



Webinar Technique

Le chaulage des boues, Une solution efficace en crise Covid

La mise en œuvre des réactifs
chaux pour l'assainissement

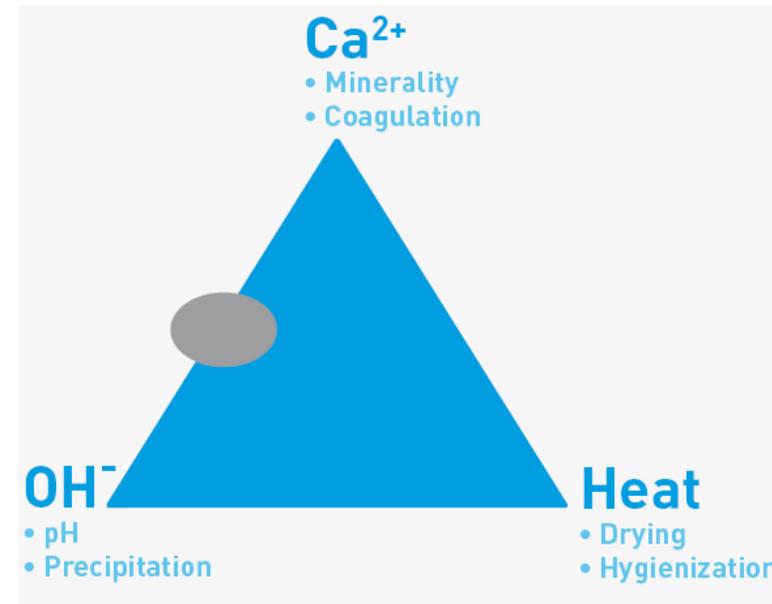
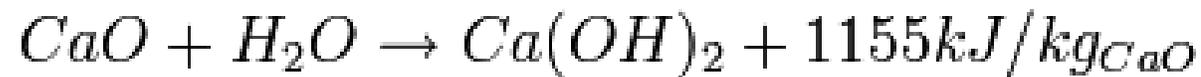


Alain Cudrey et Eric Guillaume – Mardi 7 juillet 2020



La chaux, la chimie

- **Ion calcium**
 - Propriétés floculantes
 - Nutriment
- **Ion hydroxyde**
 - Agent basique
- **Calcium + hydroxyde**
 - Précipitation d'ions (phosphates...)
- **Exo thermicité de la réaction d'hydratation**

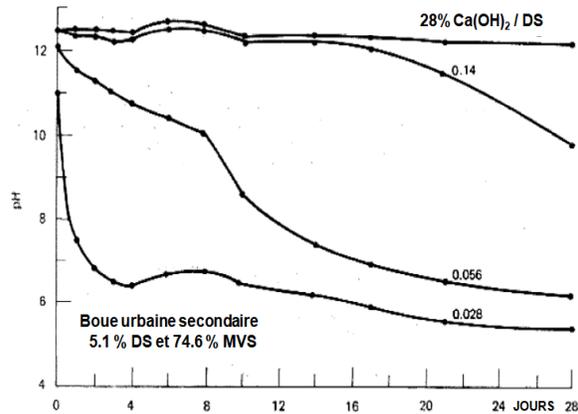


La chaulage, hygiénisation de boues urbaines

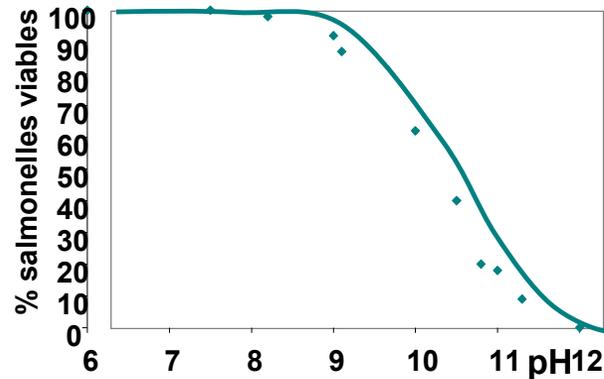
› Effet hygiénisation standard

› Destruction des bactéries (dont salmonelles) et des virus:

