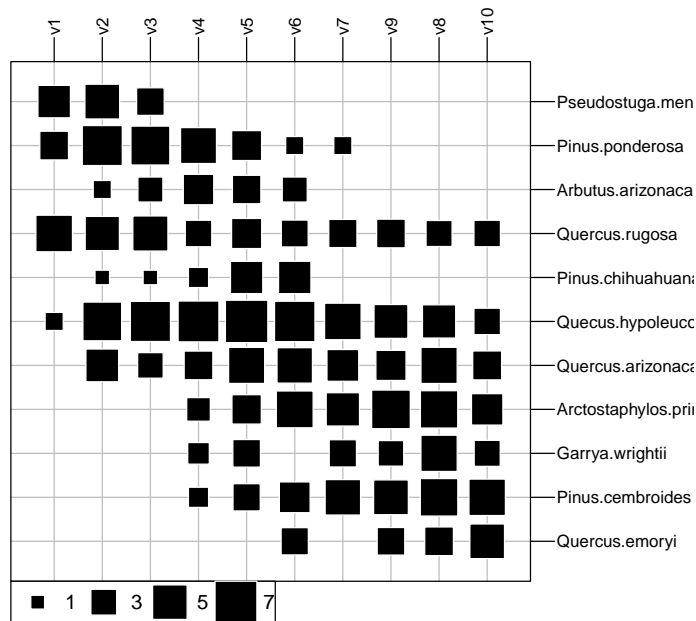
L'objectif est d'ordonner les lignes et les colonnes du tableau dont les correspondances sont non nulles. On peut visualiser le cheminement de l'analyse à l'aide des trois graphiques ci-dessous.



Le tableau des données : les sites (colonnes) sont les classes du gradient.



Le tableau dont les colonnes sont dans un ordre arbitraire.



Le tableau analysé par l'AFC : les sites et les espèces sont ordonnés.

On réalise une analyse des correspondances des données `santacatalina` et on décide de conserver deux axes.

```
coa.cat <- dudi.coa(santacatalina, scannf=FALSE)
screeplot(coa.cat)
```

Question. Pourquoi a-t-on 9 valeurs propres ?

Réponse :

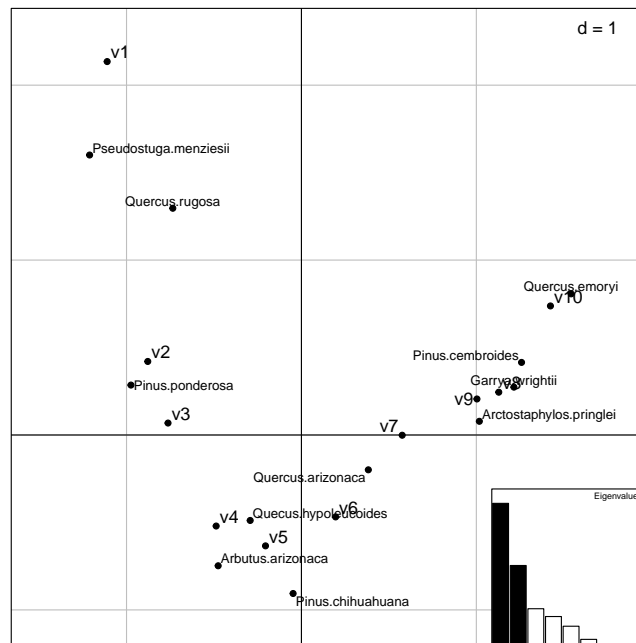
Question A partir du résumé statistique de l'analyse, quelle est l'inertie conservée sur les deux premiers axes de l'analyse ?

```
summary(coa.cat)
```

Réponse :

On représente la première carte factorielle.

```
scatter(coa.cat, posieig="bottomright", plabels.draw=FALSE, plabels.optim=TRUE)
```



Question. Qu'observe-t-on quant à l'allure générale du nuage de points ?

Réponse :

Cette forme est appelée effet Guttman ou fer à cheval. Elle est inhérente à toutes les analyses des correspondances. Parfois considéré comme un artefact théorique, cet effet particulier reste d'intérêt quand une des variables qualitatives est ordonnée.

Commentaire. Décrire en quelques phrases la carte factorielle.

Réponse :

Commentaire. Comparer la carte factorielle avec la troisième représentation graphique du paragraphe 2, page 4.

