

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT

DOCUMENTATION TECHNIQUE

F.N.D.A.E.

(Fonds National pour le Développement
des Adductions d'Eau Rurales)

SERVICE DE LA MISE EN VALEUR, DE L'HYDRAULIQUE
ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL

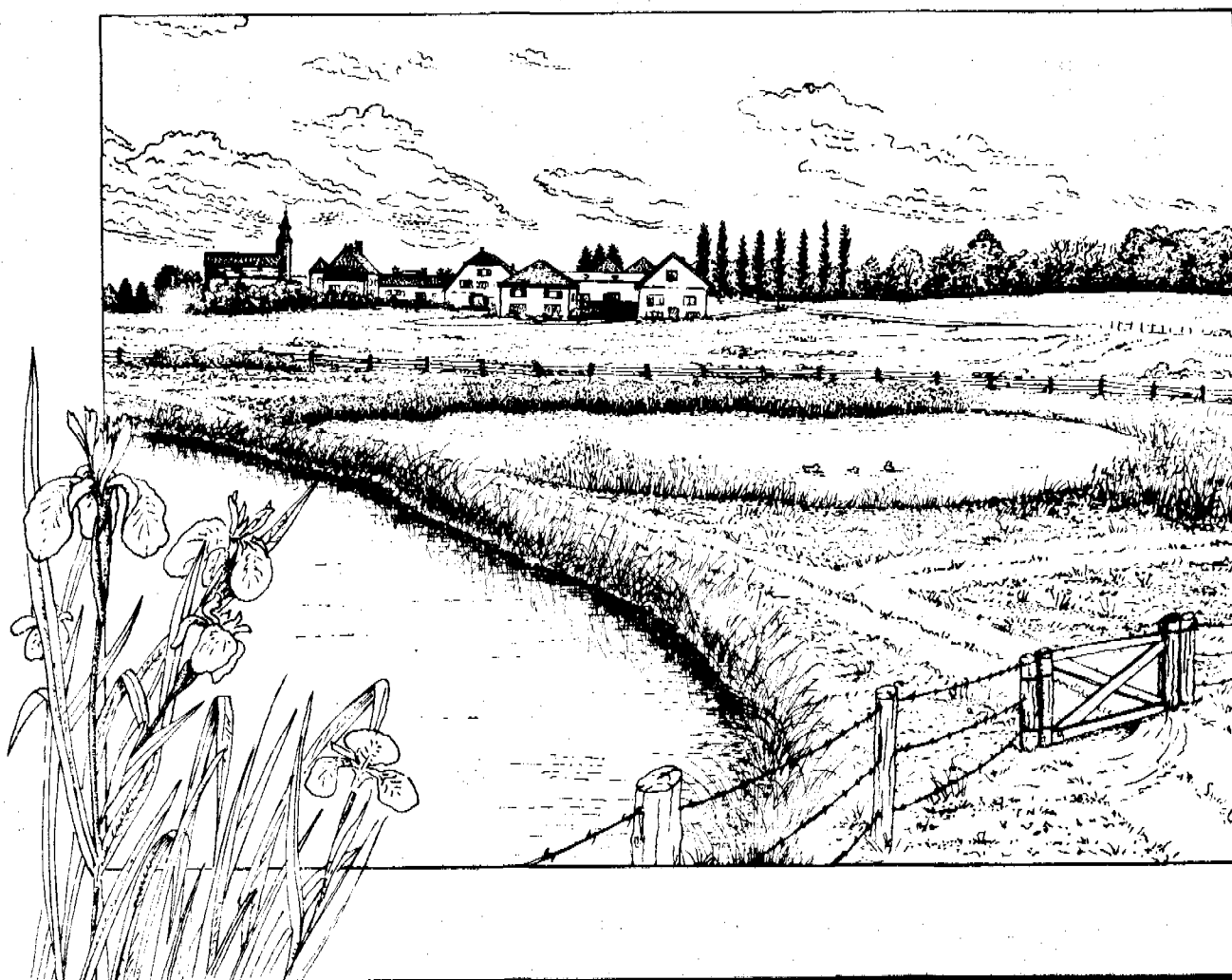
BUREAU DES SERVICES PUBLICS RURAUX
19, Avenue du Maine 75732 PARIS Cédex 15

N°1

341.1
85 EX

L'EXPLOITATION DES LAGUNAGES NATURELS

Guide technique à l'usage des petites collectivités



C.E.M.A.G.R.E.F. GROUPEMENT DE LYON
Division Qualité des Eaux, Pêche et Pisciculture

Maquette et
illustrations:

Division Aménagement et Protection du Milieu Naturel
du GROUPEMENT DE GRENOBLE

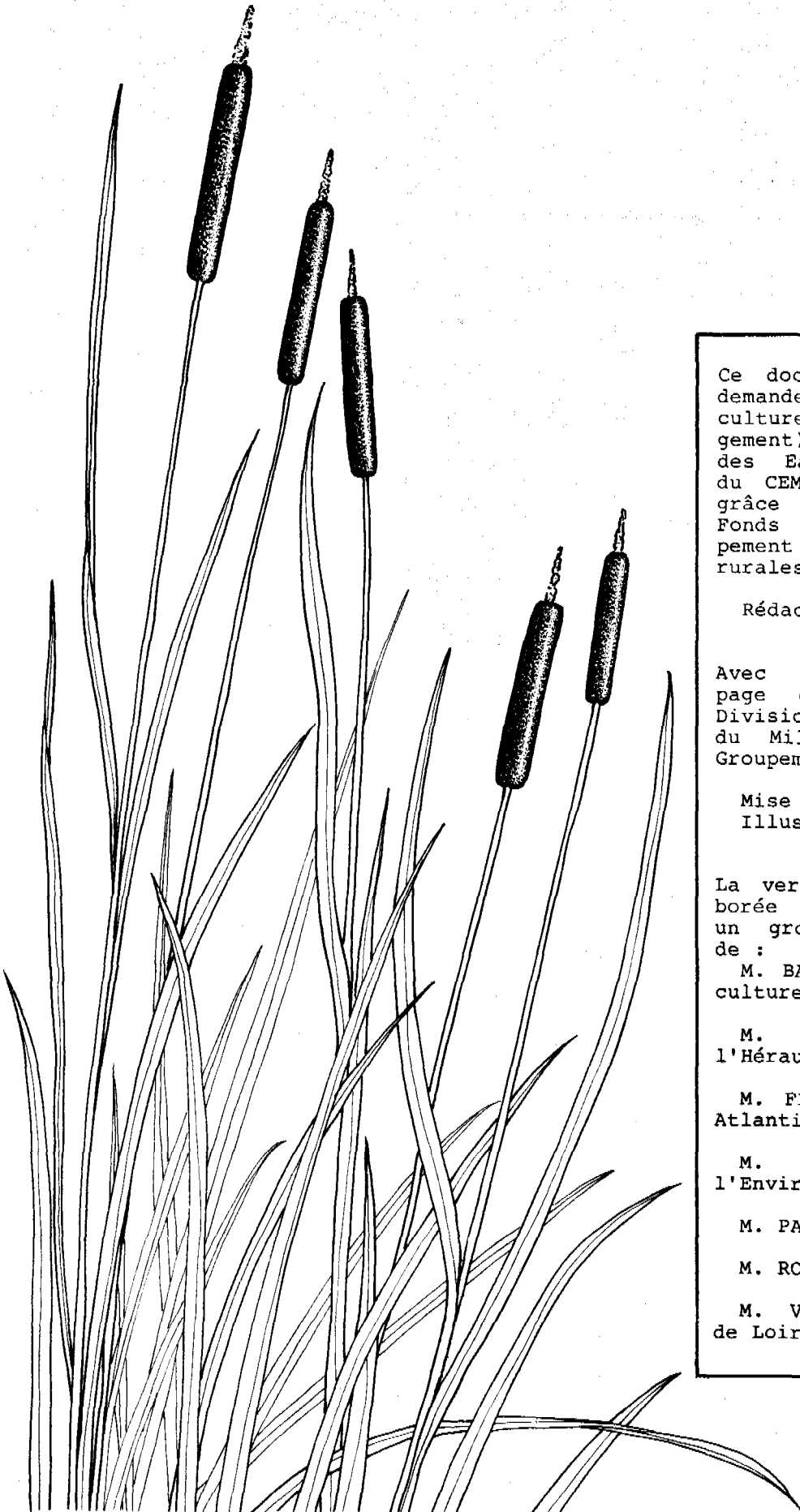
DECEMBRE 1985

341-85 EX-2459

L'EXPLOITATION DES LAGUNAGES NATURELS

Guide technique à l'usage des petites collectivités

LIBRARY, INT. NAT. CENTRE
CENTRE
Tel: 6750 ism 2459
LO: 341.185EX



Ce document a été réalisé à la demande du Ministère de l'Agriculture (Direction de l'Aménagement), par la Division Qualité des Eaux, Pêche & Pisciculture du CEMAGREF, Groupement de Lyon, grâce au concours financier du Fonds National pour le Développement des Adductions d'eaux rurales (FNDAE).

Rédaction : M. VUILLOT
C. BOUTIN

Avec l'aide, pour la mise en page et l'illustration, de la Division Aménagement et Protection du Milieu Naturel du CEMAGREF, Groupement de Grenoble.

Mise en page : M.F. DUPUIS
Illustrations : N. SARDAT
J. SARDAT

La version définitive a été élaborée en étroite liaison avec un groupe de travail constitué de :

M. BALLAY : Ministère de l'Agriculture,

M. BROUILLET : SATESE de l'Hérault,

M. FRENEL : SATESE de la Loire Atlantique,

M. GUETTIER : Ministère de l'Environnement,

M. PALISSON : SRAE Lorraine,

M. ROSIO : Fondation de l'Eau,

M. VACHON : Agence de Bassin de Loire-Bretagne.

INTRODUCTION

Le lagunage naturel a connu, ces dernières années, un très important développement pour le traitement des eaux usées des collectivités rurales de taille inférieure à 1000 habitants ("petites collectivités"). On estime actuellement à plus de 600 le nombre des installations en service ; plusieurs centaines sont en construction.

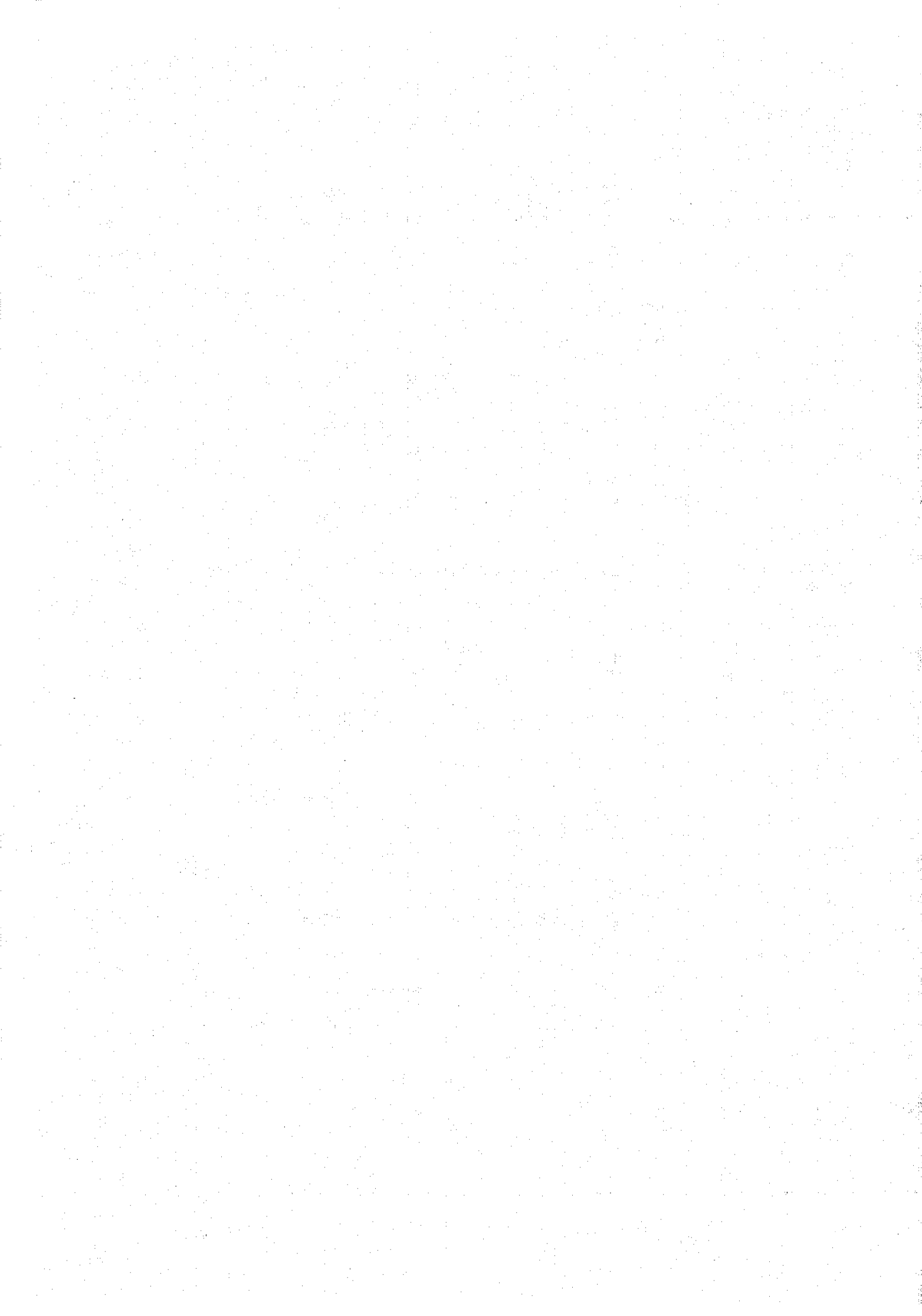
Ne mettant en oeuvre, dans son principe, aucun organe électromécanique (*), le lagunage naturel présente l'intérêt d'un coût d'exploitation réduit. Cette caractéristique n'est sans doute pas étrangère au choix de ce procédé d'épuration par de nombreuses collectivités.

Il est cependant impératif de réaliser un nombre minimal de travaux réguliers de maintenance, sous peine de voir se dégrader à la fois l'aspect des bassins et les performances d'épuration. La responsabilité du maître d'oeuvre président à la conception est de réaliser une installation fonctionnelle. Celle du maître d'ouvrage - propriétaire est de prendre les dispositions nécessaires pour le maintien en bon état de l'installation.

La plupart des opérations de maintenance peuvent être réalisées par des opérateurs sans formation spécialisée sur l'épuration des eaux. Ce guide a pour ambition de décrire de manière pratique les éléments permettant la prise en charge, dans de bonnes conditions, des opérations liées à l'exploitation des lagunes.

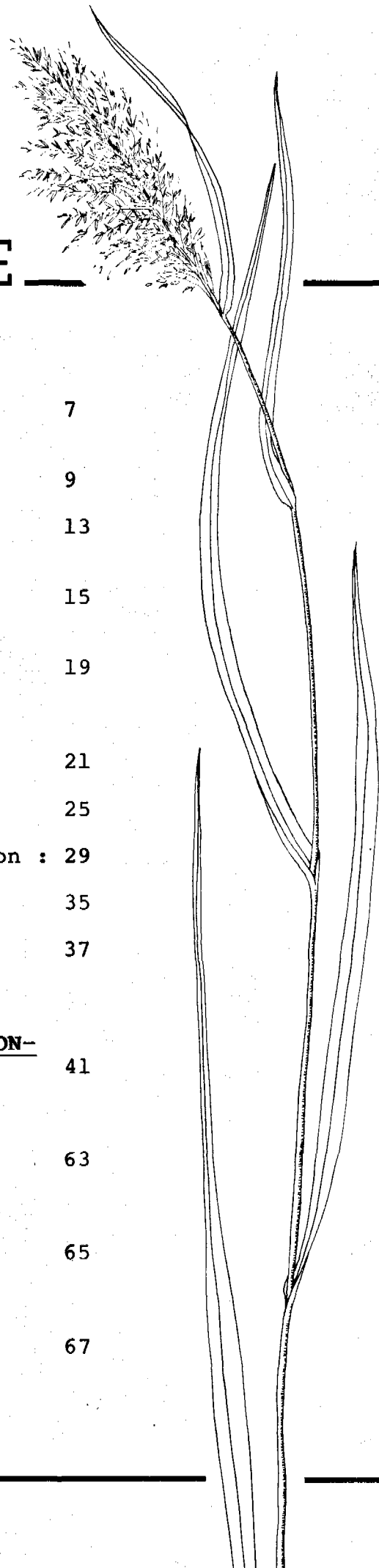
La première partie constitue un rappel des principales données techniques relatives à l'épuration par lagunage. Les tâches normales d'exploitation sont décrites dans une seconde partie. Enfin, la dernière partie de ce guide présente sous forme de tableaux les éléments nécessaires à l'exploitant pour détecter à temps d'éventuelles anomalies de fonctionnement, en préciser l'origine, et décider de la conduite à tenir.

(*) contrairement au "lagunage aéré" dont il ne sera pas question ici.



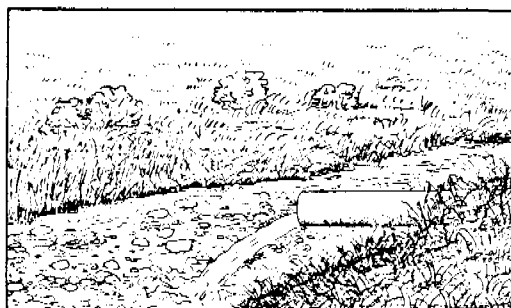
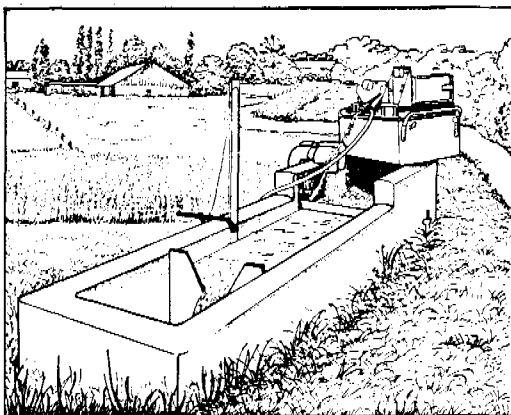
SOMMAIRE

1.	<u>L'EPURATION PAR LAGUNAGE</u>	7
	- Les eaux usées des petites collectivités rurales :	9
	- Les normes de rejet :	13
	- Le fonctionnement des lagunes d'épuration :	15
	- La conception des lagunes d'épuration :	19
2.	<u>L'EXPLOITATION</u>	21
	- La mise en service :	25
	- Les tâches régulières d'exploitation :	29
	- Le faucardage des macrophytes :	35
	- Les opérations de curage :	37
3.	<u>LA DETECTION DES PROBLEMES DE FONCTIONNEMENT ET LEUR RESOLUTION</u>	41
4.	<u>LE COUT D'EXPLOITATION</u>	63
5.	<u>LA SECURITE</u>	65
6.	<u>POUR EN SAVOIR PLUS</u>	67





I. L'EPURATION PAR LAGUNAGE



LES EAUX USEES DES PETITES COLLECTIVITES RURALES

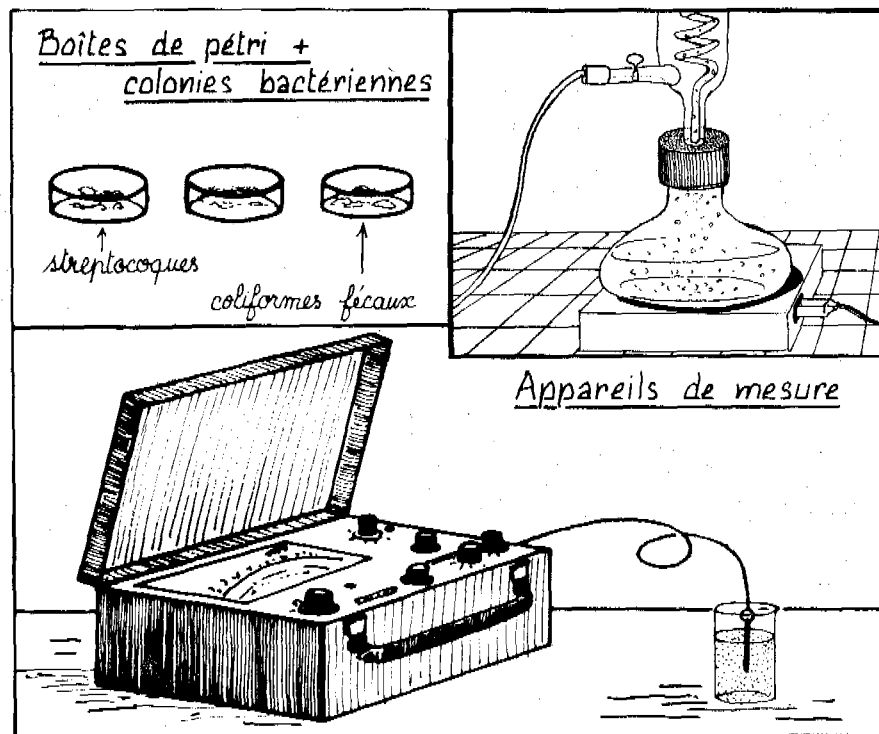
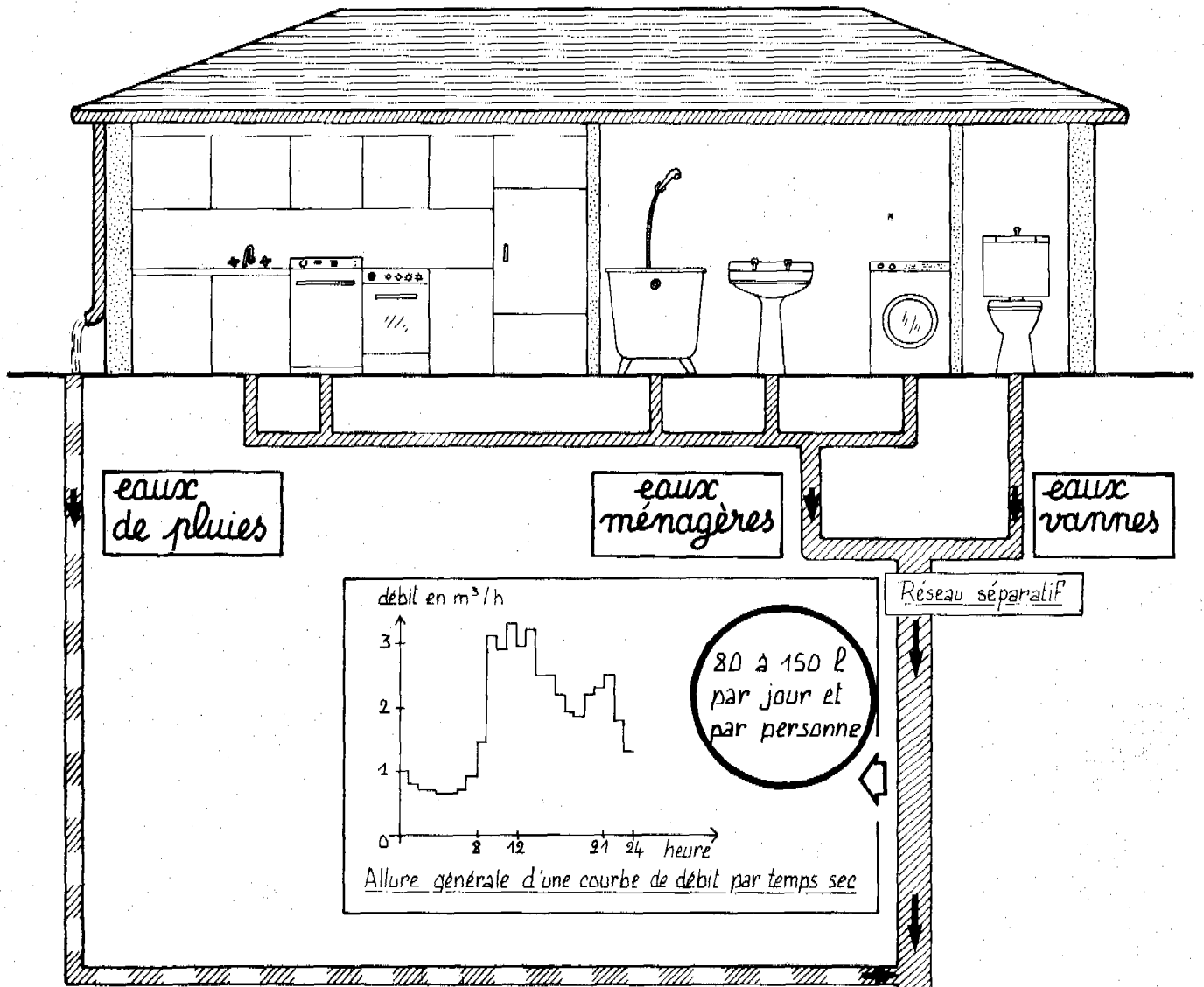
- Leur volume, leur composition : 9
- La mesure de la qualité : 11

LES NORMES DE REJET : 13

LE FONCTIONNEMENT DES LAGUNES D'EPURATION

- La vie dans les bassins : 15
- Les mécanismes de l'épuration : 17

LA CONCEPTION DES LAGUNES D'EPURATION : 19



Reseau unitaire

Dans le cas où il y a cumulé avec les eaux de pluie

Vers un système d'épuration

Les eaux usées

des petites collectivités rurales

ORIGINE

Les eaux usées collectées par le réseau d'égout véhiculent les déchets des habitations ou établissements (écoles, restaurants) raccordés : eaux vannes issues des W.C. contenant essentiellement des matières organiques et susceptibles d'être contaminées par des germes pathogènes ; eaux ménagères provenant des autres postes d'utilisation domestique.

