



*Un nouveau regard sur les écosystèmes laitiers et fromagers :
Adaptation, développement et appropriations des méthodes
omiques à des fins d'écologie microbienne*

Évaluer et comparer la biodiversité

Atelier thématique

Présenté par Nicolas Orioux (ENIL), Cresciense Leaudé (CERAQ)

Colloque Adamos • 19 novembre 2020 • Webinaire



La biodiversité

Qu'est-ce que la biodiversité?

Diversité des espèces vivantes et de leurs caractères génétiques

La biodiversité

Qu'est-ce que la biodiversité?

Diversité des espèces vivantes et de leurs caractères génétiques

Nombre d'espèces dans un écosystème et nombre d'individus de chacune

Diversité
Alpha

Comparer la diversité entre écosystèmes ou le long d'un gradient (ex : entre 2 AOPs ou au cours de l'affinage)

Diversité
Béta

La biodiversité

Diversité Alpha (α)

- 1 - Compter les espèces
- 2 - Évaluer la proportion de chacune
- 3 - Utiliser un indice pour résumer cette diversité

[Accéder au Board Klaxoon](#)

La biodiversité

La richesse spécifique = nombre d'espèces détectées

Communauté	Nombre d'espèces
1	8
2	8
3	2
4	5
5	8

La biodiversité

L'indice de Shannon : le plus utilisé

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

H' : Indice de biodiversité de Shannon

i : Espèce

S : Nombre total d'espèces

p_i : proportion de l'espèce i par rapport au nombre total d'individus ($p_i = n_i / N$)

