

# Réunion commune

## SciCom – ComCon – AFSCA (25/02/2022)

### Whole genome sequencing

WGS



# Une mission commune : la sécurité alimentaire

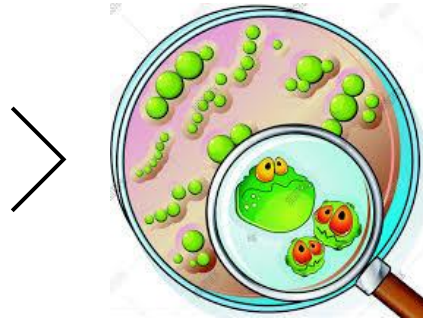


La présence de micro-organismes pathogènes dans les denrées alimentaires constitue un point d'attention permanent lors de la surveillance de la sécurité alimentaire. Il est important de détecter rapidement la source des maladies d'origine alimentaire et de prévenir autant que possible les foyers épidémiques. Le Whole Genome Sequencing (WGS) offre de nouvelles possibilités de collecte et d'échange d'informations sur ces micro-organismes.

# En quoi consiste le WGS ?



Denrée  
alimentaire



Isolat  
Bactérie



Extraction de  
l'ADN



Détermination  
de la séquence  
de l'ADN



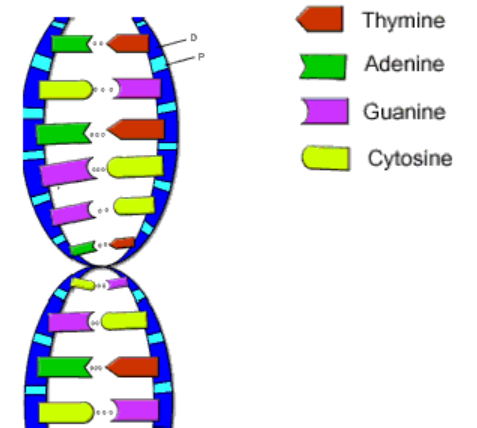
Analyse des  
données

# En quoi consiste le WGS ?

WGS : détermination de la séquence de l'ADN du génome d'un organisme

- ✓ Une méthode pour identifier et typer les bactéries
- ✓ Une mine d'informations (résistance antimicrobienne, virulence...)
- ✓ Prêt à être utilisé dans la recherche de foyers épidémiques et dans le cadre d'un monitoring de routine

The structure of DNA:



AVIS 18-2021

Objet:

***Whole Genome Sequencing* pour la détection  
des toxi-infections alimentaires et  
l'évaluation du risque bactérien**

(dossier SciCom 2020/08 : auto-saisine)

Avis scientifique provisoirement approuvé par le Comité scientifique le 22 octobre 2021.

# Avantages du WGS



- Données exploitables pour de nombreuses finalités : (séro)typage, gènes de résistance antimicrobienne, recherche de foyers épidémiques, évaluation des risques
- Analyse rétrospective : par ex. pour le dépistage des mécanismes de résistance antimicrobienne récemment découverts, recherche de foyers épidémiques...
- *Genome Wide Association Study (GWAS)* : marqueurs génétiques/indicateurs de virulence, de formation de biofilm, etc. en associant le WGS à des caractéristiques phénotypiques
- Affinement des évaluations des risques : prédiction des phénotypes (par ex. pathogénicité) ; meilleure distinction entre les souches non pathogènes/utiles et les souches dangereuses d'une même espèce ; par ex. cibler les actions sur les souches pathogènes de *Bacillus cereus*



# Avantages du WGS : recherche de foyers épidémiques

- Nouveaux cas cliniques : possibilité de réanalyser des données historiques
- Établir des liens entre des isolats :

avec une haute résolution

sur une **période de temps plus longue** (aussi rétrospectivement)



sur une **zone géographique** beaucoup **plus étendue**



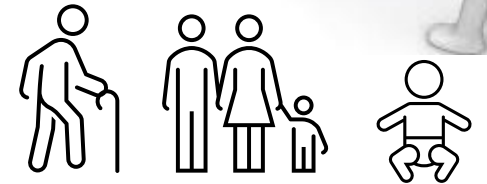
- Plus grande probabilité de déceler des foyers causés par des contaminations persistantes dans l'environnement du procédé de fabrication des aliments

# Recherche de foyers épidémiques : points d'attention

- Établir les liens entre les infections humaines, les aliments contaminés et la source de contamination dans la chaîne alimentaire



- Combinaison des données du WGS et des **données épidémiologiques**



- Une comparaison entre souches cliniques et souches alimentaires ne conduit pas automatiquement à une mise en cause du fabricant alimentaire :

- Sensibilité de l'hôte (facteurs inhérents à l'hôte)
- Non-respect éventuel de la durée de conservation
- Un comportement inadapté de la part du consommateur a également un impact
- Le critère légal pour *Listeria monocytogenes* ne constitue pas une garantie absolue de sécurité



