

## Bulletin Technique : Gamme Hydraffin® XC

La gamme Hydraffin® XC constitue une famille de charbons actifs de qualité supérieure pour le traitement de l'eau. Ces produits sont largement utilisés dans les filières de production d'eau potable à travers toute l'Europe. Issu d'une sélection soignée des meilleures qualités de houille bitumineuse, l'Hydraffin® XC est fabriqué au moyen d'un procédé spécifique de ré-agglomération.

Grâce à la distribution optimale de la taille de ses pores, l'Hydraffin® XC permet d'obtenir de meilleures performances pour l'adsorption d'une large gamme de polluants de l'eau.

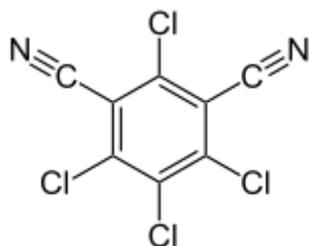
Disponibles dans de nombreuses granulométries, nos produits sont principalement proposés dans une version 8x30 : l'Hydraffin® XC 30 ou 12x40 : l'Hydraffin® XC 40.

### 1 Performances

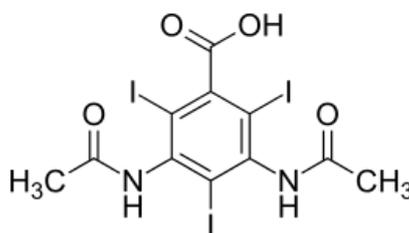
Dans les filières de traitement d'eau, le rôle du charbon actif est d'adsorber les matières organiques dissoutes et divers polluants présents à l'état de traces comme les produits phytosanitaires ou pharmaceutiques.

Si le charbon actif était utilisé depuis de nombreuses années pour adsorber le COT, les THMs ou des pesticides comme l'atrazine, il doit faire face aujourd'hui à de nouveaux défis.

Aujourd'hui les techniques les plus modernes d'analyse détectent de nouveaux micropolluants tels que le chlorothalonil et l'acide amidotrizoïque auxquels les opérateurs sont confrontés.



chlorothalonil



Acide amidotrizoïque

Ces nouvelles exigences nous ont conduit à revoir nos produits et leurs performances au cours d'essais au laboratoires et lors d'essais pilote.

Ces tests montrent la supériorité des charbons actifs ré-agglomérés à base de houille bitumineuse – notamment l'Hydraffin® XC 30 et XC 40 – sur les autres charbon actif (Figure 1 : comparaison avec un charbon actif à ase de noix de coco).

