

RECONVERSION

des stations de neutralisation des eaux agressives



Quels produits mettre en œuvre ?

Reconversion des stations de neutralisation des eaux agressives

quels produits mettre en œuvre ?

Auteurs : Maximilien Nuel, Julie Cordier, Département Soutien et Suivi des Interventions

Editeur : agence de l'eau Rhin-Meuse

100 exemplaires

Crédit photo : Aurélie Wojciechowski/Conseil général des Vosges

© 2013 - Tous droits réservés

Avant Propos

Cette étude est l'aboutissement d'un projet technique mené par Maximilien Nuel à l'agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre de ses études d'apprentissage pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg.

Ce travail achevé en août 2013 a fait l'objet d'un examen technique par le groupe de travail "Eau potable" de la MISEN des Vosges.

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	3
2.	PRODUITS DE SUBSTITUTION AU MAËRL DES GLENAN	3
2.1	CALCAIRES D'ORIGINE MARINE (MAËRL).....	4
2.2	CALCAIRES TERRESTRES	4
2.3	DOLOMIES SEMI-CALCINEES	6
3.	SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES PRODUITS AYANT FAIT L'OBJET DE TESTS.....	7
4.	CHOISIR LE PRODUIT ADAPTE.....	9
5.	CONCLUSION	11

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calcaires d'origine marine	4
Tableau 2 : Calcaires terrestres classiques.....	5
Tableau 3 : Calcaire terrestre ultra-poreux.....	6
Tableau 4 : Dolomies semi-calcinées.....	6
Tableau 5 : Comparatif technique synthétique des produits testés recensés dans la présente étude.....	8

Liste des photographies

Photographie 1 : Maërl.....	4
Photographie 2 : Calcaire terrestre	5
Photographie 3 : Calcaire terrestre ultra poreux.....	5
Photographie 4 : Dolomie semi-calcinée	6

1. Introduction

Sur le bassin Rhin-Meuse, la présence d'eaux agressives s'observe majoritairement sur le massif montagneux cristallin et gréseux des Vosges. Plus de 300 stations de neutralisation traitant ces eaux agressives sont recensées sur le bassin dont plus de 200 dans le seul département des Vosges.

Les enjeux des traitements de neutralisation des eaux agressives sont liés à la protection de la santé humaine et à la sauvegarde du patrimoine :

- Réduction du risque de dissolution des métaux constituant des conduites d'eau potable et des réseaux intérieurs privés tels que le plomb, le nickel, le cuivre, le cadmium, etc., l'exposition chronique aux métaux dans l'eau pouvant notamment porter atteinte au système nerveux et en particulier à celui des jeunes enfants,
- Protection contre la corrosion des ouvrages garantissant, en plus de l'allongement de leur durée de vie, un meilleur maintien du résiduel de chlore dans les réseaux (la dégradation des ouvrages entraîne une sur-consommation du désinfectant) et conférant au réseau une meilleure "intégrité" vis-à-vis d'intrusions d'eaux parasites pouvant le contaminer.

Les stations de neutralisation du bassin fonctionnaient jusqu'ici, de manière très majoritaire par filtration sur du maërl (calcaire marin) issu de l'archipel des Glénan dans le Finistère. Or, compte tenu de la nécessité de préserver le site, les extractions ont été définitivement interdites à la fin de l'année 2011. **Les collectivités exploitant ces stations sont donc dans l'obligation de trouver des solutions alternatives.**

En 2010, la Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) des Vosges a publié une « étude de reconversion des stations de traitement d'eau potable utilisant du maërl » visant à identifier, sur la base de tests in situ, les produits de remplacement les plus adaptés à chaque type de station.

Depuis, de nouveaux produits de neutralisation sont apparus sur le marché. Le présent document vise donc à proposer, de manière synthétique, **un recensement des différents produits de substitution au maërl des Glénan disponibles** en rappelant leurs principales caractéristiques et les aménagements que leur mise en œuvre peut rendre nécessaires. Le document vise également à **apporter aux collectivités exploitantes, ainsi qu'aux bureaux d'études qui les assistent, les éléments permettant de s'orienter vers le produit le plus adapté à leur contexte.**

Ce document a été réalisé à partir des retours d'expériences menés par divers organismes et des données communiquées par les fournisseurs des différents produits.

2. Produits de substitution au maërl des Glénan

Plusieurs produits de neutralisation des eaux agressives **par filtration** sont susceptibles de se substituer au maërl des Glénan. Ceux-ci peuvent être regroupés en trois grandes familles :

- les calcaires d'origine marine (maërl)
- les calcaires dits « terrestres »
- les dolomies semi-calcinées (produits de synthèse)

Une description plus précise de ces familles de produits ainsi qu'une présentation des produits commerciaux correspondants sont proposées ci-après.

2.1 Calcaires d'origine marine (maërl)

Le maërl est constitué de débris calcaires d'algues fossilisées (lithothamne) mélangés, en proportions variables selon le gisement, à du sable coquillier.



