

BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

DOCUMENT PUBLIC

ALIZÉE

**Logiciel de dimensionnement et d'estimation
du coût d'un système de géoépuration**

**Eric Defez
Zyad Alamy**

**juillet 1991
R 33341
ENV 4S 91**

**BRGM
SERVICE SOL ET SOUS-SOL
Département Environnement et Risques
B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France - Tél : (33) 38 64 34 34**

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	4
1 - PRÉSENTATION DES PHASES DE L'ÉPURATION.....	6
1.1 - Prétraitements.....	6
1.1.1 - Introduction	6
1.1.2 - Dégrillage	7
1.1.3 - Dessablage.....	8
1.1.4 - Dégraissage et déshuilage.....	9
1.2 - Décantation	11
1.2.1 - Définition.....	11
1.2.2 - Lagune de décantation : un type de décanteur	11
1.3 - Le traitement biologique	11
2 - EQUATIONS DE DIMENSIONNEMENT	15
2.1 - Volume des rejets.....	15
2.2 - Prétraitements.....	16
2.2.1 - Dégrillage	16
2.2.2 - Dessablage.....	16
2.3 - Lagune de décantation	17
2.4 - Bassins d'infiltration.....	17
2.5 - Estimation du coût	19
3 - LOGICIEL	20
3.1 - Qu'est ce que High Screen?.....	20
3.2 - Structure du programme.....	20
CONCLUSION	25

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 - Schéma de principe d'une grille droite
- Fig. 2 - Schéma d'un déshuileur circulaire
- Fig. 3 - Décanteur flocculateur
- Fig. 4 - Coupe longitudinale de la lagune de décantation
- Fig. 5 - Coupe longitudinale de la filière d'épuration

LISTE DES TABLEAUX

- Tabl. 1 - Vitesse de chute corrigée des particules de sable.
- Tabl. 2 - Tableau des coûts.

LISTE DES ANNEXES

- Ann. 1 - Exemple d'exécution pour 1500 habitants.

RÉSUMÉ

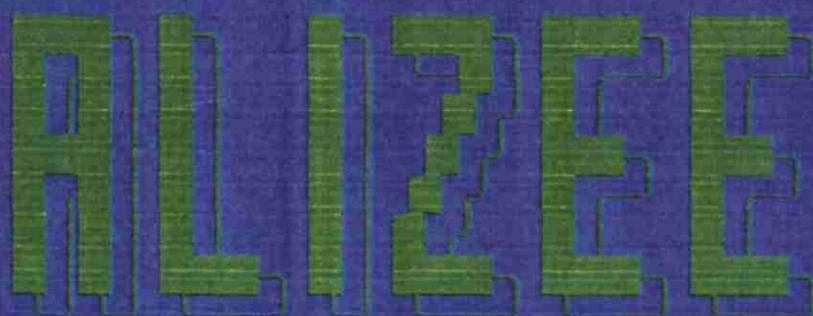
L'épuration des eaux usées urbaines comporte trois phases principales : le prétraitement, la décantation et le traitement biologique ou physico-chimique.

La géoépuration, traitement biologique développé par le BRGM, est constituée de bassins d'infiltrations.

Le logiciel ALIZEE permet de dimensionner les différents ouvrages de la chaîne de traitement puis d'en évaluer approximativement le coût.

Le langage utilisé est le Turbo-Pascal 6.0 de Borland, et la présentation a été améliorée par l'utilisation du générateur d'écrans High Screen 5 de PC Soft.

Cette étude a été réalisée sur financement du budget civil de la recherche et développement (Fiche EG 36).



ALIZEE

*Logiciel de dimensionnement et d'estimation du coût
d'un système de géopurification*

1 - PRÉSENTATION DES PHASES DE L'ÉPURATION

L'épuration des eaux usées urbaines comporte trois phases :

- le prétraitement ;
- la décantation ;
- le traitement physico-chimique et/ou biologique.

1.1 - PRÉTRAITEMENTS

1.1.1 - INTRODUCTION

Les eaux brutes doivent généralement subir, avant leur traitement proprement dit, un prétraitement qui comporte un certain nombre d'opérations uniquement physiques ou mécaniques. Il est destiné à extraire de l'eau brute la plus grande quantité possible d'éléments dont la nature ou la dimension constitueraient une gêne pour les traitements ultérieurs.

Les opérations de prétraitement sont les suivantes (une station de traitement peut comporter une ou plusieurs de ces opérations, suivant son importance et la qualité de l'eau brute) :

- dégrillage ;
- dilacération ;
- dessablage ;
- débouage ;
- dégraissage, fréquemment associé au dessablage ;
- déshuilage ;
- tamisage ;
- évacuation et traitement des sous-produits.

Les termes de dégrillage et de tamisage sont à préciser, car les deux procédés sont mécaniques. Le terme de grille est réservé à des supports présentant des ouvertures de largeur définie, généralement supérieure à 5 mm, mais de très grande longueur, dont le nettoyage s'effectue par voie mécanique (raclage). Parallèlement, l'usage a consacré le terme de tamis à des supports minces, à orifices circulaires ou sensiblement carrés, ou à mailles croisées, offrant un passage généralement inférieur à 3 mm, ces tamis pouvant être fixes ou rotatifs, avec nettoyage mécanique ou hydraulique.

Toutefois, l'évolution technologique permet de réaliser éventuellement l'opération de tamisage au moyen de grilles très fines adaptées, à largeur de fentes pouvant

être inférieure à un millimètre. Ces grilles permettent, comme les tamis fins, une certaine réduction de la DBO₅ des eaux résiduaires urbaines.

1.1.2 - DÉGRILLAGE

Conditions d'utilisation

Le dégrillage, premier poste de traitement (fig. 1), indispensable aussi bien en eau de surface qu'en eau résiduaire, permet :

- de protéger les ouvrages aval contre l'arrivée de gros objets susceptibles de provoquer des bouchages dans les différentes unités de l'installation ;
- de séparer et d'évacuer facilement les matières volumineuses charriées par l'eau brute, qui pourraient nuire à l'efficacité des traitements suivants, ou en compliquer l'exécution.

L'opération est plus ou moins efficace, en fonction de l'écartement entre barreaux de grille ; on peut distinguer :

- dégrillage fin, pour écartement inférieur à 10 mm ;
- dégrillage moyen, pour écartement de 10 à 40 mm ;
- prédégrillage, pour écartement supérieur à 40 mm.

Un dégrillage fin est généralement précédé d'un prédégrillage de protection.

Le dégrillage est assuré, soit par une grille à nettoyage manuel (largement dimensionnée pour réduire la fréquence des opérations de collecte des résidus), soit, de préférence, par une grille à nettoyage automatique (mécanisation obligatoire pour les gros débits ou pour des eaux très chargées). Une grille automatique est souvent protégée par une prégrille robuste devant être également mécanisée dans les installations importantes ou pour des eaux brutes très chargées en matières grossières.

