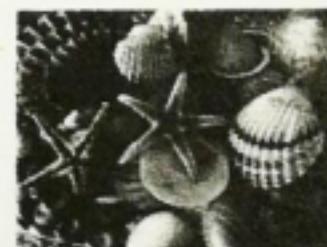


Instructions :

- Les questions des **parties 1 et 2** sont **obligatoires** pour tous les parcours. La **partie 3** est à destination des spécialités BEE, EXCE, Bioinfo et ScMer parcours BEM alors que la **partie 4** à destination des Sc Mer parcours SedPal et E2L.
- Les questions relatives aux **parties 1, 2 et 3** doivent être reportées dans la fiche donnée en **fin de sujet**. N'oubliez pas votre numéro d'anonymat !!!



Impact des dragages sur la macrofaune benthique

Des **travaux de nettoyage** des parcs ostréicoles abandonnés ont été réalisés sur le banc de la Matelle en décembre 2002 (Bassin d'Arcachon). La Matelle est un banc sablo-vaseux qui découvre lors des basses mers. Ce banc se compose (Figure 1)

- de zones anciennement dédiées à **l'ostréiculture** puis **laissées en friche** (*stations mat1, mat2 et mat3*, figure 1)
- de zones **sablo-vaseuses** où il n'y a jamais eu de parc à huîtres (*station mat4*)
- de zones dépourvues de parc à huître où s'est développé **un herbier** à *Zostera noltei* (*station mat166*).

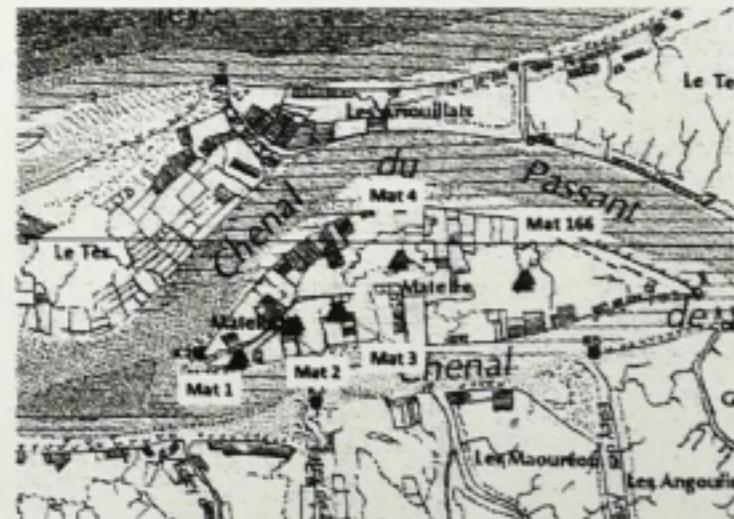


Figure 1 : Localisation des stations sur le banc de la Matelle (Bassin d'Arcachon)

Une étude a été réalisée afin de **déterminer l'impact de ces travaux de nettoyage sur la diversité de la macrofaune benthique**. Des échantillons de faune ont été prélevés sur les 5 stations décrites ci-dessus à l'aide de carottiers pour 4 campagnes printanières : année 2002 (avant travaux de nettoyage), années 2005, 2006 et 2008 (après travaux). La localisation des stations a été choisie aléatoirement sur l'ensemble du banc de la Matelle. Les organismes ont été identifiés à l'espèce (81 espèces répertoriées ; Tableau 1). Les **abondances totales** (en individus par mètre carré) et le **nombre total d'espèce** (richesse spécifique) ont été calculés pour chaque station/date.

Tableau 1 : Extrait de la base de données brutes. Pour chaque station/date, les abondances totales, richesses spécifiques et abondances par espèce sont recensées dans le jeu de données.

