



**anses**

Laboratoire d'Hydrologie de Nancy



## **CAMPAGNES NATIONALES SUR LES POLLUANTS ÉMERGENTS DANS LES RESSOURCES ET LES EDCH:**

**CAMPAGNE PESTICIDES ET MÉTABOLITES DE PESTICIDES**

**CONNAÎTRE, ÉVALUER, PROTÉGER**

# Sommaire

## 1. Contexte et méthodologie

## 2. Principaux résultats

- Métabolites de pesticides

## 3. Conclusions et perspectives

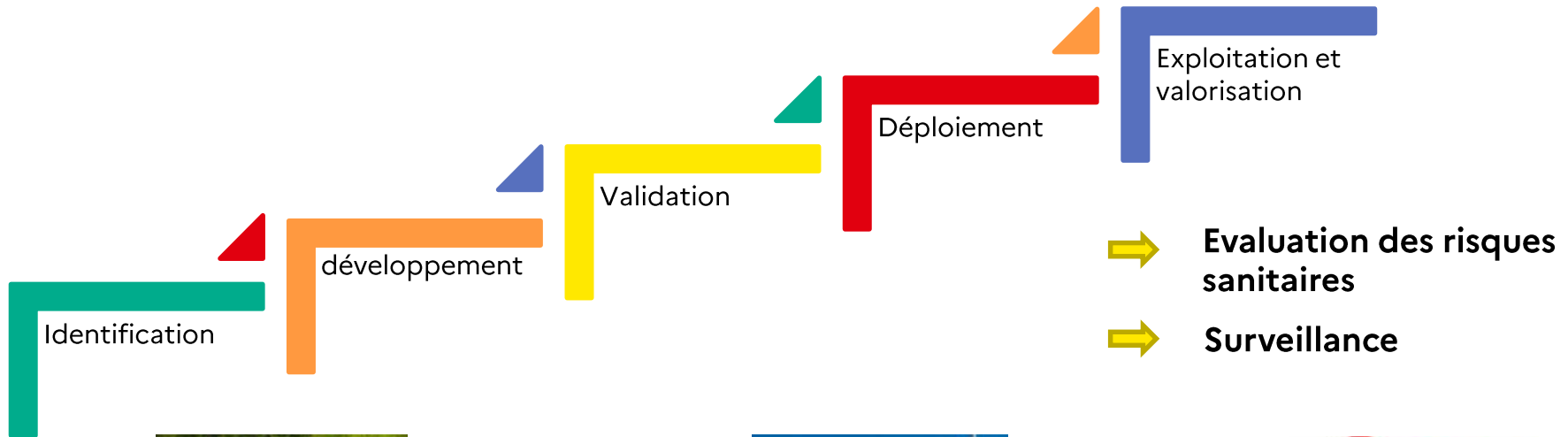


# 1. Contexte et méthodologie



- Qualité des EDCH : un enjeu de santé environnementale et sociétal majeur
- Les paramètres réglementés ➡ Bon indicateur de la qualité des EDCH
  - ➡ Et les substances émergentes non réglementées ???
- Campagnes exploratoires du LHN sur substances non surveillées
- La dernière campagne nationale (2020-2022) concernait
  - des pesticides et métabolites de pesticides
  - le 1,4-dioxane
  - des résidus d'explosifs

**Objectif** : Fournir des **données nationales d'occurrence** sur des contaminants **non encore réglementés** (polluants émergents) pour une évaluation de **l'exposition** et une évolution éventuelle de la **surveillance des eaux**.



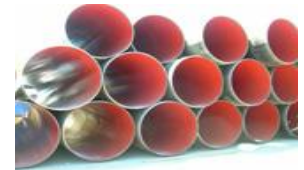
## Présents dans la ressource

- Médicaments humains et vétérinaires
- PFAS, phtalates, perchlorates, AP-BPA, Cr VI...



