



## EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET MONITORING DES EAUX SOUTERRAINES

2<sup>ème</sup> volet de l'étude **ERMES Alsace 2016**

Micropolluants dans la nappe phréatique d'Alsace et les  
aquifères du Sundgau

Chargé(e)s de projet ERMES - Aprona :

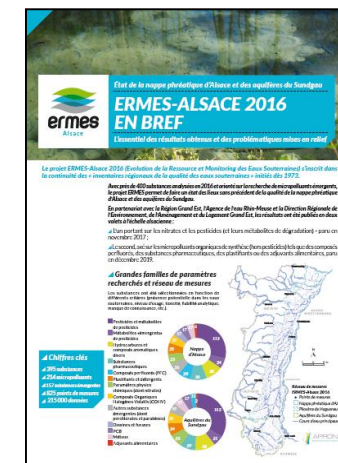
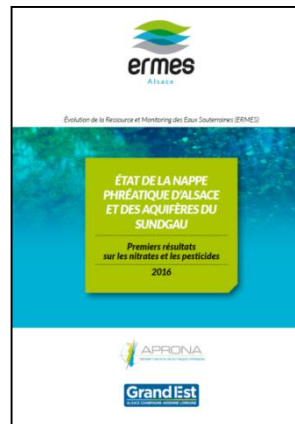
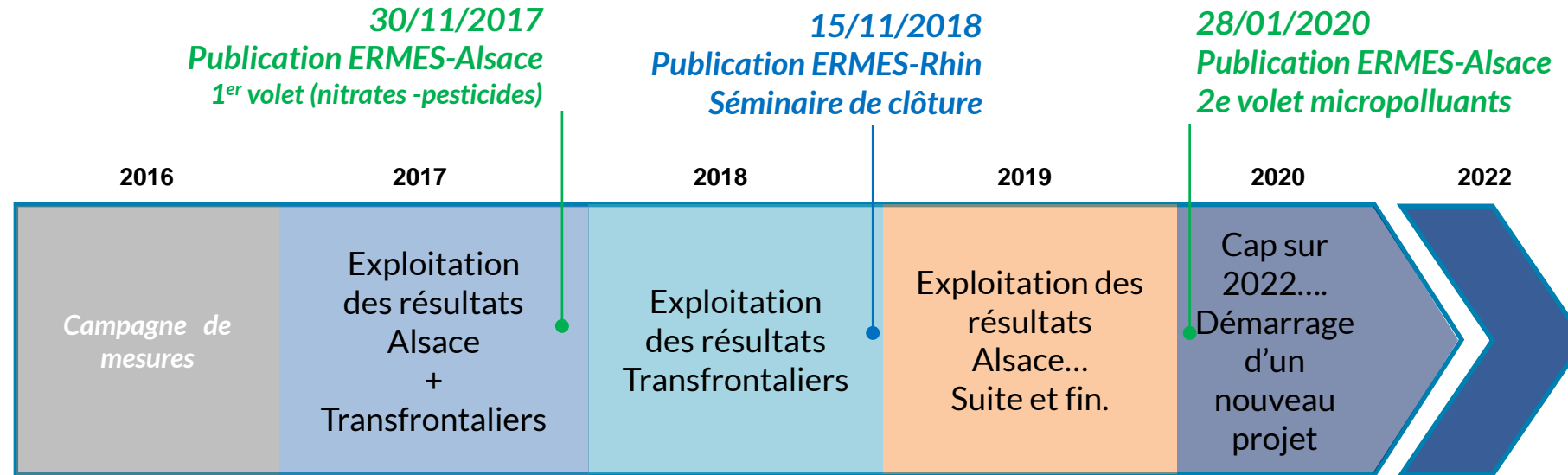
Baptiste REY , Emmanuelle WITZ

11<sup>ème</sup> journée de l'APRONA

28 janvier 2020

Maison de la Région – Grand Est – Strasbourg

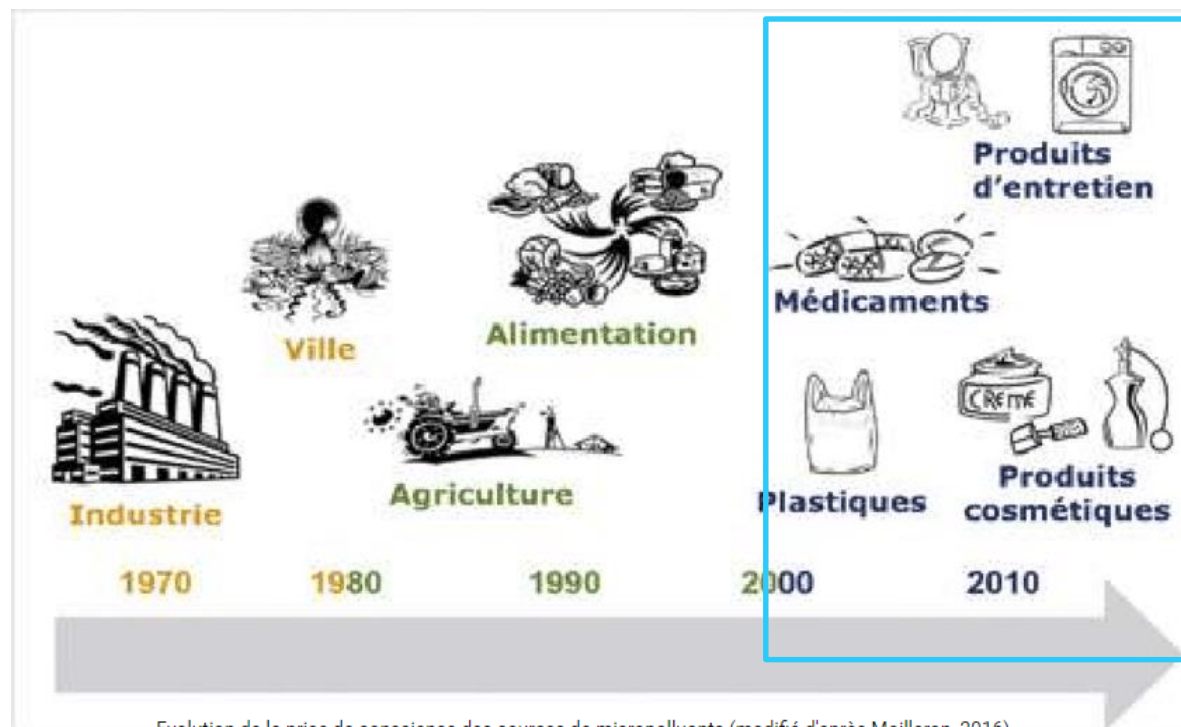
# PROJET ERMES 2016 - CHRONOLOGIE



# PROJET ERMES 2016 - CONTEXTE

## ▲ OBJECTIFS :

- ▲ S'inscrire dans la continuité des précédents inventaires régionaux
- ▲ Amélioration des connaissances sur la présence des micropolluants (émergents) dans les eaux souterraines du Rhin supérieur
- ▲ Pour la ressource en eau souterraine : « Permettre à long terme la production d'eau potable, sans traitement préalable, pour les générations présentes et à venir »



Evolution de la prise de conscience des sources de micropolluants (modifié d'après Moilleron, 2016).

# MICROPOLLUANT : NOTIONS

## DEFINITION ET TERMINOLOGIE



« Substance indésirable détectable dans l'environnement à très faible concentration ( $\mu\text{g/L}$  ou  $\text{ng/L}$ ). Sa présence est, au moins en partie, due à l'activité humaine et peut [...] engendrer des effets négatifs sur les organismes vivants »

- ▲ Plus de 100 000 substances concernées par cette définition et référencées en Europe (avec numéro EINEC)
- ▲ Pas de liste arrêté de micropolluants
  - ▲ Substances (dangereuses) prioritaires (DCE)
  - ▲ Substances pertinentes à surveiller (SPAS)
  - ▲ Liste RSDE pour les STEU
  - ▲ Watch List européenne
  - ▲ Perturbateurs endocriniens
  - ▲ Substances toxiques
- ▲ + notion de micropolluants dits « émergents »

# PRINCIPALES SOURCES ET VOIES D'APPORTS DES MICROPOLLUANTS

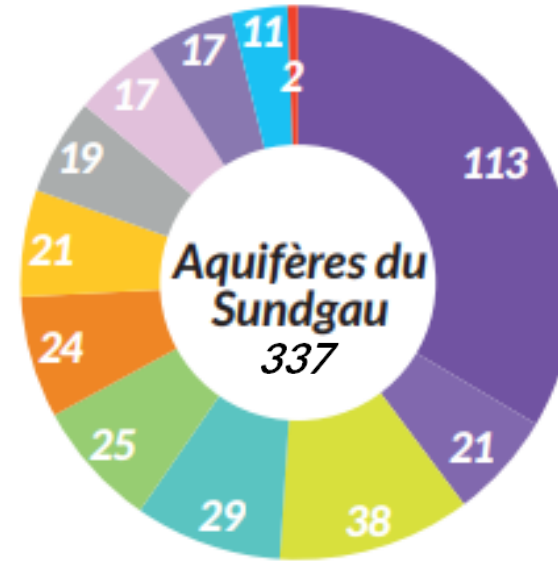
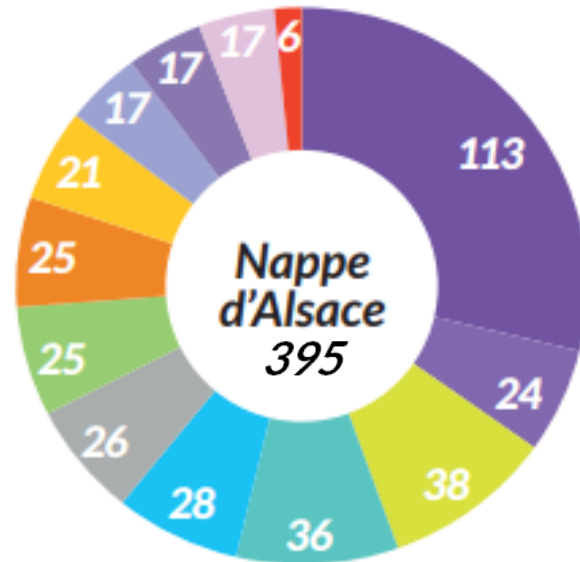


Charge permanente des eaux de rejets (avec diverses signatures)

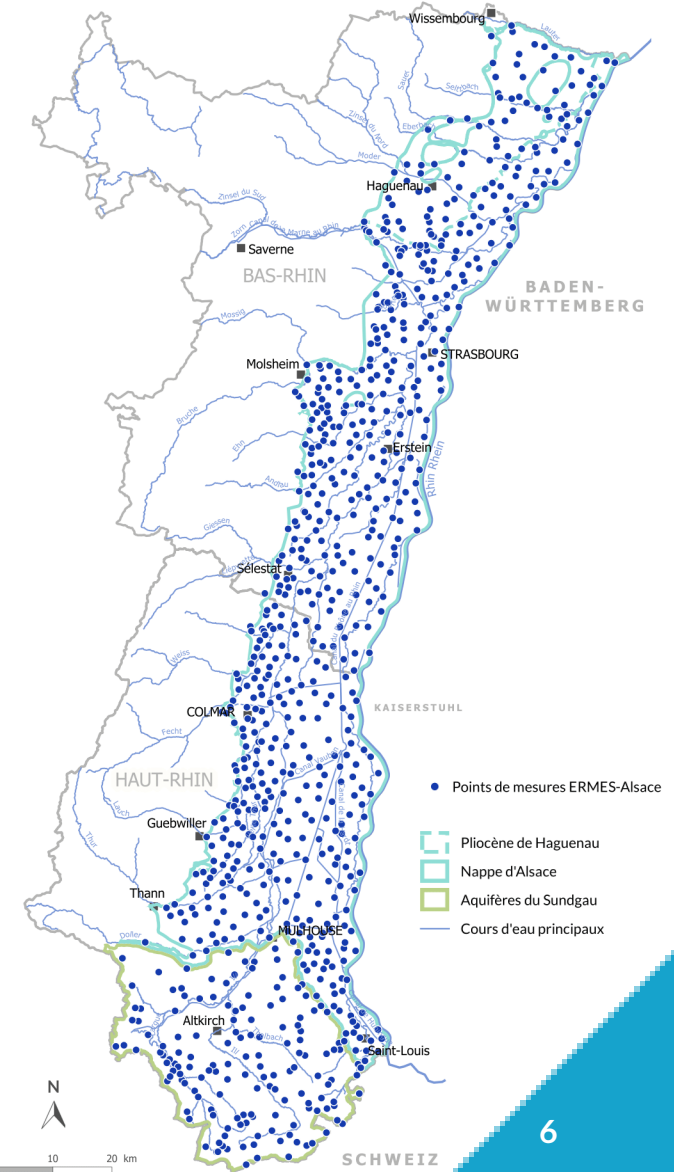
# CAMPAGNE DE MESURES ERMES-ALSACE - 2016

- ▲ 395 substances recherchées
- ▲ 825 points de mesures (~ 1 point / 5 km<sup>2</sup>)
- ▲ Dont 351 micropolluants
- ▲ 214 063 résultats d'analyses exploitables

+295 substances par rapport à l'inventaire 2009

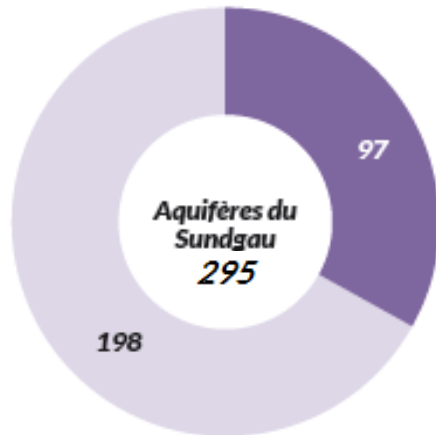
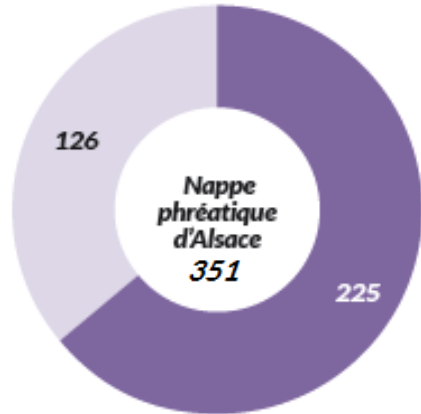



- Pesticides et métabolites de pesticides
- Métabolites « émergents » de pesticides
- Hydrocarbures et composés aromatiques divers
- Substances pharmaceutiques
- Composés perfluorés (PFC)
- Plastifiants et détergents
- Paramètres physico-chimiques (dont nitrates)
- Composés Organiques Halogènes Volatils (COHV)
- Autres substances émergentes (dont perchlorates et parabènes)
- Dioxines et furanes
- PCB
- Métaux
- Adjuvants alimentaires