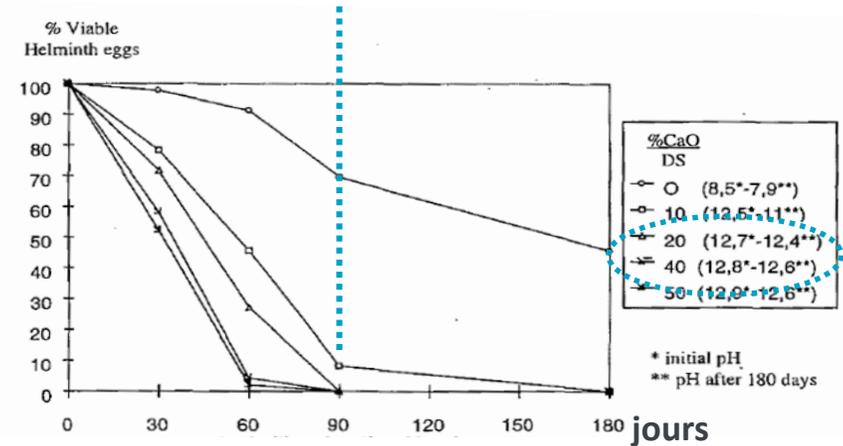
- Mélange homogène chaux-boues avec un pH > 12
- Temps de contact > 24h (voire 48h)
- Contrôle du maintien du pH



Evolution du pH d'une boue urbaine liquide en fonction du temps et du taux de chaulage (Lue Hing C.)



Viabilité Salmonelles en fonction du pH.
pH 12 maintenu pendant 24 heures
(IRH et Bennet)



Viabilité Œufs d'Elminthes en fonction du temps et du taux de chaulage (Gaspard et al.)

› Effet hygiénisation poussé

› Destruction de parasites (notamment œufs d'ascaris viables)

Utilisation de chaux vive combinant effet pH et température.
On y associe un temps minimum requis.

pH > 12 et au moins 24h à 3 mois sans effet température

pH > 12 et 50 à 55°C pendant au moins 128 minutes

pH > 12 et au moins 55°C pendant 2h

pH > 12 et au moins 60°C pendant 8 min

Gaspard P. G., Wiart J. and Schwartzbrod J., Sludge Hygienization: Helminth eggs (Ascaris ova) destruction by lime treatment, Recent Res. Devel. In Microbiology, (1997)

Ville de Blois/ Remy M., Agence de l'eau Loire Bretagne, Définition des conditions de chaulage et de stockage des boues d'épuration 1996

Banas S., Schwartzbrod J., Judenne E., Remy M., Hygiénisation des boues (œufs d'Ascaris) traitement perfectionné, Faculté de Pharmacie Nancy, 2002

Herbst B., Judenne E., Poisson R., Remy M., Sludge Liming : Hygienisation and structuring treatment, 5th European Biosolids and Organic Residual Conference, Wakefield, (UK), (2000)

Wiart J., Beisson C., Birraux D., De Gail D., Menegon F., Sludge Hygienization: Helminth eggs (Ascaris ova) destruction by lime treatment, Recent Res. Devel. In Microbiology, (1997)

