

Végétation de la plaine de la Mafragh

D. Chessel & J.R. Lobry

Avec `data(mafragh)` on obtient un ensemble de données représentatif des enquêtes phyto-écologiques à vocation d'aménagement. Un archétype souvent cité sur ce site et dans la documentation du paquet `ade4`.

1 Source des données

```
library(ade4)
data(mafragh)
class(mafragh)
[1] "list"
names(mafragh)
[1] "xy"      "flo"      "neig"      "env"      "partition" "area"
[7] "tre"     "traits"   "nb"        "Spatial"  "spenames"
```

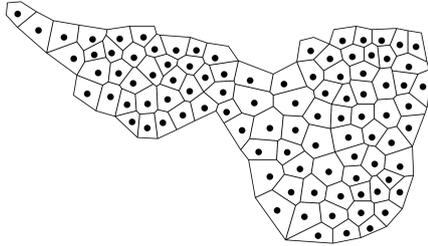
La liste `mafragh` contient 9 éléments. Elle est basée sur l'article de G. de Belair et M. Bencheikh-Lehocine [2] contenant un tableau floristique de 102 relevés et 59 espèces. On a enlevé les 5 relevés de l'*Oleo-Lentiscetum* pour simplifier l'usage de cet exemple, soit les relevés 53, 60, 65, 66 et 67 (*cf* figure 1 page 8). On y a enlevé les espèces 18, 29 et 52 de la liste (*cf* table 1 page 9) : le code des espèces est celui de cette liste après extraction des trois taxons cités. Les 97 relevés conservés sont renumérotés dans l'ordre naturel. L'ensemble de l'expérience est décrit dans la thèse du premier auteur [1] et est utilisé dans une autre thèse de biométrie [3] qui a proposé une interprétation.

2 Les données spatiales

Cette plaine côtière marécageuse est une entité géomorphologique, à l'Est de port d'Annaba, limitée au Nord par la Mer Méditerranée et un cordon dunaire, au Sud par des massifs numidiens argilo-gréseux, à l'Ouest par un oued et à l'Est par un périmètre irrigué. Elle couvre 15000 ha dont 10000 forment la zone d'étude. Elle avait fait l'objet d'une couverture systématique de 102 relevés pédologiques régulièrement dispersés (un pour cent hectares).

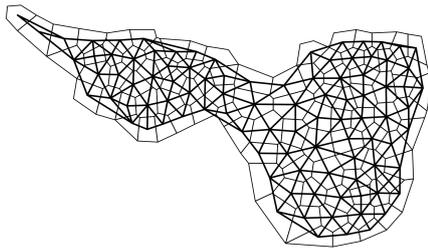
On possède donc la position spatiale des 97 sites retenus. On a gardé, pour simplifier, une mosaïque issue d'une tessellation dans `area` et la position en `xy` des points dans `xy`.

```
area.plot(mafragh$area)
points(mafragh$xy, pch = 19)
```



Le graphe de voisinage induit par cette partition est dans `neig` :

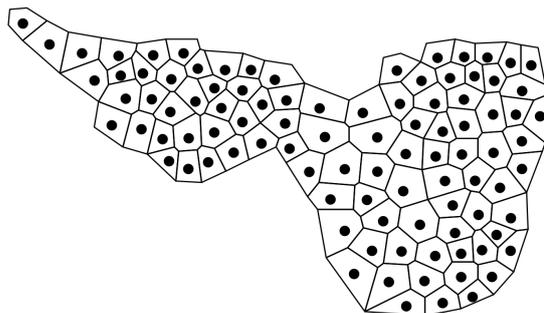
```
area.plot(mafragh$area, graph = mafragh$neig)
```



Les composantes `nb` et `Spatial` ont été introduites le 19 septembre 2013 dans `mafragh` pour préparer la transition vers une nouvelle mouture de la manipulation des données spatiales, basée sur la référence du domaine sous , à savoir le paquet `sp`. L'idée générale est de simplifier la vie des utilisateurs en utilisant des fonctions génériques auxquelles ils sont habitués :

```
library(sp)
plot(mafragh$Spatial)
points(mafragh$xy, pch = 19)
title(main = "Les données spatiales de Mafragh")
```