COLLECTE

Les rejets ne sont pas régulièrement répartis au cours de la journée. Dans le cas d'un réseau d'égout collectant exclusivement les eaux usées (réseau séparatif) le débit est pratiquement nul la nuit et peut atteindre 3 à 4 fois le débit moyen aux heures de pointe. Dans la pratique, les réseaux collectent aussi fréquemment des eaux parasites (eaux de drainage, de toiture...), qui constituent un apport supplémentaire variable en fonction des conditions météorologiques. Dans certains cas, le réseau peut être conçu pour recueillir à la fois les eaux usées et les eaux d'origine pluviale (réseau unitaire). Il peut comporter un dispositif approprié (le déversoir d'orage), limitant en période pluvieuse le débit maximal entrant dans la station d'épuration.

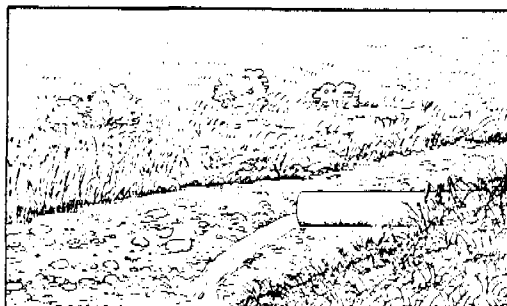
COMPOSITION

Qu'elles soient ou non diluées par les eaux pluviales, les eaux usées contiennent des éléments pouvant induire une pollution du milieu dans lequel elles sont rejetées, ce qui justifie la mise en place de stations d'épuration.

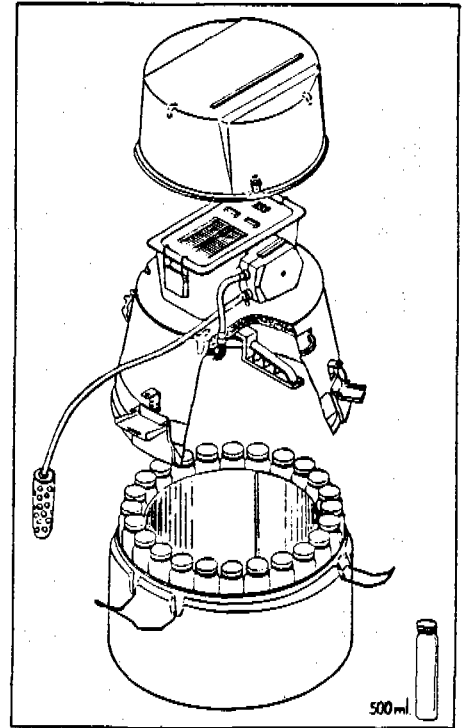
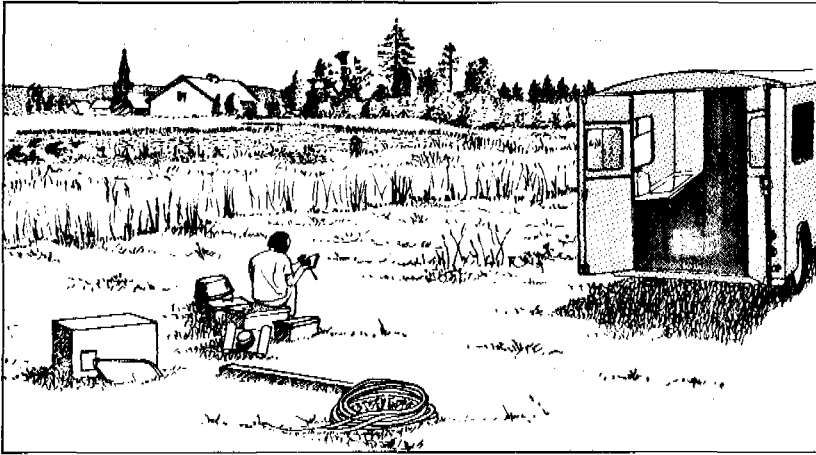
Ces éléments sont principalement :

- des matières organiques, plus ou moins biodégradables,
- des composés azotés, organiques ou minéraux,
- des éléments phosphorés, provenant essentiellement des détergents.

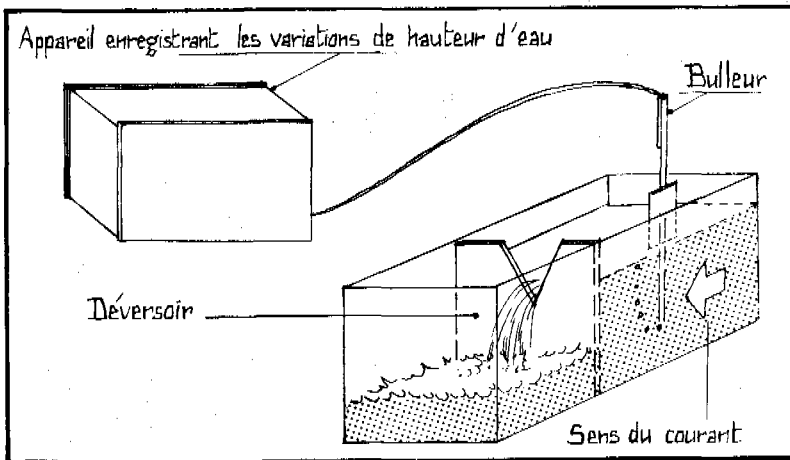
Ils sont soit dissous, soit en suspension dans la masse liquide.



Le matériel de mesure de la qualité des eaux

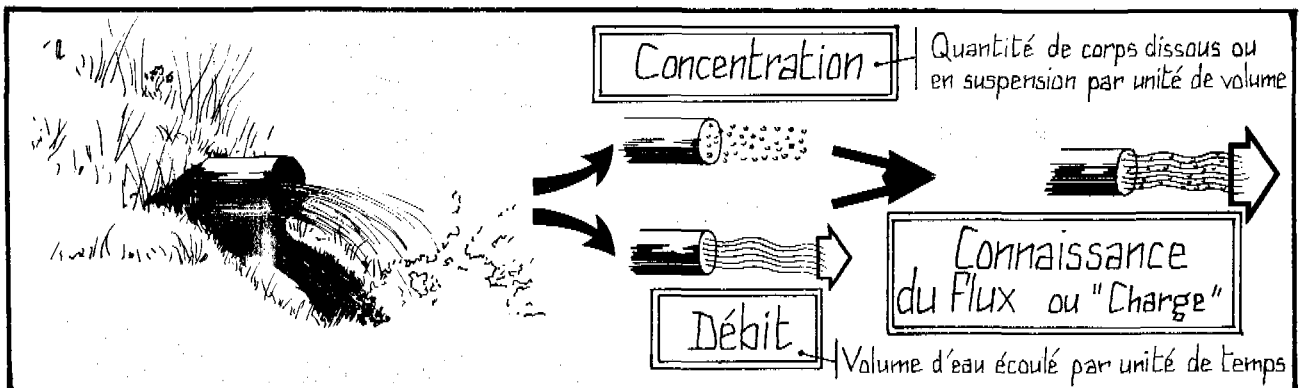


Appareil de prélèvement automatique d'échantillons d'eau (ex : 24 flacons par jour)



Connaissance des débits

Dosage des concentrations au laboratoire



La mesure de la qualité

Il est important de pouvoir apprécier la qualité des eaux usées, tant pour concevoir ou gérer la station d'épuration, que pour en mesurer l'efficacité. On utilise pour cela des mesures globales normalisées.

MES

— **Les matières en suspension** : particules organiques ou minérales pouvant être facilement extraites du liquide par filtration ou centrifugation.

DCO

— **La demande chimique en oxygène** : quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder (détruire) chimiquement les matières organiques. C'est une appréciation indirecte de la concentration en matières organiques des eaux usées.

DBO₅

— **La demande biochimique en oxygène en cinq jours** : test biologique permettant d'évaluer la quantité de matières organiques facilement biodégradables. La valeur de la DBO₅ correspond à la quantité d'oxygène nécessaire, pendant un temps donné, pour oxyder la matière organique de façon biologique. Le rapport DCO/DBO₅ donne une estimation de la biodégradabilité des eaux usées.

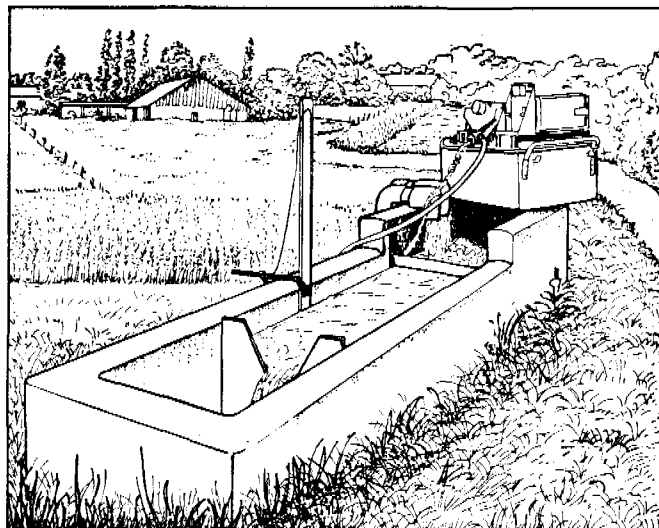
N.P

— **Les teneurs en composés azotés et phosphorés sous leurs diverses formes chimiques.**



— **Les dénombrements de germes témoins de contamination** : (streptocoques, coliformes fécaux) : ils permettent d'apprécier le risque sanitaire de contamination bactérienne.

Les eaux usées des petites collectivités présentent habituellement une bonne biodégradabilité et sont indemnes de produits toxiques. De ce fait, elles se prêtent bien à une épuration par des procédés biologiques, comme le lagunage naturel.



Circulaire Interministérielle du 4 Novembre 1980

29 Novembre 1980

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE

N. C. 10395

ANNEXE AU CHAPITRE III

Niveaux de qualité minimale d'un rejet à dominante domestique.

QUALITÉ MINIMALE DE L'EFFLUENT

Premier groupe.

Niveaux de rejet pour les matières en suspension et matières organiques.

NIVEAUX (voir chapitre IV).	ECHANTILLON MOYEN SUR VINGT-QUATRE HEURES NON DÉCANTÉ				ECHANTILLON MOYEN SUR DEUX HEURES NON DÉCANTÉ		
	Matières décantables.	M. E. S. totales.	D. C. O. (mg/l).	D. B. O. 5 (mg/l).	M. E. S. totales (mg/l).	D. C. O. (mg/l).	D. B. O. 5 (mg/l).
a	Elimination à 90 p. 100.						
b		Elimination à 80 p. 100 (1).					
c		Elimination à 90 p. 100 (1).					
d					120	(2) 120	(2) 40
e			90	30	30	120	40
f			50	15	20	80	20

(1) Remarque. — Dans le cas d'un effluent particulièrement dilué pour lequel l'application d'une exigence de qualité exprimée, dans les niveaux b ou c, en terme de rendement d'élimination conduirait à ce que la concentration en matières en suspension totales dans l'effluent traité soit inférieure à 20 mg par litre, on fixera l'exigence de traitement à cette dernière valeur.

(2) Sur échantillon filtré.

Deuxième groupe.

Niveaux de rejet pour les formes de substances azotées.

Azote Kjeldahl (N. K.): azote organique + azote ammoniacal exprimés en N.:

Niveau N. K. 1:

- 50 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures;
- 40 mg par litre sur un échantillon moyen de vingt-quatre heures.

Niveau N. K. 2:

- 15 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures;
- 10 mg par litre sur un échantillon moyen de vingt-quatre heures.

Niveau N. K. 3:

- 5 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures.

Azote global (N. G. L.): azote organique + azote ammoniacal + azote nitreux + azote nitrique exprimés en N.:

Niveau N. G. L. 1:

- 25 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures;
- 20 mg par litre sur un échantillon moyen de vingt-quatre heures.

Niveau N. G. L. 2:

- 10 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures.

Troisième groupe.

Niveaux de rejet pour les substances phosphorées (phosphore total), exprimés en P.

Niveau P. T. 1:

- 80 p. 100 d'élimination sur vingt-quatre heures (1).

Niveau P. T. 2:

- 1 mg par litre sur un échantillon moyen de deux heures.

(1) Dans le cas d'un effluent particulièrement dilué pour lequel l'application de l'exigence de qualité minimale P. T. 1 exprimée en terme de rendement d'élimination conduirait à ce que la concentration en phosphore total dans l'effluent traité soit inférieure à 2 mg par litre on pourra fixer l'exigence de traitement à cette dernière valeur.

Les analyses de contrôle effectuées par les services techniques (SATESE, ...) permettent notamment de vérifier le bon fonctionnement des installations. Les rapports d'analyses rédigés par les techniciens sont l'occasion de signaler au maître d'ouvrage, le cas échéant, les problèmes de fonctionnement et les améliorations pouvant être apportées dans la conception ou l'exploitation du réseau d'assainissement et de la station d'épuration.

Les normes de rejet

Pour les installations de taille supérieure à 500 habitants, le rejet des eaux après traitement fait normalement l'objet d'une autorisation délivrée par l'administration chargée de la police des eaux.

Cette autorisation fait référence à des niveaux de qualité définis par la circulaire interministérielle du 4/11/1980 (voir ci-contre). L'objectif premier de l'exploitant est donc de veiller à ce que la qualité du rejet soit conforme au niveau qui a été fixé. Celui-ci tient compte des possibilités techniques de traitement et de la sensibilité du milieu récepteur.

Dans le cas le plus fréquent d'un rejet dans un cours d'eau, les principaux paramètres pris en compte sont les flux (concentration multipliée par débit de sortie) de matières en suspension (MES), de matières organiques (DCO, DBO₅) et d'azote kjeldahl (azote organique + azote ammoniacal).

Dans le cas d'un rejet dans des milieux sensibles à l'eutrophisation (lacs, retenues, certains cours d'eau) une attention plus particulière est portée à l'ensemble des composés azotés (mesure de l'azote dit "global") et aux éléments phosphorés.

La qualité bactériologique de l'effluent est prise en compte lorsque le rejet s'effectue à proximité d'établissements conchylicoles ou piscicoles, de zones de baignade, ou de prises d'eau pour l'alimentation animale ou humaine (on prendra en compte également, dans ce dernier cas, les teneurs en azote minéral).

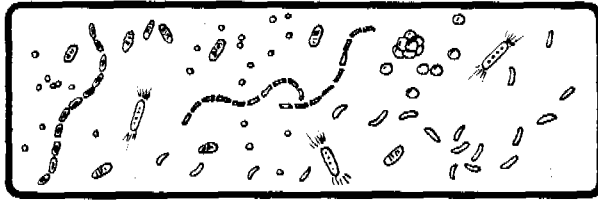
Les performances du lagunage

Utilisé en traitement principal ou en traitement complémentaire après une station d'épuration biologique le lagunage naturel permet d'obtenir normalement les niveaux de rejet suivants :

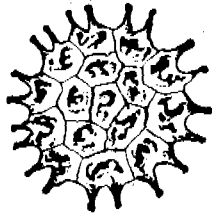
	EN TRAITEMENT PRINCIPAL	EN TRAITEMENT COMPLÉMENTAIRE
1^{er} GROUPE	niveau d	niveau e
2^{eme} GROUPE	niveau NK1 (niveau NGL1 dans certains cas)	niveau NGL1 (niveau NGL2 dans certains cas)
3^{eme} GROUPE	environ 70% d'élimination du phosphore, soit qualité proche du niveau PT1	niveau PT1
QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE	de l'ordre : - de 1000 Coliformes fécaux par 100 ml, - de 100 à 1000 Streptocoques fécaux par 100 ml soit une qualité proche des normes sanitaires pour les eaux de baignade.	

Les organismes vivants

Les Bactéries

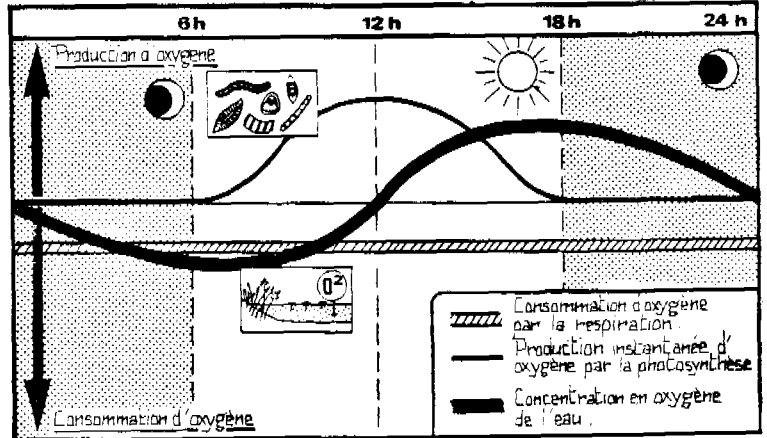


Les Algues

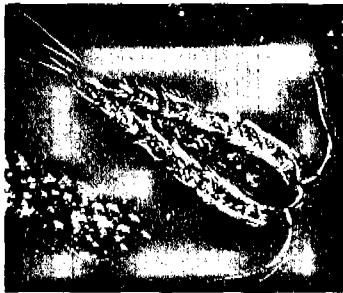


Pediastrum boryanum Chlorococcale

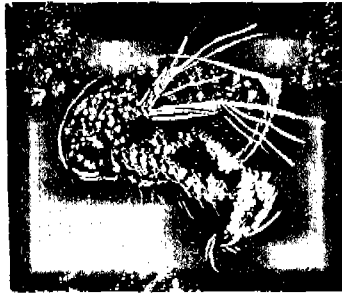
La concentration en oxygène dans un système aquatique varie avec l'heure.



Le Zooplancton



Cyclops

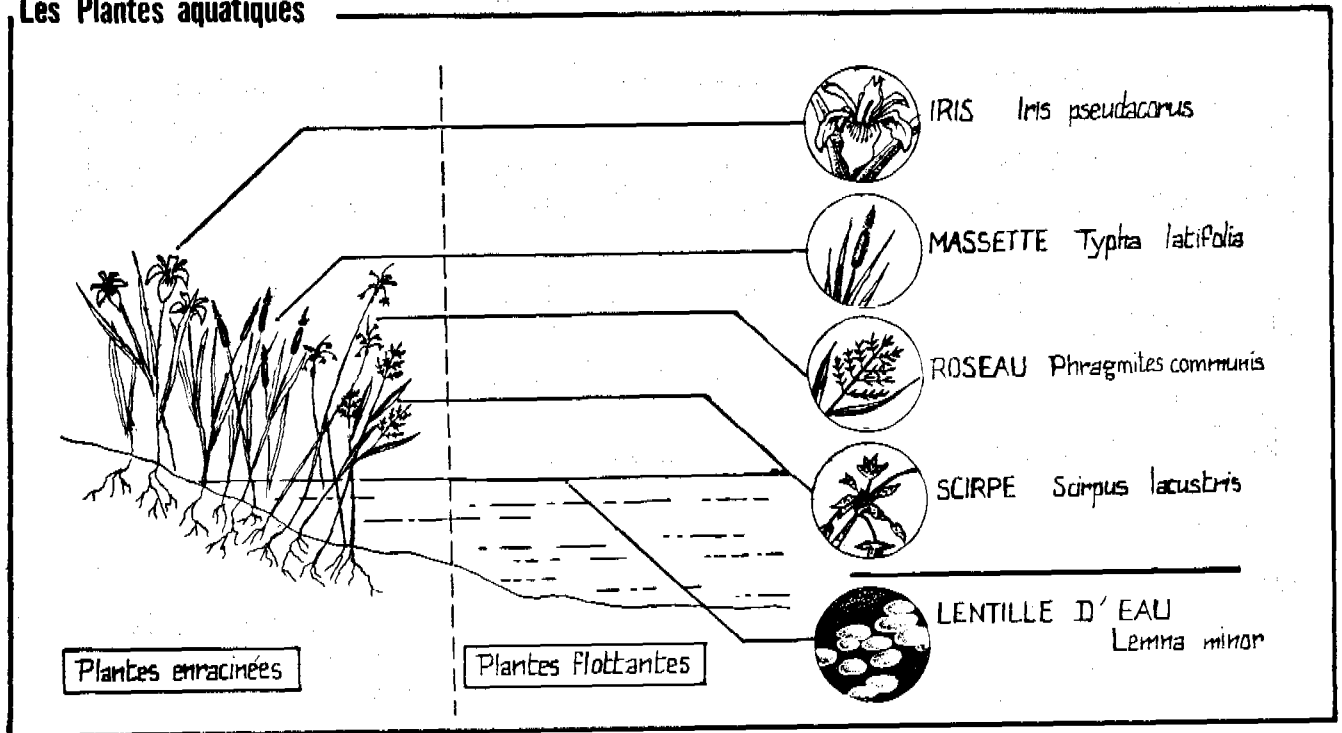


Daphnie



Rotifère

Les Plantes aquatiques



Le fonctionnement des lagunes d'épuration

La vie dans les bassins

Les bassins de lagunage sont colonisés naturellement par une grande variété d'organismes vivants, pour la plupart invisibles à l'oeil nu. Les principaux groupes rencontrés sont:

Les Bactéries : Ce sont des microorganismes pouvant consommer une grande partie de la matière organique. Ils rejettent dans le milieu les produits de dégradation, sous forme de gaz carbonique et de matières solubles. Il existe deux types de bactéries :

- celles qui peuvent se développer en l'absence d'oxygène (anaérobies),
- celles qui ont besoin d'oxygène pour vivre (aérobies).

