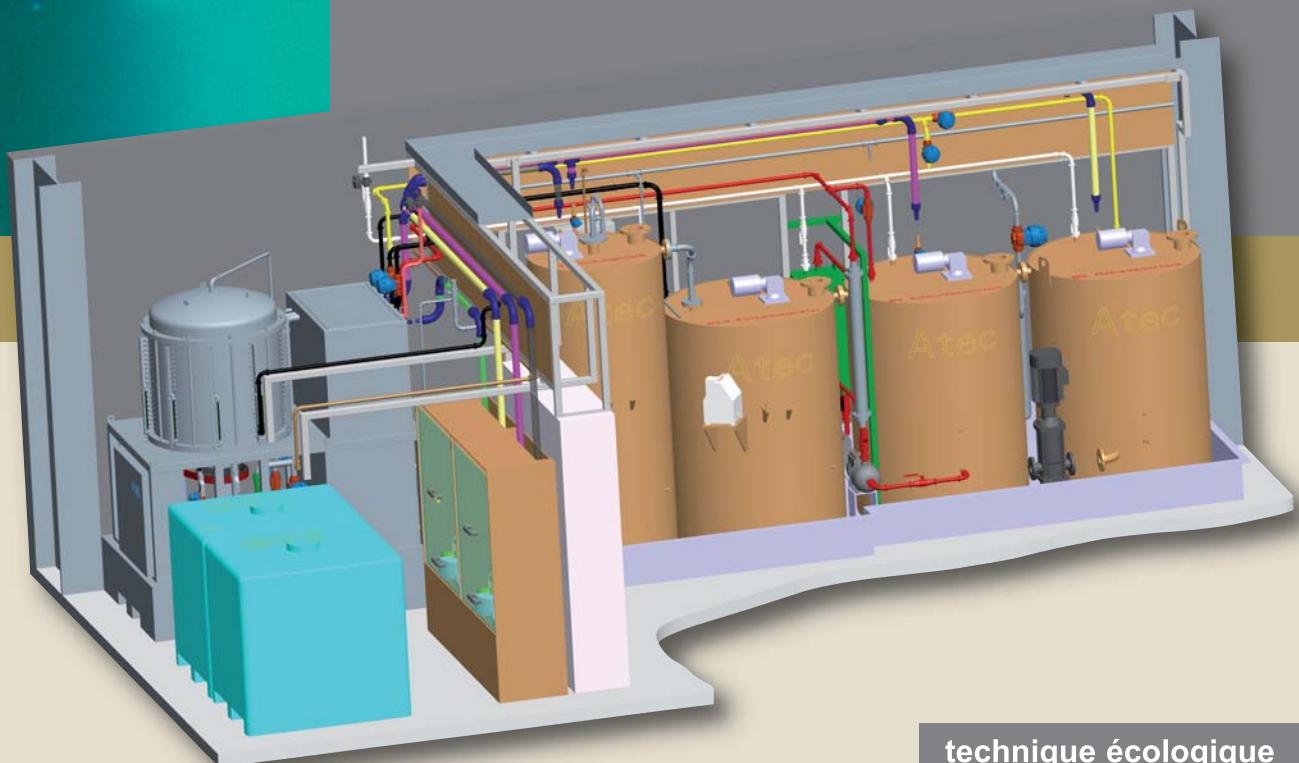


## traitement de l'eau:

- ◀ eau potable
- ◀ eau pour les processus
- ◀ eaux usées



technique écologique

groupes de filtration

traitement de l'eau

produit en allemagne

 **Atec** Neu-Ulm

# Atec Neu-Ulm

Nous sommes une moyenne entreprise située dans la région limite entre la Bavière et le Baden-Württemberg, où nous travaillons avec succès depuis 1990 dans le secteur des constructions d'installations technologiques et des constructions mécaniques.

Dans le secteur de la filtration, Atec mise particulièrement sur les solutions basées sur ses propres brevets, qui se distinguent par une efficacité accrue et une exploitation particulièrement économique dans le domaine énergétique. Grâce au développement et à la fabrication in situ ainsi qu'à notre propre service après vente, nous pouvons garantir à nos clients une amélioration continue et une exploitabilité à long terme à nos clients.

Nous vous supporterons en accompagnant activement vos projets, de la première idée jusqu'à la réalisation.

## Objectifs

Economiser:

- les produits chimiques
- l'eau
- les eaux usées
- les coûts de conditionnement de déchets

Améliorer:

- la qualité de bain

Eviter:

- les réclamations
- le rebut

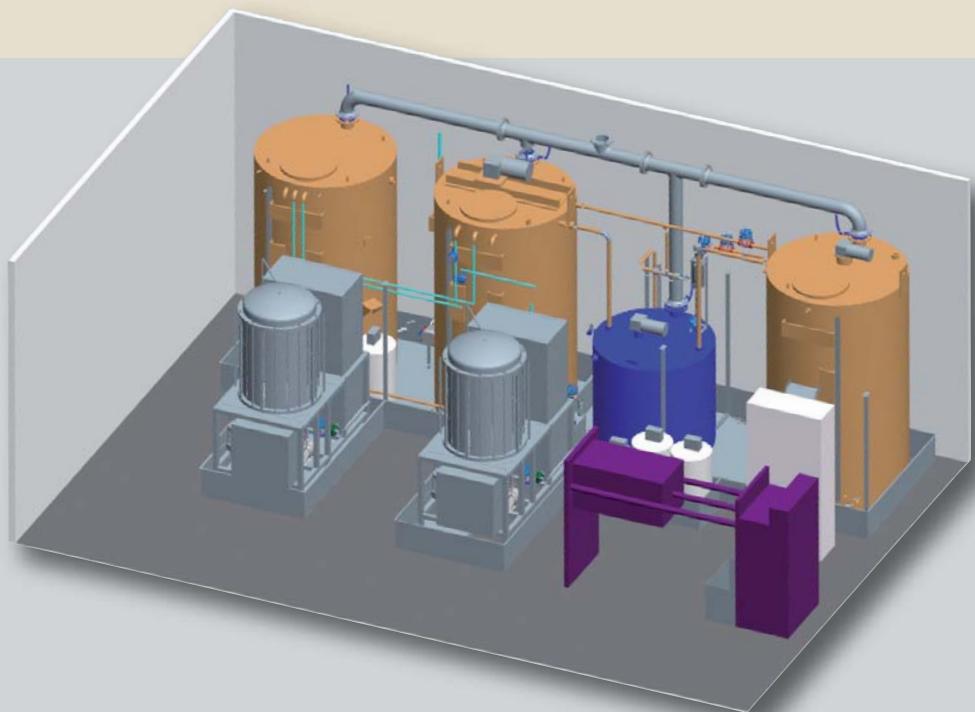
Alléger:

- la production l'entretien



## Système complet

Recyclage de l'eau de lavage provenant du nettoyage préliminaire des plaquettes de silicium d'environ 5m<sup>3</sup>/h, avec amenée, écoulement et stockage tampon de produit concentré, ainsi que précipitation, flocculation et presse de chambre de filtration



Mini filtre Atec



### Mini filtre Atec Prolongation de la vie utile / recyclage

- fluides de lavage
- bains dégraissants
- bains de rinçage
- bains ultrasoniques
- purification par filtration

Filtre à cartouches Atec



### Filtres à cartouche Atec Traitement complet des eaux

- Ultrafiltration Atec
- Réservoir d'alimentation
- Stockage tampon de produit concentré
- Réservoir de sédimentation
- Station d'agents chimiques
- Précipitation / floculation



### Réacteur à oxydation avancée

Réduction de:

- bactéries
- colorants
- valeurs CSB-/TOC élevées
- hormones
- résidus de produits pharmaceutiques
- odeurs
- etc.



### Elimination d'ions métalliques

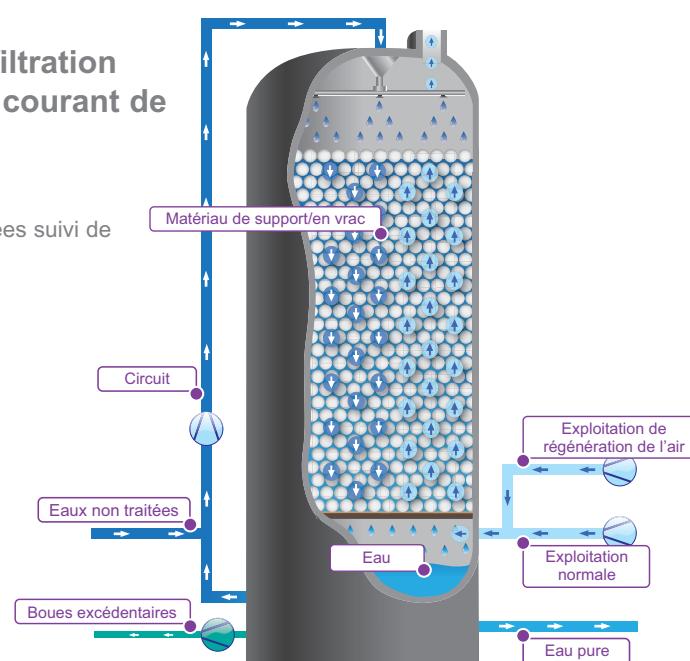
Séparation du:

- nickel
- zinc
- arsenic
- mercure
- etc.

### Combinaison de l'ultrafiltration Atec avec le réacteur à courant de ruissellement DAS

Traitement biologique des eaux usées suivi de filtration.

- faible encombrement
- excellente qualité d'eau



**DAS**  
Environmental Expert.  
[www.das-europe.com](http://www.das-europe.com)

# Principe des filtres à membrane Atec

## Domaine d'application

Cette information s'applique aux groupes de filtration Atec destinés à la séparation liquides/solides ainsi qu'à la séparation liquides/liquides.

Exemples d'applications:

- Bains de dégraissage  
Nettoyage des plaquettes de silicium  
Recyclage des boues
- Eau de rinçage provenant des bains de lavage
- Recyclage de l'eau des stations de lavage autos
- Recyclage de l'eau de lavage dans l'industrie textile
- Emulsions de lubrifiants caloporeurs
- Piscines
- Industrie agro-alimentaire
- Traitement des soudes
- Industrie chimique / pharmaceutique
- Industries minières
- Industries pétrolières

Le traitement de fluides par les techniques Atec, dont l'objet est la réutilisation ou le respect des valeurs d'introduction, est également économique en règle générale.

