

LA RECHERCHE DU GOÛT MOISI TERREUX : UNE QUÊTE COMMUNE AU DOMAINE VITICOLE ET PISCICOLE

Caroline GARDIA-PAREGE – Responsable Technique

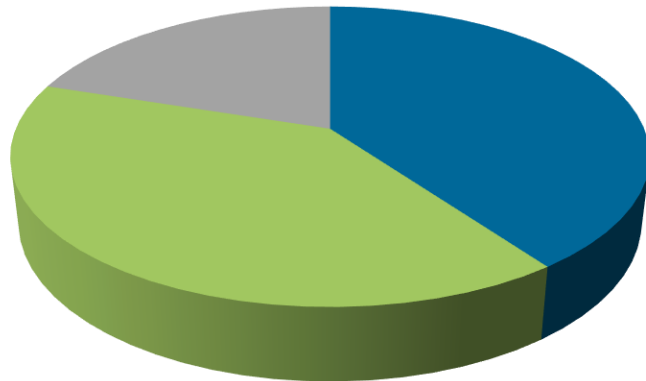


Qui
sommes
nous?

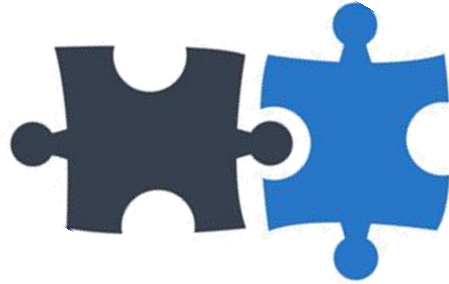


Que
faisons
nous?

Qui sommes nous?

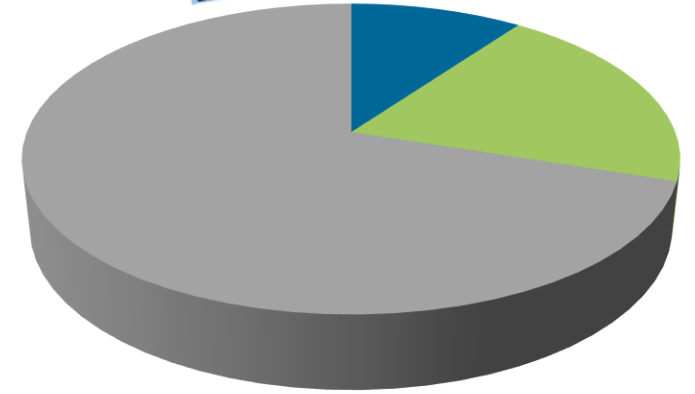


- Analyses œnologiques classiques ou réglementées
- Microbiologie
- Chimie fine



Expériences terrains
Dynamisme et innovations

excell
L'EXPERTISE ANALYTIQUE



- Analyses œnologiques classiques ou réglementées
- Microbiologie
- Chimie fine

excell
L'EXPERTISE ANALYTIQUE

Qui sommes nous?

- >40 collaborateurs
- Des experts analytiques et des personnes de terrain.

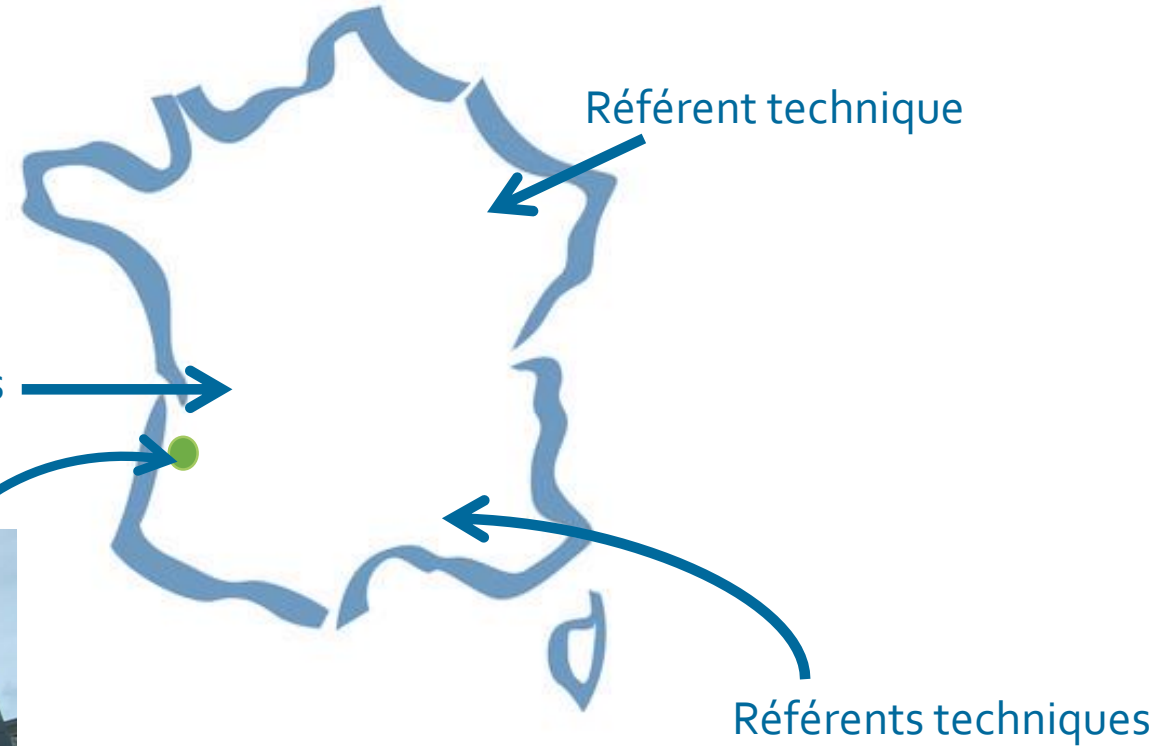
Oenologues
Microbiologistes



Chimistes
Agronomes

- Présent dans toute la France

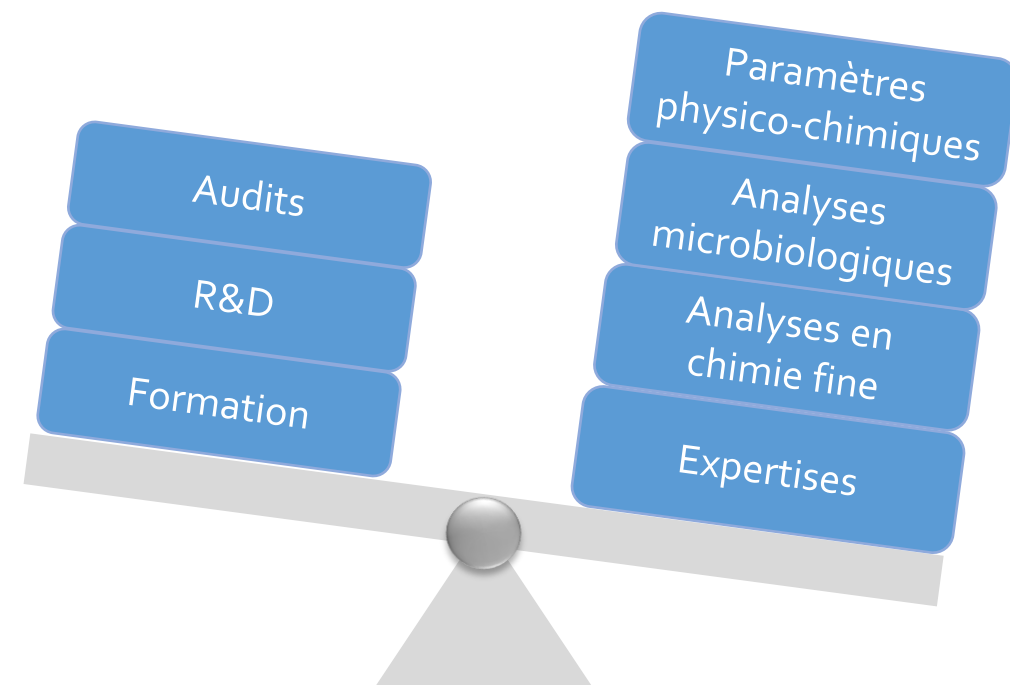
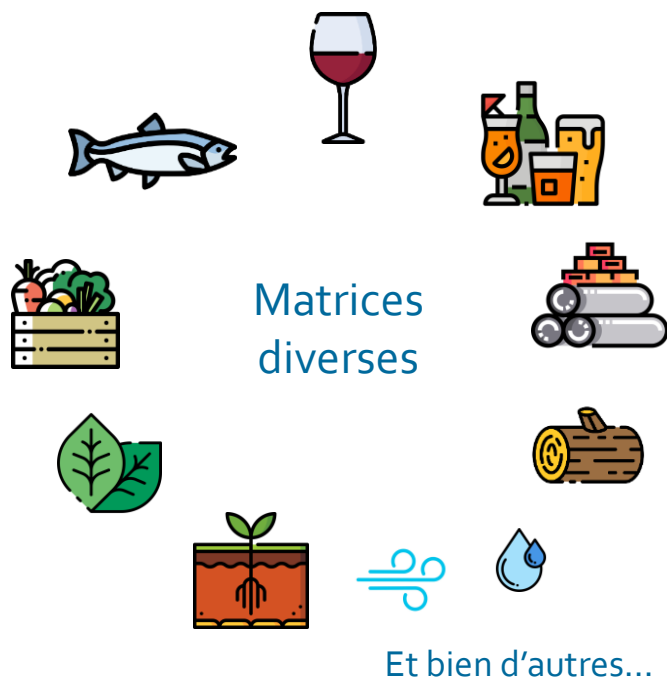
Référents techniques