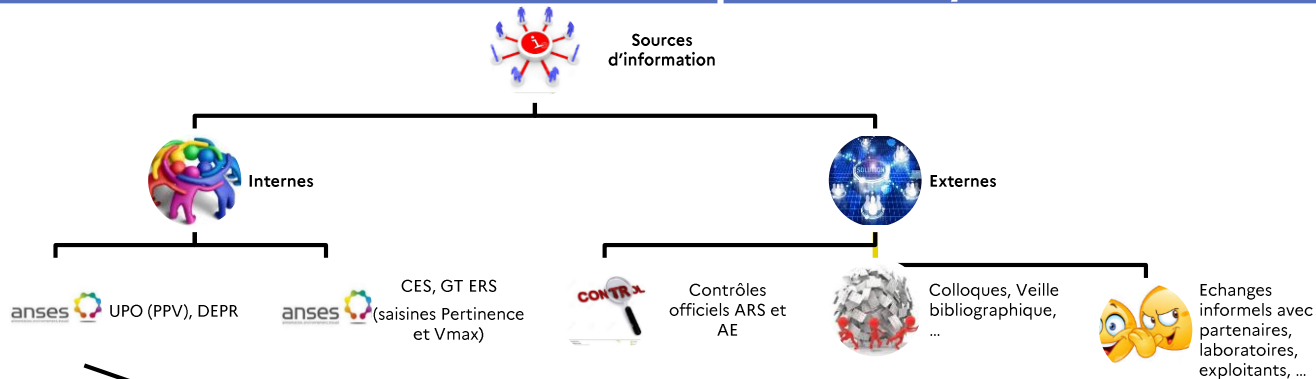
## Impactés par les filières de traitement

- Nitrosamines
- HAA, HAN, iTHM



## Liés à la distribution de l'eau

- CVM
- AP-BPA
- HAP chlorés



## Critères de priorisation:



- ↑ Source du signalement (récurrence du signalement, caractère d'urgence et fiabilité/poids de la source),
  - ↑ Molécules non largement prises en compte dans le cadre d'un contrôle officiel,
  - ↑ Occurrence de la molécule (fréquence de détection, niveau de concentration),
  - Possibilité d'obtenir des étalons analytiques (levier DEPR),
  - ↓ Toxicité (information rarement disponible, hors domaine de compétence).
- L'interdiction d'usage de la molécule mère n'est pas un motif d'élimination.
  - Molécule mère et d'un maximum de métabolites associés (évolution filières, abondances respectives)



+30.000 ressources en eau de surface et souterraine

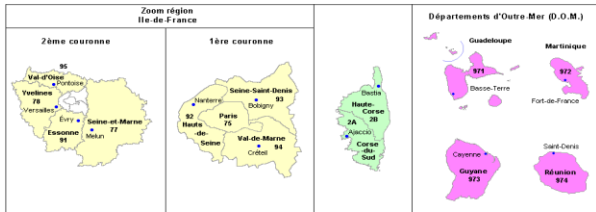


16.000 stations de traitement

## 3 sites investigués par département

- 1) La ressource avec le plus gros débit de production (GD)
- 2) Une ressource sélectionnée aléatoirement (AL)
- 3) Une ressource connue pour sa vulnérabilité aux polluants recherchés (PI)

**Au total, 600 échantillons  
(300 eaux brutes + 300 eaux traitées)**





- Couverture nationale
- Représentative de 20% du débit national de production
- Conservation ratio ESO/ESU
- Pas de focus sur les points noirs,
- Nombre d'échantillons raisonnable.



- Risque de passer à côté de sites fortement impactés
- Non-prise en compte de mélanges éventuels d'EB (constat d'efficacité des filières de portée très limitée)
- Image à un instant  $t$  (évolution temporelle ?), risque de passer à côté de contaminations transitoires.



## 2. Principaux résultats

# Campagne pesticides et métabolites de pesticides

Analyse de la phase dissoute : centrifugation des eaux de surface

Limite de Quantification : 5 à 200 ng/L (95% des molécules avec LOQ  $\leq$  50 ng/L).

