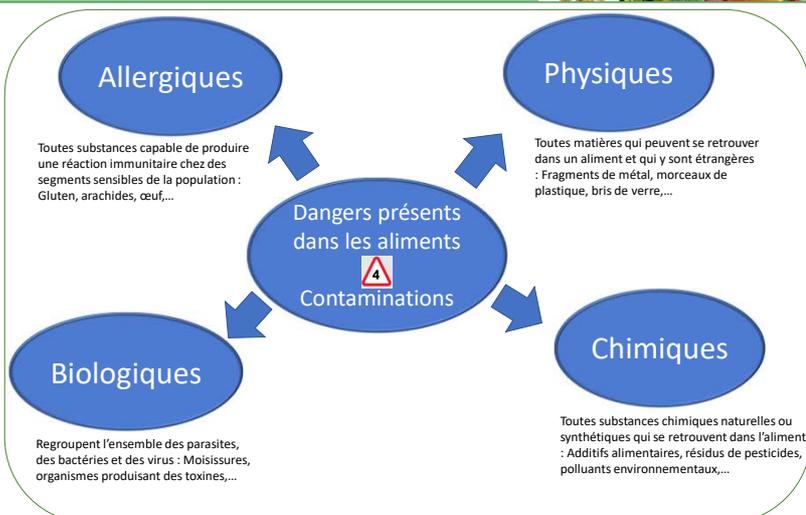




Les contaminants : Dangers alimentaires



Contaminant = Toute substance qui n'est pas intentionnellement ajoutée à une denrée alimentaire, mais qui est cependant présente dans celle-ci, soit comme résidu de traitement de manipulation lors de la **production**, soit pendant la **préparation**, soit pendant la **conservation**, qui peut en **compromettre la sécurité sanitaire ou la salubrité**.



Contamination par les produits chimiques

- Les contaminants chimiques minéraux
 - Les métaux lourds (Hg, Pb, Cd,...)
 - Eléments non métallique: As III et As V (inorganique)
 - Les contaminants radioactifs (Strontium-90, Césium-137, Iode-131)
 - Objets usuels: Migration de récipients, composition bijoux
- Les contaminants chimiques organiques
 - Les résidus de pesticides (insecticides, fongicides, herbicides)
 - Les résidus de médicaments vétérinaires (antibiotiques, antiparasitaires, stéroïdes anabolisants, thyrostatiques, tranquillisants, neuroleptiques,...)
 - Les PCB (polychlorobiphényles), dioxines
 - Les solvants chlorés (chloroforme, trichloréthylène, tétrachloréthylène,...)
 - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (benzopyrène,...)
 - Nitrates, nitrites, nitrosamines
 - Les amines biogènes (histamine, putrescine, cadavérine, etc)
 - Toxines marines
 - Migrants d'emballages (Bisphenol A, phtalates, ITX,...)

Contamination par les micro-organismes et leurs métabolites

- Les aliments peuvent être contaminés par divers micro-organismes, principalement:
 - Les bactéries (infection, intoxication, altérations)
 - Les levures (altération)
 - Les moisissures (les mycotoxines)



=> Les mycotoxines sont des substances (en réalité des métabolites secondaires) excrétées par des moisissures dans les aliments

- 100-150 mycotoxines produites sous certaines conditions par plus d'une centaine de champignons ou moisissures
- Les plus toxiques sont celles produites par la moisissure *Aspergillus flavus*: les aflatoxines B/G

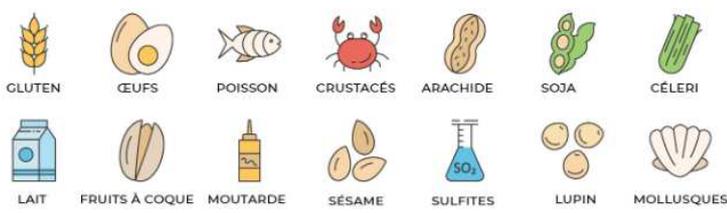
Métal	Toxicité	Denrées contaminées	Exemple
Plomb	Liposoluble Cancérogène, tératogène Attaque du SNC Accumulation au cours du temps	Viandes (foie/reins) Animaux marins Conserves Vin Vaisselle Eau	
Cadmium	Attaque surtout les reins Maladie Itai-Itai: anémie, décès Tératogène, mutagène Cancer de la prostate	Viandes (foie/reins) Animaux marins Légumes Céréales Cacao Champignons	
Mercurure	Concentré dans le foie et les reins Liposolubles Méthyle mercurure passe la barrière placentaire Attaque du SNC Accumulation au cours du temps	Poissons: grands prédateurs (thon, espadon, requin etc.) Mollusques et crustacés Abats	
Arsenic inorganique	Intoxication chronique Lésions et cancer de la peau Troubles cardio-vasculaires et neurologiques	Grains de céréale et produits à base de céréales Eau Café, bière Riz et produits à base de riz	