Laboratoire d'analyse basé à Floirac (33)



Que faisons nous?



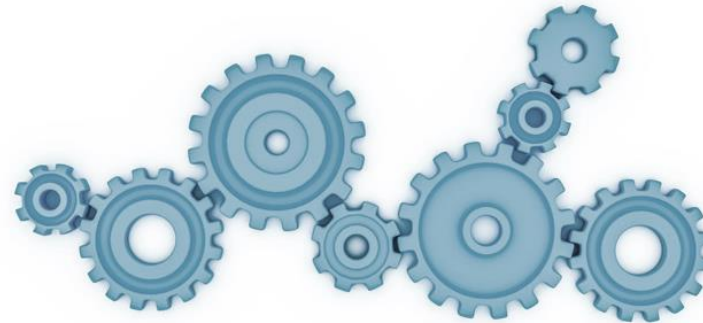
Que faisons nous?

Plateforme analytique variée
(+ de 20 chromatographes, dont 5 Triple Quadripôle)

+ Matériel adapté pour l'extraction de matrices complexes



Spectromètre à absorption atomique



Spectromètre de masse à rapport isotopique



Automates PCR



Olfactomètre



Spectromètre de masse simple et en tandem (LC & GC)

Comment nous procédons ?



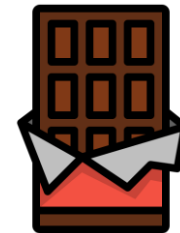
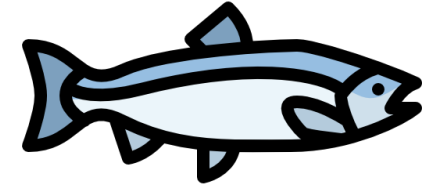
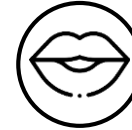
- Un échange continu avec les acteurs de la filière œnologique & agronomique.
- Deux leitmotifs : Confidentialité et impartialité
- Une crédibilité scientifique entretenue par une veille active et attestée par des contrôles/audits d'organismes de référence.
- Un dynamisme qualité au centre du laboratoire

Une vision différente de l'analyse

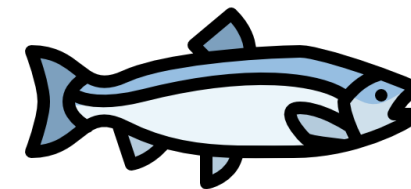
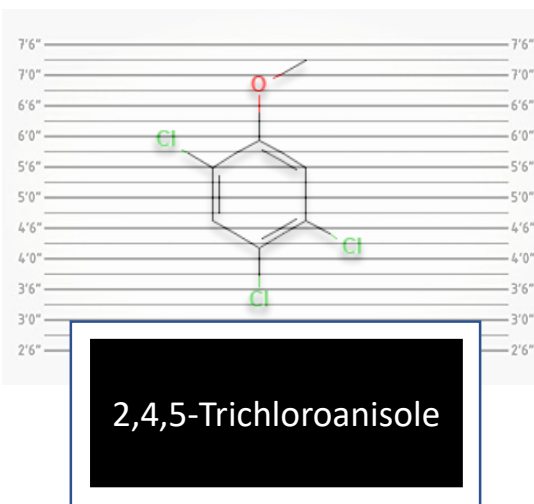
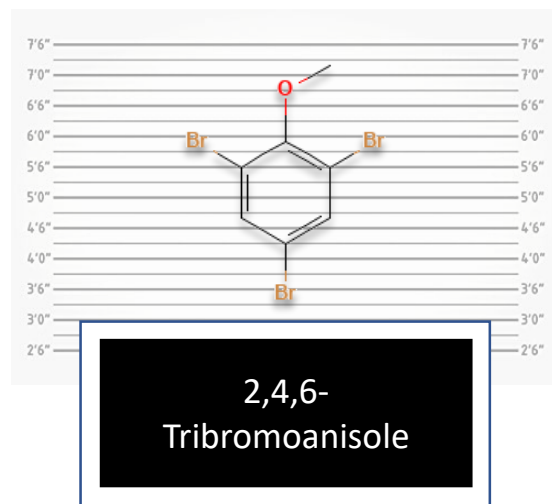
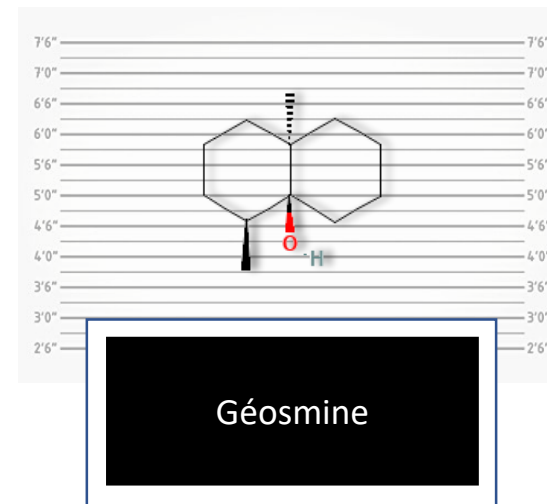
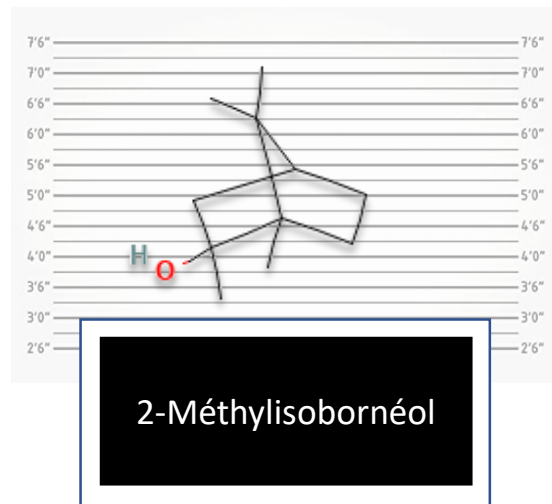
- Matrice complexe :
 - Alcool
 - Sucres
 - Polyphénols
 - Acides
 - Composés aromatiques....
- Exigence analytique : produit prestigieux
- Analyses variées et complexes :
 - Arômes
 - Contaminants

