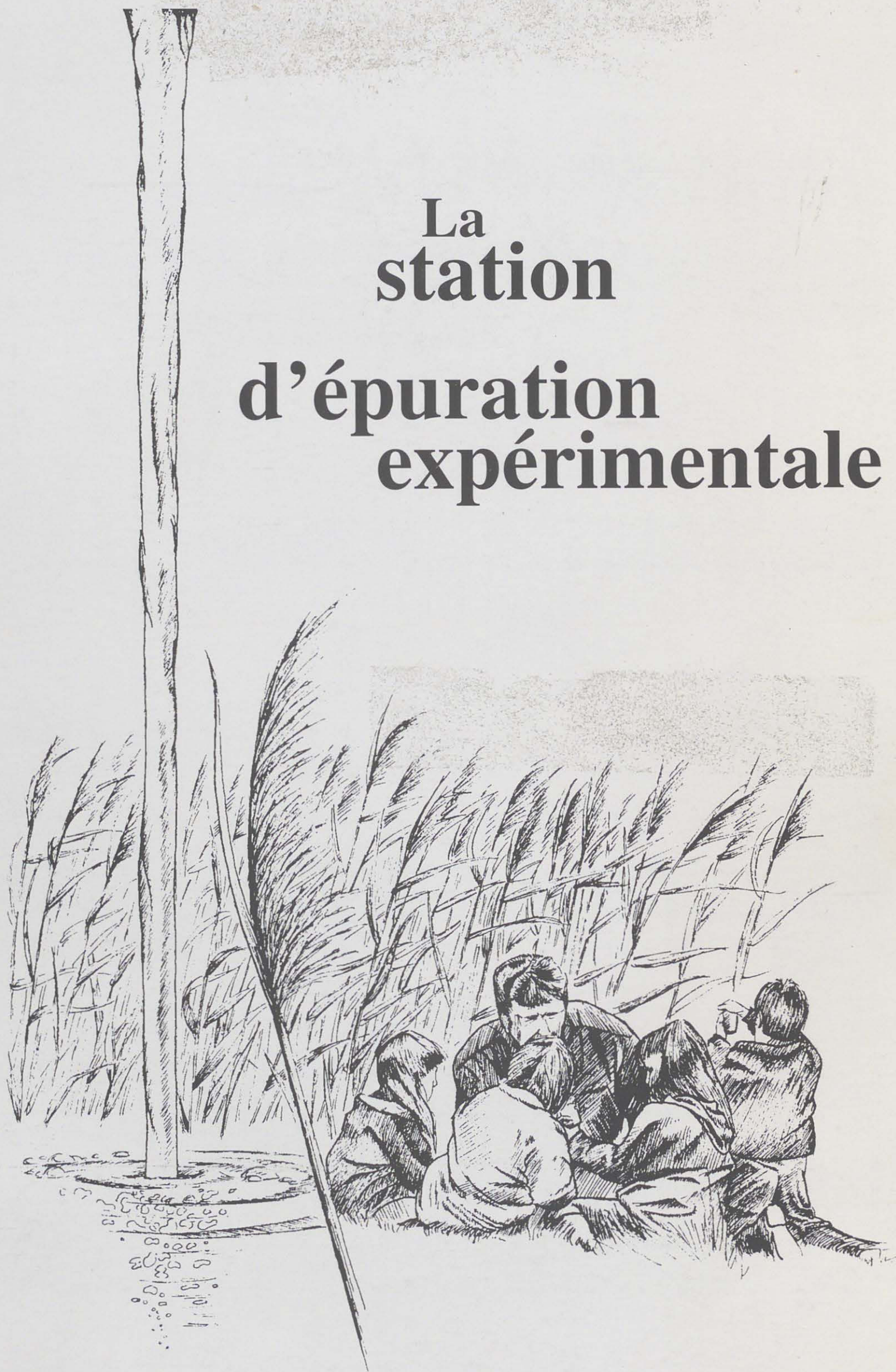


Fiche technique & pédagogique

La station d'épuration expérimentale



de
Saint Jean de Daye



580
RES

Parc
naturel
régional
des Marais du
Cotentin et du Bessin



SOMMAIRE

DREAL NORMANDIE
SMCAP/BARDO
N° d'inventaire : 7370

DIRECTION REGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
BASSE-NORMANDIE

DATE : 13/07/2000
09.04-01 / 6837

INTRODUCTION	p.2
1. THEMES PRINCIPAUX ABORDES	p.4
1.2 L'eau polluée	p.5
1.3 Impact des polluants	p.7
1.4 L'épuration des eaux	p.11
2. EXPLOITATIONS PEDAGOGIQUES	p.16
2.1 Saint-Jean-de-Daye	p.17
2.2 Le système actuel	p.18
2.4 Petites expériences en classe	p.22
2.5 Sur le terrain	p.24
3. LES OUTILS UTILISES	p.26
Les éléments du milieu	p.27
Outils techniques	p. 29
ANNEXES	p.31
GLOSSAIRE	p.39
BIBLIOGRAPHIE	p.42

INTRODUCTION

Le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin fonde ses actions sur une approche permettant d'améliorer notre environnement afin de contribuer à former des citoyens responsables de sa préservation. Cette éducation à l'environnement est le support d'une approche multidisciplinaire et transversale. Chaque intervention est adaptée en fonction des souhaits des enseignants.