PHOTOGRAPHIE 1 : MAËRL

Trois produits commerciaux provenant d'autres gisements que celui des Glénan sont connus :

Nom commercial	Fournisseur	Origine	Coordonnées		
			Adresse	Téléphone	E-mail
NEUTRIMAR®	USINE DE KERVELLERIN	Islande	Z.A. de Kervellerin 56650 CLEGUER	02 97 80 54 54	contact@usinedekervellerin.fr
NEUTRALG®	SOLIDOR	Islande	La Pilardière 85590 SAINT MARS LA REORTHE	02 97 36 28 67	contact@solidorsas.com
TIMALITE®	TIMAB	France : Bretagne	55, Bd Jules Verger – BP 10180 35803 DINARD CEDEX	02 99 16 51 50	aboubarne@roullier.com

TABLEAU 1 : CALCAIRES D'ORIGINE MARINE

La société SOLIDOR s'approvisionne en maërl islandais auprès de l'Usine de Kervellerin qui elle-même reconditionne le produit extrait au large des côtes islandaises (autorisation d'extraction de 30 ans). Malgré sa bonne qualité (riche en lithothamne et pauvre en sable coquillier insoluble), ce maërl présente un coût élevé notamment du fait du transport.

La société TIMAB exploitait jusque septembre 2013 un gisement de maërl dans la région de St Brieuc (Côtes d'Armor). Elle disposerait ainsi de stocks jusqu'en 2016 et serait en attente d'une autorisation d'exploitation, pour une durée de 30 ans, d'un nouveau gisement en baie de Lannion (Côtes d'Armor). La composition de la TIMALITE est différente du maërl des Glénan notamment vis-à-vis du sable coquillier insoluble présent en proportions supérieures. Pour un même volume, il y a donc moins de matière active et à terme, la fréquence de vidange complète du filtre est augmentée.

2.2 Calcaires terrestres

Les calcaires terrestres représentent un large choix de produits. Ces derniers peuvent être différenciés en deux catégories : les calcaires terrestres « classiques » et les calcaires terrestres ultra-poreux.

2.2.1 Calcaires terrestres classiques

Issus de carrières de roche massive, ces calcaires sont plus denses que le maërl (porosité moindre). Ils nécessitent également un temps de contact avec l'eau plus important.



PHOTOGRAPHIE 2 : CALCAIRE TERRESTRE

Les produits commerciaux concernés sont les suivants :

Nom commercial	Fournisseur	Origine	Coordonnées		
			Adresse	Téléphone	E-mail
ALGAFILTRE Ca®	ALGAVI	France : Lorraine	Z.I du Grand Guélan 29000 QUIMPER	02 98 52 82 14	contact@algavi.com
AKDOLIT® HYDRO-KARBONAT C	LHOIST	Allemagne	Kasselburger Weg 54570 PELM, Allemagne	+32 10 23 07 11	info@lhoist.com
CLEANCAL®	CARMEUSE	France : Lorraine	CARMEUSE FRANCE RN4 Pont Biais-F-55190 VOID VACON	01 39 75 27 00	contact@carmeuse.fr
FILTRACARB®	OMYA	France : Midi-Pyrénées	OMYA SAS 6 rue Pierre Semard 51240 OMEY	03 26 69 29 00	info.fr@omya.com
JURAPERLE®	OMYA	Allemagne	OMYA SAS 6 rue Pierre Semard 51240 OMEY	03 26 69 29 00	info.fr@omya.com
NEUTRIDOL® 20	USINE DE KERVELLERIN	Allemagne	Z.A. de Kervellerin 56620 CLEGUER	02 97 80 54 54	contact@usinedekervellerin.fr

TABEAU 2 : CALCAIRES TERRESTRES CLASSIQUES

2.2.2 Calcaires terrestres ultra-poreux

Ces calcaires ont été chauffés à haute température pour augmenter la porosité des matériaux puis recomposés sous forme de billes. En augmentant leur porosité, la surface de contact avec l'eau augmente, ce qui se traduit par un temps de contact avec l'eau similaire à celui du maërl des Glénan.



PHOTOGRAPHIE 3 : CALCAIRE TERRESTRE ULTRA POREUX

Il faut noter les contraintes d'exploitation engendrées par ce type de produits du fait de la présence de traces de chaux vive (CaO) : période de rodage nécessitant le remplissage progressif des filtres sur plusieurs jours, pics de pH éventuels.

Le seul produit commercial connu à ce jour est :

Nom commercial	Fournisseur	Origine	Coordonnées		
			Adresse	Téléphone	E-mail
AKDOLIT® HYDRO- CALCITE CG	LHOIST	Allemagne	Kasselburger Weg 54570 PELM, Allemagne	+32 10 23 07 11	info@lhoist.com

TABLEAU 3 : CALCAIRE TERRESTRE ULTRA-POREUX

2.3 Dolomies semi-calcinées

Ces produits sont obtenus industriellement à partir de dolomie (carbonate double de calcium et de magnésium). Ils se composent de carbonate de calcium (CaCO₃) et d'oxyde de magnésium (MgO), à une teneur d'environ 25%, qui leur confère une réactivité élevée.



