



Service de l'eau

VILLE DE LAUSANNE

L'eau sous pression

Partenariats d'usage et conservation des ressources

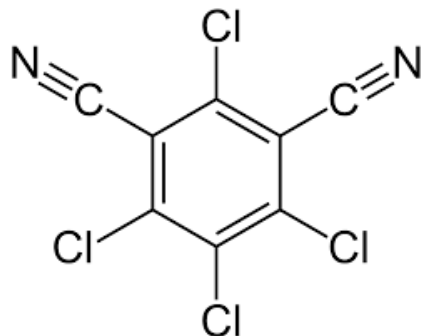
Chlorothalonil, un traitement est-il possible ?

Sommaire

1. Contexte
2. Les traitements envisageables
3. Pilotes et premiers résultats
4. Conclusion : peut-on traiter ?

2. Contexte

Le chlorothalonil



Le chlorothalonil a été utilisé comme pesticide dans l'agriculture suisse à partir des années 1970.

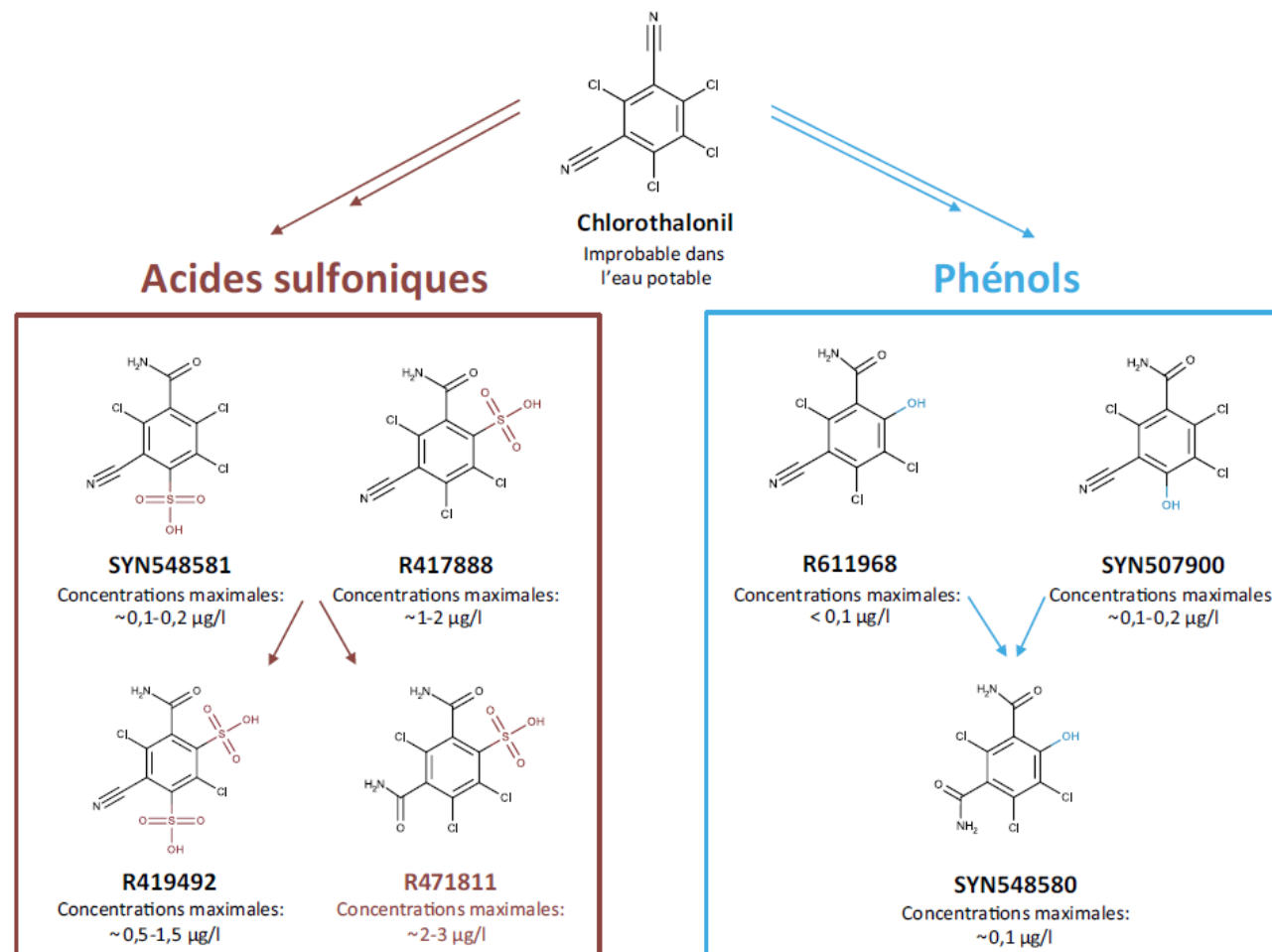


Le chlorothalonil est un fongicide à large spectre qui peut être utilisé aussi bien sur les surfaces agricoles (pour les céréales, la pomme de terre, les cultures maraîchères, la vigne, etc.) que non agricoles (terrains de golf, par exemple).



Plusieurs années durant (2008, 2010 – 2014, 2017), le chlorothalonil comptait parmi les dix substances actives des produits phytosanitaires les plus vendues en Suisse.