L'eau, et sa qualité en particulier, est depuis des années un souci collectif. Le développement de l'agriculture intensive, de l'industrie et l'extension des villes ont vite posé le problème du traitement des eaux usées. En effet, de nombreux polluants (nitrates, métaux lourds, virus...) affectent d'une part le milieu dans lequel ils sont rejetés mais sont aussi une menace pour la santé publique. Chaque jour, 40000 enfants à travers le monde meurent de maladies véhiculées par l'eau.

Les stations d'épuration, premier remède au malaise, montrent en Europe un certain dysfonctionnement, notamment en milieu rural. De nombreux travaux de recherche ont été entrepris pour améliorer le rendement des stations et trouver des solutions pour les petites et moyennes communes.

Le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, dont l'une des missions est d'améliorer la qualité de l'eau, a entamé, une réflexion avec le Somerset Levels and Moors sur la mise en place d'une station d'épuration expérimentale sur l'aire du Parc. En se basant sur des expériences déjà réalisées, le choix s'est orienté vers une station utilisant une roselière. Le site choisi, Saint-Jean-de-Daye, correspond tout à fait à l'exemple d'une petite commune possédant une ancienne station ne répondant plus aux normes européennes actuelles.

Ce projet, mis en place depuis 1992, est un peu le fil conducteur de cette fiche, dans laquelle nous développerons les différents moyens de traitements des eaux usées et, bien sûr, un volet pédagogique décrivant des activités possibles avec une classe.

* *Prise* Nous nous sommes efforcés de simplifier les aspects de chimie dus aux réactions de dégradations, afin de rendre cette fiche agréable et simple d'utilisation.

SCIENTIFIQUE

ARTISTIQUE

SCIENTIFIQUE


MANUELLE

ARTISTIQUE


NOTRE DEMARCHE D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT

Le Fayard et le C.P.I.E. du Cotentin fondent leurs actions sur une approche permettant **d'aimer et de connaître notre environnement afin de contribuer à former des citoyens acteurs et responsables de sa préservation**. Cette éducation à l'environnement est le support pour une approche **multidisciplinaire et transversale**. Chaque intervention est adaptée en fonction des souhaits des enseignants.


** Aussi, les objectifs généraux développés lors des animations sont :*

 **des objectifs comportementaux ou de SAVOIR ETRE.**

- Favoriser un éveil sensible et émotionnel.
- Acquérir un comportement respectueux envers l'environnement.

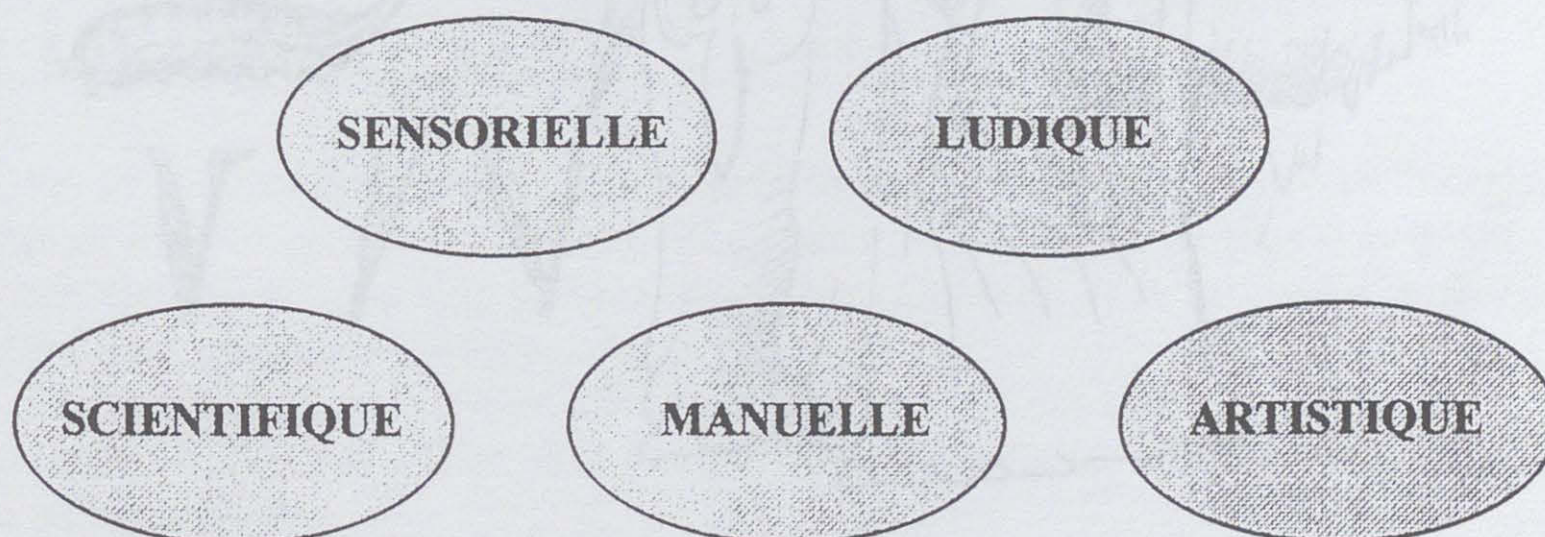
 **des objectifs notionnels ou de SAVOIR.**

- Acquérir des connaissances concernant les principales caractéristiques naturelles et humaines de notre environnement.
- Connaître les processus écologiques régissant les écosystèmes.

 **des objectifs méthodologiques ou de SAVOIR FAIRE.**

- Développer des capacités d'analyse et de synthèse.
- Apprendre à repérer une problématique, élaborer des hypothèses.
- Savoir classer, décrire, restituer.