➡ Expertise analytique pointue et interprétations adaptées

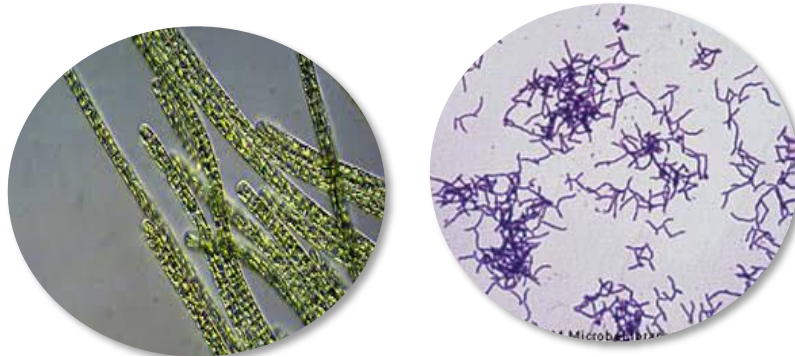




Composés « Goût moisi, terreux /vaseux »

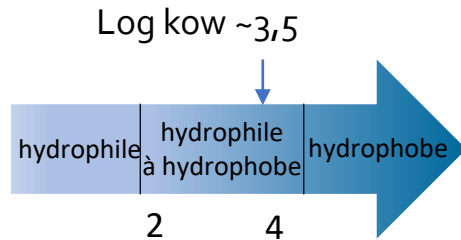


Géosmine



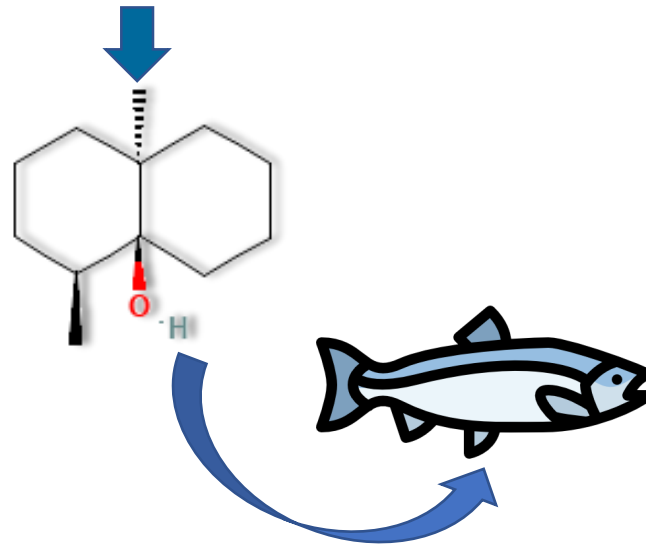
Présence de microorganismes
(actinomycètes, cyanobactéries)

Propriétés physico-chimiques :



Composé :

- odorant
- bioaccumulable
- lipophile



Transfert via les branchies,
la peau et l'ingestion

Facteurs favorisant la prolifération :

- quantité de nutriments
- pH élevé
- Faible concentration en CO₂
- température élevée
- l'ensoleillement
- la stagnation de l'eau

Facteurs influençant le goût :

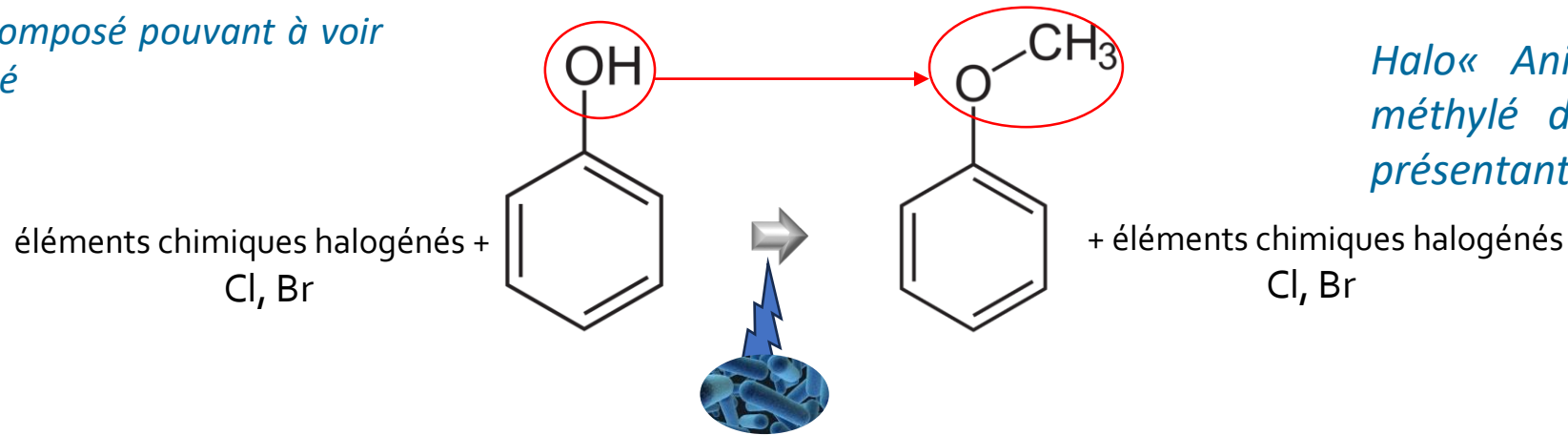
- concentration du composé dans l'eau
- temps de contact
- état physiologique du poisson
- l'espèce

Possibilité dépuration : transfert des poissons
vivants durant quelques jours dans une zone
saine

Masquage du goût dans le produit difficile
mais somme tout possible (enfumage)

HaloAnisoles/HaloPhénols

Halo« Phénol » : Composé pouvant à voir une certaine toxicité



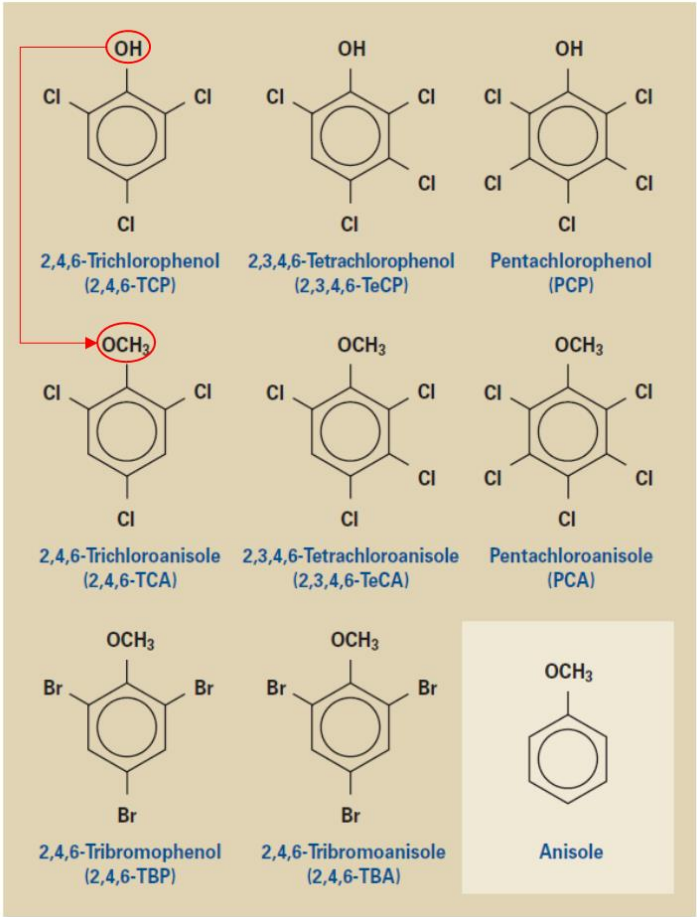
Halo« Anisole » : ether-oxyde méthylé du phénol – composé présentant une odeur.