# WGS : situation en Belgique



## Implémentation du WGS

- Pas encore harmonisé
- Pas encore systématique pour les souches alimentaires
- Déjà utilisé pour la recherche de foyers épidémiques
- Rarement utilisé pour la détection proactive de futurs foyers

## Échange de données

- Stockage local des données
- Pas de base de données nationale existante
- Bases de données publiques (sur base volontaire)
- Échange de données uniquement dans le cadre d'enquêtes spécifiques

# Recommandations : passer au WGS



Passage au WGS dans un futur (proche) car :

- Le WGS devient la méthode par excellence pour le typage des souches, le monitoring national, la détermination des sources de contamination et la recherche de foyers épidémiques
- Différentes méthodes de typage plus anciennes sont en train de disparaître au niveau international
- Monitoring de la résistance antimicrobienne sur base des données disponibles du WGS
- Une période de transition est possible afin d'investir dans l'infrastructure, de développer une expertise technique, de mettre en place un flow standardisé et validé et d'acquérir de l'expérience

# Recommandations : méthode



- Norme générale pour la qualité du WGS : ISO/DIS 23418
- Suivi du processus de standardisation et de validation de la méthodologie WGS
- Suivi des évolutions au niveau des méthodes et des *pipelines* pour l'analyse des données du WGS

→ Il n'existe ni une méthode ni un *pipeline* « optimal.e » pour le WGS

# Recommandations :

## partage des données du WGS (1)

- **Approche *One Health***

- Comparaison entre les différents types d'isolats (d'origine humaine, alimentaire, animale et environnementale)
- Au niveau national, européen et international



- **Accords à définir**

- Droits de propriété des données
- Quelles (parties des) données seront partagées et utilisées
- Minimum de métadonnées nécessaires (données épidémiologiques)
- Métadonnées aussi uniformes que possible



# Recommandations :

## partage des données du WGS (2)

- Centralisation des données
  - au niveau national (belge)
  - ou (directement) au niveau international, à l'échelle européenne
- Niveau belge : nouvelle infrastructure nécessaire -> base de données commune pour les souches humaines et agroalimentaires, ou deux bases de données pouvant communiquer
- Niveau européen : d'ici juin 2022, une base de données européenne opérationnelle (EFSA et ECDC) -> possibilité d'introduire les isolats belges dans les bases de données



# Recommandations : interprétation des données



- Interprétation par une **équipe multidisciplinaire** (microbiologistes, biologistes moléculaires, bio-informaticiens, épidémiologistes) dotée d'une expertise suffisante
- Combinaison des données du WGS avec des métadonnées (épidémiologiques) (données de géolocalisation, source d'isolement, date de collecte, noms des souches...)

# Recommandations : communication



## **Le risque zéro n'existe pas en matière de sécurité alimentaire bactérienne**

- La présence occasionnelle (faible) d'agents pathogènes dans les denrées alimentaires ne peut être évitée et ne résulte pas toujours d'une non-conformité au niveau du fabricant alimentaire (état de santé du consommateur, respect de la durée de conservation, de la température et du mode de conservation par le consommateur, etc.)
- La prudence est de mise lorsqu'il s'agit d'interpréter et de communiquer correctement les responsabilités en cas de foyers épidémiques

# Recommandations : industrie alimentaire



- La formation et l'éducation : possibilités et conséquences du WGS
- Micro-organismes persistants dans l'environnement de transformation alimentaire
  - rechercher leur présence + suivre le procédé de nettoyage et de désinfection
- D'autres méthodes de typage peuvent également être utiles + éventuellement des analyses WGS sélectives





# Des incertitudes subsistent

1. Évolution technologique du WGS : nouvelles opportunités et nouveaux défis
2. Utilisation future du WGS et transparence à ce sujet par les exploitants des entreprises alimentaires
3. Le WGS fournit des informations sur la séquence de l'ADN → l'expression et la pertinence biologique restent incertaines
4. Défis en matière d'interprétation : incertitude quant au degré de différence génétique nécessaire pour que deux souches soient considérées comme différentes - le lien avec les données épidémiologiques est essentiel

# Remerciements

## SciCom 2021- 2025



### Membres du groupe de travail :

Membres SciCom : L. Herman (rapporteur), L. De Zutter, A. Geeraerd, M. Mori, N. Roosens , K. Van Hoorde

Experts externes : N. Botteldoorn (DGZ), V. Delcenserie (ULiège), J. Mahillon (UCLouvain),  
B. Verhaegen (Sciensano), M. Uyttendaele (Ugent)

Gestionnaire de dossier : K. Feys

Observateurs : V. Cantaert (AFSCA), B. Pochet (AFSCA)