Ce fongicide est interdit sur le territoire helvétique depuis le 1er janvier 2020, car il est reconnu comme potentiellement cancérigène. Il fait partie des dix pesticides les plus commercialisés. En 2017, près de 45 tonnes de ce produit ont été employés en Suisse.



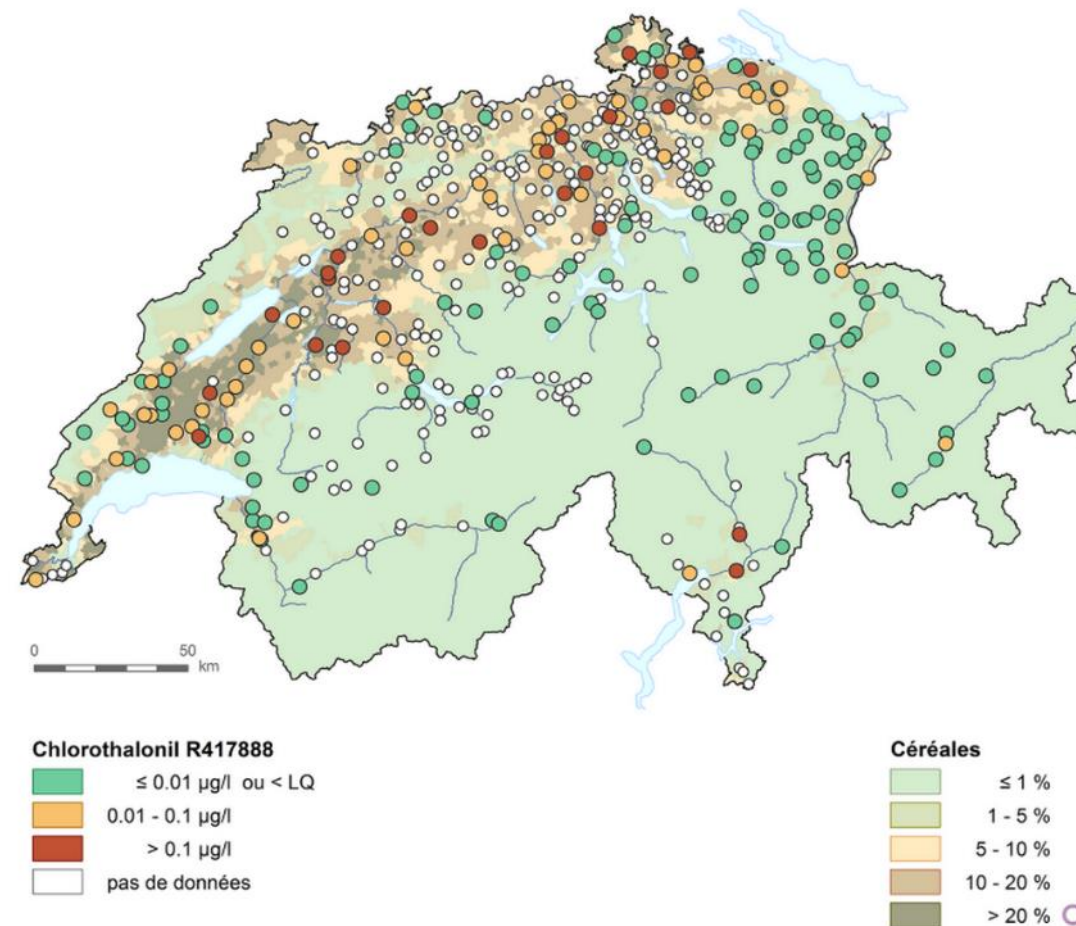
Selon le dossier d'autorisation de mise en circulation, le chlorothalonil présente cependant plus de **vingt métabolites connus**.

Aujourd'hui, ses métabolites (produits de dégradation ou de transformation) sont fréquemment détectés dans l'eau destinée à la consommation

Il semblerait que les analyses d'eaux de boisson puissent être limitées à celles des deux métabolites **R471811** et **R417888** (l'acide chlorothalonil-sulfonique).

Le **R471811** est le principal responsable de la dégradation de la qualité de l'eau, les concentrations mesurées étant généralement plus élevées pour ce composé. Il est suivi par le **R417888** et le **R419492**.

Depuis le 12.12.2019, un seuil de 0,1 µg/l a été fixé pour les métabolites du chlorothalonil dans l'eau potable.



Le chlorothalonil **R417888** dans les eaux souterraines du Plateau et de certaines grandes vallées. Concentration maximale par station de mesure NAQUA. LQ: limite de quantification analytique. Fondée sur les résultats de quelque 200 stations de mesure (étude pilote 2017-2018 et monitoring à long terme 2018). [OFEV]



La lenteur de réaction du canton face au chlorothalonil est pointée. Deux captages affectés à Lausanne



Épandage du lixivier au moyen d'un camion pour empêcher la pollution des eaux souterraines se répercutant sur les captages d'eau potable destinés à la population. (ALAN VIEUX/REUTERS)

La contamination de l'eau inquiète

IGOR CARDELLINI
Environnement ▶ Depuis que la Confédération a reconnu sa dangerosité potentielle

sidus potentiellement problématiques que le 13 août. Ceci alors que des villages comme Domdidier (FR) ont été alertés



Monde Modifié le 13 juillet 2020 à 13:54

Du chlorothalonil détecté jusque dans l'eau minérale d'Evian



Des traces du pesticide chlorothalonil trouvées dans l'eau minérale d'Evian / Le 12h30 / 2 min. / le 13 juillet 2020

Des chercheurs de l'Eawag ont trouvé dans l'eau minérale d'Evian des résidus de chlorothalonil, pesticide interdit en Europe et en Suisse depuis début 2020. Bien que nettement sous les limites légales, cette pollution interpelle le monde politique.