# BILAN GLOBAL ET QUALITATIF DES RÉSULTATS

Nombre de substances quantifiées par masses d'eau



Nombre de substances non quantifiées 

Nombre de substances quantifiées 

**64% des micropolluants analysés ont été retrouvés au moins une fois dans la nappe d'Alsace et 33% dans les aquifères du Sundgau.**

Familles	Nappe D'Alsace		Aquifères du Sundgau	
	Nb de substances recherchées	Substances quantifiées (%)	Nb de substances recherchées	Substances quantifiées (%)
Métabolites émergents de pesticides	24	92%	21	76%
<b>PFC</b>	<b>28</b>	<b>79%</b>	<b>11</b>	<b>27%</b>
<b>Adjuvants alimentaires</b>	<b>6</b>	<b>78%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>
COHV	21	76%	21	5%
Pesticides et métabolites "réglementaires"	113	68%	113	33%
<b>Autres substances émergentes (dont perchlorates)</b>	<b>26</b>	<b>63%</b>	<b>19</b>	<b>37%</b>
Hydrocarbures et composés aromatiques divers	38	58%	38	32%
<b>Plastifiants et détergents</b>	<b>24</b>	<b>52%</b>	<b>23</b>	<b>33%</b>
<b>Substances pharmaceutiques</b>	<b>36</b>	<b>50%</b>	<b>29</b>	<b>24%</b>
PCB	17	35%	17	24%
Dioxines et furanes	17	29%	/	/

# PREAMBULE DES RESULTATS

- ▲ Analyses sur ressource en eau brute et non distribuée
- ▲ Comparaison des résultats aux normes réglementaires et valeurs sanitaires pour l'eau potable
- ▲ Analyse portée sur les fréquences de quantification et les niveaux de concentration
- ▲ Focus sur les substances les plus ubiquistes, les plus problématiques (du point vue sanitaire) et/ou à questionnement sociétale (ex. plastifiants)



Mise en garde sur la comparaison des résultats entre nappe d'Alsace et aquifères du Sundgau (différences de limites de quantification, de nombres de substances analysées)





# COMPOSÉS PERFLUORÉS (PFC)

- Plus de 800 PFC utilisés pour de multiples applications depuis les années 40's
- 28 PFC analysés (11 pour le Sundgau et 17 PFC communs à ERMES-Rhin)

## Usages :



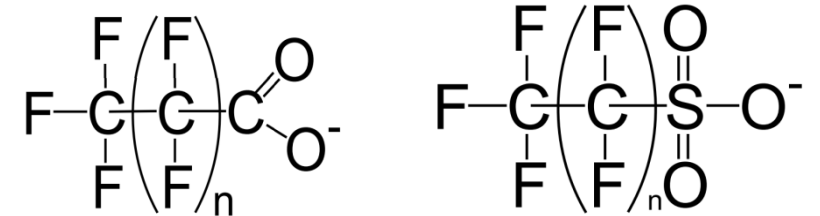
- Sources d'émissions : rejets de STEU, lixiviations de déchets, dégagements atmosphériques, lessivage de mousse anti-incendie ou de surface contenant des PFC

## Valeurs seuils eau potable :

- Pas de limites de qualité pour les PFC mais des valeurs maximales sanitaires (Vmax) attribuées à 8 composés selon évaluation ANSES de 2017

(PFOA, PFOS, PFBS, PFBA, PFHxS, PFPeA, PFHpA, PFHxA)

- Révision de la Directive Eau Potable 98/83/CE : projet d'intégration réglementaire des PFC pour le suivi des EDCH
- Valeurs seuils prises en compte : LeitWert, Gesundheitlichen Orientierung Werten



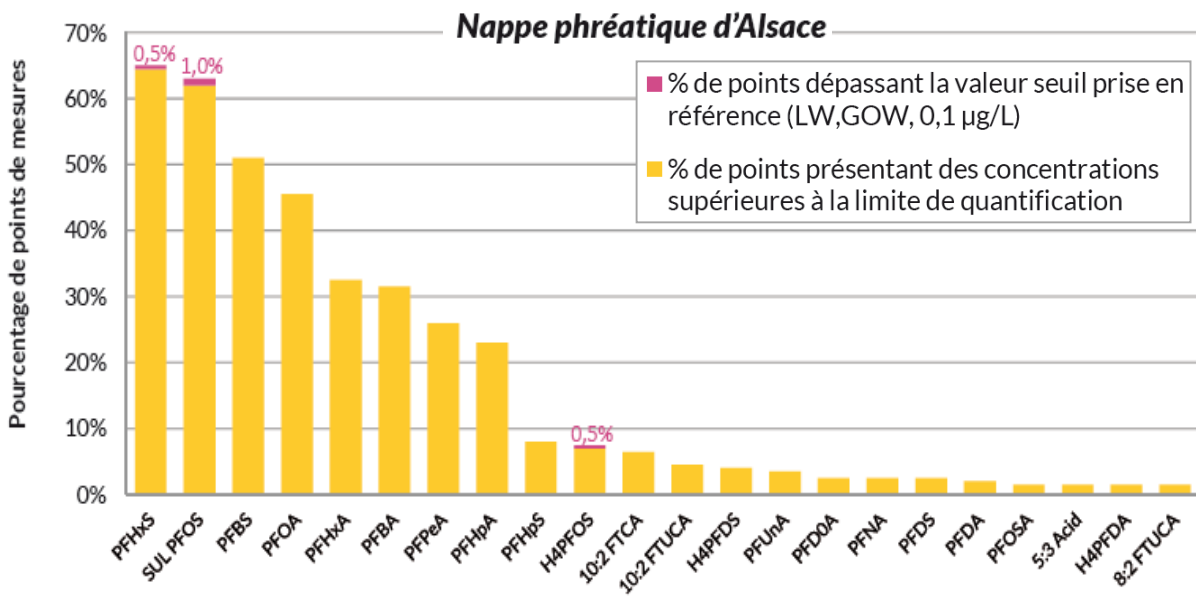
Code sandre	Parametre	Nom_court	Types valeurs seuils
6830	Acide sulfonique de perfluorohexane (PFHxS)	PFHxS	LW
6561	Sulfonate de perfluorooctane (SUL PFOS)	SUL PFOS	LW
6025	Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	PFBS	LW
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	PFOA	LW
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	PFHxA	LW
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque (PFBA)	PFBA	LW
5979	Acide perfluoro-n-pentanoïque (PFPeA)	PFPeA	GOW
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	PFHpA	GOW
6542	Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	PFHpS	GOW
7893	1H,1H,2H,2H-Perfluorooctan-sulfonat (H4PFOS) - 6:2 FTSA	H4PFOS	GOW
7947	10:2 FTCA	10:2 FTCA	0,1
7949	10:2 FTUCA	10:2 FTUCA	0,1
7946	8:2FTSA (H4PFDS)	H4PFDS	0,1
6510	Acide perfluoro-n-undecanoïque (PFUnA)	PFUnA	0,1
6507	Acide perfluoro-dodecanoïque (PFDOA)	PFDOA	0,1
6508	Acide perfluoro-n-nonanoïque (PFNA)	PFNA	LW
6550	Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	PFDS	0,1
6509	Acide perfluoro-décane sulfonique (PFDA)	PFDA	GOW
6548	Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA	GOW
7951	Acid 2H,2H,3H,3H-Perfluorooctanoic acid (5:3 Acid)	5:3 Acid	0,1
7969	8:2 FTCA (H4PFDA)	H4PFDA	0,1
7970	8:2 FTUCA	8:2 FTUCA	0,1
6049	Perfluoro-1-butane sulfonamide (PFBSA)	PFBSA	0,1
6547	Acide Perfluorotétradécane sulfonique (PFTeA)	PFTeA	0,1
6549	Acide pentacosafuorotridecanoïque (PFTrA)	PFTrA	0,1
7945	4:2FTSA (H4PFHxS)	H4PFHxS	0,1
7967	6:2 FTCA (H4PFOA)	H4PFOA	0,1
7968	6:2 FTUCA	6:2 FTUCA	0,1

# COMPOSÉS PERFLUORÉS (PFC)

## CONCENTRATIONS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

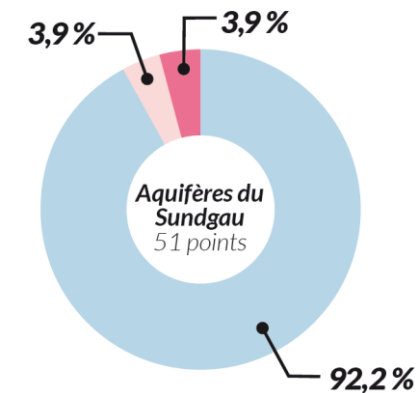
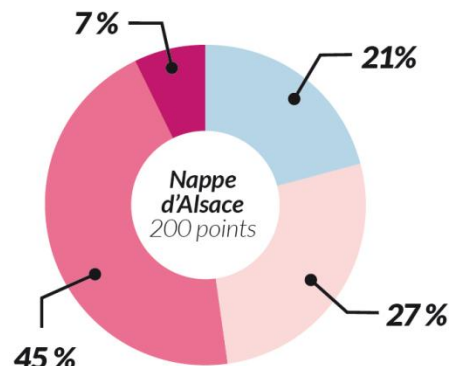
- ▲ **Fréquence de quantification : ~ 80% en nappe d'Alsace**
- ▲ **Concentrations faibles (seulement 7% > 0,1 µg/L)**
- ▲ **22 des 28 PFC retrouvés en nappe d'Alsace (association fréquente de plusieurs PFC sur une même station)**

- ▲ **PFC les plus occurrents en nappe : PFHxS, PFOS, PFBS, PFOA**

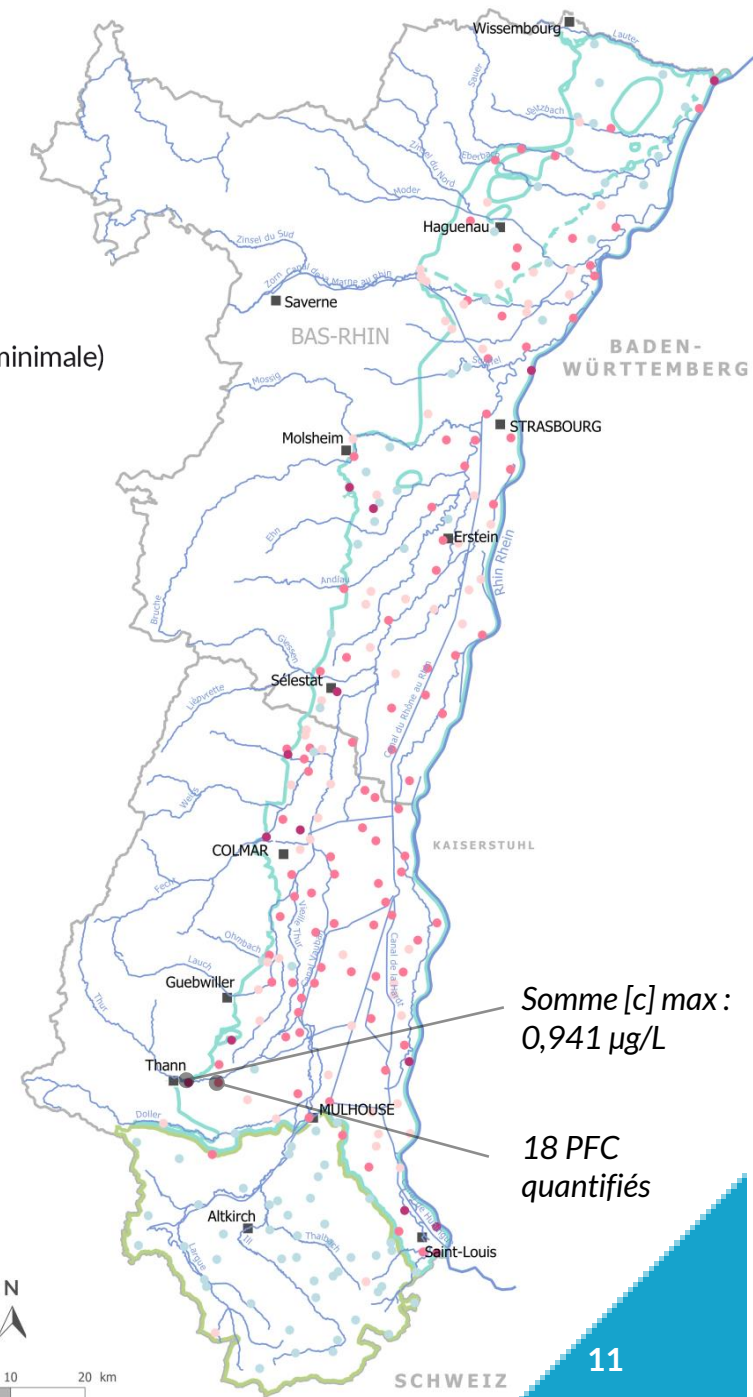


Somme de concentrations en composés perfluorés (µg/L)

- < 0,001 (Limite de quantification minimale)
- [0,001 - 0,01]
- ]0,01 - 0,1]
- ]0,1 - 1]



- Nappe phréatique d'Alsace
- Pliocène de Haguenau
- Aquifères du Sundgau
- Cours d'eau principaux



Somme [c] max : 0,941 µg/L

18 PFC quantifiés

# COMPOSÉS PERFLUORÉS (PFC)

## EVALUATION SANITAIRE BASEE SUR LES LEITWERT (LW) ALLEMANDES

### 7 PFC disposent de Leitwert\*

- PFHxS -(FQ-65%)
- SUL PFOS -(FQ-63%)
- PFBS -(FQ-50%)
- PFOA -(FQ-46%)
- PFBA -(FQ-31%)
- PFHxA -(FQ-32%)
- PFNA -(FQ-3%)

\*Leitwert (LW) = valeurs sanitaires allemandes définies par l'UBA sur la base d'études toxicologiques fiables

### Calcul de l'effet toxique par le cumul des substances :

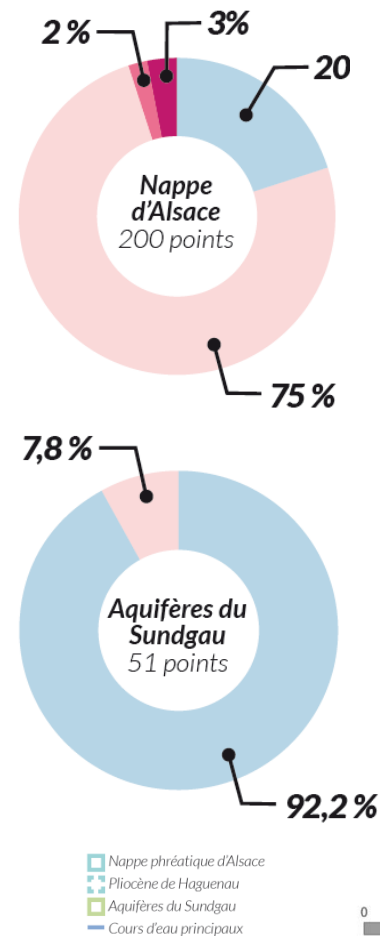
$$\text{Somme des quotients} = \frac{\text{PFC1}}{\text{LW1}} + \frac{\text{PFC2}}{\text{LW2}} + \frac{\text{PFC3}}{\text{LW3}} + \dots$$

### Situation sanitaire :

- ▲ Peu préoccupante au regard de ces 7 PFC (sur 28...)
- ▲ 6 points avec somme des quotients > 1 (nappe)
- ▲ 2 points en « seuil d'alerte » (nappe)

Somme des quotients pour les composés perfluorés

- Nulle
- ]0 ; 0,8]
- ]0,8 ; 1]
- > 1



# SUBSTANCES PHARMACEUTIQUES

- ▲ 3000 principes actifs commercialisés en France
- ▲ 36 substances pharmaceutiques analysées  
(29 pour le Sundgau et 25 pour ERMES-Rhin)
- ▲ Propriétés physico-chimique très variables d'une molécule à l'autre mais souvent bonne solubilité
- ▲ Sources d'émissions : rejets de STEU + fuites de canalisations
- ▲ Valeurs seuils eau potable :
  - ▲ Eau potable : pas de limites de qualité française, ni d'approche législative européenne
  - ▲ 7 substances soumises à des GOW
  - ▲ Selon évaluation ANSES de 2013 (saisine 2009-SA-0210) : la présence de résidus de médicaments dans les EDCH représente un risque négligeable mais l'étude souligne un manque de données sur la toxicité chronique et les mélanges à faibles doses.