Code	Campagne	Station	Abondance	Richesse spécifique	Abra nitida	Abra tenuis	Actiniaria	Ampelisca brevicornis	77 autres espèces
mat1_02	Printemps 2002	mat1	311	27	0	4	4	0	0 ...
mat166_02	Printemps 2002	mat166	133	20	0	2	0	0	0 ...
mat2_02	Printemps 2002	mat2	22	12	0	2	0	1	1 ...
mat3_02	Printemps 2002	mat3	464	31	0	5	0	1	1 ...
mat4_02	Printemps 2002	mat4	100	19	0	6	1	11	11 ...
mat1_05	Printemps 2005	mat1	74	15	0	0	0	27	27 ...
mat166_05	Printemps 2005	mat166	45	14	0	1	0	13	13 ...
mat2_05	Printemps 2005	mat2	61	17	0	0	0	21	21 ...
mat3_05	Printemps 2005	mat3	67	14	0	0	0	11	11 ...
mat4_05	Printemps 2005	mat4	57	11	0	0	0	27	27 ...
mat1_06	Printemps 2006	mat1	143	26	0	0	0	19	19 ...
mat166_06	Printemps 2006	mat166	51	12	0	0	0	16	16 ...
mat2_06	Printemps 2006	mat2	61	19	0	0	0	8	8 ...
mat3_06	Printemps 2006	mat3	100	20	0	1	0	44	44 ...
mat4_06	Printemps 2006	mat4	73	13	0	0	0	35	35 ...
mat1_08	Printemps 2008	mat1	169	21	0	0	0	4	4 ...
mat166_08	Printemps 2008	mat166	32	13	0	0	0	5	5 ...
mat2_08	Printemps 2008	mat2	142	21	2	0	0	61	61 ...
mat3_08	Printemps 2008	mat3	189	27	0	0	0	43	43 ...
mat4_08	Printemps 2008	mat4	91	21	0	1	0	24	24 ...

Q1. Définir les caractéristiques suivantes pour cette étude : population statistique, élément d'échantillonnage, variables mesurées et type, et échantillon(s) s'il s'agit de déterminer la différence avant/après travaux

PARTIE 1 : Un premier travail a été réalisé afin de d'analyser si les abondances totales et les richesses spécifiques étaient supérieures avant les travaux de nettoyage (Temps conseillé : 30 min)

Q2. Quelles seraient vos conclusions à l'observation seule des graphiques ?

Les graphiques illustrant la comparaison sont donnés en figure 2.

Les tests préalables donnent

- Pour l'abondance, p-value de 0,58 et 0,04 (test 1)
- Pour la richesse spécifique, p-value de 0,87, 0,22 (test 1) et 0,25 (test 2)

Le test final donne

- Pour l'abondance, p-value de 0,12
- Pour la richesse spécifique, p-value de 0,08

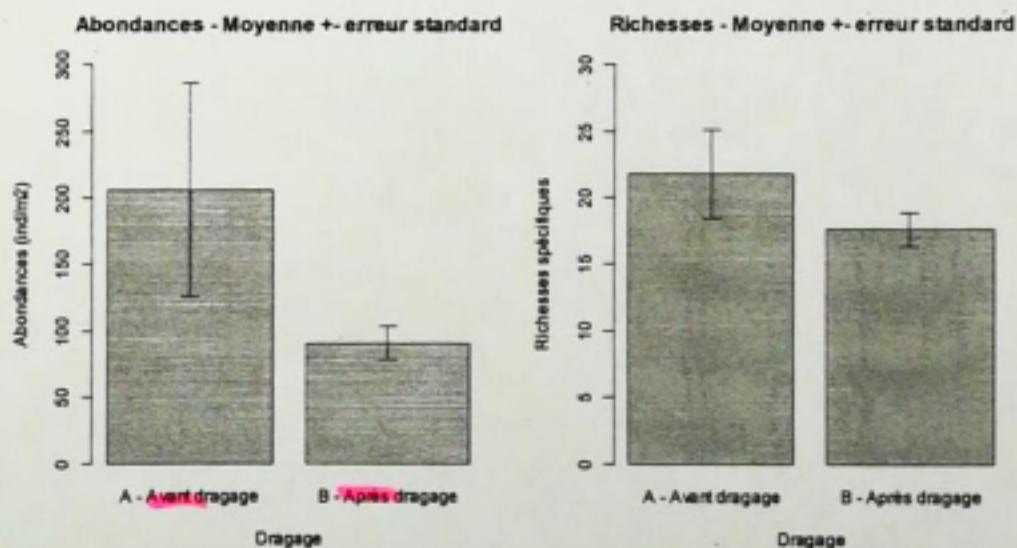


Figure 2 : Comparaison des abondances ‘Avant’ et ‘Après’ dragage pour les abondances totales et les richesses spécifiques (toutes stations confondues) : Moyennes ± erreur standard

Q3. Quel(s) test(s) proposez-vous d'utiliser en les donnant par ordre de priorité. Justifiez.