** Pour atteindre ces différents objectifs, nous mettons en oeuvre une pédagogie active faisant appel à différentes approches :*

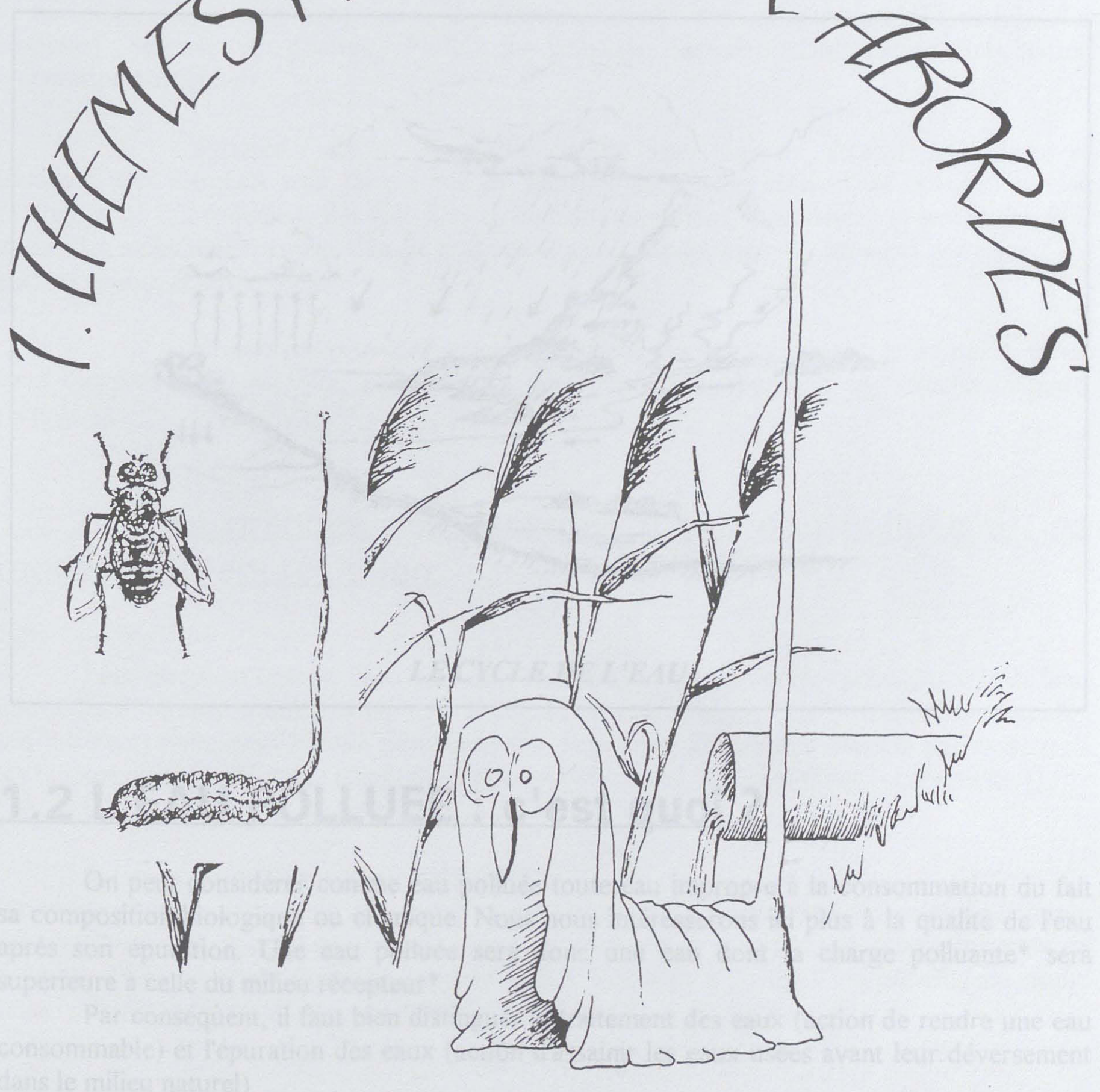


1.1 L'EAU

Phare dans l'évolution des espèces et berceau de la vie, l'eau est un constituant incontournable des êtres vivants. Représentant 95 % de la masse d'une laitue, et 70 % de notre masse corporelle, l'eau est, de part sa formule chimique H_2O (un atome d'Hydrogène et 2 atomes d'Oxygène), responsable d'un nombre incalculable de réactions chimiques nécessaires à la vie (oxydation, hydrolyse, fermentation...). Ses différents états physiques la rendent omniprésente : solide (glaciers, précipitations...), liquide (eau douce, eau salée, précipitations...), et gazeux (vapeur d'eau, brouillard...).

L'eau est aussi capable de dissoudre un grand nombre de substances minérales (Azote, Phosphore, Sodium...) et des métaux lourds (Plomb, Zinc...). Elle est aussi milieu de vie pour de nombreuses bactéries dangereuses pour l'environnement. Le traitement de l'eau avant et après utilisation est donc primordial pour la santé publique et préserver la qualité biologique du milieu.

