

La biodiversité des ferments au service de l'innovation alimentaire

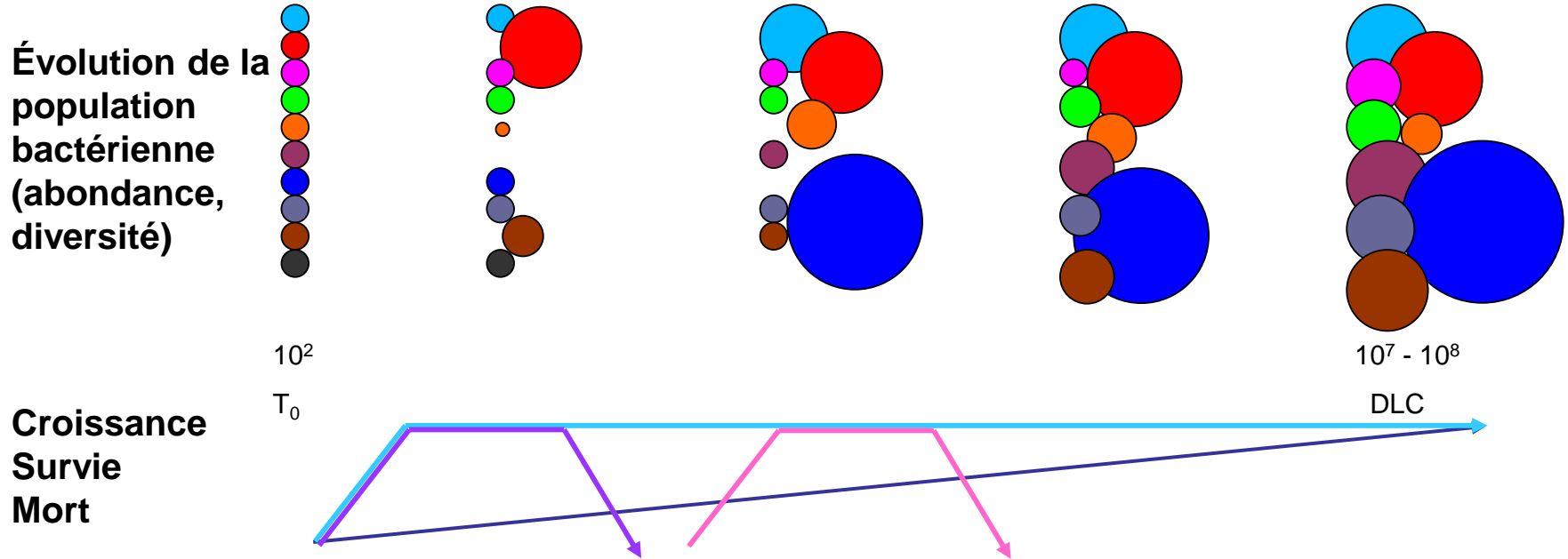
► Jeudi 25 juin 2015



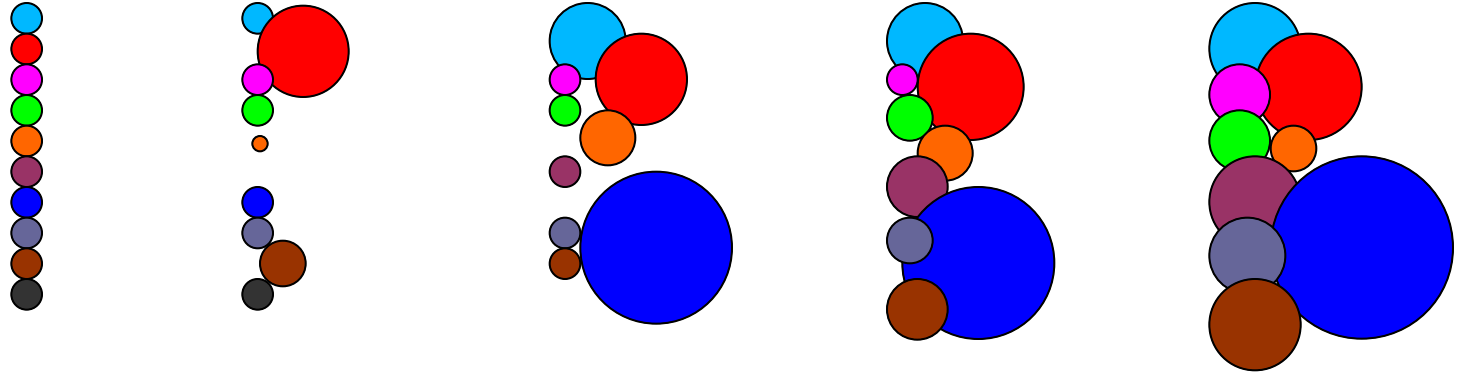
La connaissance approfondie des communautés bactériennes des aliments et ses conséquences pour l'utilisation de la biopréservation