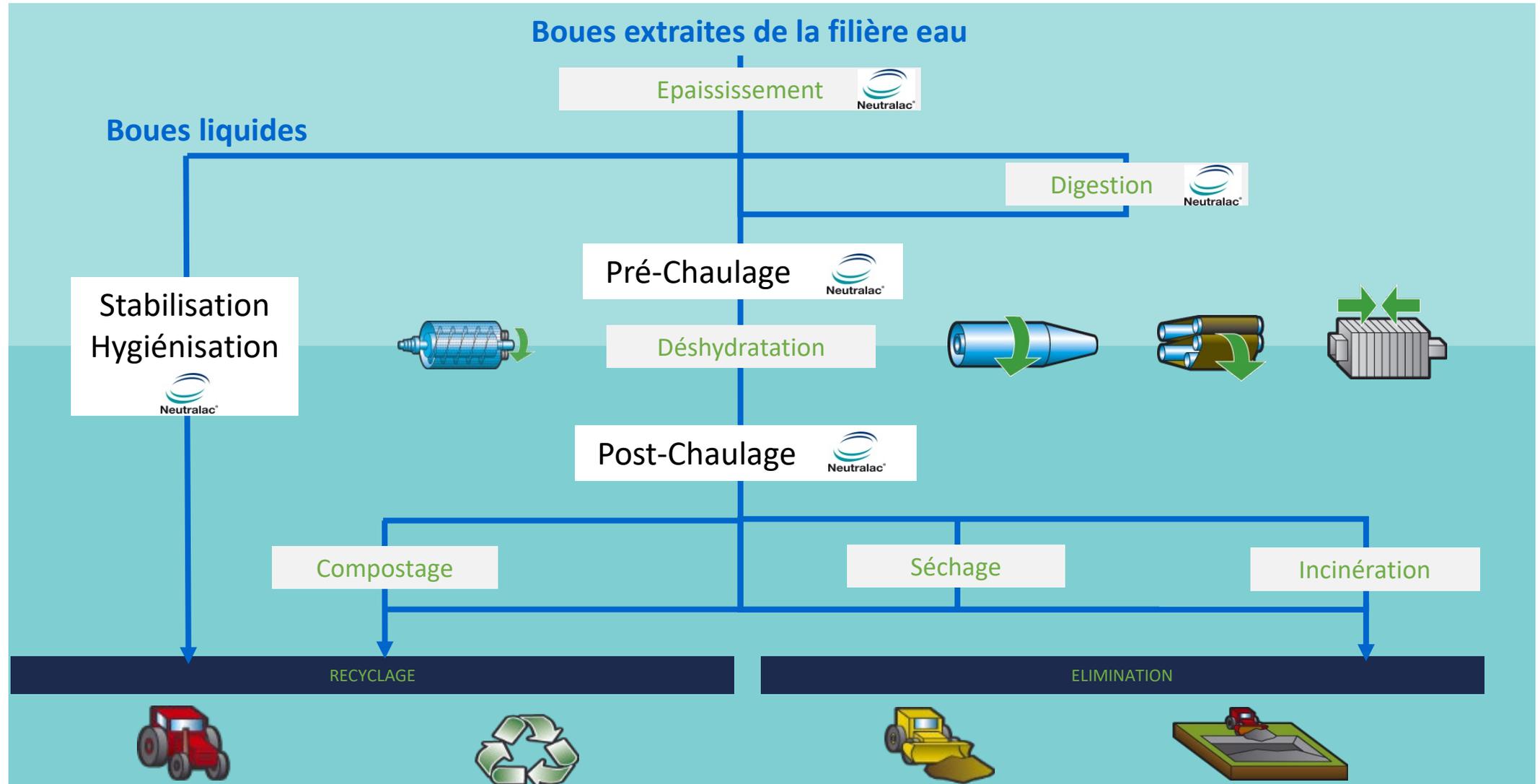
- Un mélange boues – chaux homogène
- Un taux de chaulage approprié et adapté à chaque situation
 - > Et notamment la prise en compte du pouvoir tampon

Le pouvoir tampon de boues d'épuration définit le taux de chaulage minimum qu'il faut appliquer à ces boues pour élever leur pH à une valeur égale ou supérieure à 12. Il s'exprime en pourcentage d'oxyde de calcium par rapport à la teneur en matières sèches des boues (% CaO/MS).