Incertitude maxi : 35% (50% à la Limite de Quantification).



Méthodes accréditées (147 molécules sur 155 (95%)).

Injection Directe en **LC-MS/MS**  
(étalonnage interne avec 31 standards marqués)

41 Molécules mères,  
2 Molécules mixtes (mères et métabolites)  
93 Métabolites

16 Molécules mères interdites (dont 1 mixte)

7 familles chimiques différentes  
(7 Chloroacétamides, 5 Néonicotinoïdes, 4  
Triazines, 4 Organophosphates, 3 Urées, 2  
Phénylpyrazoles, 2 Triazoles)

Extraction **SBSE** et analyse en **GC-MS/MS**  
(étalonnage interne avec 3 stds marqués)

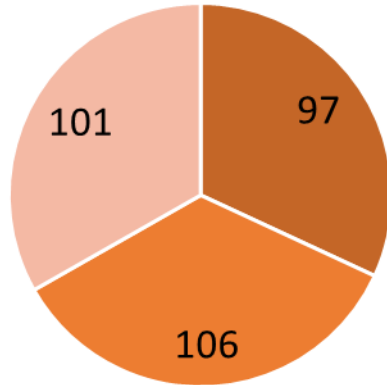
1 Molécule mère (Endosulfan),  
1 Molécule mixte (mère et métabolite)  
6 Métabolites (mais 14 isomères)

2 Molécules mères interdites (dont 1 mixte)

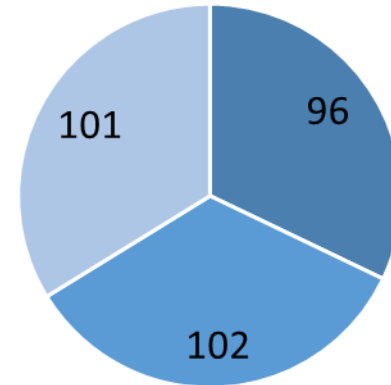
1 Famille chimique en plus (Organochlorés)

304 eaux brutes (CAP) / 299 eaux traitées (TTP)