Réponse :

Commentaire. Comparer la carte factorielle avec les courbes de réponse des espèces le long du gradient d'humidité du paragraphe 1, page 2.

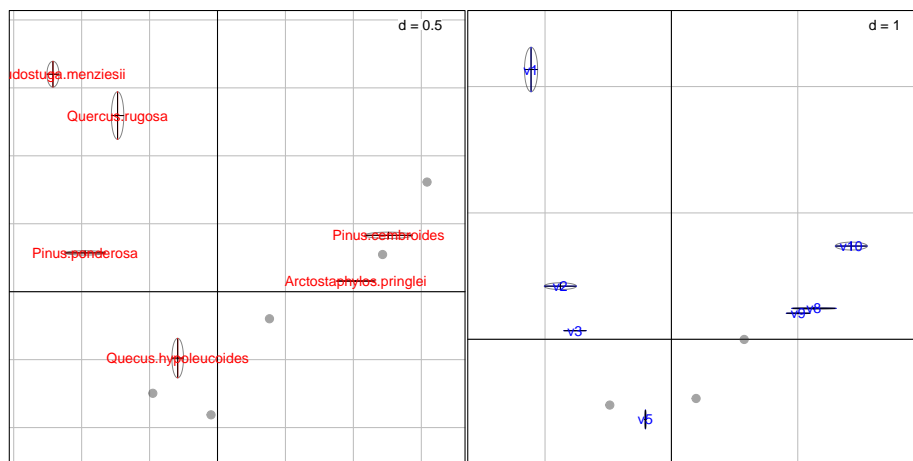
Réponse :

3 Etude des contributions

3.1 Les contributions absolues

Les contributions absolues représentent la part des modalités permettant de comprendre les axes de l'analyse des correspondances et de moduler son interprétation.

```
ic <- inertia.dudi(coa.cat, row.inertia=TRUE, col.inertia=TRUE)
plot(ic, contrib="abs", threshold=0.1, type="cross")
```



Question. Est-ce que cette représentation change l'interprétation précédente ?
Détaillez la réponse.

Réponse :

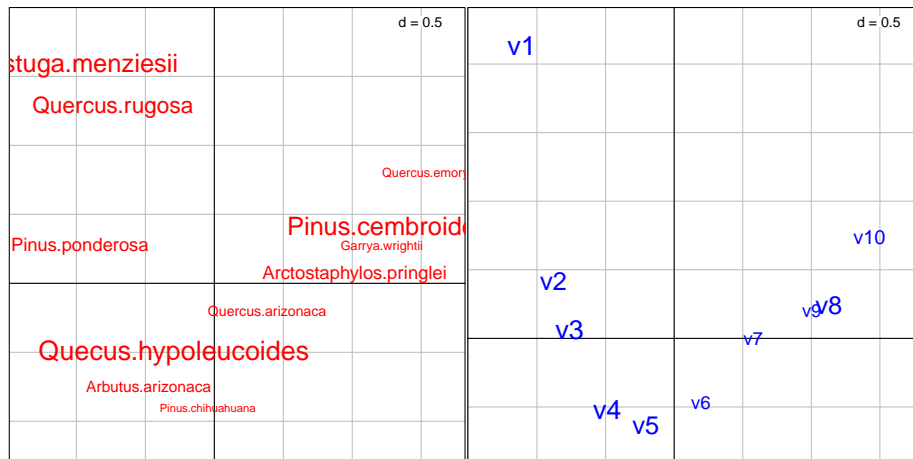
`threshold=0.1` est le seuil de la contribution absolue conservé par défaut c'est-à-dire que l'on conserve toutes les modalités dont la contribution à l'axe 1 (resp. à l'axe 2) dépassent 10%.

Commentaire. Faire varier le seuil $(0.15, 0.20)$. Discuter les nouveaux résultats.

3.2 Les contributions relatives

Les contributions relatives informent sur la qualité de la représentation des modalités sur les facteurs.

```
plot(ic, contrib="rel")
```



Question. Quelles sont les modalités mal représentées sur la première carte factorielle ?

Réponse :

References

- [1] H.G. Jr Gauch, G.B. Chase, and R.H. Whittaker. Ordination of vegetation samples by gaussian species distributions. *Ecology*, 55:1382–1390, 1974.