Problématique très connu du monde viti/vinicole, il a été estimé que **2 à 3 %** des vins sont touchés par ce défaut

Historiquement, env. **90%** des problématiques imputables aux bouchons

Aujourd'hui, d'autres sources peuvent être une source de contamination (e.g. eau)

HaloAnisoles



+ Autres Composés Halogénés
Br-Cl

HA
molécules
malodorantes



Seuil de
détection très
faible dans
l'eau

COMPOUND	DETECTION THRESHOLD	STRUCTURE
2,4,6- TCA	In water: 30 – 300 pg/L* (a, b) In alcoholic solution: (wine): 1.5 – 3 ng/L* (c)	
2,3,4,6-TeCA	In water: 4 ng/l (a) In alcoholic solution: (wine): - 10 – 15 ng/L (white and red wines) (d) - 5 ng/L (sparkling wines) (d)	
PCA	Weakly scented compound Detection threshold > 50 µg/l* (d)	
2,4,6-TBA	In water: 8 - 30 pg/l (e,f,g,i) In alcoholic solution: (wine): 3.4 ng/l (d)	

* µg (microgram) is equal to 10⁻⁶grams; ng (nanogram) is equal to 10⁻⁹grams;

pg (picogram) is equal to 10⁻¹²grams

(a): Curtis *et al.*, 1972; (b): Griffiths, 1974; (c): Duerr, 1985

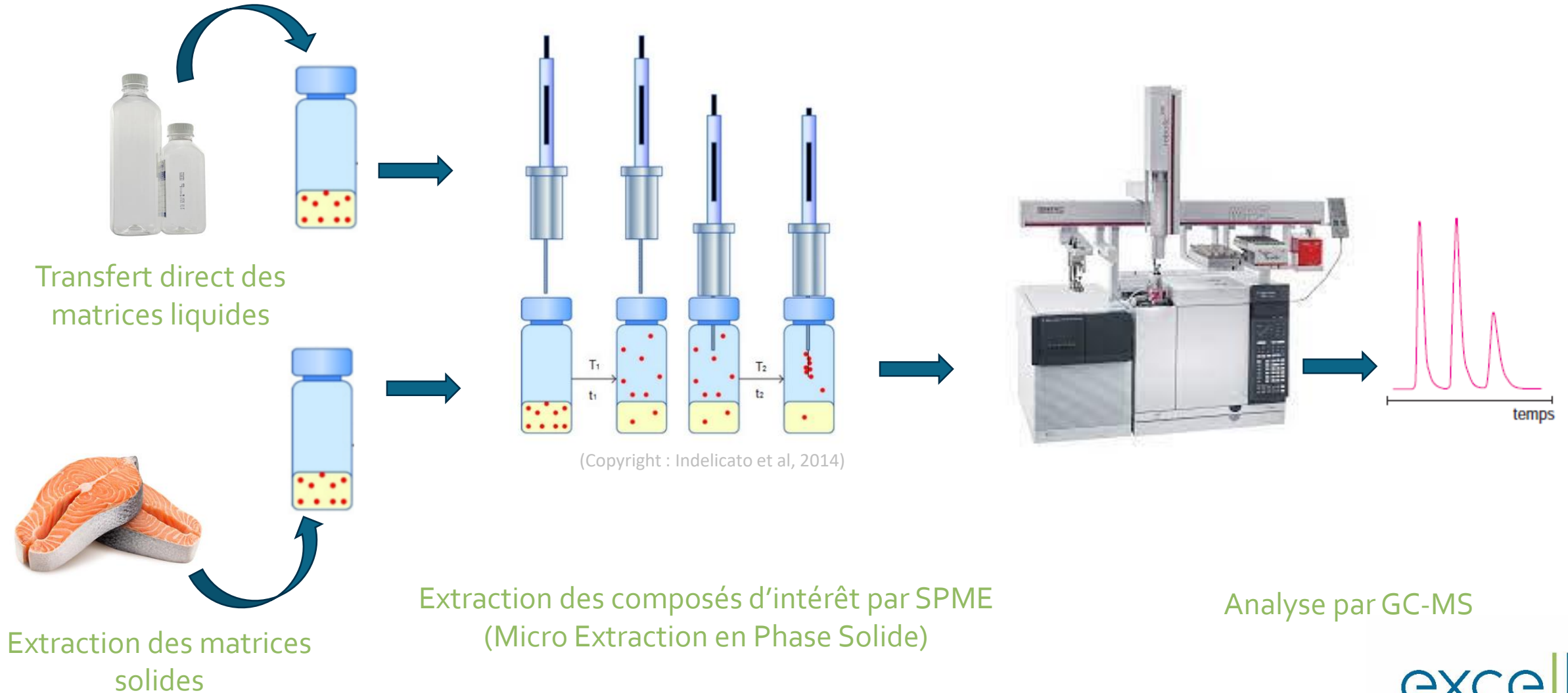
(d): Chatonnet, P, 2004

(e): Saxby *et al.*, 1982; (f): Whitfield *et al.*, 1997; (g): Malleret and Bruchet, 2002

~1 goutte dans une
piscine olympique

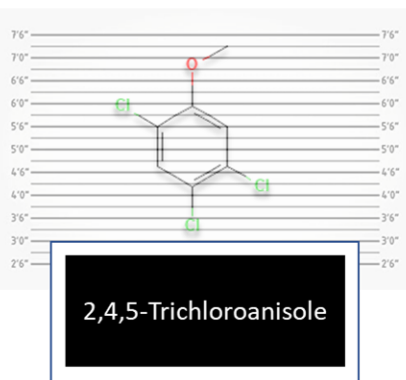
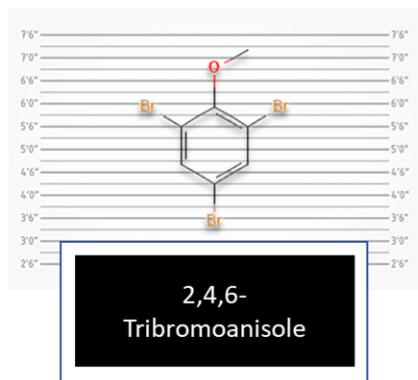
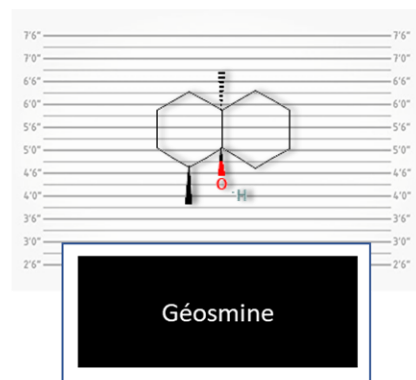
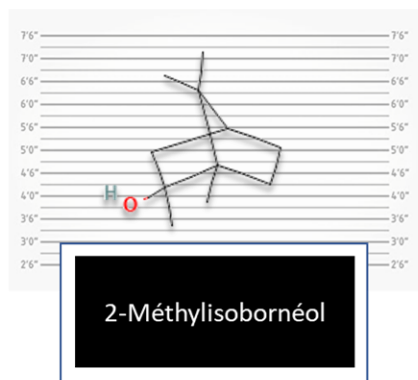


Adaptation du protocole



Performances analytiques actuelles

Extraction des composés d'intérêt par SPME (Micro Extraction en Phase Solide) et analyse par GC-MS



