

Gravithy

Projet d'une usine de production
de fer réduit bas-carbone
à Fos-sur-Mer

Concertation garantie par



Le cycle de l'eau



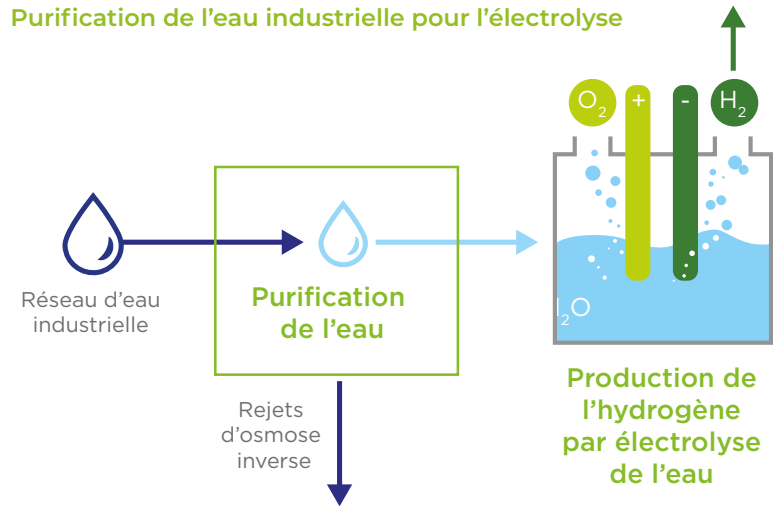
concertation-gravithy.fr

Illustration non contractuelle

LE CYCLE DE L'EAU

L'eau joue un rôle crucial dans le processus de production de fer réduit choisi par GravitHy : intrant du procédé d'électrolyse, elle sert aussi à refroidir les équipements. Afin de réduire au maximum la consommation d'eau brute (= eau industrielle) nécessaire au procédé, l'eau de mer serait choisie pour l'un des deux circuits de refroidissement.

— La principale source de consommation d'eau industrielle serait le processus d'électrolyse : il convertit l'eau en hydrogène et oxygène. Le procédé requiert une eau ultra-pure. L'eau fournie par le Grand Port Maritime de Marseille-Fos serait donc purifiée au sein d'une unité de traitement de l'eau avant son passage dans les circuits d'électrolyse.

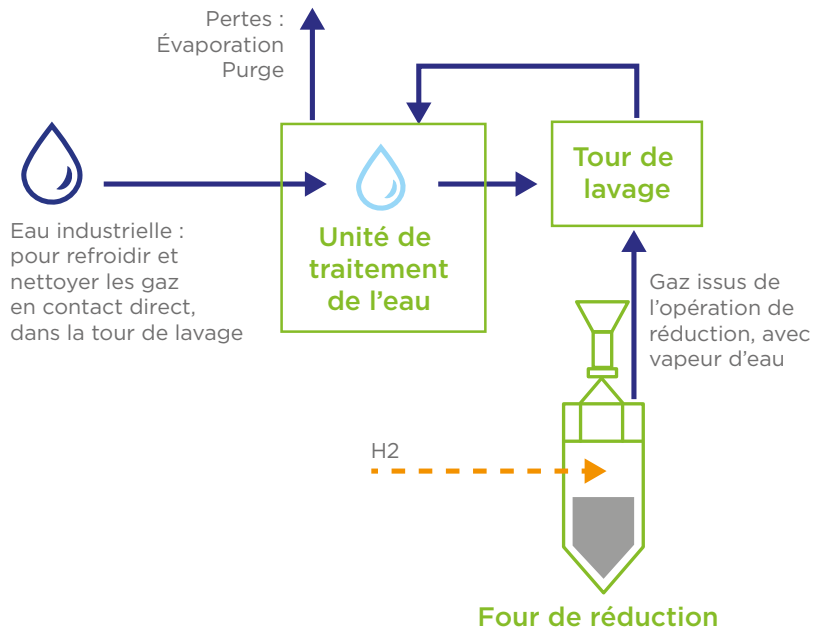


— De l'eau industrielle serait également employée au sein du circuit de refroidissement fermé

nécessaire au contrôle de la température des différents équipements et flux gazeux de l'usine. L'eau industrielle, initialement froide, se réchauffe progressivement lors de l'étape d'échange de chaleur. Cette eau étant utilisée en boucle fermée (sans contact avec l'extérieur), elle doit être refroidie par une source externe : c'est le circuit de refroidissement par eau de mer, ouvert, qui joue ce rôle et permet de minimiser la consommation en eau industrielle.