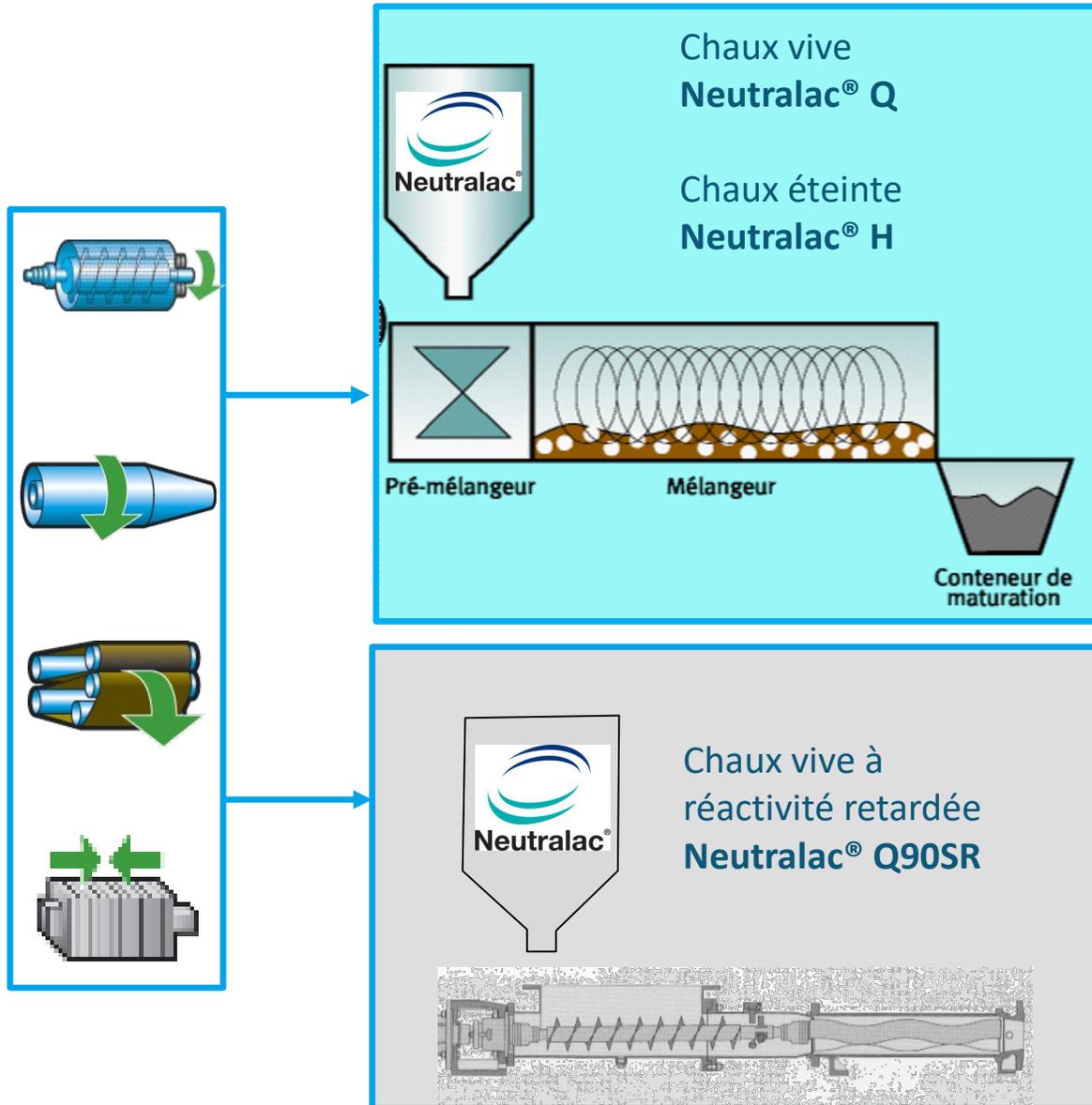
Le besoin en chaux disponible d'une boue chaulée, conditionne la durée de sa stabilité lors du stockage. Il est admis, pour une boue bio urbaine standard sans excès en agents fermentescibles, qu'une teneur en chaux disponible supérieure ou égale à 30 % dans la boue chaulée de façon homogène, voire supérieure à 25 % dans certains cas ou pour des temps plus courts, permet d'envisager une stabilisation longue durée ou une hygiénisation.