Q4. Détaillez le cheminement de votre analyse et conclure pour les 2 variables : 1) Abondances, 2) Richesse spécifique en justifiant notamment quels tests ont été utilisés dans chaque situation.

Q5. La puissance du test donne 0,58 et 0,67 pour les abondances et les richesses spécifiques respectivement. Conclure après avoir justifié ce que signifie cette information et son utilité.

PARTIE 2 : Un second travail a été réalisé afin d'analyser si les abondances totales ou les richesses spécifiques dépendaient de la station échantillonnée.

Les graphiques illustrant la comparaison entre stations sont donnés en figure 3.

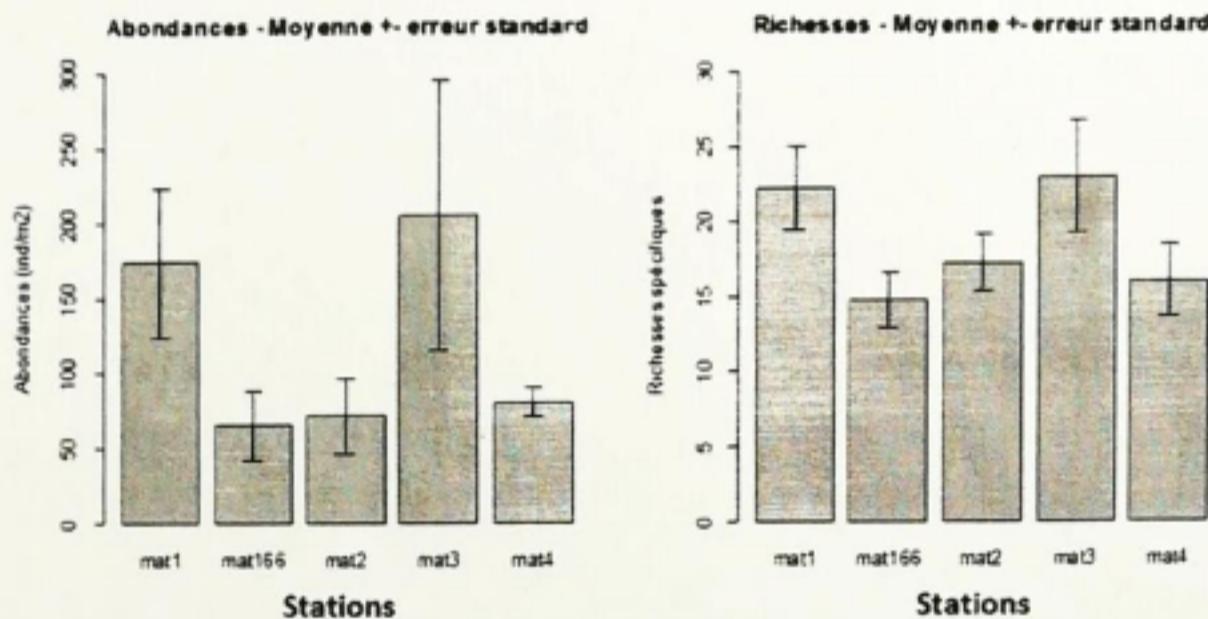


Figure 3 : Comparaison des abondances entre stations pour les abondances totales et les richesses spécifiques (toutes campagnes confondues) : Moyennes ± erreur standard

Q6. Quelles seraient vos conclusions à l'observation seule des graphiques quant aux différences entre stations selon leurs caractéristiques présentées en introduction ?

Q7. Quel(s) test(s) proposez-vous d'utiliser en les donnant par ordre de priorité. Justifiez.

La figure 4 et le tableau 2 doivent vous permettre de conclure sur le test à utiliser au final pour les abondances totales d'une part et les richesses spécifiques d'autre part.

