

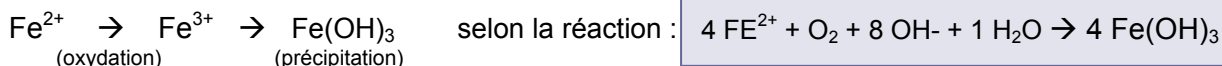


## Procédé de DÉFERRISATION & DÉMANGANISATION de l'eau

• Les traitements du Fer et du Manganèse contenus en excès dans une eau sont assurés de manière conjointe par le même filtre : Le processus d'élimination mis en jeu est en effet identique. Il s'agit de filtrer l'eau à travers un **média oxydant** de manière à forcer l'oxydation des ions Manganèse ( $Mn^{2+}$ ) et Fer ( $Fe^{2+} / Fe^{3+}$ ) en suspension.

• Dans les eaux souterraines, l'absence d'oxygène libre fait que ces ions fer & manganèse restent en solution. Dès qu'une aération de l'eau intervient, ces ions précipitent sous forme d'hydroxydes de couleurs caractéristiques « *rouille-orange* » pour le Fer et « *brun-noire* » pour le Manganèse.

► Pour le Fer par exemple, la réaction chimique-type est la suivante :



► Le Manganèse subit une réaction d'oxydation équivalente, pour former de l'oxyde de manganèse.

• Le **pH de l'eau** (*acidité*) est très important car cette réaction naturelle de précipitation ne se déclenche convenablement que s'il est supérieur à 5 pour le fer et 7 pour le manganèse. Cette oxydation naturelle du fer est quasiment immédiate en présence d'oxygène, plus longue à obtenir et imparfaite pour le manganèse.

Dans un filtre à Fer & Manganèse, on va donc simplement forcer et accélérer cette réaction d'oxydation par l'ajout d'un **agent oxydant**, de manière à pouvoir traiter rapidement des débits plus importants. Cet oxydant permettra d'un même coup, dans le même filtre, de générer l'oxydation des ions Mn et Fe : Par filtration simple, on retient ensuite les oxydes de fer et de manganèse précipités pour les éliminer complètement de l'eau.

### Le média oxydant et filtrant :

• Ce média filtrant-oxydant est constitué d'un sable enrichi en dioxyde de manganèse ( $MnO_2$ ), dit « **sable manganifère** ». De tels sables existent de manière naturelle, comme le *Sable-vert* ou *Green-Sand*, mais ces sables naturels sont généralement pauvrement enrichis et leur pouvoir d'oxydation s'épuise rapidement : Ils doivent donc être fréquemment régénérés chimiquement (...au *Permanganate de Potassium généralement*) pour les « recharger » en dioxyde de manganèse.

Bien que très efficaces, les filtres utilisant ces sables oxydants naturels sont cependant très déliçats à régler et à maintenir, surtout s'il s'agit de traiter une eau potable car il existe un risque de pollution chimique de l'eau au Permanganate de Potassium (*eau colorée « rose »*)



• Dans la mesure du possible, nous préconisons donc systématiquement l'usage d'un **sable « fabriqué » de type BIRM®** car il offre l'énorme avantage de ne pas nécessiter de régénération chimique régulière. Ce sable manganifère BIRM® est bien entendu agréé pour le traitement des eaux potables : Il ne produit dans l'eau filtrée absolument aucun composé chimique et il est pour cela bien souvent utilisé en traitement d'eaux minérales de consommation.

Beaucoup mieux enrichi que les sables naturels, ce média BIRM® est quant à lui un sable fabriqué industriellement, stable et conservant son pouvoir oxydant pendant de longues années sans régénération ; sa durée de vie est généralement de 6 à 8 ans en fonction de l'intensité du traitement qu'on lui fait subir. Au-delà, le média doit être remplacé.

(voir la Notice anglaise du fabricant BIRM® jointe)



- ▶ L'action Déferrisante maximale du BIRM® est effective pour des pH d'eau compris entre 6,8 à 9
- ▶ L'action Démanganisante du BIRM® est optimale pour des pH d'eau compris entre 7,6 à 9.

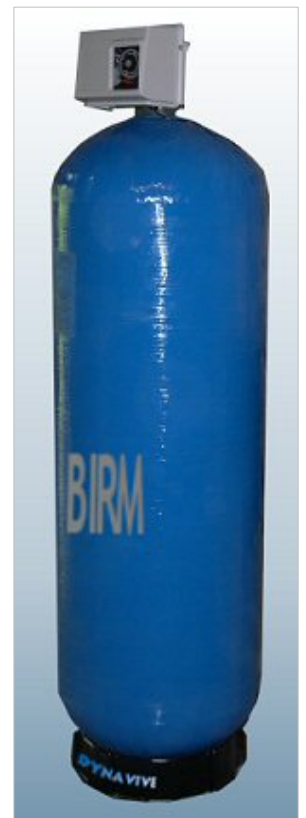
• L'acidité (pH) de l'eau est donc capitale pour l'efficacité du filtre déferriseur : Si ce pH s'avère trop bas (< 6,8), il est nécessaire de le remonter AVANT la déferrisation. On réalise cela simplement par filtration préalable de l'eau sur une Calcite de remontée pH (un Marbre-Blanc concassé et calibré), mais cette étape nécessite donc un filtre complémentaire.