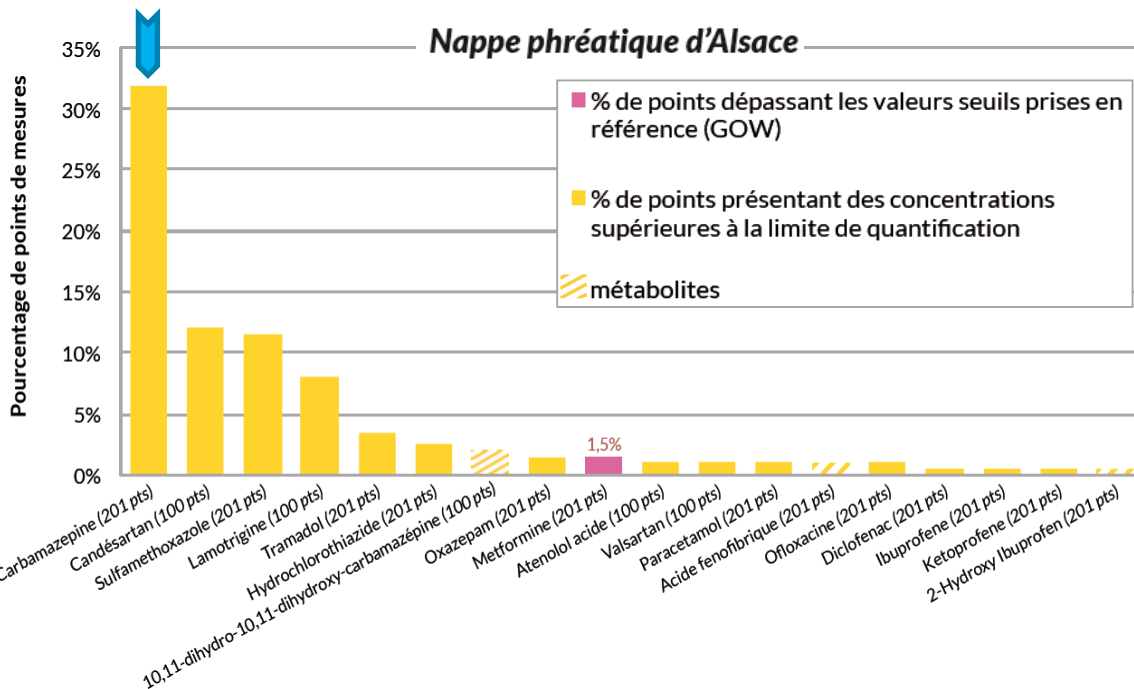
Code paramètre	Nom paramètre	Effet thérapeutique	Types valeurs seuils
6701	Acid diatrizoic	Agent de contraste	GOW
6287	Acide pentetique (DTPA)		GOW
7049	Iopamidol		GOW
5377	Iopromide		GOW
7011	1-Hydroxy Ibuprofen	Analgésique - Anti-inflammatoire	
7012	2-Hydroxy Ibuprofen		
6735	Acide acetylsalicylique		
6842	Carboxyibuprofen		
5349	Diclofenac		GOW
5350	Ibuprofene		GOW
5353	Ketoprofene		
5351	Naproxene		
5354	Paracetamol		
6720	Tramadol		
6540	Ciprofloxacine	Antibiotique	
6537	Clarithromycine		
6522	Erythromycine		
6533	Ofloxacine		
5356	Sulfamethoxazole		
5357	Trimethoprime		
6755	Metformine	Antidiabétique	GOW
7597	10,11-dihydro-10,11-dihydroxy-carbamazépine	Antiépileptique-antidépresseur	GOW
5296	Carbamazépine		GOW
6725	Carbamazépine epoxide (=Epoxy-carbamazépine)		GOW
7899	Lamotrigine		
7897	Candésartan	Antihypertenseur - diurétique	
6746	Hydrochlorothiazide		
7901	Valsartan		
5375	Oxazepam	Antipsychotique	
5361	Atenolol	Bêta-bloquant	
7894	Atenolol acide		
5362	Metoprolol		
5363	Propranolol		
5408	Acide clofibrique	Hypolémiant	
5369	Acide fenofibrique		
5366	Bezafibrate		

# SUBSTANCES PHARMACEUTIQUES

## CONCENTRATIONS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

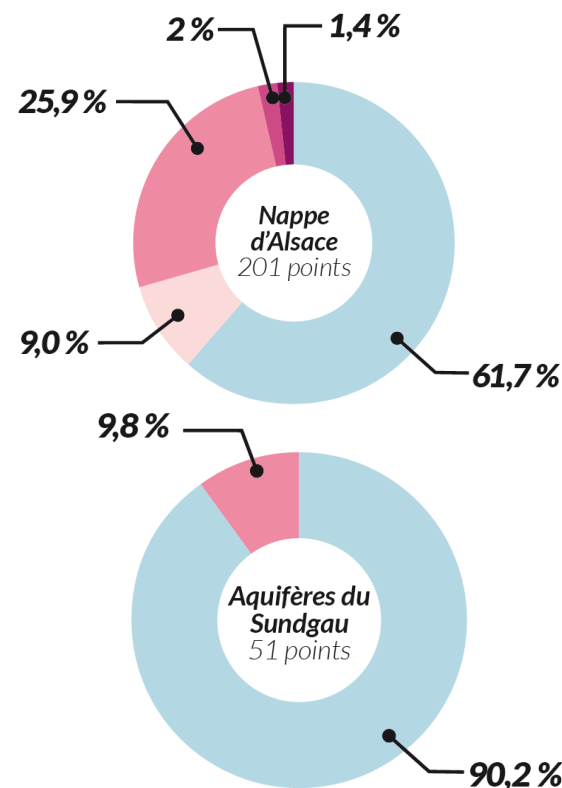
- ▲ Fréquence de quantification de 38% en nappe d'Alsace
- ▲ Concentrations faibles (3,5% > 0,1 µg/L)
- ▲ 20 substances quantifiées parmi les 36 recherchées (nappe et Sundgau)

- ▲ Carbamazépine : substance la plus quantifiée
- ▲ 3 concentrations en Metformine > GOW à 1µg/L



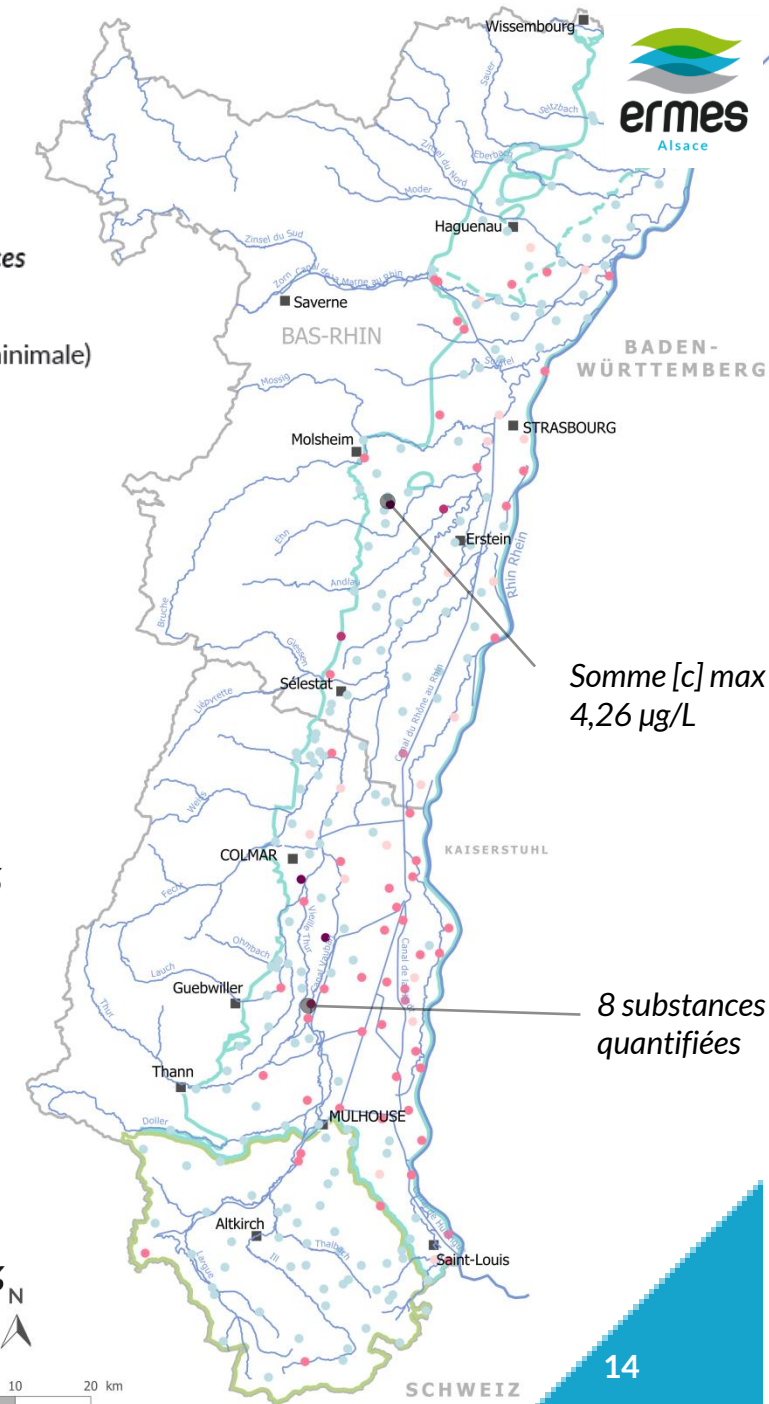
Somme des concentrations en substances pharmaceutiques (µg/L)

- <0,00051 (limite de quantification minimale)
- [0,005 - 0,01]
- ]0,01 - 0,1]
- ]0,1 - 1]
- > 1