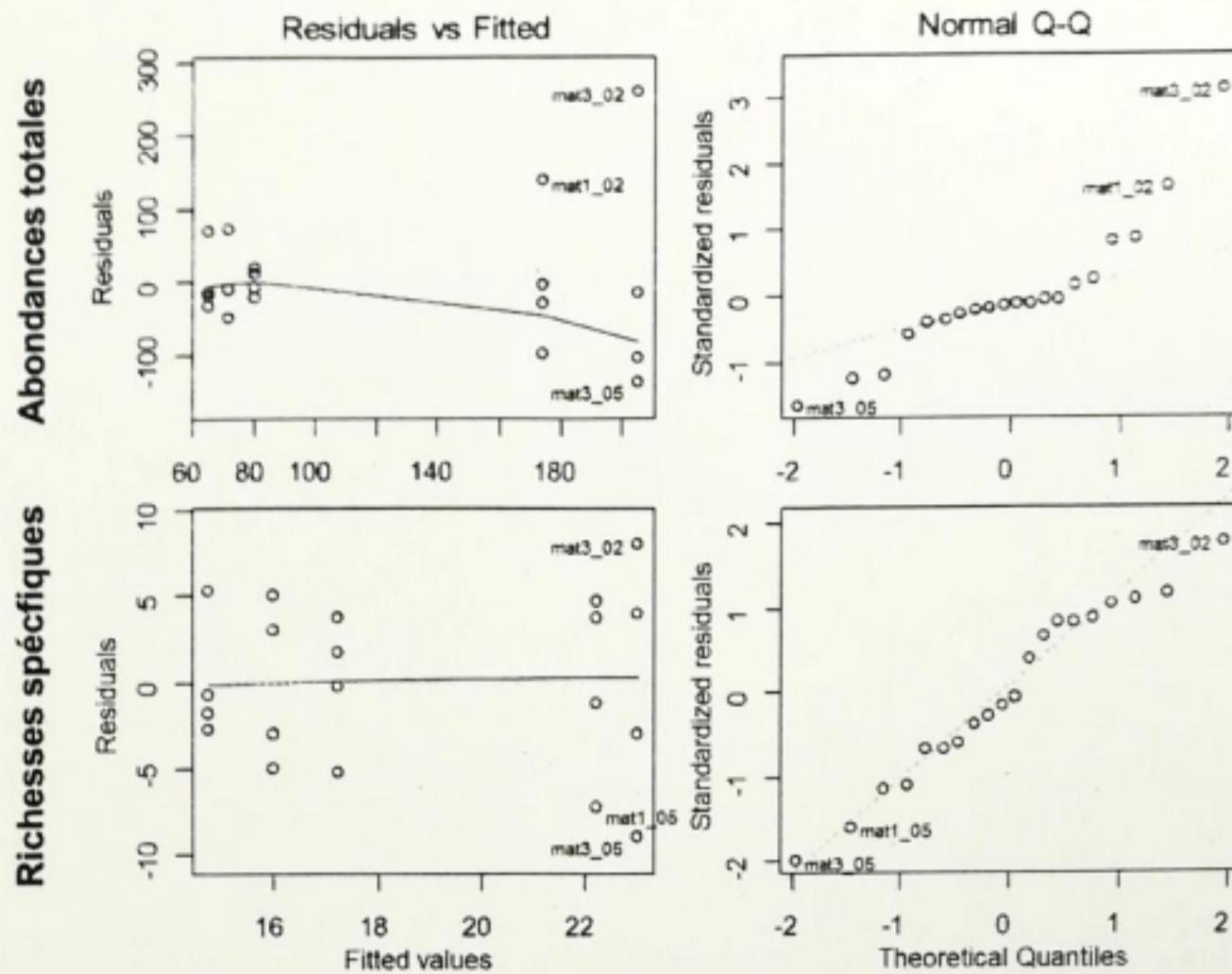


Figure 4 : Graphiques reportant les résidus en fonction des valeurs prédictes (gauche) et la courbe de Henry (droite) pour les abondances totales (en haut) et les richesses spécifiques (en bas)

Tableau 2 : Report des p-value obtenus pour chaque test préalable et final réalisé lors de l'analyse (*des indications sont données pour identifier le nom du test*)

Variables (p-value des tests)	Test préalable 1 (test de DW)	Test préalable 2 (tests de L)	Test préalable 3 (test de SW)	Test final
Abondances totales	0,445	0,259	0,011	0,068
Richesses spécifiques	0,307	0,307	0,626	0,141

Pour compléter, les résultats suivants sont également donnés (à n'utiliser que si cela vous paraît justifié !!!).