Wie bereits vor einem Jahr

Erneut zu viel Chlorothalonil in Bieler und Nidauer Wasser

Bei neuen Messungen wurden die Grenzwerte des Fungizids Chlorothalonil im Grundwasser der Städte Biel und Nidau erneut leicht überschritten.

Publiziert: 09.04.2021, 15:01

6 Kommentare



Pollution au chlorothalonil: l'eau de plusieurs communes romandes n'est pas conforme / On en parle / 21 min. / le 1 décembre 2020

L'eau du robinet est-elle potable en Suisse? Selon des tests effectués conjointement par On en parle et A bon entendre, dans plusieurs communes, la réponse est non. Si ces eaux restent officiellement consommables, elles affichent des valeurs légalement non conformes du chlorothalonil.

Fribourg Modifié le 6 juillet 2020 à 14:16

Traces de chlorothalonil dans les eaux de plusieurs districts fribourgeois



Trop du fongicide chlorothalonil a été trouvé dans plus de 40% des eaux potables fribourgeoises. / 12h45 / 1 min. / le 6 juillet 2020

Des traces de chlorothalonil - un fongicide longtemps utilisé dans les produits phytosanitaires et maintenant interdit - ont été identifiées dans les eaux de plusieurs districts fribourgeois. Les communes ont deux ans pour se mettre en conformité.

Le canton de Fribourg a analysé ses ressources en eau potable et constaté que 42% des échantillons étaient non conformes au niveau du droit alimentaire. La présence de métabolites du chlorothalonil

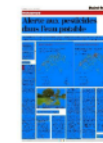
Date: 10.08.2019



Hauptausgabe

24 Heures Lausanne
1001 Lausanne
021 / 340 44 44
https://www.24heures.ch/

Genre de média: Médias imprimés
Type de média: Presse jour./heb.
Fréq: 27/22
Parution: 6x/semaine



Page: 3
Surface: 106595 mm²

Ordre: 1063941
N° de thème: 860 002

Référence: 14437/008
Couverture Page: 1/5

Alerte aux pesticides dans l'eau potable

Les résidus du fongicide chlorothalonil contaminent plusieurs captages en Suisse. Les critiques montent contre la lenteur de Berne à identifier et interdire les produits dangereux

Sylvain Besson
et **Philippe Stalder**

L'essentiel

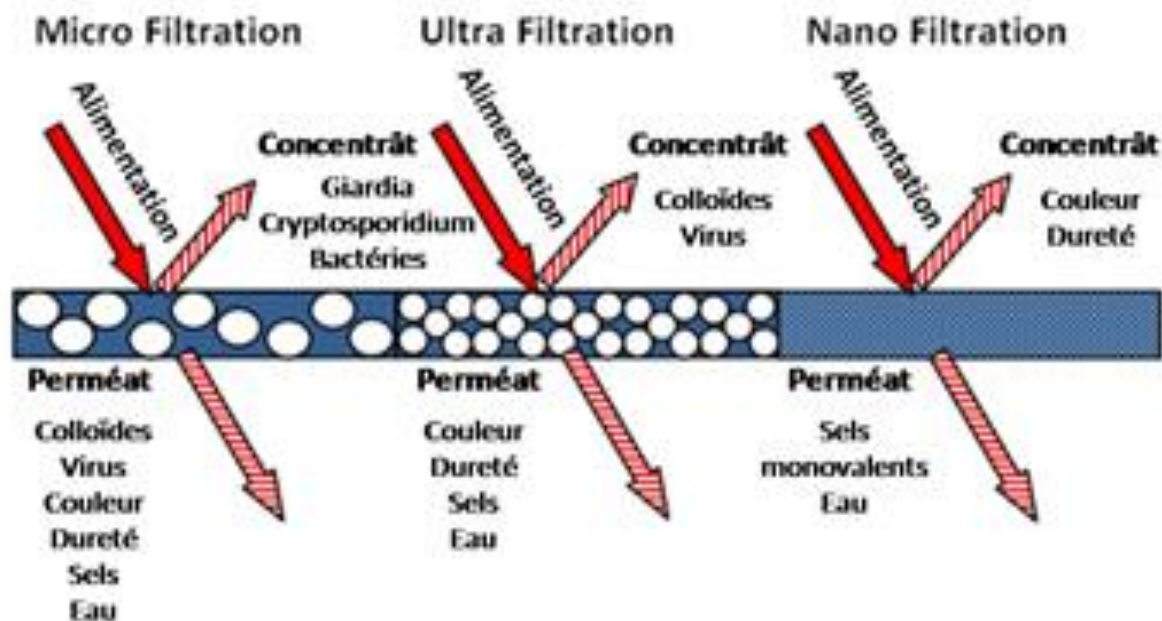
produit sert à combattre les maladies comme le mildiou sur de nombreux fruits et légumes, de la vigne

lonil ont été retrouvés. On sait depuis ce jeudi que 31 stations de mesure en ont détecté lors d'une