Frais réduits d'eau et d'eaux usées, réduction de la consommation énergétique, frais d'arrêt réduits et une utilisation d'agents chimiques remarquablement réduite conduisent à des économies et respectent la loi sur la fomentation de l'économie en circuit.

Les domaines de filtration sont subdivisés comme montré au tableau 1.

- Micro filtration
- Ultrafiltration
- Nanofiltration
- Osmose inverse

En règle générale, il s'agit d'un procédé de séparation exclusivement physique, basé sur la différence de pressions des deux côtés de la surface filtrante. Un courant superficiel intense évite l'occlusion de la surface de la membrane.

La micro et l'ultrafiltration permettent la séparation et la concentration de composants en émulsion, en suspension et de masse moléculaire élevée. La séparation de différents composants se fait par rétention des particules dont la taille dépasse celle des pores de la membrane. Le diamètre de pores peut bien entendu être ajusté au cas par cas.

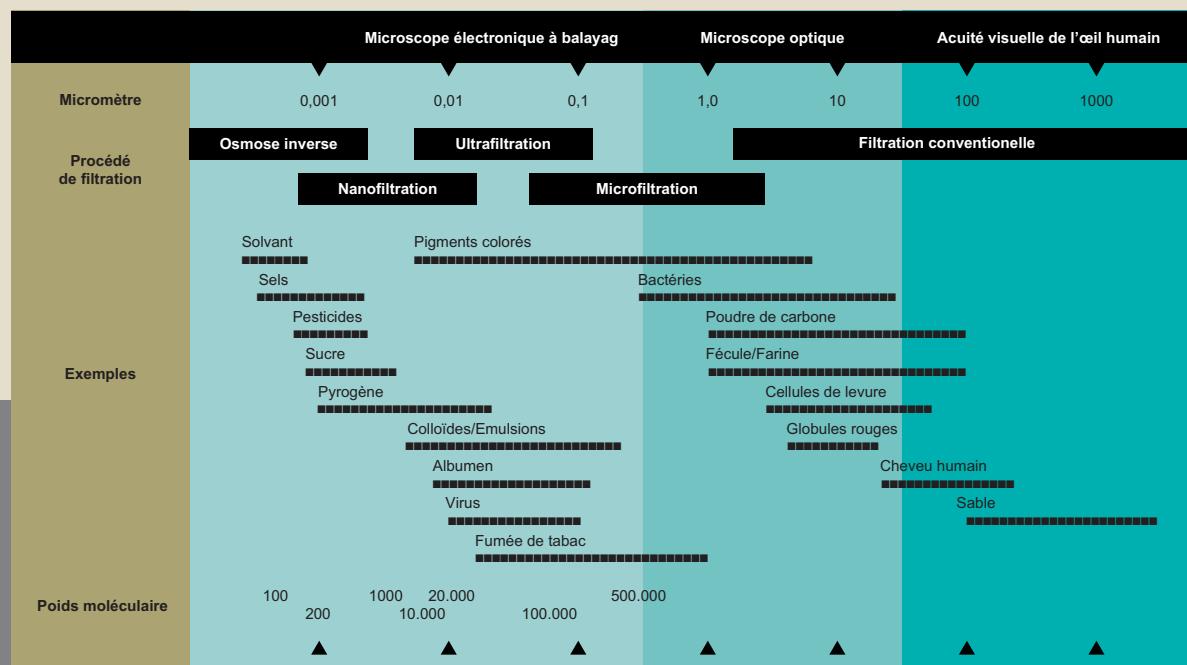
Même les substances dissoutes peuvent être séparées grâce à la nanofiltration et à l'osmose inverse. On utilise des supports spéciaux à cette fin. Le pouvoir de séparation est le résultat des différentes solubilités et de vitesses de diffusion des substances dans le matériau de la membrane.

Afin d'obtenir des taux de flux économiques, il est parfois nécessaire d'appliquer des pressions nettement supérieures à la pression osmotique. Ceci exige jusqu'à 25 bars pour la nanofiltration et jusqu'à 50 bars dans le cas de l'osmose inverse.

A la différence de l'osmose inverse traditionnelle, le système Atec ne nécessite généralement pas de filtration préliminaire fine.

Tableau 1

Spectre de filtration  
Comportant les seuils limites de séparation des différents procédés de filtration



# Microfiltration et ultrafiltration Atec

## Minifiltres / Filtres combinés

### Avantages

- Flux assuré par agitateurs
- Vitesse de flux nettement supérieure
- Capacité de filtration accrue par m<sup>2</sup> de surface filtrante
- Occlusion diminuée de la surface filtrante de la membrane
- Intervalles de nettoyage accrus
- La vitesse de flux et la pression peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre

### Résistance extrême

- grâce à sa conception, le système arrive à bout même d'eaux usées extrêmement contaminées et/ou présentant un contenu élevé de matières solides.
- l'agitation peut assurer un flux de surface élevé également en cas de concentrations importantes, lorsque les pompes ne peuvent plus assurer ceci économiquement.

### Domaines d'application

- Microfiltration      0,5 bar
- Ultrafiltration      •
- Nanofiltration      •
- Osmose inverse      50 bars

### Principe de fonctionnement

Le produit à filtrer est pompé dans une chambre pressurisée. Dans le cas du filtre combiné, de nombreuses cartouches filtrantes avec la sortie de filtrat dirigée vers le bas se trouvent au fond de la chambre. Chaque cartouche consiste d'un support et d'un filtre.