Mycotoxines	Toxicité	Denrées contaminées	Exemple
Aflatoxines B1, B2, G1, G2, M1	Cancérogène	Mais, blé, avoine, orge, riz Arachides, noix, ... Figues, raisins, ... Epices Lait, fromages, produits pour bébés	
Ochratoxine A	Cancérogènes, immunosuppresseur, tératogène	Mais, blé, orge, avoine Café, cacao Bière, vin Fruits secs Epices	
Toxines T2 et HT2 (Groupe A des trichothécènes)	Hématotoxique et cancérogène	Mais, blé, orge, avoine	
Déoxynivalénol (Vomotoxine) (Groupe B des trichothécènes)	Emétique, induit des dégâts dans les organes reproducteurs, perte de poids, inappétence	Malt Céréales	
Patuline	Neurotoxique, immunotoxique	Jus de pommes, de poires Concentrés de pommes, de poires	
Zéaralénone	Leurre hormonal, perturbateur endocrinien	Mais, blé, son, orge, avoine Riz Céréales	
Fumonisines B1 et B2	Lésion du SNC, hépatotoxicité	Mais Céréales	

Objets usuels : Les bijoux (Pb – Cd – Ni)



12 allergènes + 2 substances causant des intolérances

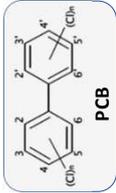


Analyses des PCBs et Dioxines dans les denrées alimentaires

Introduction

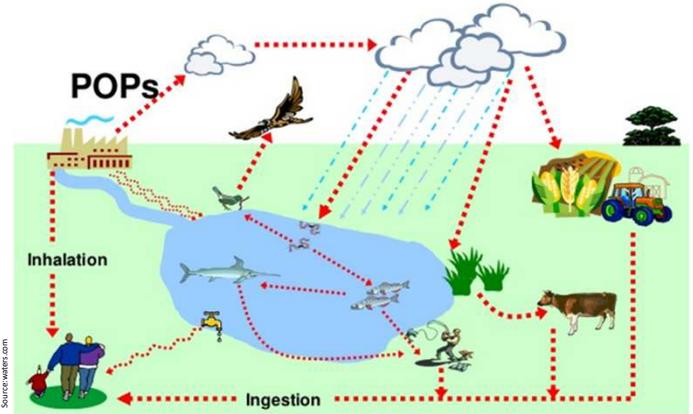
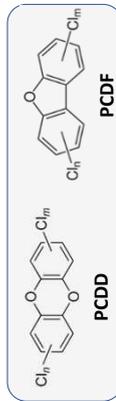
« Polychlorobiphényles » :

- ❖ Très utilisés pendant les années 1930 à 1985, dans une large gamme de produits: les condensateurs, les transformateurs, les joints d'étanchéité, les produits anti-corrosion, les peintures et les vernis (~5000 t au total en Suisse).
- ❖ **Interdiction totale en Suisse en 1986.**
- ❖ **12 PCBs de type dioxine** (dl-PCB): toxicité similaire aux dioxines.
- ❖ **6 PCBs marqueurs** (m-PCB): présents en plus grande concentration que les dl-PCB (~10x plus), servent à la détermination de la concentration globale en PCB.



« Dioxines » :

- ❖ Nom générique désignant deux grandes catégories de composés: les polychloro-dibenzo-*p*-dioxines (PCDD) et les polychloro-dibenzofuranes (PCDF).
- ❖ 210 molécules, mais seules 17 d'entre-elles (ayant au moins 4 atomes de chlore en position 2,3,7 et 8) sont communément dosées en raison de leur toxicité (cancérogène, pouvant affecter les fonctions reproductives, l'équilibre hormonal, ainsi que les systèmes immunitaire et nerveux).
- ❖ **Formation** des dioxines de manière involontaire, due principalement à l'**activité humaine**, notamment lors de processus de combustion (incinération des déchets, métallurgie, sidérurgie, cimenterie, combustion industrielle et résidentielle de bois et de charbon, circulation routière et cigaretttes).



