

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Synthèse bibliographique sur la conception des bassins de lagunage..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0059-20

APA Citation (توثيق APA):

Kirat, Mallak (2020). Synthèse bibliographique sur la conception des bassins de lagunage.[Thèse de master, ENSH].

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics.

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بتمكين الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات، مباحثات، مقالات، دوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.



MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique

Option: CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**Synthèse bibliographique sur la conception des bassins de
lagunage**

Présenté par :
KIRAT Mallak

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
SALAH Boualem	Professeur	Président
KAHLERRAS Malika	M.C.B	Examineur
TOUAHIR Sabah	M.A.A	Examineur
YAHIAOUI Samir	M.A.A	Promoteur

Session Novembre 2020

ملخص

كجزء من حماية البيئة والموارد المائية، تعد المعالجة بالبحيرات إحدى تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي المستخدمة في جميع أنحاء العالم (مثال: 75 محطة بحيرة في الجزائر) ومع ذلك، فقد أظهرت العديد من الدراسات التي أجراها Cemagref ، Satese، وما إلى ذلك أن تطبيق المعالجة بالبحيرات غالبًا ما ينحرف عن القواعد الأساسية التي لا بد من احترامها (دراسة مشتركة بين الوكالات حول البحيرات لعام 1979) ، عيوب التصميم ، عدم وجود دراسات جيوتقنية سابقة ، الخلط بين أحواض الترسيب والبحيرات ، إنشاء البحيرات بالقرب من المناطق السكنى يؤدي إلى انخفاض أداء البحيرة لهذا ، تم إجراء هذا البحث الببليوغرافي عن البحيرات.

في هذا العمل، قمنا أولاً بعمل بحث ببليوغرافي لهذه التقنية. بعد ذلك، قم بتقديم هذه العمليات، ومفهومها، وتشغيلها، وأنواع البحيرات المختلفة، ومقارنة بين عملية البحيرة وعملية الترسيب. أخيراً، تصميم وتحجيم البحيرة الطبيعية والبحيرة الهوائية.

الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الصحي، محطة المعالجة، البحيرة، التصميم

Résumé

Dans le cadre de la protection de l'environnement et des ressources en eau, le lagunage est une des techniques d'épuration des eaux usées utilisée partout dans le monde (exemple : 75 station de lagunage en Algérie (ONA, 2019)). Cependant divers travaux (enquêtes du Cemagref, nombreuses observations des Satese, ...) ont permis de constater que la mise en œuvre du lagunage, s'écartait souvent des règles de base pourtant indispensables à respecter (Étude Inter Agences sur le lagunage de 1979), les défauts de conception, le manque d'études préalables géotechniques, confusion entre le lagunage et les bassins de décantation, l'implantation des lagunes à proximité des agglomération conduit à réduire les performances des lagunages, et engendrer des nuisances et des risques indésirables. Pour cela cette recherche bibliographique sur les lagunages a été conduite.

Dans ce travail, en premier lieu nous avons fait une synthèse bibliographique (l'état de l'art) cette technique. Ensuite, introduire ces procédés, leur notion, fonctionnement, les différents types de lagune, et une comparaison entre le procédé de lagunage et le procédé du bassin de décantation et épaissement. En dernier lieu, la conception et dimensionnement de lagunage naturel et lagunage aéré.

Mots clés : eaux usées, station d'épuration, lagunage, lagune, conception.

Abstract

As part of the protection of the environment and water resources, lagoon is one of the wastewater treatment techniques used all over the world (example : 75 lagooning stations in Algeria (ONA, 2019)). However, various studies (surveys by Cemagref, numerous observations by Satese, etc.) have shown that the implementation of lagooning often deviates from the basic rules which are nevertheless essential to be observed (Inter-Agency study on lagooning of 1979), design flaws, lack of prior geotechnical studies, confusion between lagooning and settling ponds, the location of lagoons near built-up areas leads to a reduction in lagoon performance. That why, this bibliographical research on lagoons was carried out.

In this work, first of all we have made a bibliographical synthesis (the state of the art) of this technique. Then, introduce these processes, their concept, operation, the different types of lagoon, and a comparison between the lagooning process and the settling and thickening pond process. Lastly, the design and sizing of natural lagoon and aerated lagoon.

Keywords : wastewater, treatment plant, lagoon, design.