Le souhait général de réduire les interventions manuelles impose de plus en plus l'automatisation du dégrillage, même sur les installations de faible importance. Celle-ci est inévitable lorsqu'il y a risque d'arrivées brutales de matières végétales (feuilles en automne) ayant tendance à "feutrer" sur la grille, ce qui peut provoquer le colmatage total en quelques instants. Elle est indispensable pour un dégrillage fin.

Les déchets recueillis sont stockés dans un réceptacle de capacité calculée en fonction de la fréquence acceptable des interventions d'évacuation.

Les espacements habituellement retenus sont :

- en eaux de surface, généralement entre 20 et 40 mm (en amont de tamis) ;
- en eau résiduaire urbaine, sur eau brute, de 15 à 30 mm (mais en amont d'un tamisage et/ou d'une décantation lamellaire, un dégrillage fin est nécessaire) ; sur des boues (si nécessaire), inférieurs ou égaux à 10 mm ;
- sur certains effluents industriels, notamment de l'agro-alimentaire, un dégrillage fin (ou bien parfois un dégrillage moyen suivi d'un tamisage).

1.1.3 - DESSABLAGE

Conditions d'utilisation

Le dessablage a pour but d'extraire des eaux brutes les graviers, sables et particules minérales plus ou moins fines, de façon à éviter les dépôts dans les canaux et conduits, à protéger les pompes et autres appareils contre l'abrasion, à éviter de perturber les stades de traitement suivants. Le domaine usuel du dessablage porte sur les particules de granulométrie égale ou supérieure à 200 μ ; une granulométrie inférieure est en général du ressort du débouillage ou de la décantation.

L'étude théorique du dessablage se rattache à celle de la décantation des particules grenues.

En pratique, on peut se baser sur les données suivantes (valables en sédimentation libre pour des particules de sable de masse volumique 2,65).

d cm	0,005	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,10	0,20	0,30	0,50	1,00
V_c cm.s ⁻¹	0,2	0,7	2,3	4,0	5,6	7,2	15	27	35	47	74
$V_{c'}$ cm.s ⁻¹	0	0,5	1,7	3,0	4,0	5,0	11	21	26	33	
$V_{c''}$ cm.s ⁻¹	0	0	1,6	3,0	4,5	6,0	13	25	33	45	65
VI cm.s ⁻¹	15	20	27	32	38	42	60	83	100	130	190

Tabl. 1 - Vitesse de chute corrigée des particules de sable.

avec :

d : diamètre de la particule de sable,

V_c : vitesse de sédimentation, pour fluide à vitesse horizontale nulle,

$V_{c'}$: vitesse de sédimentation, pour fluide à vitesse horizontale égale à VI,

$V_{c''}$: vitesse de sédimentation, pour fluide à vitesse horizontale de 0,30 m.s⁻¹,

VI : vitesse horizontale critique d'entraînement de la particule déposée.

En traitement d'eaux résiduaires, on souhaite extraire de l'eau un maximum de matières minérales, mais en retenant le moins possible de matières organiques (provoquant des nuisances à l'évacuation et lors du stockage des sables extraits). Cet effet de séparation nécessite un apport d'énergie qui réduit l'efficacité de la décantation. Il y donc un compromis nécessaire entre le taux de coupure (limite de granulométrie retenue) et le taux de matières organiques accepté dans le sable.

1.1.4 - DÉGRAISSAGE ET DÉSHUILAGE

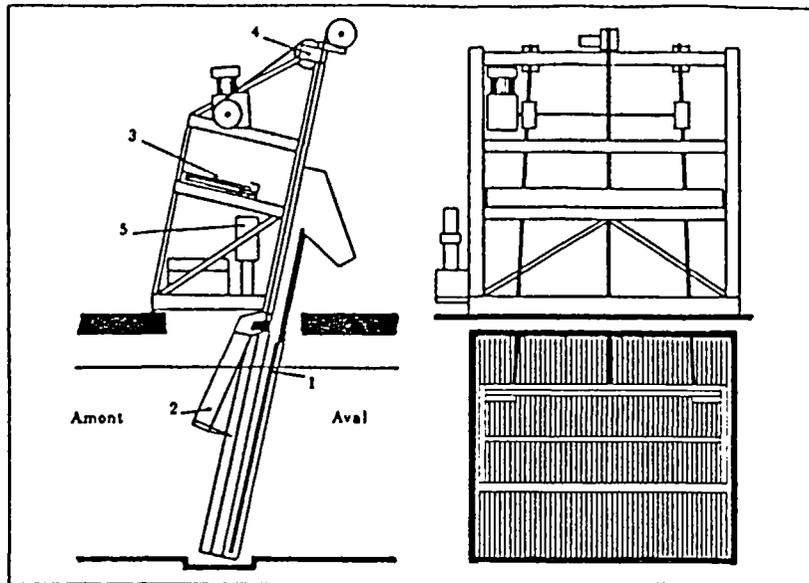
Les opérations de dégraissage et de déshuilage consistent en une séparation de produits de densité légèrement inférieure à l'eau, par effet de flottation, naturelle ou assistée (fig. 2), dans une enceinte liquide de volume suffisant.

Les **graisses** sont des produits solides (à condition qu'une température suffisamment basse autorise le figeage) de nature essentiellement animale (ou végétale), présents dans les eaux résiduaires urbaines et dans certaines eaux résiduaires industrielles (agro-alimentaire), et en faible quantité sur les bassins de pluie, lagunes, étangs, etc. Le produit se présente sous la forme de particules libres, ou plutôt agglomérées avec des matières en suspension diverses (qu'il faut détacher pour autoriser la flottation). La technique de séparation utilisée conduit à récupérer, en même temps que les graisses proprement dites, certains produits flottants tels que débris divers végétaux ou animaux (abattoirs), savons, mousses (détergents), élastomères et plastiques, etc.

Le **dégraissage** est une opération de séparation liquide-solide réalisant un compromis entre une rétention maximale des graisses et un dépôt minimal de boues de fond fermentiscibles. Son rendement est difficile à définir par suite des difficultés d'échantillonnage et d'analyse.