Dans l'eau,

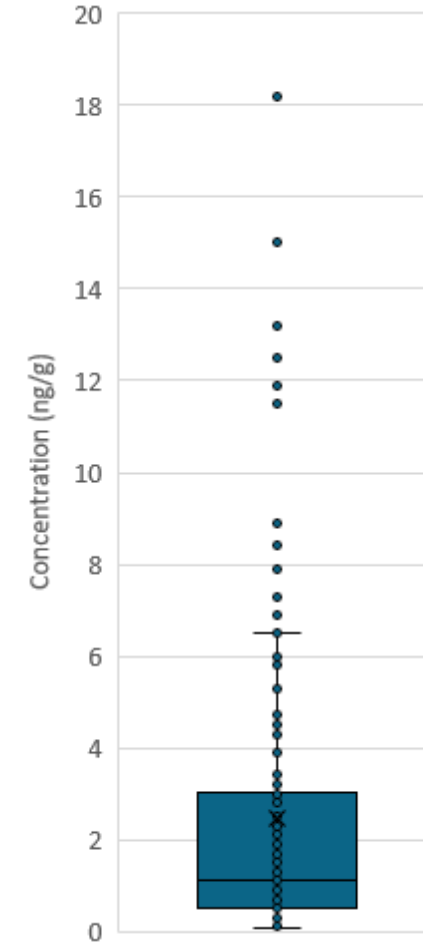
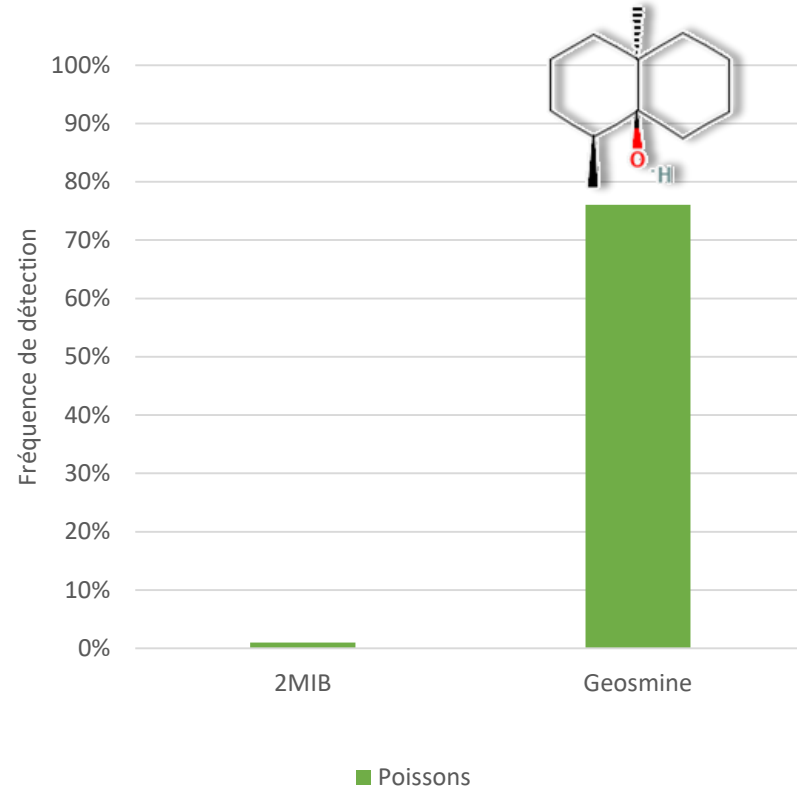
Composés	LQ (ng/L)	Seuil de perception (ng/L)
2-Méthylisobornéol	5	2 à 20
Géosmine	6	10
TBA	0,1	0,03 à 0,3
TCA		

Dans le poisson,

Composés	LQ (ng/g)	Seuil de perception (ng/g)
2-Méthylisobornéol	0,8	0,7 à 0,9
Géosmine	0,6	0,9
TBA	0,5	-
TCA		

Teneur en géosmine

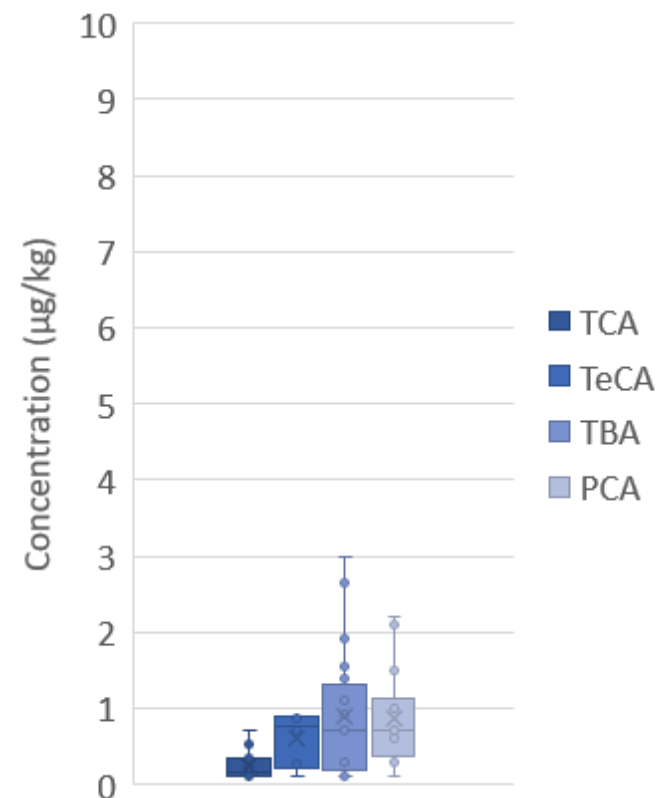
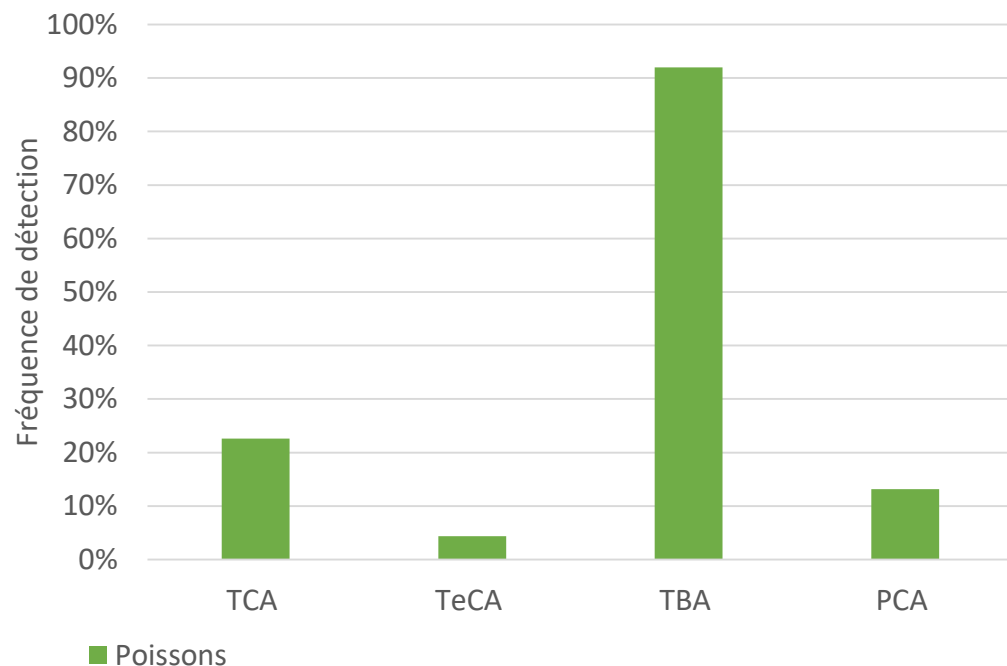
Analyse de la chair de poissons appartenant à la famille des salmonidea



~60% des échantillons
au-dessus du seuil de perception

Les autres GMT

Analyse de la chair de poissons appartenant à la famille des salmonidea



Seuil de perception dans les salmonidea ?

- Géosmine dans le vin ~50 ng/L -> dans la truite ~1ng/g
- TBA dans le vin ~3 ng/L ...