n_i : nombre d'individus de l'espèce i

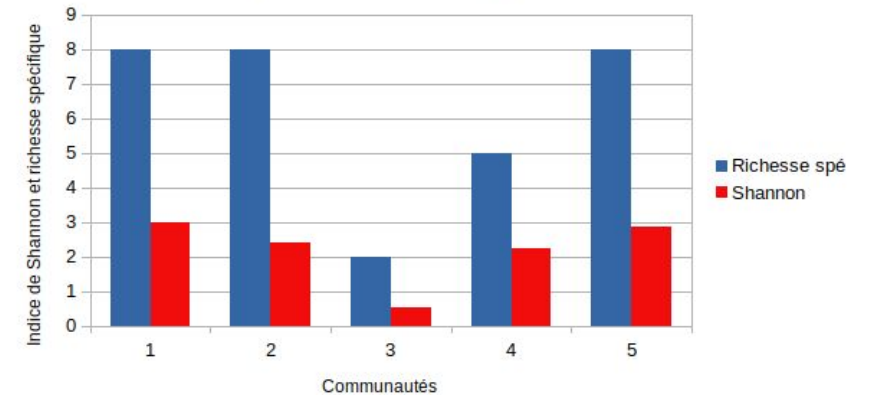
N : nombre total d'individus

La biodiversité

Indice de Shannon

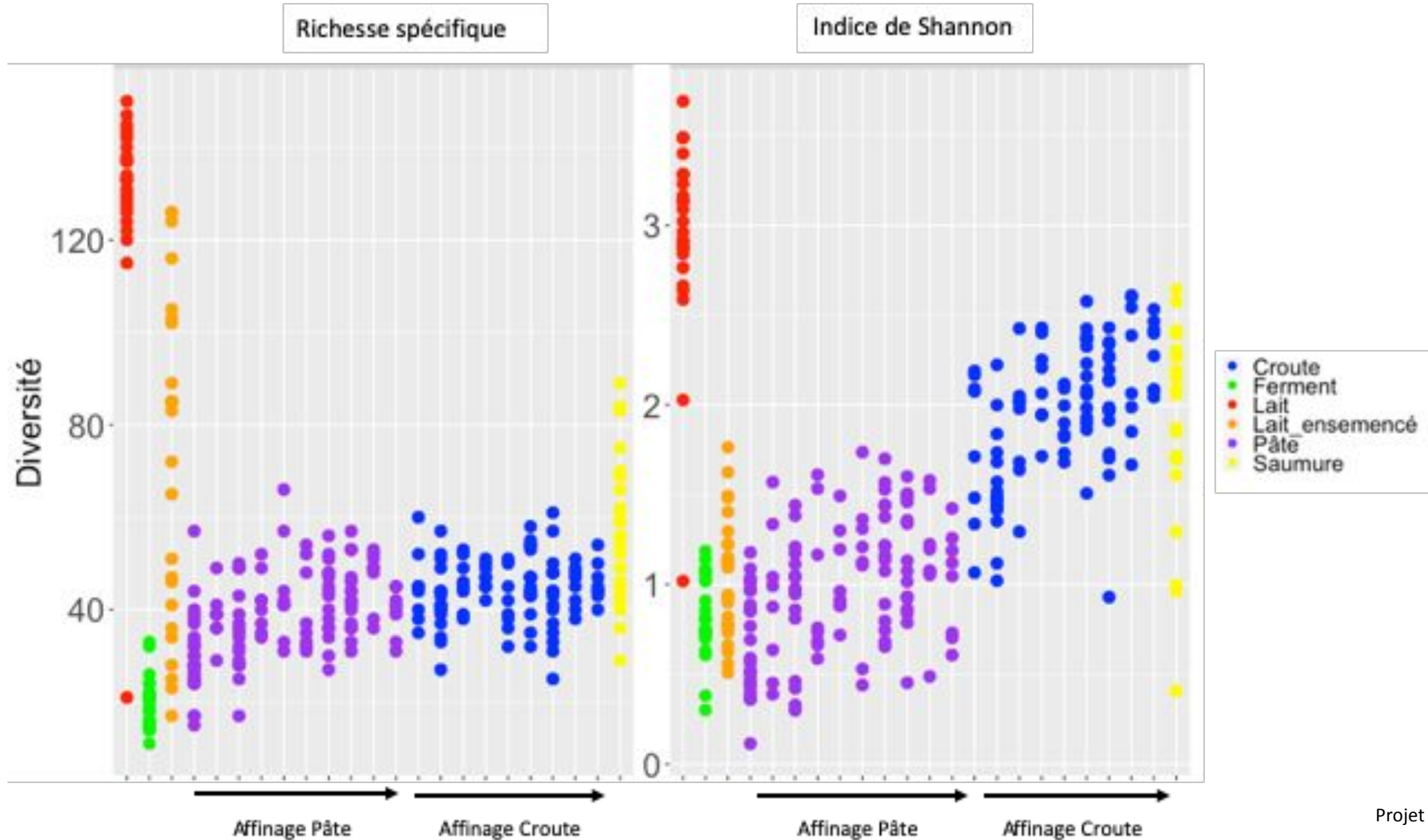
Communauté	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Mauve	Rose	Marron	Total	Shannon
1	4	4	4	4	4	4	4	4	32	3
Pi*ln(Pi)	-0,375	-0,375	-0,375	-0,375	-0,375	-0,375	-0,375	-0,375		
2	1	6	8	2	1	1	1	1	21	2,42
3	0	2	0	14	0	0	0	0	16	0,54
4	4	0	4	0	4	0	4	8	24	2,25
5	6	4	4	2	1	4	6	5	32	2,86

Diversité alpha et richesse spécifique des communautés



La biodiversité

Dans un fromage au lait cru ?



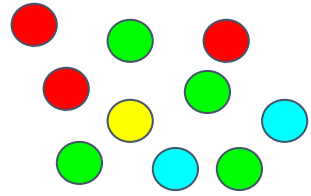
La biodiversité

Diversité Beta (□)

