



État des lieux des activités de recherche d'antibiotiques dans les eaux de surface

Dr Tom Bechet

Administration de la gestion de l'eau (AGE)



- Analyse de la présence d'antibiotique dans les **eaux de surface** uniquement
- Absence de monitoring de routine (pas d'obligation légale)
- Absence de norme de qualités environnementales
- Révision de la directive inclue des proposition de NQE pour azithromycine, érythromycine et clarithromycine
- Dans le cadre de la **liste de vigilance** établie par directive européenne **2013/39/UE sur les substances prioritaires** du 12 aout 2013
 - But: récolter des informations représentatives de certaines substances potentiellement problématiques sur le territoire de la UE avant les études plus approfondies et l'inclusion (ou pas) sur la liste des substances prioritaires



➤ *Antibiotiques analysés dans les eaux de surface par l'AGE sur les différentes périodes de la liste de vigilance*

Antibiotique/Groupe d'antibiotiques	2015	2018	2020	2022		Période d'Analyse AGE (sous-traitance)
	Limite de détection maximale	Limite de détection maximale	Limite de détection maximale	Limite de détection maximale	limite de quantification maximale	
	[ng L-1]	[ng L-1]	[ng L-1]	[ng L-1]	[ng L-1]	
Erythromycine	90	19				2016-2020
Clarithromycine						
Azithromycine						
Amoxicilline		78	78			Fin 2018-2022
Ciprofloxacine		89	89			Fin 2018-2022
Sulfaméthoxazole			100	100		2021-
Triméthoprime			100	100		2021-
Clindamycine					44	2023-
Ofloxacine					26	2023-



- Dans le cadre du **monitoring extraordinaire**
 - Monitoring national sans « base légale obligatoire »
 - But: similaire à la liste de vigilance, aperçu global de présence de certaines substances majoritairement non réglementées sur le territoire du Grand-Duché
 - Antibiotiques inclus: amoxicilline, ciprofloxacine, clarithromycine, érythromycine (et déhydrato-érythromycine), sulfaméthoxazole (et N4-sulfaméthoxazole), triméthophrime et azithromycine.
- Dans le cadre **réalisation de la quatrième étape épuratoire sur les stations d'épuration luxembourgeoises**
 - Élimination des micropolluants organiques (résidus industriels, pesticides, médicaments dont antibiotiques)
 - Screening pour étude de faisabilité: au niveau des stations (entrée et sortie) et dans les cours d'eau en amont et en aval
 - Antibiotiques inclus: amoxicilline, ciprofloxacine, clarithromycine, érythromycine (et déhydrato-érythromycine-A) sulfaméthoxazole (et N-acetyl-sulfaméthoxazole) et azithromycine.
 - Pas couvert dans le PNA: études en cours, certains résultats disponible sur comingreat.eu



- Liste de vigilance:
 - Obligatoire 1 site avec 1 échantillon sur l'année
 - En réalité: analyse 2 resp. (depuis 2019) 4 fois par année sur deux fleuves représentatifs du territoire: l'Alzette à Ettelbruck et la Sûre en amont d'Erpeldange
 - Échantillons ponctuels
 - En sous-traitance
 - Données rapportées à la commission européenne et disponible :
 - de 2016-2019 : https://cdr.eionet.europa.eu/lu/eea/wise_so/wise4/
 - à partir de 2020 : https://cdr.eionet.europa.eu/lu/eea/wise_so/wise6/.

Données brutes disponibles sur demande à l'AGE:

<https://eau.gouvernement.lu/fr/services-aux-citoyens/demande-de-donnees.html>



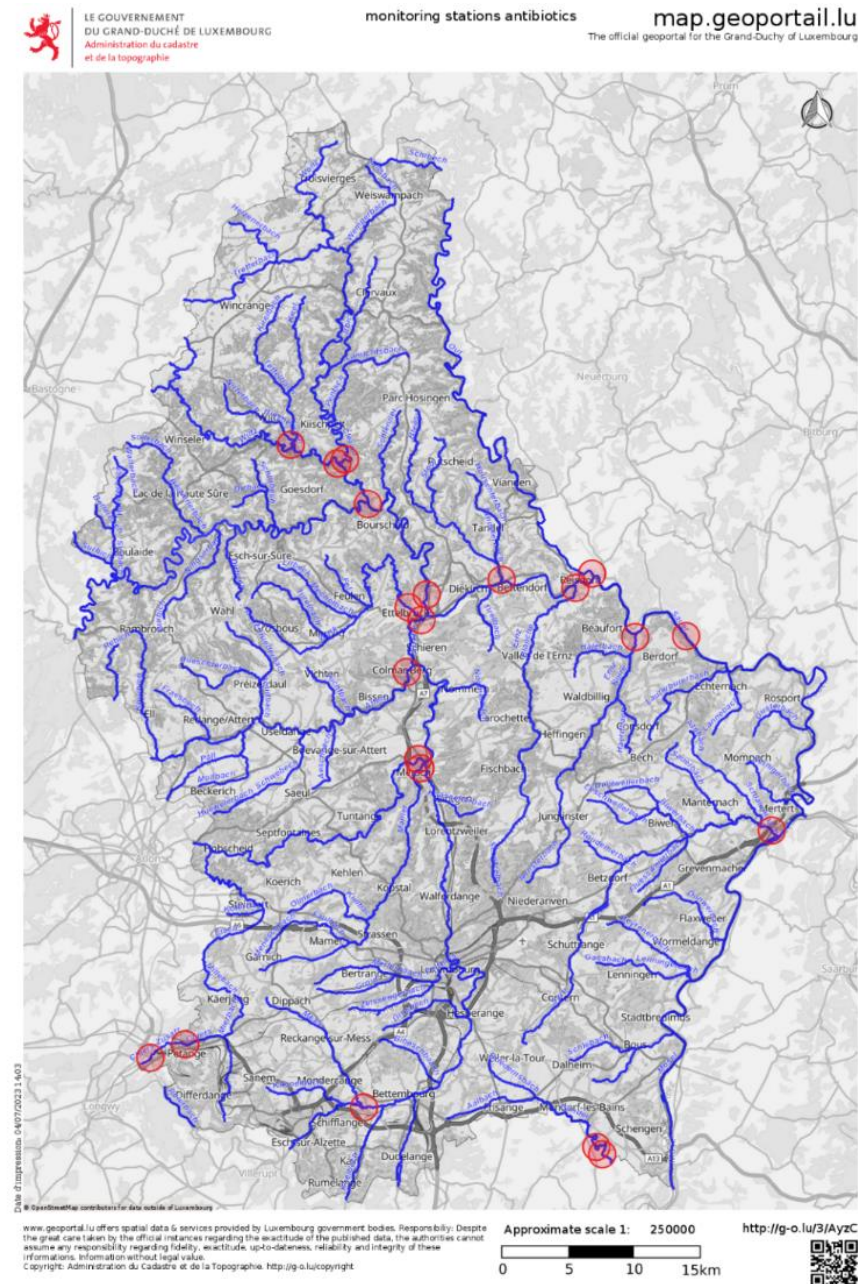
➤ monitoring extraordinaire

- 2020 et 2022 (pour le rapport PNA) monitoring aussi en 2023
- Sites d'échantillonnages répartis sur tout le territoire luxembourgeois
- Échantillons ponctuels, 3 fois par année
- En sous-traitance
- Données actuellement non-publiées

Données brutes disponibles sur demande à l'AGE:

<https://eau.gouvernement.lu/fr/services-aux-citoyens/demande-de-donnees.html>

- Antibiotiques analysés dans les eaux de surface par l'AGE sur les différentes périodes de la liste de vigilance