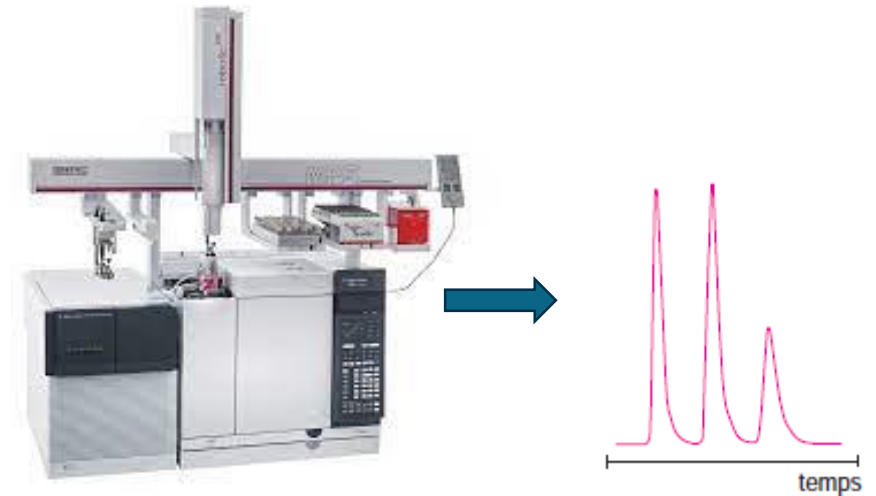
Recherche des causes

Identification de la microflore et activité biologique



Dénombrement de la flore totale
Dénombrement des bactéries totales
Observation microscopique
Identification par Maldi-ToF et séquençage

Analyses chimiques

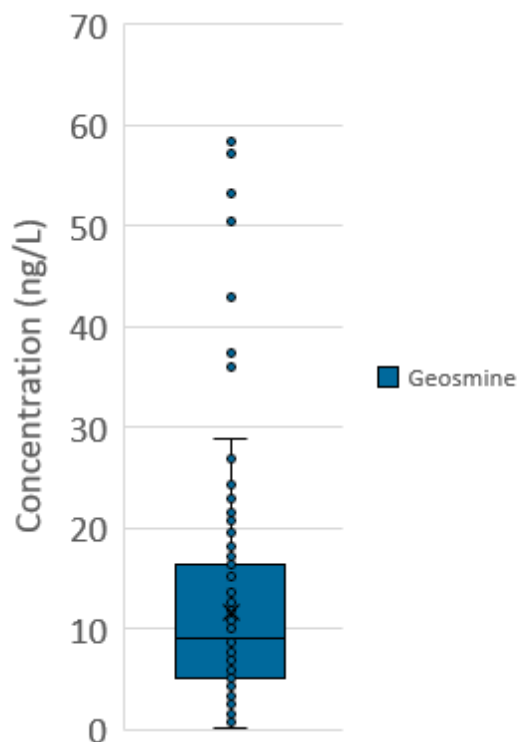
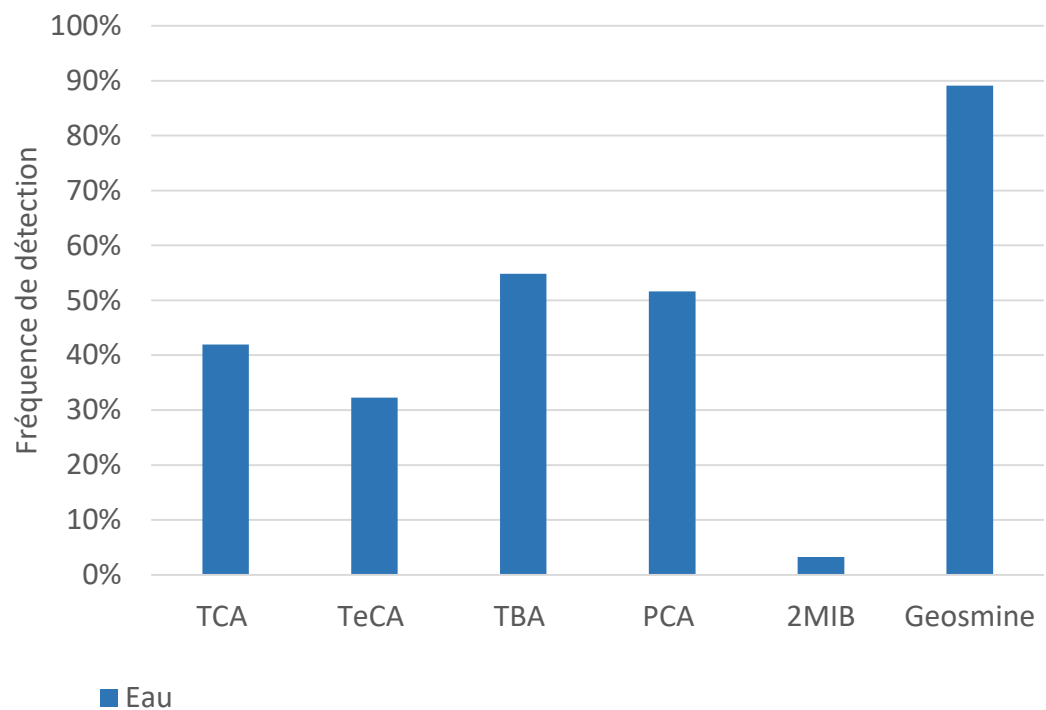