2. Les traitements envisageables

La filtration membranaire

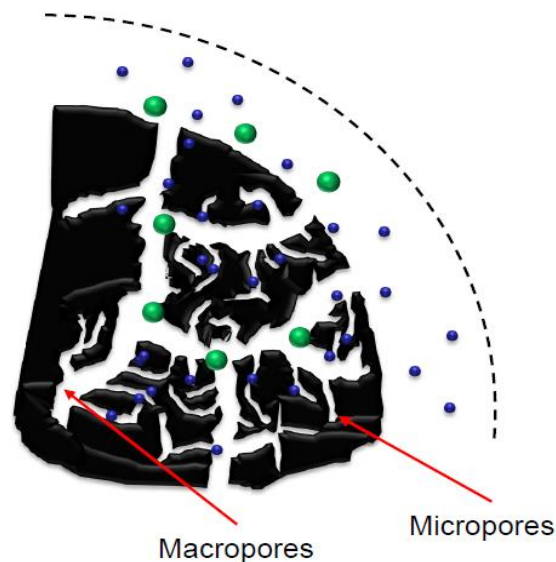
Les substances micropolluantes peuvent être éliminées par filtration haute pression (nanofiltration, osmose inverse). La filtration membranaire offre une **barrière physique** et permet la rétention des composés (de l'ordre de quelques nanomètres) sur membrane **sans formation de sous-produits**, et donc sans modification des substances mères. Toutefois, la filtration membranaire consiste en une technique d'affinage plutôt qu'en un traitement en tant que tel. Par conséquent, elle doit nécessairement être précédée d'un **prétraitement poussé** de manière à protéger les membranes d'une dégradation irréversible. Elle doit également être suivie d'une **remise à l'équilibre**. De plus, son exploitation sollicite une importante **consommation d'énergie** en raison de la pression requise à la filtration.



L'adsorption sur charbon actif

L'usage de charbon actif permet l'élimination de la molécule dans son intégralité par **adsorption sur les porosités du charbon actif**, et ne crée donc **pas de sous-produit**. Les composés sont plus ou moins adsorbables selon leur composition (charge, hydrophobicité), et certains sont réfractaires et devront être éliminés d'une autre manière. Dans le cas de filtration, le charbon actif (sous forme de grain ou de micrograin) offre un **support pour le développement de la biologie**.

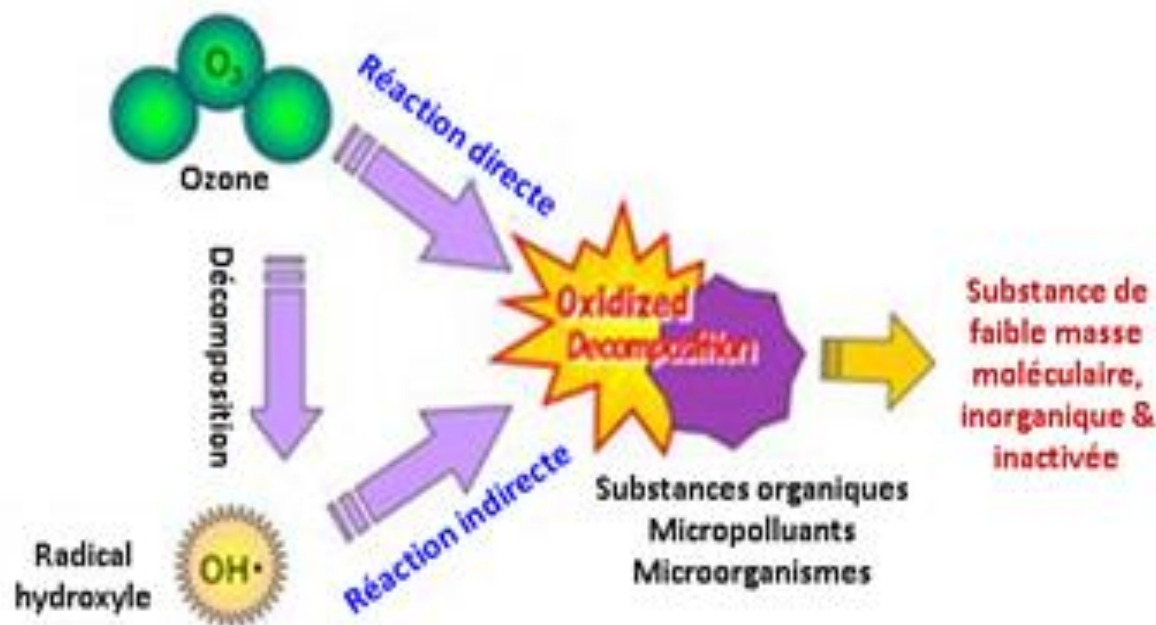
Des mécanismes de désorption peuvent également se manifester, mais être évités dans le cas d'un renouvellement continu du média (sous forme de poudre ou de micrograin). De plus, il existe des phénomènes de **compétition entre les substances micropolluantes et la matière organique** (souvent de taille plus conséquente).



Bret
Lutry
SSP II

L'oxydation

Les phénomènes d'oxydation permettent de casser les composés par l'action du réactif utilisé (ozone, chlore) en molécules plus petites : les **sous-produits d'oxydation**. Ces produits de transformation, dont la toxicité n'est pas toujours connue, peuvent se révéler plus toxiques que la molécule mère.