• Abondances totales

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	174.25	48.68	3.579	0.00274 **
STATIONmat166	-109.00	68.85	-1.583	0.13424
STATIONmat2	-102.75	68.85	-1.492	0.15633
STATIONmat3	30.75	68.85	0.447	0.66153
STATIONmat4	-94.00	68.85	-1.365	0.19229

Residual standard error: 97.37 on 15 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.3247, Adjusted R-squared: 0.1446
 F-statistic: 1.803 on 4 and 15 DF, p-value: 0.1808

- Richesses spécifiques

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	22.250	2.621	8.488	4.12e-07 ***
STATIONmat166	-7.500	3.707	-2.023	0.0612 .
STATIONmat2	-5.000	3.707	-1.349	0.1974
STATIONmat3	0.750	3.707	0.202	0.8424
STATIONmat4	-6.250	3.707	-1.686	0.1125

Residual standard error: 5.242 on 15 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.3524, Adjusted R-squared: 0.1797

F-statistic: 2.04 on 4 and 15 DF, p-value: 0.1401

Q8. Détaillez le cheminement de votre analyse et conclure pour les 2 variables : 1) Abondances, 2) Richesses spécifiques en justifiant notamment le choix des tests utilisés dans chaque situation.

PARTIE 3 : Un troisième travail a été réalisé afin de déterminer la ressemblance des stations/dates sur la base des communautés de la macrofaune benthique. Les résultats sont reportés dans les figures 5 et 6.

Q9. De quel type d'analyse s'agit-il ? justifier et détailler brièvement son principe et sa mise en oeuvre

Q10. Justifier son utilisation (en terme d'objectif et de faisabilité sur la base de données utilisée)

Q11. Interpréter les résultats obtenus selon l'objectif de départ de l'étude en utilisant l'ensemble des résultats mis à disposition