222 Eaux souterraines / 82 Eaux de surface

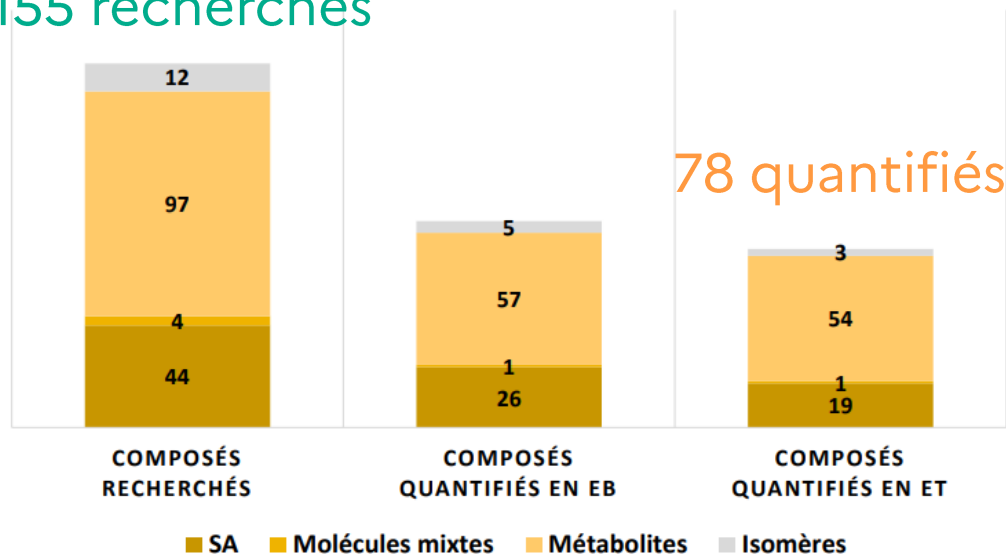


■ AL CAP ■ GD CAP ■ PI PEST CAP



■ AL TTP ■ GD TTP ■ PI TTP

155 recherchés



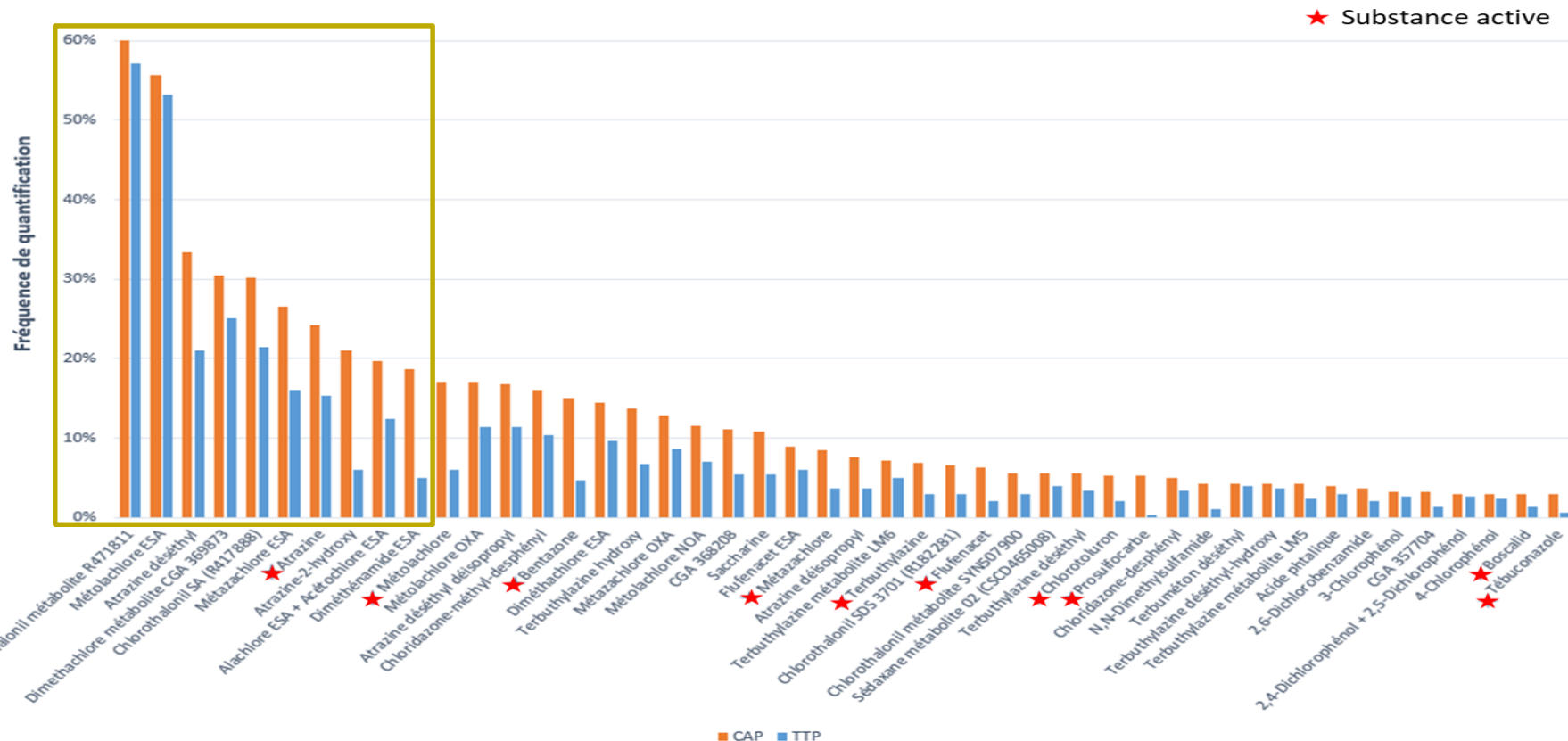
29 composés > 0,1 µg/L  
(ou >0,9 µg/L NP)