Analyses d'autres matrices/composés pouvant être une source de contamination

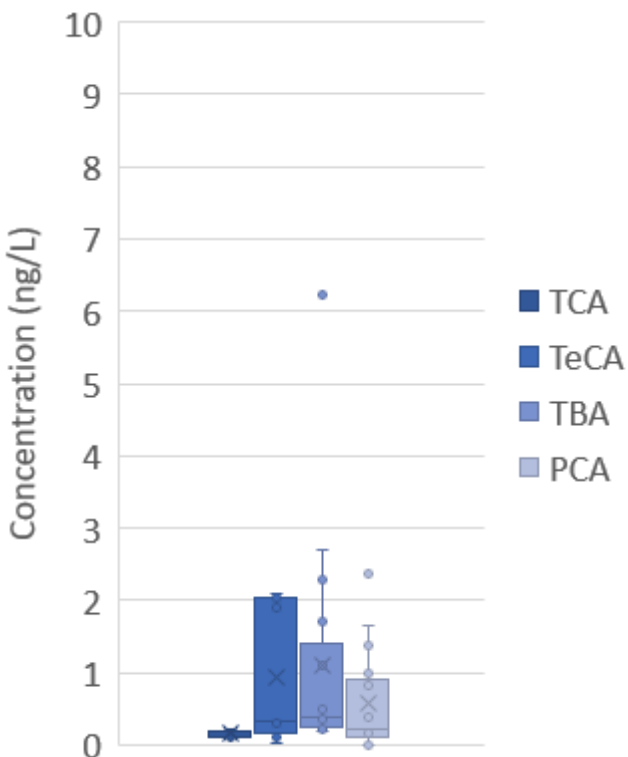
Caractérisation des eaux



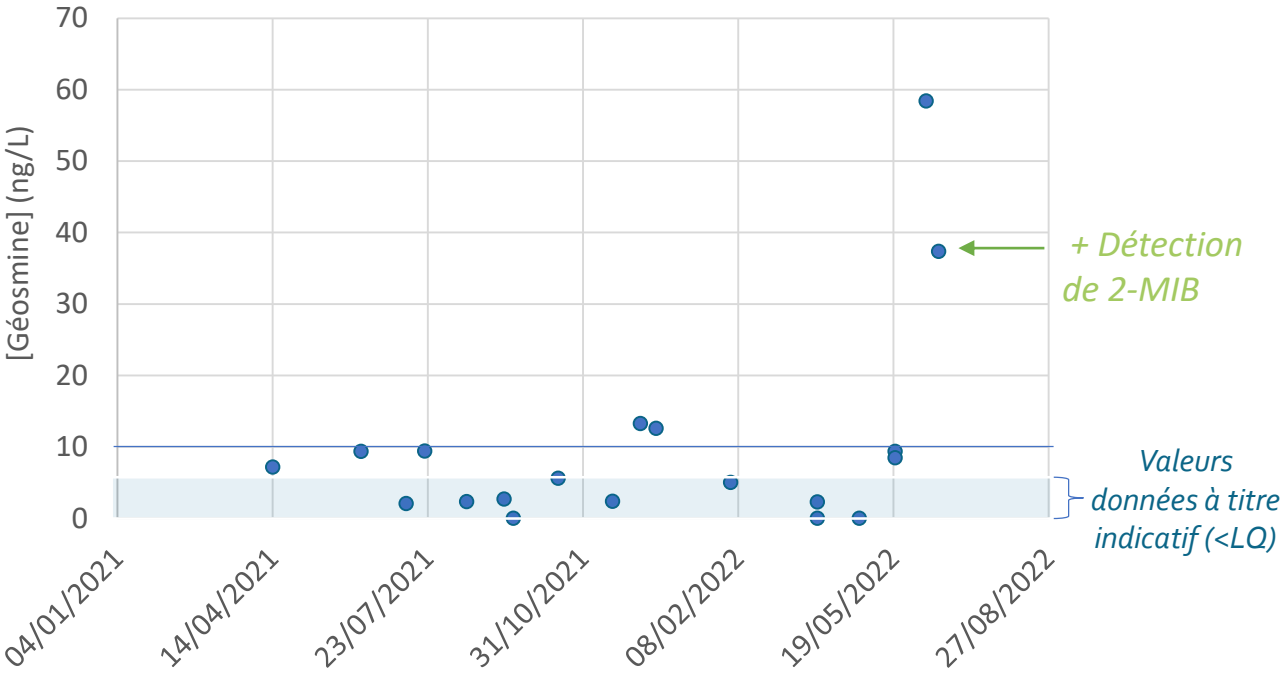
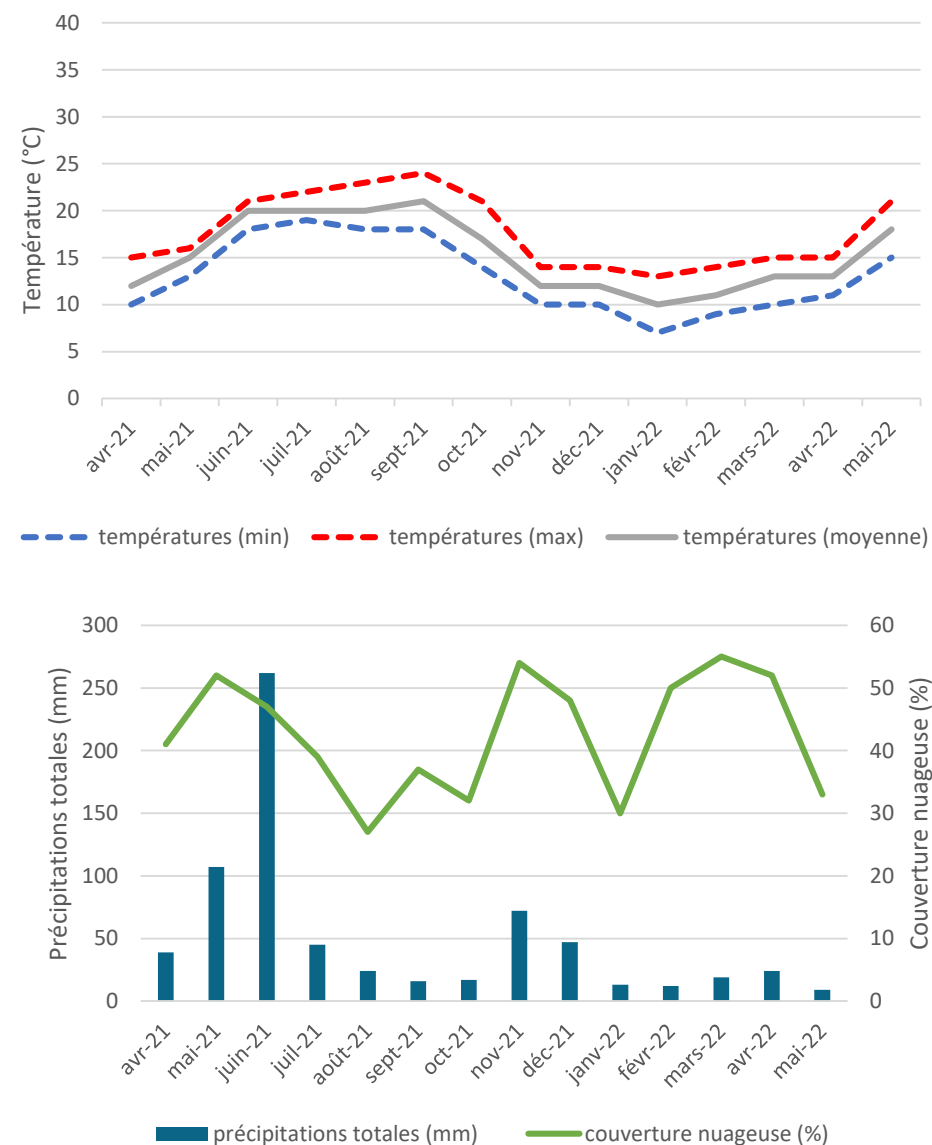
Eau
Sites piscicoles



Eau des bassins



Suivi saisonnier de la géosmine



- Concentration assez lissée en 2021, pas/peu de variation saisonnière
- Augmentation marquée de la concentration en géosmine en Juin 2022

Années différentes :

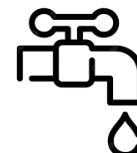
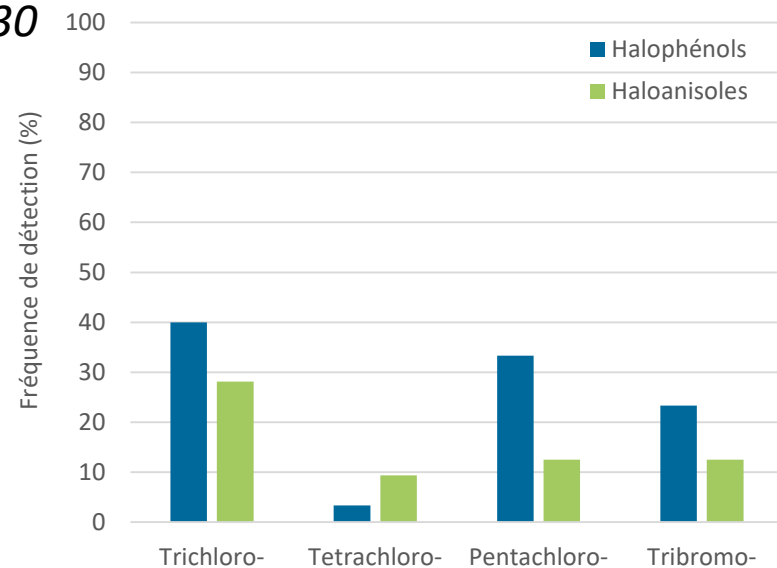
- faibles températures et pluie en Juin 2021
- fortes chaleurs et sec (quelques orages localisés) en juin 2022