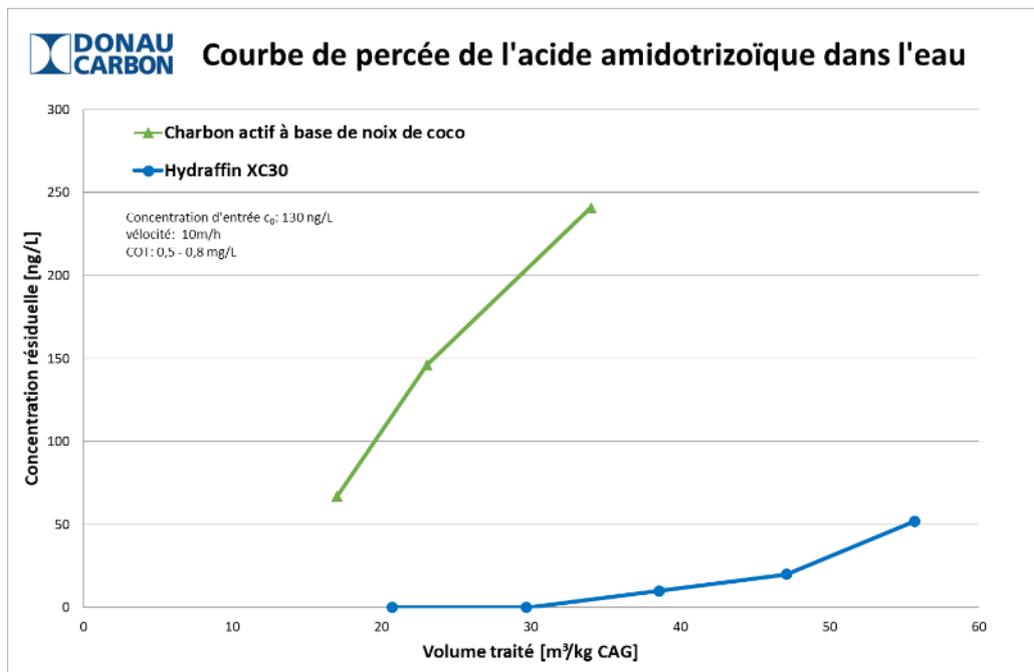


Figure 1: Performances de différents charbon actif Hydraffin® pour l'élimination de substances pharmaceutiques

### Adsorption de l'acide amidotrizoïque sur l'Hydraffin® XC 30

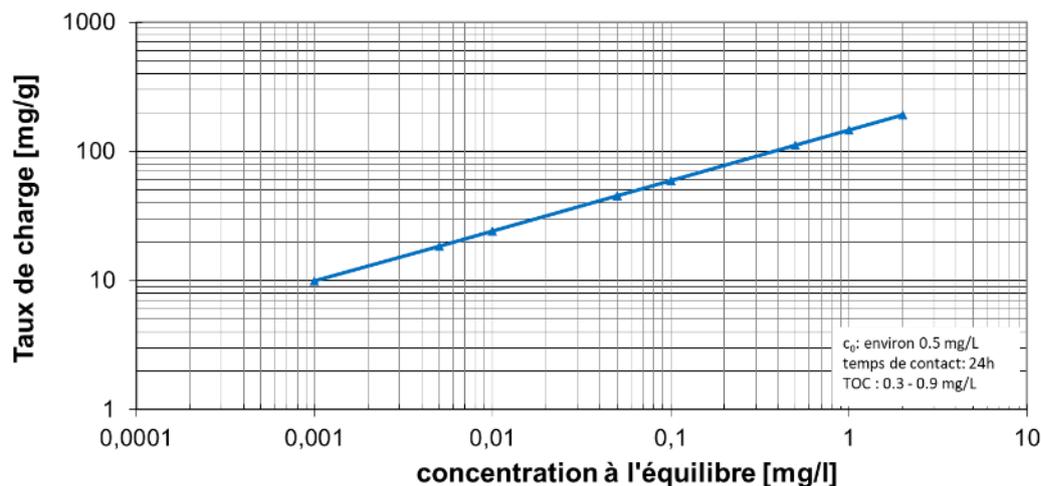


Figure 2: Isotherme d'adsorption de l'acide amidotrizoïque sur l'Hydraffin® XC 30

Grâce à sa porosité unique, l'Hydraffin® dispose de capacités d'adsorption optimales pour un large éventail de polluants.

La sélection de la meilleure qualité de charbon actif repose sur trois critères importants:

- I. Nature de la porosité et surface développée : le diamètre moyen des différents micropolluants présents dans les ressources d'eau varie de 1,0 à 10 µm. Notre charbon actif dispose d'une porosité « artificielle » issue du procédé de ré-agglomération qui est caractérisée par le nombre élevé de mésopores. La structure amorphe offre un environnement protégé pour l'adsorption rapide et sûre des micropolluants. Cette porosité particulièrement adaptée est une caractéristique majeure de la gamme Hydraffin® XC.
- II. Capacité d'adsorption : la capacité d'adsorption d'un charbon actif mesure la concentration sur la surface développée des substances adsorbées. La nature particulière de l'Hydraffin® XC permet d'atteindre des taux de charge dynamiques élevés pour un large spectre de molécules.
- III. Les charges de surface du charbon actif : il a été démontré que la présence de divers groupes fonctionnalisés à la surface du charbon actif augmente la capacité d'adsorption. Après analyse de la surface et des groupes fonctionnels, les charbons actifs de la gamme Hydraffin® XC apparaissent comme la meilleure qualité disponible.