- 7 SA (16 % des SA recherchées)
- 22 métabolites (23 % des métabolites recherchés)

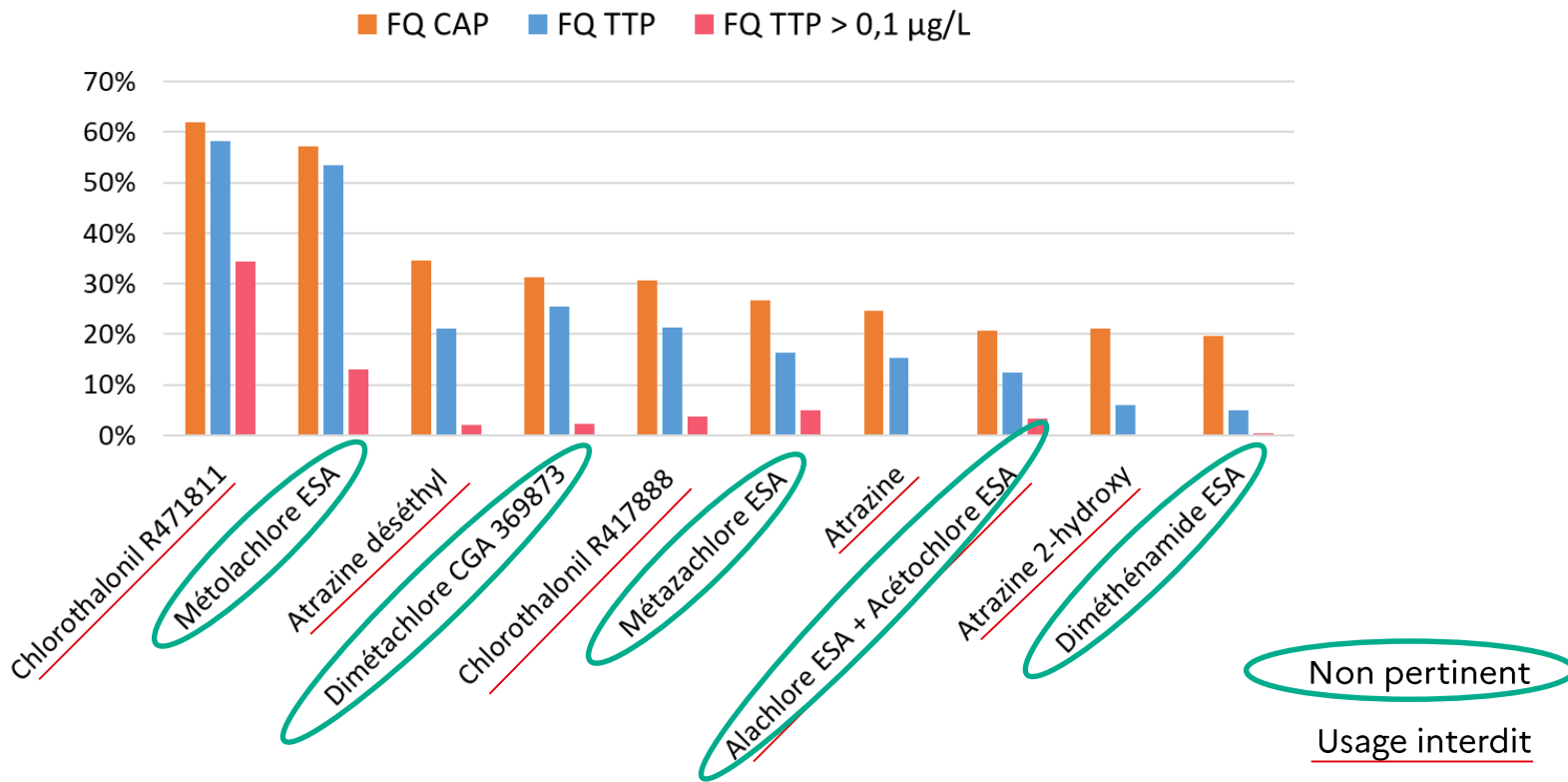
Figure 2 : Nombre de substances actives, molécules mixtes, métabolites et isomères de pesticides recherchés et quantifiés en eau brute (EB) et en eau traitée (ET)