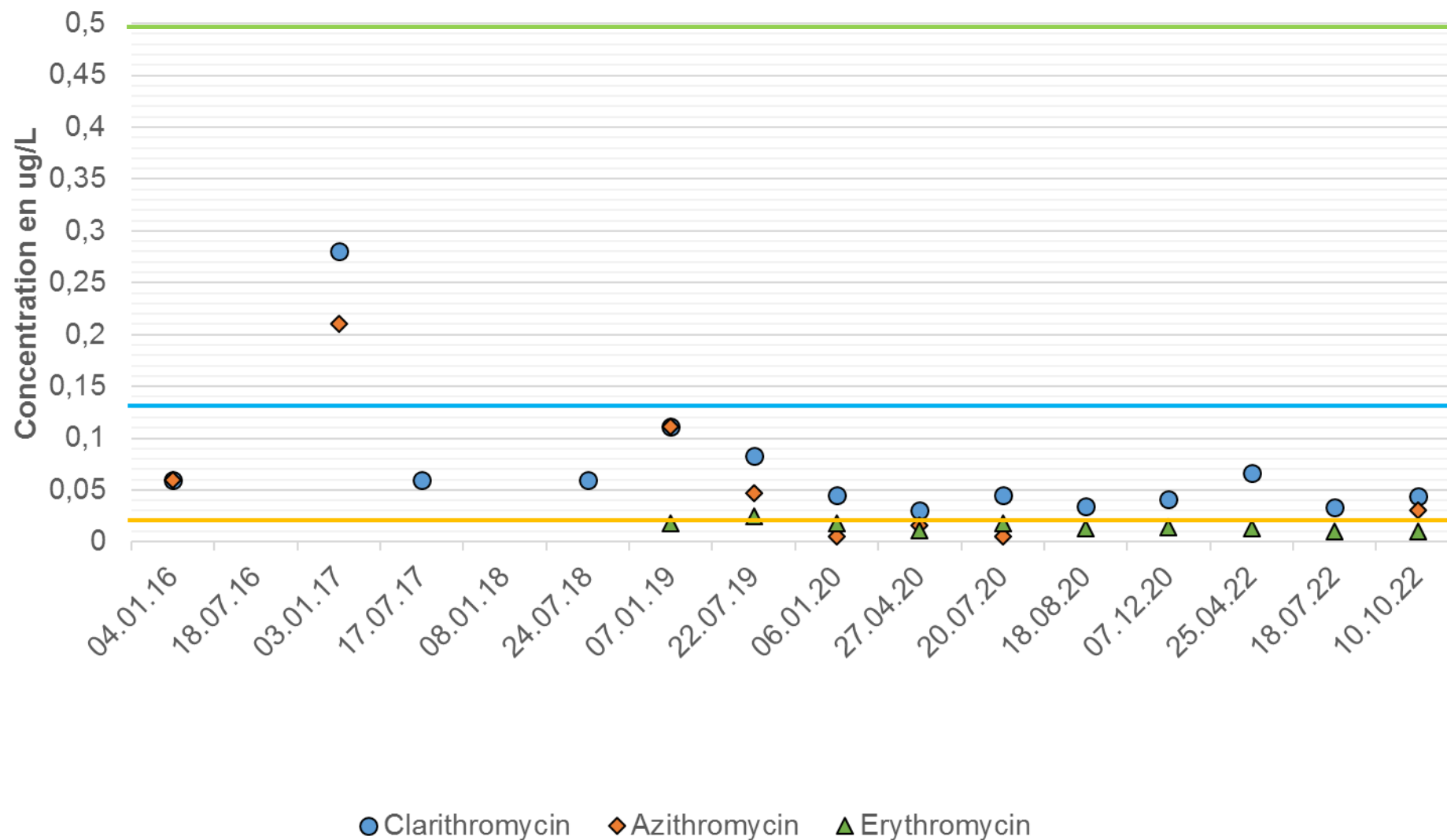
- Disclaimer:
 - Nombre d'échantillons parfois limités
 - répartition temporelle et spatiale
 - nombre de substances variée
 - **liste d'antibiotique limitée à l'usage humain**
- Représentation graphique/tabulaire embrouillée
- Analyse des résultats avec limitation sur **azithromycine, clarithromycine et érythromycine** (NQE proposées)

Données brutes disponibles sur demande à l'AGE:

<https://eau.gouvernement.lu/fr/services-aux-citoyens/demande-de-donnees.html>

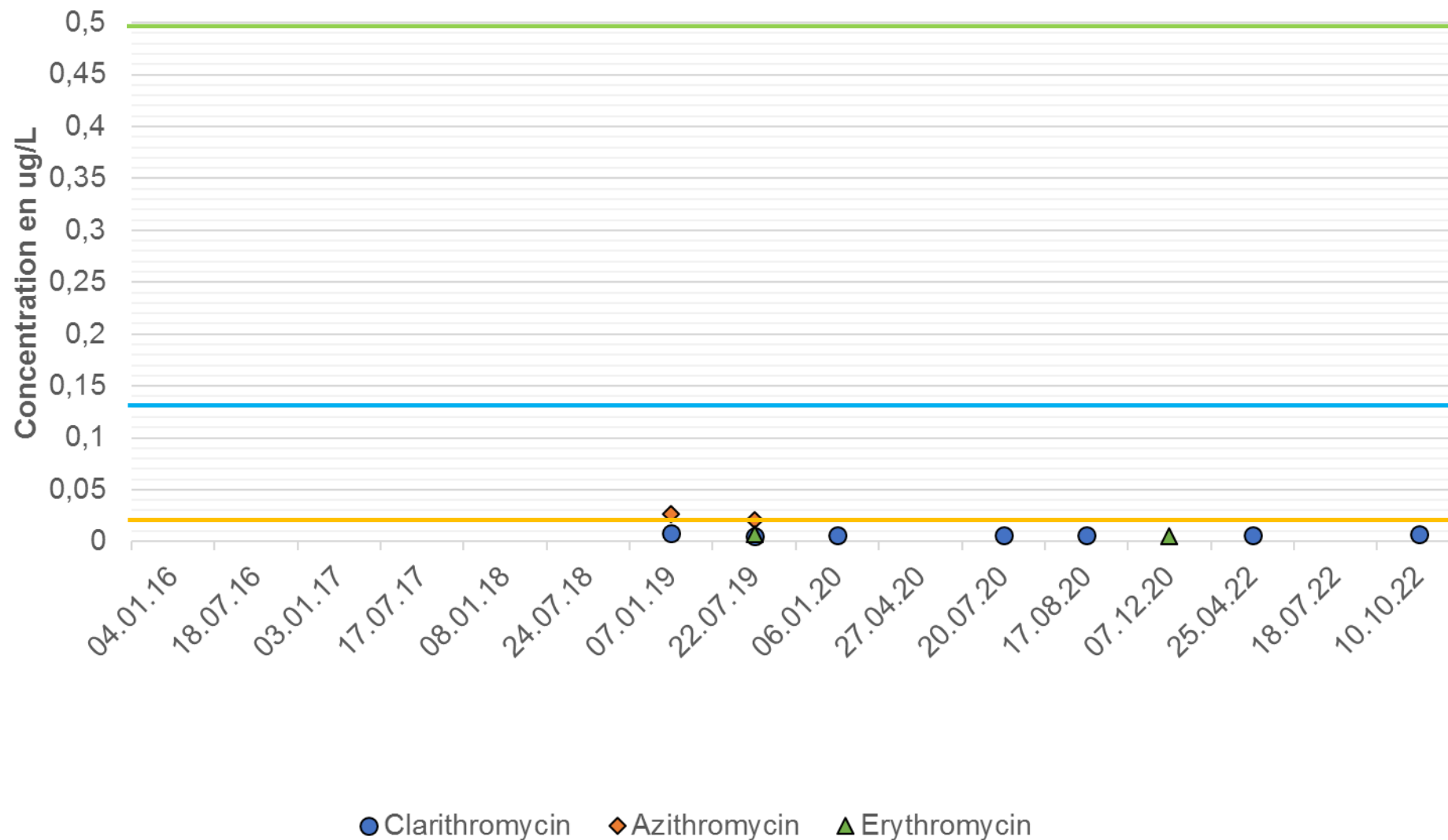


Concentrations des antibiotiques macrolides mesurés lors des campagnes de la liste de vigilance (2016-2020) et des campagnes extraordinaires (2020, 2022) pour l'Alzette à Ettelbruck (échantillons ponctuels) et NQE proposées





Concentrations des antibiotiques macrolides mesurés lors des campagnes de la liste de vigilance (2016-2020) et des campagnes extraordinaires (2020, 2022) pour la Sûre à Erpeldange (échantillons ponctuels) et NQE proposées





- Peu de quantifications dans la Sûre
- Dans l'Alzette entre 30 et 280 ng/L pour azithromycine et clarithromycine
- → bassin versant très différents
- Pas d'observation d'augmentation en hiver, potentiellement meilleure dilution
- Quantification d'érythromycine rares et basses
- Absence actuelle de NQE, mais indication que pour azithromycine situation critique sur l'Alzette, inconnue pour les autres cours d'eau
- Données non représentées dans PNA:
 - En général la clarithromycine, l'érythromycine et le sulfaméthoxazole ont été quantifiés dans presque l'entièreté des échantillons indépendamment de la saison
 - azithromycine, triméthoprim et le métabolite N4-sulfaméthoxazole ont été moins souvent quantifiés.
 - amoxicilline et ciprofloxacine: majorité des échantillons <LOQ (20 ng/L resp. 30 ng/L).



- Base de données encore très limitée
- Détections et quantifications à faibles concentrations
- Différence entre cours d'eau dépendant des pressions urbaines
- **Pas d'analyse d'antibiotiques utilisés dans le domaine agricole, donc impact inconnu**
- Absence de NQE et obligation légale (donc également monitoring limité)
- Absence de connaissances d'effets sur faune et flore aquatique et la santé humaine
- Progrès dans plusieurs domaines:
 - nouvelle directive des substances prioritaires avec NQE
 - monitoring accéléré et élargie
 - 4^{ième} étape épuratoire sur stations d'épuration
 - inclusion de clarithromycine et sulfaméthoxazole comme indicateurs dans la stratégie de réduction des micropolluants dans le Rhin de 30 % de 2016-2018 à 2040 (Commission internationale pour la protection du Rhin)



**Merci pour votre
attention**