

Fiche TD avec le logiciel  : tdr609

---

## Humidité du sol et Densité d'arbres

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

### Table des matières

<b>1</b>	<b>Les données</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>L'analyse des correspondances</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Etude des contributions</b>	<b>7</b>
3.1	Les contributions absolues . . . . .	7
3.2	Les contributions relatives . . . . .	8
	<b>Références</b>	<b>8</b>

# 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).

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

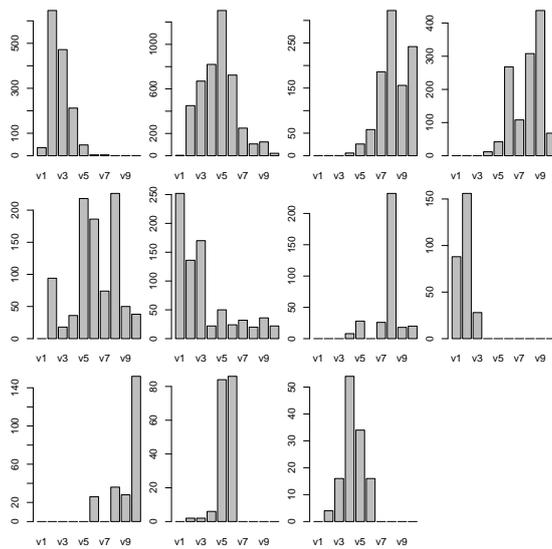
Pinus.ponderosa      v1 v2 v3 v4 v5 v6 v7 v8 v9 v10
36 646 472 212 48 4 4 0 0 0
Quecus.hypoleucoides 4 450 670 820 1304 724 248 106 124 22
Pinus.cembroides     0 0 0 6 26 58 186 322 156 242
Arctostaphylos.pringlei 0 0 0 12 42 268 108 308 438 68
Quercus.arizonaca    0 94 18 36 218 186 74 226 50 38
Quercus.rugosa       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 :

```
g <- t(santacatalina)
par(mfrow=c(3,4))
par(mar=c(2,2,1,0.2))
apply(g,2,barplot)
```



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 ?

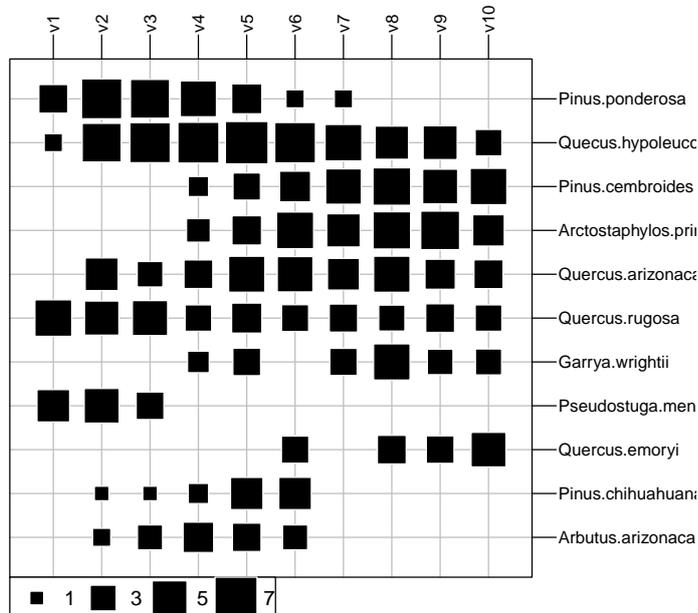
Réponse :

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

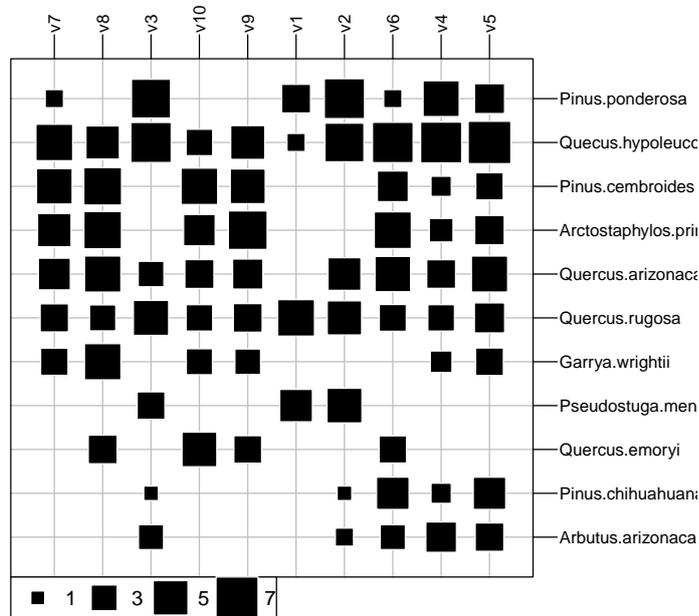
Réponse :