La structure mésoporeuse unique, issue de l'activation après ré-agglomération de houille bitumineuse, les capacités d'adsorption et la chimie de surface, font de nos produits Hydraffin® XC un excellent support pour l'élimination des micropolluants de l'eau potable. Nos nombreuses études, tant au laboratoire qu'à l'échelle industrielle, montrent la supériorité de ce charbon actif dans les applications de traitement de l'eau potable.

Par ailleurs, les propriétés mécaniques de l'Hydraffin® XC 30 font de ce matériaux un produit adapté et résistant aux contre-lavages réguliers ainsi qu'aux cycles multiples de réactivation thermique. La densité élevée du produit permet de mieux résister à la modification de surface qui se produit lorsque le charbon actif est en contact avec des oxydants tels que le chlore ou l'ozone et qui conduit à la consommation d'atomes de carbone du squelette de charbon actif.

## 2 Caractéristiques de l'Hydraffin® XC

La sélection rigoureuse des matières premières employées et l'activation à la vapeur dans des conditions contrôlées donnent à l'Hydraffin® XC sa porosité unique. Celle-ci est illustrée par le graphique de la figure 3 qui présente la distribution du volume poreux mesurée par pénétration au mercure et par isotherme à l'azote.



Distribution différentielle de la taille des pores

**Hydraffin XC 30**

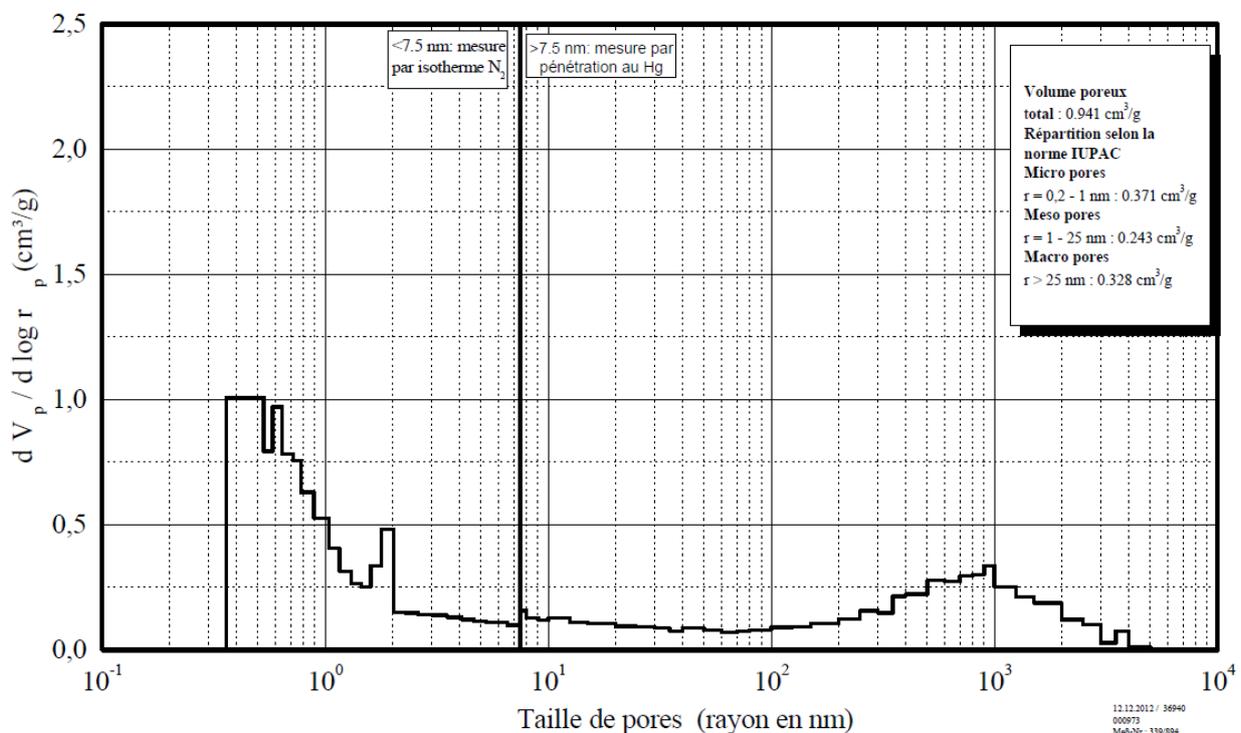


Figure 3: Distribution de la taille des pores de l'Hydraffin® XC 40 et XC 30

Si la présence d'un volume microporeux important est essentielle pour l'adsorption, l'équilibre avec la méso et la macroporosité est tout aussi critique. Ces méso et macropores - également appelés pores de transport - jouent un rôle majeur dans la cinétique d'adsorption afin de réduire les vitesses de diffusion des polluants à la surface du charbon actif et favoriser leur adsorption rapide.

Le volume poreux et la distribution de la taille des pores n'est pas le seul critère que nous suivons, les spécifications des produits de la gamme Hydraffin® XC regroupent de nombreuses propriétés contrôlées pour assurer la qualité constante de nos produits.

## Hydraffin® XC 30

### Spécifications:

Taille (US mesh)	8 x 30
(mm)	2,36 – 0,60 mm
> 8 mesh (%mas.)	max. 5
< 30 mesh (%mas.)	max. 5
Densité apparente (kg/m <sup>3</sup> )	470 ± 30