- ❖ **Polluants organiques persistants (POPs)** = substances toxiques très stables chimiquement et peu biodégradables → s'accumulent avec le temps.
- ❖ Peu solubles dans l'eau et très solubles dans les graisses → accumulation dans les tissus adipeux au fil de la chaîne alimentaire (**bioaccumulation**).
- ❖ **Exposition** de l'homme principalement via les **denrées alimentaires (>90%)**, en particulier celles **d'origine animale** (viande, poisson, œufs et lait).
- ❖ Exposition des animaux de rentes par les particules du sol ou par contact avec des matériaux contenant des PCBs.
- ❖ Exposition des animaux aquatiques via la chaîne alimentaire.

[1,2]

Analyses



- Jour 0**
- Réception des échantillons
 - Homogénéisation



- Jour 1**
- Lyophilisation (48h)
 - Homogénéisation



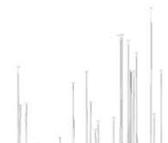
- Jour 2**
- Mesure de la teneur en matière grasse
 - Extraction de la graisse par ASE



- Jour 3**
- Purification de la graisse extraite par «SPE» et séparation des PCBs des dioxines (6 échantillons / jour avec deux modules)



- Jour 4**
- Analyses par GC-HRMS (2 x 60 min / échantillon)



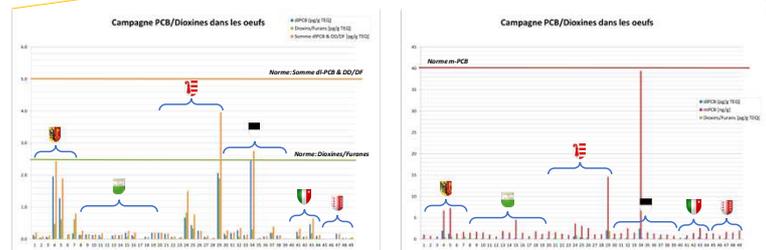
- Jour 5**
- Traitement des données et interprétation (OCont)

Composés analysés:

- 17 dioxines (DD/DF)
- 12 dl-PCBs et 6 m-PCBs

Analyses nécessitant:

- une préparation d'échantillon **complexe et longue** (10 échantillons / semaine, avec 1.2 ETP)
- un instrument de mesure **très sensible** (0.1 µg/L): deux GC couplés à un spectromètre de masse à haute résolution (DFS)



Chiffres

- ❖ **Unique laboratoire** en Suisse romande à faire ces analyses.
- ❖ 1 campagne intercantonale / année : 70 -100 échantillons.
- ❖ Depuis 2016:
 - 9 campagnes: **500 échantillons analysés**
 - **2 échantillons non-conformes** (2 œufs)
 - denrées analysées: poissons, œufs, viandes, fromages, huiles.

Références

- [1] 65 questions sur les dioxines, Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2005
- [2] Les PCB et les dioxines dans les denrées alimentaires d'animaux de rente, Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV, 2019

SURVEILLANCE BIOLOGIQUE DES DENRÉES ALIMENTAIRES ET DES EAUX

La mission

Assurer
la QUALITÉ,
la SÉCURITÉ,
l'AUTHENTICITÉ
et **l'INFORMATION**
des denrées et des eaux
du Canton de Vaud aux
CONSOMMATEURS

Les cibles



Denrées alimentaires
des **restaurants,**
des **commerces**
et des **entreprises**



Eaux des **réseaux
de distribution
d'eau potable,**
des **piscines** et
des **douches**

L'équipe

4 technicien.ne.s
de laboratoire

2 expert.e.s
scientifiques

1 responsable de
laboratoire

des apprenti.e.s et
des stagiaires

Les chiffres

Chaque année au
laboratoire:

5'000 denrées

1'000 eaux

+ de **10 campagnes
ciblées**

**20% d'échantillons
non-conformes**

La législation

Loi sur les denrées alimentaires (LDAI)

Ordonnance sur les denrées
alimentaires et objets usuels
(ODAIUUs)

Ordonnance sur l'hygiène dans les
activités liées aux denrées alimentaires
(OHyg)

Ordonnance sur l'eau potable et l'eau
des installations de baignade et de
douche accessibles au public (OPBD)

Ordonnance sur les denrées
alimentaires génétiquement
modifiées (ODAIGM)

Ordonnance concernant l'information
sur les denrées alimentaires (OIDAI)

Les analyses de MICROBIOLOGIE et de BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Les résultats d'analyses révèlent **la qualité microbiologique**
des denrées et des eaux contrôlées

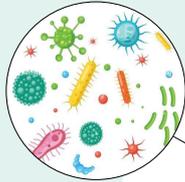
En routine et lors de campagnes, le laboratoire analyse la présence de **bactéries indicatrices de contamination**, d'agents d'altération ou de **mauvaises pratiques d'hygiène**.