## 2 L'analyse des correspondances

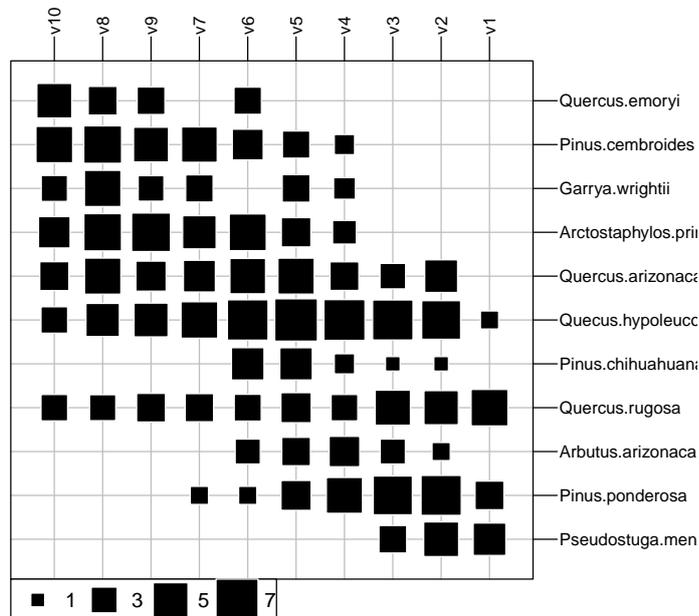
L'objectif est d'ordonner les lignes et les colonnes du tableau dont les correspondances sont non nulles. On peut visualiser le cheminement de l'analyse à l'aide des trois graphiques ci-dessous.



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'AFPC : 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 :**

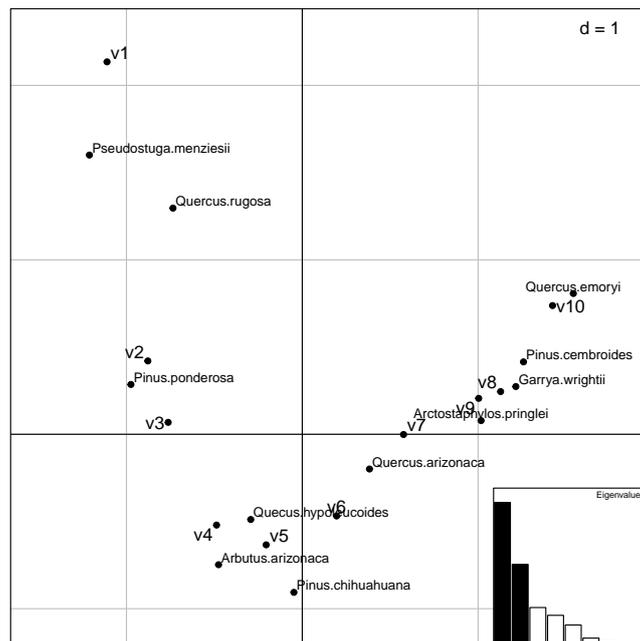
**Question** A partir du résumé statistique de l'analyse, quelle est l'inertie conservée sur les deux premiers axes de l'analyse ?

```
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.

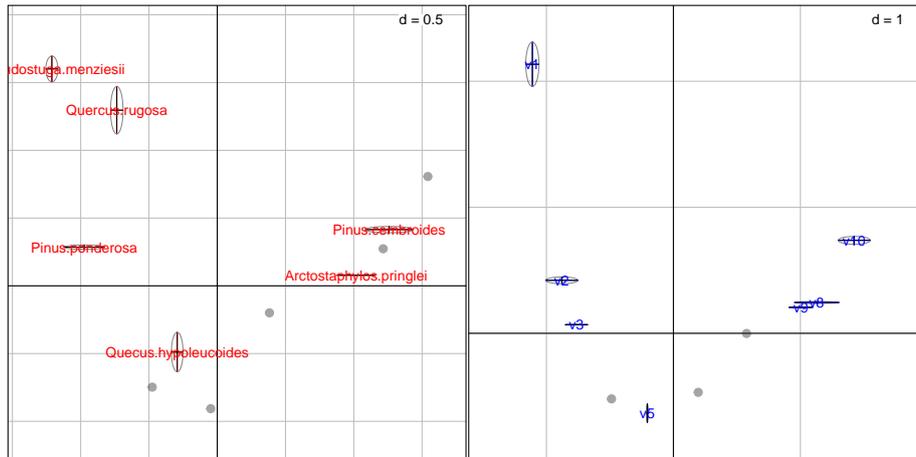
**Réponse :**

### 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 ? Détailler la réponse.

**Réponse :**

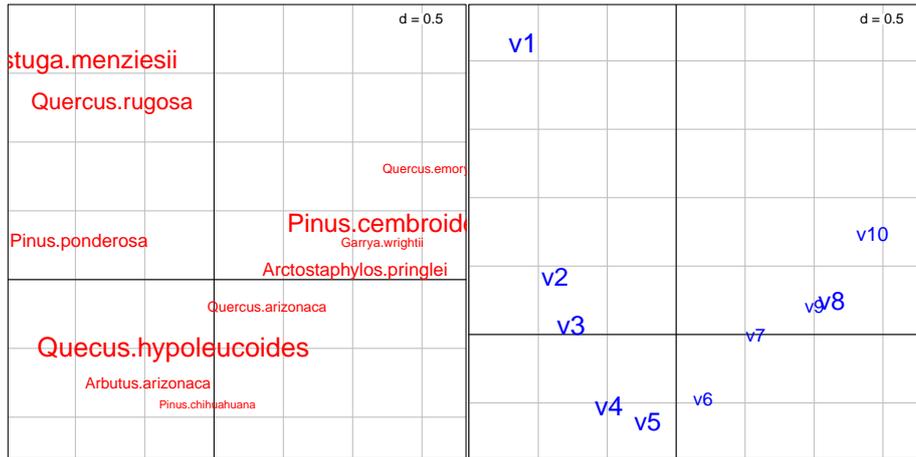
`threshold=0.1` est le seuil de la contribution absolue conservé par défaut c'est-à-dire que l'on conserve toutes les modalités dont la contribution à l'axe 1 (resp. à l'axe 2) dépassent 10%.

**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 :**

### Références

[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.