PHOTOGRAPHIE 4 : DOLOMIE SEMI-CALCINEE

Il convient d'intégrer les contraintes d'exploitation engendrées par ce type de produits du fait de la forte réactivité de l'oxyde de magnésium (MgO) : utilisation recommandée en fonctionnement continu sans arrêt prolongé des filtres, suivi des pics de pH en cas d'arrêt de filtration, suivi des pH des eaux de lavage avant rejet au milieu naturel. La présence de traces de chaux vive (CaO) impose également une période de rodage (remplissage progressif des filtres).

Les produits commerciaux concernés sont les suivants :

Nom commercial	Fournisseur	Origine	Coordonnées		
			Adresse	Téléphone	E-mail
AKDOLIT® CMG	LHOIST	Allemagne	Kasselburger Weg 54570 PELM, Allemagne	+32 10 23 07 11	info@lhoist.com
AKDOLIT® Magno Dol CM	LHOIST	Allemagne	Kasselburger Weg 54570 PELM, Allemagne	+32 10 23 07 11	info@lhoist.com
NEUTRIDOL® 5	USINE DE KERVELLERIN	Allemagne	Z.A. de Kervellerin 56620 CLEGUER	02 97 80 54 54	contact@usinedekervellerin.fr

TABLEAU 4 : DOLOMIES SEMI-CALCINEES

3. Synthèse des caractéristiques principales des produits ayant fait l'objet de tests

Parmi les produits de substitution cités précédemment, plusieurs d'entre eux ont fait l'objet d'essais en condition normale d'exploitation de stations de production d'eau potable. Ces essais ont été encadrés, suivis et commentés par la MISEN des Vosges et ont fait l'objet du rapport d'étude mentionné en introduction.

L'ensemble des produits ayant fait l'objet de tests est répertorié dans le tableau 5 ci-après. Des fiches techniques synthétiques ont également été établies pour chacun de ces produits et sont disponibles en annexe.

Il est à noter que des données issues de retours d'expériences réalisés en propre par certains fournisseurs figurent également, pour indication, dans ce tableau avec la mention « *Source : fournisseur* ».

	Calcaires d'origine marine			Calcaires terrestres classiques			Calcaire terrestre ultra-poreux	Dolomie semi-calcinée
Produits	Maërl des Glénan	NEUTRALG®	TIMALITE®	Filtracarb 1,25 – 2,5 L SB "Granicalcium"	ALGAFILTRE Ca®	CLEANCAL®	Akdolit® HydroCalciit	Akdolit® CMG
Composition	87% CaCO ₃ 10% MgCO ₃	85% CaCO ₃ 10% MgCO ₃	80% CaCO ₃ 10% MgCO ₃	88% CaCO ₃ 10% MgCO ₃	98,5% CaCO ₃ ~1% MgCO ₃	98,1% CaCO ₃ ~1% MgCO ₃	97% CaCO ₃ 2 % CaO	70% CaCO ₃ 25% MgO
Norme de référence (cf ANNEXE 1)	NF EN 1018			NF EN 1018			NF EN 1018	NF EN 1017
Classe de qualité selon la norme	Qualité 2	Qualité 2	/	Qualité 1	Qualité 2	Qualité 1	Qualité 1	Conforme
Aspect	maërl	maërl	maërl	concassé	concassé	concassé	billes	billes
Densité apparente	1	1,08	1,05 - 1,08	1,3	1,3	1,3	1,25 – 1,3	1,2 – 1,3
Granulométrie (mm)	2 - 4	2 - 4	2 - 4	1,25 - 2,5	1,5 - 2,5	1,25 - 2,5	0,5 - 3,15	0,5 - 2,5
Consommation de produit (g/g CO ₂ consommé)	2,5	2,0 <i>(en réalité, plutôt 2,4 constaté)</i>	2,1 <i>(en réalité, plutôt 2,4 constaté)</i>	2,5	2,0 - 2,2 <i>(Source : fournisseur)</i>	2,3 <i>(Source : fournisseur)</i>	1,3	1,3
Minéralisation °F /g CO ₂ neutralisé	0,23	0,23	0,25	0,23	0,22	0,22	0,23	0,18
Réactivité	++	++	++	+	+	+	++	+++
Temps de contact	15-20 min	15-20 min	15-20 min	20-35 min	20 min <i>(Source : fournisseur)</i>	20-30 min	15-20 min	10-15 min
Nécessité d'injection finale de soude	Non	Non	Non	Oui	Oui	A préciser <i>(pas nécessaire selon le fournisseur)</i>	Non	Non
Période de rodage nécessaire (remplissage progressif filtre)	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui <i>(dû aux traces de CaO dans le produit neuf qui disparaissent après les premières utilisations)</i>	
Filtration continue nécessaire	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui <i>(dû au MgO qui entraîne des pics de pH après arrêt de filtration)</i>
Conditionnement	/	En sacs de 25 kg Big-bag de 500 kg En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 500 kg En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 1200 kg En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 600 kg En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 600 à 1500 kg En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 1 tonne En vrac	En sacs de 25 kg Big-bag de 1 tonne En vrac

TABLEAU 5 : COMPARATIF TECHNIQUE SYNTHETIQUE DES PRODUITS TESTES RECENSES DANS LA PRESENTE ETUDE.