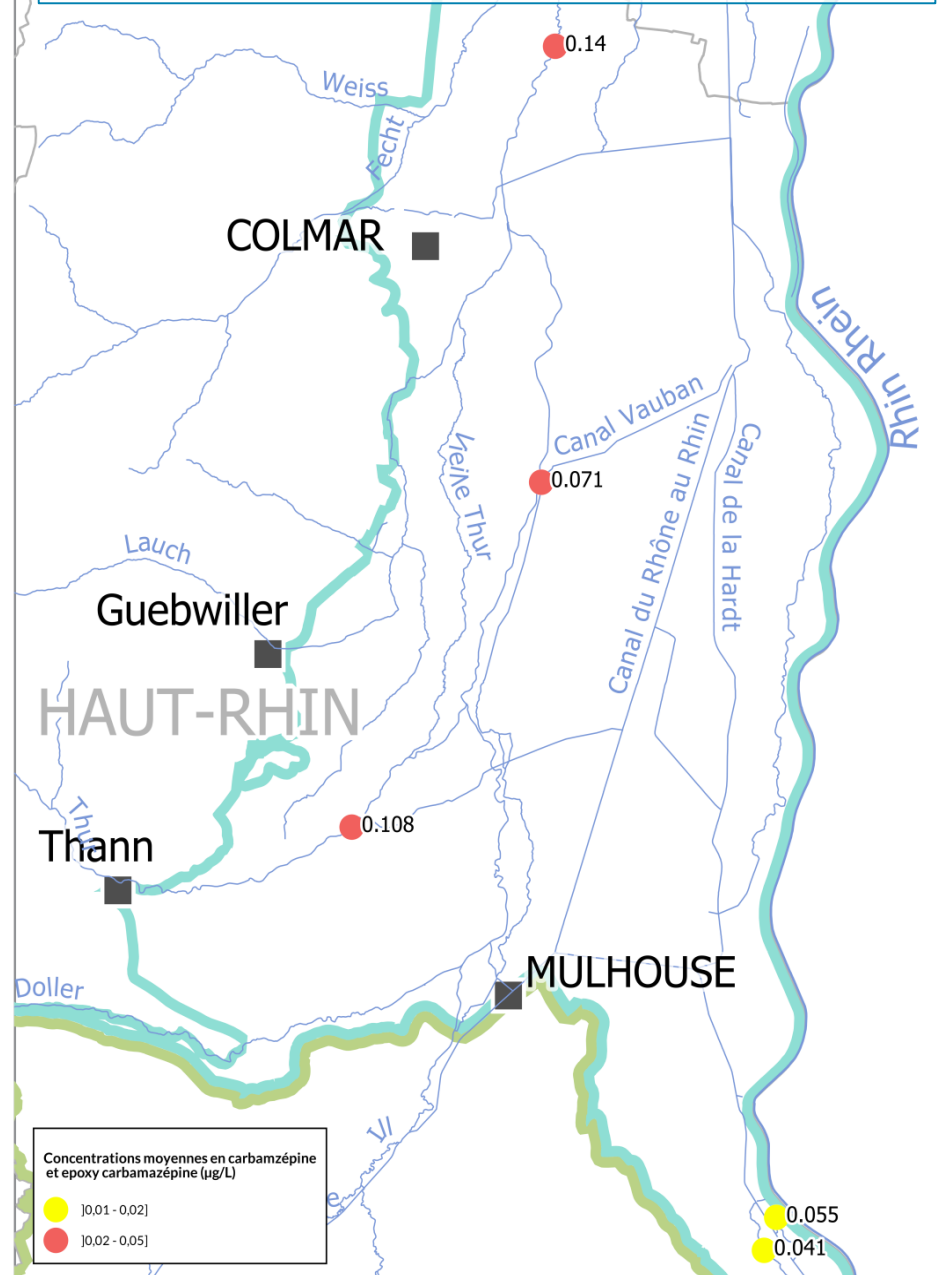


Somme [c] max : 4,26 µg/L

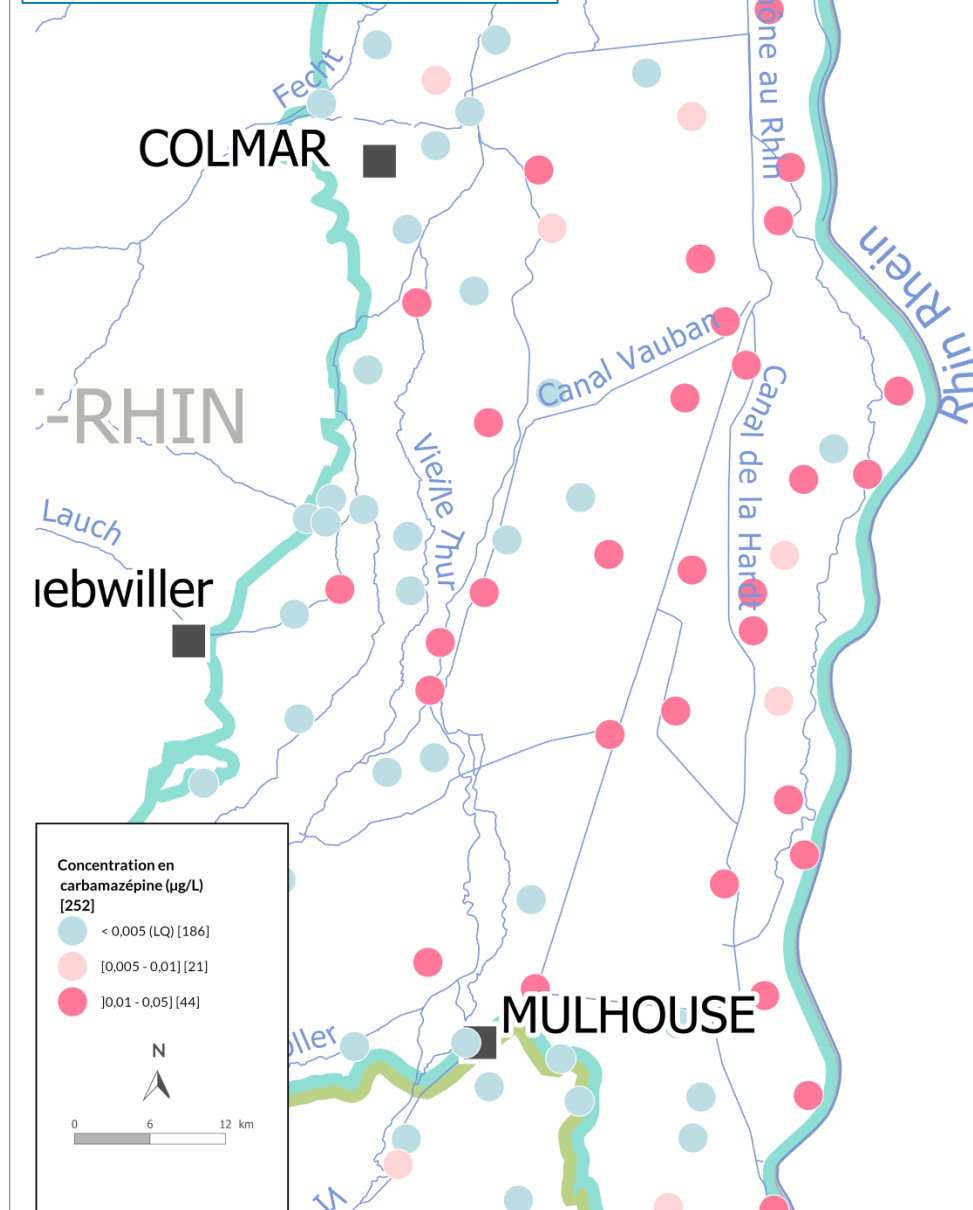
8 substances quantifiées



**Carbamazépine (+métabolites)**  
**Centre plaine du Haut-Rhin – Eaux SUP**



**Carbamazépine – Centre plaine du Haut-Rhin – Eaux SOUT**



# PLASTIFIANTS ET DÉTERGENTS

## ▲ Les plastifiants et détergents ont été catégorisés en 3 familles :

### ➤ 7 « plastifiants » : phtalates / Bisphénol A / N-Butylbenzensulfonamide

Substances entrant dans la composition d'un grand nombre de matières plastiques, colles, voire cosmétiques.

### ➤ 8 Alkylphénols :

Composés utilisés dans la composition des détergents, peintures, dégraissants, pesticides

### ➤ 9 Polybromodiphényléthers :

Regroupent un grand nombre d'isomères utilisés pour leur propriété de retardateur de flamme

## ▲ Sources d'émissions : rejets de STEU, lessivages des surfaces urbaines, dégradations des déchets et ordures plastiques

## ▲ Valeurs seuils eau potable :

▲ Aucune limites de qualité fixées pour l'eau potable

▲ L'eau potable n'est potentiellement pas le contributeur majeur d'exposition (Exemple de l'étude BPA de l'ANSES en 2013)

Code parametre	Parametre
2766	Bisphenol A
6617	Ethyl hexyl phtalates
5299	N-Butylbenzenesulfonamide
1462	n-Butyl Phtalate
5325	Diisobutyl phthalate
1527	Diéthyl phtalate
1924	Butyl benzyl phtalate
6616	Di(2-ethylhexyl)phthalate

1958	4-nonylphenols ramifiés
1959	4-tert-Octylphenol
2610	4-tert-butylphénol
6366	4-nonylphenol monoethoxylate
6369	4-nonylphenol diethoxylate
5474	4-n-nonylphénol
6370	4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol monoethoxylate
6371	4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol diethoxylate

2916	Pentabromodiphényl éther (congénère 99)
6690	Decabromodiphényl ethane (DBDPE)
1815	Décabromodiphényl éther (BDE 209)
2910	heptabromodiphényl éther (congénère 183)
2911	hexabromodiphényl éther (congénère 154)
2912	Hexabromodiphényl éther (congénère 153)
2915	pentabromodiphényl éther (congénère 100)
2919	tétrabromodiphényl éther (congénère 47)
2920	Tribromodiphényl ether (congénère 28)

# PLASTIFIANTS ET DÉTERGENTS

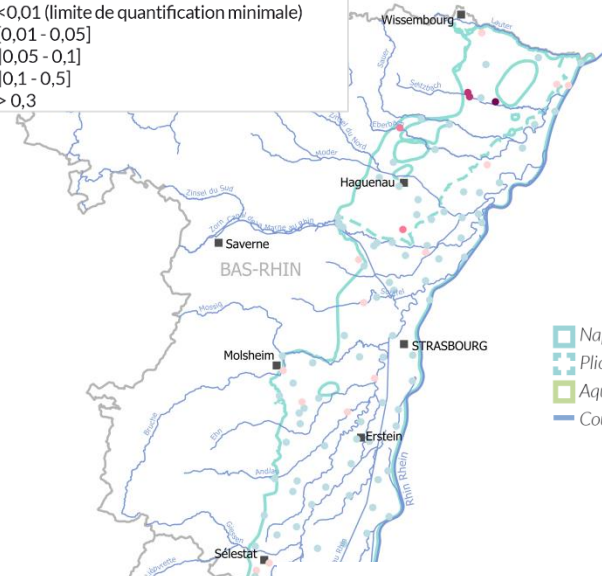
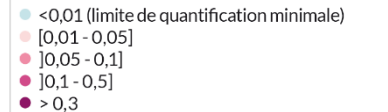


Fiabilité analytique à consolider

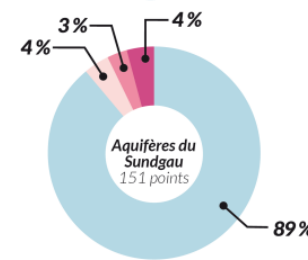
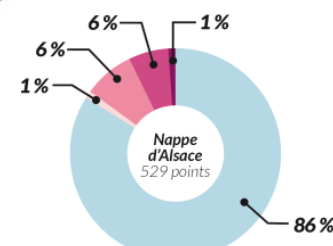
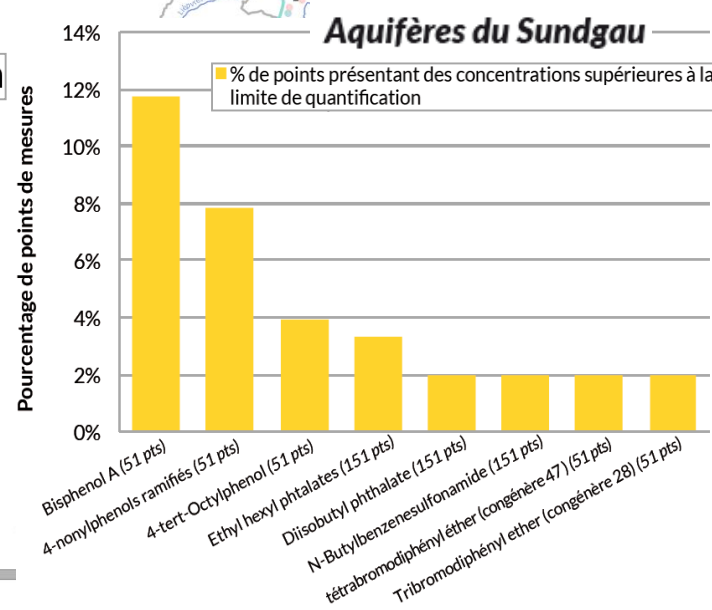
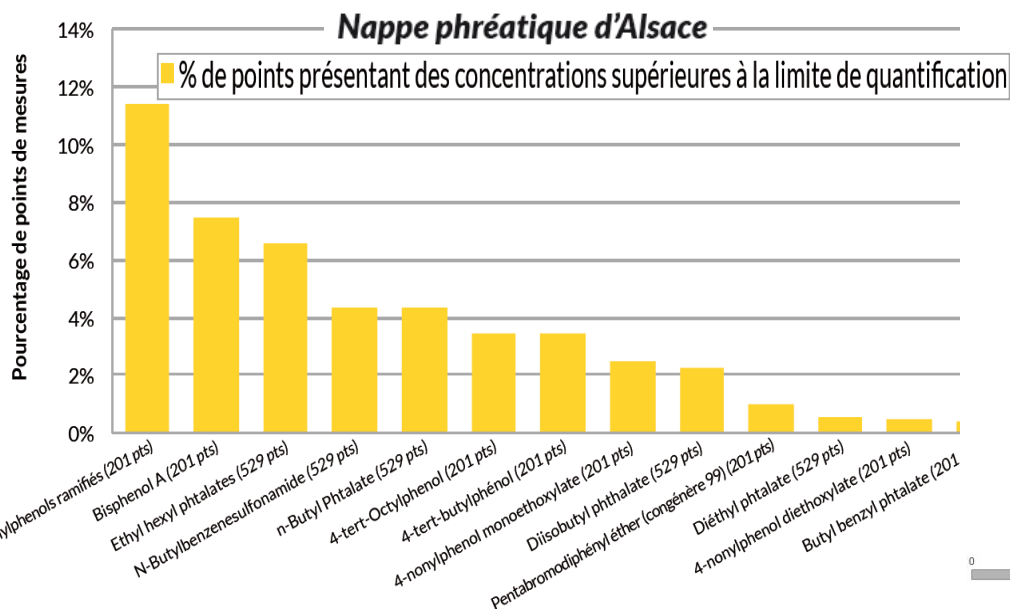
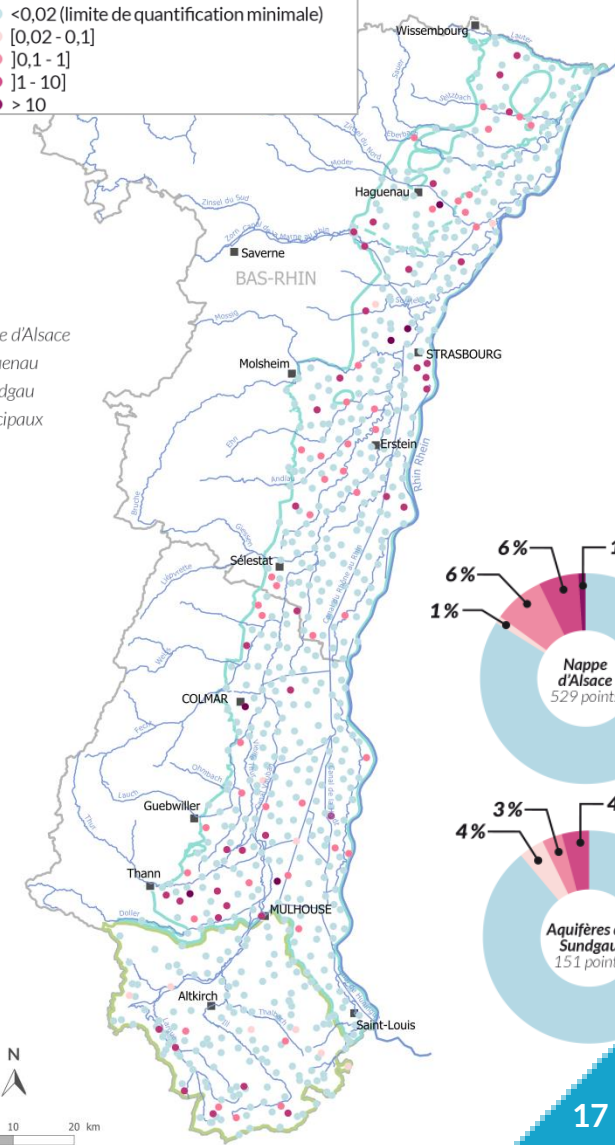
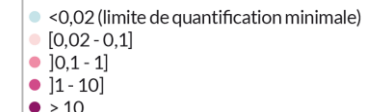
## CONCENTRATIONS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

- Alkylphénols et plastifiants les plus quantifiés (17,4% et 16% en nappe d'alsace)
- Répartition géographique des teneurs difficile à interpréter
- Teneurs ponctuellement élevées en plastifiants (NBBS et phtalates) > 1 voire 10 µg/L

Somme des concentrations en alkylphénols (µg/L)



Somme des concentrations en plastifiants (µg/L)