## Fréquence de quantification par composé

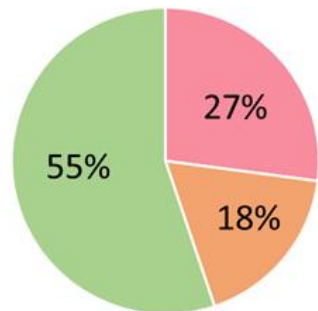
(sont représentés ici les composés ayant été mesurés au minimum dans 10 échantillons)



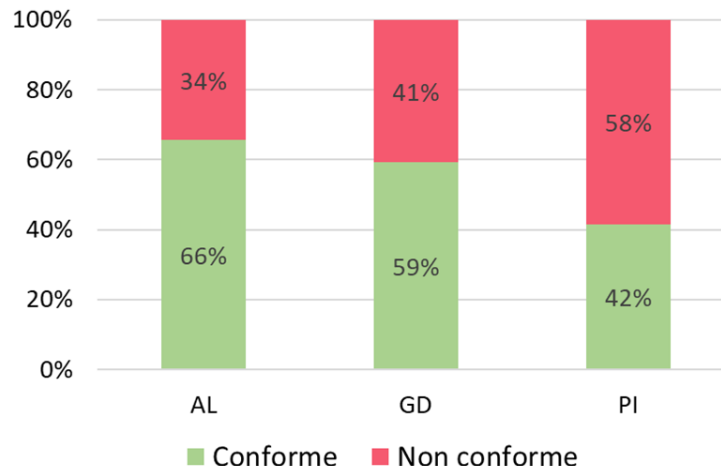
# Bilan par composé



## Eaux traitées : 134 échantillons avec dépassement (individuel > 0,1 µg/L et/ou somme > 0,5 µg/L) sur 299 = 45%



- TTP indiv > 0,1 µg/L et S > 0,5 µg/L
- TTP indiv > 0,1 µg/L et S < 0,5 µg/L
- TTP conformes



### Sommes de pesticides et métabolites en µg/L :

Type	Moyenne	Médiane	Maxi
AL	0,680	0,270	14,3
GD	0,330	0,240	1,5
PI Pest	0,850	0,430	7,3
Global	0,480	0,160	14,3

# Dépassement de valeur seuil et pertinence

35 composés > 0,1 µg/L : 7 SA ; 28 métabolites

Métabolites	TTP >0,1 (%)	Cmax (µg/L)	Pertinent	Vmax (µg/L)	Nb Labo agréés	Nb > 0,1	Nb > 0,9
Chlorothalonil R471811	34.1%	2,00	Oui	absence	-	102	
Métolachlore ESA	13.0%	3,10	Non	510	11	39	5 (1,7%)
Chloridazone-desphényl	3.3%	9,80	Oui	absence	-	10 (>0,2)	
Chloridazone-méthyl-desphényl	2.7%	1,80	Oui	absence	1	8	
Métolachlore NOA	2.0%	0,50	Oui	Absence	8	6	
Flufenacet ESA	0.7%	0,80	Oui	absence	7	2	
Terbuméton déséthyl	0.3%	0,23	Oui	absence	14	1	
Métazachlore ESA	5.0%	1,50	Non	240	11		2 (0,7%)
Ala. ESA + Acétochlore ESA	3.3%	1,80	Non	50 (ala ESA) ; 10 (acéto ESA)	10		1 (0,3%)
Dimetachlore CGA 369873	2.3%	0,46	Non	absence	1		0
Métolachlore OXA	1.7%	0,32	Non	510	10		0
Métazachlore OXA	1.3%	0,86	Non	240	10		0
Diméthachlore ESA	0.3%	0,71	Non	absence	3		0
Diméthénamide ESA	0.3%	0,13	Non	88	2		0