Évaluer la distance entre les échantillonnages

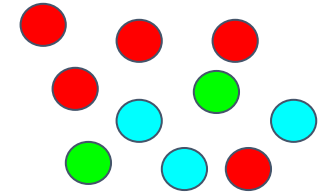
Communauté A

$N_A = 10$



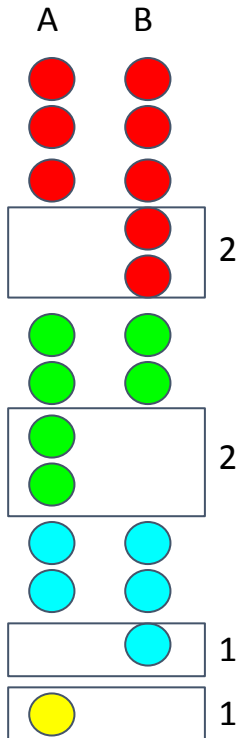
Communauté B

$N_B = 10$



Distance Bray - Curtis

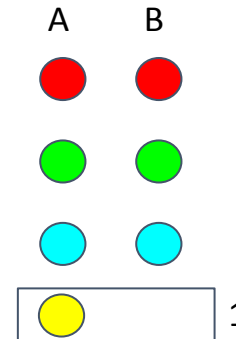
Accéder au Board Klaxoon



→ $BC = (2+2+1+1) / (N_A + N_B) = 0,3$

- Comprise entre 0 et 1
- Plus elle est proche de 0 plus les échantillons se ressemblent
- **Reflète l'abondance des différentes espèces**

Distance Jaccard



→ $JA = 1 / (\text{Nb d'espèces}) = 0,25$

- Comprise entre 0 et 1
- Plus elle est proche de 0 plus les échantillons se ressemblent
- **Reflète la présence/absence des différentes espèces**

La biodiversité

Diversité Beta

Évaluer la distance entre les échantillonnages

Distances Bray - Curtis

	1	2	3	4	5
1	0	0.43	0.74	0.28	
2	0.43	0	0.78	0.64	0.43
3	0.74	0.78	0	0.99	0.83
4	0.28	0.64	0.99	0	0.35
5	0.15	0.43	0.83	0.35	0

Distances Jaccard

	1	2	3	4	5
1	0	0	0.75	0.37	0
2	0	0	0.75	0.37	0
3	0.75	0.75	0	1	0.75
4	0.37	0.37	1	0	0.375
5	0	0	0.75	0.37	0

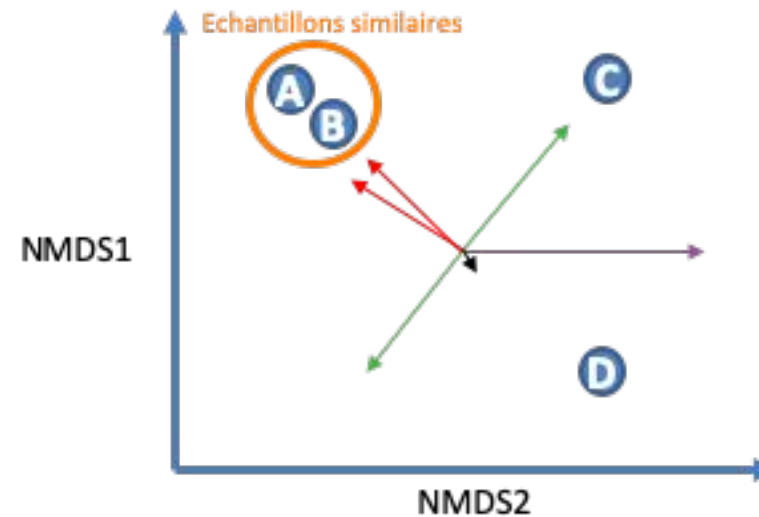
La biodiversité

Table des abondances
160 taxons

Echantillons	Taxon 1	Taxon 2	Taxon 3	..
A	3215	3146	0	
B	12	28	114	
C	164	0	1235	
D	0	0	215833	
E	0	132	0	
...				

