



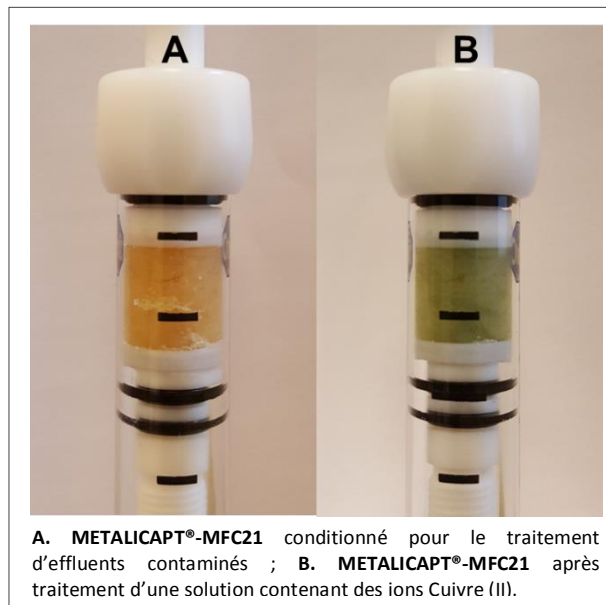
FICHE TECHNIQUE

VERSION 4

FICHE TECHNIQUE - METALICAPT®-MFC21

• PRÉSENTATION

METALICAPT®-MFC21 est un matériau composé de fibres de polymères possédant un fort pouvoir de complexation des cations. Les propriétés physiques et chimiques de **METALICAPT®-MFC21** permettent une amélioration de la capacité de charges et du débit de traitement comparés aux résines échangeuses d'ions actuellement leaders sur le marché. **METALICAPT®-MFC21** permet de traiter des volumes d'effluents importants en un minimum de temps avec la possibilité de régénérer le matériau.



Principaux domaines d'application :

- Abaissement des seuils de concentration en métaux lourds de solutions aqueuses : Cuivre (II), Nickel (II), Zinc (II), Cadmium (II), Cobalt (II), Strontium (II), Plomb (II), Magnésium (II), Chrome (III), Fer (II) ;
- Traitement de l'eau : capture des ions Calcium et Magnésium ;
- Abaissement au-delà des seuils réglementaires en vigueur pour certains métaux ;
- Diminution du volume de déchets par concentration de solutions aqueuses contenant des métaux lourds.

• PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAU

Capacité de charge (Q_e) en Cuivre (II)	$140 \leq Q_e \leq 180$ mg Cu(II)/g
Seuil d'abaissement en Cuivre (II)	< 0,06 mg/L
Densité du matériau sec	0,38 g/mL
Densité du matériau conditionné	0,38 g/mL
Débit de traitement	à partir de 50 L.min ⁻¹ .m ²

Les performances de ce matériau ont été démontrées avec un procédé précis et dans des conditions adaptées. Une étude personnalisée peut être réalisée par **AJELIS** afin de répondre aux besoins de nos clients et de leur offrir le meilleur service pour leurs problématiques de décontamination d'effluents.

FICHE TECHNIQUE - METALICAPT®-MFC21

• DESCRIPTION DU MATÉRIAU

METALICAPT®-MFC21 est un adsorbant polymérique se présentant sous la forme de fibres insolubles dans l'eau. Sa composition chimique est similaire à une résine échangeuse de cations fortement acide. Le matériau est délivré sec dans sa forme hydrogène. **METALICAPT®-MFC21** a une structure fibreuse qui s'apparente au feutre. Ses fibres, de diamètre de l'ordre de quelques microns, sont visibles par microscopie électronique.