Les données spatiales de Mafragh



Pour coupler les données avec leur localisation dans `Spatial` il faudra faire attention au fait que les 9 premiers relevés sont notés de `a1` à `a9` et apparaissent en fin de liste :

```
names(mafragh$Spatial)
[1] "a1" "a2" "a3" "a4" "a5" "a6" "a7" "a8" "a9" "10" "11" "12" "13" "14" "15" "16"
[17] "17" "18" "19" "20" "21" "22" "23" "24" "25" "26" "27" "28" "29" "30" "31" "32"
[33] "33" "34" "35" "36" "37" "38" "39" "40" "41" "42" "43" "44" "45" "46" "47" "48"
[49] "49" "50" "51" "52" "53" "54" "55" "56" "57" "58" "59" "60" "61" "62" "63" "64"
[65] "65" "66" "67" "68" "69" "70" "71" "72" "73" "74" "75" "76" "77" "78" "79" "80"
[81] "81" "82" "83" "84" "85" "86" "87" "88" "89" "90" "91" "92" "93" "94" "95" "96"
[97] "97"
```

3 Les données sur la flore

Le tableau floristique (97 stations et 56 espèces) est dans `flo`. Les données sont des notes d'abondance phytosociologiques.

```
dim(mafragh$flo)
[1] 97 56
mafragh$flo[1:5, 1:10]
  Sp1 Sp2 Sp3 Sp4 Sp5 Sp6 Sp7 Sp8 Sp9 Sp10
1  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0
2  0  1  0  0  0  0  0  0  0  0
3  0  1  0  0  0  0  0  0  2  0
4  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
5  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
```

Le nom des espèces est donné dans la table 1 page 9. Le nom des espèces donné dans `spnames` de la version 1.7-5 du paquet `ade4` est inutilisable directement parce qu'il manque le premier caractère :

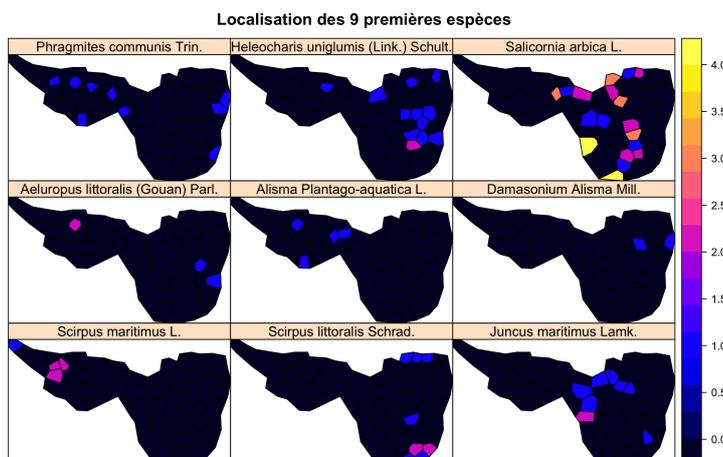
```
head(mafragh$spnames)
NULL
```

Pour pallier rapidement cet inconvénient en attendant une mise à jour des données on peut utiliser la manipulation suivante :

```
tmp <- read.table(url("https://pbil.univ-lyon1.fr/R/donnees/spmafragh.csv"),
                 sep = "\t", header = TRUE, stringsAsFactors = FALSE)
mafragh$spnames <- tmp$species
head(mafragh$spnames)
[1] "Scirpus maritimus L."           "Scirpus littoralis Schrad."
[3] "Juncus maritimus Lamk."       "Aeluropus littoralis (Gouan) Parl."
[5] "Alisma Plantago-aquatica L."  "Damasonium Alisma Mill."
```

Pour coupler les données de flo avec leur géolocalisation dans Spatial il faut avant d'utiliser la fonction SpatialPolygonsDataFrame() uniformiser les notations :

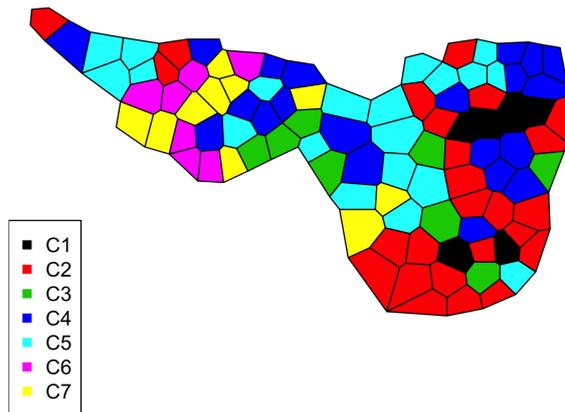
```
tmp <- mafragh$flo
rownames(tmp)[1:9] <- paste("a", 1:9, sep = "") # Noms dans Spatial
mafragh$Sflo <- SpatialPolygonsDataFrame(mafragh$Spatial, tmp)
splot(mafragh$Sflo, 1:9, names.attr = mafragh$spnames[1:9],
      main = "Localisation des 9 premières espèces")
```