Bret
SSP II

Comparaison des techniques d'élimination des micropolluants en général

Moyen d'élimination	Filtration membranaire	Adsorption sur charbon actif	Ozonation / Oxydation avancée
Avantages	- barrière physique ; - élimination de nombreuses substances selon leurs caractéristiques et celles des membranes ; - pas de produits de transformation.	- élimination des molécules selon leurs caractéristiques (hydrophobicité, charge) ; - pas de sous-produits ; - simplicité d'exploitation ; - exploitation modulable.	- élimination des molécules selon leurs structures ; - exploitation modulable.
Inconvénients	- nécessité de ne pas arrêter une file de membranes pendant plus d'une journée (tournus des files) ; - pression importante donc consommation énergétique conséquente ; - utilisation de réactifs (séquestrant, acides, bases) ; - nécessité de reminéralisation.	- pas efficace face à la totalité des composés ; - phénomènes de compétition avec la matière organique ; - parfois risque de désorption dans le cas des CAG.	- pas efficace face à la totalité des composés ; - utilisation de réactifs (O_3, H_2O_2) ; - formation de produits de transformation pouvant être plus/moins toxiques.

Efficacité très variable selon la nature du micropolluants

Comparaison des techniques d'élimination du chlorothalonil et de ses métabolites (Factsheet EAWAG, février 2020)

	Acides sulfoniques				Phénols		
	R471811	R417888	R419492	SYN548581	SYN507900	SYN548580	R611968
Concentrations maximales (ordre de grandeur)	2-3 µg/l	1-2 µg/l	0,5-1,5 µg/l	0,1-0,2 µg/l	0,1-0,2 µg/l	~0,1 µg/l	<0,1 µg/l
Recharge artificielle de la nappe/filtration sur berge	Dépend fortement de la qualité de l'eau de surface et donc de la dilution obtenue						
Désinfection UV	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-
Ozonation	-	-	-	-	++	++	++
Procédés d'oxydation avancée (radicaux OH)	-	-	-	-	+	+	+
→ Charbon actif	+/-	+	+/-	+	+	+	++
→ Osmose inverse	++	++	++	++	++	++	++

3. Pilotes et premiers résultats

Objectifs :

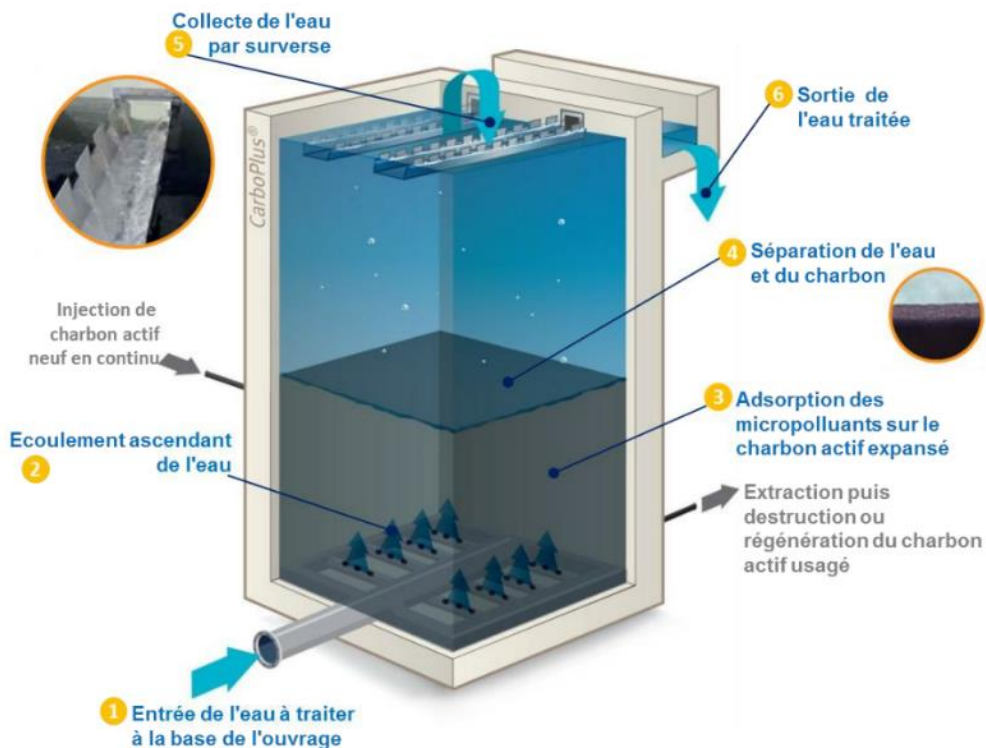
- Sauvegarder le plus possible les ressources gravitaires du Service de l'eau
- Contribuer à la mise en œuvre de solutions pérennes

Les pilotes :