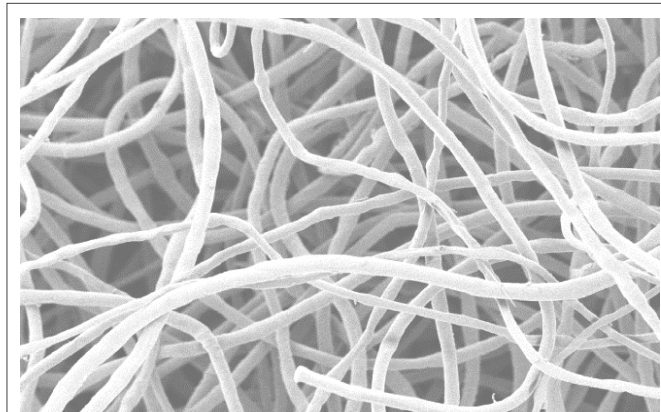
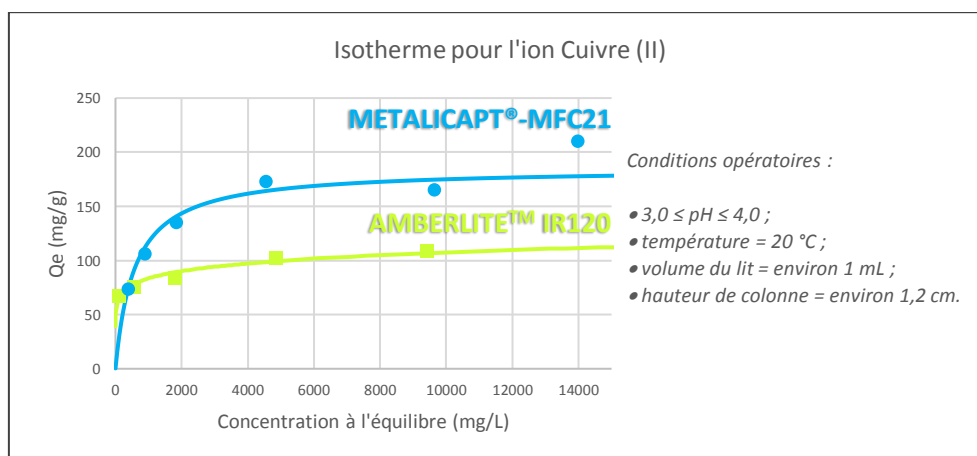


Image obtenue par microscopie électronique de **METALICAPT®-MFC21** après traitement d'une solution contenant des ions Cuivre (II).

• ÉLÉMENTS TECHNIQUES

Isotherme d'adsorption pour une solution chargée en ions Cuivre (II)

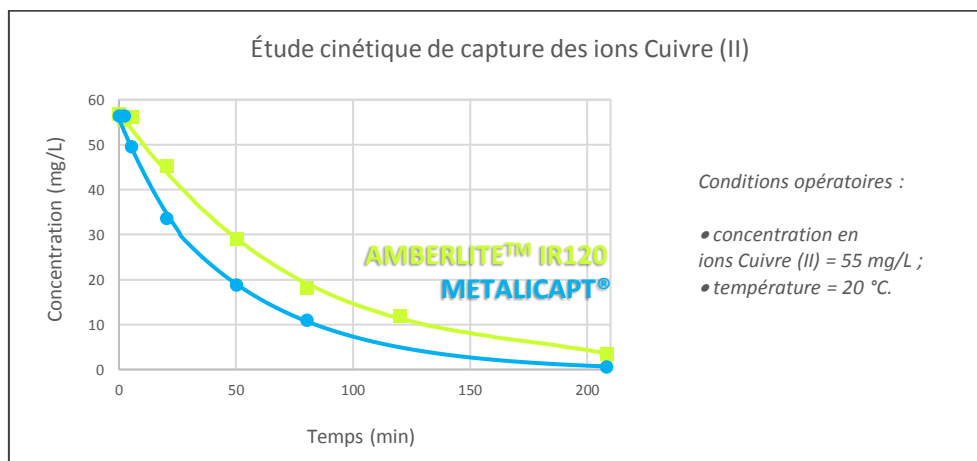
Afin de déterminer les propriétés du matériau, une isotherme d'adsorption a été réalisée pour les ions Cuivre (II). La capacité maximale (Q_{max}) est déterminée à 180 mg de Cuivre (II)/g de matériau **METALICAPT®-MFC21**. À titre de comparaison et dans les mêmes conditions, la résine échangeuse d'ions AMBERLITE™ IR120, spécialiste de la capture des métaux, possède un Q_{max} de 120 mg de Cuivre (II)/g de résine. **METALICAPT®-MFC21** offre donc des performances de capture plus élevées.



FICHE TECHNIQUE - METALICAPT®-MFC21

Étude cinétique de capture des ions Cuivre (II)

Une étude cinétique a été réalisée en comparatif avec la résine échangeuse d'ions AMBERLITE™ IR120 afin de montrer l'efficacité du matériau **METALICAPT®-MFC21**. Ces résultats montrent que le matériau **METALICAPT®-MFC21** atteint l'équilibre thermodynamique avec les ions Cuivre (II) plus rapidement que la résine AMBERLITE™ IR120 tout en conservant une capacité de charge plus élevée et un meilleur seuil d'abaissement.