1. THEMES PRINCIPAUX ABORDES



1.2 POLLUTION

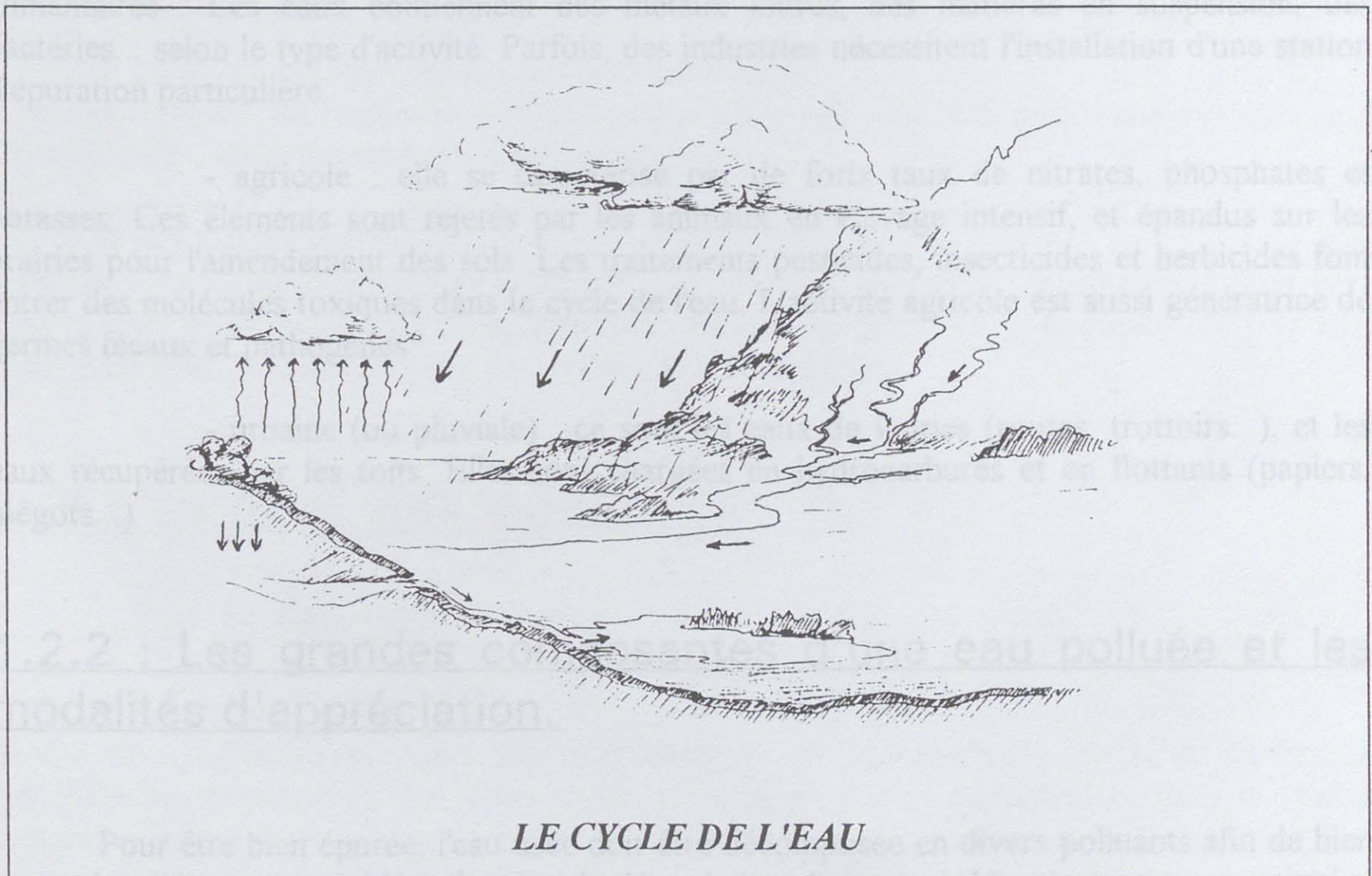
On peut considérer l'eau comme un bien commun. La consommation du fait sa composition biologique ou chimique. Néanmoins, plus à la qualité de l'eau après son épuration. L'eau polluée par une charge polluante* sera supérieure à celle du milieu récepteur.

Par conséquent, il faut bien distinguer (la pollution de rendre une eau consommable) et l'épuration des eaux (la pollution des avant leur déversement dans le milieu naturel).

1.1 L'EAU

Phare dans l'évolution des espèces et berceau de la vie, l'eau est un constituant incontournable des êtres vivants. Représentant 95 % de la masse d'une laitue, et 70 % de notre masse corporelle, l'eau est, de part sa formule chimique H_2O (un atome d'Hydrogène et 2 atomes d'Oxygène), responsable d'un nombre incalculable de réactions chimiques nécessaires à la vie (oxydation, hydrolyse, fermentation...). Ses différents états physiques la rendent omniprésente : solide (glaciers, précipitations...), liquide (eau douce, eau salée, précipitations...), et gazeux (vapeur d'eau, brouillard...).

L'eau est aussi capable de dissoudre un grand nombre de substances minérales (Azote, Phosphore, Sodium...) et des métaux lourds (Plomb, Zinc...). Elle est aussi milieu de vie pour de nombreuses bactéries dangereuses pour l'homme et l'environnement. Le traitement de l'eau avant et après utilisation doit donc être optimal afin de protéger la santé publique et préserver la qualité biologique du réseau hydrographique.



1.2 L'EAU POLLUEE : c'est quoi ?

On peut considérer comme eau polluée toute eau impropre à la consommation du fait sa composition biologique ou chimique. Nous nous intéresserons ici plus à la qualité de l'eau après son épuration. Une eau polluée sera donc une eau dont la charge polluante* sera supérieure à celle du milieu récepteur*.

Par conséquent, il faut bien distinguer le traitement des eaux (action de rendre une eau consommable) et l'épuration des eaux (action d'assainir les eaux usées avant leur déversement dans le milieu naturel).