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale

PARTIE I : HISTORIQUE ET SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Synthèse bibliographique	3
II. Histoire chronologique	3
II.1. Développement précoce	4
II.2. Des années 50 aux années 70	5
II.3. Des années 70 aux années 90	6
II.4. Des années 90 aux années 2010	7
III. Les lagunages en Algérie	8
III.1. Statistiques sur les stations de lagunages en Algérie	8
III.2. Typologie des stations de lagunage	9
III.3. Répartition géographiques des stations de lagunage en Algérie	10

PARTIE II : GENERALITES SUR LE LAGUNAGE

I. Définition de lagunage	12
II. Les organismes présents dans les bassins de lagunage	12
1. Bactéries exogènes	12
2. Bactéries endogènes	13
3. Les algues microphytes ou phytoplancton	13
4. Zooplancton	13
III. Principaux procédés de lagunage	14
III.1 Lagunage naturel	15
III.2 Lagunage aéré	17
IV. Limites d'utilisation	19
V. Avantages et inconvénients des systèmes lagunaires	19
V.1 Les avantages	19
V.2 Les inconvénients	20
VI. Les effets des changements saisonniers sur l'efficacité du traitement des bassins	20
VII. Les facteurs qui affectent l'activité des lagunes	21
VII.1 Facteurs climatiques	21
VII.2 Facteurs physico-chimiques	22
VIII. Le Bassin de décantation et le lagunage	23

PARTIE III CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DU LAGUNAGE

Introduction	26
I. Prétraitements	26
a. Dégrillage	26
b. Dessablage	27
c. Dégraissage	27
d. Recommandations techniques pour les ouvrages de prétraitement	28
II. Traitements primaires	28
a. Le décanteur digesteur (fosse IMHOFF)	28
b. La lagune de décantation	29
III. Lagunage naturel	29
III.1 Bassin anaérobie	29
III.2 Bassin facultatif	30
III.3 Bassins de maturation	31
III.4 Recommandations pour la réalisation des digues	33
IV. Lagunage aéré	33
IV.1 lagune d'aération	33
IV.2 Bassin de décantation	34
IV.3 Bassin de finition	35
Conclusion générale	
Références bibliographiques	

Introduction générale

L'Algérie est classée dans la catégorie des pays pauvres en ressources hydriques, au regard du seuil de rareté fixé par la banque mondiale à 1000 m³/hab./an (BEDOUH, 2014). L'urbanisation croissante, l'industrialisation et la surpopulation, sont les principales causes de la dégradation de l'environnement et de la pollution (SINGH et al, 2011). La situation de l'environnement s'empire de plus en plus à cause de la multiplicité des installations urbaines provisoires et très souvent inachevées et du manque de structures appropriées d'assainissement des eaux usées (KERN et IDLER, 1999).

De nos jours, beaucoup d'intérêt a été attribué à la dépollution et la réutilisation des eaux usées. Certes, il existe de nombreuses méthodes physico-chimiques et biologiques spécifiques de traitement, elles sont non seulement coûteuses et lourdes à mettre en œuvre, mais elles provoquent également des impacts négatifs sur l'environnement. En revanche, le besoin de nouvelles techniques, économiquement compétitives et pouvant préserver les caractéristiques des écosystèmes s'est fait sentir. Ces techniques s'appuient sur le processus d'autoépuration, se déroulant spontanément dans les étendues d'eau, dans lesquelles les microorganismes dégradent la matière organique et la transforment en éléments minéraux.

L'adoption de cette technique écologique au traitement des eaux usées a piqué mon intérêt et a soulevé des questionnements sur ses performances et ses limites d'utilisation

Le lagunage est simple, écologique, rustique, fiable et peu coûteux du fait de son fonctionnement non mécanisé, avec des résultats hautement satisfaisants en matière de décontamination (RACAULT Y, 2003).

En effet, le système de lagunage fait face à des anomalies nuisant à sa réputation de simplicité et fiabilité, dont on cite :

- Les défauts de conception par exemple : profondeur de lagune excessive, forme imparfaite des bassins, digues trop étroites...
- Une surestimation de la tolérance des lagunes à certaine surcharge hydraulique et organique, c'est le cas quand la station est raccordée à des réseaux d'assainissement unitaires qui peuvent apporter des effluent industriels ce qui est incompatible avec le maintien du bon fonctionnement du lagunage.
- Le manque d'études préalables géotechniques qui conduit à des bassins insuffisamment étanches.
- Une exploitation exagérément réduite parfois inexistante.
- Confusion entre le lagunage et les bassins de décantation et d'épaississement.
- L'implantation des lagunages par rapport aux agglomérations : des problèmes olfactifs et risques de prolifération des germes, des bactéries et des insectes se présentent à proximité des stations.

L'objectif de ce mémoire consiste à faire une recherche bibliographique sur les bassins de lagunage, afin de valoriser cette technique et de l'utiliser de manière rationnelle.

Nous verrons dans un premier temps l'état d'art du lagunage à l'échelle mondiale et en Algérie (Partie I). Nous devons également citer quelques généralités sur les lagunes (Partie II), finalement leur conception et dimensionnement (Partie III).