Le taux de chaulage = le pouvoir tampon + le besoin en chaux disponible

Le chaulage des boues – Points d’application



Les réactifs de post-chaulage des boues pâteuses



- › Neutralac® Q et Neutralac® H
La stabilisation et l'hygiénisation sont obtenues par la montée du pH, la température et la durée du stockage.
- › Neutralac® Q
y associe un effet asséchant avec réaction exothermique.
- › Neutralac® SLS45 et Neutralac® Calci-Flo Easy-Light
apportent homogénéité du mélange boues-chaux avec leur mise en œuvre simplifiée
- › Neutralac® Q90SR,
Chaux vive à réactivité retardée évite des élévations de température trop rapides gênantes; notamment pour les malaxeurs à rotor excentré

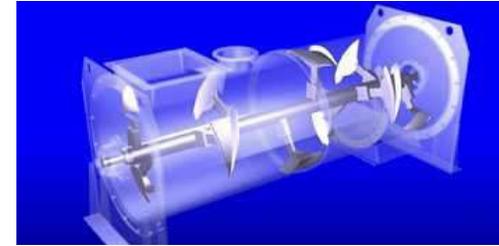
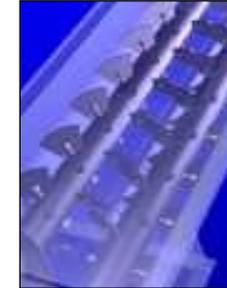
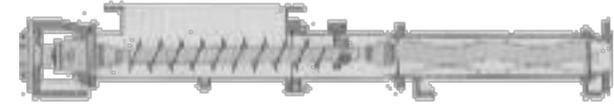
Les outils de post-chaulage des boues pâteuses

› Les équipements de malaxage doivent réaliser le meilleur compromis entre homogénéité du mélange et maintien de la structure de la boue.

Le malaxeur à rotor excentré génère un mélange homogène au détriment de la structure.

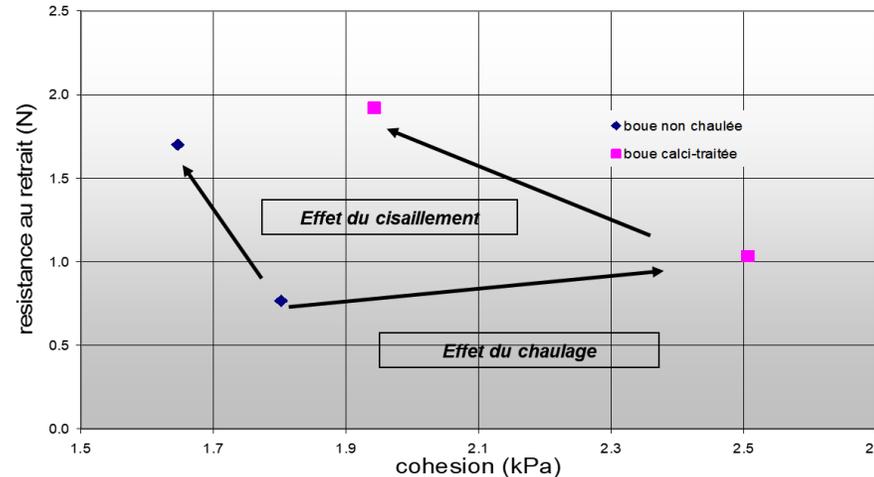
Le malaxeur à double arbre à double vis ou à double arbre à palettes déstructure peu les boues mais le mélange est moins homogène.