Dans les lagunes on rencontrera les premières dans le fond des bassins et dans les vases. Les bactéries aérobies dominent, elles, dans la pleine-eau. L'oxygène nécessaire à leur respiration provient pour une part des échanges entre l'air et l'eau (agitation en surface par le vent), mais surtout de l'activité des algues microscopiques en suspension dans l'eau.

Les Algues : ce sont des plantes microscopiques. Comme toutes les plantes elles contiennent de la chlorophylle, d'où la couleur verte visible des bassins. La chlorophylle leur permet d'utiliser la lumière du soleil comme source d'énergie: c'est la base du processus de la photosynthèse. Les algues se développent à la lumière en prélevant dans l'eau du gaz carbonique et des sels minéraux, et en y rejetant de l'oxygène.

Les algues sont ainsi les principaux producteurs d'oxygène des lagunes. Cette production s'effectue essentiellement dans la couche d'eau superficielle (jusqu'à 20-50 cm).

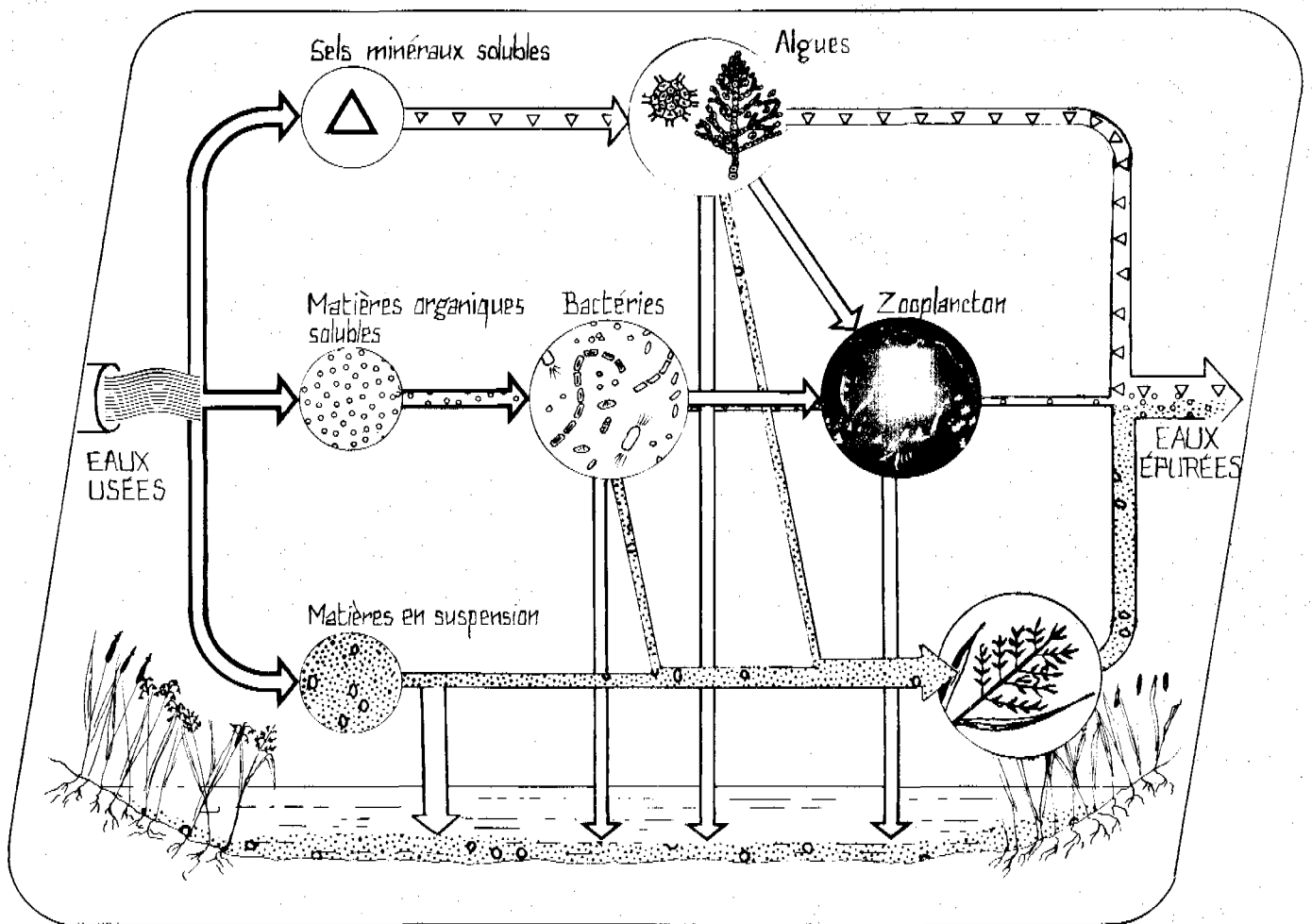
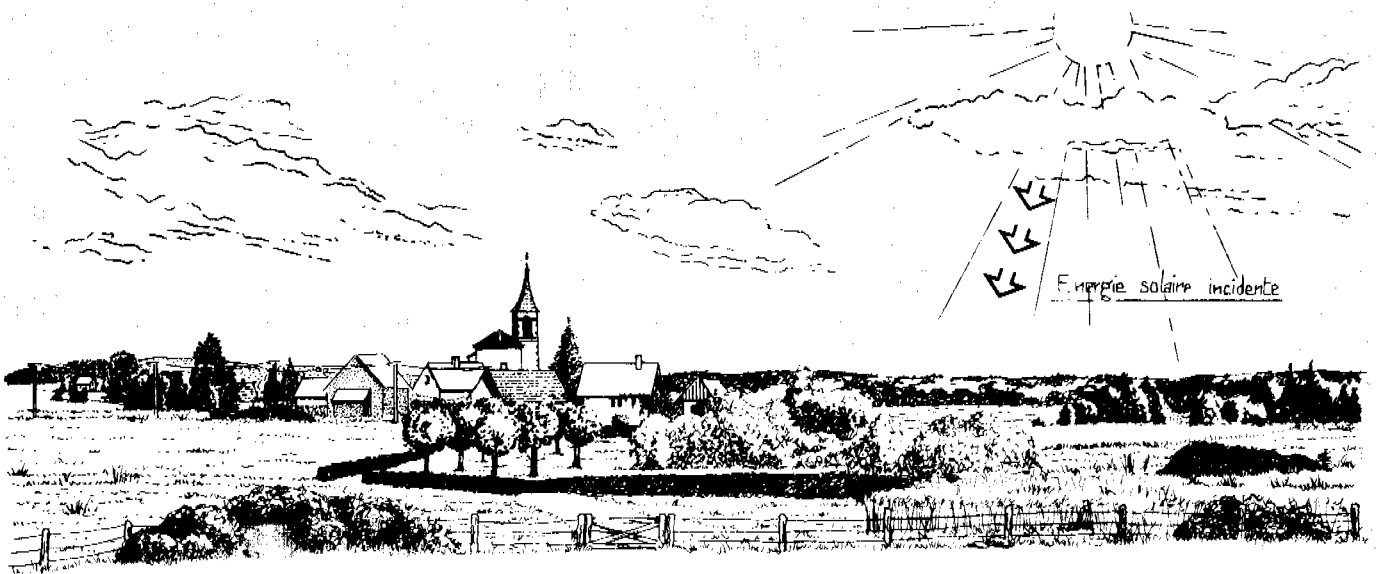
Le Zooplancton : on regroupe sous ce terme les animaux de petite taille ou microscopiques qui se trouvent dans l'eau des bassins. Ce sont par exemple des crustacés, tels les daphnies qui se nourrissent en filtrant des particules en suspension: matières organiques, bactéries, algues, etc. Lorsqu'ils se développent, c'est-à-dire en période chaude et dans les bassins les moins chargés, leur activité peut être importante et ils contribuent pour une part à la clarification de l'eau.

Les Plantes aquatiques « Macrophytes » : Deux types sont à distinguer :

- les plantes enracinées comportant une tige souterraine ou rhizome. Elles jouent essentiellement un rôle de support et d'abri pour les bactéries, algues et zooplancton qui peuvent se fixer sur la partie immergée des tiges ou se développer à proximité. Elles contribuent ainsi à diversifier et à équilibrer l'activité biologique.

- les plantes flottantes, telles les lentilles d'eau, peuvent coloniser certains bassins de lagunage. Elles jouent un rôle positif dans l'épuration tant que leur développement est contrôlé (assimilation d'azote et de phosphore minéral en particulier), mais une prolifération excessive compromet le bon fonctionnement de l'installation (voir chapitre 3).

Principe de fonctionnement du lagunage naturel



Ce schéma fait apparaître les principaux facteurs de la dégradation de la charge polluante

Les Mécanismes de l'Épuration

La charge polluante est dégradée par différents acteurs. Tous sont étroitement interdépendants et ont des effets complémentaires :

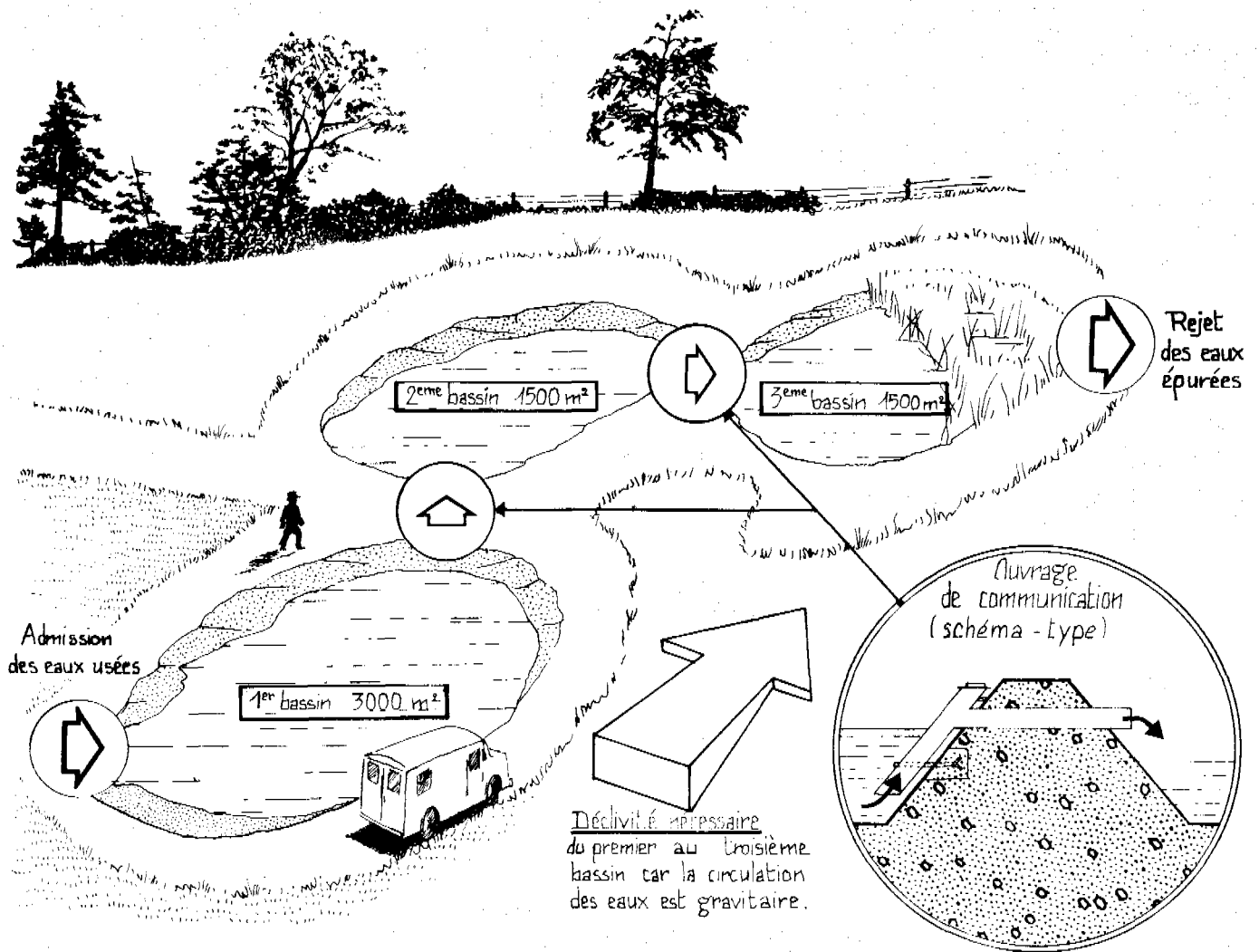
- les sels minéraux sont assimilés par les algues, qui à leur tour peuvent être consommées par les organismes du zooplancton.
- Les matières organiques dissoutes dans l'eau sont dégradées par les bactéries. Les sels minéraux issus de cette dégradation contribuent à leur tour au développement des algues (voir ci-dessus). Les bactéries sont elles-mêmes une source de nourriture pour le zooplancton.
- Une grande partie des matières en suspension des eaux usées décante dans le fond des bassins. Une autre fraction est directement consommée par le zooplancton. Les matières en suspension que l'on retrouve dans le rejet ne sont pas de même nature que celles des eaux usées : elles sont formées d'un mélange de déchets, bactéries, algues et zooplancton.

La charge polluante soustraite à l'effluent se retrouve finalement piégée dans le sédiment par dépôt des MES et des organismes planctoniques morts. Ce sédiment est biologiquement actif (bactéries, vers de vase) et une stabilisation des dépôts se poursuit à ce niveau.

Un bon fonctionnement de l'installation est obtenu lorsque s'établit un équilibre entre l'activité des bactéries et des algues, en effet:

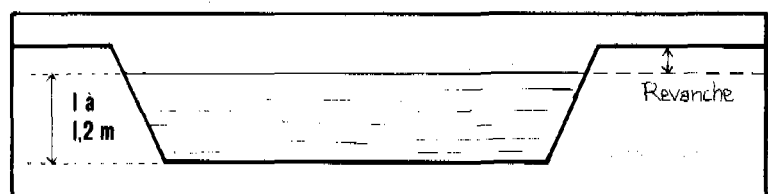
- si les bactéries se développent de façon excessive, la demande en oxygène ne peut plus être satisfaite par les algues. Le phénomène peut s'amplifier de lui même et conduire rapidement à l'établissement de conditions anaérobies dans les bassins. C'est ce que l'on observe dans le cas des lagunes surchargées.
- le phénomène inverse (prolifération excessive des algues) peut également se produire et conduit à des perturbations, en particulier lorsque dépérissent les algues " en excès ". L'activité du zooplancton et la présence de zones à macrophytes contribuent à limiter ce phénomène.

Installation-type pour 600 habitants

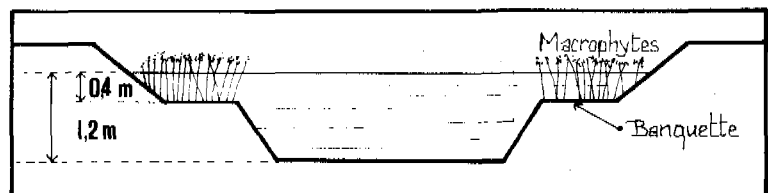


Schémas des différentes lagunes

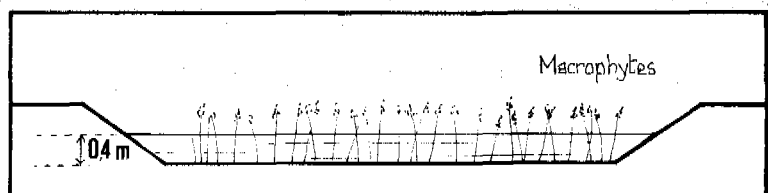
Lagune à microphytes



Lagune mixte



Lagune à macrophytes



La conception des lagunes d'épuration

La conception et les mécanismes de l'épuration

Pour que le traitement par lagunage donne les résultats attendus, la conception des installations a généralement suivi certaines règles qui sont brièvement résumées ci-dessous :

* l'installation comporte plusieurs bassins en série (en général trois bassins) ; le premier est une lagune à microphytes qui occupe environ la moitié de la surface totale.

* la forme des bassins et l'emplacement des ouvrages de communication favorisent une bonne répartition et limitent les courts-circuits hydrauliques. L'implantation des bassins tient compte de la topographie des lieux et de l'intégration au site.

* l'étanchéification des bassins est assurée selon les règles définies par les études géotechniques préalables à l'implantation et permet de maintenir la hauteur d'eau au niveau constant fixé par le maître d'oeuvre. La hauteur d'eau est le plus souvent de 1,2m pour les lagunes à microphytes et 0,4m pour les lagunes à macrophytes.

* la surface totale de plan d'eau définit un volume utile suffisant afin d'éviter les surcharges organiques et de permettre un temps de séjour optimal de l'effluent.

La valeur la plus souvent retenue pour le traitement principal d'un effluent domestique en milieu rural est celle de 10 m² de bassin par habitant raccordé. En traitement complémentaire après une station d'épuration biologique, le critère de dimensionnement utilisé est généralement le temps de séjour. La valeur de 30 jours est le plus souvent retenue ce qui correspond à une surface voisine de 5 m² par habitant raccordé.

La conception et les tâches d'exploitation

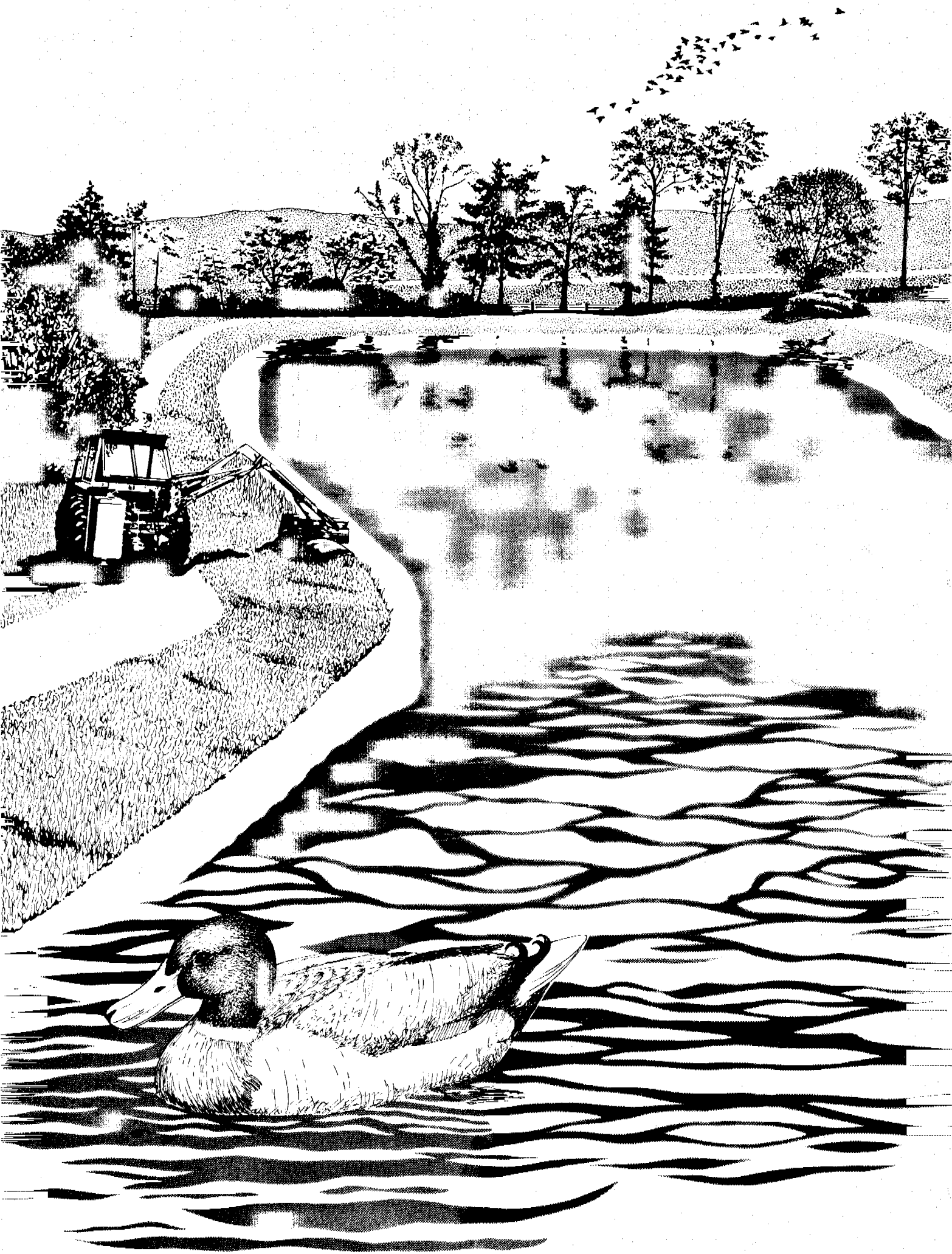
La prise en compte des contraintes d'exploitation conduit à prévoir dès la conception des lagunes les éléments suivants :

- accès aux bassins : une piste d'au moins trois mètres de large autour des bassins et un chemin de liaison avec le réseau routier sont nécessaires à l'accès des véhicules d'exploitation;

- emplacement et conception des ouvrages de prétraitement (dégrillage ...) : ils doivent être directement accessibles et ne nécessiter en temps normal qu'un entretien hebdomadaire;

- possibilités de mesure de débits en entrée et en sortie de l'installation (visites de contrôle) ;

- dimensionnement et localisation des zones plantées en macrophytes afin de pouvoir assurer le faucardage des végétaux.