1.2.1. Les différentes origines de la pollution.

Pour un spécialiste de l'épuration des eaux, le terme de "pollution" est généraliste. Une "classification" de celle-ci peut s'effectuer en s'appuyant sur les origines liées aux activités humaines dont elle découle.

La pollution peut être d'origine :

- domestique : on entend par là, la pollution liée aux activités journalières et occasionnelles d'un foyer. Elle est constituée par les eaux de cuissons des aliments, de salle de bain, de W-C et d'entretien.

- industrielle : elle comprend des rejets plus spécifiques et généralement avec une forte concentration de polluant. Ils proviennent des industries chimiques, métallurgiques, alimentaires... Les eaux contiennent des métaux lourds, des matières en suspension, des bactéries... selon le type d'activité. Parfois, des industries nécessitent l'installation d'une station d'épuration particulière.

- agricole : elle se caractérise par de forts taux de nitrates, phosphates et potasses. Ces éléments sont rejetés par les animaux en élevage intensif, et épandus sur les prairies pour l'amendement des sols. Les traitements pesticides, insecticides et herbicides font entrer des molécules toxiques dans le cycle de l'eau. L'activité agricole est aussi génératrice de germes fécaux et pathogènes*.

- urbaine (ou pluviale) : ce sont les eaux de voiries (routes, trottoirs...), et les eaux récupérées par les toits. Elles sont chargées en hydrocarbures et en flottants (papiers, mégots...)

1.2.2 : Les grandes composantes d'une eau polluée et les modalités d'appréciation.

Pour être bien épurée, l'eau usée doit être décomposée en divers polluants afin de bien cerner les différents procédés adaptés à la dégradation de ceux-ci. Une évaluation quantitative des différents polluants est aussi nécessaire afin d'optimiser l'épuration. Dans le milieu naturel, les teneurs de ces différentes composantes permet de classer les cours d'eau (voir annexe 7).

L'unité utilisée est le milligramme par litre (mg.l^{-1})

● Les matières en suspension (M.E.S)

Ce terme englobe l'ensemble des matières en suspension pouvant être éliminées par simple décantation ou filtration. Les particules les plus importantes sont désignées sous le terme de flottants. Dans un cours d'eau, un taux de M.E.S supérieur à 30 mg.l^{-1} représente un risque pour la faune piscicole en particulier (problèmes branchiaux, asphyxie...).

- La demande chimique en Oxygène (D.C.O)

Ceci représente la quantité d'Oxygène nécessaire à la dégradation chimique des matières organiques. Le taux de D.C.O d'une eau usée conditionne le taux d'oxygénation du système d'épuration. Un taux naturel de D.C.O compris entre 20 et 25 mg.l⁻¹ indique une eau de bonne qualité.

- La demande biologique en Oxygène (D.B.O)

Cette donnée exprime la quantité Oxygène nécessaire à la dégradation biologique (par les bactéries) des matières organiques. Le rapport D.B.O/D.C.O donne une idée du taux de dégradabilité de l'effluent. Une rivière dont le taux de D.B.O est inférieur à 5 mg.l⁻¹ est un milieu de vie favorable à de nombreuses espèces de poissons.

- L'Azote et le Phosphore (N et P)

Ces valeurs expriment la teneur des eaux en Azote et en Phosphore sous leurs différentes formes chimiques (nitrates, nitrites...phosphates...). Un taux de nitrates supérieur à 44 mg.l⁻¹ est très alarmant.

- Le dénombrement des germes de contamination.

Il permet d'évaluer les risques de contaminations d'une eau usée. Les principaux vecteurs sont les colibacilles, les streptocoques, staphylocoques

- Les métaux lourds.

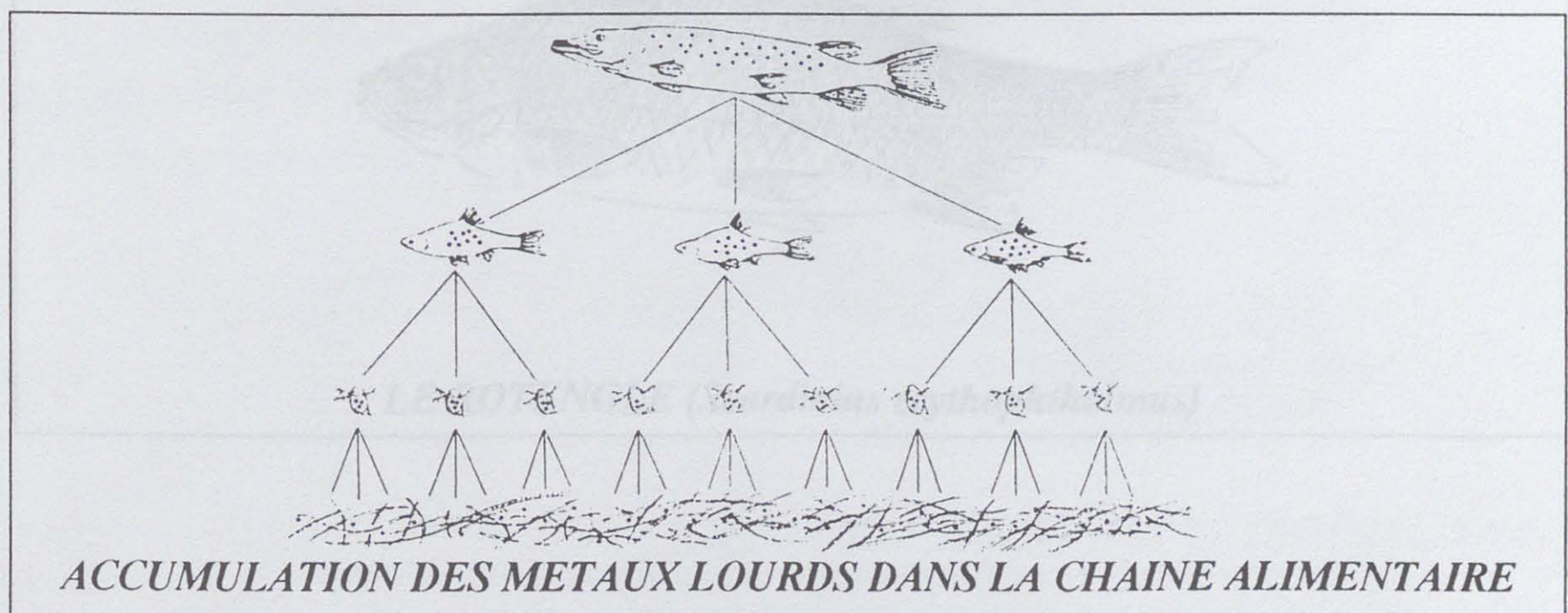
Présents sous forme d'oxyde, ou combinés avec d'autres molécules, les métaux lourds sont responsables de dérèglements du métabolisme. Ce sont le plomb (Pb), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le fer (Fe), l'aluminium (Al), l'étain (Sn), le mercure (Hg)...