— Par ailleurs, l'eau utilisée dans le processus de production de fer réduit utilisé par GravitHy fonctionnerait selon un mode circulaire : l'eau initialement utilisée pour produire l'hydrogène serait en partie restituée par réaction chimique lors de la conversion du minerai de fer en fer métallique. Cette eau serait donc récupérée par une unité dédiée de lavage des gaz et réinjectée directement dans le processus après traitement au sein de l'unité de traitement des eaux.

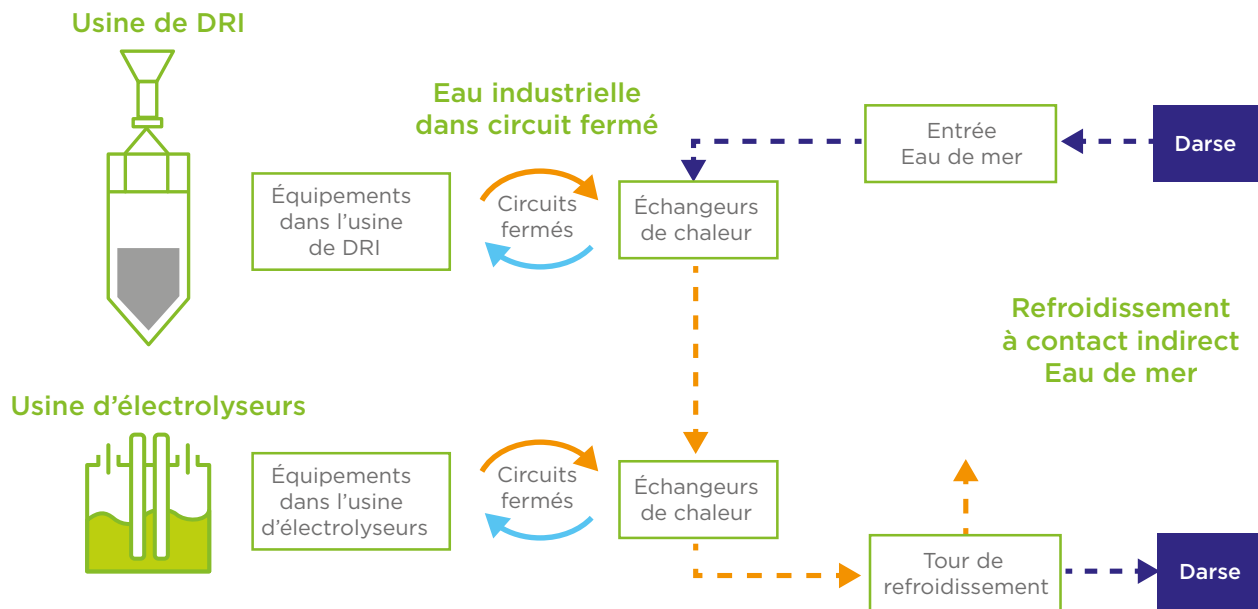
Eau industrielle dans le processus de réduction



— **L'eau de mer serait employée comme source de refroidissement au sein d'un circuit**

ouvert : elle serait prélevée puis restituée à la nature après avoir parcouru l'ensemble du système de refroidissement. Comme sa température augmenterait durant sa circulation au sein de l'usine, elle serait refroidie au sein d'une tour de refroidissement avant d'être rejetée dans la darse à une température conforme à la réglementation (30° maximum et préférentiellement pas plus de 10° de différence avec la température de la mer). L'utilisation de l'eau de mer comme source de refroidissement permet de limiter drastiquement la consommation d'eau industrielle.

Refroidissement direct par l'eau industrielle et indirect par l'eau de mer



LES VOLUMES D'EAU, EN ENTRÉE ET EN SORTIE

L'eau de mer serait privilégiée pour les circuits de refroidissement ouverts. Cette décision aurait un impact direct sur la consommation d'eau industrielle. Si l'eau de mer n'était pas utilisée, on pourrait s'attendre à une consommation supplémentaire d'environ 8 Mm³/an d'eau industrielle.