Le malaxeur horizontal à pales creuses ou à socs de charrue garantit une qualité de mélange homogène mais est susceptible de déstructurer la boue chaulée s'il est mal utilisé (vitesse, temps, taux de remplissage).



Le malaxeur idéal :

- › Dispersion intime de la chaux dans les boues
- › Cisaillement minimal pour limiter la déstructuration



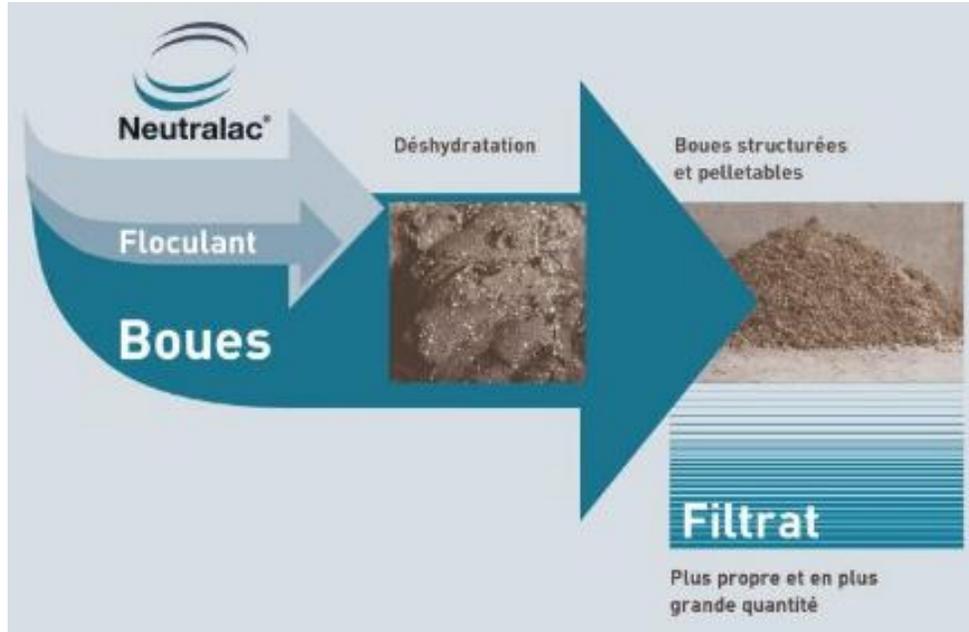
Les équipements de transfert de boue chaulée courts de type bande ou vis sans âme limitent la déstructuration (gain sur la tenue en tas).

Des locaux séparés de l'unité de déshydratation sont parfois recommandés pour protéger le personnel

Les réactifs de pré-chaulage des boues liquides

➤ Conditionnement organique + Neutralac®

➤ Conditionnement minéral + Neutralac®



Amendements Basiques contenant des matières d'intérêt agronomique issues du traitement biologique des eaux usées urbaines

conditionnées avec $FeCl_3$ et lait de chaux
taux de chaulage $\geq 30\%$ eq CaO /MS

**Boues chaulées
hygiénisées**

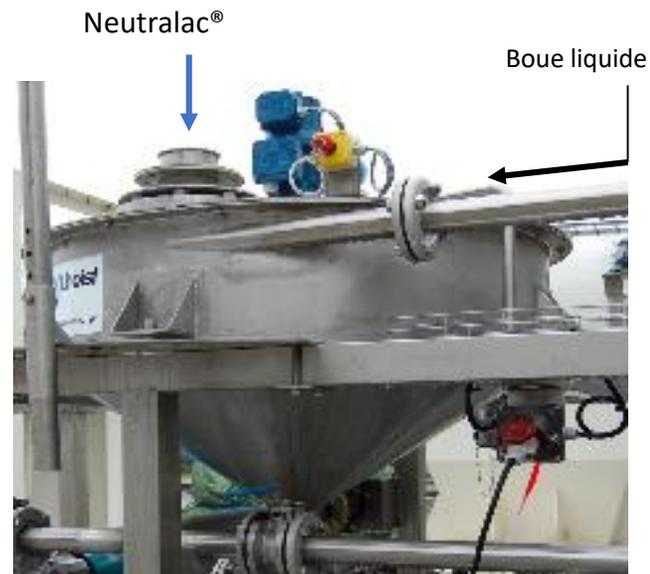
**Norme NF U44-003
du 1^{er} Août 2015
(MAO : déc 2015)**