1.3 L'impact des polluants

1.3.1 Sur la faune.

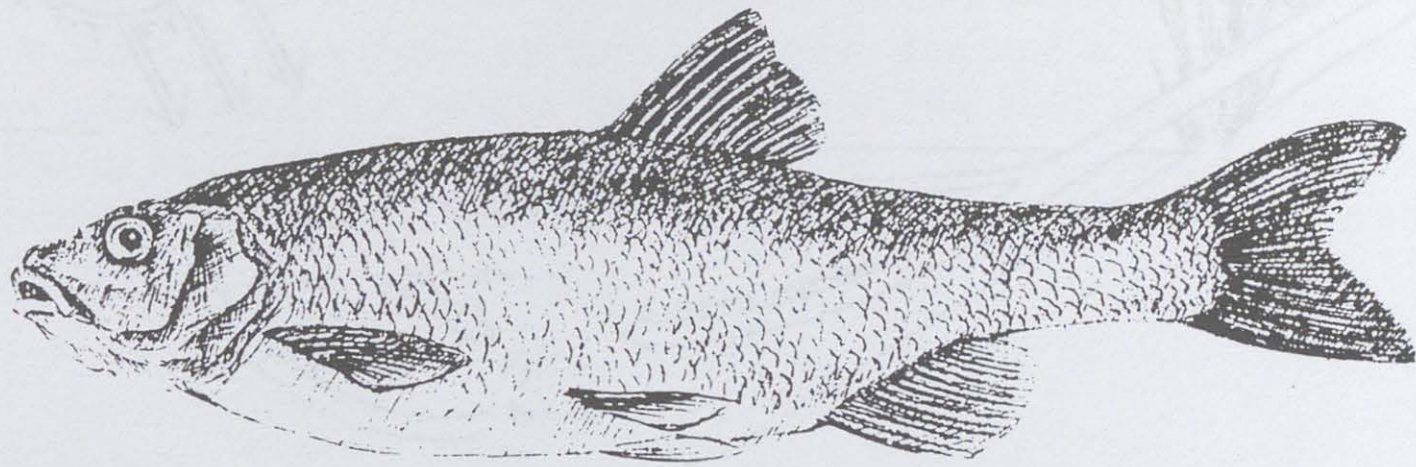
- Les métaux lourds.

Ils ont diverses origines : eaux pluviales chargées en hydrocarbures, rejets de l'industrie métallurgique et chimique. Ils représentent des dangers car ils s'accumulent dans la chaîne alimentaire et touchent particulièrement les prédateurs et super prédateurs. En général, ces animaux voient leur taux de fécondité chuter et dans les cas les plus graves, c'est la mort de l'individu. La pollution au plomb peut entraîner chez les canards le saturnisme. Les pollutions au mercure entraînent aussi des dysfonctionnements du système nerveux.



- Les M.E.S.

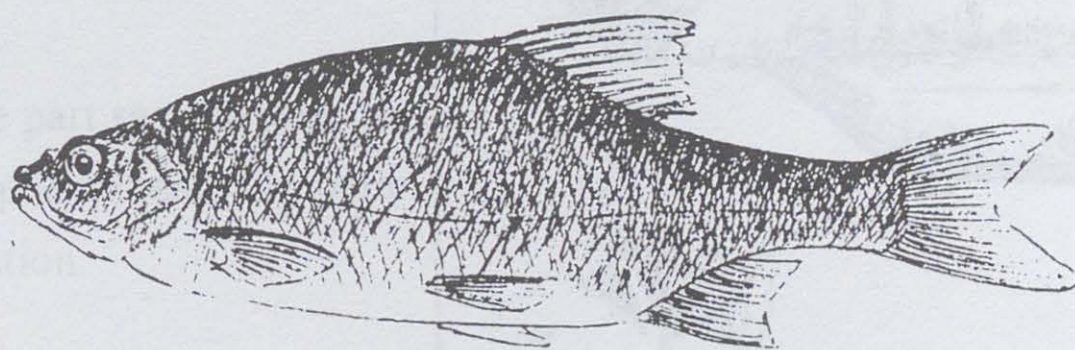
En forte concentration, celles-ci parviennent à colmater le lit des cours d'eau. Les MES insolubles (argiles, limons...) recouvrent les lits de graviers nécessaires à la reproduction des salmonidés (truites, saumons...). Les baisses d'effectifs de ces poissons prédateurs favorisent la colonisation du milieu par des espèces plus rustres comme le chevesne qui s'adapte très bien aux eaux courantes. La présence de ces poissons opportunistes modifie l'équilibre entre les espèces.