2. L'EXPLOITATION

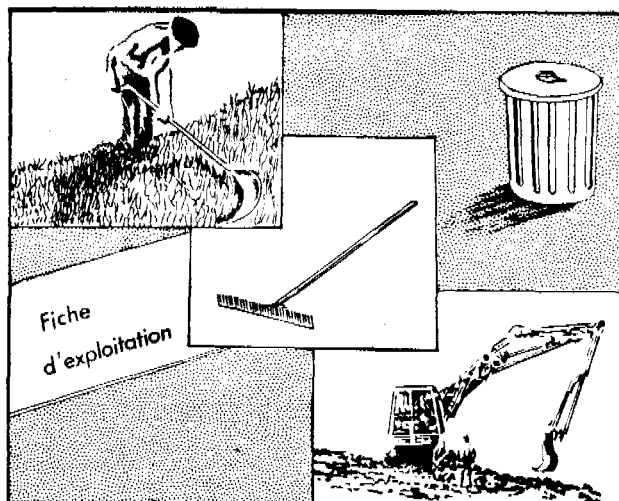


LA MISE EN SERVICE

- Le remplissage des bassins : 25
- Les plantations : 27

LES TACHES REGULIERES D'EXPLOITATION

- L'entretien des ouvrages de prétraitement : 29
- L'entretien des abords : 31
- La surveillance générale: 33



LE FAUCARDAGE DES MACROPHYTES

- Matériel pour le faucardage des macrophytes : 35

LES OPERATIONS DE CURAGE

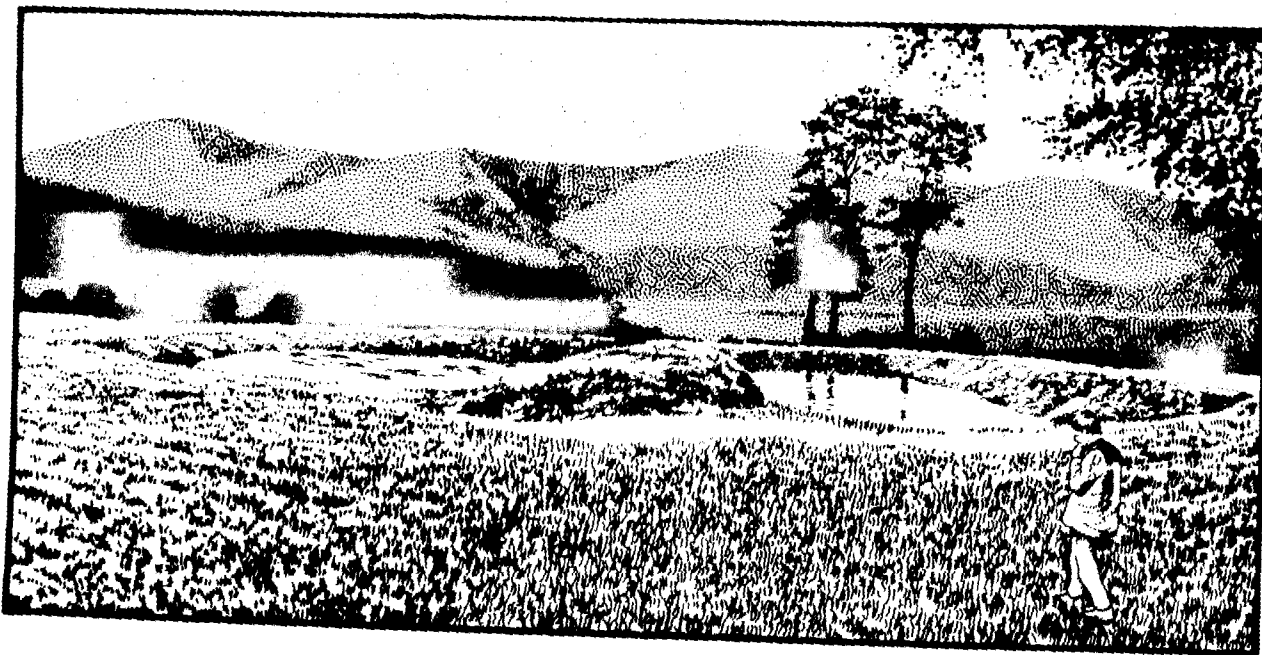
- Enlèvement des boues : 37
- Destination des boues : 39

L'EXPLOITATION

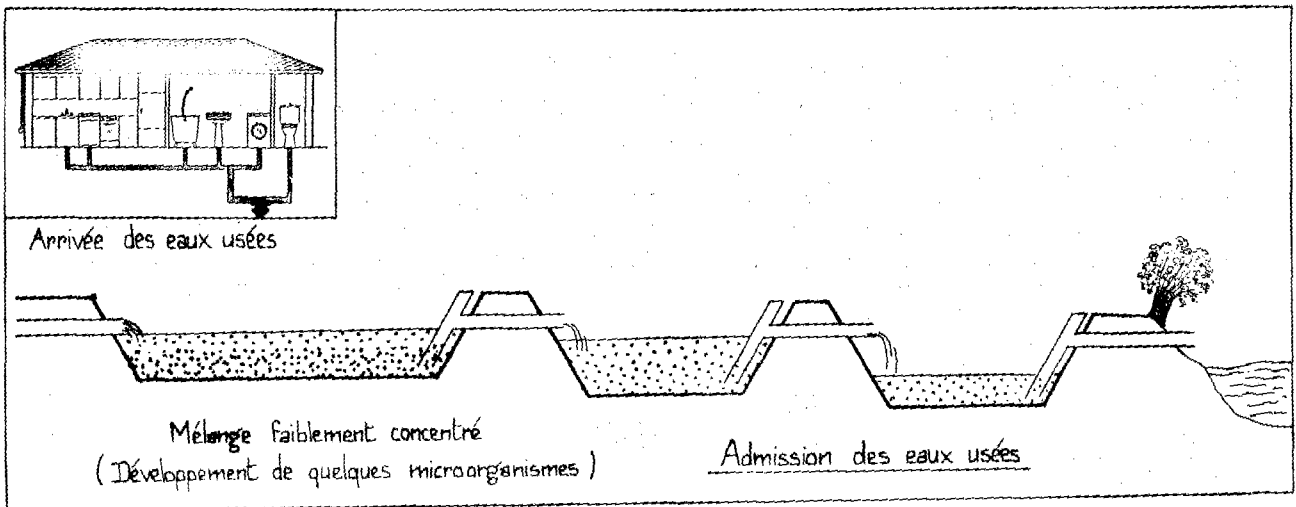
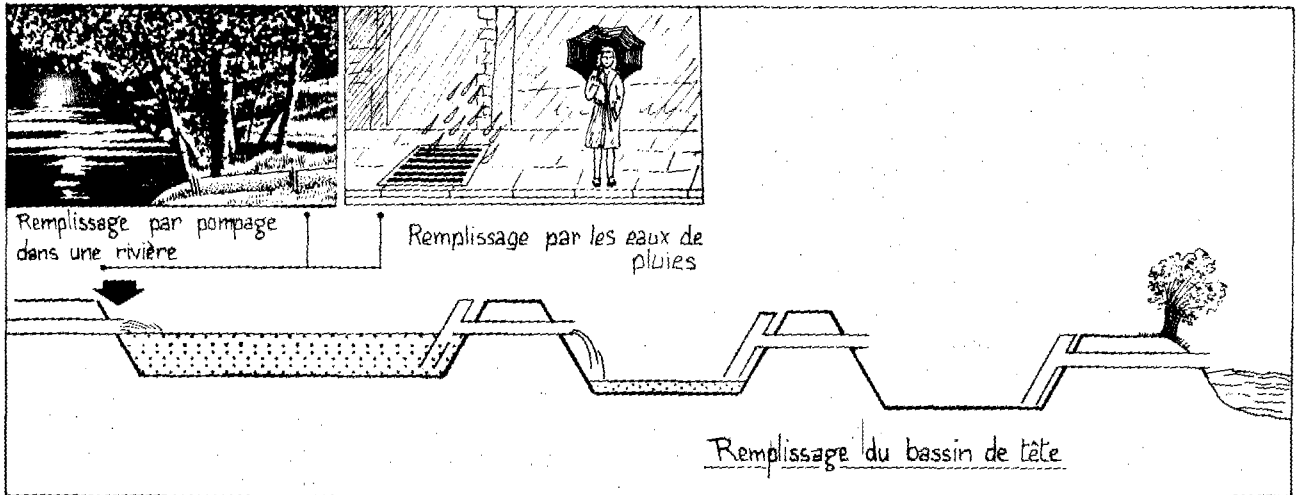
Le caractère "rustique" du lagunage naturel lui confère une grande autonomie de fonctionnement, et permet une certaine souplesse pour l'accomplissement des opérations de maintenance. Contrairement aux procédés comportant des organes électro-mécaniques, il n'y a normalement pas lieu de craindre d'incidents pouvant entraîner une mise hors service rapide de l'installation.

Il est cependant inexact de penser qu'un lagunage naturel puisse fonctionner de manière pérenne en l'absence totale d'interventions humaines. Il est impératif de procéder à des opérations régulières d'entretien pour garantir un bon écoulement des eaux usées dans l'installation, maintenir ses performances d'épuration et préserver son accessibilité et son intégration au site.

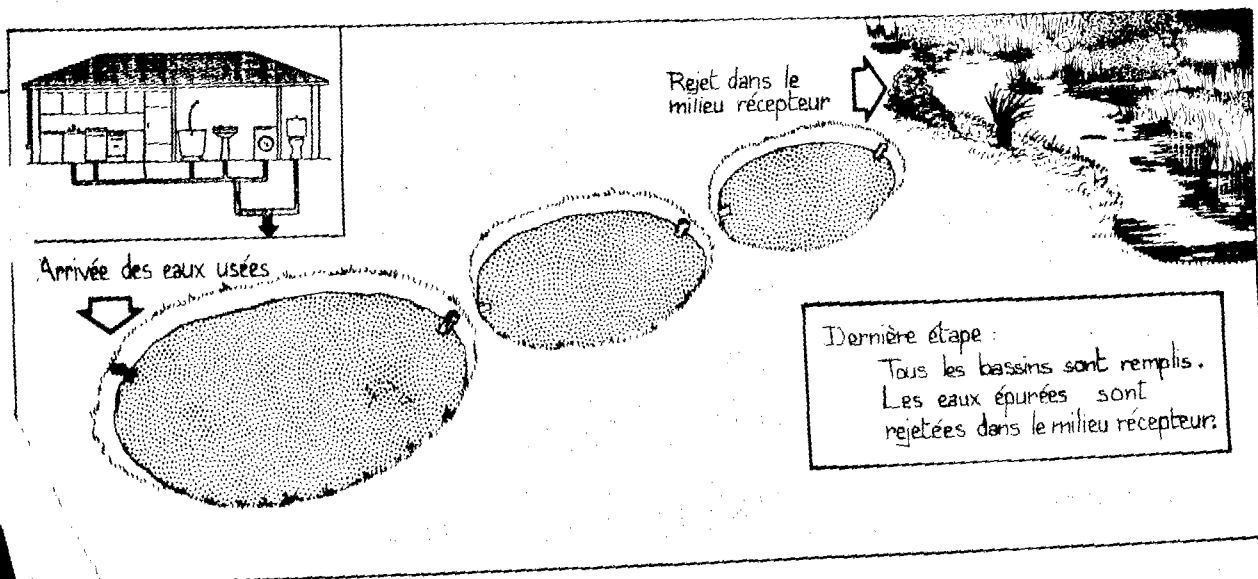
La grande majorité des tâches régulières de maintenance peut être effectuée sans recourir à l'aide de techniciens spécialisés, et ne fait appel qu'à des matériels facilement disponibles en milieu rural. Ceci rend possible leur prise en charge directe par les collectivités - maîtres d'ouvrage. C'est dans cet esprit que sont détaillés, dans les pages qui suivent, les éléments techniques nécessaires à la mise en place d'un programme d'exploitation.



Le remplissage des bassins



Le fonctionnement normal des lagunes



L'EXPLOITATION

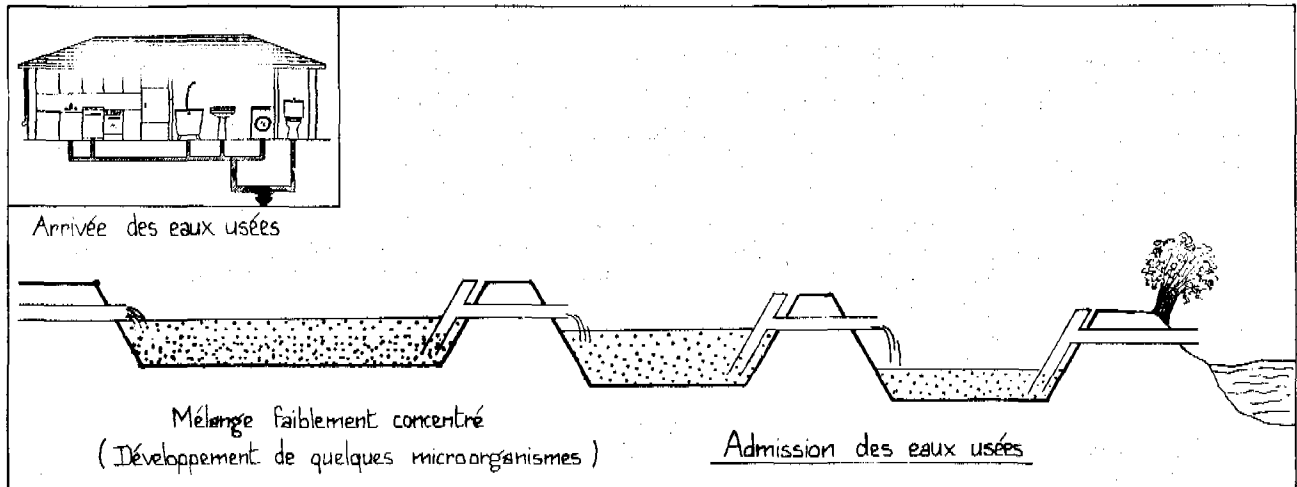
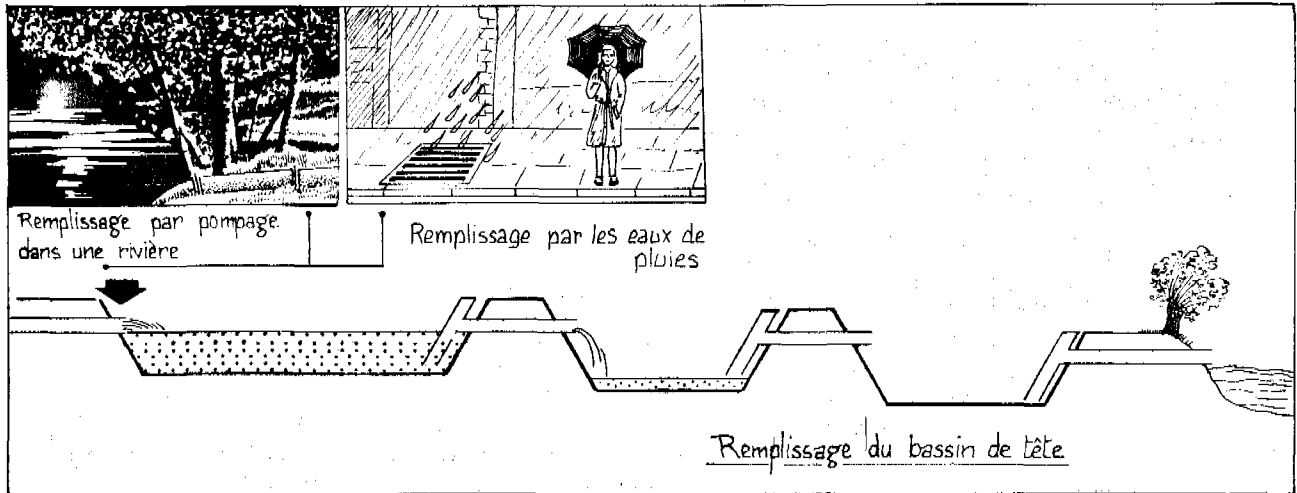
Le caractère "rustique" du lagunage naturel lui confère une grande autonomie de fonctionnement, et permet une certaine souplesse pour l'accomplissement des opérations de maintenance. Contrairement aux procédés comportant des organes électro-mécaniques, il n'y a normalement pas lieu de craindre d'incidents pouvant entraîner une mise hors service rapide de l'installation.

Il est cependant inexact de penser qu'un lagunage naturel puisse fonctionner de manière pérenne en l'absence totale d'interventions humaines. Il est impératif de procéder à des opérations régulières d'entretien pour garantir un bon écoulement des eaux usées dans l'installation, maintenir ses performances d'épuration et préserver son accessibilité et son intégration au site.

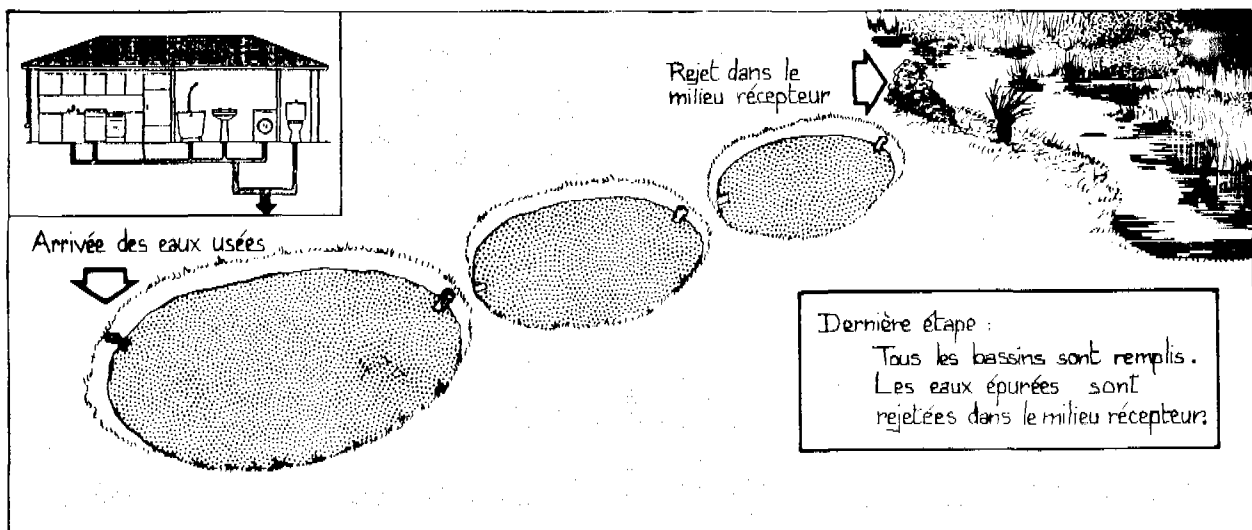
La grande majorité des tâches régulières de maintenance peut être effectuée sans recourir à l'aide de techniciens spécialisés, et ne fait appel qu'à des matériels facilement disponibles en milieu rural. Ceci rend possible leur prise en charge directe par les collectivités - maîtres d'ouvrage. C'est dans cet esprit que sont détaillés, dans les pages qui suivent, les éléments techniques nécessaires à la mise en place d'un programme d'exploitation.



Le remplissage des bassins



Le fonctionnement normal des lagunes



La mise en service

A la charnière entre la phase de construction et d'exploitation, la mise en service des bassins de lagunage est souvent l'occasion d'une première intervention de l'exploitant ou de la collectivité - maître d'ouvrage. Deux opérations sont à envisager à ce stade : le remplissage des bassins et la plantation des lagunes à macrophytes. Le coût de ces opérations est en général intégré au coût de réalisation du projet.

Le remplissage des bassins

L'admission des eaux usées dans les bassins sans remplissage préalable est déconseillée. En effet, le temps nécessaire pour le remplissage à l'aide des seuls effluents est très long (plusieurs mois) en particulier dans le cas fréquent, où seule une partie du réseau et des branchements peut être mise en service en même temps que l'installation.

Ceci conduit à une phase transitoire, source de nuisances (odeurs, proliférations végétales, ...) qui peut, si elle se prolonge, compromettre le fonctionnement ultérieur.

Par ailleurs, un remplissage préalable des bassins permet une "montée en charge" progressive, favorisant la colonisation des bassins par les communautés d'organismes intervenant dans l'épuration.

Enfin, le remplissage préalable permet de déceler rapidement d'éventuels problèmes d'étanchéité.

Pratiquement, il est suffisant de remplir d'eau propre le (s) bassin (s) de tête de l'installation :

- si celle-ci est située à proximité d'un cours d'eau, le plus simple, lorsque cela est possible, est d'assurer le remplissage par pompage dans la rivière (motopompe - pompe d'épuisement);

- lorsqu'aucun point d'eau naturel n'existe à proximité, le remplissage peut être envisagé par l'intermédiaire du réseau d'assainissement ou du réseau d'eau potable (bornes incendie). Il s'agit d'une solution parfois coûteuse ;

- si le réseau le permet : apport d'eau pluviale en raccordant temporairement un tronçon du réseau pluvial sur le réseau d'eaux usées.

Principales espèces de macrophytes utilisables pour les plantations de lagunes



*Phragmites
communis*
*
Roseau

1 à 4 m de haut, vivace, à rhizome longuement rampant, pouvant développer des racines jusqu'à 60 cm de profondeur. Autour des pièces d'eau naturelles, il colonise la zone de battement annuel des eaux et peut supporter une hauteur d'eau variable de 0 à 1 m et plus.



*Scirpus
lacustris*
*
Jonc des
chaisiers

Plante vivace de 1 à 3 m de haut à souche vivace rampante. Il se développe dans une lame d'eau permanente, et forme, autour des pièces d'eau naturelles, une ceinture végétale intérieure à celle des roseaux ; il est facilement étouffé par les autres végétaux lorsque la profondeur de l'eau est insuffisante.



*Typha latifolia
ou angustifolia*
*
Massette

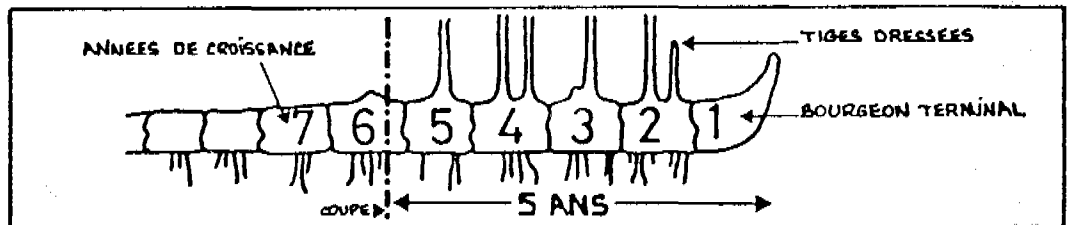
Plante vivace de 40 cm à 1 m, à fleurs jaunes d'avril à juillet, développant un rhizome et une masse racinaire importants. Se développe dans une lame d'eau plus faible que les roseaux, ou en terrain simplement humide.



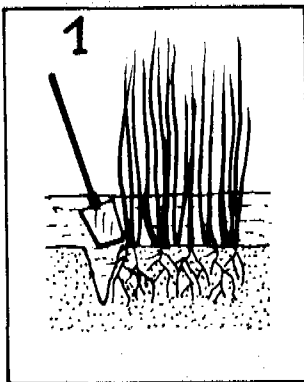
*Iris
pseudacorus*
*
Iris des marais

Plante vivace de 40 cm à 1 m, à fleurs jaunes d'avril à juillet, développant un rhizome et une masse racinaire important. Se développe dans une lame d'eau plus faible que les roseaux, ou en terrain simplement humide.

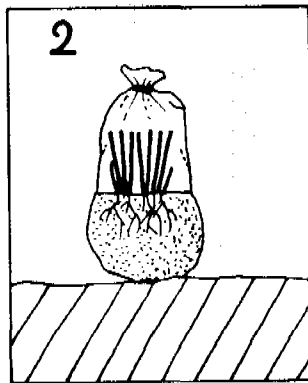
RHIZOME DE
MACROPHYTE



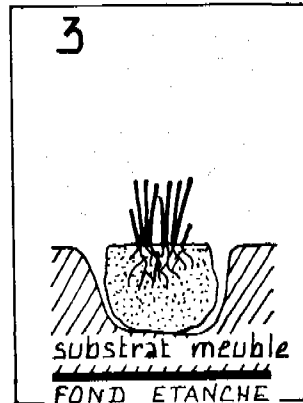
La plantation



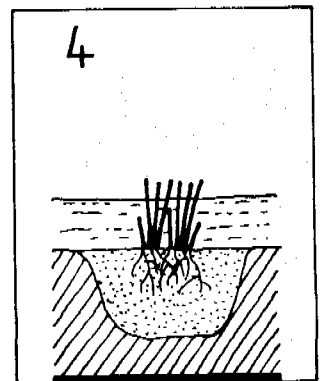
Prélèvement à la bêche des plantes avec leur rhizome.