A la lecture de ce tableau, il apparaît que, dans la très grande majorité des cas et quel que soit le matériau choisi, **des adaptations de la station de neutralisation existante sont nécessaires** :

- Les temps de contact supérieurs à celui du maërl peuvent imposer la reprise du génie civil pour agrandissement des filtres ou l'adaptation du débit de traitement ;
- Les calcaires terrestres et les dolomies semi-calcinées sont plus denses que ceux d'origine marine. Cette différence a pour conséquence directe la nécessité de renforcer, ou tout du moins, de vérifier la solidité du plancher en place situé à la base du massif filtrant ainsi que de revoir éventuellement les équipements de lavage en fonction de leurs capacités ;
- Seuls le calcaire terrestre ultra-poreux et la dolomie semi-calcinée permettent dans la plupart des cas, comme les produits d'origine marine, d'atteindre l'équilibre calco-carbonique (pour des temps de contact raisonnables) sans injection de soude pour assurer la correction finale du pH.
- Dans le cas du calcaire terrestre ultra-poreux et de la dolomie semi-calcinée, une période de rodage est en revanche nécessaire afin d'éliminer les traces de chaux vive (CaO). Celle-ci se traduit par la nécessité d'un remplissage progressif des filtres en produit.
- La dolomie semi-calcinée n'est fonctionnelle qu'en filtration continue, la présence d'oxyde de magnésium (MgO), base forte, entraînant des pics de pH après arrêt de filtration. Lors des lavages, une surveillance du pH des eaux de lavage avant rejet au milieu naturel devra en outre être effectuée.

A noter

En cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion de la station de neutralisation, une injection préalable de dioxyde de carbone (CO₂) doit être prévue sur la nouvelle installation **et ce, quel que soit le produit utilisé en substitution**.

Ce pré-traitement permet d'augmenter, lors de l'étape postérieure de neutralisation, la consommation de produit calcaire et garantit ainsi une reminéralisation satisfaisante des eaux.

Attention : Lorsqu'est mise en place une injection préalable de dioxyde de carbone, il faut vérifier que les filtres de neutralisation ainsi que l'injection finale de soude sont suffisamment dimensionnés pour éliminer la quantité supplémentaire de dioxyde de carbone agressif alors produite.

4. Choisir le produit adapté

Le choix du produit de substitution au maërl des Glénan **résulte d'une réflexion au cas par cas** prenant en compte l'ensemble des paramètres suivants :

- La qualité de l'eau brute (pH, pH d'équilibre, teneur en CO₂ agressif, conductivité, etc.),
- La qualité de l'eau distribuée avant reconversion (conformité en tout temps pour tous les paramètres liés à l'agressivité, dysfonctionnements passagers ou non-conformité sur une partie seulement des paramètres, non-conformité systématique, etc.),
- L'adaptabilité de la station au nouveau produit (caractéristiques du génie civil, présence d'électricité, accessibilité, etc.),
- Le mode de fonctionnement de la filière et du système de distribution (filtration continue, réservoir avant distribution ou existence d'habitations directement desservies en sortie de station),

- La présence de traitements complémentaires d'injection de CO₂ (pré-traitement) et d'injection de soude (ajustement final du pH),
- Les caractéristiques des équipements de lavage des filtres (pompes de lavage, surpresseur, lavage à l'eau traitée ou à l'eau brute, régulation ou non du débit traité, etc),
- L'adéquation entre les contraintes d'exploitation et les moyens humains et techniques des collectivités (suivi de la qualité de l'eau traitée, fréquence de recharge et de nettoyage des filtres, surveillance des eaux de lavage avant rejet, automatisation, télégestion, etc),
- L'équilibre entre les coûts d'investissement et de fonctionnement (coût d'achat des produits de neutralisation, coût des éventuels réactifs tels que soude et CO₂).

En outre, le choix doit se faire, en tout état de cause, **dans le respect des obligations réglementaires** suivantes (pour plus de détail sur la réglementation, se reporter à l'ANNEXE 1) :

- **Tout procédé proposé doit être agréé** par le ministère en charge de la santé et le matériau filtrant utilisé doit être conforme aux normes NF EN 1017 (dolomie semi-calcinée) ou NF EN 1018 (carbonate de calcium),
- **Dans le cas d'une modification des installations, le projet doit recevoir l'avis favorable de l'Agence Régionale de Santé (ARS) :**

Art R 1321-11 du code de la santé publique : Le titulaire d'une autorisation déclare au Préfet tout projet de modification des installations et des conditions d'exploitation mentionnées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation et lui transmet tous les éléments utiles pour l'appréciation du projet, préalablement à son exécution,

- **Le maître d'ouvrage est tenu à une obligation de résultats avant mise en distribution :**

Art R 1321-10 du code de la santé publique : Avant que le titulaire de l'autorisation ne mette en service ses installations, le directeur général de l'ARS fait effectuer, aux frais du titulaire de l'autorisation et dans le délai de deux mois après avoir été saisi, des analyses de vérification de la qualité de l'eau produite, dont les caractéristiques sont fixées par arrêté du ministre chargé de la santé.