Caractérisation des eaux



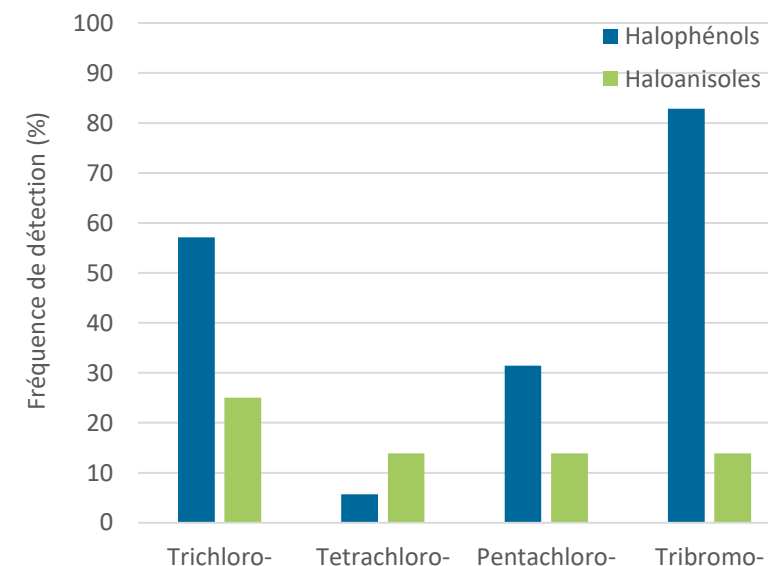
$n \geq 30$

Eau de forage



$n \geq 30$

Eau du réseau



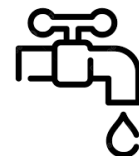
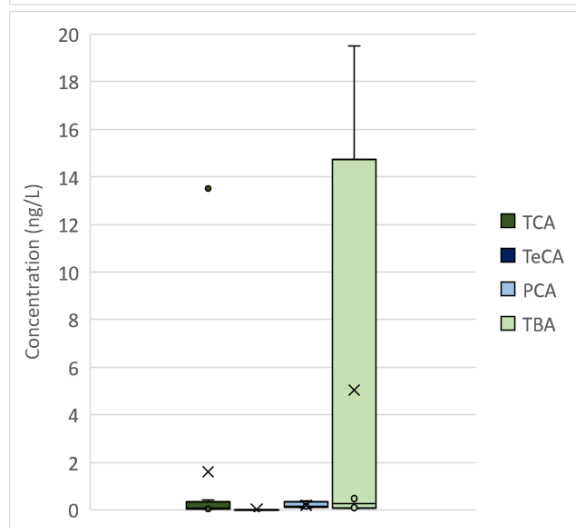
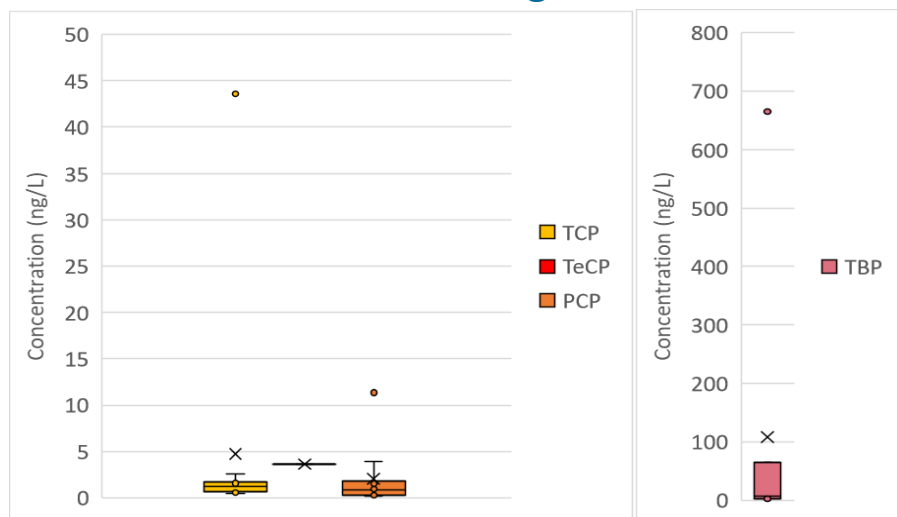
Présence de bromo- et chlorophénols

Caractérisation des eaux



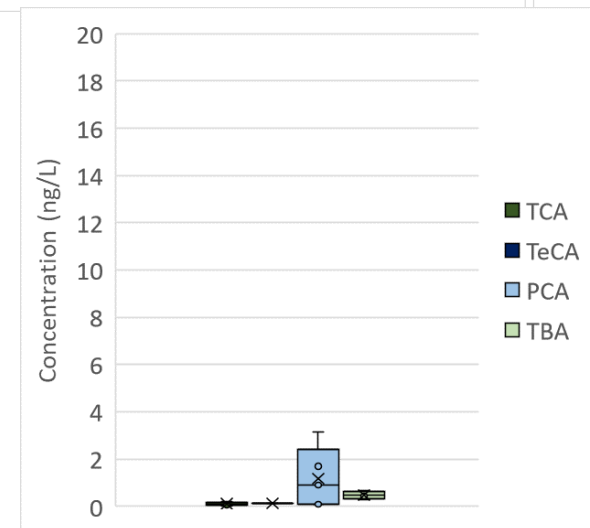
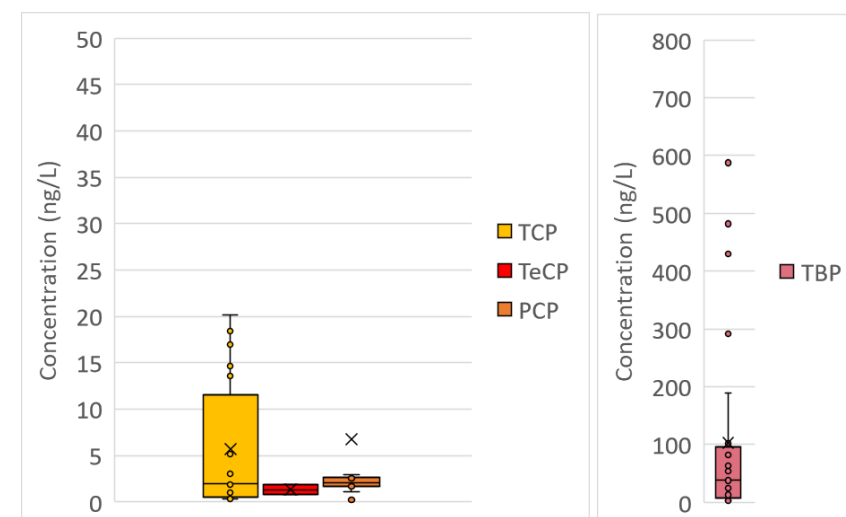
$n \geq 30$

Eau de forage



$n \geq 30$

Eau du réseau



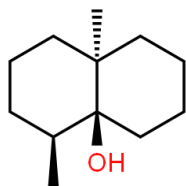
Concentration parfois élevée en précurseurs

Potentiel contamination des bassins/poissons?

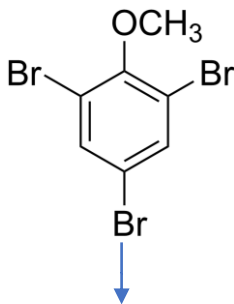
D'autres sources ?

Les parois des bassins? Les filtres?

Composés plutôt hydrophobes



[Géosmine] >400 ng/cm²



[TBA] >>1000 ng/L



Produit à base d'algues

L'alimentation ? Le packaging?

Food contaminated	Haloanisoles detected	Origin
Wine	2,4,6-TCA ^a 2,3,4,6-TeCA ^a	Cork closures containing the chlorophenols
Cognac	2,4,6-TCA	Cork closures
Dried fruit	2,4,6-TCA 2,3,4,6-TeCA PCA ^a	Packaging adhesive containing chlorophenols
Raisins	2,3,4,6-TeCA	Paper/timer packaging materials
Cocoa powder	2,4- and 2,6 DCA ^a 2,4,6-TCA 2,3,4,6-TeCA	Multiwalled paper sacks containing chlorophenols
Desiccated coconut	2,4,6-TCA 2,3,4,6-TeCA	Multiwalled paper sacks containing chloroanisoles
Cheese	2,4,6-TCA 2,3,4,6-TeCA	Wooden shelves containing chlorophenols and chloroanisoles
Spring water	2,3,4,6-TeCA	Cardboard boxes used to store empty bottles
Canned beer	2,4,6-TBA; 2,3,6-TBA	Can lids
Skimmed milk	2,4,6-TBA	Unknown
Flour	2,4-DCA; 2,4,6-TCA 2,3,4,6-TeCA; PCA	Jute sacks containing chloroanisoles and chlorophenols
Wheat/wheat flour	2,4,6-TCA	Unknown – but not packaging materials

^aDCA, dichloroanisole; TCA, trichloroanisole; TeCA, tetrachloroanisole; PCA, pentachloroanisole; TBA, tribromoanisole.

Baigrie, 2003

Carton, palettes sources de HA/HP
Film étirable...

Conclusion

- Le goût moisi, terreux/vaseux est un défaut organoleptique qui touche différents domaines de l'agroalimentaire
- L'expertise sur l'analyse des GMT dans le vin a permis de :
 - transposer l'analyse sur des matrices complexes telles que la chair de poissons
 - d'ouvrir les recherches vers d'autres composés dont la présence est moins documentée dans la filière piscicole
 - de mettre en évidence des sources peu ou non suspectées de GMT pour la filière piscicole

À l'équipe

En particulier :

Vincent Renouf Directeur général

Tommaso Nicolato Directeur technique

Zuriñe Rasines Perea Responsable Technique

Ludovic Palayret Référent technique

Baptiste Charles Technicien

Anna le Boulch Technicienne

Merci

*Aux différents partenaires pour leur
collaboration et leur confiance*

A vous pour votre attention