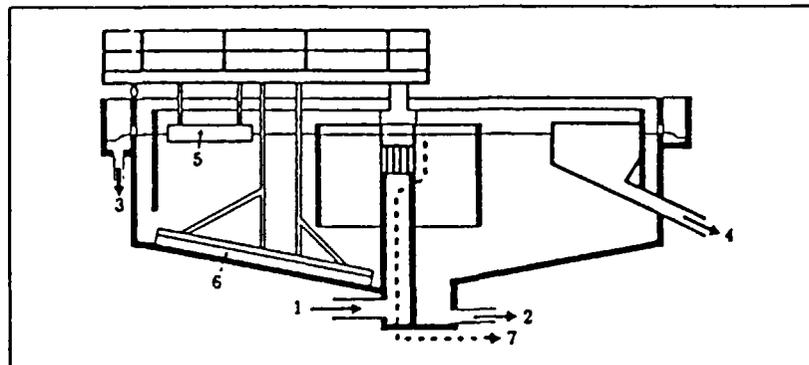
On a coutume d'appeler "**huiles**" des produits liquides aussi différents que les huiles végétales, les huiles minérales, les hydrocarbures légers. Si elles sont présentes à l'état de traces (eaux de surface, condensats de réchauffage de réservoirs de produits pétroliers), leur séparation se fait alors par adsorption, filtration. Le terme **déshuilage** est habituellement réservé à l'élimination d'huiles présentes en quantité notable dans les eaux résiduaires industrielles, en particulier dans les industries du pétrole (mais normalement absentes des eaux résiduaires urbaines, leur rejet en égout étant interdit).

Le déshuilage est une opération de séparation liquide-liquide.



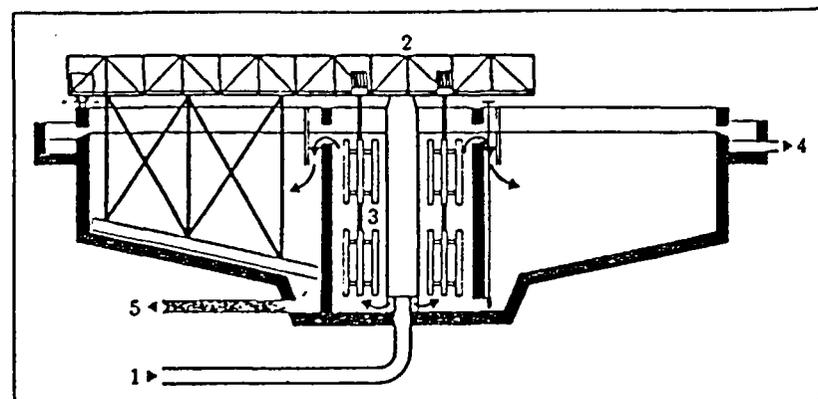
1. Châssis rigide avec champ de grille. 2. Chariot porte-peigne. 3. Éjecteur. 4. Ligne d'arbre de relevage. 5. Centrale hydraulique.

FIG 1 SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE GRILLE DROITE



1 - Arrivée d'eau brute. 2 - Sortie des boues.
3 - Sortie de l'eau traitée. 4 - Sortie des huiles lourdes.
5 - Raclage de surface. 6 - Raclage de fond.
7 - Reprise des huiles légères à l'abri de l'atmosphère.

FIG 2 SCHEMA D'UN DESHUIEUR CIRCULAIRE



1 - Arrivée d'eau brute. 2 - Pont racleur.
3 - Zone de floculation. 4 - Sortie d'eau décantée.
5 - Évacuation des boues.

FIG 3 DECANTEUR FLOCCULATEUR AVEC ENTRAINEMENT PERIPHERIQUE DU PONT

" DOC. DEGEMONT "

1.2 - DÉCANTATION

1.2.1 - DÉFINITION

La décantation est la méthode de séparation la plus fréquente des MES et des colloïdes (rassemblés sous forme de bloc après une étape de coagulation-floculation).

Divers types de matières décantables sont à distinguer :

- les **particules grenues** décantent indépendamment les unes des autres avec chacune une vitesse de chute constante ;
- les **particules plus ou moins floculées** ont des tailles et des vitesses de décantation variables. Lorsque la concentration est faible, la vitesse de chute augmente au fur et à mesure que les dimensions du floc s'accroissent par suite de rencontres avec d'autres particules : c'est la **décantation diffuse**.

Pour des concentrations plus élevées, l'abondance des floccs crée une décantation d'ensemble freinée, le plus souvent caractérisée par une interface nettement marquée entre la masse boueuse et le liquide surnageant : c'est la **décantation en piston** (fig. 3).

1.2.2 - LAGUNE DE DÉCANTATION : UN TYPE DE DÉCANTEUR

Il s'agit ici d'un bassin de décantation creusé dans le sol avec une zone de fermentation au fond. Il est constitué de deux parties de profondeurs différentes séparées par une cloison syphoïde

Un système de piégeage des graisses est prévu en entrée. L'étanchéité latérale peut être assurée par un perré en béton, un film en matière plastique ou bien plus simplement des bordures en terre compactée (argile, limons). Celles-ci pourront alors être semées en gazon.

La pente des bordures variera de 30° pour le béton à 60° pour la terre (fig. 4).

1.3 - LE TRAITEMENT BIOLOGIQUE

L'épuration biologique aérobie des eaux urbaines fait appel à des systèmes provoquant le développement des bactéries, qui, par action physique et physico-chimique, retiennent la pollution organique et s'en nourrissent. Ce développement peut être réalisé par mise en suspension dans l'eau usée (boues activées) ou par films fixés (lits bactériens).

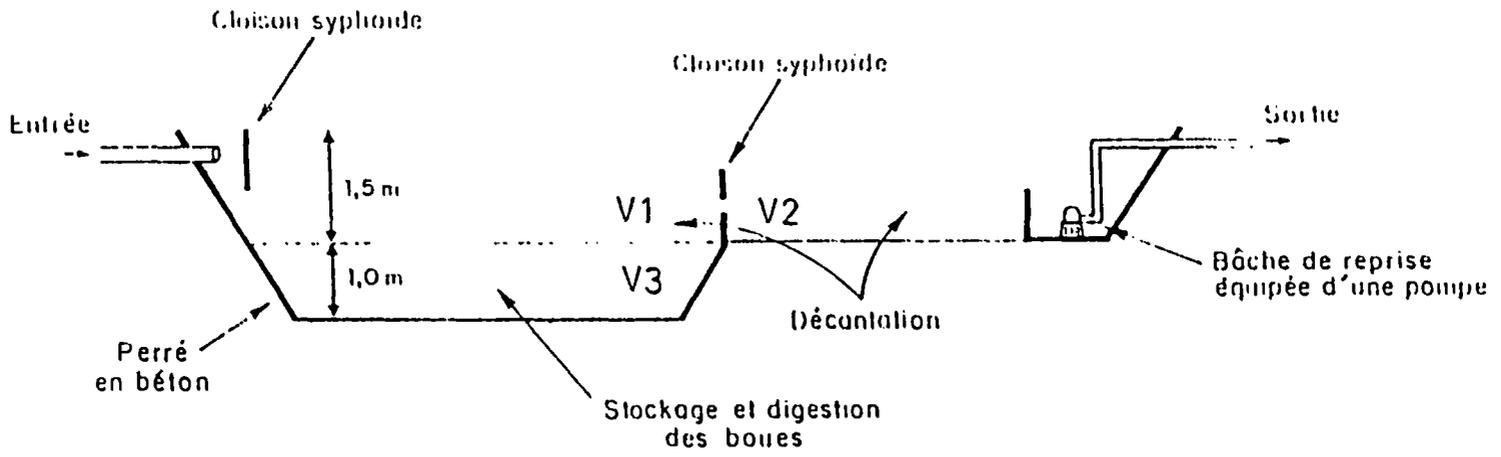


FIG 4 COUPE LONGITUDINALE DE LA LAGUNE DE DECANTATION

Afin que les systèmes de traitement biologique ne soient pas perturbés dans leur fonctionnement par les matières lourdes ou volumineuses, ils sont précédés des prétraitements adéquats.