Pour les deux types de filtre, un moyen de filtration tubulaire se trouve sur la paroi de la chambre.

Le moyen de filtration en soi consiste en une membrane plane à bas prix, qu'on trouve sur le marché pour tous les pouvoirs de séparation. De plus, la chambre contient un agitateur qui permet de mettre en rotation l'ensemble du fluide.

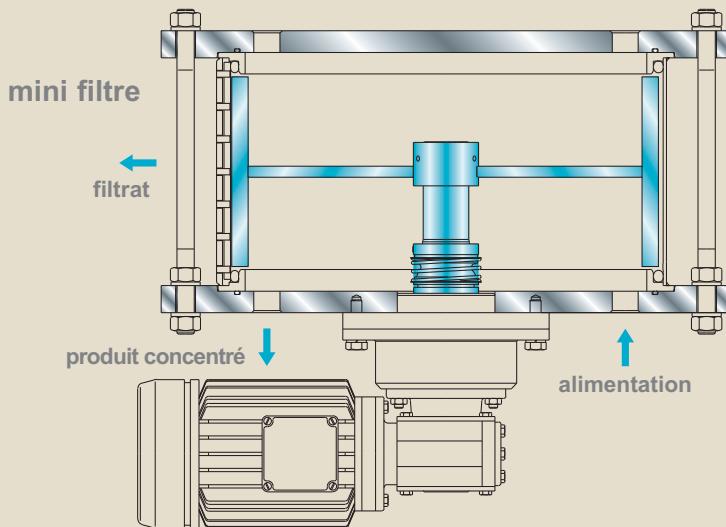
Afin d'éviter l'occlusion de la surface, le flux ainsi généré est nettement plus fort que dans le cas des modules tubulaires classiques.

La séparation exclusivement physique cause en cas d'exploitation discontinue à une concentration dans le filtre des matières dont la taille de particules est supérieure au pouvoir de séparation du moyen de filtration.

La filtration peut continuer jusqu'à atteindre la concentration voulue. L'ouverture de la vanne de produit concentré en même temps que l'application d'une légère pression d'air comprimé dans la chambre assure l'évacuation très rapide du contenu volumique. Le processus peut recommencer.

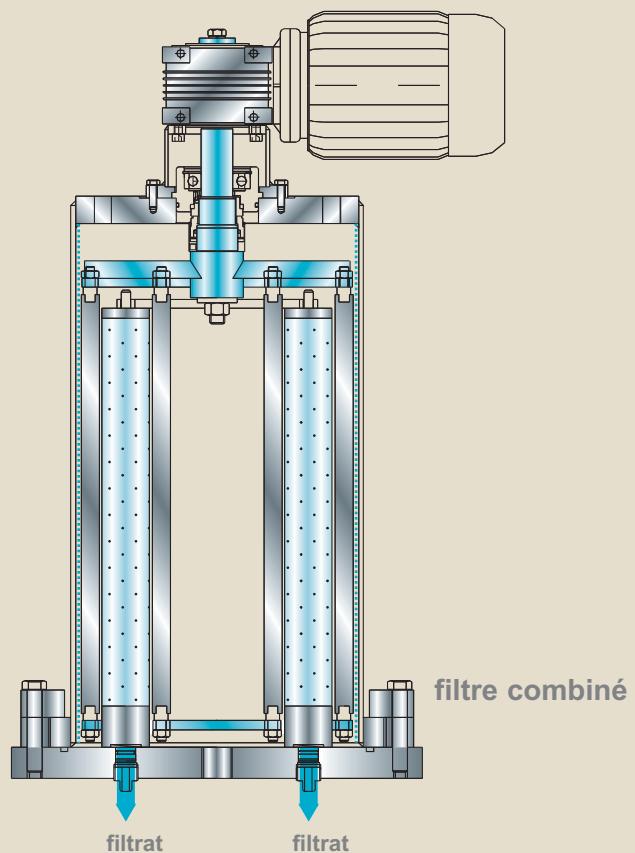
### Systèmes compacts

- dimensions réduites
- pas besoin de chambre de concentration supplémentaire



Type	de surface filtrante en m <sup>2</sup>	Dimensions du système L x l x h en mm
Mini filtre	0,3 - 0,6	800 x 800 x 2000
Filtre combiné	1,2 - 2,0	900 x 900 x 2200

Nous disposons de systèmes aptes à la production pour les essais chez le client. Les systèmes de Filtrage Overflow Atec sont brevetés.



# Microfiltration et nanofiltration Atec

## Filtre à cartouches / Filtre tubulaire

### Avantages

- Flux assuré par agitateurs
- Vitesse de flux nettement supérieure
- Capacité de filtration accrue par m<sup>2</sup> de surface filtrante
- Occlusion diminuée de la surface filtrante de la membrane
- Intervalles de nettoyage accrus
- La vitesse de flux et la pression peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre

### Résistance extrême

- grâce à sa conception, le système arrive à bout même d'eaux usées extrêmement contaminées et/ou présentant un contenu élevé de matières solides.
- l'agitation peut assurer un flux de surface élevé également en cas de concentrations importantes, lorsque les pompes ne peuvent plus assurer ceci économiquement.