Capacité de charge en présence d'interférents

En fonction de l'effluent, différents interférents peuvent perturber l'étape d'adsorption des ions Cuivre (II) sur le matériau **METALICAPT®-MFC21**. Des proportions en ions Sodium (I) (Na⁺) et Calcium (II) (Ca²⁺) ont été testées afin de déterminer la capacité de charge (Q_e) en milieu interféré.

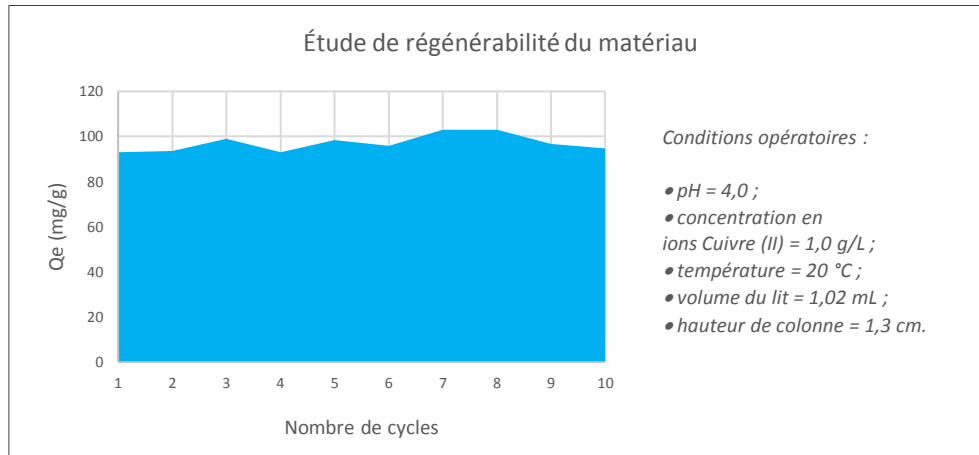
Ion métallique	Interférent	Ratio	Capacité de charge Q _e (mg/g)
Cu ²⁺	-	-	180
Cu ²⁺	Na ⁺	Cu ²⁺ /Na ⁺ 1:28	43
Cu ²⁺	Na ⁺	Cu ²⁺ /Na ⁺ 1:500	42
Cu ²⁺	Ca ²⁺	Cu ²⁺ /Ca ²⁺ 1:1	24
Cu ²⁺	Ca ²⁺	Cu ²⁺ /Ca ²⁺ 1:100	1

*Conditions opératoires : concentration initiale en ions Cuivre (II) = 0,7 g/L ; température = 20 °C ;
volume du lit = environ 1 mL ; hauteur de colonne = 1,2 cm.*

Méthode de régénération du matériau

L'utilisation de 2 à 4 volumes du lit d'une solution d'acide chlorhydrique à 3,1% (correspond à 1 mol/L) permet de régénérer les fibres de **METALICAPT®-MFC21** (90-100%). Plusieurs cycles de saturations/régénérations ont été réalisés afin de montrer le maintien des performances du matériau.

FICHE TECHNIQUE - METALICAPT®-MFC21



• EXEMPLE CONCRET : INSTALLATION INDUSTRIELLE POUR LE TRAITEMENT D'UN BAIN DE CUIVRE (II)

AJELIS a réalisé une étude pour le traitement d'effluents réels issus d'une entreprise spécialisée dans le traitement de surface, les ateliers BERTIN-AUBERT. Lorsqu'ils sont écartés du cycle de production, différents bains contenant des métaux lourds (Cuivre, Nickel, Zinc...) sont alors confiés à une société spécialisée dans le traitement des déchets chimiques (par enlèvement ou sur site avec des résines échangeuses d'ions). Une première étude a déjà permis de qualifier un matériau de la gamme **METALICAPT®**.