La composante *partition* donne le classement effectué par les auteurs [2] des relevés floristiques en 7 classes notées C1 à C7 (*cf* table 2 page 10) :

```
mypal <- palette()[1:length(levels(mafragh$partition))]
mycol <- mypal[mafragh$partition]
mycol <- c(mycol[10:97], mycol[1:9]) # Ordre de Spatial
plot(mafragh$Spatial, col = mycol)
legend("bottomleft", legend = levels(mafragh$partition), col = mypal, pch = 15)
title(main = "Le classement des relevés")
```

Le classement des relevés



4 Les données mésologiques

La description du milieu au centre du relevé phytosociologique est dans `env` (97 relevés et 11 variables). La signification de ces variables est donnée dans la table ?? page ??.

```
head(mafragh$env)
```

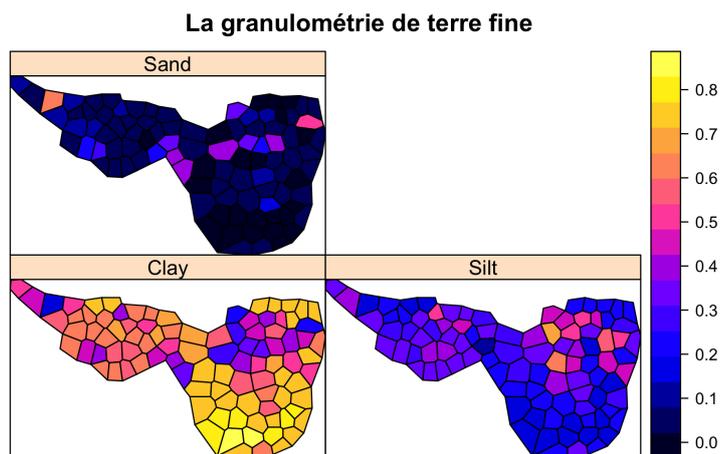
	Clay	Silt	Sand	K20	Mg++	Na+/100g	K+	Conductivity	Retention	Na+/l	Elevation
1	0.73	0.24	0.03	1.3	9.2	4.2	1.2	7.9	41.8	48.7	6
2	0.75	0.24	0.02	0.8	10.7	10.4	1.4	11.5	42.4	66.0	2
3	0.74	0.24	0.02	1.7	8.6	10.8	1.9	10.4	41.4	24.0	2
4	0.23	0.26	0.49	0.3	2.0	1.2	0.3	0.6	22.3	2.2	6
5	0.73	0.24	0.03	1.3	9.2	4.2	1.2	7.9	41.8	48.7	6
6	0.72	0.22	0.03	1.7	6.0	10.7	1.3	14.5	42.7	68.1	4

Les noms des colonnes de `env` comportent des caractères spéciaux, ce qui peut être une source de problème. Pour forcer l'utilisation de caractères standard on peut faire :

```
mafragh$env2 <- mafragh$env
names(mafragh$env2) <- make.names(names(mafragh$env2), unique = TRUE)
names(mafragh$env2)
[1] "Clay"          "Silt"          "Sand"          "K20"          "Mg.."
[6] "Na..100g"     "K."           "Conductivity" "Retention"    "Na..1"
[11] "Elevation"
```

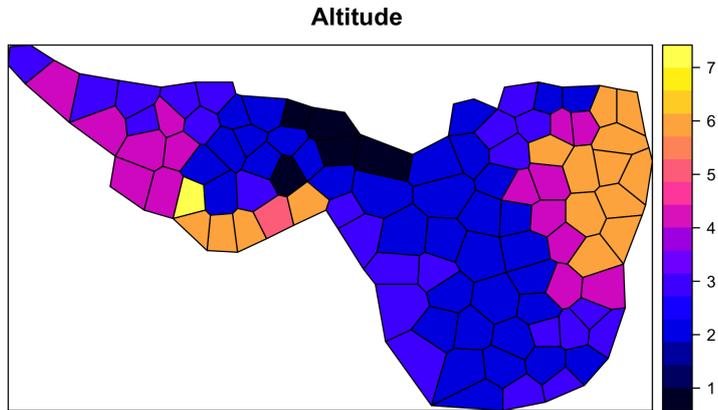
Pour coupler les données de `env` avec leur géolocalisation dans `Spatial` il faut avant d'utiliser la fonction `SpatialPolygonsDataFrame()` uniformiser les notations :

```
tmp <- mafragh$env2
rownames(tmp)[1:9] <- paste("a", 1:9, sep = "") # Noms dans Spatial
mafragh$Senv <- SpatialPolygonsDataFrame(mafragh$Spatial, tmp)
splot(mafragh$Senv, 1:3, main = "La granulométrie de terre fine")
```