Transformation

2 coordonnées composées de
X % de chaque taxon



Taxons discriminants AB de D

Taxons discriminants ABD de C

Taxons discriminants CD de AB

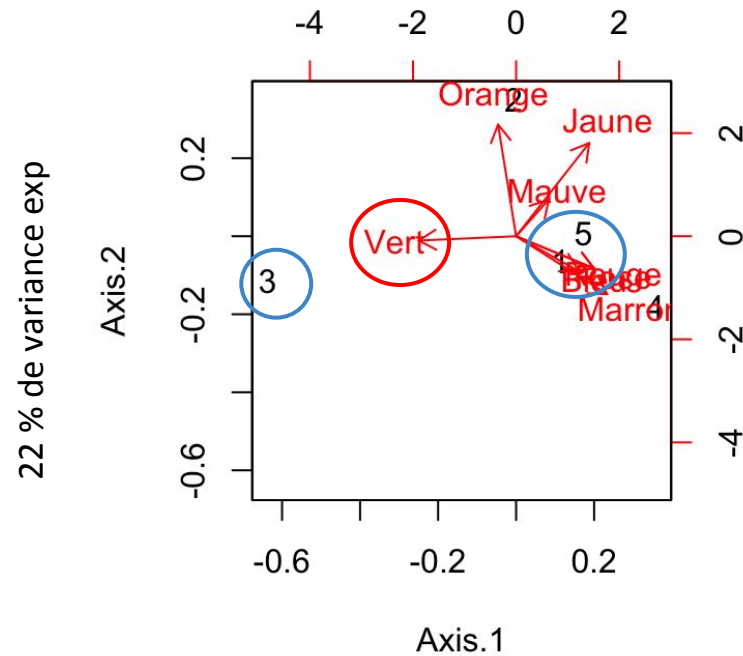
Taxons non discriminant

La biodiversité

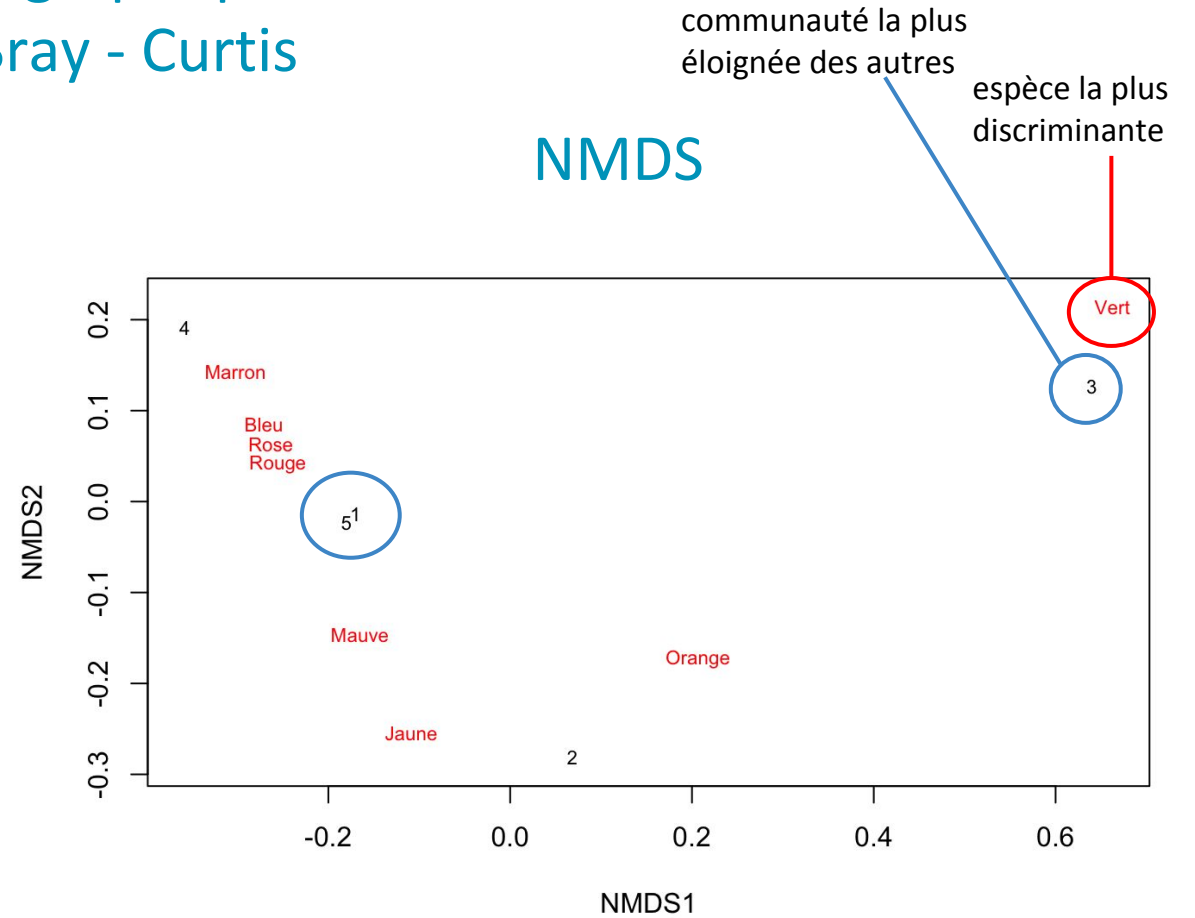