Taille éventuelle des tiges et transport rapide à l'abri du dessèchement.



Mise en place dans le bassin de lagunage



Mise en eau du bassin

Les plantations

La plantation des végétaux aquatiques est nécessaire pour permettre une colonisation rapide des lagunes à macrophytes par les espèces choisies. Il est possible de confier ce travail à une entreprise spécialisée (horticulteur, pépiniériste). Toutefois, dans la majorité des cas, il est beaucoup plus économique pour le maître d'ouvrage de prendre en charge cette opération en liaison avec le maître d'oeuvre. Dans ce cas, l'opération comprend les phases suivantes :

Repérage des zones proches des lagunes : où pourront être prélevés les végétaux en quantité suffisante et choisis en fonction des potentialités locales des espèces qui seront transplantées. Le tableau ci-contre regroupe les principales espèces, fréquentes sur le territoire français, et pouvant être utilisées en lagunage. Le repérage et le choix des végétaux sont à effectuer pendant la phase d'élaboration du projet de lagunage.

Prélèvement des végétaux : pour permettre la reprise des plantes, il est nécessaire de prélever la tige souterraine, ou rhizome, qui se trouve à une dizaine de centimètres sous la surface du sol. Chaque plant doit comporter une longueur suffisante de rhizome pour garantir la reprise, soit une vingtaine de centimètres et quatre à cinq tiges dressées (voir dessin).

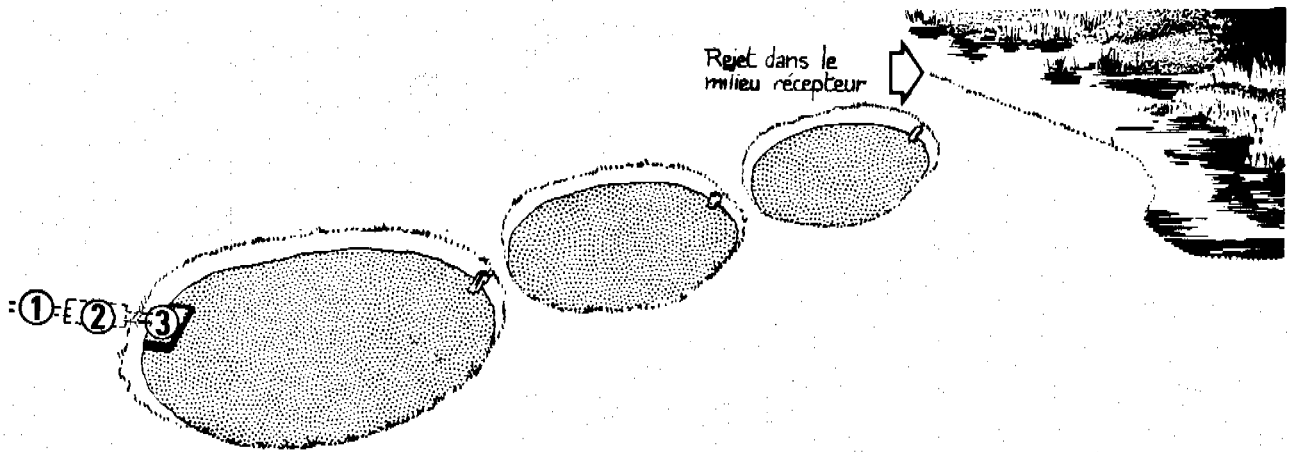
Le prélèvement est réalisé par arrachage, à la main ou à la bêche. Si la zone de prélèvement le permet et que les quantités à prélever sont importantes, on peut recourir à des engins mécaniques (type pelle hydraulique) permettant de décaper une couche de sol d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur (contenant les rhizomes), qui est ensuite divisée en petites mottes à transplanter.

La quantité de plants à prélever est d'environ cinq plants par m² de bassin à planter.

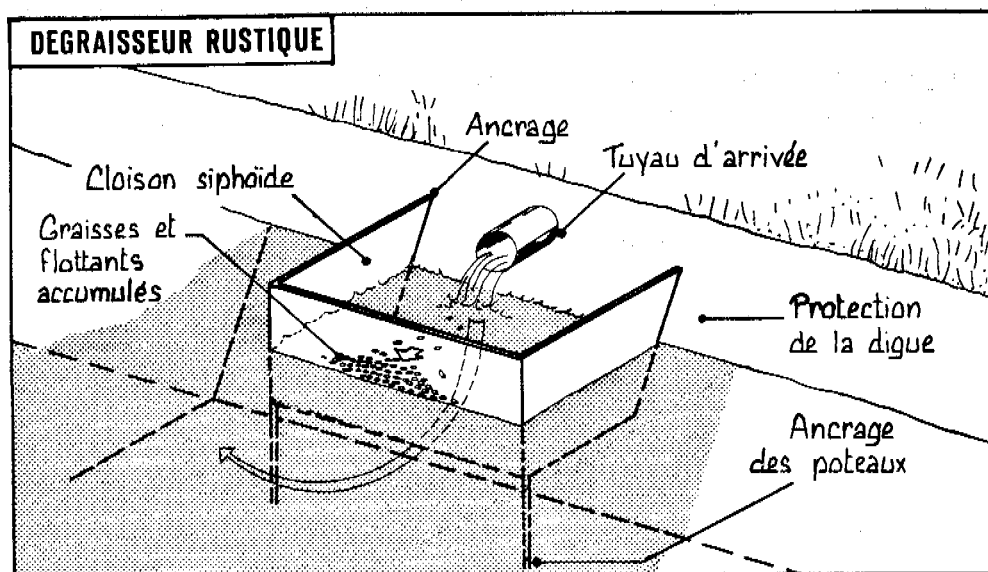
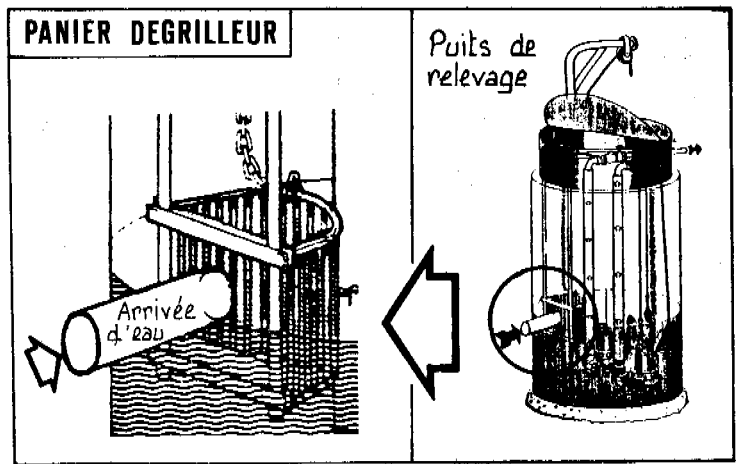
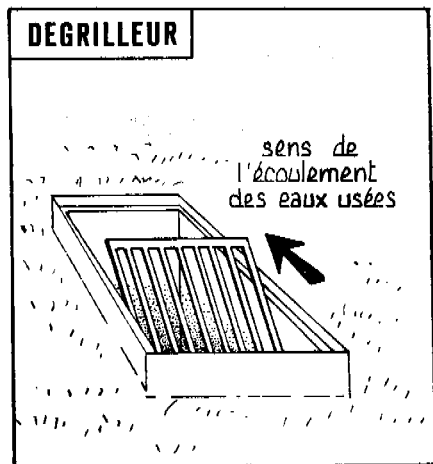
Transport, conditionnement : la plantation doit être réalisée le plus rapidement possible après le prélèvement. Pour le transport, les plants sont stockés à l'abri de l'air en bassines ou sacs plastiques. Les tiges dressées peuvent si besoin être taillées, mais à une longueur supérieure à la profondeur du bassin où elles doivent être plantées.

Plantation : elle s'effectue dans le substrat qui a été rapporté sur le fond de la lagune, et au moment de la mise en eau des bassins. Les rhizomes sont plantés tous les 50 cm, à quelques centimètres de profondeur, dans des échancrures réalisées à la bêche (plant par plant) ou mécaniquement (sillons parallèles qui sont ensuite refermés). La période la plus favorable à la plantation est le printemps.

Les ouvrages de prétraitement



① effluent brut → ② système de dégrillage → ③ dégraisseur rustique → lagune



Les tâches régulières d'exploitation

L'entretien des ouvrages de prétraitement

La présence d'ouvrages de prétraitement n'est pas obligatoire dans le cas du lagunage naturel, en particulier lorsque le réseau d'assainissement comporte un poste de relèvement, muni d'un "panier dégrilleur" qui retient les éléments les plus gros.

Toutefois, leur présence contribue au maintien d'un aspect agréable des bassins (élimination des flottants).

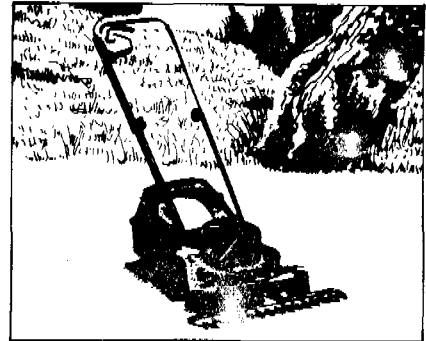
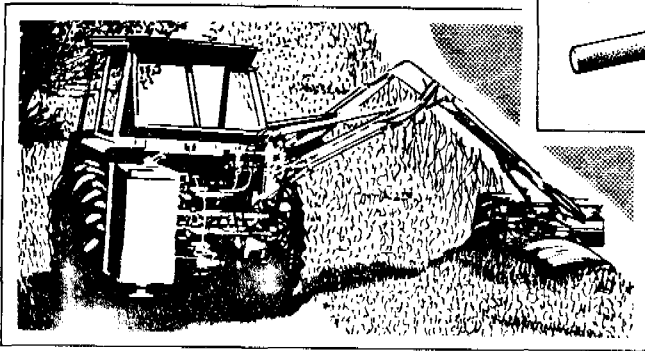
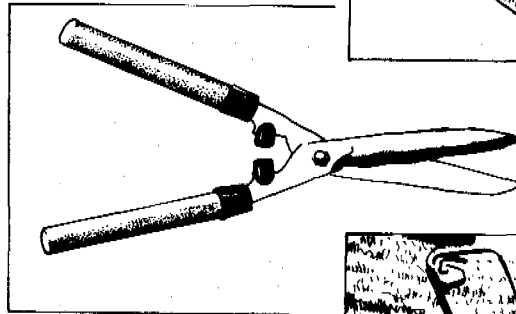
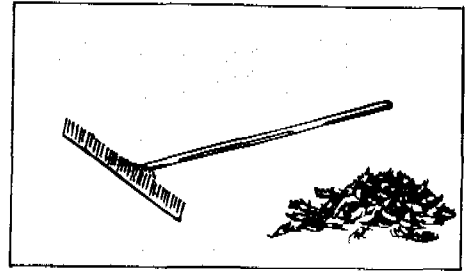
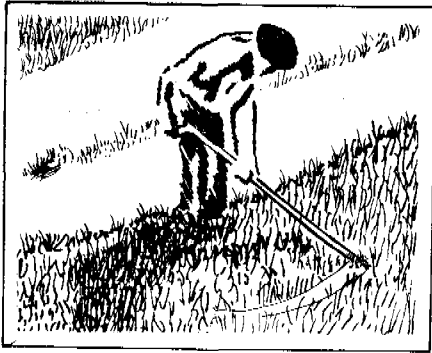
En amont du bassin de tête, les installations peuvent alors comporter un système de **dégrillage** qui retient les éléments solides de grande taille, et parfois, un **dégraisseur**, constitué par exemple d'une cloison siphonide qui retient les matières flottantes (graisses, débris, divers...).

Lorsqu'ils sont bien dimensionnés, les postes de prétraitement (dégrillage, dégraissage) se suffisent d'un nettoyage hebdomadaire sans risque particulier de nuisances (colmatage, dépôts excessifs de matières organiques...). En période chaude, un examen plus fréquent du dégrillage limitera les problèmes d'odeurs surtout si le volume de déchets devient plus important (en zone touristique par exemple). Par contre, si un entretien à une fréquence supérieure s'avère indispensable tout au long de l'année, il serait souhaitable d'envisager, en liaison avec le maître d'oeuvre, d'éventuelles modifications.

Ces opérations de nettoyage sont, sur les petites installations, réalisées à l'aide d'outils à main (peigne à grille, râteau, écumoire ...).

Les déchets récupérés au niveau des prétraitements sont éventuellement égouttés, puis stockés dans des conteneurs fermés avant d'être envoyés en décharge. Si la station n'est pas desservie par un système de ramassage d'ordures, l'enfouissement sur place résoud le problème des résidus de façon satisfaisante. Il est important que la fosse soit d'un volume suffisant pour permettre l'enfouissement effectif des déchets.

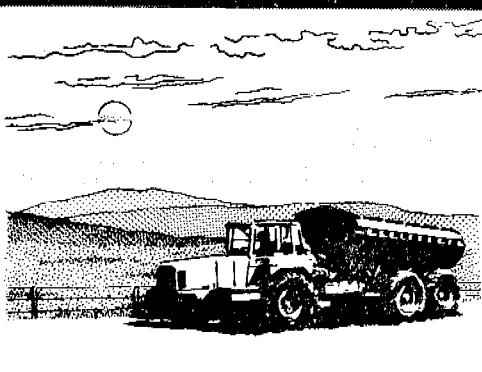
Coupe de la végétation



Élimination des produits de la coupe

Les végétaux coupés sont entassés sur le bord de la lagune

ÉLIMINATION
DES VÉGÉTAUX COUPÉS



Évacuation vers une décharge municipale



Brûlage des végétaux sur place

L'entretien des abords

Il s'agit non seulement de maintenir l'aspect esthétique de l'installation mais aussi de limiter les proliférations végétales gênant l'accès au plan d'eau ou colonisant progressivement les rives.

La végétation terrestre autour des chemins d'accès ou en crête des digues doit être nettoyée environ une fois par mois pendant la période de végétation. L'opération peut être effectuée mécaniquement, en recourant au type de faucheuse le plus facilement disponible (barre de coupe montée sur un tracteur agricole) ou le mieux adapté pour les petites installations (motofaucheuse autotractée).

La végétation rivulaire colonisant le parement intérieur des digues peut, en l'absence d'entretien, envahir progressivement le plan d'eau, réduisant ainsi à terme la surface utile (voire favorisant certaines nuisances : colonisation par des rongeurs, développement de larves de moustiques). Il est nécessaire de procéder à un faucardage une à deux fois par an. Celui-ci peut être réalisé :

- ▷ manuellement (à la faux) pour les petites installations ;
- ▷ mécaniquement : barre de coupe latérale inclinée, ou panier faucardeur fixé sur un bras hydraulique pour les installations de grande taille, ou lorsque les bassins sont très encaissés.

Dans les deux cas, on procédera simultanément à l'enlèvement des plantes coupées. Celles-ci seront soit mises en tas et brûlées à proximité des bassins, soit évacuées en décharge.

L'utilisation de produits désherbants pour contrôler la végétation rivulaire est déconseillée : d'une part le traitement chimique ne permet pas l'enlèvement de la matière végétale, qui se dégrade sur place ; d'autre part, en raison de leur toxicité, les produits utilisés sont susceptibles de perturber plus ou moins gravement le fonctionnement de l'installation.

Fiche d'exploitation

DATE et HEURE : 27/06/84 17h30 TEMPERATURE : 25°C

Conditions météorologiques : temps brumeux - léger vent (NP)

Poste de relevage (le cas échéant) :

* relevé des compteurs horaires des pompes : n°1 4.35,8 n°2 4.12,7

* relevé du compteur EDF : 10452

* observations : (débordements...) :

Chemin d'accès : état (végétation, dégradation...) ; opérations effectuées..... *non*

Abords de l'installation : état ; opérations effectuées

..... *fin fauche des digues (bord 1^{er} bassin)*

Prétraitements : état ; opérations effectuées

* dégrillage : *nettoyage grille sac poubelle mis en décharge*

* autre (deshuileur)

OBSERVATIONS SUR LES BASSINS

N° DU BASSIN	1	2	3	OBSERVATIONS
<u>Couleur de l'eau</u> vert brun-gris rose-rouge laiteux/clair	<i>brun</i> <i>trains</i> <i>laiteuses</i>	<i>vert</i> <i>clair</i>	<i>vert</i> <i>clair</i>	
<u>Odeurs</u>				
<u>Débris, mousses, flottants</u>	<i>un peu</i>			
<u>Végétaux flottants</u>			<i>un peu</i>	
<u>Végétaux enracinés dans les bassins</u>				<i>lentilles d'eau en bordure et dans l'angle S du bassin</i>
<u>Etat des berges (battillage, rats, végétation)</u>				
<u>Ouvrages de communication (obstacles à l'écoulement)</u>	<i>débris de plantes retirés</i>			
<u>Niveau du plan d'eau (normal, trop haut, trop bas)</u>	<i>trop haut</i>	<i>normal</i>	<i>normal</i>	

AUTRES OBSERVATIONS, interventions réalisées sur les bassins.....

..... *enlèvement flottants bassin 1*

La surveillance générale

Les opérations régulières d'entretien des prétraitements doivent être l'occasion d'un examen général de l'installation : la détection précoce et l'identification précise des anomalies de fonctionnement permettent d'alerter à temps les services techniques.

Le préposé devra en particulier vérifier ou intervenir sur les points suivants :

BON ÉCOULEMENT DE L'EAU : noter les baisses de niveau, dégager si besoin les ouvrages de communications entre les bassins;

PRÉSENCE DE FLOTTANTS : noter les remontées de boues, algues filamenteuses, lentilles d'eau,... procéder à leur enlèvement lorsqu'ils s'accumulent dans une partie du bassin;

COULEUR DE L'EAU : normalement verte ou brun-vert. Un changement de coloration peut traduire la prolifération de microorganismes particuliers;

ÉTAT DES DIGUES : traces de dégradations ponctuelles, terriers de rongeurs,...;

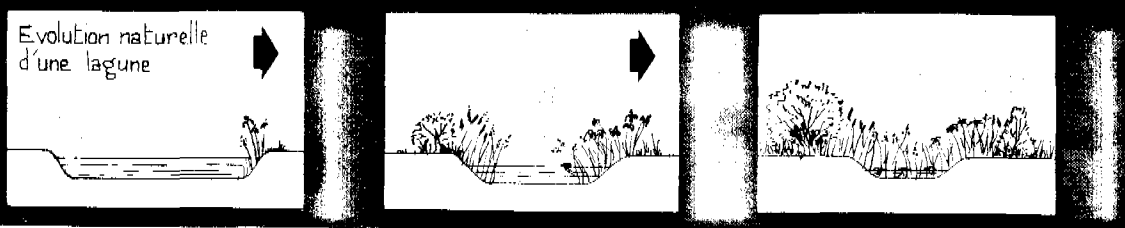
APPARITION D'ODEURS : traduit une surcharge d'une partie de l'installation.

Ces observations peuvent être consignées périodiquement (tous les mois par exemple) sur une fiche semblable au modèle présenté ci-contre. L'exploitant peut ainsi être informé rapidement d'éventuels problèmes de fonctionnement, et programmer en temps utile les opérations d'entretien.

Par ailleurs, la tenue régulière d'un carnet d'exploitation permet d'évaluer, chaque année, le temps passé à l'entretien et le coût d'exploitation. Ce document constitue également une aide précieuse aux services d'assistance technique.

Le faucardage : une intervention nécessaire

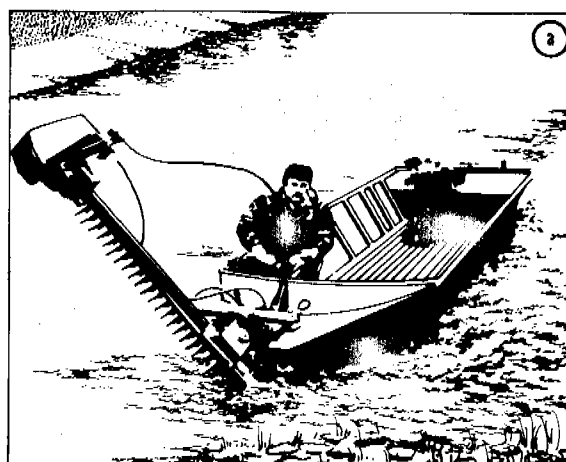
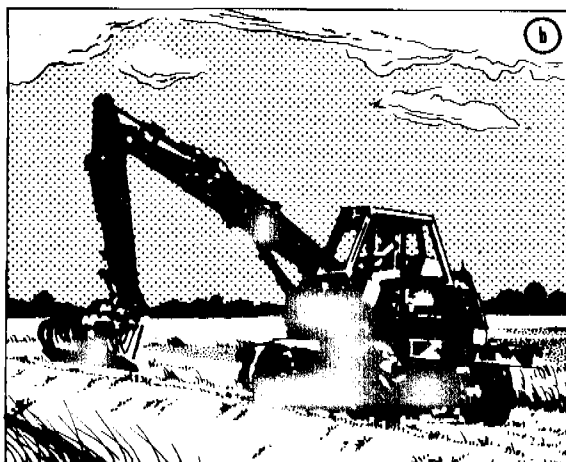
Evolution naturelle
d'une lagune



Le faucardage des
macrophytes limite
cette évolution.

Equipements mécaniques pour le faucardage

TYPE (fabricants ou importateurs français)	CARACTERISTIQUES	AVANTAGES	INCONVENIENTS	AUTRES UTILISATIONS DU MATERIEL - REMARQUES -
BATEAU FAUCARDEUR SIMPLE (GIBEAUX, ROLBA...) (a)	+ Bloc faucard à l'avant barre de coupe horizontale, réglable en hauteur, inclinable sur certains modèles. + largeur mini = 1,3 m + longueur mini = 4 m	+ Mise à l'eau et transport faciles. + Coupe franche. + Permet également le nettoyage des berges si bloc orientable.	+ Nécessité de prévoir une opération jumelée de récupération des végétaux	+ Nettoyage des petits cours d'eau et canaux + Egalement modèle avec barre de coupe latérale, ou montée sur bras articulé.
BATEAU FAUCARDEUR - RAMASSEUR (MUDCAT, ROLBA...)	+ Barre de coupe à l'avant couplée avec un convoyeur grillagé évacuant les végétaux sur le pont du bateau + largeur mini = 2,3 m + longueur mini = 7,2 m	+ Récupération aisée des végétaux. + Matériel utilisable pour contrôler les végétaux flottants (lentilles d'eau).	+ Transport et mise à l'eau du matériel. + Peu de finesse d'utilisation (nettoyage des lisières, recoins etc...)	+ Nettoyage des lacs, étangs, plans d'eau.
BATEAU FAUCARDEUR RELEVABLE (GIBEAUX...)	+ S'adapte à la place du bloc faucard sur certains bateaux. + Râteau monté sur deux bras mobiles entre lesquels est placé un panier pour la récolte.	+ Permet la récolte des végétaux flottants.	+ Le tirant d'eau peut être limitant (= 50 cm pour le panier).	
PANIER FAUCARDEUR (POCLAIN...) (b)	+ Panier équipé d'une barre pouvant être montée sur la flèche d'une pelle hydraulique. + Largeur de coupe : 2,5 m. + Portée : 5 m.	+ Récolte simultanée. + Intervention depuis la berge. + Matériel polyvalent.	+ Portée réduite. + Voies d'accès et de roulement.	+ Nettoyage de talus, canaux, fossés d'assainissement. Certains modèles peuvent s'adapter latéralement sur les tracteurs agricoles (poids > 1 800 kg P > 25 cv).