Le BRGM a développé un procédé de traitement biologique des eaux usées appelé Géoépuration. Il consiste à traiter les eaux usées, préalablement décantées sur un filtre à sable ou dans le terrain naturel, si la perméabilité le permet (fig. 5).

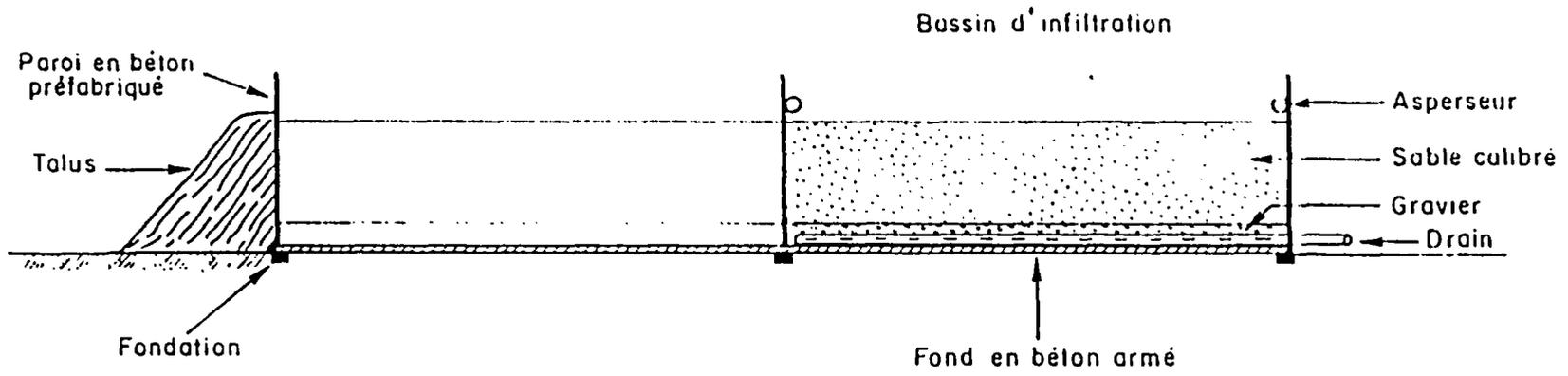


FIG 5 COUPE LONGITUDINALE DE LA FILIERE D'EPURATION

2 - EQUATIONS DE DIMENSIONNEMENT

2.1 - VOLUME DES REJETS

Le débit des eaux rejetées constitue l'un des paramètres fondamentaux pour le calcul des stations d'épuration.

Sont généralement déterminés :

- Q (débit) journalier moyen/24 h de temps sec ;
- Q de pointe horaire de temps sec ;
- Q moyen horaire diurne de temps sec ;
- Q de pointe de temps de pluie (en cas de réseau unitaire où il correspond au débit déversé à l'aval des déversoirs d'orage).

Le débit de temps de pluie admis sur les ouvrages d'épuration pourra varier selon les étapes du traitement afin de ne pas entraîner un surcoût excessif des ouvrages.

On peut être amené également à déterminer un Q moyen journalier de pointe saisonnière et un Q de pointe horaire correspondant, en cas de variation saisonnière.

Le produit du débit par les concentrations de pollution mesurées permet de déterminer les flux polluants (journaliers ou horaires).

En moyenne, en milieu rural, on peut tabler sur un chiffre de l'ordre de 80 à 100 l/jour/hab. pour calculer le volume d'effluents à traiter en situation actuelle, et sur 150 l/jour/hab. pour les besoins de la situation prochaine (dont environ 30 l pour les eaux vannes) moyennant les adaptations nécessaires tenant compte des éléments ci-dessus s'ils interviennent pour une part non négligeable dans les rejets à prendre en compte (prédominance particulière de quartiers neufs par exemple, où les rejets pourront atteindre 200 l/jour/hab.).

D'où l'équation du débit maximum basée sur le nombre d'habitants (nbh) et le débit journalier (dej) :

$$dm = dej \times nbh$$

Pour le calcul des ouvrages d'épuration, on doit également prendre en compte un coefficient de pointe calculé d'après la formule :

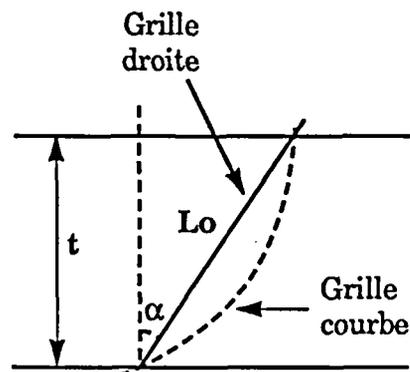
$$cp = 1,5 \frac{2,5}{\sqrt{dm}}$$

2.2 - PRÉTRAITEMENTS

2.2.1 - DÉGRILLAGE

Si l'on appelle :

- t : tirant d'eau,
- S_m : surface mouillée,
- L_o : longueur oblique de la grille,
- θ : $\frac{\text{espace libre entre barreaux}}{\text{esp. libre} + \text{épais. barreaux}}$
- V : vitesse de passage = $\frac{d_m}{S_u}$
- c : coefficient de colmatage,
- S_u : surface utile = $S_m \times \theta \times c$,
- d_m : débit maximal admissible,



soit les expressions suivantes :

$$c = \frac{\text{espace libre entre barreaux}}{\text{esp. libre} + \text{épais. barreaux}}$$

(on fixe l'épaisseur des barreaux égale à 1 cm)

$$S_m = t \times \cos(\alpha)$$

$$S_u = S_m \times c \times c_p$$

(c_p : coefficient de pointe)

$$L_o = t / \cos(\alpha)$$

$$l = S_m / t \text{ (largeur de la grille).}$$

2.2.2 - DESSABLAGE

Les dessableurs doivent permettre de retenir les matières minérales $> 0,2$ mm, en laissant passer les matières organiques en suspension.

Le principe généralement adopté est le dessableur canal.

(les particules $\geq 0,2$ mm ont une vitesse de chute de l'ordre de $v = 70$ m/h)

(vitesse de passage de l'eau : $V > 0,30$ m/s)

L : longueur du canal

l : largeur du canal

S : surface du fond du canal

h : hauteur du canal

soit les équations suivantes :

$$h = (L \times v) / V$$

$$l = dm / (V \times h)$$

$$S = l \times L$$

2.3 - LAGUNE DE DÉCANTATION

Il sera prévu deux bassins de décantation fonctionnant en alternance six mois chacun.