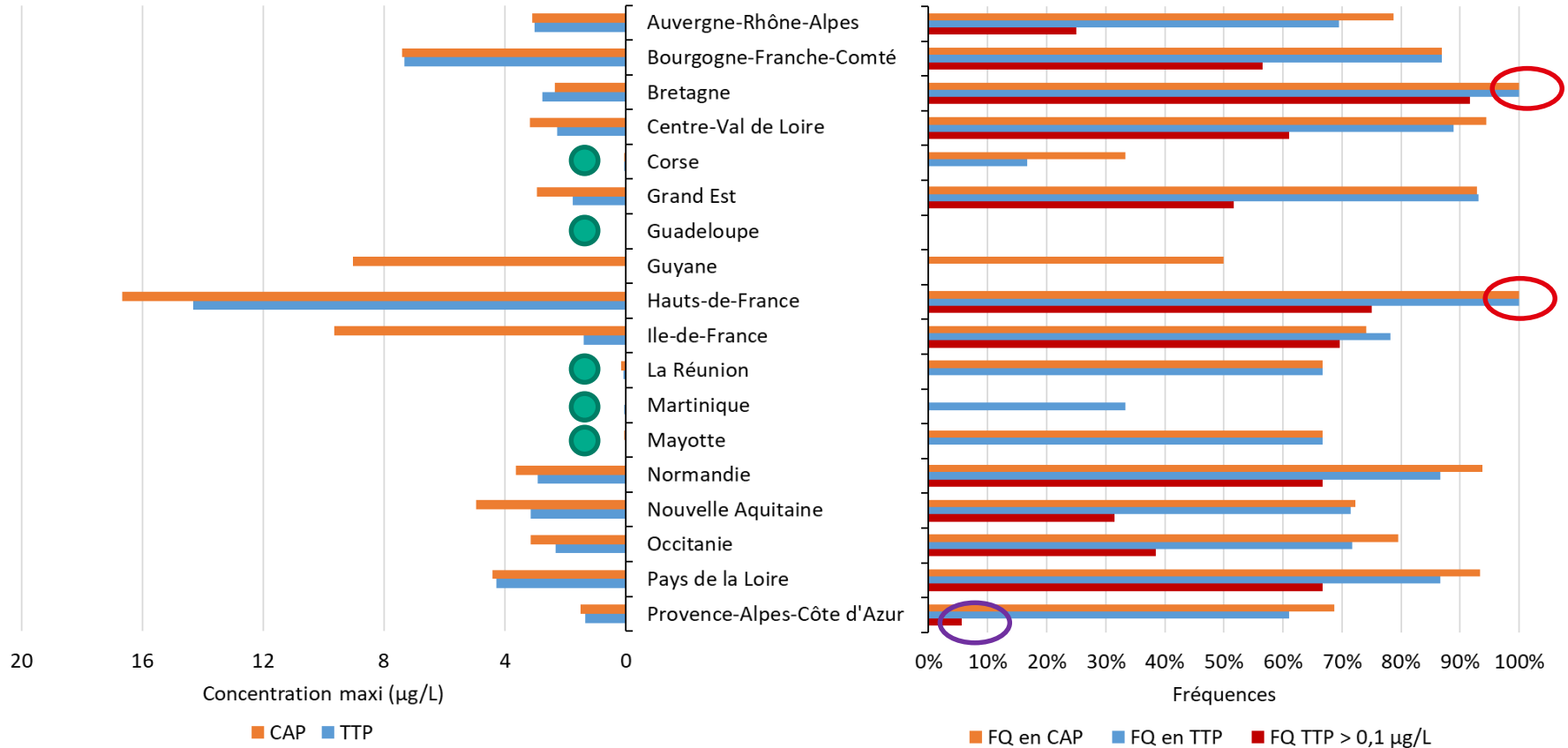
# Dépassement de valeur seuil et pertinence