### Domaines d'application

- Microfiltration      0,5 bar
- Ultrafiltration      •
- Nanofiltration      •
- Osmose inverse      50 bars

### Principe de fonctionnement

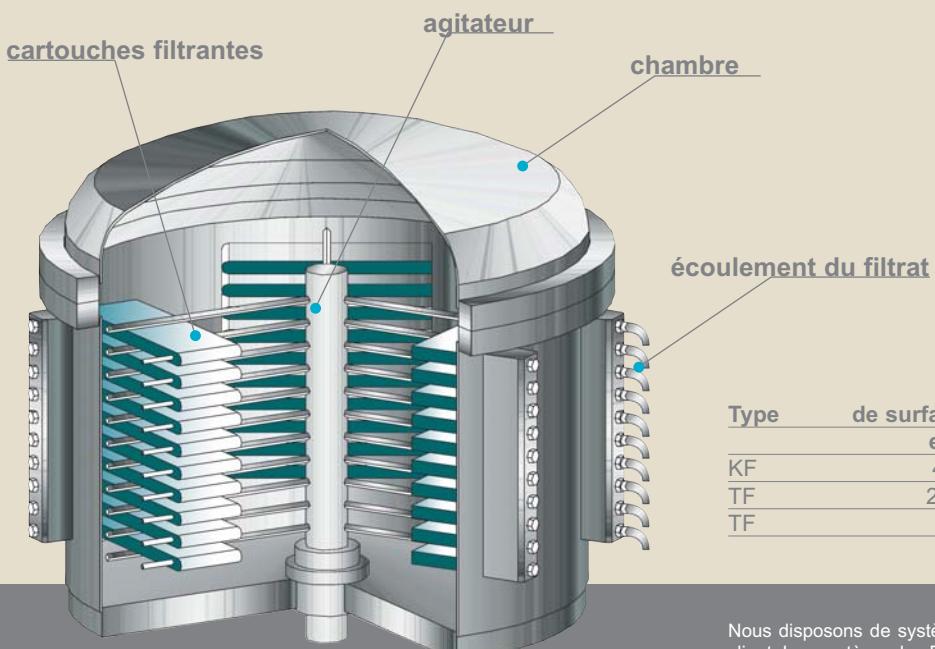
Le produit à filtrer est pompé dans la chambre.

Dans le cas du filtre à cartouche, de nombreuses cartouches sont installées dans la paroi de la chambre, dans le cas du filtre tubulaire, de nombreux tubes se trouvent entre le couvercle et le fond de la chambre. Différents types de membranes peuvent être utilisés simultanément avec les deux types de filtres Atec, les deux pouvant être examinés indépendamment l'une de l'autre concernant la qualité et la quantité. Ceci permet de reconnaître rapidement, surtout durant la période de mise en route, le type de membrane le mieux adapté au processus. Des cartouches filtrantes ou des tubes filtrants différents peuvent donc être utilisés simultanément. La chambre contient de plus un agiteur générant le flux nécessaire au nettoyage en continu des membranes.

Une fois la concentration voulue atteinte dans la chambre, l'ouverture de la vanne de produit concentré en même temps que l'application d'une légère pression d'air comprimé dans la chambre assure l'évacuation de cette dernière. Bien sûr, la concentration peut aussi avoir lieu en dehors de la chambre.

### Systèmes compacts

- dimensions réduites
- pas besoin de chambre de concentration supplémentaire



Type	de surface filtrante en m <sup>2</sup>	Dimensions du système L x l x h en mm
KF	4-20	2000 x 1200 x 2200
TF	20-50	2400 x 2000 x 2200
TF	>50	2400 x 2300 x 2400

Nous disposons de systèmes aptes à la production pour les essais chez le client. Les systèmes de Filtrage Overflow Atec sont brevetés.

# Traitemen~~t~~ des eaux usées sans chimie Atec Advanced Oxidation Process (AAOP)

| 1

Le processus d'oxydation électrochimique Atec Advanced Oxidation permet le traitement d'eaux usées et d'eaux provenant de processus, en éliminant les substances nommées ci-dessous ou en les convertissant en matières inoffensives:

- presque tous les composés organiques
  - huiles, graisses
  - germes, bactéries, odeurs
  - valeurs CSB élevées
  - colorants
  - composés phénolés
  - mercaptanes
  - naphténates
  - aldéhydes
  - acide carboxylique
  - nitriles
  - amines
- DCO de décomposition (hiles etc.)
  - désinfection
  - décontamination
  - décoloration
  - désodorisation

Le procès est basé sur une cellule électrolytique. Une tension adaptée au problème est établie entre deux électrodes plongeant dans l'eau à traiter. Un courant électrique s'établit comme conséquence de cette tension. La **fig. 1** montre de manière exemplaire la structure d'un réacteur pour l'oxydation électrochimique.