Le volume du bassin est directement lié au volume de boue décantable en six mois.

Sachant qu'une eau usée contient en moyenne 90 g/hab./j de MES (Matières En Suspension), dont la moitié va décanter dans le bassin sous forme de boue de 100 g de concentration, on a 0,5 l/j/hab. de boue décantée.

Durant la durée de fonctionnement, les boues diminuent de volume (minéralisation) ; cependant, on peut retenir le chiffre de 0,5 l/j/hab. pour dimensionner le dispositif.

$$V_2 = \text{volume de la zone de stockage des boues} = 0,5 \times 10^{-3} \times \text{nbre. hab.} \times 182 \text{ m}^3$$

$$V_1 = V_2 = \text{dej} \times \text{nbh}$$

$$V_{\text{total}} = V_3 + 2 V_1$$

$$\text{largeur} = V_1 / (1,5 \times \text{longueur})$$

(dej : débit journalier ; V_1 , V_2 , V_3 : voir fig. 4)

2.4 - BASSINS D'INFILTRATION

Le dimensionnement des bassins d'infiltration dépend de quatre critères :

- surface maximale du bassin : S_m ;
- coefficient d'absorption : c_{ab} ;
- hauteur du filtre : h_f ;
- durée d'épandage : d_e .

La *surface maximale de chaque bassin* sera déterminée par la capacité de la pompe. Un bassin trop grand entraîne une pompe surdimensionnée. Les choix proposés au cours du programme sont :

- 200 m² ;
- autre.

Le *coefficient d'absorption* (d'infiltration) varie suivant que le traitement est secondaire (0,40 m³/m²/j) ou tertiaire (0,70 m³/m²/j). L'opérateur a un troisième choix, qui est libre.

La *hauteur du filtre* présente trois choix :

- h = 0,70 m pour un traitement de la matière organique seule ;
- h = 1,50 m pour le traitement de la matière organique et, d'autre part, de la pollution bactérienne ;
- h = libre pour un autre choix.

Durée d'épandage (de) : elle pourra varier de 5 à 15 mn pour dimensionner au mieux la pompe.

Equations de dimensionnement :

surft = surface de traitement totale,

voltt = volume total,

nbb = nombre de bassins,

surfb = surface d'un bassin,

volt = volume d'un bassin,

debp = débit de la pompe,

$$\text{surft} = \text{dm} / \text{cab}$$

$$\text{voltt} = \text{hf} \times \text{surft}$$

$$\text{nbb} = \text{surft} / \text{Sm}$$

$$\text{surfb} = \text{surft} / \text{nbb}$$

$$\text{volt} = \text{voltt} / \text{nbb}$$

$$\text{debp} = \text{volt} \times (60 / \text{de})$$

2.5 - ESTIMATION DU COÛT

L'estimation des coûts des divers stades de traitement suivants : prétraitement - décanteur - bêche et pompe de reprise - filtre à sable - se fait par un modèle mathématique de la forme $y = a / x + b$, grâce aux données du tableau 2.

Prétraitement : coût/hab. = $37\,500/nbh + 100$

Décantation : coût/hab. = $12\,500/nbh + 175$

Bêche et pompe de reprise : coût/hab. = $18\,750/nbh + 168$

Filtre à sable : coût/hab. = $22\,000/nbh + 500$

habitant équivalent	prétraitement	décantation	bêche et pompe de reprise	filtre à sable
50	40 000	20 000	20 000	45 000
100	50 000	30 000	35 000	80 000
200	60 000	50 000	55 000	140 000
300	65 000	70 000	70 000	175 000
500	70 000	130 000	100 000	270 000

tarif clôture : 200 F/ml

tarif portail : 7 000 F

bâtiment et armoire : 55 000 F

(informations fournies par la DDA d'Orléans).

Tabl. 2 - Tableau des coûts.

3 - LOGICIEL

L'ensemble des formules de calcul ayant été établies par l'analyse préalable des différentes phases du processus d'épuration, on peut désormais s'intéresser à la programmation.

Le langage utilisé est le Turbo-Pascal 6.0 de Borland, langage étudié lors de la première année du BTS. La nécessité de présenter un logiciel convivial m'a amené à utiliser le générateur d'écran High Screen 5 de PC Soft.

3.1 - QU'EST CE QUE HIGH SCREEN?

High Screen est un puissant générateur d'écrans, développé par la société PC Soft. Il permet de réaliser rapidement des interfaces de dialogue sur micro de type PC XT, AT, PS et compatibles, de façon totalement indépendante des langages de programmation.

Par "interface de dialogue", il faut entendre :