Choix du produit : ce qu'il faut retenir...

Dans tous les cas, la mise en œuvre des différents produits de substitution au maërl des Glénan **nécessitera les modifications suivantes :**

- Pour utiliser les calcaires terrestres classiques (coût de fonctionnement le plus faible), il faudra vérifier que la taille des filtres et leur solidité le permettent. Une injection de soude sera généralement nécessaire afin d'ajuster le pH en sortie de station ;
- Pour utiliser les calcaires terrestres ultra-poreux ou les dolomies semi-calcinées (coût de fonctionnement plus élevé qu'avec des calcaires terrestres classiques), peu de modifications seront nécessaires. Il conviendra d'intégrer les contraintes d'exploitations afférentes à ces produits très réactifs (rodage, pics de pH, remplissage progressif, suivi des eaux de lavage avant rejet dans le milieu naturel, etc). En particulier, pour les dolomies semi-calcinées, un fonctionnement en continu de la station est obligatoire ;
- Pour utiliser les calcaires marins (coût de fonctionnement plus élevé qu'avec des calcaires terrestres classiques), peu ou pas de modifications seront nécessaires. Il conviendra de prendre en compte, dans le cas du maërl français, la plus forte proportion d'éléments insolubles.

5. Conclusion

Suite à l'arrêt de la production du maërl des Glénan, les maîtres d'ouvrage de stations de neutralisation des eaux agressives utilisant ce produit sont dans l'obligation de s'orienter vers un autre produit filtrant et, dans certains cas, de prévoir des aménagements de leur(s) station(s) afin de maintenir la continuité de la distribution d'une eau conforme aux exigences réglementaires.

Toute la difficulté est de trouver un produit dont la mise en œuvre est proche de celle du maërl des Glénan tout en évitant des contraintes d'exploitation trop fortes et des coûts trop élevés.

Le remplacement du maërl des Glénan par d'autres calcaires d'origine marine sans nécessité de modification des installations est une possibilité qui s'offre aux collectivités avec la contrainte d'un coût d'achat presque deux fois plus important que celui des calcaires terrestres. Cette possibilité de substitution directe est en outre réservée aux installations qui desservent une eau conforme avec le maërl des Glénan et disposant de tous les équipements nécessaires à leur bonne exploitation.

En effet, ceci ne règle pas **la question de la modernisation** parfois nécessaire des stations vétustes, non adaptées aux besoins actuels des collectivités ou mal équipées (absence de régulation de débit, dispositifs de lavage absents ou mal dimensionnés, reminéralisation insuffisante, pH d'eau traitée irrégulier, absence ou dysfonctionnement de la désinfection, etc) qui ne permettraient pas de distribuer une eau conforme en tout temps.

L'utilisation de maërl islandais ou français apparaît toutefois a minima comme une solution transitoire intéressante dans l'attente d'une réelle reconversion de la station. A terme, **il est recommandé de choisir une filière de traitement pérenne qui puisse fonctionner à terme avec d'autres produits et en particulier avec les calcaires terrestres.**

Pour conclure, il faut rappeler que **cette étude ne recense que les produits déjà mis sur le marché.** D'autres produits sont encore à l'étude et actuellement soumis à des tests in situ ou font l'objet de demandes d'autorisation d'extraction.

Table des annexes

ANNEXE 1.	REGLEMENTATION SANITAIRE RELATIVE A L'AGRESSIVITE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE	13
ANNEXE 2.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE : NEUTRALG®	15
ANNEXE 3.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE : TIMALITE	16
ANNEXE 4.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE: FILTRACARB L SB "GRANICALCIUM" 1,25-2,5	17
ANNEXE 5.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE: ALGAFILTRE CA®..	18
ANNEXE 6.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE : CLEANCAL.....	19
ANNEXE 7.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE : AKDOLIT® HYDROCALCITE.....	20
ANNEXE 8.	FICHE TECHNIQUE EDITEE PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE : AKDOLIT® CMG...	21

Nota :

Les informations figurant sur les fiches techniques éditées par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse sont données à titre informel sur la base des fiches produits des fournisseurs. Ainsi, la mise en œuvre des produits et les aménagements à prévoir seront à étudier de manière spécifique pour chaque cas particulier.

Il est également recommandé, en complément, de consulter les fiches techniques éditées dans le cadre de l'étude de la reconversion des stations de traitement d'eau potable du département des Vosges.