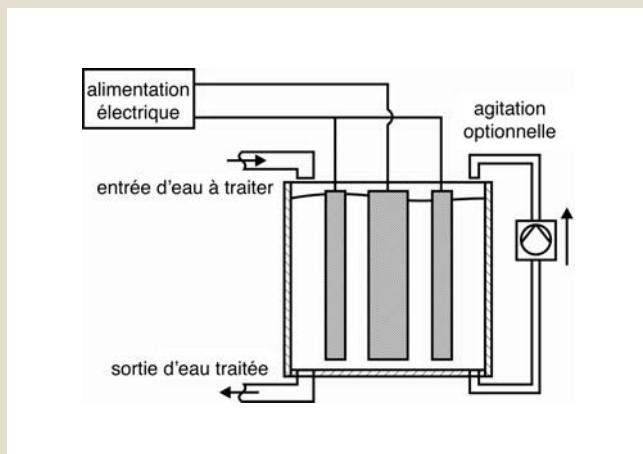


Fig. 1: Exemple de structure du réacteur électrochimique pour les processus électrochimiques

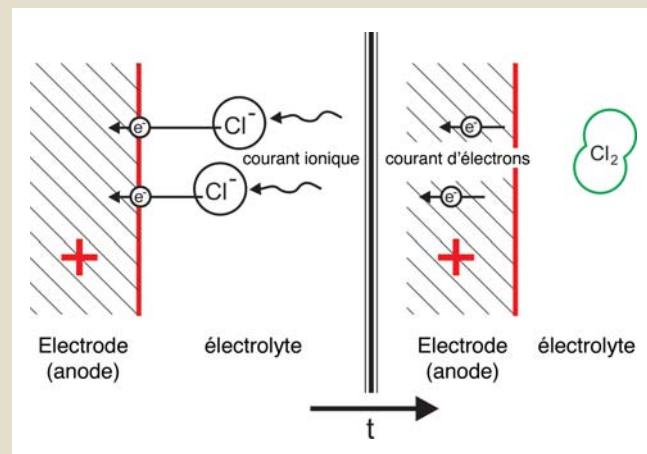


Fig. 2: Echange d'électrons mettant en route les processus électrochimiques

Le transfert des charges électriques est assuré par les électrons à l'intérieur de l'électrode, alors que dans l'eau usée (l'électrolyte), les charges électriques sont uniquement transférées par l'intermédiaire d'ions libres. Lors de la transition entre le courant d'électrons et le courant ionique, qui a lieu aux électrodes, il se produit des processus chimiques dus à l'échange d'électrons, qui provoquent des modifications directes des substances contenues dans l'électrolyte (fig. 2). Vu que la charge saline des eaux utilisées industriellement assure en général une conductivité suffisante, il n'y a pas besoin d'ajouter un électrolyte assurant la conductivité.

Au cours de ce processus, des impuretés peuvent être directement oxydées / dégradées. Les principaux produits de cette réaction sont de l'anhydride carbonique et de l'eau.



# Traitemen~~t~~t des eaux usées sans chimie

## Atec Advanced Oxidation Process (AAOP)

| 2

### Exemples de réactions anodiques:

- 1) Eau chargée en cyanure



- 2) Eau chargée en citrate



Par ailleurs, une oxydation électrochimique indirecte (**fig. 3**) a lieu par l'intermédiaire d'un médiateur. Au cours de ce processus, des moyens d'oxydation puissants sont formés directement à partir de l'eau.



Génération d'hydroxyles à l'anode



Génération d'hydroxyles à la cathode

Le principal radical généré par l'Atec Advanced Oxidation Process est le radical hydroxyle. Il s'agit là du plus puissant agent oxydant pouvant se trouver dans l'eau. Ensuite, les radicaux réduisent totalement entre autres des composés organiques tels que micro et macro organismes jusqu'à ce qu'il ne reste que de l'anhydride carbonique et de l'eau.

En règle générale, l'eau traitée contient tous les composants nécessaires pour permettre la formation d'hypochlorites. Ces derniers ont une action désinfectante très puissante. En cas de défaut d'hypochlorites, ceux-ci peuvent être ajoutés sans problème et à très faible coût.



Génération de chlore en tant que produit intermédiaire (cf. **fig. 2**)



Génération d'hypochlorite par oxydation du chlore

Cet effet est également de longue durée – dû à la „longue durée de vie“ des hypochlorites. Ceci veut dire que, contrairement à une désinfection par rayons UV, l'agent actif demeure tamponné dans le médium et continue d'agir.