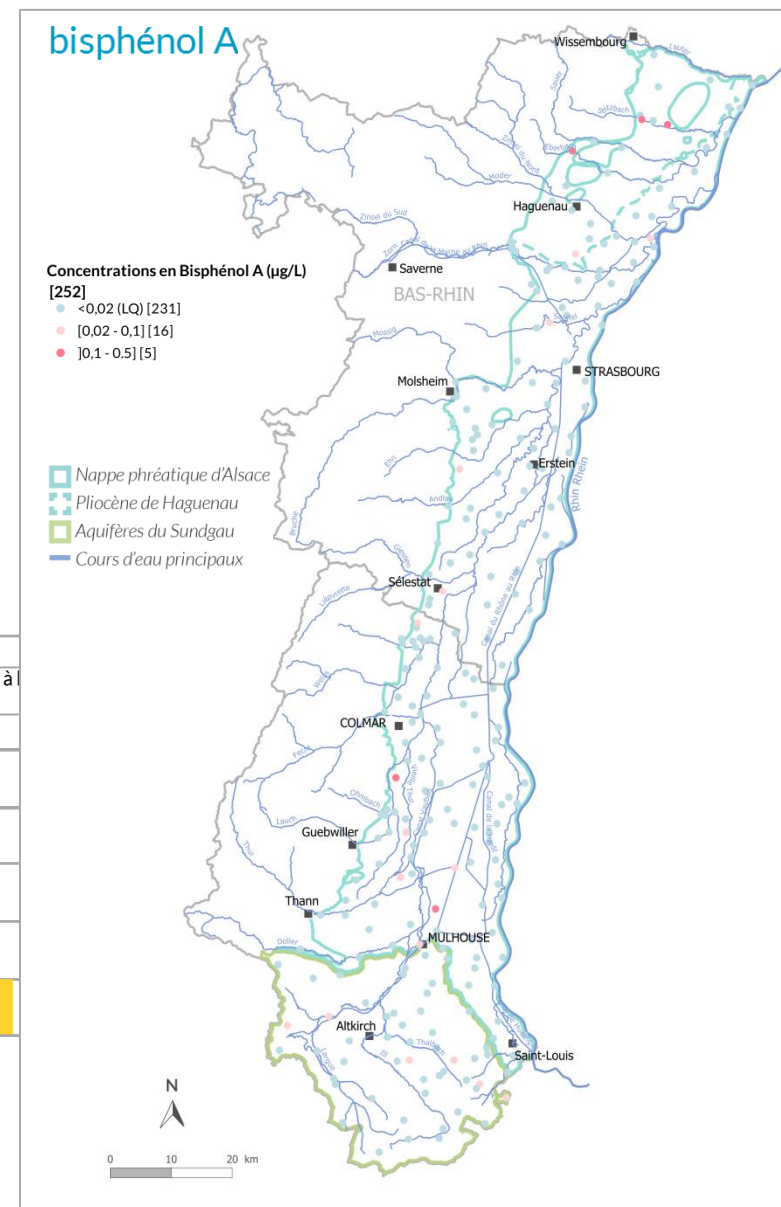
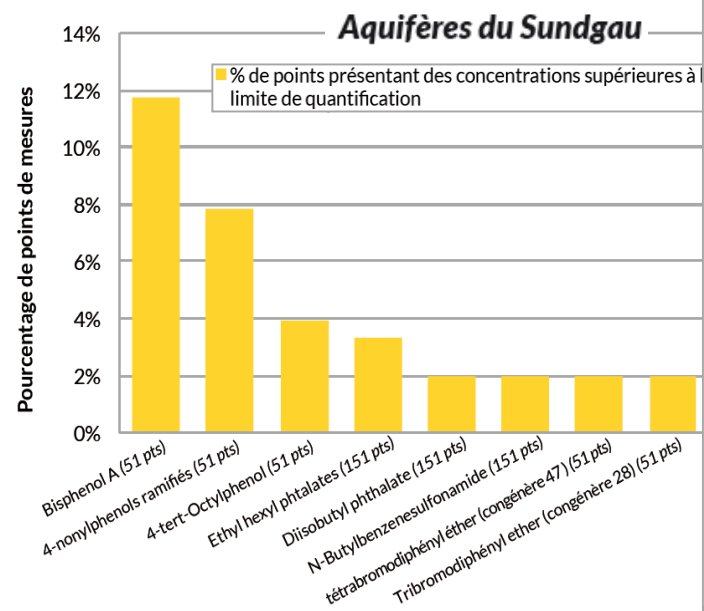
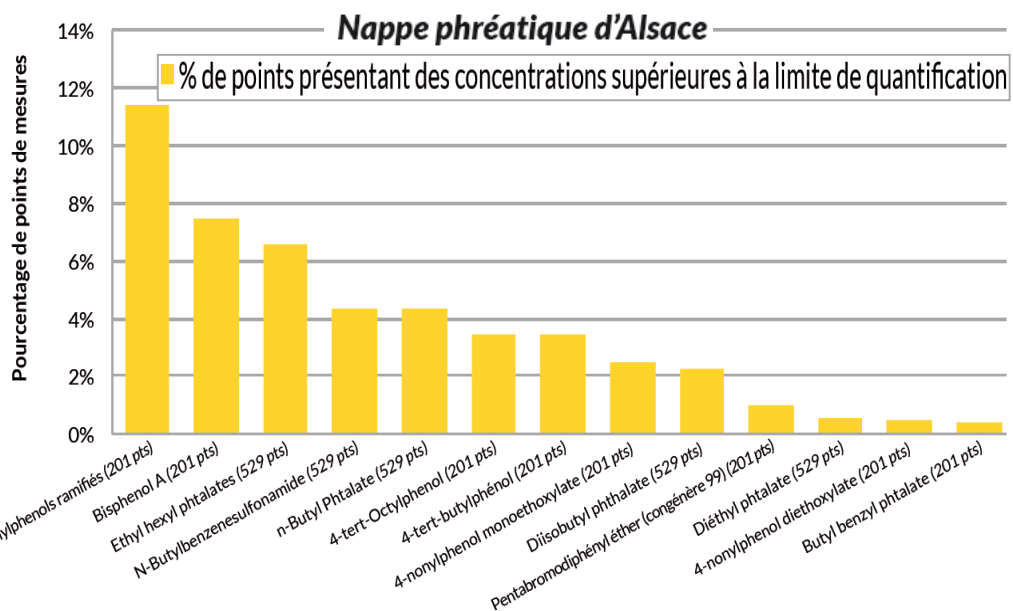




# PLASTIFIANTS ET DÉTERGENTS

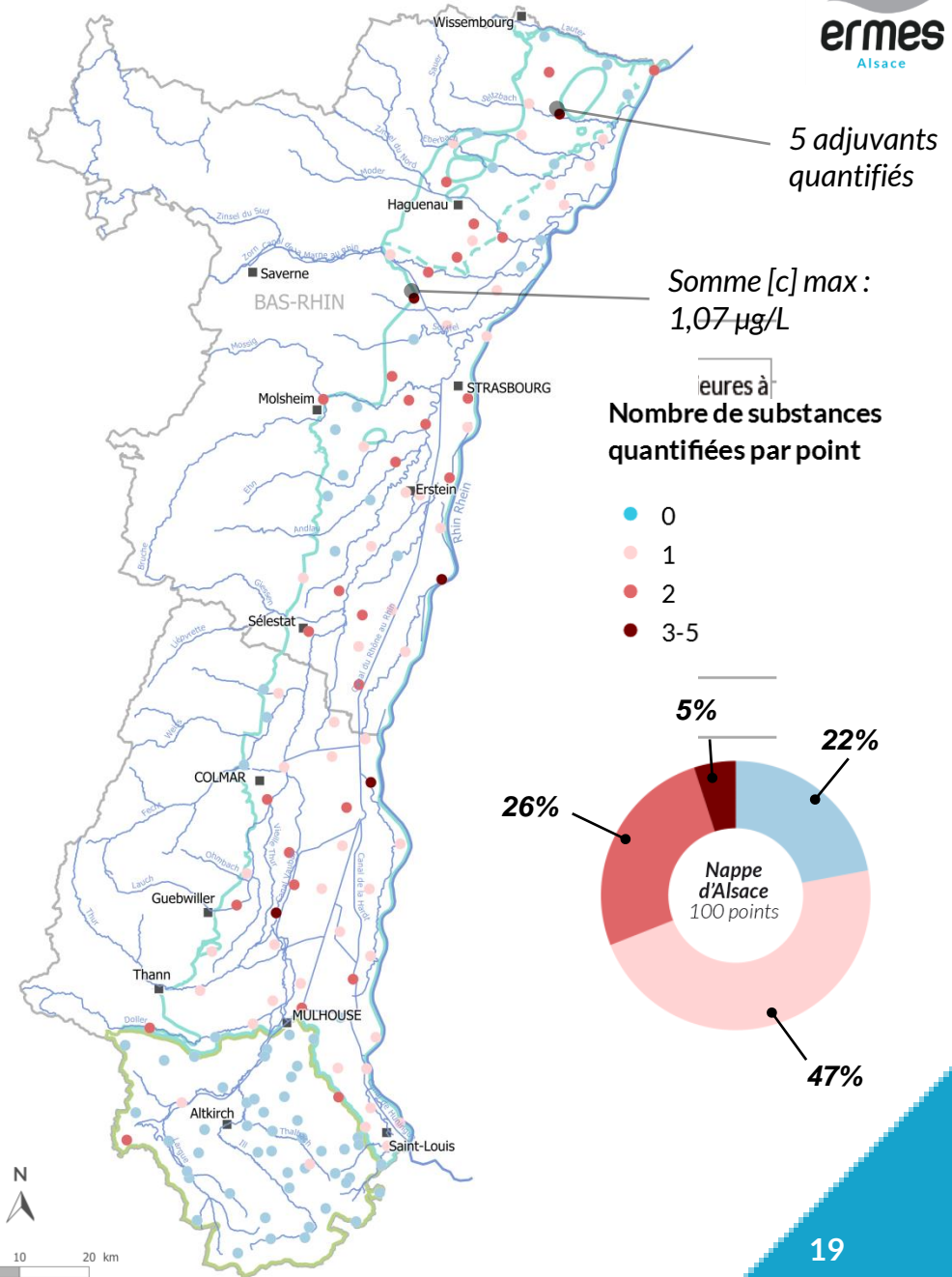
## CONCENTRATIONS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

- Alkylphénols et plastifiants les plus quantifiés (17,4% et 16% en nappe d'alsace)
- Répartition géographique des teneurs difficile à interpréter
- Teneurs ponctuellement élevées en plastifiants (NBBS et phtalates) > 1 voire 10 µg/L

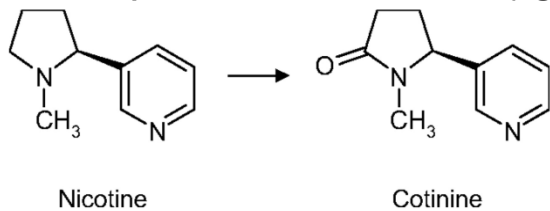


# ADJUVANTS ALIMENTAIRES

- 6 adjuvants alimentaires recherchés (2 pour le Sundgau)
- Propriétés : très solubles, persistants dans l'eau
- Sources d'émission: rejet de STEU, fuites de réseaux, rejets industriels
- Potentiels effets toxiques controversés
- Pas de limites de potabilité ou valeurs guides sanitaires



2576 des points avec [c] > 0,1 µg/L



# AUTRES FAMILLES DE SUBSTANCES

## ▲ 25 « Autres substances émergentes »

- ▲ 5 Parabènes
- ▲ 3 Benzotriazoles
- ▲ EDTA/NTA
- ▲ 3 Biocides/désinfectants
- ▲ 4 Organo-métaux
- ▲ 3 Amines
- ▲ Cyanures
- ▲ MTBE

## ▲ Perchlorates

## ▲ 17 Dioxines et Furanes

## ▲ 17 PCB

Code parametre	Parametre
1242	PCB 101
1627	PCB 105
5433	PCB 114
1243	PCB 118
1089	PCB 126
1244	PCB 138
1245	PCB 153
2032	PCB 156
5435	PCB 157
5436	PCB 167
1090	PCB 169
1246	PCB 180
1241	PCB 52
1091	PCB 77
5432	PCB 81
5434	PCB123
5437	PCB189

Code parametre	Parametre
2562	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxine
2566	1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlorodibenzo-p-dioxine
2569	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxine
2571	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine
2572	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine
2573	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine
2575	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxine
2586	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofurane
2588	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane
2589	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane
2591	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzofurane
2592	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane
2593	2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane
2594	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane
2596	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane
2597	1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane
5248	Octachlorodibenzofurane

Code parametre	Parametre
6695	Methylparaben
6644	Ethylparaben
6663	Isobutylparaben
6693	Propylparaben
6988	Butylparaben
6219	Perchlorate
7543	Benzotriazole
6660	Tolyltriazole (somme des 4 et 5-Methylbenzotriazol
7890	4-Methylbenzotriazol
7891	5-Methylbenzotriazol
1493	EDTA
1521	Acide nitriлотriacétique (NTA)
2542	Monobutylétain cation
2879	Tributyletain cation
6372	Triphenyletain cation
7074	Dibutyletain cation
1390	Cyanures totaux
1084	Cyanures libres
6664	Methyl triclosan
5430	Triclosan
1845	N-Nitrosodiéthylamine
1846	N-Nitrosodiphénylamine
2773	Diméthylamine
1751	Bromates
1512	Méthyl tert-butyl Ether

# AUTRES FAMILLES DE SUBSTANCES

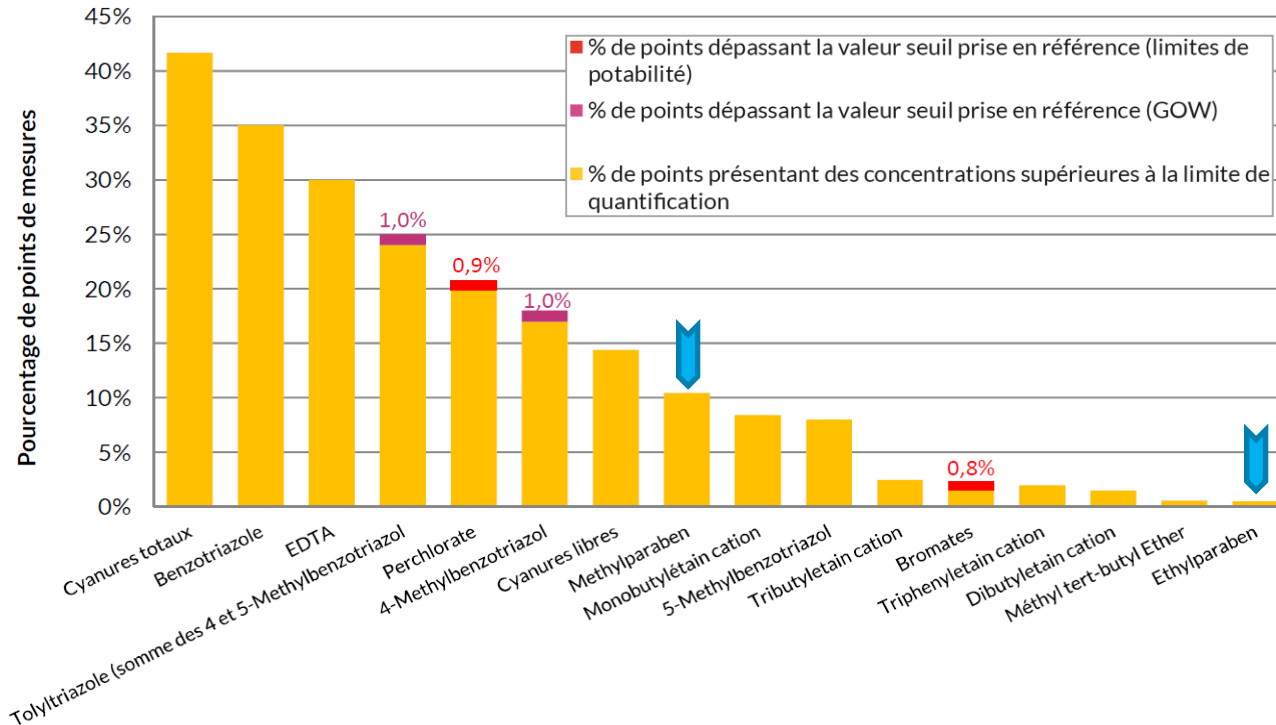
## 25 « Autres substances émergentes »