Humidité (%mas.) (à l'emballage)	< 5
Indice d'iode (mgI <sub>2</sub> /g)	1000 ± 50

### Caractéristiques typiques:

Surface spécifique (m <sup>2</sup> /g) (méthode BET)	1000
Densité d'un lit contre-lavé et drainé (kg/m <sup>3</sup> )	environ 430
Dureté (%mas.)	98,9
Teneur en cendres (%mas.)	9,1
Indice de mélasse	230
Abrasion	87
Cendres solubles à l'eau (%mas.)	max. 1
Taille effective (mm)	0,83
Coefficient d'uniformité	1,8
Pertes à l'abrasion (%mas.)	max. 2

Nous certifions que, pour le produit référencé ci-dessous, la matière entrant dans la composition des produits ainsi que les méthodes de fabrication répondent aux exigences suivantes :

## **Hydraffin® XC 30**

### **Informations techniques**

Nom commercial:	Hydraffin® XC 30
Matière première:	Houille bitumineuse, ré-agglomérée, 100% vierge
Méthode d'activation:	vapeur

### 3 Production de l'Hydraffin® XC 30

L'Hydraffin® XC 30 est un charbon actif vierge produit à partir de qualités sélectionnées de houille. Ce charbon actif est fabriqué selon un procédé spécial de ré-agglomération dans des conditions définies de température, de composition d'atmosphère, de quantité de vapeur et de temps de séjour afin d'assurer un produit homogène de haute qualité. Cette production est effectuée, à chaque étape, dans le cadre d'un système d'assurance qualité, de la matière première jusqu'au produit fini. Un emballage et des conditions de transport adaptées nous permettent d'offrir le meilleur service à nos clients.

#### a. Sélection de la matière première

La houille bitumineuse est choisie pour sa faible teneur en soufre, inférieure à 1%. Le choix se porte également sur l'homogénéité des lots sélectionnés. Cette houille est ensuite lavée à l'eau afin de réduire les cendres à un niveau inférieur à 4% puis séchée. Le contrôle de la qualité du produit obtenu est réalisé dans le laboratoire afin de déterminer:

- La teneur en cendres
- Les matières volatiles
- La concentration en métaux lourds
- Le taux de soufre

#### b. Briquetage & Carbonisation

Après le contrôle qualité de la matière première, la houille est compactée. Les briquettes ainsi formées passent alors par une étape de carbonisation dans un four rotatif dans une atmosphère dépourvue d'oxygène. Le produit carbonisé est ensuite analysé au laboratoire pour mesurer sa dureté et les matières volatiles.