Diversité Beta

Représentation graphique des distances Bray - Curtis

PCoA (=ACP sur distances) = MDS

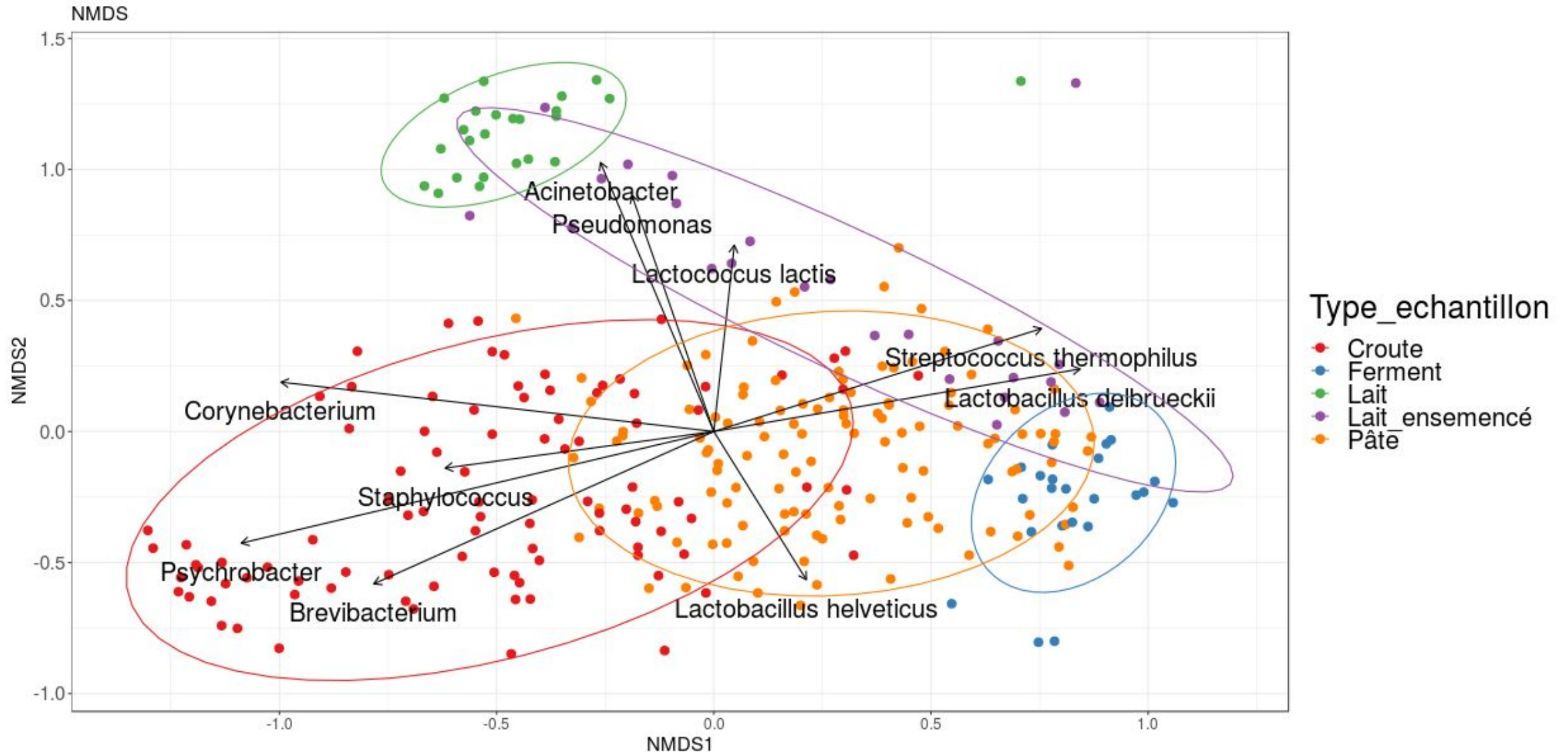


NMDS



La biodiversité

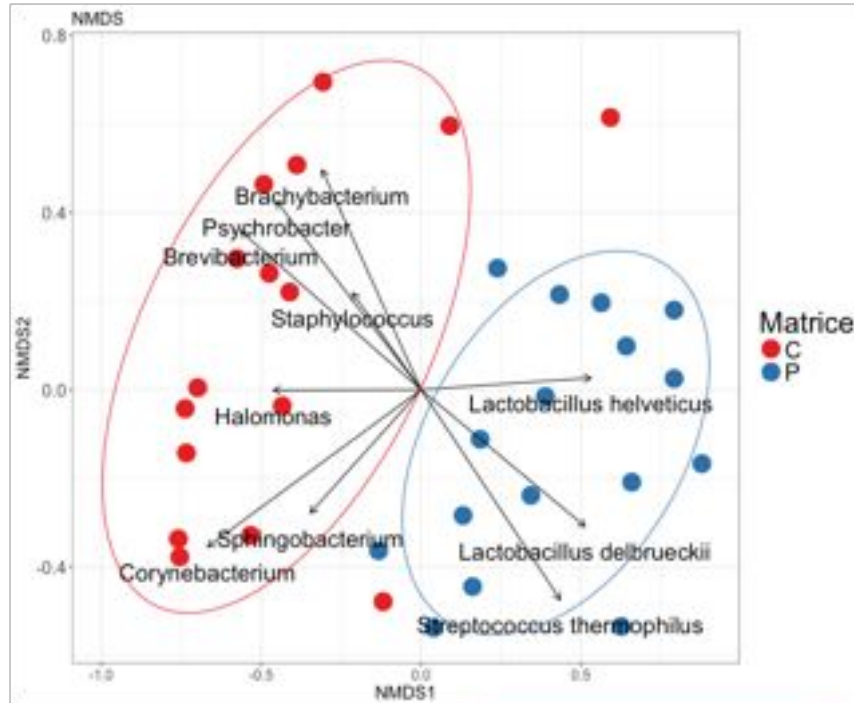
Dans le jeu de données ERASMO ?



La biodiversité