- ▶ 5 Parabènes
- ▲ 3 Benzotriazoles
- ▲ EDTA/NTA
- ▲ 3 Biocides/désinfectants
- ▲ 4 Organo-métaux
- ▲ 3 Amines
- ▲ Cyanures
- ▲ MTBE

## Perchlorates

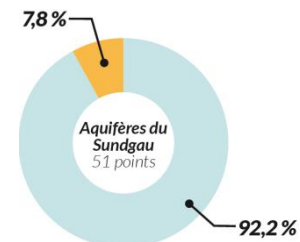
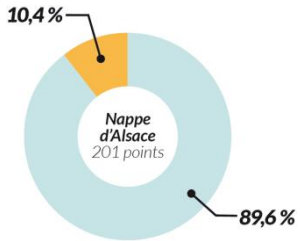
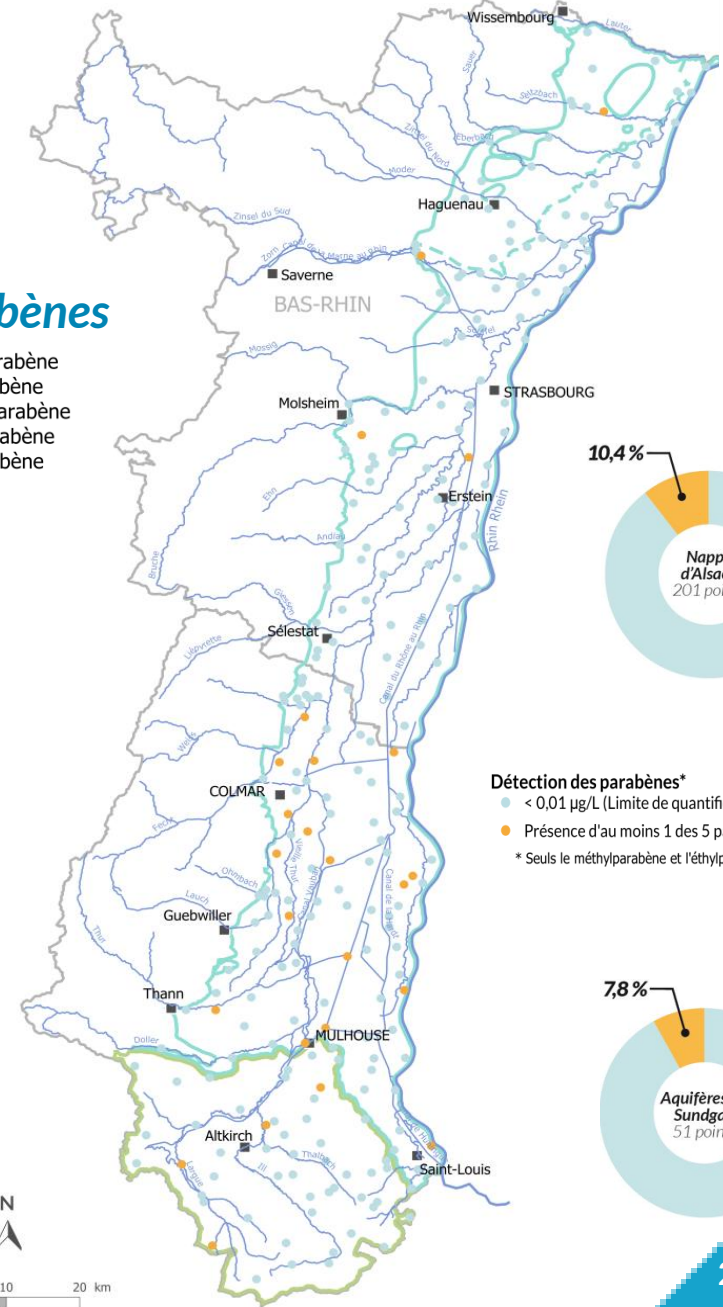
## 17 Dioxines et Furanes

## 17 PCB



## 5 Parabènes

- Méthylparabène
- Ethylparabène
- Isobutylparabène
- Propylparabène
- Butylparabène



# AUTRES FAMILLES DE SUBSTANCES

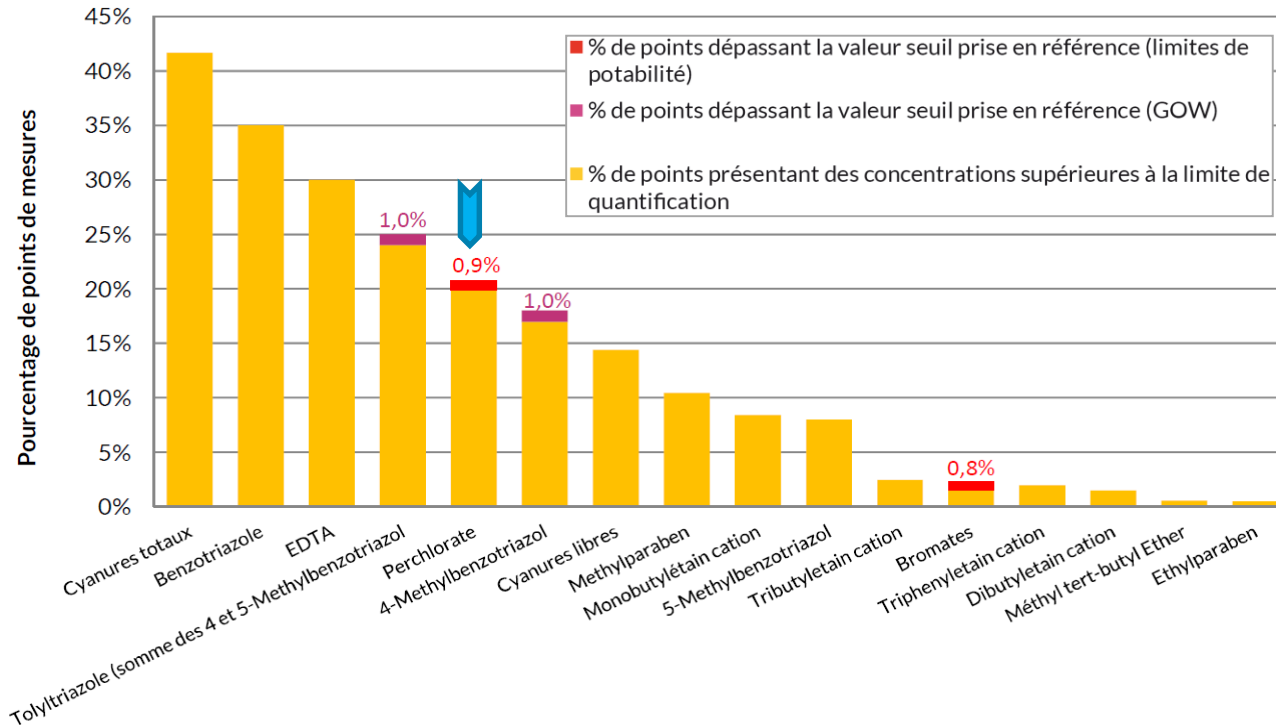
## ▲ 25 « Autres substances émergentes »

- ▲ 5 Parabènes
- ▲ 3 Benzotriazoles
- ▲ EDTA/NTA
- ▲ 3 Biocides/désinfectants
- ▲ 4 Organo-métaux
- ▲ 3 Amines
- ▲ Cyanures
- ▲ MTBE

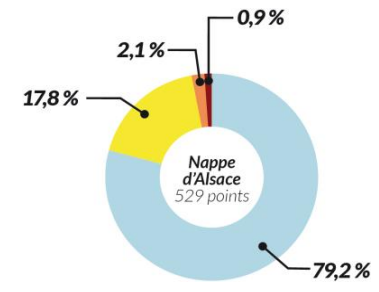
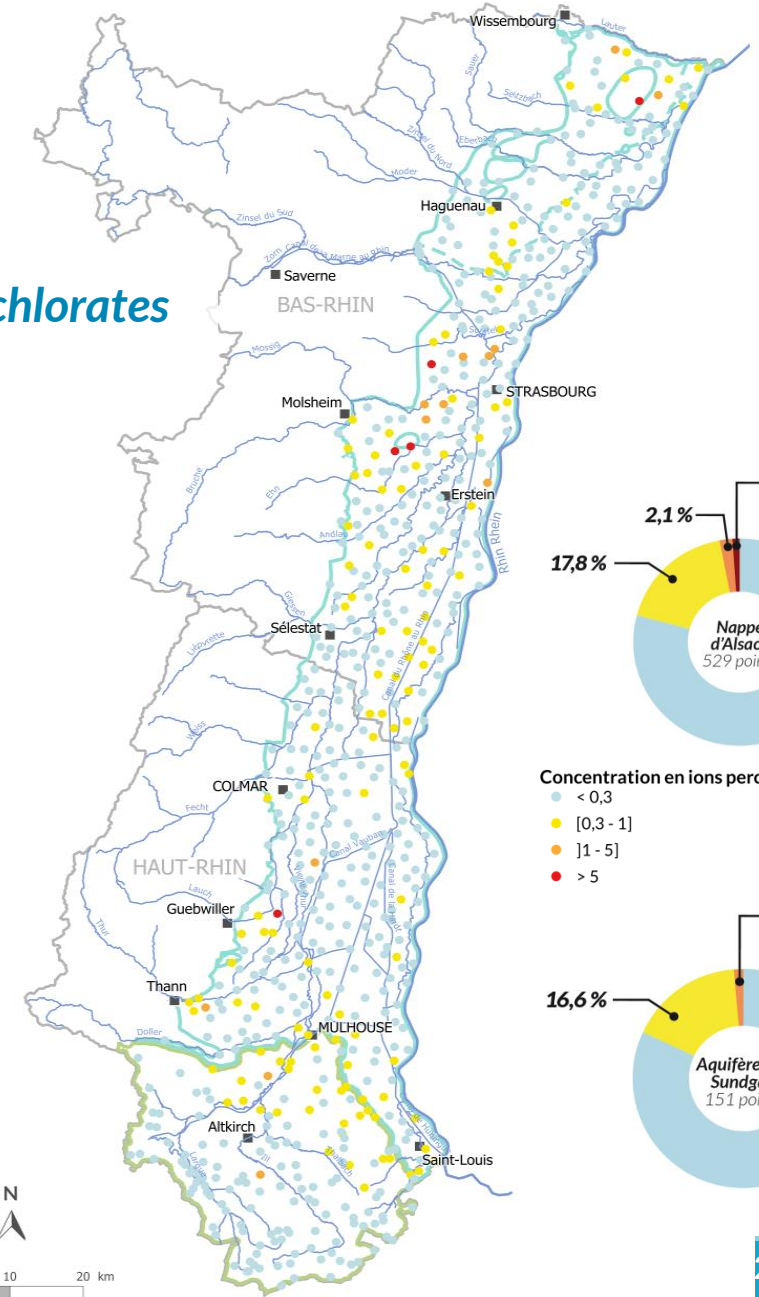
## ▲ Perchlorates

## ▲ 17 Dioxines et Furanes

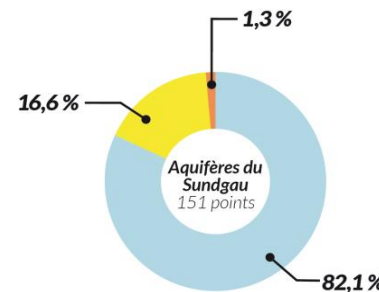
## ▲ 17 PCB



## Perchlorates



Concentration en ions perchlorates (µg/L)



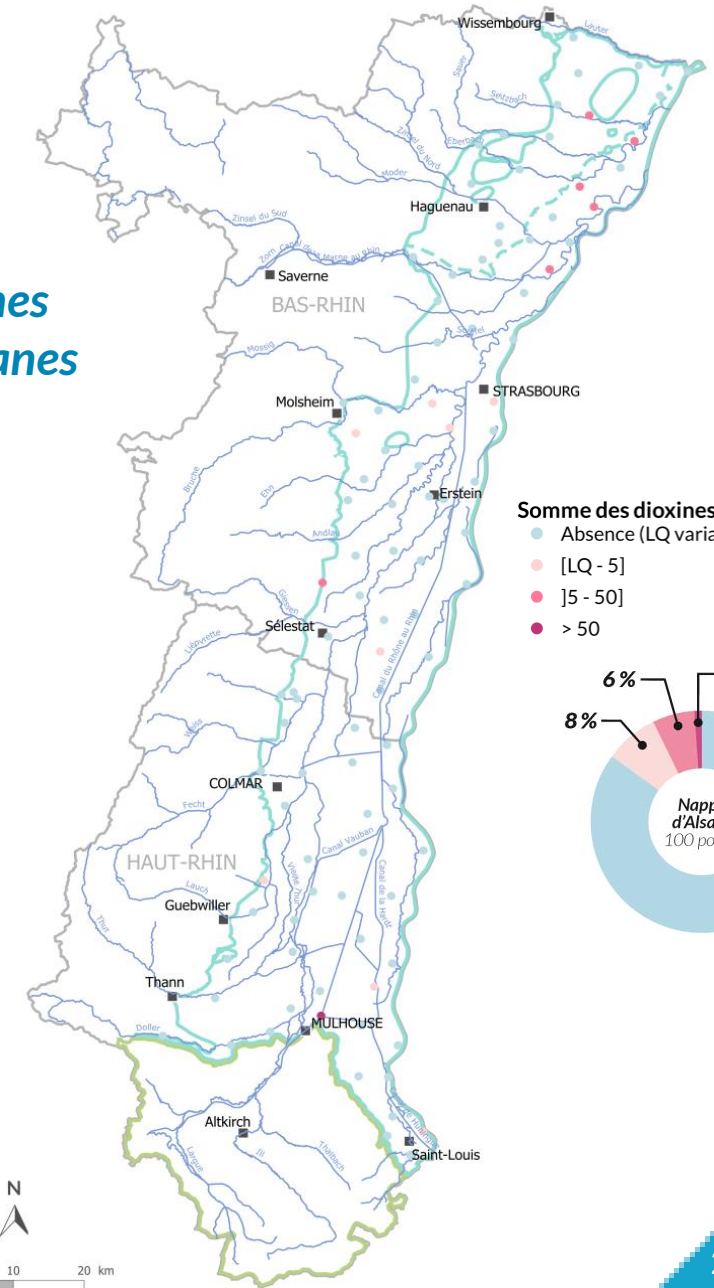
# AUTRES FAMILLES DE SUBSTANCES

- ▲ 25 « Autres substances émergentes »
  - ▲ 5 Parabènes
  - ▲ 4 Organo-métaux
  - ▲ 3 Benzotriazoles
  - ▲ 3 Amines
  - ▲ EDTA/NTA
  - ▲ Cyanures
  - ▲ 3 Biocides/désinfectants
  - ▲ MTBE
- ▲ Perchlorates
- ▲ 17 Dioxines et Furanes
- ▲ 17 PCB