La fonction `splot()` permet alors de faire des représentations graphiques des données du milieu :

```
splot(mafragh$Senv, "Elevation", main = "Altitude")
```



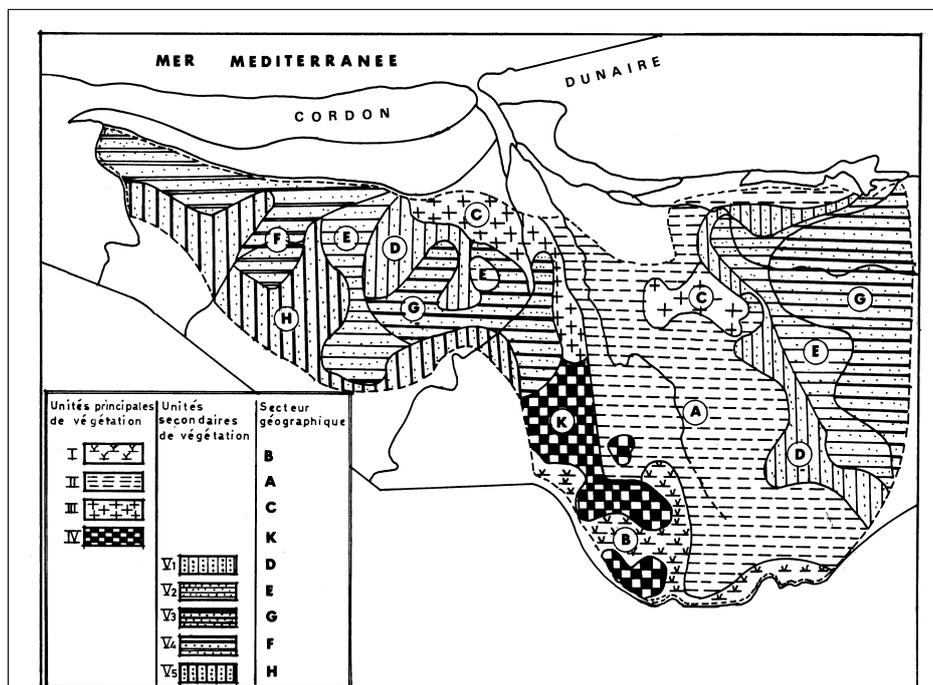


FIG. 3. — Carte de la végétation.
 L'espace échantillonné est décomposé par l'analyse du tableau floristique en 9 zones (A à K). Unités principales et secondaires de la végétation sont identifiées au tableau II. On remarquera à partir de la disposition des unités D, E et G, la structuration du tapis végétal en écailles (partie Est) et en mosaïque (partie Ouest) à partir des mêmes groupes floristiques.

FIGURE 1 – Copie de la figure 3 de [2]. Le secteur K (Association *Oleo-Lentiscetum*) est exclu des données de mafragh.