Analyses de routine

Campagnes spécifiques:

- Qualité des épices
- Qualités des salades
- Qualité des fruits prédécoupés
- Qualité des vacherins Mont d'Or
- Qualité des fruits secs
- ...

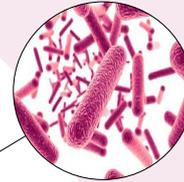
HYGIENE



Les résultats d'analyses révèlent **le risque sanitaire**
des denrées et des eaux contrôlées

En routine et lors de campagnes, le laboratoire analyse la présence de **bactéries et autre micro-organismes (virus, champignons, ...)** pathogènes et pouvant être responsables d'**intoxications** et potentiellement **dangereux pour l'homme** mais également des **allergènes**.

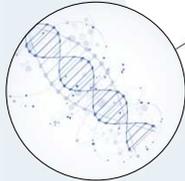
SÉCURITÉ



- Listeria** dans les fromages
- E. Coli** dans les pousses germées
- Salmonella** dans les melons
- Cronobacter** dans les produits infantiles
- Allergènes dans les produits sans gluten
- Les virus alimentaires
- ...

- Espèces animales dans les plats cuisinés (ex: lasagnes)
- OGM dans les céréales
- Origine des filets de perches
- Espèces animales dans les produits sans porc
- Adultération du jus d'orange
- ...

AUTHENTICITÉ



Les résultats d'analyses révèlent **la composition génétique**
des denrées contrôlées

Lors de campagnes, le laboratoire analyse la **composition animale et végétale** en présence, identifie les **espèces** détectables ainsi que l'**origine** et la **conformité** (ex: OGM) des denrées.

INFORMATION



- Produits sans gluten
- Produits Végan
- Dénomination des espèces animales (nom scientifique)
- Renseignement des allergènes
- Annonce et déclaration des substitutions
- ...

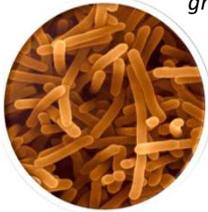
Les résultats d'analyses révèlent **la véracité des informations**
associées aux denrées contrôlées

Lors de campagnes, le laboratoire analyse l'**étiquetage**, les **informations de composition** et les **allégations de santé**.

Recherche et dénombrement de *Listeria monocytogenes* dans les denrées alimentaires

Listeria monocytogenes

- Bactérie ubiquiste, présente dans l'environnement (sol, eau, végétation) et qui colonise le tube digestif du bétail (bovins, ovins, porcins, caprins et poulets) malades ou porteurs sains
- Agent infectieux responsable de la listériose, transmission principalement par voie alimentaire (symptômes pseudo-grippaux, complications avec risque de méningite ou septicémie)



Population sensible femmes enceintes (risque très élevé pour le fœtus), personnes âgées et immunodéprimées, nourrissons

- Denrées alimentaires concernées
Produits laitiers (lait cru, fromage à pâte molle au lait cru ou mal pasteurisé), végétaux, viandes séchées (salami, coppa), poissons fumés
- Caractéristiques
Petit bacille, Gram +, catalase +, L-rhamnose +, oxydase -, D-xylose - β-hémolytique, anaérobie facultative
Croissance à basse température, résistance à des pH bas

Listériose et Vacherin Mont-d'Or



Une épidémie de listériose liée à la consommation de Vacherins Mont-d'Or frappe particulièrement le canton de Vaud en 1978. Le vacherin Mont-d'Or est retiré du marché pendant une année.

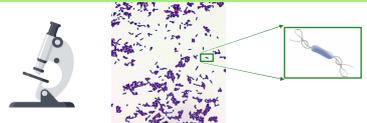
Epidémie de 1978: 123 infections et 34 morts

- Sensibilisation du consommateur et des producteurs face la bactérie *Listeria monocytogenes* et mise en place d'autocontrôles renforcés par les producteurs.
- Surveillance permanente de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans les denrées alimentaires par les autorités cantonales et fédérales afin de prévenir toute nouvelle épidémie.

- En 2022, 1100 échantillons ont été analysés pour le paramètre *Listeria monocytogenes* par le laboratoire de microbiologie, 2 échantillons contenaient des bactéries *Listeria monocytogenes*.
- Rendu analytique basé sur l'Ordonnance sur l'hygiène dans les activités liées aux denrées alimentaires (OHyg), part. 1- critère de sécurité de denrées alimentaires. Des mesures spécifiques sont ordonnées par le Chimiste cantonal, en cas de présence de la bactérie *Listeria monocytogenes*.