Le faucardage des macrophytes

L'opération a pour but de maintenir l'aspect esthétique de l'installation et de limiter le comblement progressif des bassins. Elle doit être réalisée une fois par an, à la fin de l'été ou au début de l'automne.

La forme des bassins à macrophytes et les zones d'implantation des végétaux dans les lagunes mixtes ont été prévues en fonction des contraintes d'entretien, en particulier du matériel que pourra utiliser l'exploitant pour les opérations de faucardage.

La réalisation pratique de l'opération est fonction de la taille des zones plantées et de leur localisation dans les bassins. Ceci est résumé par le tableau ci-après.

Accessibilité de la zone plantée en fonction de la taille	Entièrement accessible de la berge	En partie non accessible de la berge
Petite surface (par exemple < 3 000 m ²)	Coupe manuelle depuis la berge	coupe manuelle depuis le bassin à pied (cuissardes) ou depuis une embarcation légère (permet aussi un stockage des tiges coupées)
Grande surface (par exemple > 3 000 m ²)	Coupe mécanique depuis la berge (panier faucardeur)	Bateau faucardeur

Dans tous les cas, la coupe se fera au-dessus de la surface du plan d'eau, de manière à permettre une reprise normale des végétaux, et les produits de la coupe seront retirés des bassins.

Matériel pour le faucardage des macrophytes

Faucardage manuel

Les opérations de faucardage peuvent être réalisées manuellement. La profondeur des lagunes à macrophytes permet un accès à pied, avec des cuissardes. L'outillage sera constitué de faucards (faux à long manche), faucilles et matériel type taille haies. Une petite embarcation à proximité permet de stocker facilement les produits de la coupe qui devront être évacués.

Faucardage mécanique

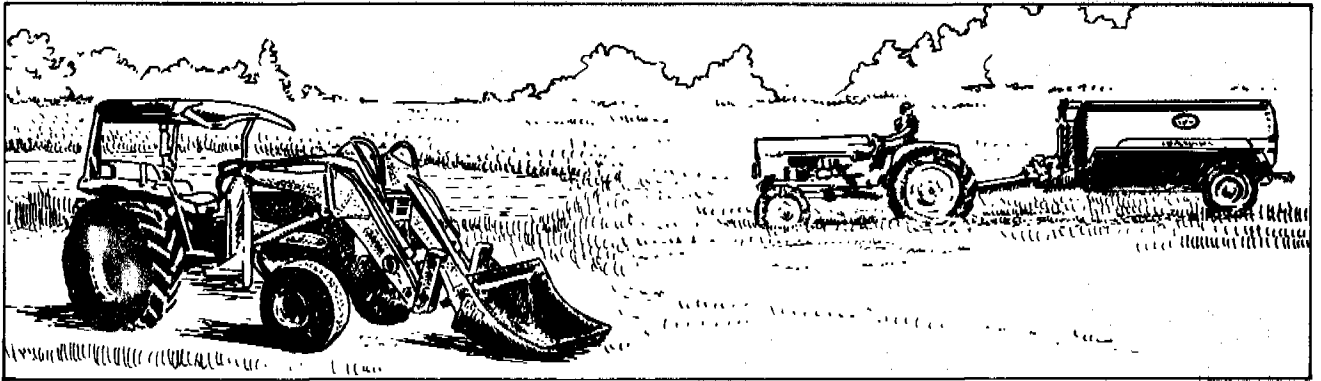
Une lagune d'épuration ne justifie presque jamais, à elle seule, l'achat d'un matériel mécanique de faucardage dont l'investissement est lourd (minimum 120000 F). Dans de nombreuses situations, du matériel peut toutefois être disponible:

- lagunes situées dans des régions riches en étangs,
- entrepreneurs locaux équipés, ou existence d'un parc départemental de matériel,
- matériel acquis en association par plusieurs collectivités possédant une lagune, ou par un exploitant intervenant sur plusieurs lagunes d'épuration.

Les caractéristiques des matériels pouvant être utilisés en lagunes sont résumées dans le tableau ci-contre.

L'exploitant décidera, en fonction de la taille des surfaces plantées, de la disponibilité locale en main-d'oeuvre et du coût de mise à disposition des divers équipements, du mode de contrôle le mieux approprié.

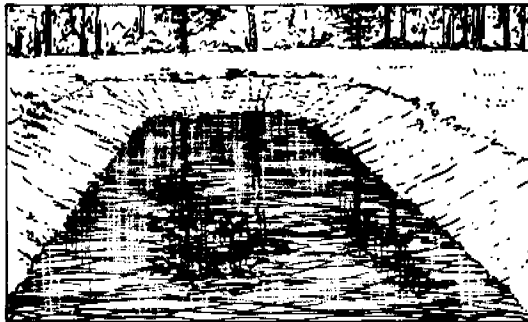
Matériel d'extraction des boues



Tracteur muni d'un godet d'extraction

Système de pompage et citerne mobiles reliés à un tracteur

Evacuation des boues par pompage



Mise à sec du bassin de tête



Mise en place de la pompe



Opération de pompage des boues

Les opérations de curage

Le traitement des eaux usées par lagunage conduit à l'accumulation annuelle dans le bassin de tête d'un volume de boues (ou sédiment) d'environ $0,1 \text{ m}^3$ par équivalent habitant.

En général, une fraction importante de ces boues se dépose au voisinage du point d'arrivée des eaux usées, où elle forme un cône de sédimentation ; l'autre fraction sédimente uniformément au fond de la lagune.

Enlèvement des boues

En fonction du type de dépôt, du matériel disponible (pompes, pelle mécanique, ...) et de la fréquence souhaitée pour l'entretien, le curage peut être réalisé selon les quatre méthodes suivantes :

ÉLIMINATION DES CÔNES DE SÉDIMENTATION : Selon les installations (en particulier le mode d'arrivée des effluents et la nature du réseau) cette opération est à réaliser tous les un à cinq ans, dès que le dépôt occasionne des nuisances perceptibles (affleurement en surface, source d'odeurs, gêne à l'écoulement). Les boues étant en général fluides, leur extraction peut être réalisée à l'aide d'un matériel courant de pompage, sans vidange préalable du bassin.

CURAGE SANS ABAISSEMENT DU NIVEAU DE L'EAU : Cette opération, du même type que la précédente mais moins fréquente, concerne d'autres zones d'accumulation préférentielle qui ont été repérées par sondage des bassins.

CURAGE AVEC ABAISSEMENT DU NIVEAU DE L'EAU : L'abaissement du plan d'eau facilite parfois les opérations de soutirage, en particulier lorsque le matériel utilisé est un godet ou un crapaud. Ces méthodes d'extraction permettent d'évacuer des boues plus épaisses.

Réglementation sur l'épandage agricole des boues

● en application de la loi du 22 décembre 1972, relative aux produits destinés à l'agriculture, une norme sur les boues a été publiée pour réglementer et clarifier les transactions commerciales. C'est la norme NF U 44-041. Cette norme définit et caractérise les boues en fonction de leur composition (matière organique, azote, métaux lourds).

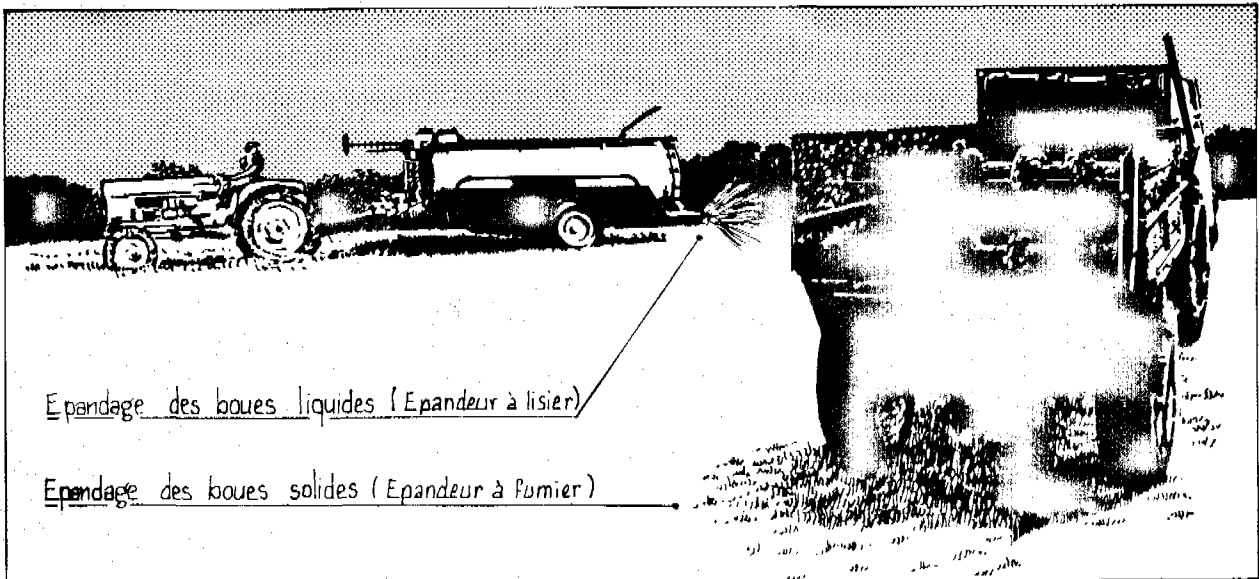
Les boues qui ne respectent pas cette norme peuvent être utilisées en agriculture après homologation par le Ministère de l'Agriculture, qui fixe les conditions précises d'utilisation.

Cette loi a été récemment révisée et l'utilisation agricole des boues résiduaires est désormais soumise à la loi n° 79-595 du 13 juillet 1979, relative à l'organisation du contrôle des matières fertilisantes et des supports de culture. Cette nouvelle loi harmonise les textes concernant le contrôle des matières fertilisantes, la pollution des eaux et le contrôle des installations classées.

Une réglementation est en préparation afin de définir plus précisément les conditions d'utilisation des boues d'épuration en agriculture, en fonction de leur composition, des caractéristiques initiales du site et de l'évolution prévisible de ces caractéristiques sous l'influence combinée des différents facteurs susceptibles de polluer le milieu (produits ou déchets à usage agricole, retombées atmosphériques).

Source :

Cahier technique de la DPP, n° 7 1982 : La Valorisation agricole des boues de stations d'épuration.



CURAGE COMPLET : Cette opération peut être nécessaire (pour le bassin de tête) au bout d'une dizaine d'années de fonctionnement, lorsque le volume des boues déposées perturbe la qualité du traitement et les conditions d'écoulement dans les bassins (courts-circuits hydrauliques, réduction du temps de séjour). Il s'agit alors d'une opération importante, faisant intervenir des entreprises extérieures. Les conditions de réalisation du curage dépendent des caractéristiques de l'installation. Le schéma général peut en être le suivant:

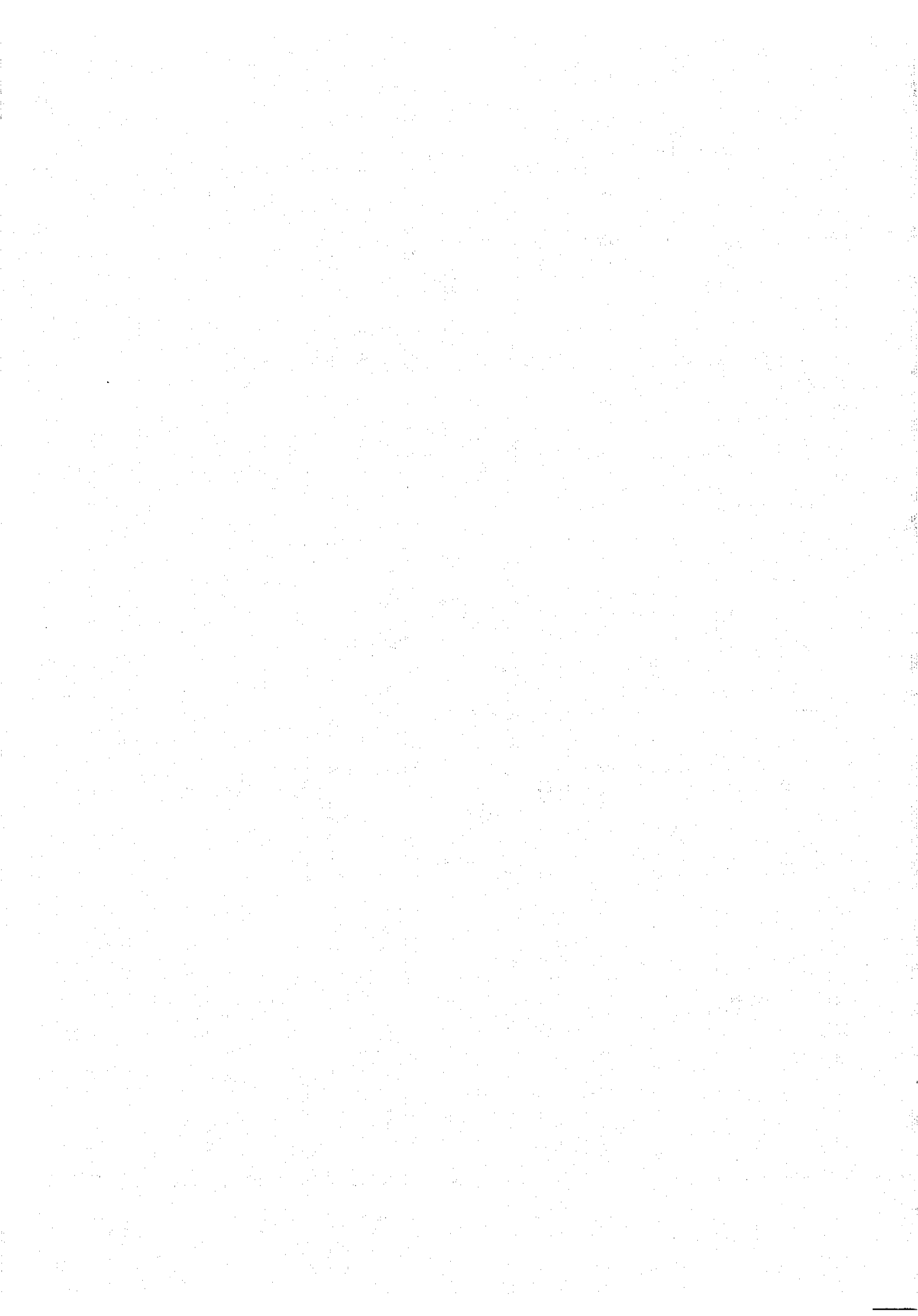
- ▶ estimation par sondage des bassins des volumes à extraire.
- ▶ mise hors circuit du bassin de tête si la configuration de l'installation le permet (by-pass, deuxième bassin proche de l'arrivée des eaux usées, ou plusieurs bassins de tête fonctionnant en parallèle).
- ▶ vidange. Lorsqu'elles existent, il est intéressant d'utiliser les possibilités de réglage des ouvrages de communication et les vidanges de fond. Dans le cas contraire, l'eau est dirigée par pompage dans le bassin suivant.
- ▶ extraction par pompage ou à la pelle mécanique depuis le bord de la lagune en veillant à ne pas compromettre l'étanchéité du bassin.

Destination des boues

Lorsque les volumes à évacuer restent en très faible quantité, il est possible d'envisager un simple épandage sur les berges de l'installation.

Pourtant, dès que les quantités sont importantes l'épandage sur terres agricoles proches de la station devient certainement la destination la plus satisfaisante des boues. Elles sont bien stabilisées et minéralisées et constituent a priori un bon amendement agricole.

Il convient donc de choisir la date de l'opération d'extraction en fonction du calendrier agricole et de la nature des cultures implantées sur les terrains susceptibles de recevoir les boues. Par ailleurs, la réutilisation agricole des boues de stations d'épuration est soumise au règlement sanitaire départemental ainsi qu'à une législation propre (voir ci-contre).



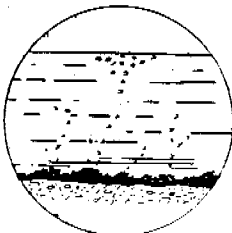
3. LA DETECTION DES PROBLEMES DE FONCTIONNEMENT ET LEUR RESOLUTION



LES DIFFICULTES LIEES AU REPLISSAGE DES BASSINS

- Fiche 1

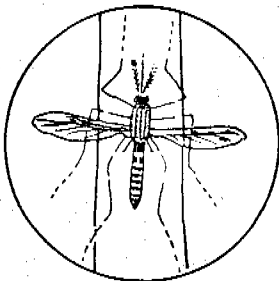
45



LE DEVELOPPEMENT DE VEGETAUX A L'INTERIEUR ET SUR LE BORD DES BASSINS

- Fiche 2

47



APPARITION D'ODEURS

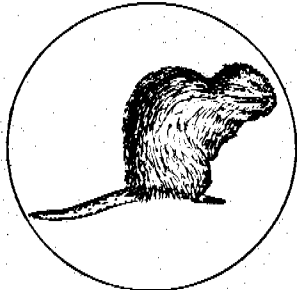
- Fiche 3

48

CHANGEMENT DE COULEUR DES BASSINS

- Fiche 4

49



NUISANCES LIEES AUX MOUSTIQUES

- Fiche 5

51

LA PROLIFERATION DES RONGEURS

- Fiche 6

53

UNE FORTE CONCENTRATION D'ALGUES DANS LE REJET

- Fiche 7

56



LA PRESENCE DE MOUSSE ET DE DEBRIS EN SURFACE

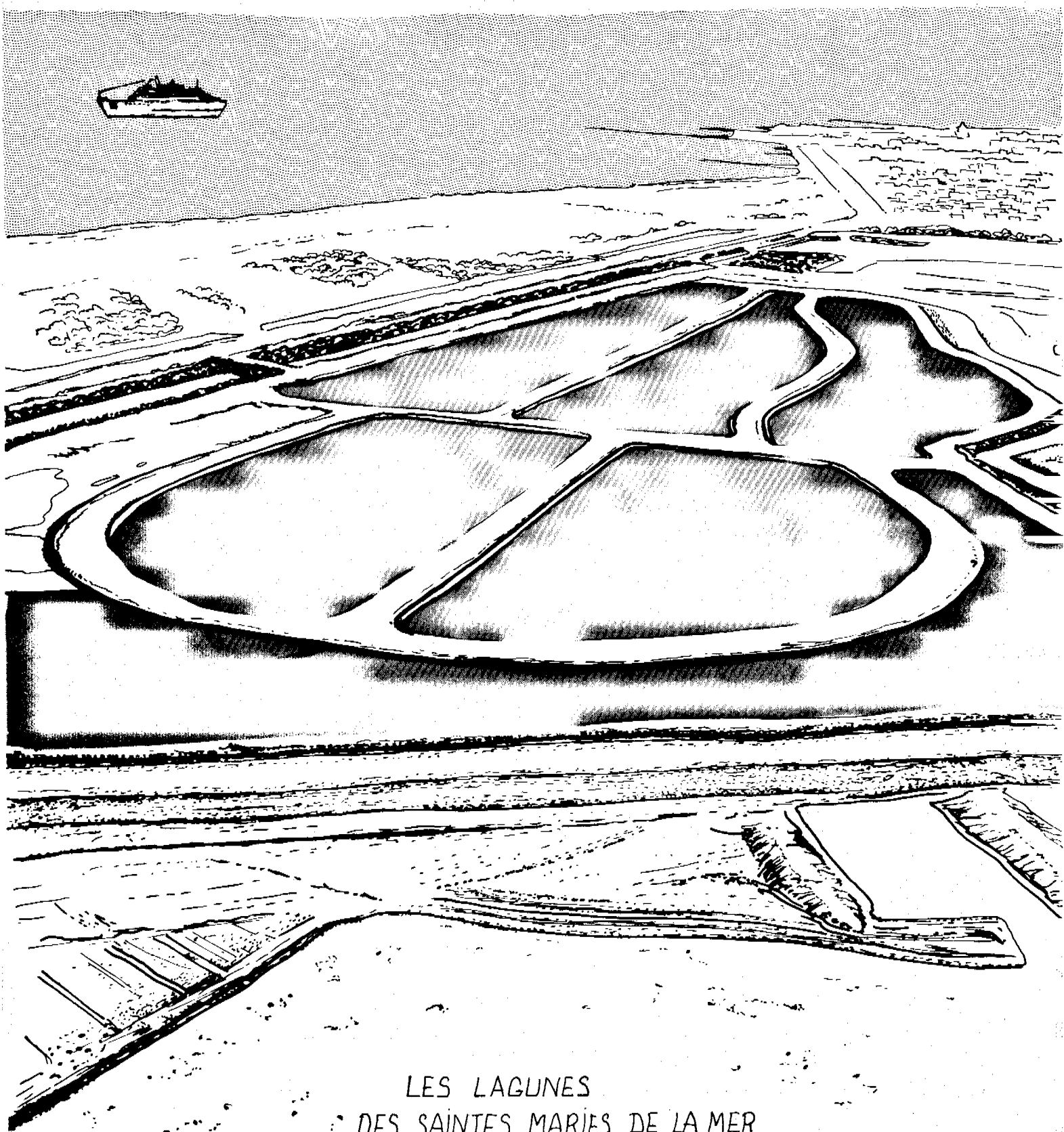
- Fiche 8

57

PROLIFERATION DE VEGETAUX FLOTTANTS

- Fiche 9

59



LES LAGUNES
DES SAINTES MARIÉS DE LA MER

Dessin d'après la plaquette :
"L'assainissement des Saintes Mariés de la Mer"
Une opération pilote

LA DETECTION DES PROBLEMES DE FONCTIONNEMENT ET LEUR RESOLUTION

L'expérience acquise sur le parc de lagunes en service en France permet de recenser les problèmes susceptibles d'affecter le fonctionnement des stations d'épuration par lagunage.