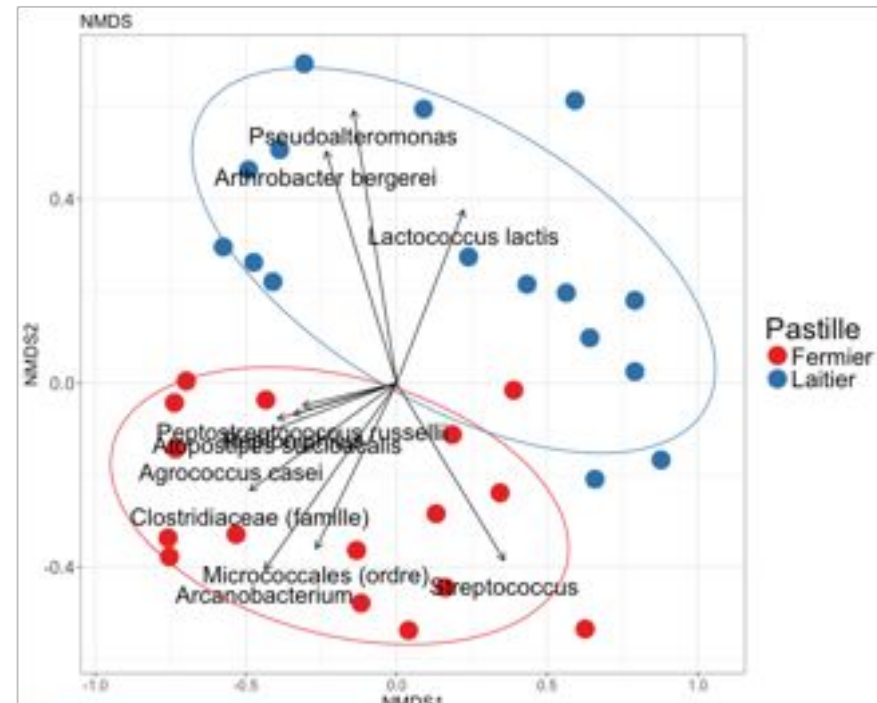
Dans le jeu de données ERASMO ?

Bactéries



OTU : 1 - 10

Majoritaires



OTU : 15 - 25

Minoritaires

- Les bactéries majoritaires discriminent la matrice (Pâte ou Croute)
- Les bactéries minoritaires discriminent les ateliers

Merci de votre attention !