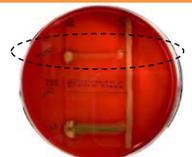
2. Tests de confirmation

Aspect microscopique (Coloration de Gram)



✓ *Listeria monocytogenes*, ainsi que les autres *Listeria* spp. : coloration Gram +, bacilles fins et courts ou coccobacilles

β-hémolyse (Test de Camp)



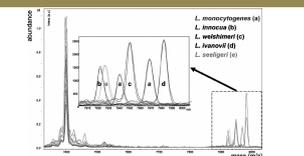
✓ *Listeria monocytogenes* réaction β-hémolyse positive caractéristique au contact de *Staphylococcus aureus* et *Rhodococcus equi*

Utilisation des glucides



✓ *Listeria monocytogenes* positive au L-rhamnose et négative au D-xylose

Identification par Maldi-TOF (MBT subtyping module Bruker)

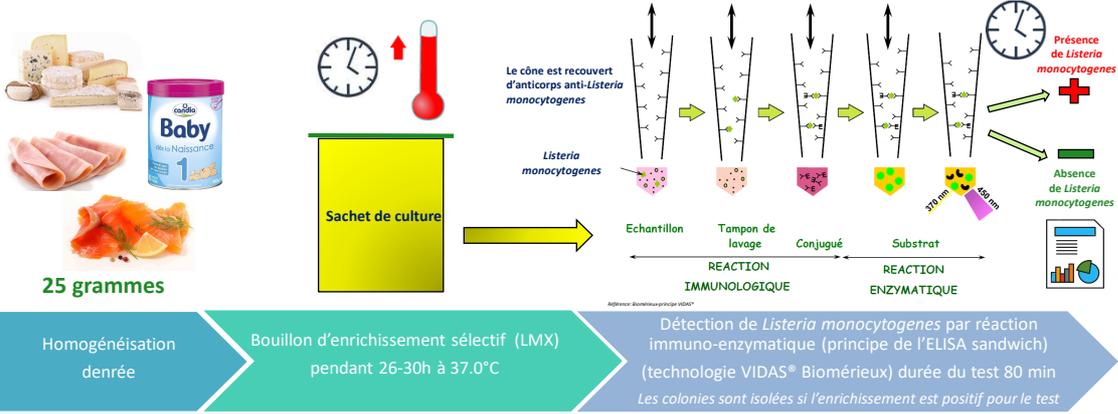


✓ *Listeria monocytogenes* possède une empreinte spectrale de masse spécifique

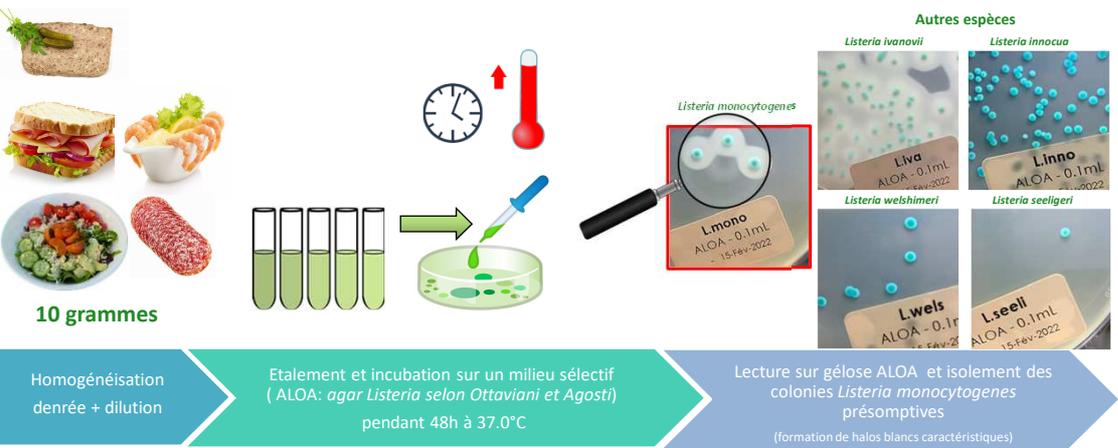
Envoi de la souche isolée au NENT pour typisation



1A. Recherche qualitative de Listeria monocytogenes



1B. Dénombrement de Listeria monocytogenes

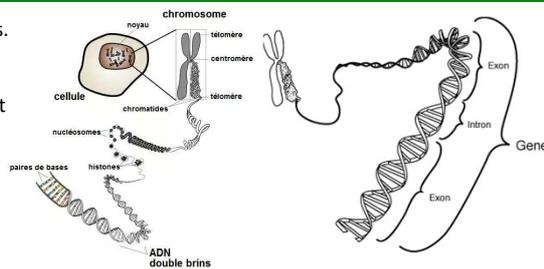


RECHERCHE DES OGM DANS LES DENRÉES ALIMENTAIRES

Acide désoxyribonucléique (ADN)

L'ADN est le constituant essentiel des chromosomes. Il se situe dans le noyau des cellules et contient toute l'**information génétique** appelé **gène** permettant le développement, le fonctionnement et la reproduction des êtres vivants.