M. Zagorec
UMR1014, Secalim, Nantes

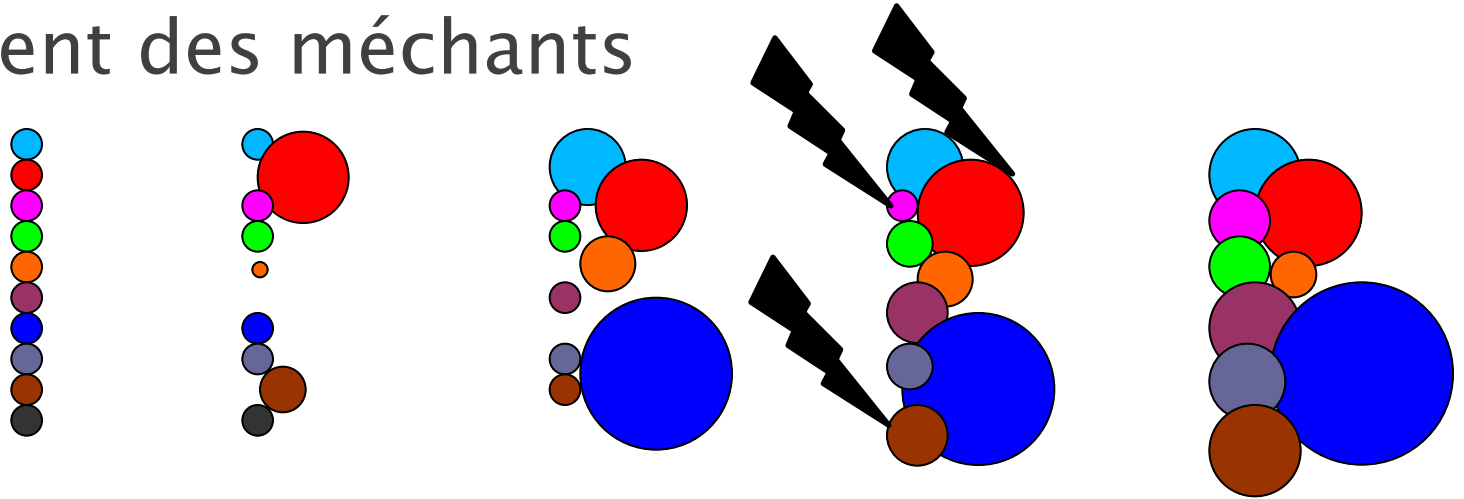
➤ Les aliments carnés : une dynamique de communautés bactériennes jusqu'à la DLC