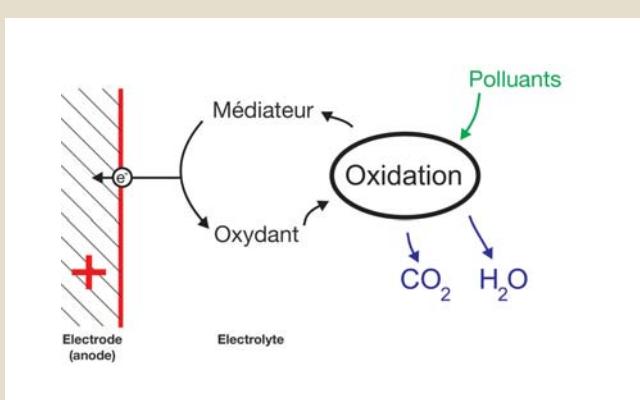


Fig. 3: Oxydation électrochimique indirecte

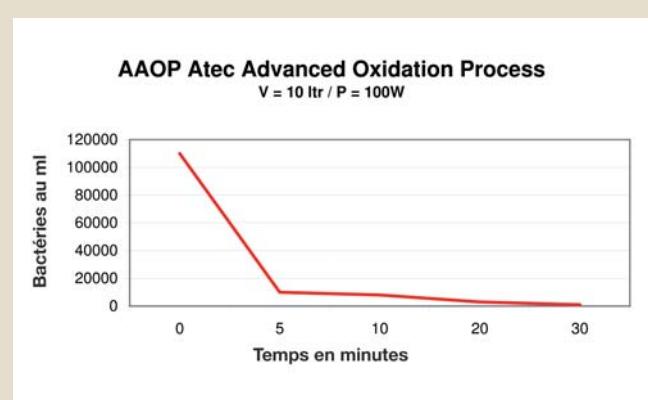


Fig. 4: Désinfection par courant électrique, sans chimie

# Traitemen~~t~~ des eaux usées sans chimie

## Atec Advanced Oxidation Process (AAOP)

| 3

Il arrive souvent que l'oxydation de polluants par le processus indirect n'exige même pas que lesdits polluants soient entièrement dissous dans l'eau.

Exemple de la décomposition d'eau chargée en cyanure au moyen d'hypochlorites:



Décomposition de substances organiques R au moyen de radicaux hydroxyles:



La **fig.4** montre la destruction expérimentale de bactéries. Le nombre de germes est rapidement réduit de 90%.

La décomposition du matériau des électrodes pose un problème fondamental de l'oxydation électrochimique. Atec utilise des **électrodes spéciales Atec** en guise de matériau. Nos électrodes présentent un très haut degré de résistance anticorrosion.

Le problème de la diminution de l'efficacité de l'oxydation électrochimique par la décomposition de l'eau en oxygène et hydrogène (électrolyse de l'eau) qui se produit simultanément, est également réduit très substantiellement grâce à l'utilisation des **électrodes Atec**.

En règle générale, plus la tension nécessaire à la génération d'oxygène par électrolyse de l'eau au moyen d'un matériau d'électrode est élevée, plus ledit matériau est efficace pour l'AOP. L'électrode Atec présente la „fenêtre de potentiel“ connue (**fig. 5**).

Electrode	Potentiel en V
Platine	1,3....1,6
..	..
Graphite	1,7
..	..
Oxyde d'étain	1,9
..	..
<i>Electrode Atec</i>	2,3....2,7



**Fig. 5:** Potentiel de génération d'oxygène de plusieurs types d'électrodes

**Fig. 6:** Système mobile d'essais Atec

Les réacteurs électrochimiques n'ont pu être utilisés économiquement qu'à partir de l'utilisation de ce matériau de grande valeur. Les radicaux hydroxyles mentionnés ci-dessus peuvent être générés avec une effectivité de près de 100% grâce aux **électrodes Atec**.

Les réacteurs électrochimiques Atec sont en mesure d'éliminer des substances toxiques et huileuses ou de les transformer en substances se décomposant facilement ou faciles à filtrer **sans ajouts d'agents chimiques**, en utilisant uniquement du courant électrique. Ceci démontre bien que nos réacteurs respectent et protègent l'environnement.

Les avantages essentiels par rapport aux processus d'oxydation par l'ozone, les radiations UV ou les fours à haute température sont donnés par les longs intervalles d'entretien (> 6 mois) et par le prix relativement modéré.

# Elimination d'ions métalliques par électro-cristallisation Atec

| 1

Lorsque de métaux sont dissous dans un liquide, ils s'y trouvent sous formes d'ions. Lorsque l'on veut retirer ces ions du liquide, les méthodes de filtration conventionnelles se heurtent souvent à leurs limites. Le processus d'électro-cristallisation permet de décharger les ions métalliques par voie électrochimique pour former des atomes métalliques, qui se déposent ensuite sur une électrode.