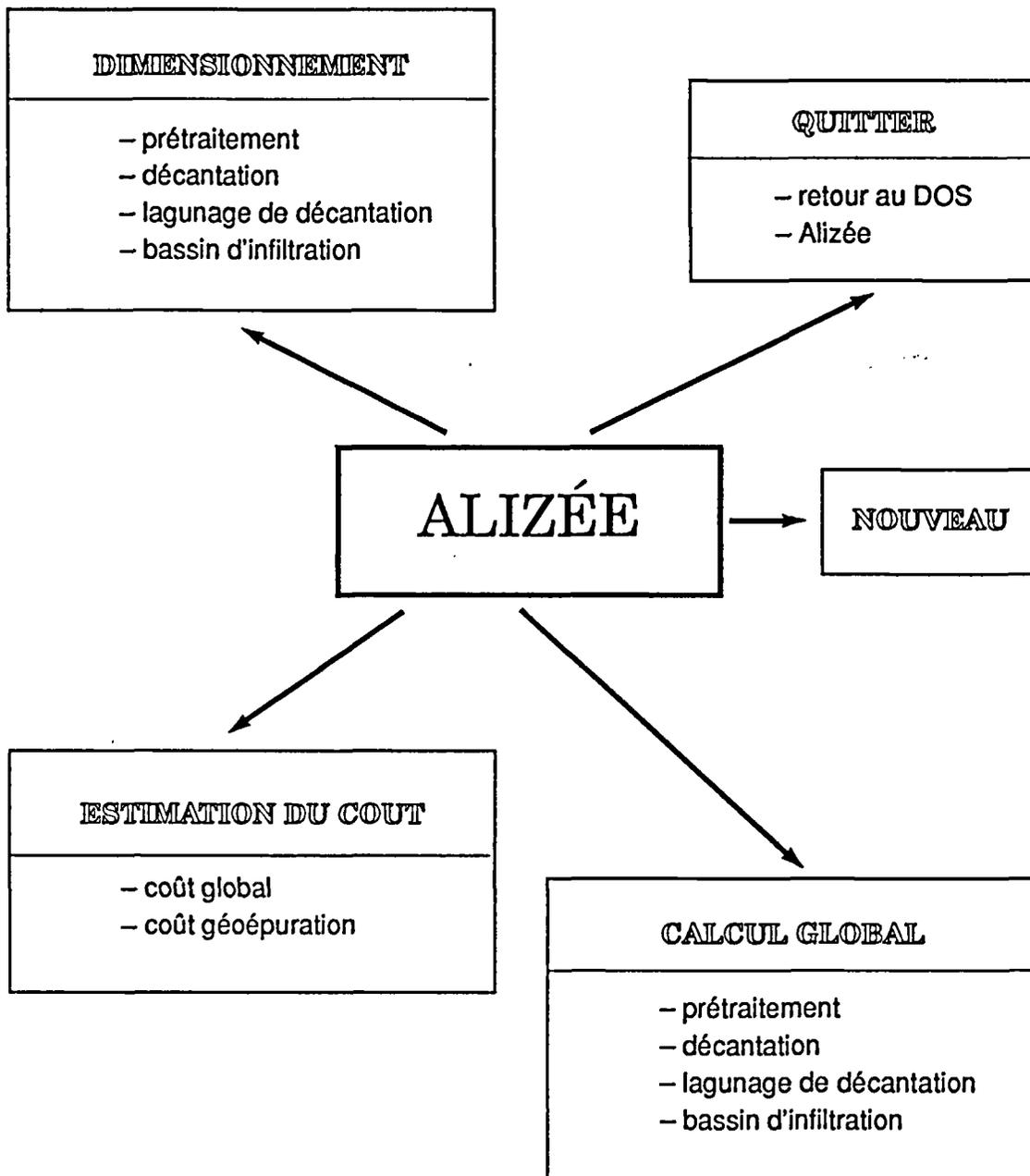
- la totalité des écrans d'une application, dans tous leurs détails (aspect, contenu, mode de dialogue, etc.) et dans leur dimension dynamique (gestion et test automatique des saisies, des aides...);
- les différents types de menus, du point de vue de la forme mais aussi de la dynamique : gestion automatique de la navigation dans l'arborescence des choix...;
- tout ce qui contribue à apporter qualité, convivialité (et professionnalisme) à une application : des images graphiques, des icônes, une gestion personnalisée de la souris, des graphiques de présentation... automatiquement mis en œuvre par High Screen!

3.2 - STRUCTURE DU PROGRAMME

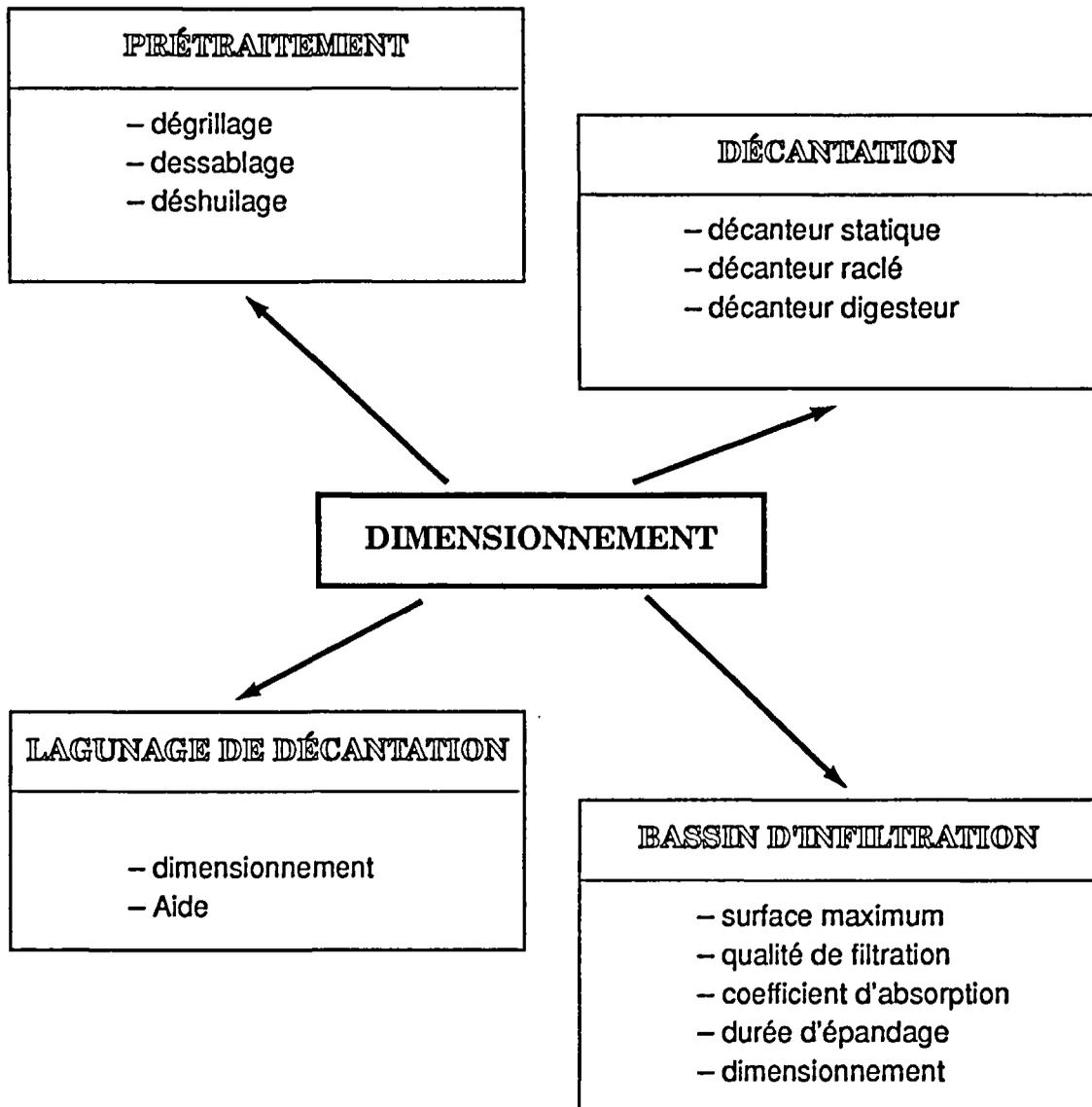
Le programme est structuré par un menu déroulant (voir ann. 1) qui a pour but de rendre le programme convivial, son utilisation devant être à la portée d'un non-informaticien.

La structure du menu est développée dans les schémas relationnels qui suivent.