Ces difficultés peuvent, pour la plupart être facilement résolues, mais il est important, dans tous les cas :

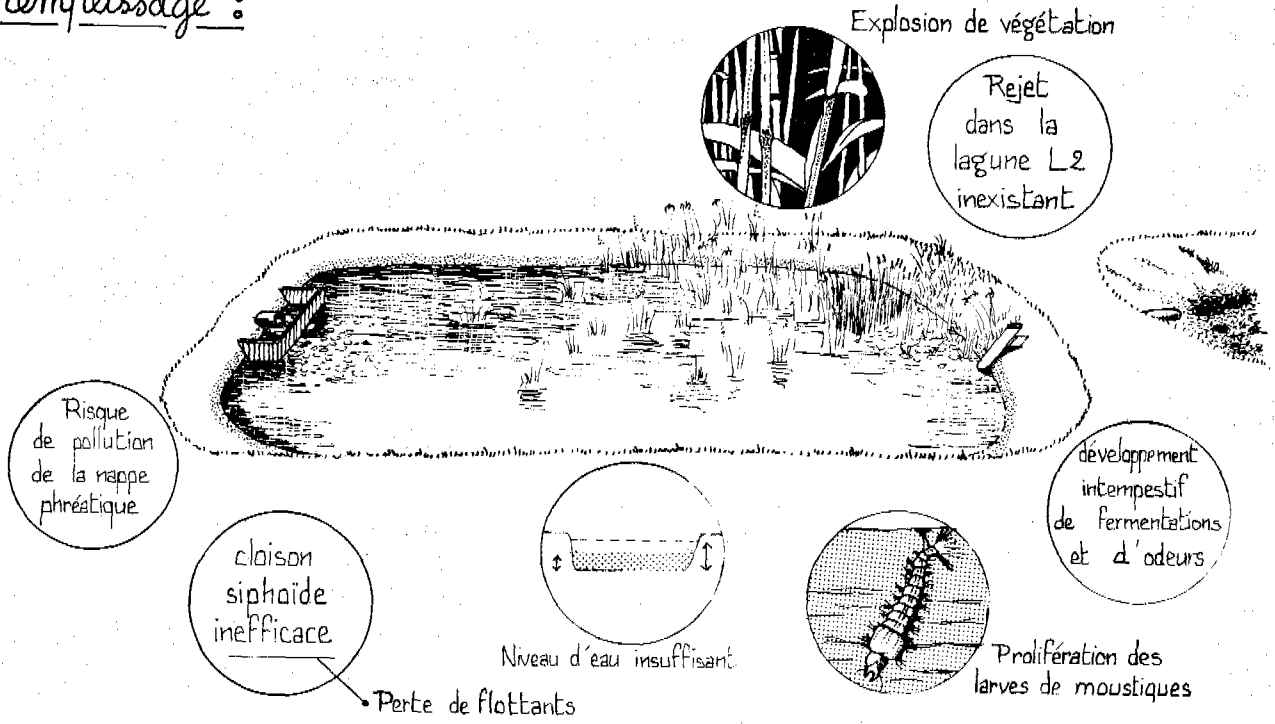
- de les détecter suffisamment tôt,
- de les identifier de manière précise,
- d'intervenir sans retard.

Les fiches des pages suivantes présentent les éléments nécessaires à l'exploitant pour détecter à temps d'éventuelles anomalies dans le fonctionnement des lagunes, en préciser l'origine et déterminer la conduite à tenir.

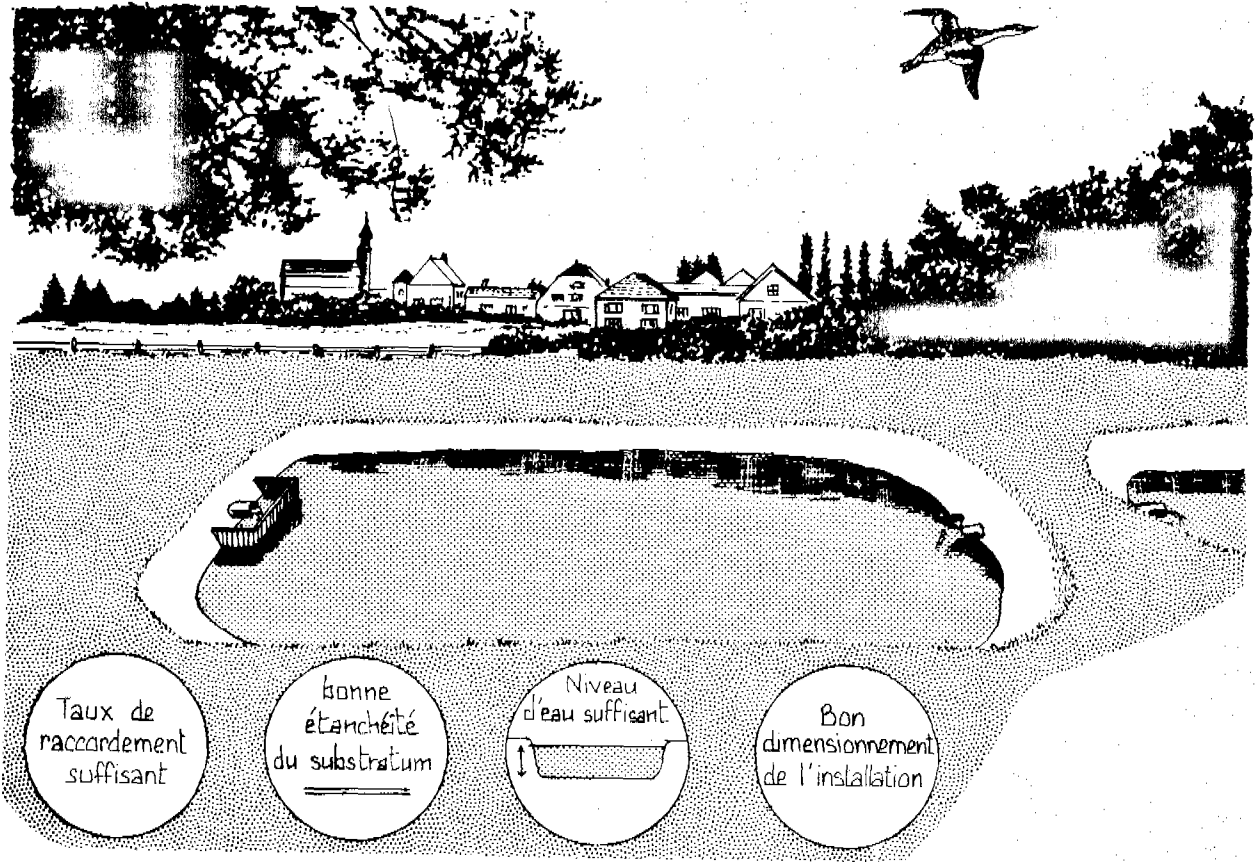
Dans de nombreux cas, des interventions entrant dans le cadre de l'entretien normal des installations suffiront à remédier au problème. Dans d'autres cas, l'intervention d'entreprises spécialisées peut être nécessaire, mais là encore, l'intérêt de l'exploitant est d'avertir au plus tôt les services techniques concernés.

Enfin sont également signalées dans les fiches ci-après les dispositions à prendre lors de l'élaboration du projet pour prévenir l'apparition de certains problèmes en phase d'exploitation.

Les conséquences d'un mauvais remplissage :



Le fonctionnement normal d'une lagune



Les difficultés liées au remplissage des bassins

FICHE 1

Symptômes / Observations

▶ Lors de la mise en eau : difficultés à remplir le bassin de tête à l'eau propre, ou, une fois l'installation alimentée par les eaux usées, impossibilité de remplir rapidement les bassins n°2 et n°3.

▶ En fonctionnement : arrêt de l'écoulement en période sèche entre les bassins et baisse du niveau de l'eau de plus de 20 cm pendant plusieurs semaines.

Conséquences à terme

- ▶ Nuisances : odeurs, moustiques.
- ▶ Dans certains cas : contamination des nappes sous-jacentes.
- ▶ Colonisation des lagunes à microphytes par des plantes aquatiques. Dégradation de l'esthétique de l'installation.
- ▶ Pour les lagunes à macrophytes : dépérissement des végétaux plantés.

Causes probables

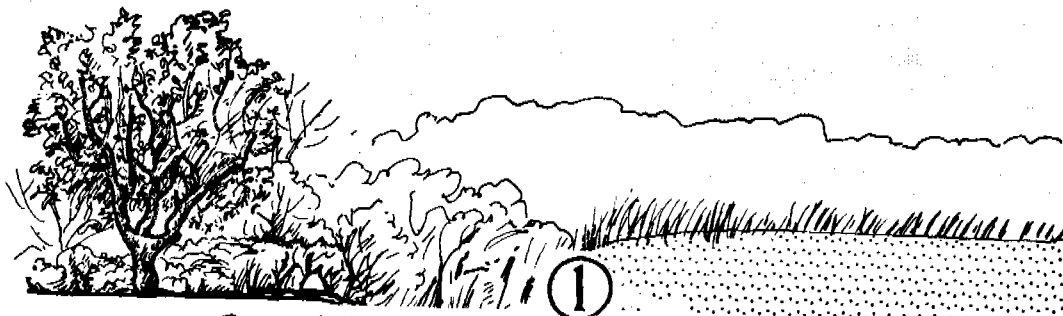
- ▶ Mauvaise étanchéité du fond des lagunes à la conception.
- ▶ Dégradation de l'étanchéité.
- ▶ Installation peu chargée (taux de raccordement insuffisant par rapport à la capacité nominale de l'installation).

Solutions

▶ Problèmes d'étanchéité : réfection de la couche étanche après vidange du ou des bassins concernés, ou traitement à la bentonite.

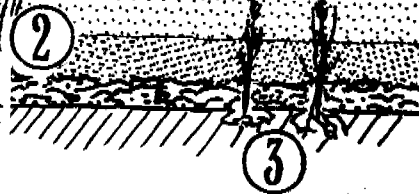
▶ Taux de raccordement insuffisant ou surdimensionnement : si l'installation comporte des bassins en parallèle, réduire le nombre de bassins en service. Effectuer un apport d'eau complémentaire pourvu qu'une solution peu coûteuse puisse être trouvée localement.

Le développement excessif de végétaux sur le lagunage



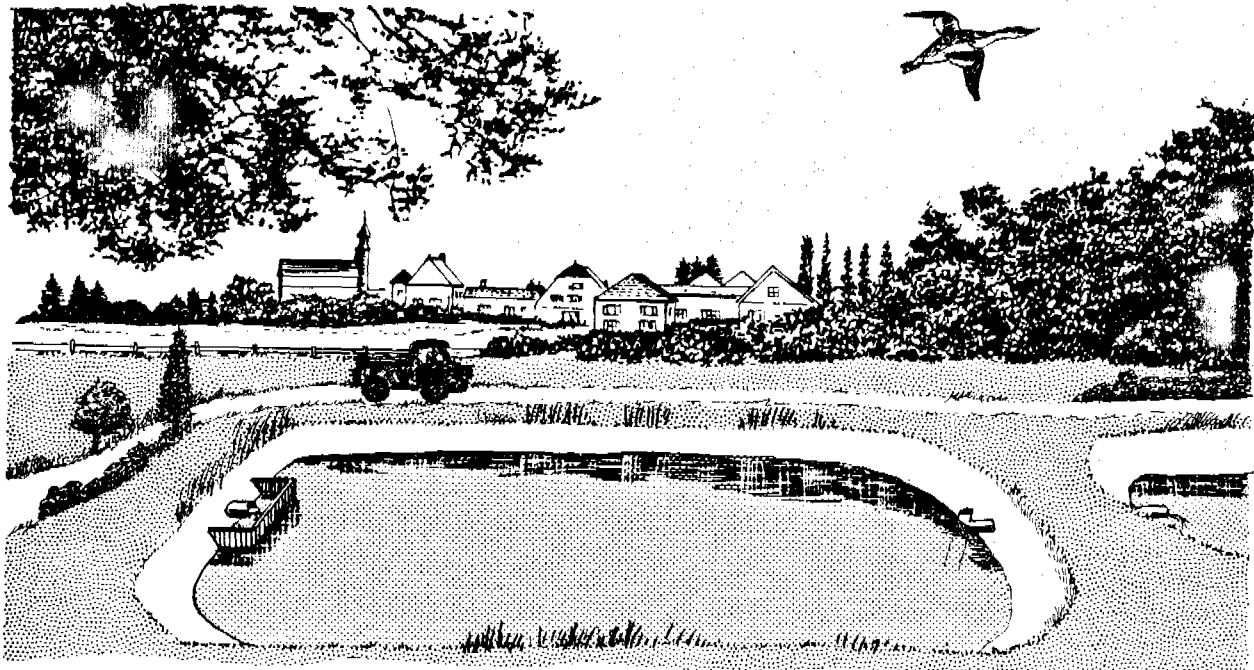
Dégradation de
l'aspect des installations

La présence des végétaux
peut favoriser le développement
des larves de moustiques



Dégradation possible de
l'étanchéité des bassins

Contrôle préventif du développement des végétaux



- ◇ Les arbres sont élagués et les espèces buissonnantes taillées
- ◇ L'herbe est régulièrement fauchée
- ◇ La hauteur d'eau est maintenue à un niveau satisfaisant
- ◇ Les dépôts excessifs de boue sont éliminés

Le développement de végétaux à l'intérieur et sur le bord des bassins

FICHE 2

Symptômes / Observations

▶ Des végétaux enracinés apparaissent par endroit dans ou en bordure des lagunes à microphytes.

Conséquences à terme

- ▶ Dégradation de l'aspect des installations.
- ▶ La présence des végétaux peut favoriser le développement de larves d'insectes (moustiques).
- ▶ Dégradation possible de l'étanchéité du fond des bassins.

Causes probables

- ▶ Hauteur d'eau insuffisante dans les bassins.
- ▶ Dépôts de boues importants.
- ▶ Défaut d'entretien (végétation de bordure).

Solutions

- ▶ Faire réaliser un entretien régulier des bordures (faucardage 1 à 2 fois par an).
- ▶ Relever la hauteur d'eau dans les bassins : elle ne doit pas être inférieure à 1 m (modification des ouvrages de communication).
- ▶ Curage partiel ou total du bassin.

Symptômes / Observations

- ▶ Détection sensorielle.
- ▶ Couleur de l'eau des bassins.
- ▶ Remontées de bulles de gaz en surface.

Conséquences à terme

- ▶ Nuisance pour les habitations proches.
- ▶ Dégradation de la qualité du traitement dans certains cas.

**Causes probables**

- ▶ Installation surchargée (ou sous-dimensionnée).
- ▶ Mauvaise circulation de l'eau ; baisse du niveau de l'eau dans les bassins.
- ▶ Affleurement de zones de dépôt en surface.
- ▶ Effluents concentrés, fermentescibles ou septiques.
- ▶ Conditions météorologiques particulières (phénomène passager en fin d'été).

Solutions

- ▶ Améliorer la circulation et la répartition des eaux usées dans le bassin de tête.
- ▶ Elimination des cônes de sédimentation.
- ▶ By-pass des fosses septiques ; traitement séparé des effluents industriels, agro-alimentaires ou des lisiers.
- ▶ S'il s'agit d'un phénomène passager n'affectant que le premier bassin, on peut envisager une dilution temporaire par recirculation de l'eau du deuxième bassin.

Changement de couleur des bassins

FICHE 4

Symptômes / Observations

▶ La couleur des bassins devient laiteuse, dans les tons blanc, brun ou rose, du fait du développement important de micro-organismes (bactéries).

Conséquences à terme

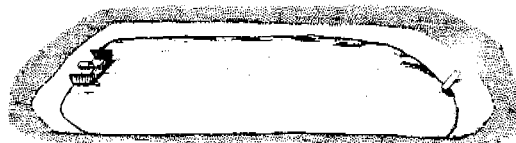
- ▶ Dégradation de la qualité du traitement.
- ▶ Problèmes d'odeur.

Causes probables

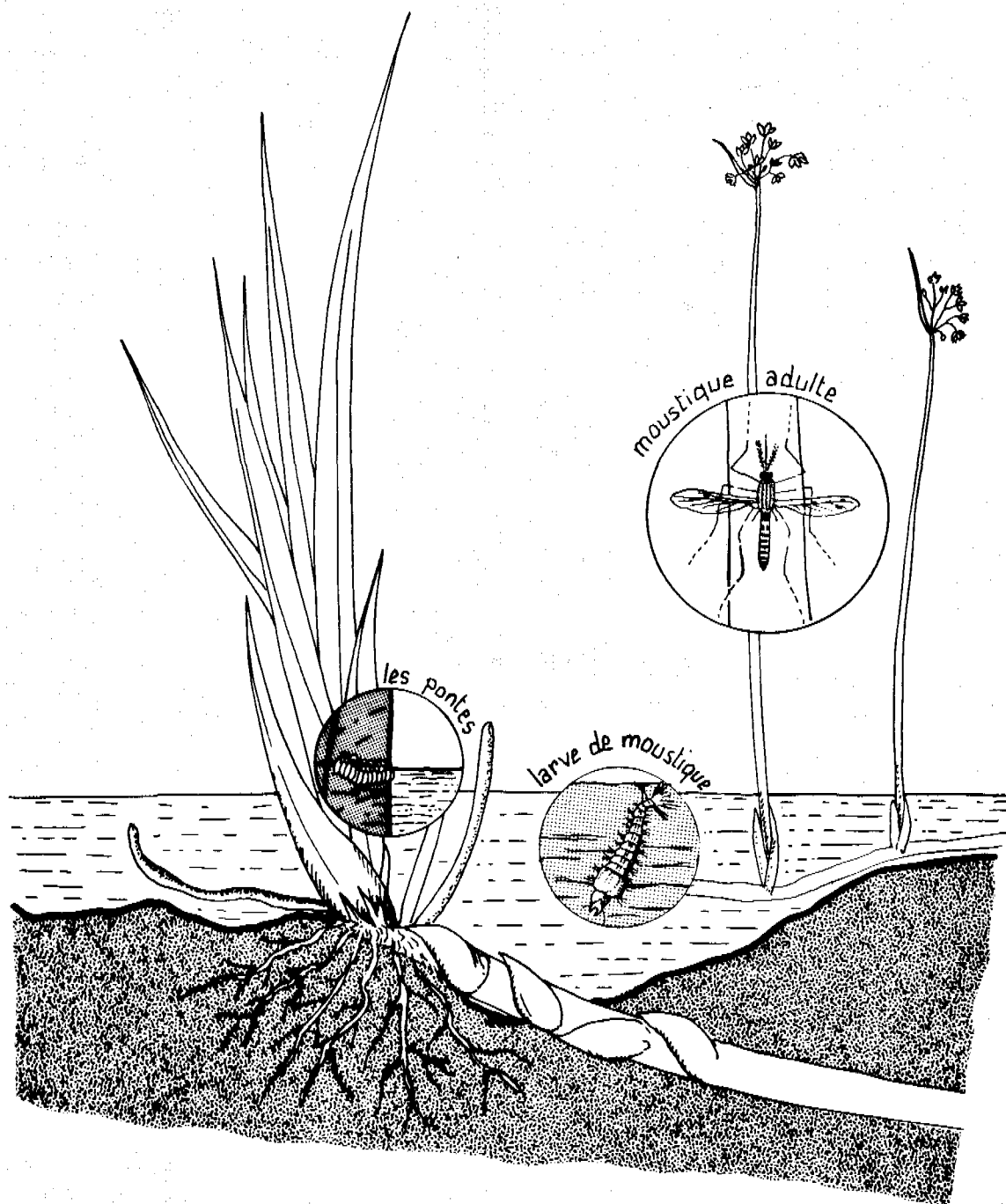
- ▶ Surcharge des bassins (ou sous-dimensionnement).
- ▶ Effluent présentant une forte septicité.
- ▶ Présence d'effluents industriels ou agro-alimentaires fortement fermentescibles.
- ▶ Pénétration de la lumière inhibée par une couche de débris ou de végétaux en surface.
- ▶ Conditions climatiques particulières (phénomène passager en été).

Solutions

- ▶ Extension de l'installation.
- ▶ By-pass des fosses septiques raccordées.
- ▶ Traitement séparé ou prétraitement préalable des effluents d'industries agro-alimentaires.
- ▶ Enlèvement des débris ou végétaux flottants s'ils recouvrent la totalité de la surface du bassin.
- ▶ Voir aussi la fiche "apparition d'odeurs" ci-contre.



Cycle de développement d'un moustique



Les larves de moustiques se développent préférentiellement dans les pièces d'eau calmes, peu profondes et végétalisées.

Nuisances liées aux moustiques

FICHE 5

Symptômes / Observations

► Plaintes justifiées (*) des habitants proches de l'installation.

Conséquences à terme

► N'influe pas sur le fonctionnement de l'installation.

Causes probables

- Présence de lagunes à macrophytes.
- Mauvais entretien des abords des lagunes à microphytes.
- Développement de végétaux dans les bassins lié à un niveau trop bas ou à des dépôts trop importants.
- Région déjà fortement infestée.

Solutions

- Installer les lagunes suffisamment loin des habitations (distance supérieure à 300 m) si les moustiques sont à craindre dans la région, ou proscrire l'utilisation des lagunes à macrophytes.
- Assurer un entretien régulier des lagunes à microphytes, et maintenir le niveau de l'eau dans les bassins.
- Prévoir un revêtement des digues en béton maigre.
- Lutte chimique (larvicides) : possible, à envisager en liaison avec les services chargés de la démoustication.
- Lutte biologique : les gambusies sont des poissons prédateurs des larves de moustique. Ils colonisent certains bassins de lagunage dans le sud de la France. Il n'est actuellement pas possible de confirmer leur efficacité réelle.

(*) Les lagunes d'épuration ne sont a priori pas spécialement favorables au développement des larves de moustiques. Ce problème est spécifique à certaines régions, surtout dans le sud de la France.

Les différentes espèces de rongeurs

Le ragondin

(*Miocastor Coypus*)

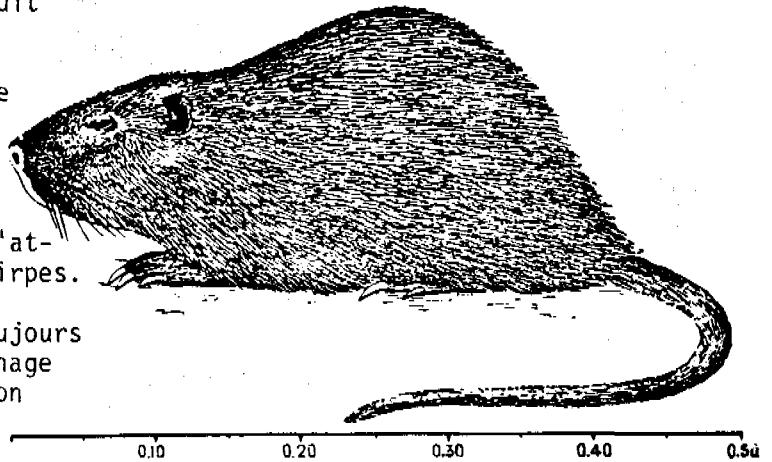
Originaire d'Amérique du Sud, introduit en Europe il y a 60 ans.

Pattes postérieures palmées et longue queue cylindrique.

Poids adulte : 8 à 10 kg.

C'est un rongeur herbivore strict, s'attaquant souvent aux phragmites et scirpes.

Il construit des huttes, mais pas toujours de terrier. Il supporte mal le voisinage de l'homme et recherche les marais non fréquentés.



Le rat musqué

(*Ondatra zibethica*)

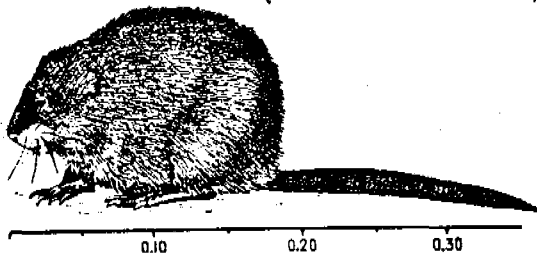
Originaire d'Amérique, introduit en Europe en 1905.