## Le Déferriseur :

• Le filtre Déferriseur / Démanganiseur ainsi constitué est **sans entretien ni maintenance particulière** pendant toute la durée de vie du média BIRM®. Il ne rejette aucun effluent « polluant » ou toxique : Les oxydes de fer et de manganèse précipités et retenus au sein du filtre doivent simplement être éliminés régulièrement par rétro-lavage du sable à flux d'eau inverse : Ces eaux de rejet peuvent parfaitement être mises à l'égout.

• Ces cycles de rinçage et détassage du sable sont assurés **automatiquement** par une vanne chronométrique montée en tête de filtre. Celle-ci gère tous les flux d'eau au sein du filtre selon 3 cycles principaux : *Service (filtration), Brassage, Rétro-lavage.*

• Le dimensionnement du filtre et sa charge en média BIRM® sont à déterminer principalement en fonction du débit à traiter et des taux initiaux de Fer & Manganèse à éliminer.





## La Vanne de gestion du filtre :

- Cette vanne est montée « en tête » du filtre et gère automatiquement les flux d'eau en son sein. Dans la mesure du possible, nous préconisons toujours une vanne de qualité industrielle (*corps en bronze*) et de conception électromécanique simple plutôt qu'électronique intégrale.

Cette conception électromécanique pourrait être qualifiée de « *rustique* » (*programmation à aiguilles*) mais sa fiabilité et sa solidité en usages professionnels n'est plus à prouver et est largement reconnue.

- Programmable mécaniquement sur 12 jours, la vanne va piloter automatiquement les cycles de rétro-lavages du média filtrant, nécessaires pour le détasser et le débarrasser à flux d'eau inverse des matières filtrées et accumulées, avant colmatage. Ces eaux de rinçage, très riches en oxydes de fer et manganèse filtrés, sont destinées à être rejetées. (... prévoir au montage un drain de rejet aux eaux usées).

- Au plein débit de pompe, ces rétro-lavages réguliers doivent avoir lieu « à pleine eau perdue », à contre-courant, pendant 15 à 25 minutes en moyenne, et le filtre est coupé en sortie-filtration pendant cette opération : La continuité de service n'est donc plus assurée, mais ceci n'a rien de pénalisant en usage courant si on planifie correctement ces cycles (...*nuit ou heures creuses*).



## La Bombonne et les Médias filtrants :

De qualité industrielle également, la bouteille est construite soit en **résine armée** de qualité alimentaire, avec embase de pose au sol, soit en **acier galvanisé**, selon les usages. Elle doit être dimensionnée pour filtrer correctement le débit concerné, tout en privilégiant une filtration lente et efficace en usage normal (*débites intermittents ou faibles*).

Cette bombonne est chargée jusqu'à environ mi-hauteur en média BIRM® sur un petit lit inférieur de sable-silex de filtration. Le volume supérieur sans média est destiné à l'expansion de celui-ci lors des opérations de rétro-lavages/détassage.

## L'installation du Filtre :

Cette installation est relativement facile puisqu'il ne s'agit que d'un simple raccordement entré/sortie à une canalisation. Elle ne présente pas de difficulté majeure :

- Installation sur sol plan et supportant la charge.
- Installation dans un local propre et « hors-gel », d'accès facile.
- Une installation « **derrière un bac tampon à pression** (...*aval hydraulique*) est conseillée pour garantir une **pression stable** (... *éviter les à-coups de démarrage de pompe*) et **toujours positive** dans le filtre (... *éviter les dépressions préjudiciables à l'intégrité de la bombonne*).
- Si ce n'est pas le cas (...*montage directement en « sortie » de pompe de forage*), il faut alors impérativement prévoir une **électrovanne de coupure en entrée du filtre**, pilotée par le déclenchement de la pompe, afin de prévenir le siphonnage éventuel du filtre par la colonne d'eau du forage (...*si défaillance du clapet anti-retour de la pompe*)
- Prévoir au montage un drain de rejet aux eaux usées pour l'évacuation des eaux de rinçage.



La seule intervention initiale, pendant la période de mise en route, consiste à déterminer au mieux la fréquence et la longueur des cycles de rétro-lavage/détassage du filtre permettant son efficacité maximale, AVANT colmatage (*baisse significative du débit*) ou remontée du taux de Fer dans l'eau. Nous assurons évidemment un préréglage « moyen » de la vanne, compte tenu du contexte d'exploitation du filtre.

Une fois ce cycle déterminé au mieux et géré automatiquement par la vanne programmée, **le filtre ne nécessite plus aucun entretien particulier** jusqu'à l'épuisement du sable BIRM® (6 à 8 ans), nécessitant alors son renouvellement complet ... Suite à ce remplacement du sable BIRM® épuisé, le filtre peut donc redémarrer un cycle de traitement de 6 à 8 ans.