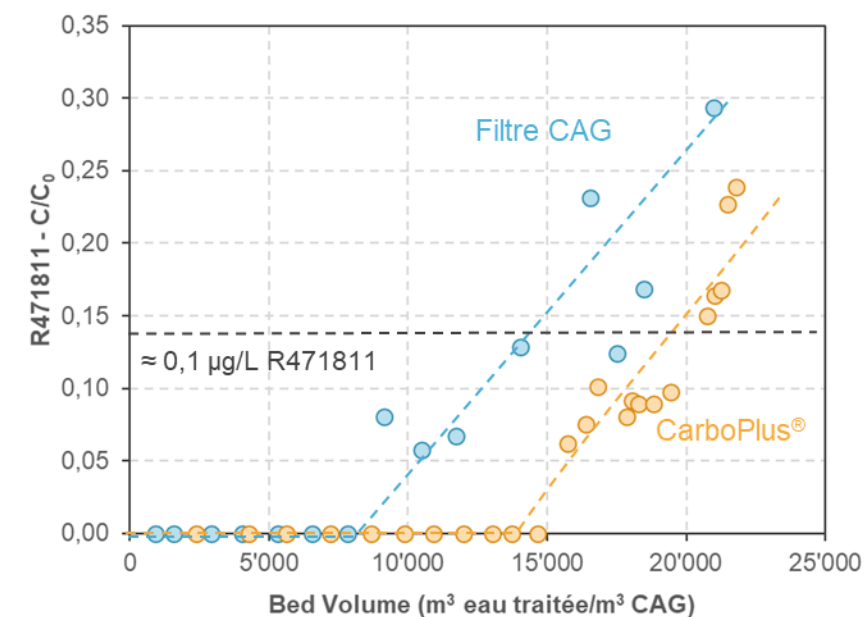
1. Essais sur Charbon actif micrograin sur pilote Carboplus (RWB, EAWAG, Canton, STEREAU, Seau)
2. Essais membranes fibre creuse (Seau, NXfiltration)
3. Essais couplage ozone/charbon actif micrograin sur pilote Opacarb (Seau, Véolia)
4. a) Essais charbon actif en grain (Seau, RWB) – b) Essais charbon actif en grain LUCA (RWB)
5. Osmose inverse basse pression (Seau, CSD, WAMAX)

**Pour les essais 1 et 4a, les analyses sont réalisées par le Canton de Vaud et l'EAWAG
Les autres analyses sont effectuées par le laboratoire du Service de l'eau de Lausanne**

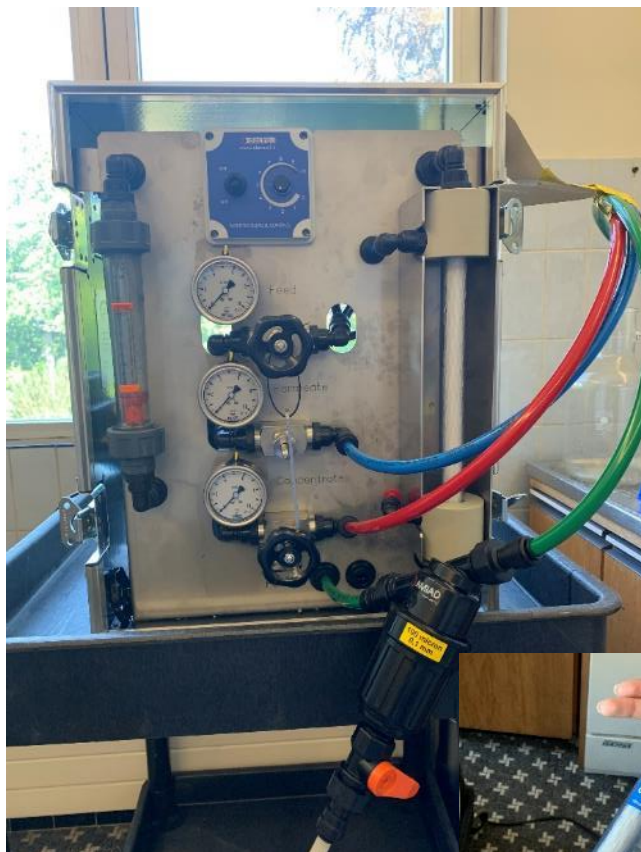
Essais sur Charbon actif micrograin sur pilote CarboPlus



Essais en cours depuis janvier 2021



Essais membranes fibre creuse



MEXplorer tests – Aug. 25 to 27, 2020 – Rejection of micropollutants						
ng/L	Chloridazon desphenyl	Chloridazon methyl desphenyl	Naproxene	Methyl-1H-benzotriazole	Chlorothalonil SA (VIS01 / R417888)	R471811
P = 1 bar	48.5	100	100	-	100	92.3
P = 2.5 bar	42.8	100	8.1	-	100	100
P = 4 bar	42.8	100	0	-	100	100
P = 5 bar	37.1	100	-24.3	-	100	100
FC 1	22.8	38.4	100	-	100	100
FC 1.5	17.1	38.4	40.5	-	100	100
FC 2	11.4	30.7	100	-	100	100
FC 4	5.7	15.3	100	-	100	100
FC 10	-5.7	0	59.4	-	85	77.2
V = 0.42m/s	17.1	38.4	51.3	-	94	92.8
V = 0.66 m/s	11.4	23.0	21.6	-	90	87.9
V = 0.9 m/s	11.4	23.0	100	-	90	84.6



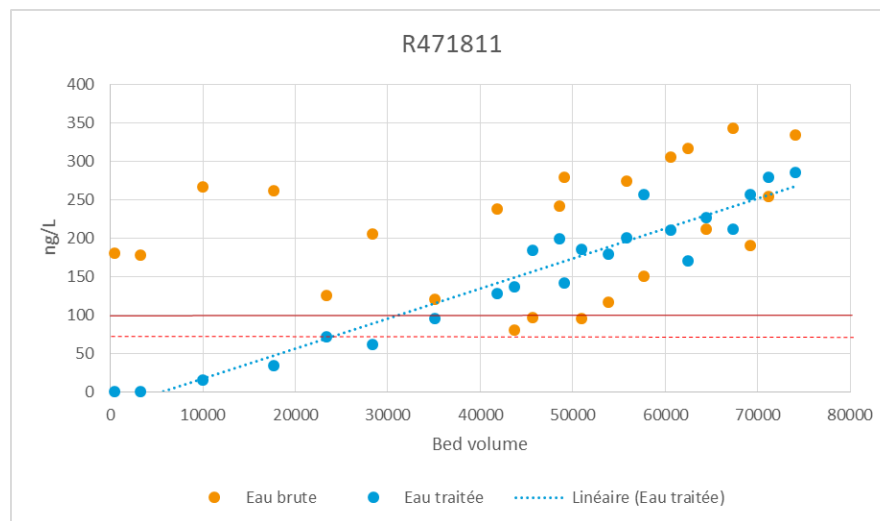
Essais préliminaires en août 2020 :

