



n° 15208

LE GÉNIE CIVIL DES BASSINS DE LAGUNAGE NATUREL

Claude Bernhard CEMAGREF groupement d'Antony
Parc de Tourvoie - BP 121 - 92185 Antony Cedex

Gérard Degoutte CEMAGREF groupement d'Aix-en-Provence
Le Tholonet - BP 31 - 13612 Aix-en-Provence Cedex 1

SOMMAIRE

Préambule

1 - Nécessité de l'étanchéité des bassins de lagunage

1.1. Principe de l'épuration par lagunage

1.2. Le point sur l'étanchéité des bassins de lagunage en FRANCE

1.2.1. Importance du problème

1.2.2. Localisation des fuites

1.2.3. Causes présumées des fuites

1.2.4. Conclusion de l'enquête

1.3. Niveau d'étanchéité requis

1.3.1. Calcul de la perméabilité maximale d'un fond de bassin dans un cas usuel

1.3.2. Premières conclusions pour la conception des bassins

2 - Processus de colmatage des fonds de bassin

2.1. Colmatage externe

2.1.1. Couche de dépôt

2.1.2. Le cake

2.2. Colmatage interne

2.2.1. Processus physique

2.2.2. Processus chimique

2.2.3. Processus biologique

2.2.4. Évolution dans le temps du colmatage interne

2.2.5. Décolmatage

2.3. Conclusion sur le colmatage

3 - Recommandations pour la conception, la réalisation et l'exploitation des bassins de lagunage

3.1. Travaux préliminaires

3.2. Conception de la forme des bassins

3.3. Conception en déblais ou remblais

3.3.1. Creusement et évacuation des déblais

3.3.2. Creusement et endiguement

3.3.3. Création de digues ceinturant le terrain simplement décapé

3.4. Conception des digues

3.4.1. Stabilité des digues

3.4.2. Étanchéité des digues

3.4.3. Le problème du batillage et de l'érosion superficielle

3.4.4. Revanche

3.5. Étanchéité des fonds de bassin

3.5.1. Étanchéité par compactage

3.5.2. Traitements de sols

3.5.3. Pose d'une géomembrane sur le fond des bassins

3.6. Ouvrages divers

3.6.1. Communications

3.6.2. Canalisations

3.7. Précautions à prendre durant l'exploitation des bassins de lagunage

3.7.1. Protection des fonds de bassin avant mise en eaux usées

3.7.2. Curage des bassins

3.8. Conclusion sur les recommandations de conception, de mise en œuvre et d'exploitation

4 - Les études avant la réalisation des travaux

4.1. Études de faisabilité

4.1.1. Topographie

4.1.2. Géologie

4.1.3. Hydrogéologie et hydrographie

4.1.4. Étude géotechnique

4.1.5. Conclusion sur l'étude de faisabilité

4.2. Études nécessaires pour le projet

4.2.1. Reconnaissance du site

4.2.2. Essais d'identification en laboratoire

4.2.3. Essais d'aptitude à l'emploi des matériaux du site

4.2.4. Mesures de perméabilité

4.3. Conclusion sur les études avant réalisation du projet

5 - Bibliographie

6 - Annexe

Préambule

La technique du lagunage naturel a connu en France un développement important ces dernières années, le parc actuel étant de l'ordre de 1 800 stations. En 1986, seuls quatre départements en étaient dépourvus. Les départements de l'Ouest de la France ainsi que la Saône-et-Loire, la Loire et l'Hérault possèdent un nombre particulièrement important de stations.

Ces installations sont, en général, de taille modeste, la capacité de traitement étant inférieure à 500 équivalent-habitants dans 70 % des cas, ce qui correspond à une surface totale en eau de moins d'un demi-hectare. Les travaux de génie civil sont donc relativement peu importants, surtout si le terrain en place assure à l'état naturel une étanchéité suffisante des fonds de bassin. Mais, dans la majorité des cas, des travaux d'étanchéité sont nécessaires, sous peine de fuites importantes, empêchant le remplissage - et, donc, le fonctionnement - de la station. Par ailleurs, les eaux souterraines risquent d'être polluées.

Ce problème est posé dans le premier chapitre.

De fait, par souci de moindre coût, et en l'absence de réglementation, le compactage sommaire des sols, qui est souvent réalisé, ne permet pas de garantir une étanchéité suffisante au moment du remplissage des bassins. Le concepteur espère alors un colmatage rapide, après la mise en service du lagunage.

Cette question du colmatage est traitée dans la deuxième partie et une réponse claire est donnée : il n'est pas possible de compter sur le colmatage pour rendre les bassins de lagunage étanches.

C'est pourquoi le chapitre trois développe des recommandations de conception, de mise en œuvre et d'exploitation des bassins de lagunage, à l'attention des maîtres-d'œuvre, particulièrement en matière de conception des digues et d'étanchéité des fonds de bassin.

Il apparaît donc, à ce stade, qu'une étude géotechnique préalable est nécessaire pour établir le projet et le réaliser dans de bonnes conditions.

Le contenu de ces études est précisé dans le quatrième chapitre.

Ce document a été réalisé principalement à l'intention des maîtres d'œuvre, dans l'optique d'une sensibilisation aux problèmes de génie civil et particulièrement d'étanchéité des bassins de lagunage. L'accent a été mis sur la conception et la mise en œuvre qui découlent des études géotechniques préalables. La prise en compte de ces recommandations simples ne devrait pas augmenter sensiblement le coût des ouvrages, surtout si l'on tient compte du fait que des bassins bien conçus et bien réalisés évitent les interventions après remplissage, toujours onéreuses, pour limiter les fuites excessives.