Les volumes d'eau brute, de mer et potable requis par les procédés GravitHy

	Volume en entrée	Poste de consommation	Traitement	Volume en sortie	Caractéristiques des rejets
Eau brute	2 500 000 à 3 600 000 m ³	Électrolyseur, Usine de DRI.	Filtration, déminéralisation, osmose inverse, électrodéionisation, résines échangeuses d'ions.	1 400 000 à 1 600 000 m ³	L'eau sera analysée et recyclée autant que possible dans l'unité de traitement des eaux.
Eau de mer	15 000 000 à 21 000 000 m ³	Circuit de refroidissement de l'électrolyseur, de la tour et des équipements DRI	Filtration et traitement chimique si nécessaire	12 000 000 à 16 500 000 m ³	Le rejet à la mer sera effectué dans des conditions de température (environ 30°) et de salinité réglementaires.
Eau potable	17 500 m ³	Sanitaires et consommation du personnel			

LES OPTIONS RETENUES POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'EAU

GravitHy étudie l'ensemble des options disponibles pour minimiser la consommation d'eau du procédé, mais également pour optimiser le recyclage des eaux utilisées ou co-produites. Par exemple, GravitHy travaille à réduire la taille de son électrolyseur, ce qui permettrait de diminuer les besoins en eau.

L'unité de traitement de l'eau jouera un rôle essentiel, à plusieurs échelles du cycle de l'eau et permettra notamment d'analyser, traiter et recycler au maximum l'eau en fin de processus.

Un plan de gestion de la ressource en eau permettra d'assurer le suivi des mesures mises en œuvre.

L'utilisation de l'eau aux différentes étapes du procédé

Matière première pour l'électrolyse	L'hydrogène est produit par l'électrolyse de l'eau. L'eau utilisée dans le processus d'électrolyse doit être de haute pureté pour éviter l'encrassement des électrodes et garantir une production d'hydrogène efficace. La station de traitement de l'eau fournit cette eau pure.
Refroidissement	Le processus d'électrolyse peut générer de la chaleur, et le réacteur DRI lui-même est un processus à haute température (les réactions de réduction sont dites endothermiques et donc consomment de la chaleur). L'eau est utilisée comme moyen de refroidissement à la fois pour les cellules d'électrolyse et pour contrôler la température dans le réacteur DRI. La station de traitement de l'eau assure l'approvisionnement continu en eau de refroidissement traitée.
Assurance de la qualité de l'eau	Bien que l'hydrogène soit le principal agent réducteur, le processus DRI peut encore nécessiter de l'eau pour diverses raisons. Garantir une eau de bonne qualité aide à prévenir la formation de tartre, la corrosion et d'autres problèmes dans l'équipement.
Traitement des effluents	L'eau peut être recyclée dans l'unité de traitement de l'eau de DRI jusqu'à un certain point, jusqu'à ce qu'elle atteigne une composition et une concentration indésirable en solides dissous (TDS). Des purges doivent être effectuées périodiquement afin de diluer les solides dissous dans de l'eau fraîche. Cette eau sera déchargée et acheminée vers la station générale de traitement des eaux au sein de laquelle un processus de traitement de l'eau spécifique sera mis en œuvre. Des technologies existantes seront étudiées afin de filtrer efficacement 90 à 95 % des solides dissous dans l'eau. En conséquence, 80 % de cette eau de purge pourrait être recyclée dans l'usine de DRI. Les 20 % restant constitueront une saumure qui pourrait être valorisée. Des études seront réalisées dans ce sens.
Recyclage de l'eau	La station de traitement de l'eau permet le recyclage et la réutilisation de l'eau, réduisant ainsi la consommation globale d'eau.

À RETENIR



La consommation d'eau brute représente 20 % de l'eau utilisée dans l'usine, alors que le circuit « eau de mer », destiné au refroidissement, correspond à 80 % des besoins de fonctionnement de l'usine.
75 à 80 % de l'eau de mer prélevée (soit 12 000 000 à 16 500 000 m³/an), seraient rejetés à la mer dans des conditions de température et de salinité réglementaire.