- Très bonne performance
- Impact raisonnable sur les ions (reste entre 20 et 40%)

Essais sur pilote industriel dès novembre 2021 – 3 à 6 mois

Les pilotes

Essais couplage ozone/charbon actif micrograin sur pilote Opacarb



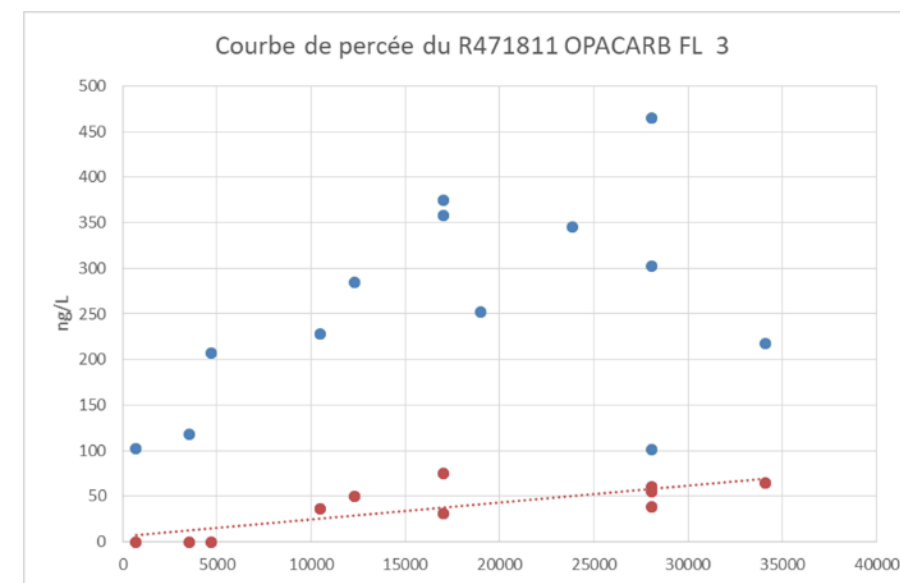
2 sites différents

Sans ou avec ozone

Orme : fin des essais en octobre 2021

Châtaignier : début essais 01/10/21

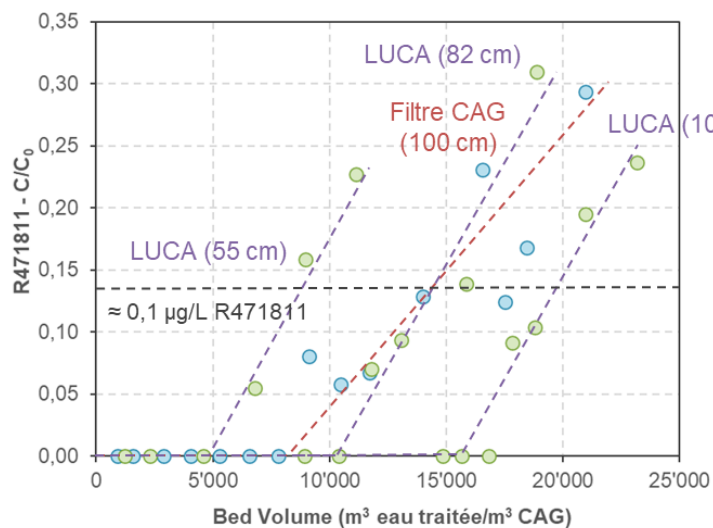
Résultats très encourageants



Les pilotes

Essais charbon actif en grain

Procédé Luca



Micro colonnes CAG – démarrage en cours

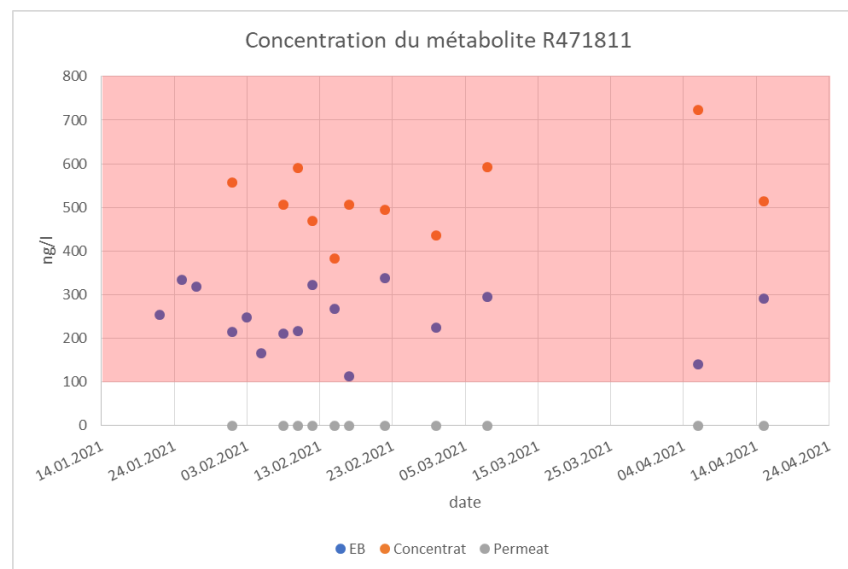
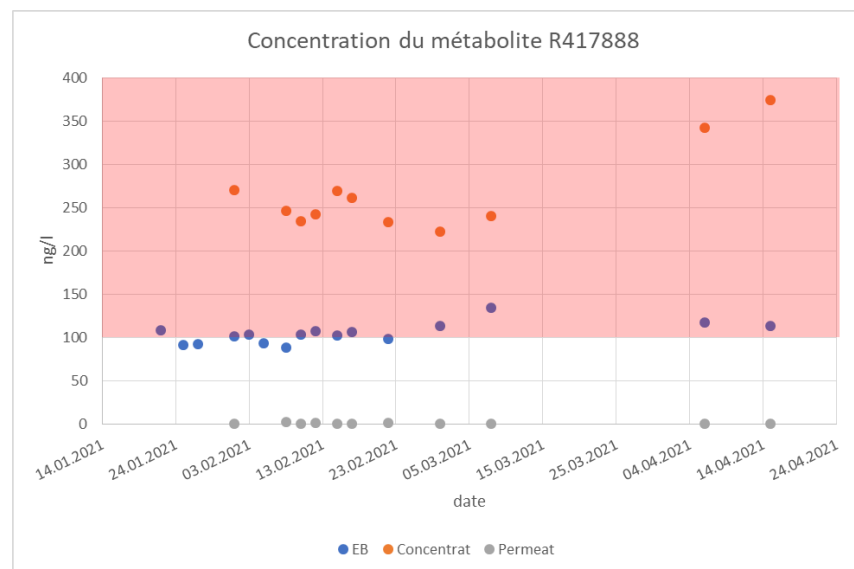


Les pilotes

Essais osmose inverse basse pression