L'ADN est formé de deux brins antiparallèles enroulés l'un autour de l'autre pour former une double hélice.



Les bases azotées sont les blocs de construction qui composent la molécule d'ADN. Il existe quatre bases azotées différentes : l'adénine (A), la thymine (T), la cytosine (C) et la guanine (G).

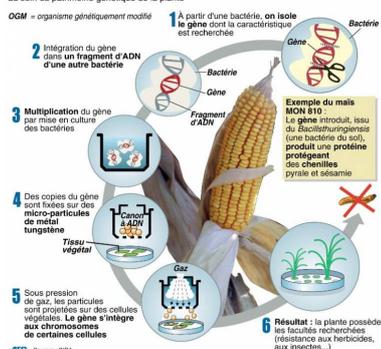
Les gènes sont des **morceaux d'ADN, porteurs des informations** relatives aux **caractéristiques d'un organisme** (ex: couleur des feuilles, taille des grains...).

Qu'est qu'un OGM?

Un organisme génétiquement modifié (OGM) est un organisme vivant dont le **matériel génétique a été modifié de manière artificielle** par génie génétique ou sélection non-naturelle. Cette modification lui confère alors des **caractéristiques ou avantages sélectifs** dont la nature ne l'avait pas doté (ex: résistance à un herbicide, production d'insecticide).

Comment sont fabriqués les OGM

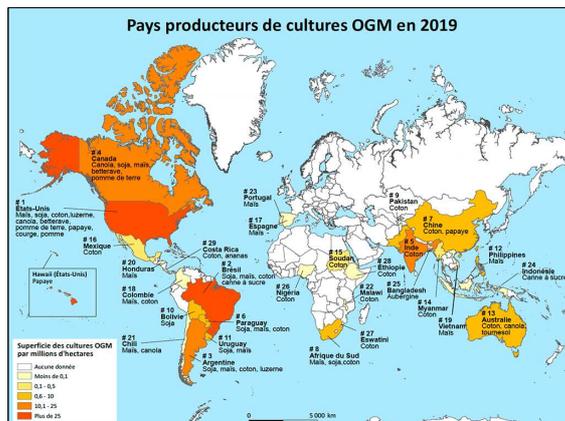
Un ou plusieurs gènes qui induisent une nouvelle faculté sont introduits au sein du patrimoine génétique de la plante



Altération due à la pyrale du maïs

Les larves de la pyrale, *Ostrinia nubilalis*, peuvent provoquer d'importants dégâts sur le maïs : baisse de qualité des épis, verse et développement de champignons. → Pertes de rendement de 20 à 30%

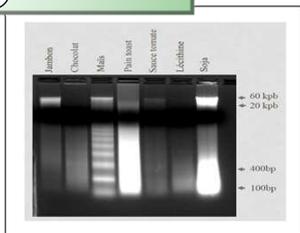
Quelques chiffres



- Plus de 180 millions d'hectares cultivés dans le monde
- Un peu plus de 10 % de la surface agricole mondiale
- Principalement 5 pays: Etats-Unis, Brésil, Argentine, Canada, Inde

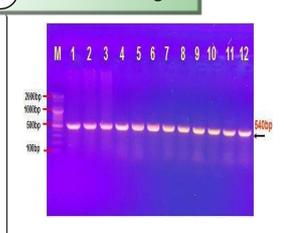
Procédure analytique

1 Extraction ADN



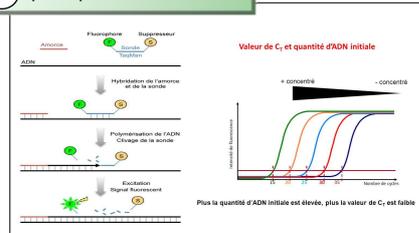
Le matériel génétique (l'ADN porteur des gènes) des matrices alimentaires à analyser est extrait et purifié.

2 PCR de screening

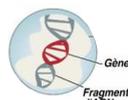


Les gènes génétiquement modifiés sont recherchés et identifiés par PCR dans l'ADN des matrices analysés.

3 qPCR quantification OGM



Les gènes marqueurs d'OGM sont ensuite quantifiés afin de voir si leurs normes sont respectées ou si des mesures doivent être appliquées.