Les outils de pré-chaulage des boues liquides

- Utilisation de chaux vives sous forme pulvérulente
Neutralac® Calci-Flo Opti-Light et Neutralac® Q90SR
- Injection en ligne du coagulant ou flocculant

- Injecto-Matic LP
Cuve cylindro-conique agitée
Alimentation tangentielle des boues



L'hygiénisation des boues liquides par le chaulage

› La solution : Neutralac® SL30 et Neutralac® SLS45

› Réactifs prêts à l'emploi

› Suspension aqueuse concentrées à 30% et 45% de chaux éteinte



› Au cas par cas, performance et simplicité

› Vous disposez d'un silo de boues muni d'un mélangeur pour assurer l'intimité du mélange chaux – boues.

› La quantité de Neutralac® à mettre en œuvre est adaptée aux boues liquides à hygiéniser, afin de les maintenir à un pH 12 tout au long de l'opération d'hygiénisation.

Taux de traitement : 30% CaO/MS

pH > 12 maintenu pendant au moins 10 jours (Anses)

› Les boues chaulées hygiénisées sont épandues à l'habituel, en fonction du statut acido-basique du sol, de sa teneur en fertilisants et des besoins des cultures.



L'hygiénisation des boues liquides par le chaulage

➤ Solution Neutralac®, simple à mettre en œuvre

Vous disposez d'une tuyauterie de déchargement avec portion rigide

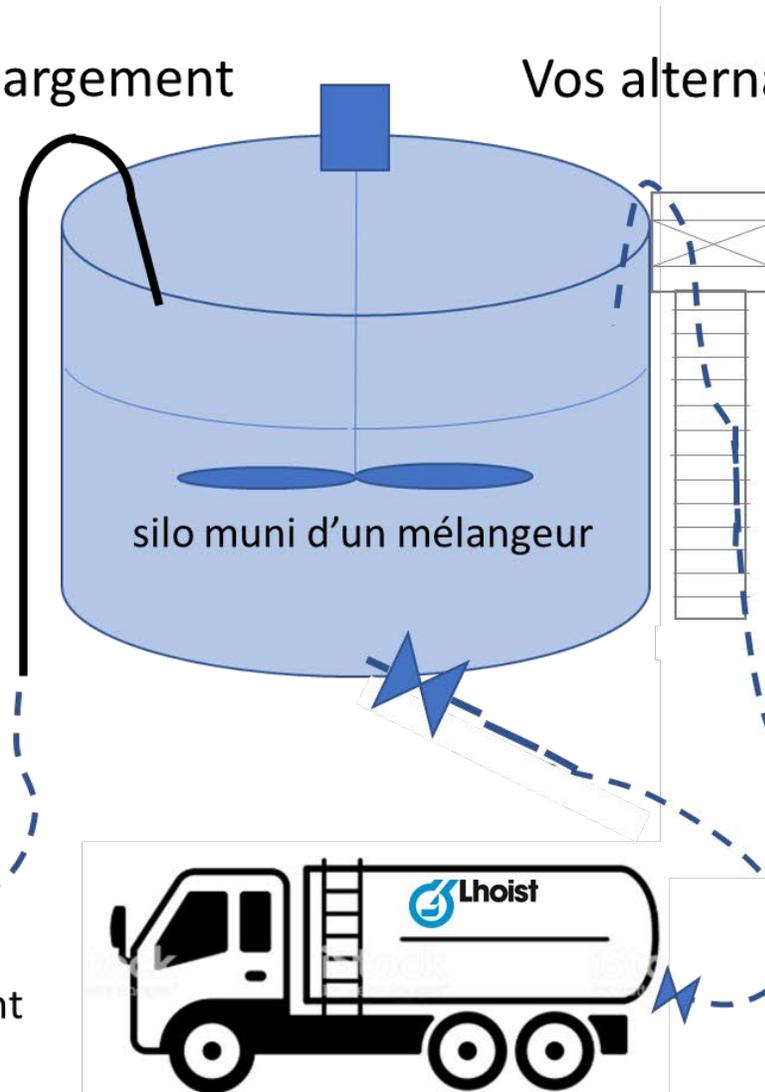


Facile et sans contact



Citerne mobile

Flexible de déchargement



Vos alternatives en cas d'absence de tuyauterie rigide

Soit par la partie supérieure



Vous disposez d'un flexible de dépotage sanglé sur la structure (échelle et passerelle d'accès)

Soit par la partie inférieure



Manipulation vannes
Concentration fond de silo

Le chaulage des boues liquides – Dosages et besoins des cultures

Concentration Matières Sèches (g/l)	entrée des données	CHAULAGE DE BOUES LIQUIDES ET INDUSTRIELLES				
Quelles sont les quantités annuelles à traiter (m ³ ou t) ?	2000	Estimation du Chaulage (à partir des besoins d'hygiénisation)			50 hectares	