LE CHEVESNE (*Leuciscus cephalus*)

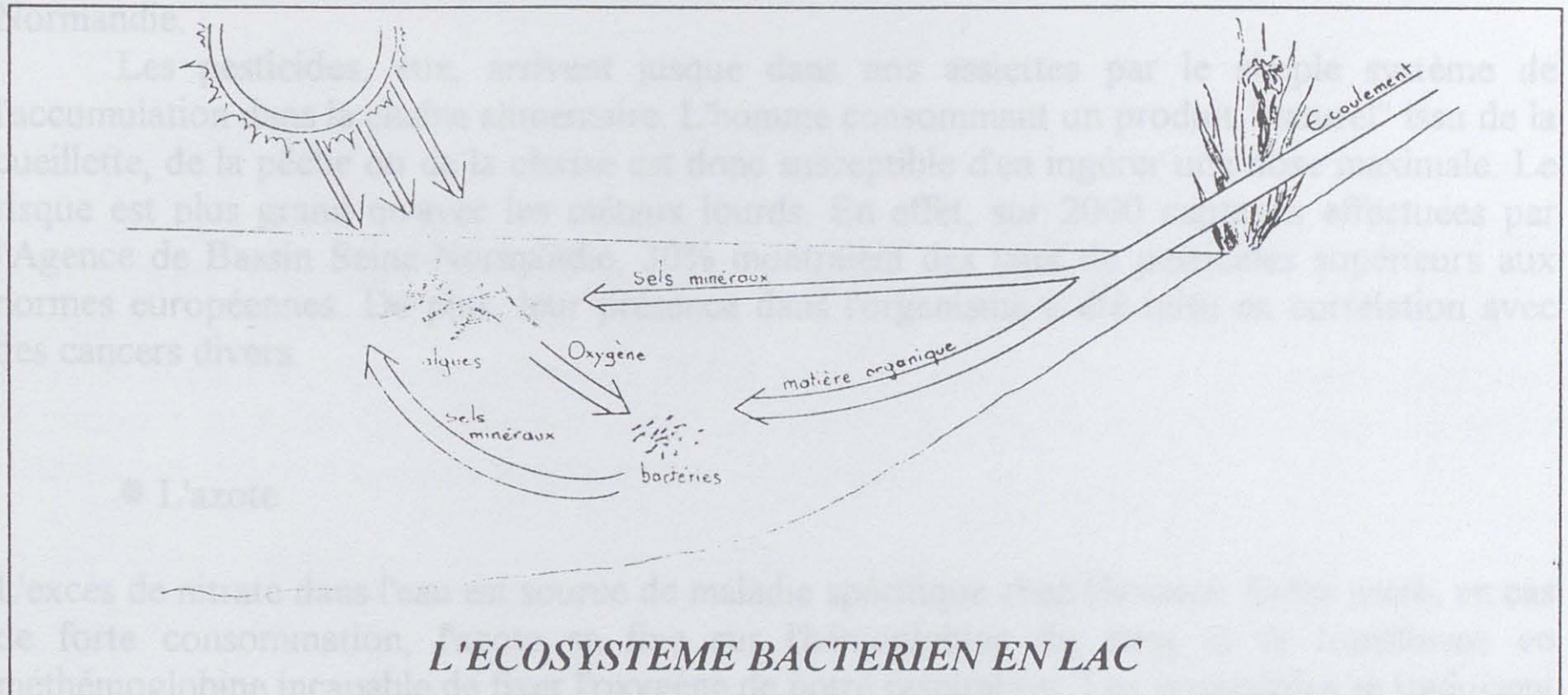
- L'azote et le phosphore.

Ces deux substances que l'on trouve dans le milieu sous forme minérale sont les chevaux de bataille de la lutte contre la pollution en milieu rural. Leur concentration est intimement liée à la culture et à l'élevage intensifs, mais aussi à l'utilisation excessive de lessives et de détergents. Eléments nutritifs des végétaux, N et P (sous forme minérale nitrates et phosphates) en présence dans le milieu favorisent le développement du phytoplancton* et des plantes macrophytes*. A leur mort, ces plantes représentent un apport important de matières organiques qui nécessitent une grande quantité d'oxygène pour leur dégradation. Ce phénomène diminue la concentration en Oxygène du milieu qui voit apparaître des espèces piscicoles moins exigeantes comme le Rotengle ou le Chevesne au détriment des salmonidés.