Recherche de cibles

OGM non décelé

CONFORME

OGM décelé

OGM autorisé/toléré: QUANTIFICATION

OGM interdit: NON CONFORME

OGM autorisé: ≤ 0.9% CONFORME

OGM toléré: ≤ 0.5% CONFORME

OGM autorisé: > 0.9% NON CONFORME

OGM toléré: > 0.5% NON CONFORME

Législation Suisse en matière d'OGM

Aucun OGM n'est autorisé pour la culture mais **certaines denrées alimentaires obtenues à partir d'OGM sont autorisées ou tolérées**. Le laboratoire effectue un **monitoring régulier** et vérifie la **présence, la quantité d'OGM** ainsi que la **conformité de l'étiquetage**.

OGM autorisés
Soja Roundup Ready, maïs Bt176, Bt11, MON810
Déclaration non obligatoire jusqu'à
≤ 0.9% / ingrédients

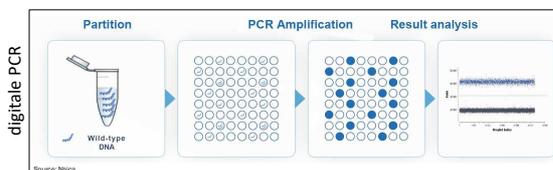
L'étiquetage est obligatoire si la denrée alimentaire :

- est un OGM
- a été produite à partir d'OGM
- contient des ingrédients génétiquement modifiés
- a été produite au moyen de micro-organismes OGM

L'étiquetage n'est pas nécessaire si la denrée alimentaire :

- a été produite au moyen d'un auxiliaire technologique obtenu à partir d'un OGM
- a été produite de manière traditionnelle mais lors du transport ou de la fabrication, une contamination avec du matériel OGM a eu lieu

Nouvelles technologies



- La **digital PCR** permet la quantification absolue des acides nucléiques grâce au partitionnement des réactions PCR puis à la mesure de la fluorescence émise par chaque partition afin de déterminer la présence ou l'absence de la cible.
- La **NGS** (next-generation sequencing) ou séquençage à haut débit permet la lecture rapide de milliers à des millions de molécules d'ADN ou d'ARN simultanément.

Surveillance des eaux de consommation et de baignade

Mission

Assurer la qualité des eaux de consommation et des eaux de baignade aux **CONSOUMMATRICES** et **CONSOUMMATEURS** du Canton de Vaud.

Cibles

Eaux des réseaux de distribution d'eau potable, piscines, pataugeoires, jacuzzis et autres bassins (hôtels, fitness...).

Equipe

2 technicien.ne.s de laboratoire
1 ingénieur.e. chimiste
1 responsable de laboratoire
Des apprenti.e.s, stagiaires et mesures d'emploi temporaire

Législation

Ordonnance sur l'eau Potable et l'eau des installations de Baignade et de Douche accessibles au public (OPBD)

Echantillons – prélèvements de surveillance

Eaux potables



+1000 ressources potentielles en eau potable dans le Canton



266 distributeurs d'eau



400 prélèvements / an

Eaux de baignade



213 établissements avec des bains publics



300 piscines, pataugeoires et jacuzzis



200 prélèvements / an

Méthodes et composés

Eaux potables



8 méthodes éléments "majeurs"
11 méthodes éléments "traces"



8 Instruments
(≈ 2 millions CHF)



Jusqu'à **760** composés ciblés

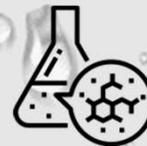
Eaux de baignade



3 méthodes éléments "majeurs"
2 méthodes éléments "traces"



5 Instruments
(≈ 0.7 million CHF)



20 composés ciblés

Résultats (2022)



2 jours en moyenne pour analyse
7 jours pour valider les résultats



Env. **10'000** paramètres mesurés par ETP



19'769 paramètres ont fait l'objet d'une évaluation légale



109 paramètres non conformes (<1%)



Analyse des eaux de baignade



200

prélèvements / an

Problématiques

Exploitation de la piscine



Mauvaises pratiques

Chloration de l'eau



Création/présence de sous-produits de désinfection

Baigneurs



Apports de composés organiques (urée...)

Nouvelles méthodes & développements (2022)

Anticipation selon état de l'art du domaine et législations suisses, européennes et autres :

2 Nouvelles méthodes pour **10** nouveaux composés (acides haloacétiques et oxyhalides)

→ Limites de détection : de l'ordre du **microgramme** par litre (= 1 sucre dans une piscine olympique)



Composés analysés

Analyses

De quoi s'agit-il ?