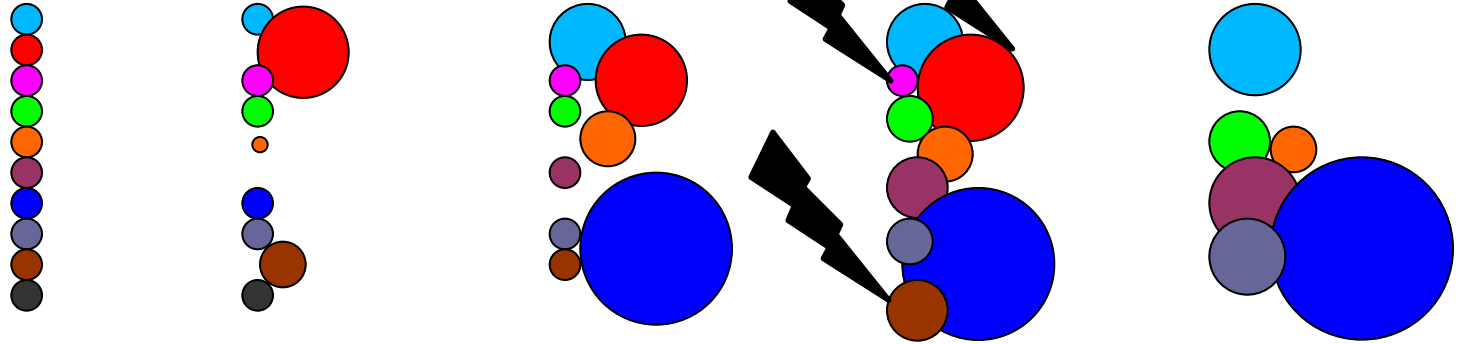
➤ La biopréservation : favoriser les bons au détriment des méchants



➤ La biopréservation : favoriser les bons au détriment des méchants



➤ La biopréservation : favoriser les bons au détriment des méchants



- Connaître la diversité et la dynamique des communautés bactériennes
 - Savoir qui est là et en quelle quantité
 - Savoir qui fait quoi
 - Savoir contre qui lutter
 - Pathogènes (biopréservation ciblée)
 - Altérantes (complexité accrue)

➤ Méthodes culturales

- Classiquement utilisées
- Détection pathogènes
- Validation DLC
- Utilisation de milieux \pm sélectifs
- Biais (espèces cultivées)
- Incertitude
- Imprécision



➤ Méthodes non culturelles

- Séquençage direct de l'ADN
- Métagénétique (cibler 1 gène)
- Métagénomique (tout l'ADN)
- Identification fine, quantification relative
- Technicité, analyses bioinformatiques



CTGTGATTGCGCTGGTCACGTGCAAA
TGCATTATGCGCTGGTCACGTGCAAA
CTGTGATTGCGAAGACTGTCATAGTAC
TGCATTATGCGCTGGTCACGTGCAAA
CTGTGATTGCGAAGACTGTCATAGTAC



OTUs	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Ebp0189	5975	2	57	6856	2	124	5	119	4404	12316
Ebp0162	6	0	4	4408	84	345	572	7462	6121	655
Ebp1101	22	0	57	2185	4499	3368	771	2586	0	7
Ebp1679	3489	7643	45	0	0	81	24	30	104	9
Ebp1098	5	0	8	315	4451	3460	206	347	0	0
Ebp0191	52	8	2364	578	99	444	1246	510	477	404
Ebp0795	0	6	5584	1	0	0	0	0	0	0
Ebp0786	2713	2120	0	1	0	35	0	0	0	1
Ebp0738	11	5	0	1	4	4404	35	0	0	0
Ebp0569	7	3	1217	252	1	30	1458	0	4	52
Ebp1824	4	0	6	232	741	369	62	205	0	0
Ebp0794	3	0	0	2	0	9	1	1355	0	35
Ebp0574	0	1	1077	0	0	0	0	0	1	0

➤ Exemple sur 8 produits (Projet ANR Ecobiopro)