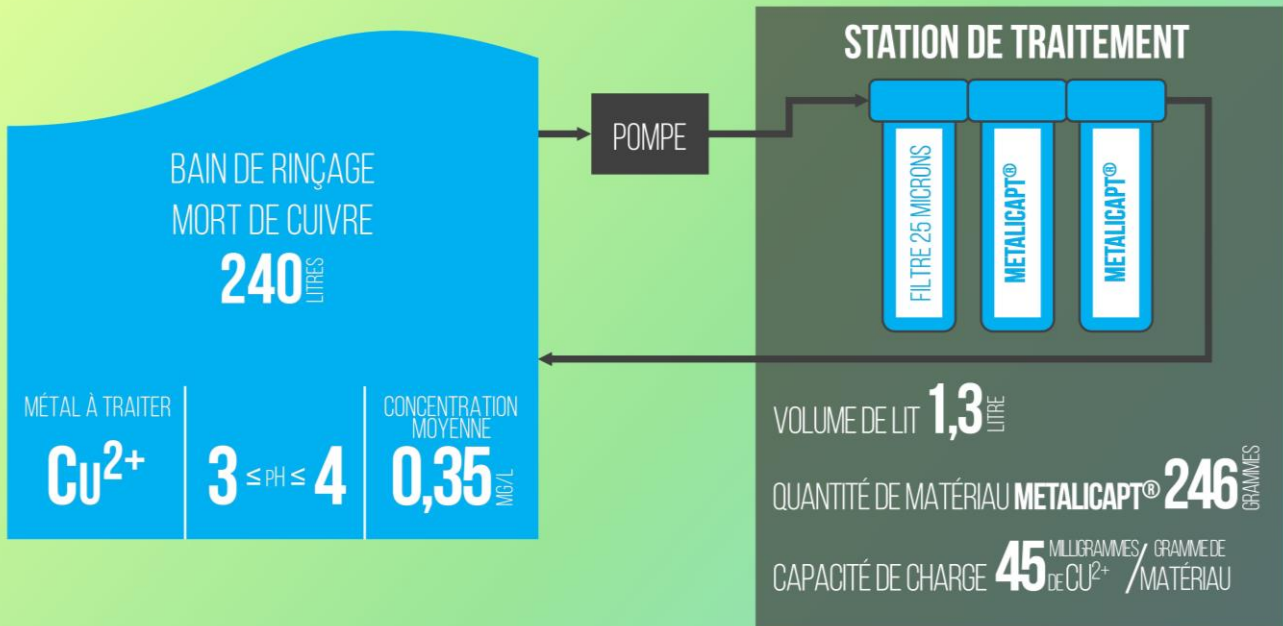
Traitement d'une solution chargée en ions Cuivre (II)

Dans le cadre de cette étude avec le matériau **METALICAPT®-MFC21**, nous pouvons citer l'exemple d'une solution de Cuivre (II) issue d'un bain de rinçage mort avec une gamme de concentration de 0 à 2 mg/L. Ce bain consiste en une solution acide (pH compris entre 3 et 5) répartie sur deux bacs d'une contenance de 120 L chacun (un bac d'entrée avant traitement et un bac de sortie après traitement). Le pilote AJELIS prévu pour la décontamination du bain se compose d'un filtre en polypropylène placé en amont du dispositif pour éliminer les particules (> 25 microns) et de deux colonnes de 125 g conditionnées avec le matériau **METALICAPT®-MFC21**. L'effluent est alors traité en circuit fermé avec un débit de 4 L/min afin d'abaisser la teneur en ions Cuivre (II). Après 130 heures de fonctionnement, soit 31,2 m³ d'effluent traités, le matériau **METALICAPT®-MFC21** est saturé en ions Cuivre (II). Le pilote a donc été régénéré avec 3,9 L d'une solution à 3% d'acide chlorhydrique. Il a alors été déterminé que les 250 g de matériau ont capté 11 g de Cuivre (II). Les performances sont résumées dans l'infographie suivante :

FICHE TECHNIQUE - METALICAPT®-MFC21

TRAITEMENT D'UN BAIN DE **CUIVRE** EN CIRCUIT FERMÉ
AVEC LA TECHNOLOGIE **METALICAPT®**

PROCÉDÉ



PERFORMANCES

- ◆ **130** HEURES DE FONCTIONNEMENT
- ◆ **31,2** MÈTRES CUBES DÉPOLLUÉS
- ◆ **11** GRAMMES DE CUIVRE CAPTÉS
- ◆ FACTEUR DE CONCENTRATION VOLUMIQUE **6500**
- ◆ CONCENTRATION DES IONS CU²⁺ EN SORTIE DE TRAITEMENT (AVANT PERCÉE DU DISPOSITIF) **0,07** MG/L
- ◆ DÉBIT DE TRAVAIL UTILISÉ **4** LITRES / MINUTE

ACIDE CHLORHYDRIQUE

3%

RÉGÉNÉRATION

3 VOLUMES DE LIT > **3,9** LITRES DE DÉCHET ULTIME

AVANTAGES PAR RAPPORT AUX RÉSINES

RÉSINES ÉCHANGEUSES D'IONS

50 LITRES > **400** HEURES
CÔÛT DE RÉGÉNÉRATION **210** EUROS

METALICAPT®
1 KG > **400** HEURES
CÔÛT DE RÉGÉNÉRATION **180** EUROS

ÉCONOMIE

15%

+ GAIN DE PLACE

+ FACILITÉ DE MANUTENTION