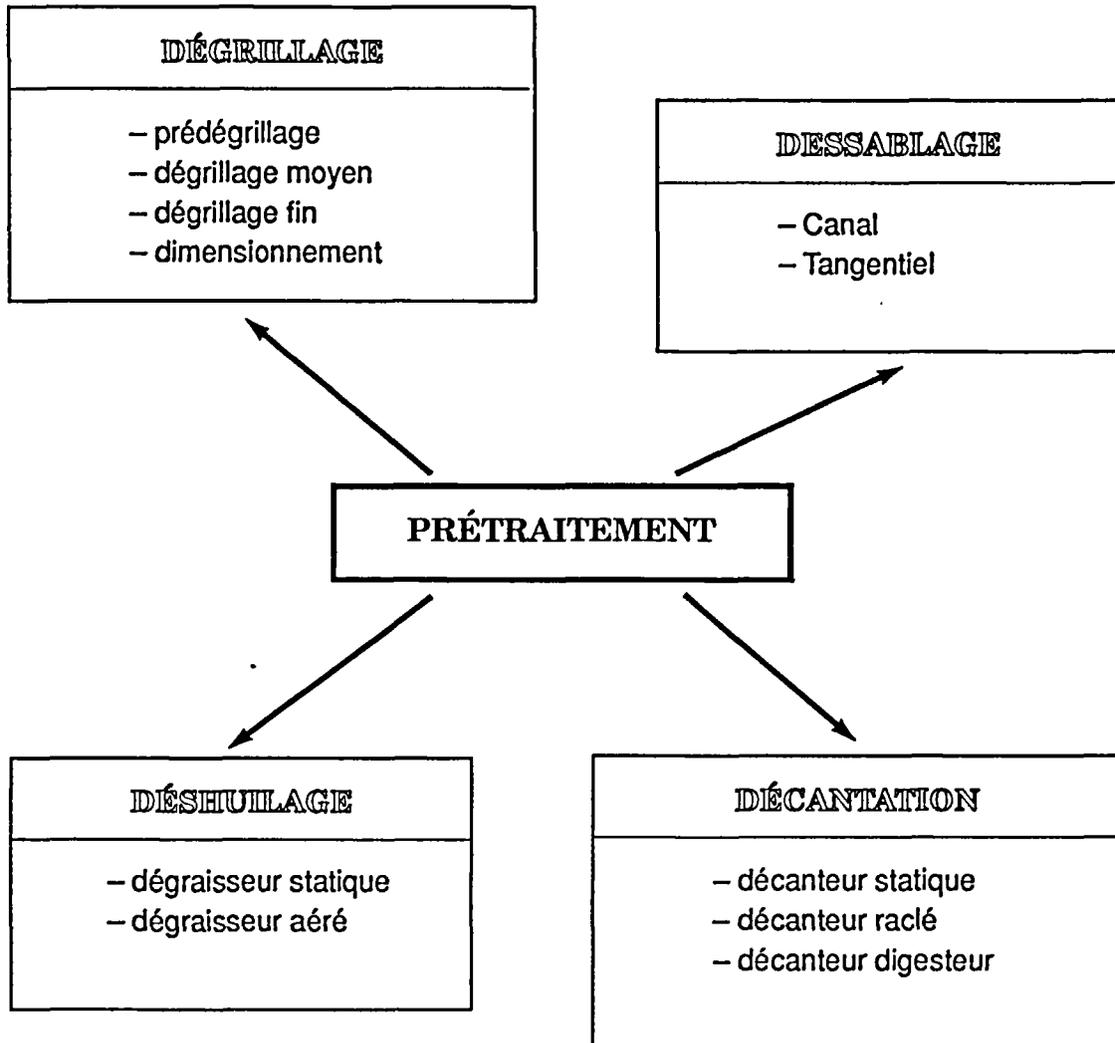
MENU PRINCIPAL



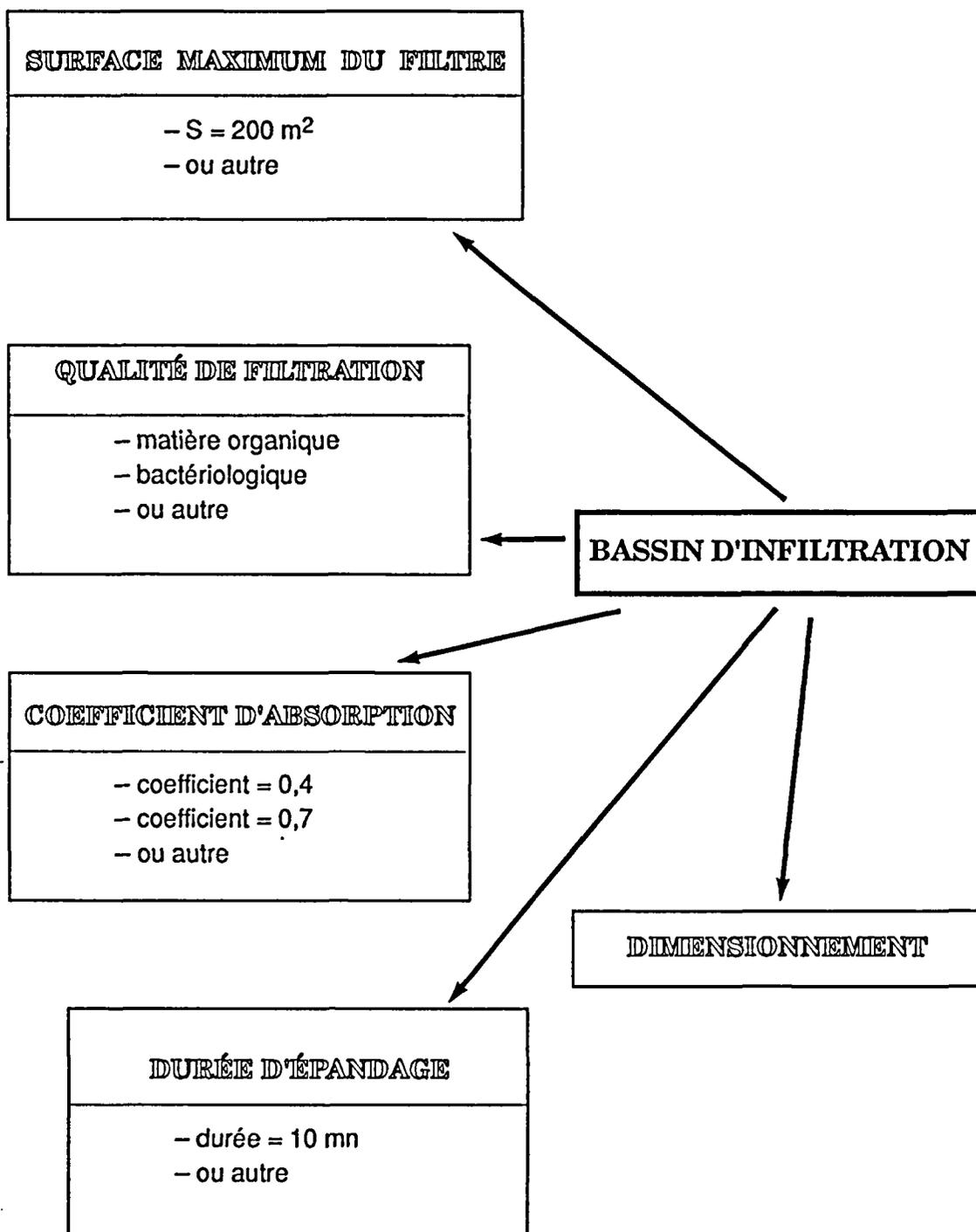
1 - SOUS-MENU DIMENSIONNEMENT



1.1 SOUS-MENU PRÉTRAITEMENT



SOUS-MENU BASSIN D'INFILTRATION



CONCLUSION

Ce stage m'a permis de me familiariser avec les problèmes de risques de pollution et les moyens de prévention de ces pollutions.