ANNEXE 1. Réglementation sanitaire relative à l'agressivité des eaux destinées à la consommation humaine

1. Références de qualité

Au niveau national, les normes de qualité en matière d'eau destinées à la consommation humaine sont issues du code de la santé publique et sont précisées dans l'arrêté du 11 janvier 2007 qui fixe les références de qualité suivantes :

- Les eaux doivent être à l'équilibre calco-carbonique ou légèrement incrustantes,
- La concentration en ions hydrogène doit être comprise en 6,5 et 9 unités pH (u.pH),
- La conductivité doit être comprise entre 180 et 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C (entre 200 et 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), afin que les eaux ne soient pas corrosives.

2. Mise en application des références de qualité

En application de la circulaire n° 2007-39 du 23 janvier 2007 relative à la mise en oeuvre des arrêtés du 11 janvier 2007 concernant les eaux destinées à la consommation humaine, il est considéré que la référence de qualité relative à l'équilibre calco-carbonique est satisfaite lorsque :

- $-0,2 \leq \text{pH}_{\text{eq}} - \text{pH}_{\text{in situ}} \leq 0,2$ (eau à l'équilibre calco-carbonique);
- $-0,3 \leq \text{pH}_{\text{eq}} - \text{pH}_{\text{in situ}} < -0,2$ (eau légèrement incrustante);

Avec $\text{pH}_{\text{in situ}}$, le pH mesuré in situ et pH_{eq} , le pH d'équilibre

La circulaire du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en oeuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine introduit une certaine souplesse pour les réseaux desservant moins de 500 habitants :

« Pour les eaux très douces, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) indique que leur agressivité résiduelle est négligeable dès lors que le pH atteint une valeur légèrement supérieure à 8. La corrosivité de l'eau vis-à-vis des métaux, notamment du plomb, est très faible pour des pH de cet ordre de grandeur.

Dans ces conditions, **pour les petites unités de distribution de moins de 500 habitants** délivrant encore des eaux très douces, un traitement de neutralisation (dans ce cas, il n'y a pas d'ajout de dioxyde de carbone) permettant d'atteindre un pH légèrement supérieur à 8 sans mise à l'équilibre calco-carbonique des eaux peut être autorisé. »

3. Normes NF

La norme NF EN 1018 hiérarchise entre autres, les produits de minéralisation de type « carbonate de calcium non poreux » en fonction de leur taux d'impuretés de la façon suivante :

- Qualité 1 : taux d'impureté inférieur à 2%,
- Qualité 2 : taux d'impureté inférieur à 6%,
- Qualité 3 : taux d'impureté inférieur à 12%.

Les carbonates de calcium poreux sont quant à eux classés de la façon suivante :

- Qualité 1 : taux d'impureté inférieur à 1%,
- Qualité 2 : taux d'impureté inférieur à 5%.

La norme NF EN 1017 fixe quant à elle un seuil maximum d'impureté en fonction de la substance concernée.

ANNEXE 2. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse : NEUTRALG®

Nom commercial :	NEUTRALG®
Entreprise :	Solidor, filiale du groupe Piliardière



Données générales :
Origine : Islande
Type de produit : <input checked="" type="checkbox"/> Marin
<input type="checkbox"/> Terrestre
<input type="checkbox"/> De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

Composition :
85% CaCO ₃
10% MgCO ₃
< 5% d'impureté

Caractéristiques physiques :
Aspect : Maërl gris / bleus selon le lieu d'extraction
Granulométrie : 2 – 4 mm
Densité apparente : 1,08

Efficacité de traitement :
Consommation : 2,0 g / g de CO ₂ agressif <i>(2,4 g / g de CO₂ plutôt constaté en réalité)</i>
Minéralisation : 0,23°F / g de CO ₂ neutralisé
Temps de contact : Environ 15 minutes
Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Oui

Conditionnement :
En sacs de 25 kg
Big-bag de 500 kg
En vrac

MISE EN ŒUVRE

Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :
<input type="checkbox"/> Vérification de la résistance des planchers
<input type="checkbox"/> Vérification du débit des équipements de lavages des filtres
<input type="checkbox"/> Vérification du dimensionnement des filtres
<input type="checkbox"/> Traitement complémentaire par injection de soude

Contraintes d'exploitation :
Période de rodage : Non
Filtration continue nécessaire : Non
Lavage des filtres : Tous les 8 jours par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

NB :
- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,
- En particulier, une injection de CO ₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

Coordonnées :	Adresse postale :
Téléphone : 02 97 36 28 67	La Piliardière
E-mail : contact@solidorsas.com	85590 SAINT MARS LA REORTHE

ANNEXE 3. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse : TIMALITE

Nom commercial :	TIMALITE®
Entreprise :	TIMAB INDUSTRIES



Données générales :
Origine : Bretagne
Type de produit : <input checked="" type="checkbox"/> Marin
<input type="checkbox"/> Terrestre
<input type="checkbox"/> De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

Composition :
80% CaCO ₃
10% MgCO ₃
< 10% d'impureté

Caractéristiques physiques :
Aspect : Maërl
Granulométrie : 2 – 4 mm
Densité apparente : 1,05 – 1,08

Efficacité de traitement :
Consommation : 2,1 – 2,2 g / g de CO ₂ agressif (2,4 g / g de CO ₂ plutôt constaté en réalité)
Minéralisation : 0,25°F / g de CO ₂ neutralisé
Temps de contact : Environ 15 minutes
Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Oui