➤ Focus sur l'altération

➤ 4 produits carnés

➤ Bœuf veau haché, merguez volaille, dés de lardon

➤ 4 produits de la mer

➤ Filet cabillaud saumon, saumon fumé, crevettes cuites



Le consortium ECOBIOPRO

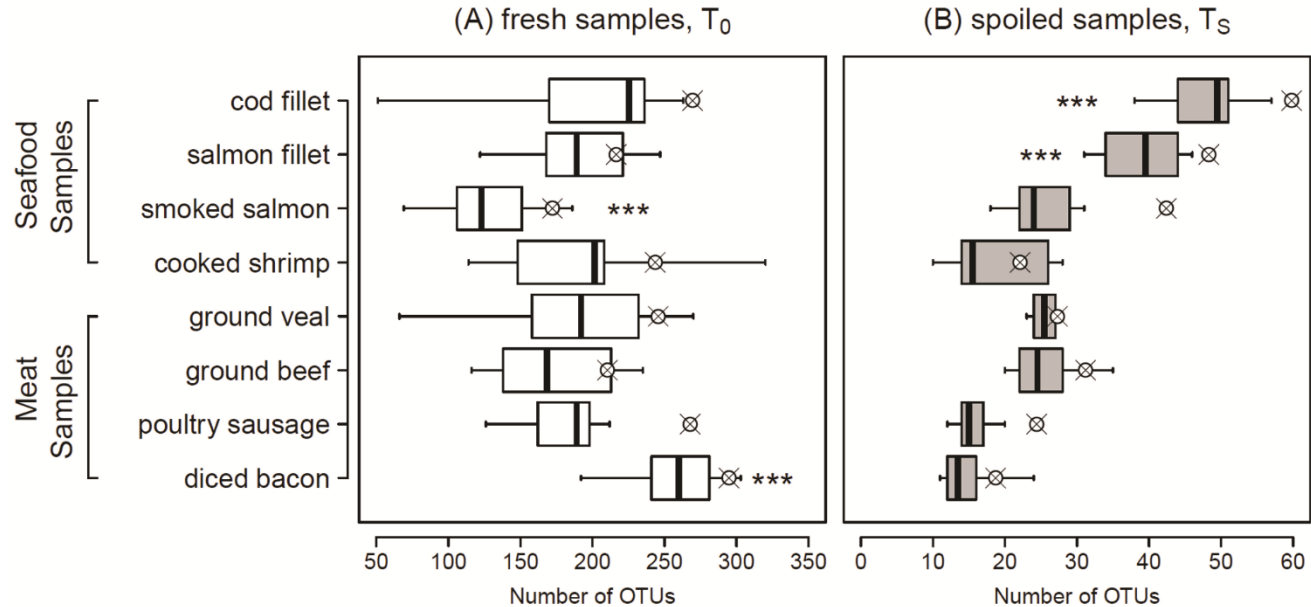


➤ Une identification fine

Ebp0162	BROCHOTHRIX THERMOSPACTA	98.75
Ebp0796	LACTOBACILLUS SAKEI	98.75
Ebp1152	PROPIONIBACTERIUM ACNES	97.50
Ebp0794	LACTOCOCCUS PISCIIUM	97.50
Ebp0191	CARNOBACTERIUM MALTAROMATICUM	97.50
Ebp0189	CARNOBACTERIUM DIVERGENS	96.25
Ebp0824	LEUCONOSTOC GASICOMITATUM	93.75
Ebp1546	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	92.50
Ebp1550	STAPHYLOCOCCUS WARNERI	92.50
Ebp1613	VAGOCOCCUS FLUVIALIS	91.25
Ebp1556	STAPHYLOCOCCUS COHNII	90.00
Ebp1101	PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM	88.75
Ebp0828	LEUCONOSTOC CARNOSUM	87.50
Ebp0786	LACTOBACILLUS CURVATUS	87.50
Ebp1548	STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS	85.00
Ebp1040	JANTHINOBACTERIUM LIVIDUM	85.00
Ebp0823	LEUCONOSTOC MESENTEROIDES	82.50
Ebp1679	STAPHYLOCOCCUS EQUORUM	82.50
Ebp1034	UNCULTURED JANTHINOBACTERIUM	82.50
Ebp0738	LACTOBACILLUS FUCHUENSIS	81.25
Ebp0745	LACTOBACILLUS ALGIDUS	80.00