## Dioxines/furanes (...et PCB):

- ▲ Très persistants
- ▲ Mais transferts ESO limités car molécules très peu solubles

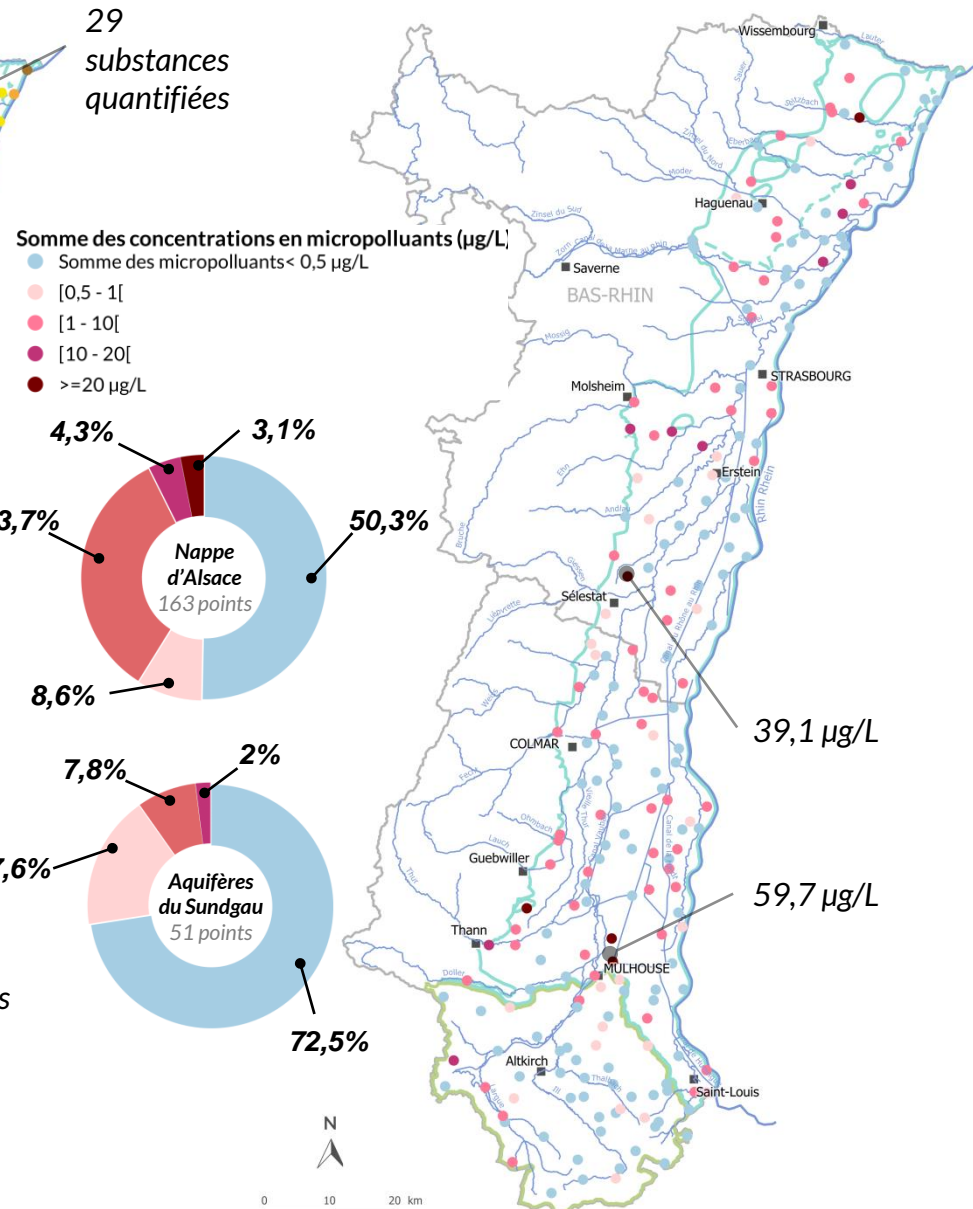
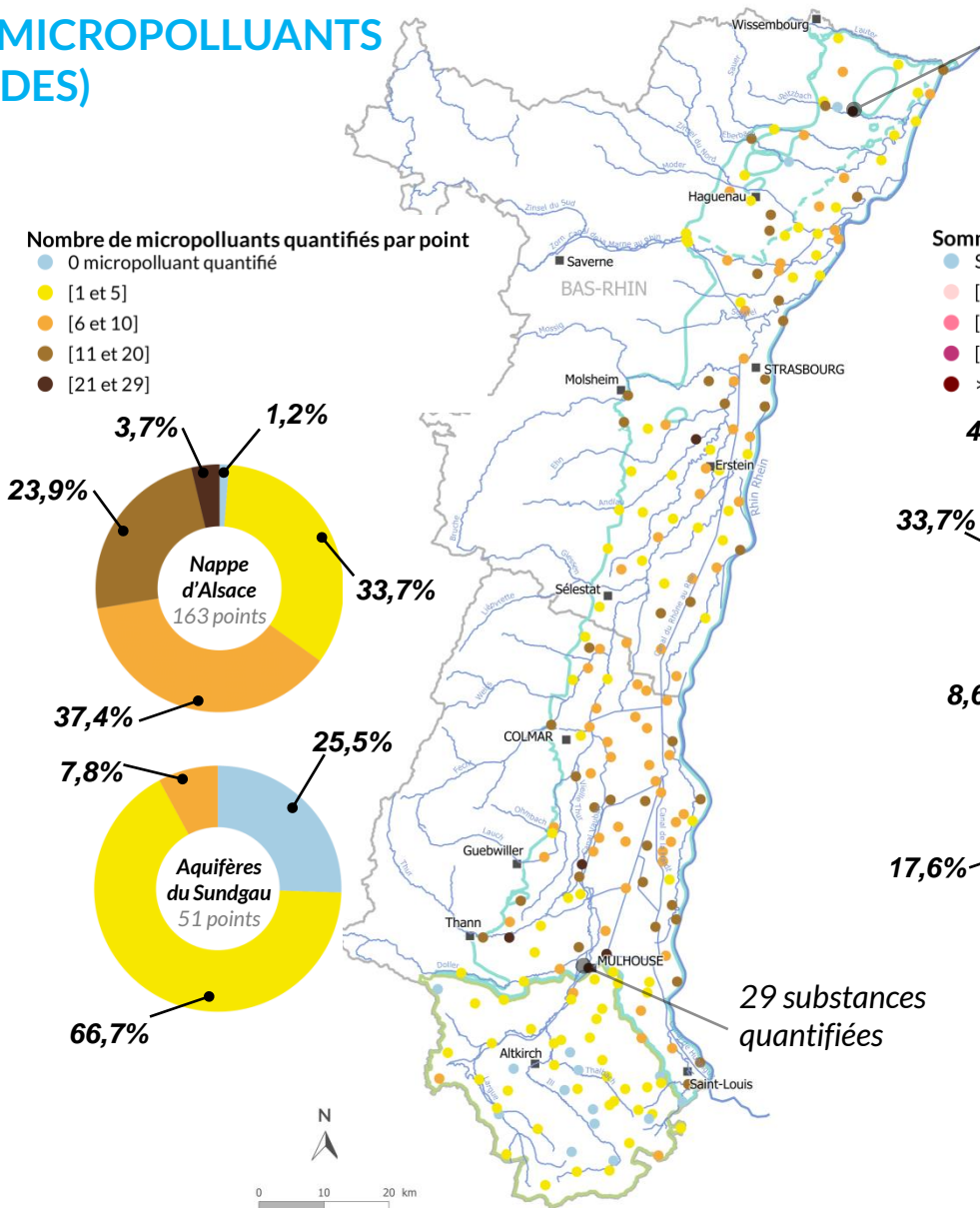
## Dioxines Et furanes



# CONTAMINATION GLOBALE DE LA RESSOURCE

## NIVEAU DE PRÉSENCE EN MICROPOLLUANTS PAR POINT (HORS PESTICIDES)

- Entre 150 et 214 micropolluants mesurés par point en nappe d'Alsace
- 112 dans les aquifères du Sundgau
- Nappe d'Alsace
  - 27,6% des points avec plus de 10 micropolluants
  - ~50% des points avec  $[c]>0,5\mu\text{g/L}$
- Aquifères du Sundgau
  - Présence de micropolluant à relativiser en f(x) du nombre de paramètres et des performances analytiques



**EFFET COCKTAIL?**  
Additivité, synergie,  
antagonisme ?

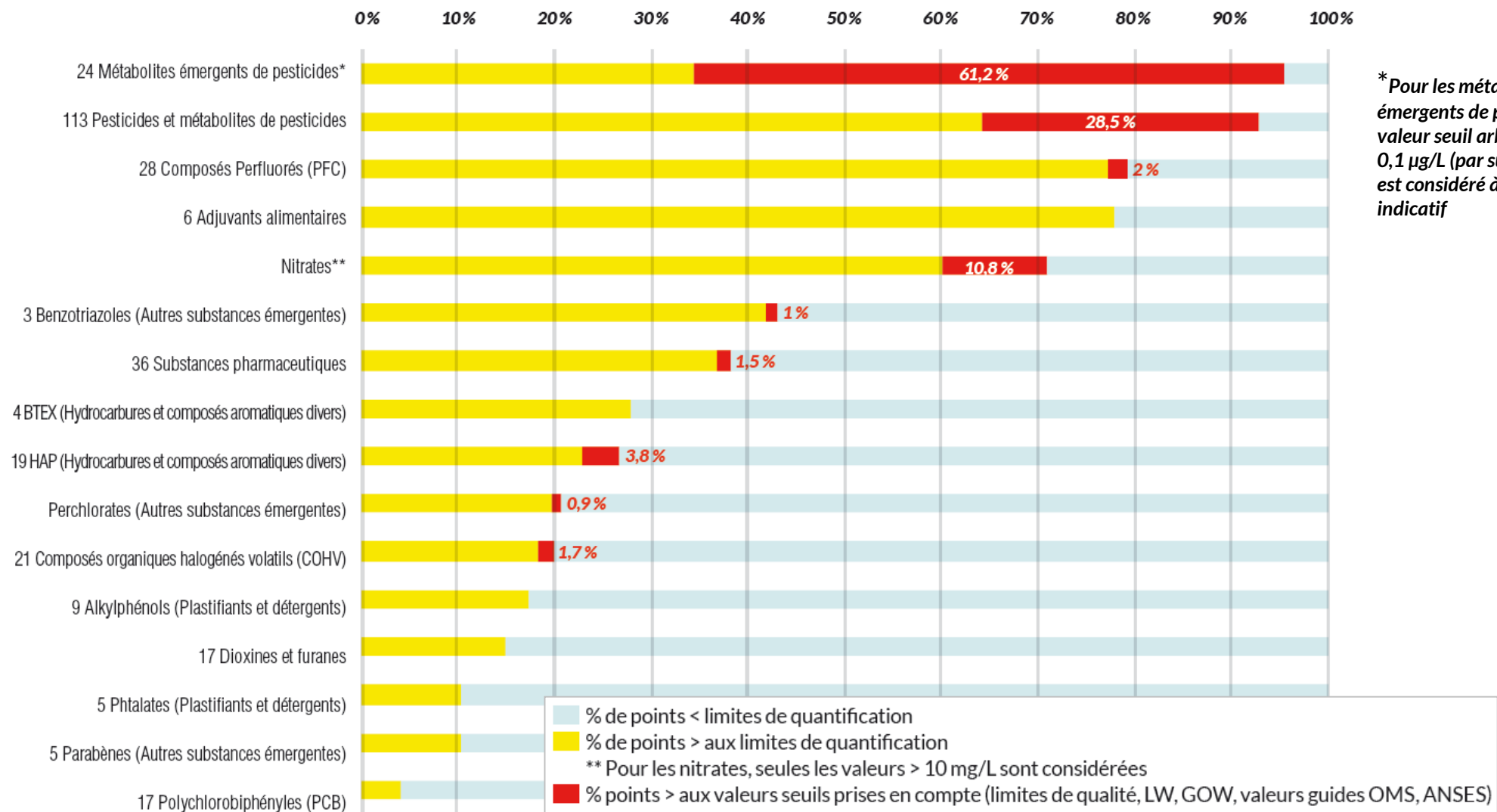
# CONCLUSION ET PERSPECTIVES





# CONCLUSION

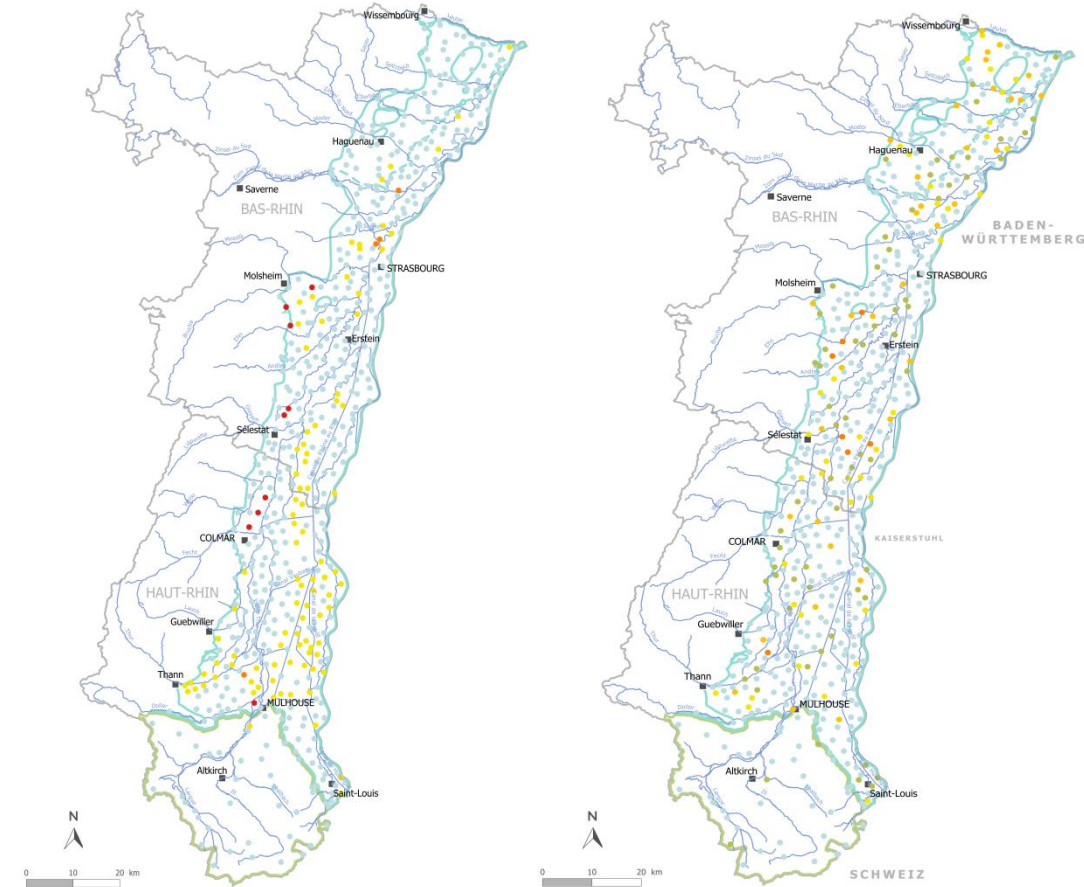
## SYNTHÈSE DES FAMILLES DE SUBSTANCES LES PLUS QUANTIFIÉES DANS LA NAPPE PHRÉATIQUE D'ALSACE