Pertinence

Turbidité

Eau « trouble » à cause de matières en suspension : particules, bactéries, micro-algues...

→ Filtration insuffisante et/ou désinfection pas assez efficace

La croissance microbienne dans l'eau est particulièrement marquée à la surface des particules et à l'intérieur des flocs, naturellement présents dans l'eau ou formés lors de la coagulation. Ce phénomène résulte de l'adsorption d'éléments nutritifs à la surface, ce qui permet aux **bactéries** de croître plus efficacement.

Urée

Dégradation des protéines et autres substances présentes dans la transpiration, urine, etc.

→ Hygiène des baigneurs

Réaction avec le chlore conduisant à la formation de sous-produits potentiellement **toxiques** : irritations oculaires, cutanées et respiratoires, rhinites et asthmes

Trihalométhanes

Sous-produits provenant de la chloration de l'eau et réaction chimique entre le chlore et des substances organiques

Oxyhalides

telles que la crème solaire et les produits cosmétiques.

Acides haloacétiques

→ Hygiène des baigneurs, exploitation

Certaines substances suspectées d'être **cancérogènes**.

Résultats (2022)

838 paramètres mesurés



99 paramètres non conformes

Paramètre évalué	Conforme	Non conforme	<i>soit évalués</i>	Taux non-conformité
Chlorate	131	58	189	44.3%
Somme des trihalométhanes	137	14	151	10.2%
Carbamide (Urée)	174	15	189	8.6%
Turbidité	592	9	601	1.5%
Bromate	224	3	227	1.3%



Analyse des eaux de consommation



400
prélèvements / an

Problématiques

Chloration de l'eau



Création de sous-
produits de désinfection

Industrie



Produits
chimiques

Agriculture



Pesticides et produits
de dégradations

Eaux usées



Médicaments

Carburants



Hydrocarbures

Nouvelles méthodes & développements (2022)

Anticipation selon état de l'art du domaine et législations suisses, européennes et autres :

4 Nouvelles méthodes pour **44** nouveaux composés (acides haloacétiques, oxyhalides, complexants, ... composés per/poly-fluorés)

→ Limites de détection : de l'ordre du **nanogramme** par litre (= 1 grain de sel dans une piscine olympique)



Composés analysés

Analyses	De quoi s'agit-il ?	Pertinence
Éléments majeurs	Éléments fondamentaux et caractéristiques, par exemple magnésium, sodium, potassium, sulfates, chlorures, nitrates...	Par exemple, les nitrites et les nitrates ingérés engendrent la formation de composés nitrosés dont certains sont cancérigènes et génotoxiques pour l'être humain.
Pesticides, métabolites, médicaments...	Résidus de produits agricoles, industriels et/ou provenant des eaux usées.	Certaines substances sont cancérigènes ou suspectées de l'être. Cette méthode permet entre autre la quantification et le suivi des métabolites du chlorothalonil , produit controversé.
Per/poly-fluorés	Produits chimiques utilisés dans le matériel électronique, dans le matériel ménager (téflon dans les poêles), dans les tissus d'ameublement, dans les vêtements	L'organisme met beaucoup de temps à excréter les PFAS : comme ils y restent longtemps, certains s'enrichissent et peuvent être détectés dans le sang. Des effets sur la santé et le système immunitaire ont été observés. Les substances sont qualifiées de « polluants éternels ».
Composés organiques volatiles	Méthode multi composés permettant entre autre d'orienter une recherche lors de pollution (diverses familles de substances).	Par exemple, les BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques volatils mono-aromatiques, très toxiques et écotoxiques que l'on trouve par exemple dans l'essence.
Complexants	Utilisés pour de nombreuses applications : cosmétique/hygiène, lessives, industrie...	Peut se fixer dans l'organisme et est difficilement biodégradable . L'acide nitrilotriacétique est par exemple cancérigène .
Trihalo-méthanés, oxyhalides, acides haloacétiques	Sous-produits provenant de la chloration de l'eau et réaction chimique entre le chlore et des matières organiques.	Comme les preuves sont suffisantes chez les animaux et inadéquates chez les humains, on considère que l'acide dibromoacétique est probablement cancérigène pour les humains.

Résultats (2022)

27'241 paramètres analysés



10 paramètres non conformes

Méthode	Fréquence détection	Nombre détection moyen par échantillon
Acides haloacétiques	46 %	3 composés
Pesticides, métabolites...	84 %	9 composés (max. : 49)
Complexants	5% (EDTA : 19 %)	1 composé
Per/polyfluorés	15% (TFA : 100 %)	5 composés (max. : 10)