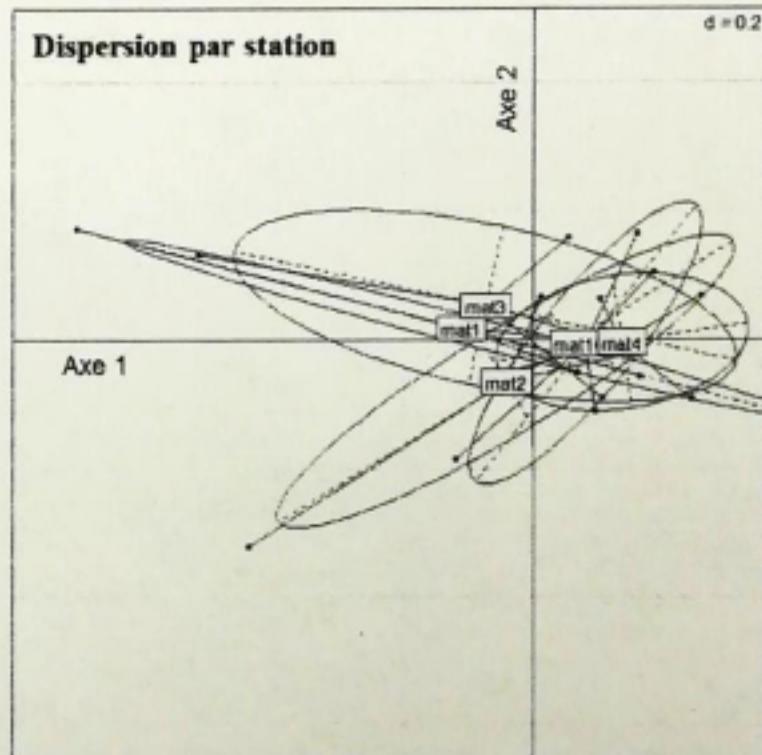
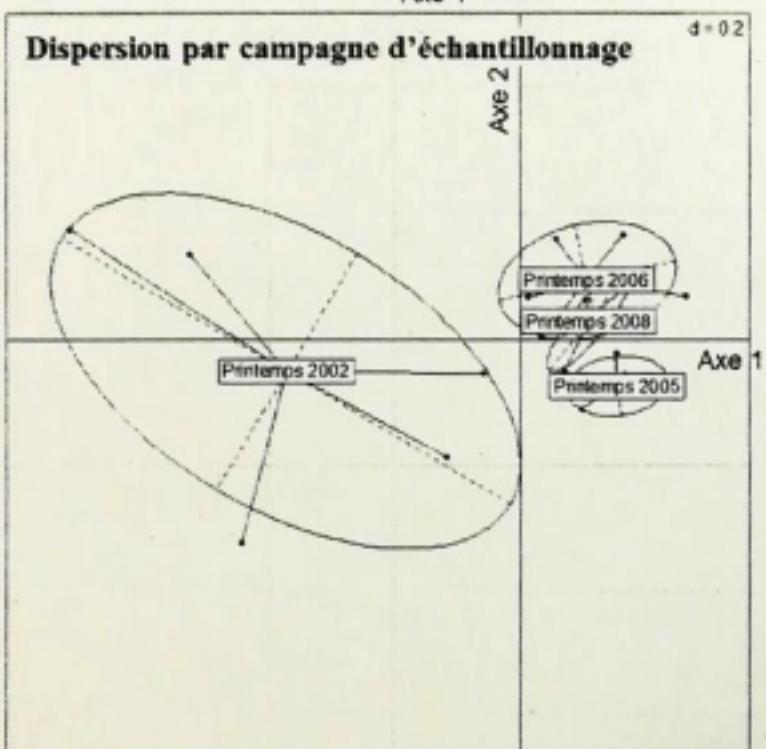
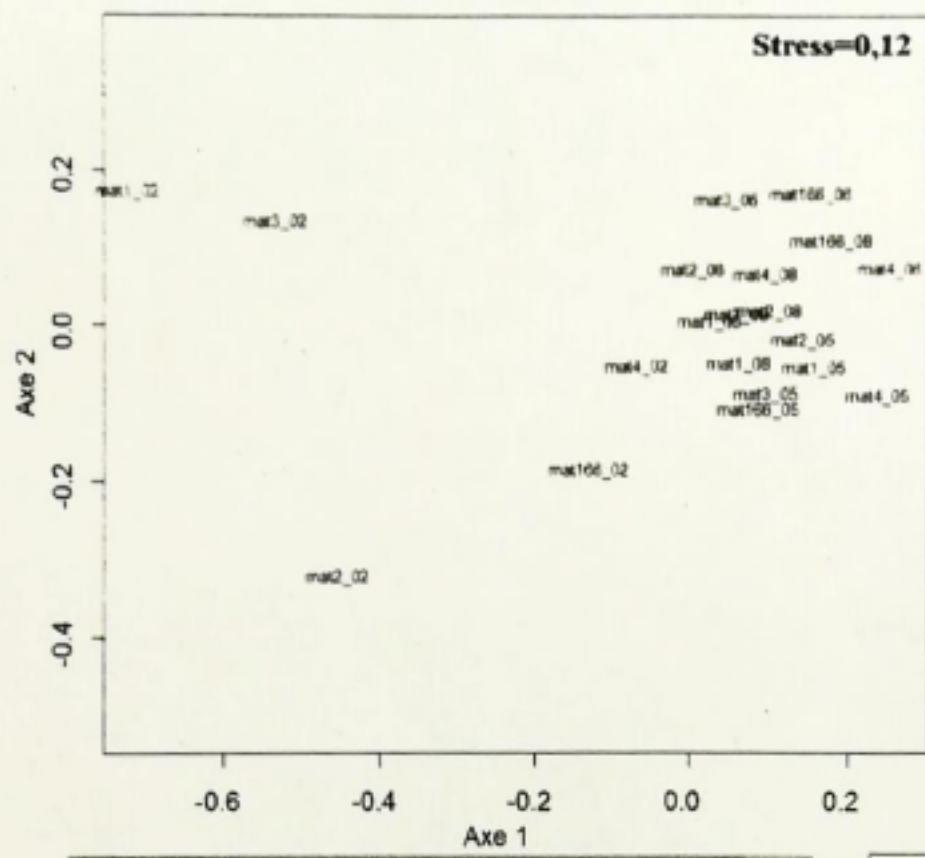