Métabolites	TTP >0,1 (%)	C <sub>max</sub> (µg/L)	Pertinent	V <sub>max</sub> (µg/L)	Nb Labo agréés	Nb > 0,1	Nb > 0,9
Chlorothalonil SA (R417888)	3.7%	0,31	Non évalué	non évalué	-	11	
Acide phtalique	3.0%	1,10	Non évalué	non évalué	pb analytique	9	
Atrazine déséthyl	2.0%	0,15	Oui	60	21	6	
Atrazine déséthyl déisopropyl	2.0%	0,21	Oui	60	8	6	
Acide phtalamique	1.3%	1,10	Non évalué	non évalué	pb analytique	4	
Terbutylazine LM6	1.0%	0,26	Non évalué	non évalué	-	3	
Phtalimide	1.0%	1,90	Non évalué	non évalué	pb analytique	3	
Chlorothalonil SDS 3701	0.7%	0,20	Non évalué	non évalué		2	
Flufenacet OXA	0.7%	0,40	Non évalué	non évalué	2	2	
Saccharine	0.3%	0,26	Non évalué	non évalué	-	1	
Terbutylazine déséthyl	0.3%	0,13	Non évalué	12	21	1	
Diméthachlore OXA	0.3%	0,43	Non évalué	non évalué	2	1	
Terbutylazine LM2	0.3%	0,19	Non évalué	non évalué	-	1	

## Substances actives

	TTP >0,1 (%)	Cmax (µg/L)	Pertinent	Vmax (µg/L)	Nb Labo agréés	Nb > 0,1	Nb > 0,9
Métolachlore	0.7%	0,21	/	10	22	2	
Bentazone	0.7%	0,21	/	300	17	2	
Flufenacet	0.7%	1,20	/	15	14	2	
Métazachlore	0.3%	0,29	/	240	22	1	
Terbutylazine	0.3%	0,11	/	4.9	20	1	
Boscalid	0.3%	0,31	/	120	13	1	
Epoxyconazole	0.3%	0,15	/	24	20	1	

# Bilan par région

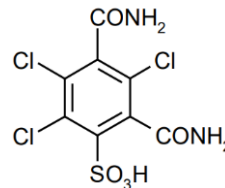


# 4. Conclusions et perspectives



## Chlorothalonil R471811

Un démonstrateur des interactions  
Recherche ↔ Evaluation ↔ Gestion



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Arrêté du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement

Evaluation & gestion

Analyses



Saisine DGS  
« 2021-SA-0020-b »

04/20

01/21

Avis Anses  
=> pertinent  
01/22

Avis HCSP  
03/22

Instruction  
DGS/EA4/2022/127  
05/22

Intégration  
CS

10/20

Lancement campagne

08/19



New relevant pesticide transformation products in groundwater detected using target and suspect screening for agricultural and urban micropollutants with LC-HRMS

Fin de  
campagne

05/22  
09/22  
Synthèse  
ARS

04/23  
Rapport

← Accompagnements laboratoires →

- Alimentation de la BDD Sise Eaux
- Rapport de campagne paru en avril 2023 { 524 retombées presse  
20 interview radio/TV
- Valorisation scientifique en cours
- Appui à la mise en œuvre du CS pour de nouveaux métabolites = montée en compétence des laboratoires du CS
- Etudes complémentaires sur certains métabolites (réactivité au Cl<sub>2</sub>)
- Evaluation du risque sanitaire et gestion
- Impact de l'interdiction/arrêt d'usage de la SA
- Enjeux de traitabilité



# Merci pour votre attention

Contact Information : Laure Pasquini, Christophe Rosin  
Email: [laure.pasquini@anses.fr](mailto:laure.pasquini@anses.fr), [christophe.rosin@anses.fr](mailto:christophe.rosin@anses.fr)