Pilote mis à disposition par la société
WAMAX depuis janvier 2021

Membranes agréées à partir d'avril 2021



Etudes sur le devenir des concentrâts

4. Conclusion

Chlorothalonil : peut-on traiter ?

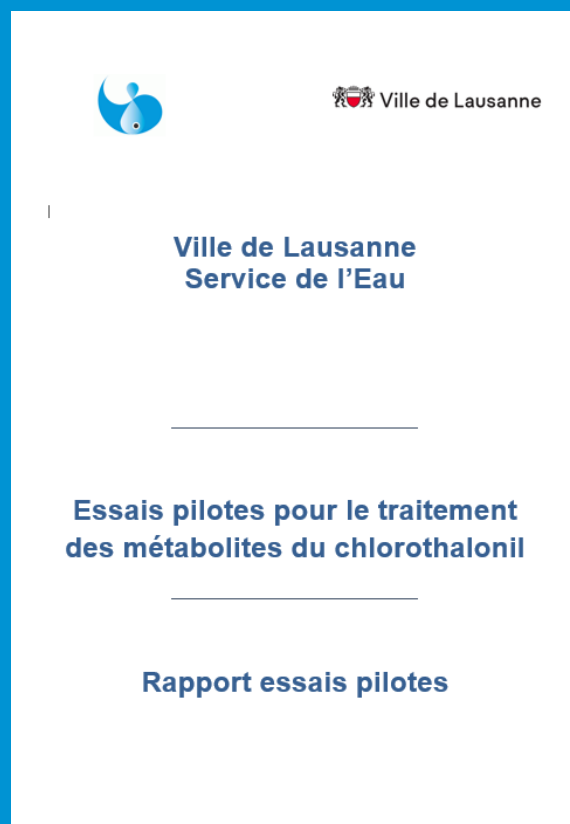
OUI mais à quel coût ?

...Réduire à la source...

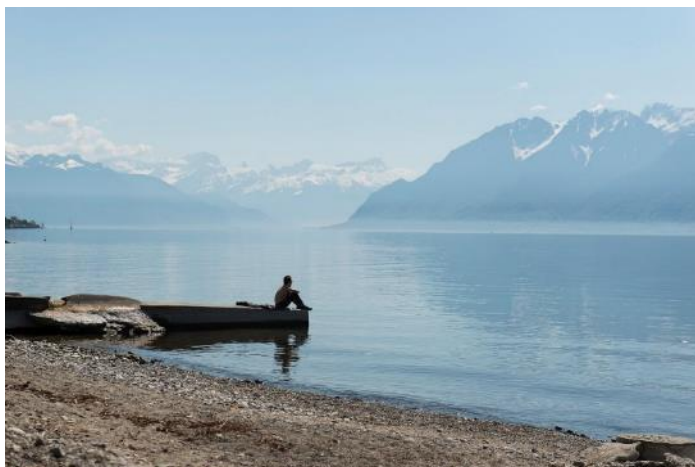
...Essais se poursuivent...

...Etudes technico-économiques...

Rapport final : juin 2022



Travail collaboratif public / privé



Christophe Mechouk | Chef de Division



christophe.mechouk@lausanne.ch

Ville de Lausanne | Service de l'eau | Division Etudes et Constructions
Rue de Genève 36 | CP 7416 – 1002 Lausanne | **T** +41 21 315 85 12 | **M** +41 79 212 89 05