Conditionnement :
En sacs de 25 kg
Big-bag de 500 kg
En vrac

MISE EN ŒUVRE

Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :
<input type="checkbox"/> Vérification de la résistance des planchers
<input type="checkbox"/> Vérification du débit des équipements de lavages des filtres
<input type="checkbox"/> Vérification du dimensionnement des filtres
<input type="checkbox"/> Traitement complémentaire par injection de soude

Contraintes d'exploitation :
Période de rodage : Non
Filtration continue nécessaire : Non
Lavage des filtres : Tous les 8 jours par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

NB :
- Etant donné le taux d'impureté supérieur de ce produit à celui du maërl des Glénan, la fréquence de vidange des filtres, pour enlever ces impuretés, est doublé (environ deux fois par an),
- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,
- En particulier, une injection de CO ₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

Coordonnées :	Adresse postale :
Téléphone : 02 99 16 51 50	TIMAB INDUSTRIES
	55 Boulevard Jules Verger – BP 10180
	35803 DINARD CEDEX

ANNEXE 4. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse: FILTRACARB 1,25-2,5 L SB "Granicalcium"

Nom commercial :	FILTRACARB 1,25 – 2,5 L SB "Granicalcium"
Entreprise :	OMYA



<u>Données générales :</u>
Origine : Midi-Pyrénées
Type de produit : <input type="checkbox"/> Marin
<input checked="" type="checkbox"/> Terrestre
<input type="checkbox"/> De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

<u>Composition :</u>
88% CaCO ₃
10% MgCO ₃
< 2% d'impureté

<u>Caractéristiques physiques :</u>
Aspect : Concassé
Granulométrie : 1,25 – 2,5 mm
Densité apparente : 1,3

<u>Efficacité de traitement :</u>
Consommation : 2,5g / g de CO ₂ agressif
Minéralisation : 0,23°F / g de CO ₂ neutralisé
Temps de contact : Entre 20 et 35 minutes
Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Non

<u>Conditionnement :</u>
En sacs de 25 kg
Big-bag de 1200 kg
En vrac

MISE EN ŒUVRE

<u>Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Vérification de la résistance des planchers
<input checked="" type="checkbox"/> Vérification du débit des équipements de lavages des filtres
<input checked="" type="checkbox"/> Vérification du dimensionnement des filtres
<input checked="" type="checkbox"/> Traitement complémentaire par injection de soude

<u>Contraintes d'exploitation :</u>
Période de rodage : Non
Filtration continue nécessaire : Non
Lavage des filtres : Toutes les 800 heures par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

<u>NB :</u>
- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,
- En particulier, une injection de CO ₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

<u>Coordonnées :</u>	<u>Adresse postale :</u>
Téléphone : 03 26 69 29 00	OMYA SAS
E-mail : info.fr@omya.com	6 rue Pierre Semard
	51240 OMEY

ANNEXE 5. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse: ALGAFILTRE Ca®

Nom commercial :	ALGAFILTRE Ca®
Entreprise :	ALGAVI



Données générales :

Origine : Lorraine

Type de produit : Marin

Terrestre

De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

Composition :

98,5% CaCO₃

~1% MgCO₃

< 5% d'impureté

Caractéristiques physiques :

Aspect : Concassé, Blanc cassé-gris

Granulométrie : 1,25 – 2,5 mm

Densité apparente : 1,3

Efficacité de traitement (source fournisseur) :

Consommation : 2,0 – 2,2 g / g de CO₂ agressif

Minéralisation : 0,22°F / g de CO₂ neutralisé

Temps de contact : Environ 20 minutes

Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Non

Conditionnement :

En sacs de 25 kg

Big-bag de 600 kg

En vrac

MISE EN ŒUVRE

Aménagement à réaliser dans le cadre de la

reconversion d'une station :

- Vérification de la résistance des planchers
- Vérification du débit des équipements de lavages des filtres
- Vérification du dimensionnement des filtres
- Traitement complémentaire par injection de soude

Contraintes d'exploitation :

Période de rodage : Non

Filtration continue nécessaire : Non

Lavage des filtres : Tous les 8 jours par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

NB :

- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,

- En particulier, une injection de CO₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

Coordonnées :

Téléphone : 02 98 52 82 14

E-mail : contact@algavi.com

Adresse postale :

ZI du Grand Guélan

29000 QUIMPER

ANNEXE 6. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse : CLEANCAL

Nom commercial :	CLEANCAL[®]
Entreprise :	Carmeuse France sas



Données générales :

Origine : Lorraine

Type de produit : Marin

Terrestre

De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

Composition :

98,1% CaCO₃

~ 1% MgCO₃

< 2% d'impureté

Caractéristiques physiques :

Aspect : Semoulette inodore – Blanc cassé

Granulométrie : 1,25 – 2,5 mm

Densité apparente : 1,3

Efficacité de traitement (source fournisseur) :