#### c. Activation

Les briquettes sont ensuite activées à la vapeur dans un four de type Silepu à une température de 900 à 1000° C. Des échantillons sont prélevés durant la production et, toutes les deux tonnes, un numéro de lot est attribué. Les échantillons sont analysés dans le laboratoire qualité pour les paramètres suivants:

- Indice d'iode
- Teneur en cendres
- Dureté
- Densité apparente

#### d. Post-traitement

Après libération des lots par le contrôle qualité, le charbon actif est broyé aux granulométries commerciales (12x40,8x30, ...) puis dépoussiéré. Les paramètres de la spécification (granulométrie, densité apparente, dureté, abrasion, humidité, teneur en cendres, indice d'iode, indice de mélasse, teneur en chlorure) sont ensuite analysés au laboratoire. Le produit final est alors emballé, typiquement dans des big bags de 500 kg ou des sacs de 25 kg. Ceux-ci peuvent être marqués selon les exigences du client. Un certificat d'analyse est établi et des échantillons témoins sont conservés pendant une période minimum de 2 ans.

## 4 Installation et contre-lavage de l'Hydraffin® XC 30

Procédure générale de mis en service :

A l'issue du transfert de l'Hydraffin® XC 30 dans le filtre, le charbon actif reste idéalement une nuit en contact avec l'eau. Il doit être ensuite contre-lavé afin :

- D'éliminer l'air emprisonné dans le lit qui peut conduire à des passages préférentiels.
- D'éliminer les dernières poussières de charbon actif formées au cours des opérations de manutention
- D'effectuer une classification du lit

Pour ces raisons, nous recommandons une expansion du lit de l'ordre de 20 à 25 %. Le débit à appliquer pour le lavage à contre-courant de l'Hydraffin® XC 30 doit être compris entre 17 et 22 m/h, comme illustré par la courbe ci-dessous. A des vitesses plus élevées, il existe un risque d'entraînement des particules et de perte de produit.

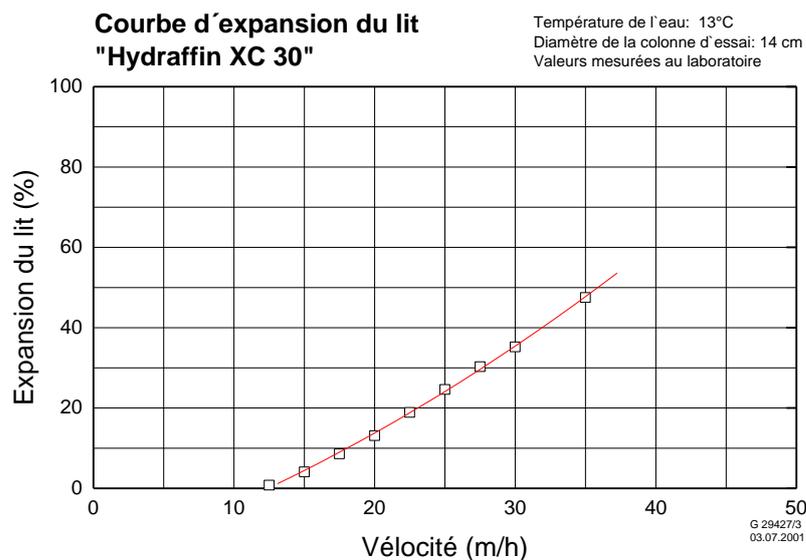


Figure 4: Courbe d'expansion de l'Hydraffin® XC 30

De nombreuses stations de traitement d'eau potable effectuent les étapes de lavage au moyen de mélange air et eau. Des études menées sur des sites pilotes à travers l'Europe ont montré les désavantages liés à l'utilisation d'air:

- L'utilisation d'air à la mise en service affecte le mouillage en profondeur de la microporosité du charbon actif et peut conduire à des pertes de charges plus élevées
- L'utilisation d'air dans les phases de lavage constitue un stress mécanique plus intense pour le charbon actif que l'eau. Cette étape crée des fines et allonge la durée de l'étape.
- Le brassage à l'air affecte la ségrégation du lit et les performances du filtre.

Annexes

Servicing-Hydraffin-Filters

Liste de références des sites utilisant la gamme Hydraffin® XC en eau potable

Fiche technique de l'Hydraffin® XC 30

Fiche de données sécurité de l'Hydraffin®