Quelle est la surface d'épandage disponible ?	50 hectares	Les boues industrielles peuvent avoir une demande en chaux pour élever le pH à 12 supérieure à celle des urbaines. Soit le pH devient inférieur à 12 et il faut prévoir un chaulage d'affinage, soit on mesure la demande			Pouvoir tampon	
% Matières Sèches	4				%CaO / MS	
Concentration Matières Sèches (g/l)	40					
Dimensionnement des silos de stockage (m ³)	500	MS des boues à traiter	20 000	kg de MS de boues		
Présence d'une agitation (oui/non)	oui	Chaulage à 30% des MS	6 000	kg equi chaux vive		
Période épandage		Quantité chaux éteinte	7 929	kg de MS de chaux éteinte		
Quantités par période (t/ha)	0	lait de chaux à 30 %	26.4	tonnes de Neutralac® SL30	1.1 camions Neutralac® SL30	
		lait de chaux à 45%	17.6	tonnes de Neutralac® SLS45	0.7 camions Neutralac® SLS45	
pH eau	0	volume de lait de chaux à 30%	22.0	m ³ de Neutralac® SL30		
		volume de lait de chaux à 45%	13.1	m ³ de Neutralac® SLS45		
% de M.O	0	ordre de concentration boue chaulée		5.4%		
indications de(s) traitement(s) particulier(s)		quantité finalement épandue	114	kg chaux / hectare		
Estimation du Chaulage (à partir des besoins des sols)					entrer le résultat dosage obtenu par le tableur	
demander les analyses de terre des parcelles devant recevoir les boues pour calculer la dose/ha à épandre; Faire le calcul UNITES VALEUR NEUTRALISANTE avec tableur UNIFA (en utilisant uniquement les pH) pour un sol de 20 cm		https://ipa-chaulage.info/index.php/le-raisonnement-du-chaulage-et-calcul-des-besoins#logiciel			610.0 kg chaux/ha	
					9.3 hectares	
					9.3 hectares	

Le chaulage des boues liquides – la valeur d'usage

La solution Neutralac® SL30 – un traitement économiquement favorable

- › **Coût du traitement hygiénisant par Neutralac® SL30**

- › De l'ordre de 6 à 10 €/m³ boues liquides



A titre de comparaison, coût d'une alternative "chantier mobile de déshydratation + compostage sur plateforme"

- › 62 à 68 €/m³ boues liquides

Dans le cadre de la crise sanitaire : tenir compte des aides financières forfaitaires par les agences de l'eau visant à couvrir le surcoût d'exploitation

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