Consommation : 2,3 g / g de CO₂ agressif

Minéralisation : 0,22°F / g de CO₂ neutralisé

Temps de contact : Entre 20 et 30 minutes

Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Oui

Conditionnement :

En sacs de 25 kg

Big-bag de 600 – 1500 kg

En vrac

MISE EN ŒUVRE

Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :

Vérification de la résistance des planchers

Vérification du débit des équipements de lavages des filtres

Vérification du dimensionnement des filtres

Traitement complémentaire par injection de soude

→ Nécessité de ce traitement à vérifier

Contraintes d'exploitation :

Période de rodage : Non

Filtration continue nécessaire : Non

Lavage des filtres : Toutes les une à deux semaines par lavage à l'air et l'eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

NB :

- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,

- En particulier, une injection de CO₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

Coordonnées :

Téléphone : 01 39 75 27 00

E-mail : contact@carmeuse.fr

Adresse postale :

91 Avenue d'Acqueville

78670 Villennes-sur-Seine

ANNEXE 7. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse : Akdolit® HydroCalcite

Nom commercial :	AKDOLIT® Hydro-Calcit
Entreprise :	LHOIST



<u>Données générales :</u> Origine : Allemagne Type de produit : <input type="checkbox"/> Marin <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre <input type="checkbox"/> De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

<u>Composition :</u> 97% CaCO ₃ < 2% CaO < 0,9% d'impureté

<u>Caractéristiques physiques :</u> Aspect : Billes de couleur marron / gris Granulométrie : 0,5 – 3,15 mm Densité apparente : 1,25 – 1,3

<u>Efficacité de traitement :</u> Consommation : 2,5 g / g de CO ₂ agressif Minéralisation : 0,23°F / g de CO ₂ neutralisé Temps de contact : Environ 15 – 20 minutes Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Oui
--

<u>Conditionnement :</u> En sacs de 25 kg Big-bag de 1 tonne En vrac
--

MISE EN ŒUVRE

<u>Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :</u> <input checked="" type="checkbox"/> Vérification de la résistance des planchers <input checked="" type="checkbox"/> Vérification du débit des équipements de lavages des filtres <input checked="" type="checkbox"/> Vérification du dimensionnement des filtres <input type="checkbox"/> Traitement complémentaire par injection de soude
--

<u>Contraintes d'exploitation :</u> Période de rodage : Oui Filtration continue nécessaire : Non Lavage des filtres : Tous les 8 jours par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines
--

<u>NB :</u> - Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires, - En particulier, une injection de CO ₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.
--

<u>Coordonnées :</u> Téléphone : +32 10 23 07 11 E-mail : info@lhoist.com	<u>Adresse postale :</u> Kasselburger Weg 54570 PELM, Allemagne
---	--

ANNEXE 8. Fiche technique éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse : Akdolit® CMG

Nom commercial :	AKDOLIT® CMG
Entreprise :	LHOIST



Données générales :

Origine : Allemagne

Type de produit : Marin

Terrestre

De synthèse

DESCRIPTION DU PRODUIT

Composition :

70% CaCO₃

25% MgO

< 0,9% d'impureté

Caractéristiques physiques :

Aspect : Billes de couleur grise

Granulométrie : 0,5 – 2,5 mm

Densité apparente : 1,2 – 1,3

Efficacité de traitement :

Consommation : 1,3 g / g de CO₂ agressif

Minéralisation : 0,18°F / g de CO₂ neutralisé

Temps de contact : Environ 10 – 15 minutes

Atteinte de l'équilibre calco-carbonique sans traitement complémentaire : Oui

Conditionnement :

En sacs de 25 kg

Big-bag de 1 tonne

En vrac

MISE EN ŒUVRE

Aménagement à réaliser dans le cadre de la reconversion d'une station :

- Vérification de la résistance des planchers
- Vérification du débit des équipements de lavages des filtres
- Vérification du dimensionnement des filtres
- Traitement complémentaire par injection de soude

Contraintes d'exploitation :

Période de rodage : Oui

Filtration continue nécessaire : Oui

Lavage des filtres : Tous les 8 jours par air et eau et après rechargement du filtre pour élimination des fines

NB :

- Les aménagements proposés ci-dessus correspondent aux cas d'une station qui fonctionnait, avant reconversion, correctement et répondait déjà aux attentes de traitement. Dans le cas contraire, des aménagements complémentaires peuvent s'avérer nécessaires,
- En particulier, une injection de CO₂ devra également être prévue sur la nouvelle installation en cas d'une reminéralisation insuffisante observée avec le maërl des Glénan avant reconversion.

Coordonnées :

Téléphone : +32 10 23 07 11

E-mail : Info@lhoist.com

Adresse postale :

Kasselburger Weg

54570 PELM, Allemagne



Agence de l'eau Rhin-Meuse
Rozérieulles - BP 30019
57161 Moulins-lès-Metz cedex

Tél. 03 87 34 47 00 - Fax. 03 87 60 49 85
agence@eau-rhin-meuse.fr

Suivez l'actualité
de l'agence de l'eau Rhin-Meuse :

www.eau-rhin-meuse.fr  