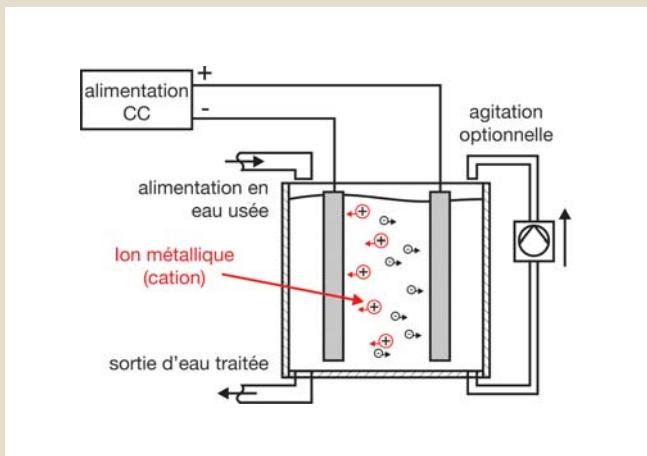


Fig. 1: Principe du réacteur

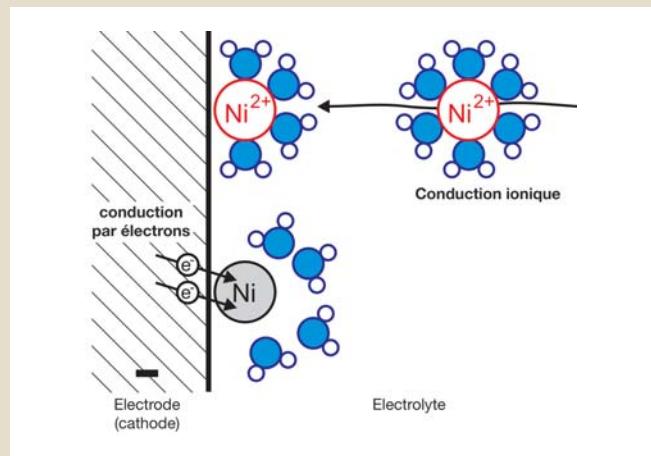


Fig. 2: Conversion d'un cation métallique en atome métallique

La structure fondamentale ressemble à un réacteur pour les processus galvanoplastiques (fig. 1). Un champ électrique est généré dans le liquide à purifier, entre deux (ou plusieurs) électrodes. Du fait que les ions métalliques présentent une charge positive, le champ électrique les accélère vers la cathode. Ce faisant, ils assurent le transfert des charges à travers le liquide. Une transition entre la conduction ionique et la conduction par électrons a lieu à la cathode, la cathode cédant un électron à l'ion métallique positif et le déchargeant ainsi – nous nous trouvons maintenant en présence d'un atome métallique (fig. 2).



L'atome métallique ainsi formé se diffuse finalement sur la surface de l'électrode jusqu'à tomber sur un germe de croissance dans la structure cristalline de l'électrode, ou jusqu'à former lui-même un tel germe de croissance (fig. 3).

Afin de pourvoir une possibilité de liaison nécessitant le moins d'énergie possible aux atomes métalliques, Atec utilise différents matériaux cathodiques. Dans ce domaine, l'expérience et les essais avec le liquide original chez le client revêtent une importance essentielle.

En galvanoplastie, des objets (métaux, plastiques) reçoivent un revêtement métallique par électro cristallisation du côté de la cathode. Pour ce faire, on utilise une anode du matériau de revêtement ou une solution extrêmement enrichie en cette substance. En complément au processus électrochimique ayant lieu à la cathode, des électrons sont retirés du matériau anodique. De ce fait, l'anode se dissout peu à peu, formant précisément les ions métalliques qui iront se déposer sur la cathode.

# Elimination d'ions métalliques par électro-cristallisation Atec

| 2

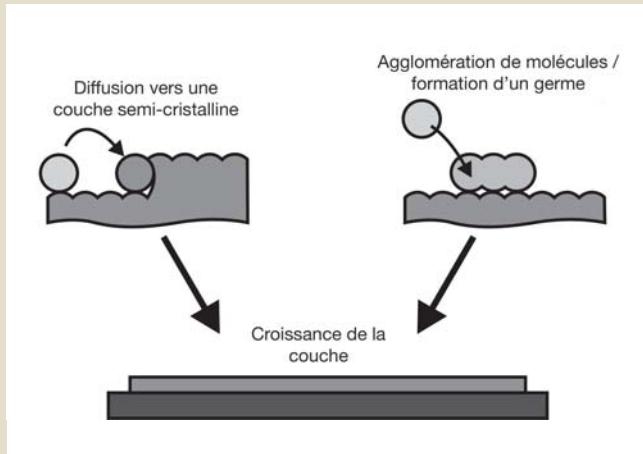


Fig. 3: Croissance d'un atome métallique sur une structure de réseau existante

Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIII	lb	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	0		
1 H															2 He		
3 Li	4 Be														10 Ne		
11 Na	12 Mg														18 Ar		
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	58 Hf	59 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac															

Fig. 4: Métaux pouvant être séparés galvaniquement dans le système périodique des éléments

Afin d'empêcher cette réaction (il s'agit en fin de compte de ne pas ajouter des ions métalliques), Atec utilise les électrodes spéciales Atec en tant que matériau anodique. Ce matériau de haute valeur assure qu'il ne se produise pas de dissolution, comme ce serait le cas pour d'autres types d'électrodes.

L'électro-cristallisation permet de purifier des liquides en les débarrassant des substances suivantes, ou encore en faisant passer ces substances dans un état permettant un filtrage facile:

antimoine	arsenic	bismuth	plomb
cadmium	chrome	cobalt	fer
or	indium	iridium	cuivre
manganèse	nickel	osmium	palladium
platine	mercure	rhénium	rhodium
ruthénium	sélénum	argent	technétium
tellure	thallium	zinc	étain

Les réacteurs compacts Atec sont d'utilisation très facile. L'anode Atec utilisée présente une résistance anticorrosion extrêmement forte et est très robuste. Selon la concentration devant être éliminée, il se peut que seulement la cathode à bas prix doive être remplacée lors des entretiens, qui ont par ailleurs lieu à des intervalles prolongés, si la quantité de métal déposée sur la cathode ne permet plus son utilisation.

Les réacteurs Atec permettent un nettoyage respectant l'environnement, sans utilisation d'agents chimiques. De plus, le processus peut être combiné sans problème avec des méthodes de filtration conventionnelles ou avec le Atec Advanced Oxidation Process.





# Atec

Neu-Ulm

**technique écologique  
groupes de filtration  
traitement de l'eau**

Atec Automatisierungstechnik GmbH  
Emmi-Noether-Str. 6  
89231 Neu-Ulm  
Allemagne  
Tel. +49 731 977 59-0  
Fax +49 731 977 59-25

[info.umwelttechnik@atec-nu.de](mailto:info.umwelttechnik@atec-nu.de)  
[www.atec-nu.de](http://www.atec-nu.de)