Figure 5 : Représentation graphique de l'analyse multivariée menée dans la partie 3. Dispersion des stations / dates par campagne (gauche) et stations (droite)

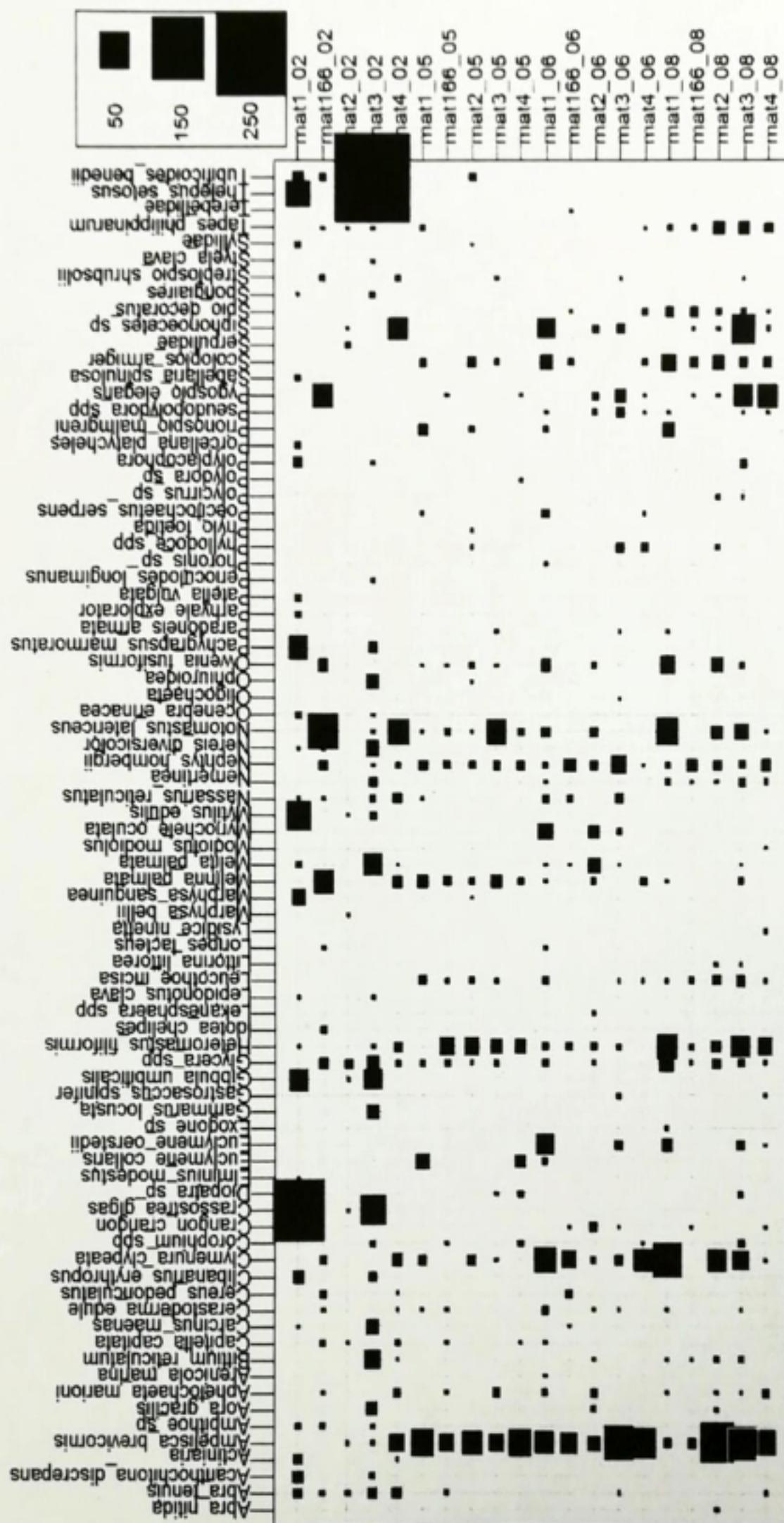


Figure 6 : Représentation des abondances par espèce selon les stations/dates.