Numéro	Espèce
01	<i>Scirpus maritimus</i> L.
02	<i>Scirpus littoralis</i> Schrad.
03	<i>Juncus maritimus</i> Lamk.
04	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.
05	<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L.
06	<i>Damasonium Alisma</i> Mill.
07	<i>Phragmites communis</i> Trin.
08	<i>Heleocharis uniglumis</i> (Link.) Schult.
09	<i>Salicornia arbica</i> L.
10	<i>Cressa cretica</i> L.
11	<i>Plantago coronopus</i> L.
12	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.
13	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.
14	<i>Crypsis alopecuroides</i> (Pill. et Mitt.) Schrad.
15	<i>Carlina racemosa</i> L.
16	<i>Eryngium Barrelieri</i> Boiss.
17	<i>Carlina lanata</i> L.
18	Non repris
19	<i>Hordeum maritimum</i> Witth.
20	<i>Phalaris caerulea</i> Desf.
21	<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsch.
22	<i>Cynosurus cristatus</i> Poiret non L.
23	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker
24	<i>Trifolium maritimum</i> Huds.
25	<i>Atriplex hastata</i> L.
26	<i>Narcissus tazetta</i> L.
27	<i>Scilla autumnalis</i> L.
28	<i>Ormenis praecox</i> (Link.) Briq.
29	Non repris
30	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.
31	<i>Mentha pulegium</i> L.
32	<i>Ridolfia segetum</i> Moris.
33	<i>Atriplex littoralis</i> L.
34	<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i> (L.) Batt.
35	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
36	<i>Cichorium intybus</i> L.
37	<i>Inula crithmoides</i> L.
38	<i>Hedysarum coronarium</i> L.
39	<i>Picris echioides</i> L.
40	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
41	<i>Galactites Duriaei</i> Spach.
42	<i>Arthrocnemum indicum</i> (Willd.) Moq.
43	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
44	<i>Rumex acetosella</i> L. ssp. <i>angiocarpus</i> Murb.
45	<i>Avena fatua</i> L.
46	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC
47	<i>Stachys marrubifolia</i> Viv.
48	<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz. ssp. <i>exsertum</i> M. et W.
49	<i>Borago officinalis</i> L.
50	<i>Convolvulus tricolor</i> L.
51	<i>Narcissus pseudo-narcissus</i> L.
52	Non repris
53	<i>Leontodon tuberosus</i> L.
54	<i>Ammi visnaga</i> Lamk.
55	<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm.
56	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.
57	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
58	<i>Chrozophora tinctoria</i> L.
59	<i>Juncus acutus</i> L.

TABLE 1 – Le nom des 59 espèces issues de [2] de mafragh. Les espèces 18, 29 et 52 ne sont pas présentes dans mafragh.

Classe	Carte	Description
C1	B	Association <i>Scirpetum maritimi</i> (faciès à <i>Scirpus littoralis</i>)
C2	A	Association <i>Scirpetum maritimi</i> (faciès à <i>Juncus maritimus</i>) Association <i>Suaedetum fructicoasae</i>
C3	C	S/Association à <i>Salicornia fruticosa</i> (faciès à <i>Salicornia arabica</i>)
C4	D ou E	S/Association à <i>Inula crithmoides</i> (faciès à <i>Hordeum maritimum</i>)
C5	G	S/Association à <i>Inula crithmoides</i> (faciès à <i>Phalaris caerulea</i>)
C6	F	S/Association à <i>Inula crithmoides</i> (faciès à <i>Ridolfiasegetum</i>)
C7	H	S/Association à <i>Inula crithmoides</i> (faciès à <i>Borrago officinalis</i>)

TABLE 2 – Légende des 7 classes de *mafragh*\$partition définies par les auteurs [2]. Pour la colonne Carte se référer à la figure 1 page 8

Nom	Signification
Argile	granulométrie de terre fine (poids de grains de diamètres $< 2 \mu\text{m}$ sur 100)
Limon	idem (poids de grains de diamètres entre $2 \mu\text{m}$ et $20 \mu\text{m}$ sur 100)
Sable	idem (poids de grains de diamètres entre $20 \mu\text{m}$ et $200 \mu\text{m}$ sur 100)
K2O	oxyde de potassium (unité inconnue)
Mg ⁺⁺	Magnésium (mg Mg ⁺⁺ /litre)
Na ⁺ /100g	Sodium (mg Na ⁺ pour 100 g de sol)
K ⁺	Potassium (mg K ⁺ /litre)
Conduc	Conductivité (unité inconnue)
Capa_Reten	Capacité de rétention (unité inconnue)
Na ⁺ /l	Sodium (mg Na ⁺ /litre)
Altitude	en m

TABLE 3 – Signification des 11 variables mésologiques de *mafragh*\$mil.

Références

- [1] G. de Belair. *Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustres et marécageux (El Kala, Est-Algérien)*. PhD thesis, 1990.
- [2] G. de Belair and M. Bencheikh-Lehocine. Composition et déterminisme de la végétation d'une plaine côtière marécageuse : La mafragh (annaba, algérie). *Bulletin d'Ecologie*, 18 :393–407, 1987.
- [3] A. M'hamdi. *Contribution à la description statistique des relations espace-espèces-milieu en phyto-écologie*. PhD thesis, 1984.