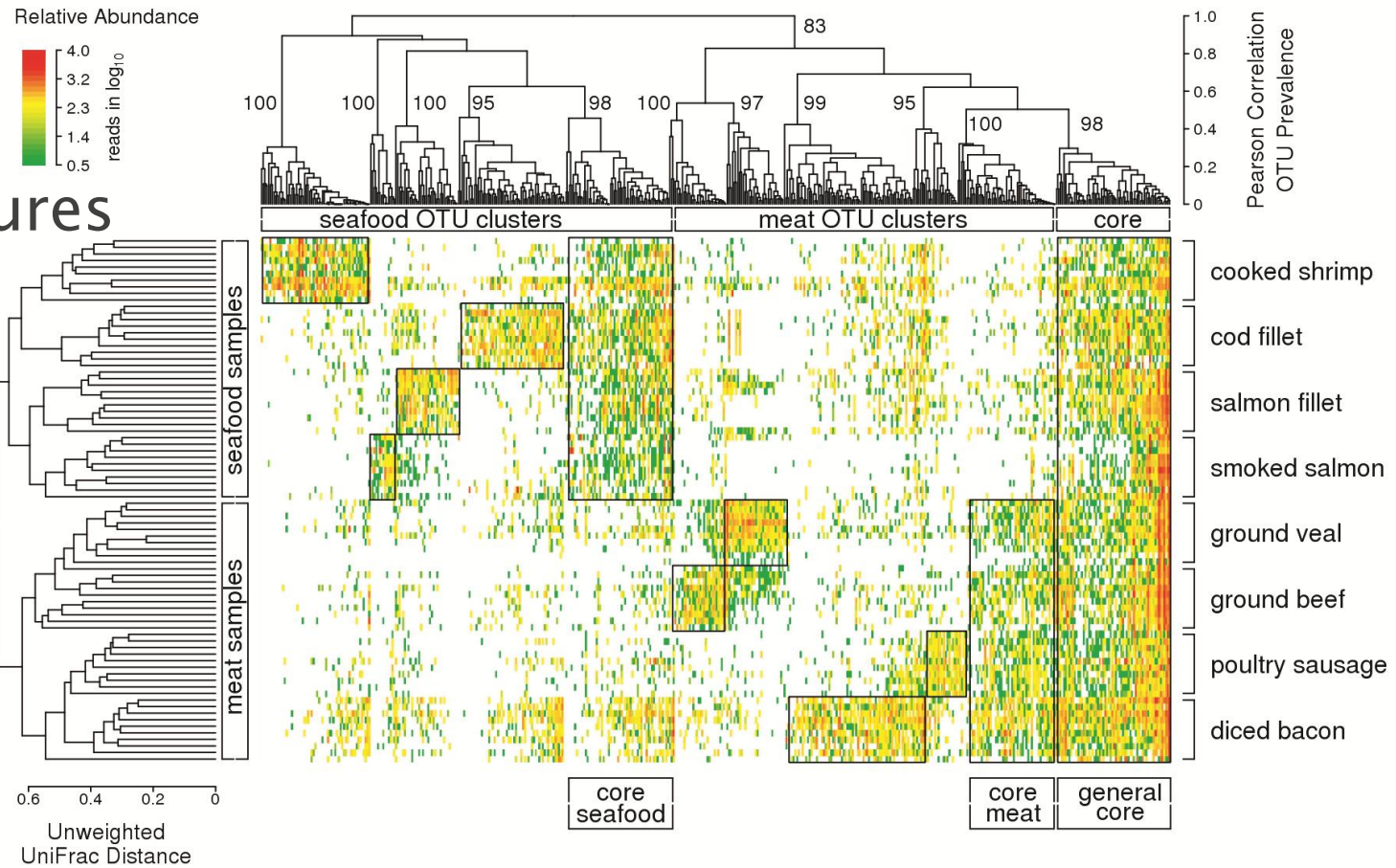
Chaillou et al, ISME J 2015

➤ Des communautés complexes



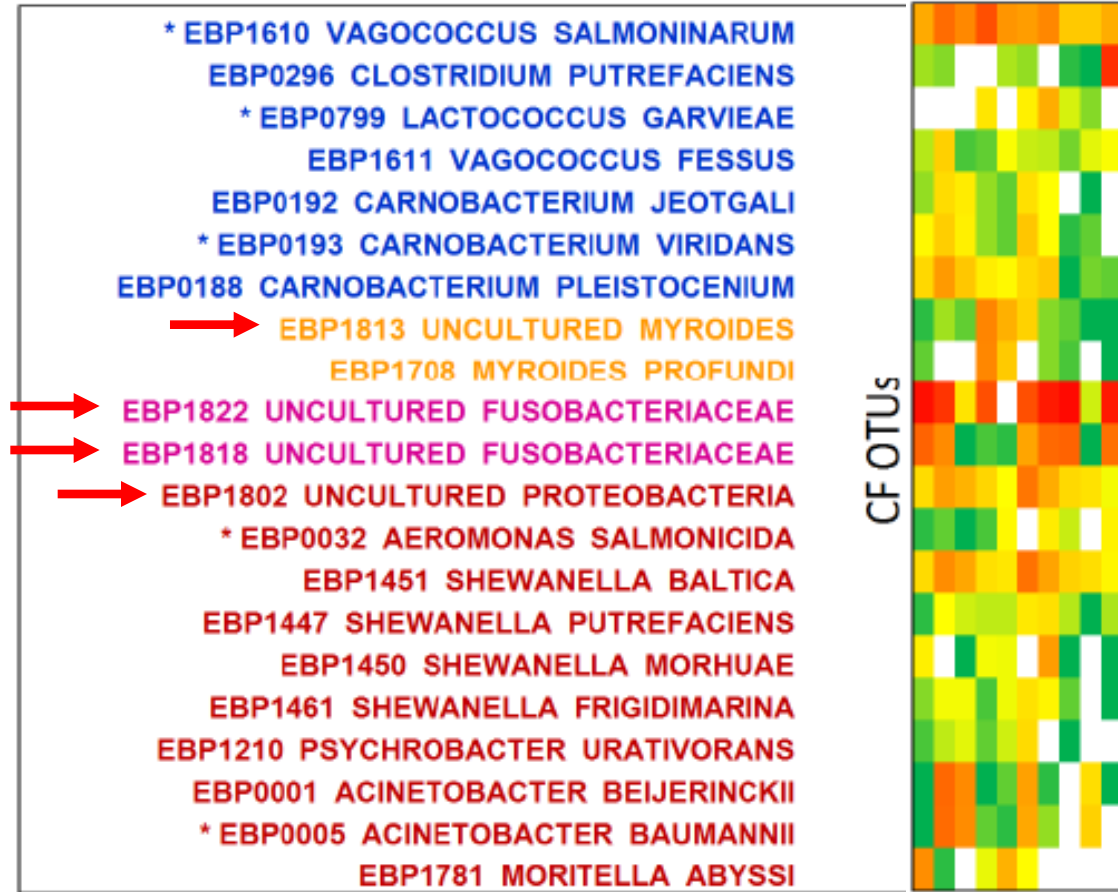
Chaillou et al, ISME J 2015

➤ Des signatures



Chaillou et al, ISME J 2015

➤ Produits altérés : des surprises



Chaillou et al, ISME J 2015

- Communautés bactériennes complexes
- Biopréservation pour lutter contre l'altération
 - Lutter contre des communautés bactériennes
 - Comprendre les interactions

Exemple du projet MEM comètes

➤ 1 cocktail protecteur

Témoins T_0

Altération naturelle T_{14}

Avec culture protectrice T_{14}



Chaillou et al, brevet 2012

- Quelles sont les fonctions exprimées par les souches du cocktail lors de la biopréservation ?
- Séquençage ARN (RNAseq)
- Assignation aux souches
- 57 gènes potentiellement importants
 - Confèrent un avantage aux souches protectrices
 - Interaction entre souches

Projet INRA MEM Comètes

➤ Conclusions (1 / 2)

- Communautés bactériennes des aliments connues
 - Relativement complexes
 - Mais des surprises
 - Des espèces inconnues
 - Des dogmes qui tombent (les majoritaires ne sont pas forcément les altérantes)
- Altération bactérienne
 - Phénomène complexe (plusieurs espèces)
 - Lutte par la biopréservation est possible, mais complexe

➤ Conclusions (2 / 2)

- Biopréservation possible par des cultures protectrices
 - Doit être étayée scientifiquement
 - Mécanismes de l'altération doivent être mieux connus
 - Pas de culture miracle et universelle
 - Des cultures adaptées à des produits, des procédés
- Statut légal des cultures protectrices
 - Question doit être posée (cf S. Christieans)
 - Étiquetage et information du consommateur