Pattes postérieures partiellement palmées, corps massif, queue aplatie latéralement.

Poids adulte : de 1 à 1,5 kg.

C'est un rongeur herbivore, s'attaquant aux plantes aquatiques et également aux plantes terrestres (cultures). Il n'est pas perturbé par le voisinage de l'homme.

Il construit des terriers et creuse d'impressionnants réseaux de galeries au bord des eaux calmes. La construction de huttes n'est pas systématique.



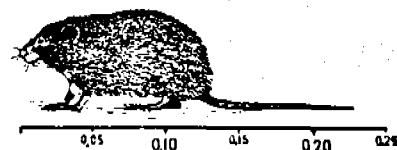
Le rat d'eau

(*Arvicole amphibius*)

Originaire de nos contrées, il fréquente les bords et les digues des plans d'eau et cours d'eau. Il occasionne d'importants dégâts en creusant des galeries.

Poids adulte : 250 g.

Régime alimentaire varié. Dans l'eau il dévore les oeufs et alevins de poissons.



La prolifération des rongeurs

FICHE 6 **(suite)**

Les méthodes de lutte

Remarques générales

► Les rongeurs ne s'attaquent pas préférentiellement aux lagunes. Les problèmes apparaissent le plus souvent dans les régions où des populations sont préétablies à proximité des plans d'eau naturels ou artificiels. La présence régulière du préposé sur la station peut même décourager l'installation de certaines espèces (Ragondins), surtout s'il est accompagné d'un chien.

► La lutte la plus efficace est celle qui est entreprise à un niveau régional, dans le cadre de programmes visant successivement à préciser la répartition, l'importance des populations, à choisir les modes de lutte adaptés, et à en évaluer les effets.

Le piégeage

C'est une méthode très efficace lorsque le piégeur est expérimenté. Cette méthode est recommandée lorsqu'il s'agit de détruire localement un petit nombre d'animaux. Il existe différents types de pièges à fil, à palette et de nasses.

Sur le plan réglementaire, on consultera avant toute intervention l'arrêté permanent sur la chasse dans le département, qui précise les conditions à respecter.

Les appâts empoisonnés

L'appât est constitué de pommes, carottes ou betteraves; le poison est en général anticoagulant. Les appâts doivent être introduits dans de "faux terriers", trous creusés à proximité des secteurs colonisés par les rongeurs.

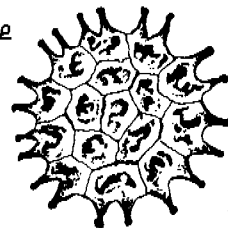
Avant la mise en oeuvre de campagnes de destruction, il est important de se préoccuper des risques d'empoisonnement accidentel pour les animaux domestiques ou d'élevage et pour le gibier.

Dans tous les cas, il convient d'agir de manière concertée, avec des opérateurs compétents.

Une forte concentration d'algues dans le rejet

FICHE 7

Pediastrum boryanum Chlorococcale



Symptômes / Observations

- ▶ La qualité de l'effluent n'est pas conforme à l'autorisation de rejet du fait d'une forte teneur en algues.
- ▶ Couleur verte très marquée de l'eau dans le dernier bassin.

Conséquences à terme

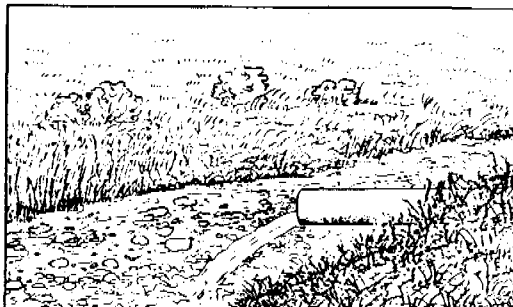
- ▶ Traitement non satisfaisant.
- ▶ Dégradation de la qualité du milieu récepteur.

Causes probables

- ▶ Conditions climatiques ou de température favorisant la croissance des algues (phénomène saisonnier).
- ▶ Présence d'une lagune à macrophytes non plantée en végétaux.

Solutions

- ▶ Plantation dense des lagunes à macrophytes.
- ▶ Insertion d'une lagune à macrophytes supplémentaire avant le rejet (ou d'un canal planté entre les lagunes et le milieu récepteur).
- ▶ Aménagement d'une prise d'eau en fond de bassin (effet peu important).
- ▶ Traitement complémentaire de filtration (filtre à sable). Cette solution entraîne des contraintes supplémentaires d'exploitation.



Euglenien (*Euglena oxyuris*)



La présence de mousses et de débris en surface

FICHE 8

Symptômes / Observations

- ▶ Présence en surface de plaques de boues ou débris organiques.
- ▶ Déchets flottants en surface.

Conséquences à terme

- ▶ Odeurs.
- ▶ Favorise le développement de larves d'insectes.
- ▶ Si les flottants sont en quantité importante, ils peuvent gêner la pénétration de la lumière et l'activité algale.

Causes probables

- ▶ Remontées des boues en surface.
- ▶ Présence de graisses ou d'hydrocarbures dans les eaux usées.
- ▶ Réseaux unitaires et donc transfert possible de divers débris.

Solutions

- ▶ Les remontées de boues sont fréquentes au printemps ; si l'installation est âgée et que le phénomène est important, envisager un curage partiel ou total du bassin, après avoir localisé les zones de dépôt.
- ▶ Présence de graisses : installation d'une cloison siphonée à l'arrivée des eaux dans le bassin de tête. Prévoir un entretien régulier de l'ouvrage.
- ▶ Enlèvement périodique des flottants si le phénomène est peu important ou limité dans le temps.

Les lentilles d'eau

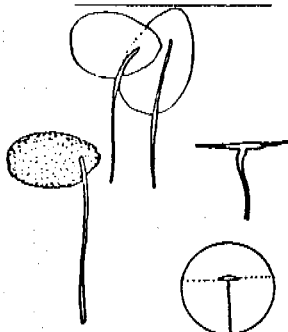
Les lentilles d'eau sont les végétaux flottants qui colonisent le plus fréquemment les bassins de lagunage. Il existe en France cinq espèces principales de lentilles d'eau. On pourra les reconnaître en s'aidant de la clé de détermination présentée ci-dessous.

Clé de détermination des lemnacées

dessins tirés de la Flore de Coste (1937)
et du fascicule du Coloma (1973): le milieu aquatique

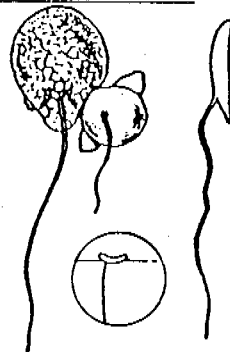
Une seule racine sous chaque lentille d'eau

LEMNA MINOR



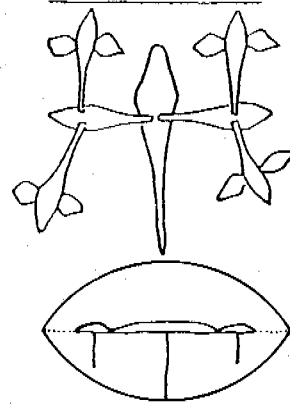
Lentille plane, sans "épaisseur" - Espèce la plus répandue.

LEMNA GIBBA



Lentille bombée à "épaisseur" visible - aspect spongieux observable sur la face inférieure - Espèce assez commune.

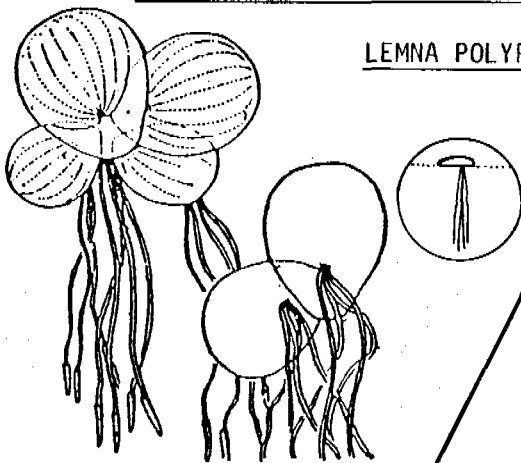
LEMNA TRISULCA



Plantes en forme de fer de lance, accolées par 3 ou 4 - flottent souvent entre deux eaux - Espèce assez commune. (ne se trouve sans doute pas dans les lagunes d'épuration).

Plusieurs racines sous chaque lentille d'eau

LEMNA POLYRRHIZA



Espèce assez commune, de 4 à 8 mm, on peut y observer des nervures sur le dessus. (ne se trouve sans doute pas dans les lagunes d'épuration).

Plante sans racine

WOLLFIA ARRHIZA



Espèce rare, de très petite taille : $\frac{1}{2}$ à 1 mm, presque hémisphérique, (ne se trouve sans doute pas dans les lagunes d'épuration).

Prolifération de végétaux flottants

FICHE 9

Symptômes / Observations

► Développement rapide de végétaux (lentilles d'eau, algues filamenteuses) à la surface des bassins.

Conséquences à terme

► La couverture totale des bassins par les végétaux bloque la pénétration de la lumière, et par la suite l'activité algale: baisse de la teneur en oxygène dans l'eau, dégradation de la qualité du traitement ; parfois : apparition d'odeurs.

► Le pourrissement en place des végétaux provoque une surcharge organique et augmente notablement le volume des dépôts (les curages devront être plus fréquents).

Causes probables

► Inconnues. Les lentilles d'eau semblent coloniser préférentiellement les bassins de petite taille, abrités du vent, et souvent souschargés. Les algues filamenteuses prolifèrent en général dans les lagunes peu chargées (réseaux unitaires, faible taux de raccordement).

Solutions

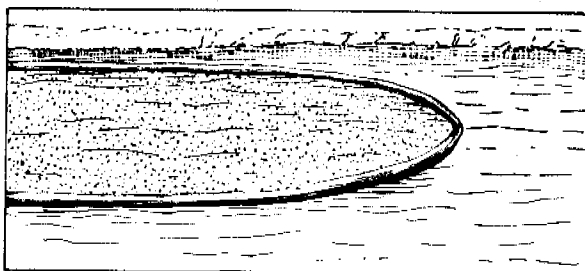
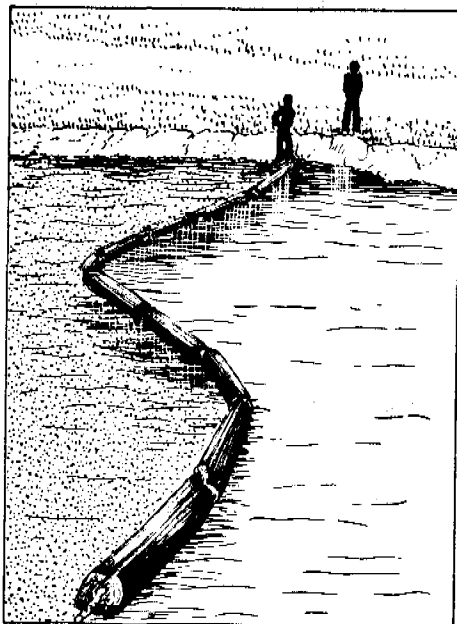
► Contrôle manuel ou mécanique (cf. pages suivantes) : environ trois récoltes par an pour les lentilles d'eau.

Origine des lentilles d'eau dans les bassins de lagunage

Contrairement aux macrophytes enracinés, les lentilles d'eau ne sont pas introduites volontairement dans les lagunes. On observe toutefois leur présence dans plus du tiers des installations en service. Leur simple présence n'est pas incompatible avec le fonctionnement des lagunes. En revanche, leur prolifération, qui peut être très rapide dans certains cas, conduit au recouvrement de l'ensemble du bassin par une épaisse couche végétale et s'accompagne de dysfonctionnements plus ou moins graves.

La récolte des lentilles d'eau

1^{ère} ETAPE : CONCENTRATION DES VEGETAUX DANS UNE PARTIE DU BASSIN

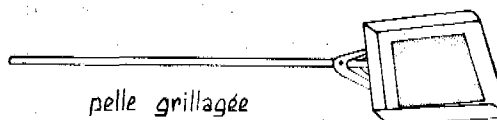


On utilisera :

- soit des madriers en bois tractés depuis les berges à l'aide de cordes .
 - soit un filet nylon (maille carrée de 2 mm) fixé à une corde dans sa partie supérieure et lesté à sa partie basse, tracté depuis la berge,
 - soit un barrage flottant type "anti-pollution" d'une efficacité excellente, mais d'un investissement coûteux (300 à 400 Francs/mètre linéaire) et difficile à tracter depuis la berge si le bassin est large (nécessité de recourir à des tracteurs agricoles par exemple).
- Deux personnes au minimum sont nécessaires pour cette opération.

2^{ème} ETAPE : RECOLTE PROPREMENT DITE

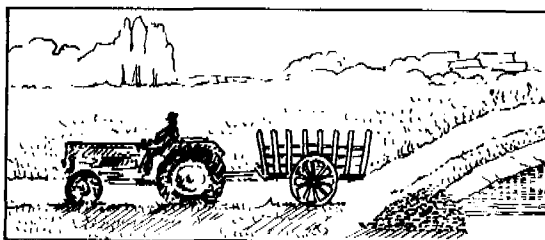
- Manuelle : à l'aide de pelles grillagées à fabriquer spécialement.
- Mécanique : l'utilisation d'une pompe à fort débit (60 m³/heure) permet un pompage rapide et efficace des végétaux. Un bassin de 3000 m² peut être nettoyé par 3 ou 4 personnes en une demi-journée. La méthode consiste à maintenir manuellement l'embout du tuyau à l'interface eau-lentilles.



pelle grillagée

3^{ème} ETAPE : STOCKAGE ET TRANSPORT

- En remorque agricole à ridelles.
- En trémie grillagée montée sur châssis, ce qui permet un meilleur égouttage.



4^{ème} ETAPE : DESTINATION DES VEGETAUX



Les lentilles d'eau présentent une forte teneur en azote (supérieure à celle de la luzerne), qui rend particulièrement intéressante leur utilisation comme engrais vert. L'épandage sur terrain agricole apparaît comme la meilleure destination possible de ces végétaux.

FICHE 9 (suite)

Le contrôle chimique des lentilles d'eau

Le recours aux traitements chimiques a l'avantage de la rapidité et, dans une certaine mesure, de la facilité d'exécution. Il présente cependant plusieurs inconvénients:

- les végétaux dépérissent sur place, ce qui augmente la charge organique des bassins et le volume du sédiment (d'où des opérations de curage plus fréquentes) ;
- des effets toxiques secondaires sont à craindre, pouvant compromettre le bon fonctionnement des installations;
- les spécialités commerciales sont souvent d'un coût élevé.

Parmi les produits homologués en milieu aquatique, les spécialités à base de DIQUAT semblent les plus efficaces contre les lentilles d'eau, avec les effets secondaires minimaux dans la mesure où ne sont pas dépassées les doses d'application recommandées. Le recours aux traitements chimiques en lagunes d'épuration reste cependant déconseillé.

Le contrôle biologique des lentilles d'eau

(D'après CEMAGREF BORDEAUX/SATESE des DEUX SEVRES)

Les carpes chinoises "macrophytophages" (Ctenopharyngodon idella) peuvent se développer dans les bassins de finition des lagunages ; elles risquent de s'en échapper, et comme l'hypothèse d'une reproduction naturelle de l'espèce en Europe de l'Ouest ne peut être totalement écartée, il convient de se montrer d'une extrême prudence en ce domaine. En l'état actuel de nos connaissances l'utilisation de la carpe chinoise doit donc être absolument écartée. Par ailleurs, l'efficacité de ces poissons est très limitée en eaux froides (températures inférieures à 15-20°C).

Des canards, oies ou cygnes peuvent lutter efficacement contre les lentilles : selon les renseignements issues d'expériences à l'étranger, une population de 5 à 8 canards à l'hectare serait satisfaisante, pour assurer un contrôle préventif. Cependant, ces oiseaux apportent un trouble supplémentaire par leurs déplacements et un enrichissement du milieu par leurs excréments. Il faut, par ailleurs, réussir à les sédentariser sur les bassins de lagunage (aménagement d'abris, apports de compléments de nourriture).

Le contrôle manuel ou mécanique des lentilles d'eau (voir ci-contre)

Ce type de contrôle reste actuellement la solution la plus fiable pour lutter contre les proliférations de lentilles d'eau à un coût acceptable (cf. chapitre 4 : Coût annuel d'exploitation).

Une opération de récolte comprend plusieurs phases, pouvant être réalisées, selon son importance, avec des outils à main ou mécaniques, des équipements spécialisés ou du matériel bricolé.

Les récoltes devront intervenir chaque fois que les végétaux recouvrent l'ensemble du bassin, ce qui représente en général de trois à quatre récoltes chaque année.

Fréquence et durée des opérations régulières d'exploitation

Les données se réfèrent à une installation "moyenne" desservant 500 à 600 habitants et avec des abords enherbés. En apportant quelques modifications éventuelles en fonction du matériel utilisé, de l'éloignement et de la taille de l'installation, le tableau ci-dessous peut également être utilisé comme une grille permettant une estimation prévisionnelle pour chaque cas particulier (attention : la durée des opérations n'est pas directement proportionnelle à la dimension de l'installation).

Opération	Fréquence	Durée	Nombre de personnes nécessaires	jours de travail par an	Matériel utilisé
Surveillance générale et entretien des prétraitements	1 fois par semaine	1 heure	1	7	Outillage à main, peigne à grille, écumoire, poubelles
Entretien des abords végétalisés	4 fois par an	1 jour	1	4	Motofaucheuse, outillage à main
Faucardage végétation rivulaire	2 fois par an	1 jour	1	2	Faux à main, rateau
Faucardage lagune à macrophytes	1 fois par an	1 jour	2	2	Outillage à main Si besoin, petite embarcation
Divers : (petites réparations, enlèvement des flottants, curages partiels, restauration des digues).				5	outillage à main et petit matériel selon besoin.

Estimation approchée du coût du curage du bassin de tête (au bout de 10 ans)

épaisseur de dépôt : 1 à 2 cm/an soit 10 à 20 cm

volume à extraire : $3000 \text{ m}^2 \times (0,1 \text{ à } 0,2 \text{ m}) : 300 \text{ m}^3 < V < 600 \text{ m}^3$

prix d'extraction des boues : variable selon les conditions de réalisation : de 30 à 50F/m³ en 85.

coût de l'opération C : 9000 F < C < 30 000F.

soit un coût par habitant et par an compris entre 1,5F et 5F.

4. LE COUT D'EXPLOITATION

(coût annuel pour une installation type)

La fréquence et la durée des opérations régulières d'exploitation ainsi que le matériel nécessaire sont résumés dans le tableau ci-contre.

Le poste de dépense le plus important est celui de la main d'oeuvre. Il faut en effet prévoir environ vingt journées de travail par an d'un employé communal ou d'un préposé.

Sur la base d'un coût de main-d'oeuvre de 40F/heure, et en tenant compte des fournitures, du remplacement du petit matériel et de la mise à disposition de matériels mécanique et spécifique, le coût annuel d'exploitation courante est en 1985 de l'ordre de 8000 F (soit environ 15F/équivalent habitant). Le prix ramené au m³ d'eau consommée (50 m³/eq.hab.an) est de 0,30F/m³.

Cette valeur de base devra être ajustée dans certains cas, notamment :

- Proliférations de rongeurs, fréquentes dans quelques régions, nécessitant des passages répétés du préposé et la fourniture de pièges, d'appâts, etc. (cf.fiche n°6, page 53). Le coût est évalué à environ 6 jours par an quelle que soit la méthode employée (empoisonnement ou piègeage) et correspond à une charge supplémentaire d'environ 5 F/eq.hab.an.

- Développement de végétaux flottants, type lentille d'eau, dans les bassins (cf.fiche n°9, page 59). Le financement de leur enlèvement peut être évalué en référence au tableau ci-contre. La fréquence est de trois fois par an, la durée est de 2 jours à 2 personnes. En plus de la mise à disposition de matériel spécifique, le coût de l'enlèvement des végétaux flottants correspond donc à 12 journées de travail par an, soit environ 10 F/eq.hab.an.

- Il convient également de tenir compte des opérations de curage complet du bassin de tête, de faible fréquence (environ 10 ans), dont le coût ne peut actuellement être estimé qu'au cas par cas (cf. encadré ci-contre).



STATION D'EPURATION
DEFENSE D'ENTRER
PECHE ET CHASSE
INTERDITES

5 . LA SECURITE

Bien exploitées, les lagunes d'épuration présentent un aspect agréable : rien ne les distingue a priori de plans d'eau naturels. Cette ressemblance peut tromper un public non averti (jeunes enfants, chasseurs attirés par la présence de gibier d'eau, pêcheurs ...).

Pourtant, il est important de garder à l'esprit que les lagunes sont une station d'épuration et non un espace vert:

- les risques sanitaires ne peuvent être exclus.
- Les accidents éventuels (chutes dans les bassins...)

pourraient engager totalement la responsabilité du maître d'ouvrage.

Certaines dispositions sont à prendre pour assurer la sécurité sur l'installation :

- Le périmètre de l'installation doit être clôturé (fil de fer barbelé ou grillage léger) et l'entrée maintenue cadenassée.
- L'accès à l'installation doit être réservé au seul personnel d'exploitation, qu'il convient d'informer des règles usuelles d'hygiène (lavage des parties du corps exposées, port de vêtements de travail lavés séparément,...).
- Des panneaux informatifs peuvent être mis en place à l'entrée de l'installation.

Ces règles doivent viser à assurer la sécurité du public, sans compromettre l'intégration du lagunage à la vie de la commune. Ce point constitue un des meilleurs garants du fonctionnement satisfaisant de l'installation.

Pour en savoir plus ...

CTGREF, DIVISION QUALITE DES EAUX, PECHE ET PISCICULTURE, 1978,

Le lagunage naturel - procédé biologique extensif d'épuration des eaux usées domestiques. Agriculture (Ministère), étude n° 30, 36 p. + annexes.

AGENCE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE, 1979,

Lagunage naturel et lagunage aéré : procédés d'épuration des petites collectivités. Environnement (Ministère), Agriculture (Ministère). Etude interagence, 74 p.

AGENCE NATIONALE POUR LA RECUPERATION ET L'ELIMINATION DES DECHETS
AGENCES FINANCIERES DE BASSIN, 1982,

La valorisation agricole des boues de stations d'épuration. Environnement (Ministère), 64 p.

CEMAGREF, 1983,

Le suivi des lagunages naturels. Cahier QEPP n°9, 16 p.

M. VAUCOULOUX, CEMAGREF, 1983,

Film : "Le lagunage naturel".

Réalisation : M. GUILLON

Diffusion : - Service de production de cinéma scientifique de l'Université de Lille (U.S.T.L.) SN 3 ;
59655 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex ;

- Service CINEMA du Ministère de l'Agriculture, 78, rue de Varenne, 75007 PARIS.

(couleur, 16 mm, son optique, durée 23 mn).

Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux
et des Forêts :

- Division Qualité des Eaux Pêche & Pisciculture
Groupement de Lyon, 3 quai Chauveau - 69009 LYON.
Tél. : 78 83 49 48

- Division Aménagement et Protection des Milieux Naturels
Groupement de Grenoble, Domaine Universitaire, BP 76 -
38402 SAINT MARTIN-D'HERES
Tél. : 76 54 00 72