# CONCLUSION

## CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES

- ▲ **Forte diversité et niveau de présence élevé de micropolluants (hors pesticides) en nappe phréatique d'Alsace**
  - ▲ 62% des micropolluants (hors pesticides) analysés ont été retrouvés
  - ▲ Secteur centre plaine très contaminé
- ▲ **Aquifères du Sundgau moins impactés par les micropolluants (hors pesticides)**
  - ▲ A concentrations comparables et listes comparables, moins de PFC et de substances pharmaceutiques
- ▲ **Les niveaux de concentrations mesurés sont globalement faibles**
  - ▲ Dépassements des valeurs seuils très ponctuels (mais seuls 75 des 214 micropolluants ont une valeur seuil)
- ▲ **Ne pas oublier les polluants « historiques »...**
  - ▲ COHV, HYDROCARBURES, BTEX, etc



Dépassement de limite qualité ou de valeur guide par les COHV

- Aucune substance mesurée
- Au moins une substance mesurée
- Au moins une substance supérieure au seuil d'alerte (80% de la limite de qualité)
- Au moins une substance supérieure à la limite de qualité

Somme des BTEX (µg/L)

- < 0,03 (Limite de quantification minimale)
- [0,03 - 0,05]
- ]0,05 - 0,1]
- ]0,1 - 0,5]
- > 0,5

# CONCLUSION

## CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES

- ▲ Influence eaux usées urbaines : vecteur de contamination vers ESU
- ▲ Influence des échanges nappes /rivières... et de la localisation des rejets urbains

+ de 170 STEU en Alsace (BV Rhin)

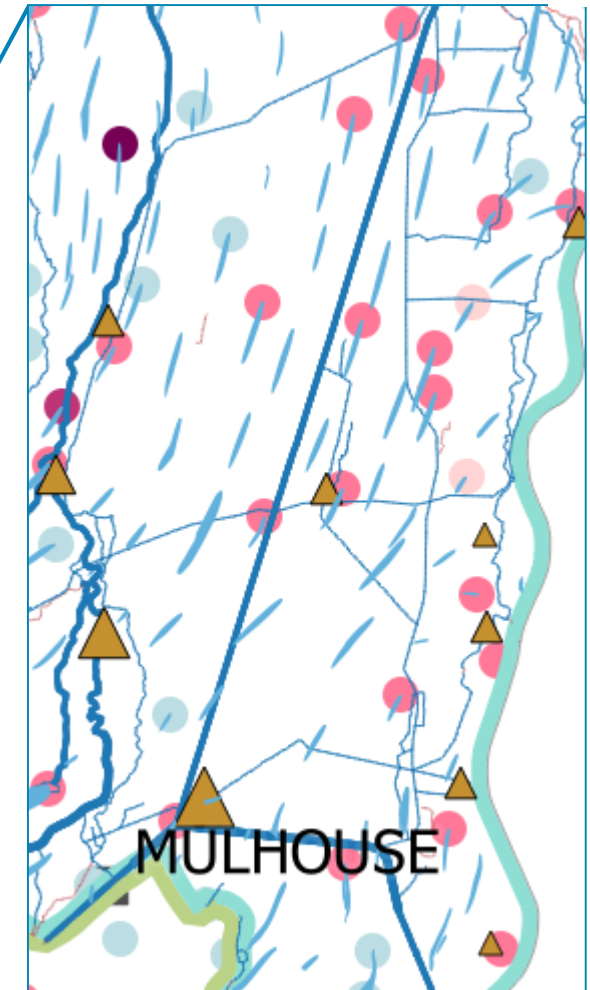
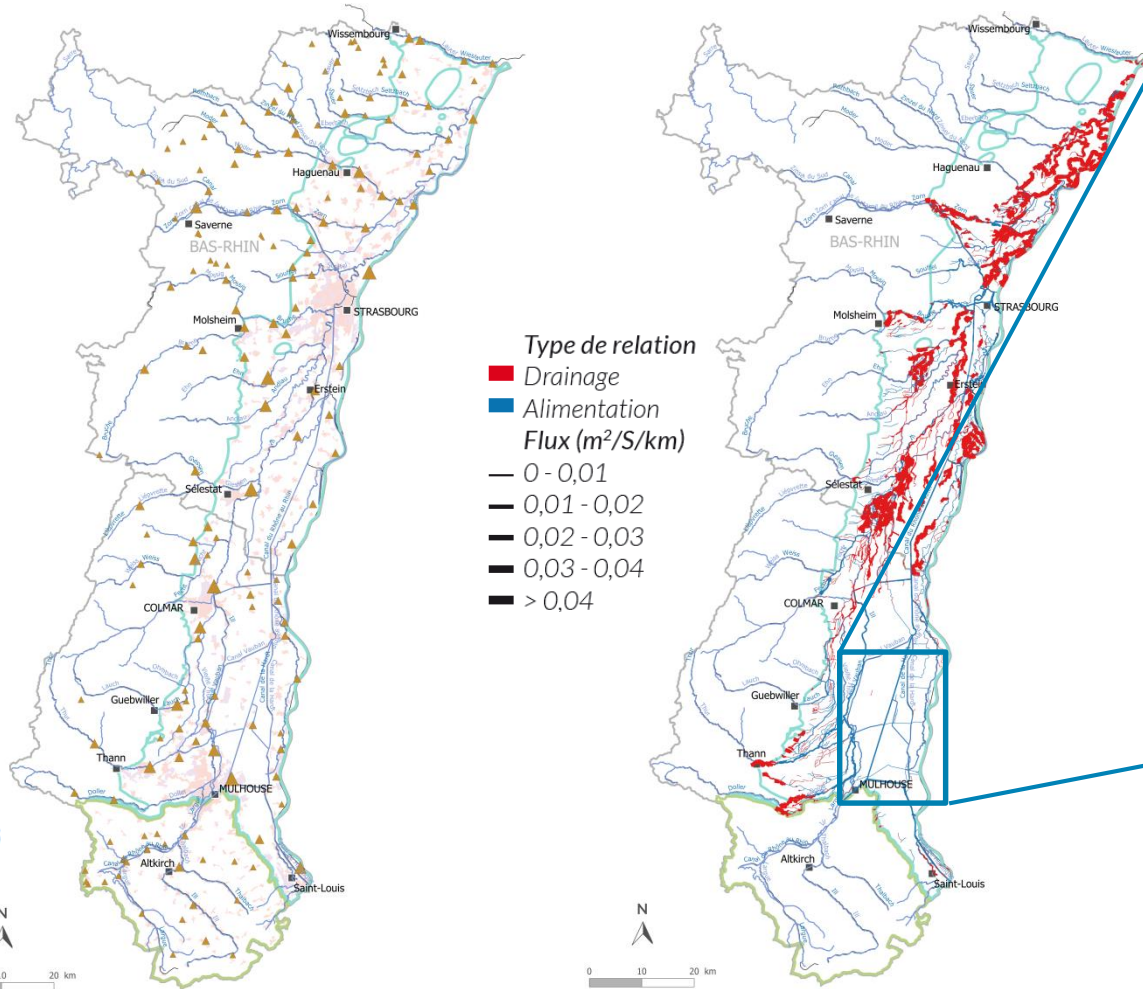
~3,6 millions d'équivalents-habitants

Stations d'épuration communales des eaux usées urbaines (selon capacité en équivalent-habita)

- ▲ 100 - 2000
- ▲ 2000 - 10000
- ▲ 10000 - 50000
- ▲ 50000 - 100000
- ▲ 100000 - 1000000

Zones urbanisées

Zones industrielles ou commerciales



Zone d'apport au point

Somme des concentrations en substances pharmaceutiques (µg/L)

- <0,00051 (limite de quantification minimale)
- [0,005 - 0,01]
- [0,01 - 0,1]
- [0,1 - 1]
- > 1

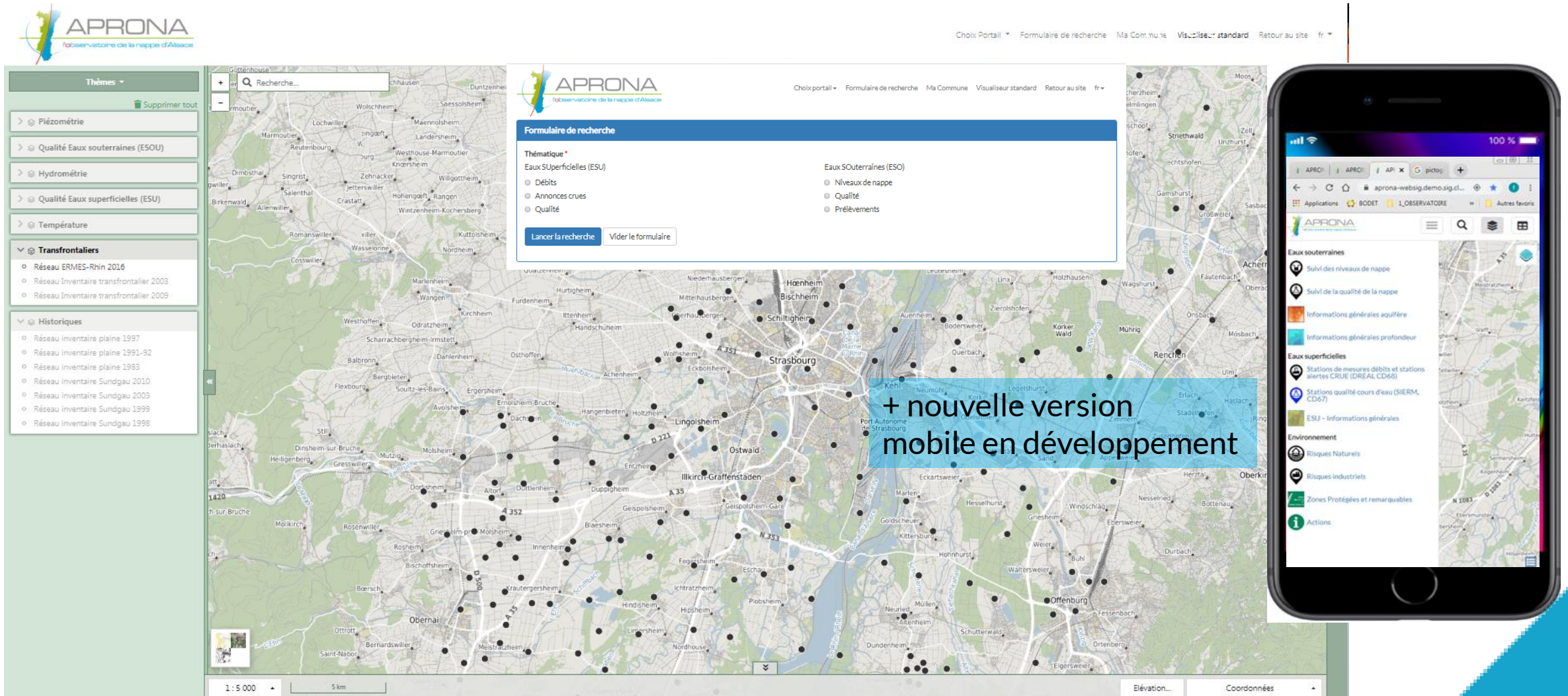
# A SUIVRE... PROJET ET CAMPAGNE 2022

- ▲ Prochaine campagne de mesure prévue à l'horizon 2022 (pas de temps 6 ans)
- ▲ **Choix des molécules à suivre**
  - ▲ *Suivi des micropolluants historiques (nitrates, pesticides, HAP, COHV)*
  - ▲ *Micropolluants : veille sur les substances mises en évidences et identification de futurs contaminants potentiels*
- ▲ **Maintenir une stratégie de surveillance et d'anticipation**
- ▲ **Choix des approches complémentaires pour mieux caractériser la présence des micropolluants et lever certains verrous**
  - ▲ *Echantillonneurs passifs*
  - ▲ *Screening non ciblé (N.B. + de 100 000 substances en Europe, sans compter métabolites)*
  - ▲ *Bio-essais / indicateurs biologiques*
  - ▲ *Analyses chimiques combinées ESU + ESO*
  - ▲ *Analyse des comportements et mécanismes de transferts ESO/ESU*

# DONNEES ERMES-ALSACE

DONNÉES BRUTES, RAPPORTS ET CARTES TÉLÉCHARGEABLES/CONSULTABLES VIA LE SITE DE L'APRONA

<https://www.aprona.net> et <https://carto.aprona.net>



The image displays the APRONA web application interface. On the left, a sidebar lists various themes such as "Piézométrie", "Qualité Eaux souterraines (ESOU)", "Hydrométrie", "Qualité Eaux superficielles (ESU)", "Température", "Transfrontaliers", and "Historiques". The main area features a search bar and a "Formulaire de recherche" (Search Form) with options for "Eaux Superficielles (ESU)" (Débits, Annonces crues, Qualité) and "Eaux Souterraines (ESOU)" (Niveaux de nappe, Qualité, Prélèvements). A map of Alsace is shown with numerous monitoring points. A blue text box on the map reads "+ nouvelle version mobile en développement". On the right, a smartphone displays the mobile version of the application, showing a list of monitoring stations and environmental data.



Merci de votre attention



Fonds européen de développement régional (FEDER)  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