Il m'a également permis d'approfondir mes connaissances en programmation en Turbo-Pascal et sur l'analyse d'un projet.

De plus, l'intérêt technique de ce stage a été renforcé par l'apprentissage de mon insertion au sein d'une équipe de chercheurs.

ANNEXE 1

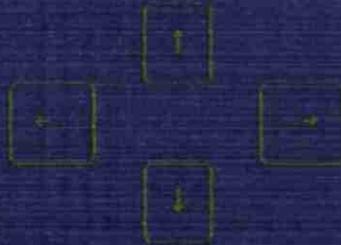
EXEMPLE D'EXÉCUTION POUR 1500 HABITANTS

ALIZEE

Logiciel de dimensionnement et d'estimation du coût
d'un système de gestion

Version 1.01.91

DEPLACEMENT DANS LE MENU



Puis **ENTREE** pour valider votre choix

ECRAN SUIVANT: Taper une touche

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

R.R.G.M.

BIENVENU DANS ALIZEE

- Donnez le nombre d'habitants.....: 1.500

- Le débit équivalent d'une journée pour un habitant est estimé à 150 litres; désirez-vous le modifier.

Si oui, entrez la nouvelle valeur...: 150 l

- Débit calculé.....: 225.000 l/jour

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

B.R.G.M.

SYSTEME DE TRAITEMENT

Il s'agit de définir le coefficient d'absorption du bassin d'infiltration.

- Traitement secondaire...: 0.4 m³/m²/j

- Traitement tertiaire...: 0.7 m³/m²/j

Donnez la valeur désirée : 0,70

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

B.R.G.M.

- rétraitement
- Décantation
- Lagunage de décantation
- Bassin d'infiltration

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPURATION

B.R.G.M.

- Prétraitement
 - D
 - L Dégrillage tation
 - B D
 - D Prédégrillage
 - Dégrillage moyen
 - Dégrillage fin
 - Dimensionnement

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPURATION

B.R.G.M.

DEGRILLAGE

- Donnez la hauteur d'eau de la conduite
désirée : 0,9 m

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPURATION

B.R.G.M

La hauteur d'eau doit être comprise entre 0.5 et 2 m.

DEGRILLAGE

- Don
désir

DIMENSIONNEMENT

- Hauteur de la conduite.....: 0,99 m
- longueur oblique de la grille...: 3,49 m
- Largeur de la grille.....: 0,26 m
- Surface utile.....: 0,86 m²

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPURATION

B.R.G.M

Prétraitement

D

L Dégrillage tation

B Désablage tion

D

anal

argentiel

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

B.R.G.M.

CANAL DE DESABLAGE

Vous devez définir la Longueur du canal : 7,00 m

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

B.R.G.M.

La longueur du canal doit être comprise entre 3 et 10 m.

CANAL DE DESABLAGE

Vous dev

DIMENSIONT DU CANAL

- Hauteur d'eau.....:	0,19 m
- Hauteur du canal.....:	0,21 m
- Longueur.....:	3,00 m
- Largeur.....:	1,07 m
- Surface.....:	3,21 m ²

Ce calcul est fais avec les données suivantes

- Vitesse de chute des particules 70 m/h
- Vitesse de passage de l'eau 0.30 m/s

ALIZEE

GEOEPURATION

B.R.G.M.

- rétraitement
- assin d'infiltration
- lagune de décantation

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPURATION

B.R.G.M.

DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION

- Volume total à traiter.....: 32,14 m³
- Surface de traitement totale....: 321,43 m²
- Nombre de bassins.....: 4

- Surface unitaire.....: 160,71 m²
- Volume effluent unitaire.....: 16,07 m³
- Longueur.....: 16,07 m
- Largeur.....: 10,00 m

SUITE: Taper une touche

SORTIR

ALIZEE

GEOPIRATION

B.R.G.M

DIMENSIONNEMENT DU BASSIN D'INFILTRATION

- Volume total à traiter.....: 32,14 m³
- Surface de traitement totale....: 321,43 m²
- Nombre de bassins.....: 4

SUITE: Bassin d'infiltration

- Nombre d'aérateurs de surface....: 5
- Longueur du drain central.....: 16,07 m
- Volume de sable.....: 241,07 m³
- Volume de gravier.....: 40,10 m³
- Débit de la pompe.....: 26,43 m³/h

ALIZEE

GEOPIRATION

B.R.G.M

Cout global
 Cout geopuraton

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOEPURATION

B.B.G.M.

ESTIMATION DU COUT DES BASSINS D'INFILTRATION

DESIGNATION DES ARTICLES	U	QUANTITES	P.U.	P.T.
- Préparation du terrain	u	1	10.000	10000,00
- Dalle en béton armé	m2	321	195	62.595,00
- Murs en béton	m2	542	330	178.860,00
- Drain d'évacuation	m1	64	45	2.880,00
- Sable lavé	m3	241	185	44.585,00
- Gravier lavé	m3	41	210	8.610,00
- Répartiteur	u			0,00
- Aérateurs	u			0,00
- Vannes	u			0,00
- Evacuation des effluents				0,00
- Abri en parpaing	u	1	8.000	8.000,00
- Automate	u	1	15.000	15.000,00
- Armoire électrique	u			0,00
- Talutage	m3			0,00

ALIZEE

BRGM

GEOEPURATION

TOTAL HT : 330.530,00

TVA 10,6 % : 61.470,50

TOTAL TTC : 392.000,50

cout global
Cout geoeppuration

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPPURATION

B.R.G.M.

ESTIMATION DU COUT GLOBAL
DE LA STATION DE GEOPPURATION

- Pretraitement.....	: 187.500	F
- Décantation.....	: 275.000	F
- Bache de reprise et pompe....	: 270.750	F
- Bassin d'infiltration.....	: 392.000	F
- Cloture.....	: 15.641	F
- Portail.....	: 7.000	F

COUT GLOBAL : 1.147.980 F

[F10] = VALIDATION

[ESC] = SORTIR

ALIZEE

GEOPPURATION

B.R.G.M.