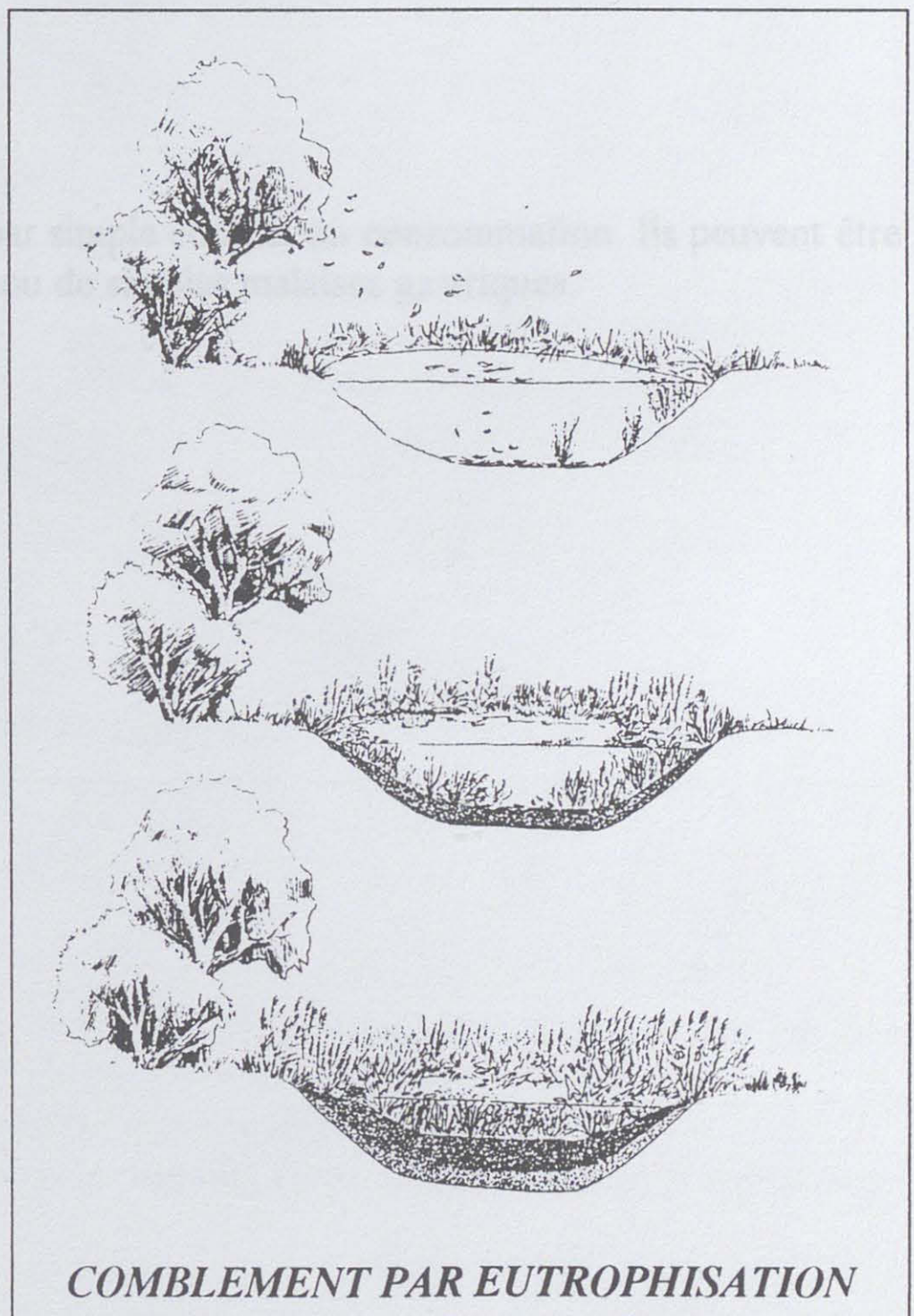
LE ROTENGLÉ (*Scardinius erythrophthalmus*)

En étang ou autre milieu fermé, les apports en matières minérales sont dus au ruissellement, et la matière organique est apportée par les plantes rivulaires*. Ces apports nutritifs sont décomposés et assimilés par des bactéries épuratrices aérobies* et par les algues du milieu. Les algues, pour leur développement, consomment les minéraux, et, par le phénomène de la photosynthèse, dégagent de l'oxygène que les bactéries utilisent pour transformer les matières organiques en sels minéraux. Ceux-ci seront utilisés à leur tour par les algues



Il se peut cependant que l'ensemble algues-bactéries soit saturé. On assiste alors à un dépôt important de matières organiques au fond de l'étang dont la dégradation nécessite beaucoup d'oxygène en défaut dans le milieu... le niveau de l'eau baisse, les plantes rivulaires colonisent l'étang vers son centre. A l'échelle géologique, l'étang se comble, c'est le phénomène d'eutrophisation.

L'Homme de part ses activités, ne fait qu'accélérer ce phénomène. On parle alors de dystrophisation.



1.3.2 Sur la santé publique.

- Métaux lourds et pesticides.

Les métaux lourds sont dangereux pour l'homme. En effet, ils peuvent provoquer des troubles nerveux. Cependant, ceux-ci ne semblent pas poser de problèmes majeurs en Basse-Normandie.

Les pesticides, eux, arrivent jusque dans nos assiettes par le simple système de l'accumulation dans la chaîne alimentaire. L'homme consommant un produit "naturel" issu de la cueillette, de la pêche ou de la chasse est donc susceptible d'en ingérer une dose maximale. Le risque est plus grand qu'avec les métaux lourds. En effet, sur 2000 captages effectués par l'Agence de Bassin Seine-Normandie, 30% montraient des taux de pesticides supérieurs aux normes européennes. De plus, leur présence dans l'organisme a été mise en corrélation avec des cancers divers.

- L'azote

L'excès de nitrate dans l'eau est source de maladie spécifique chez l'homme. Entre autre, en cas de forte consommation, l'azote se fixe sur l'hémoglobine du sang et la transforme en méthémoglobine incapable de fixer l'oxygène de notre respiration. Les symptômes se traduisent par des difficultés respiratoires et des vertiges. Cette méthémoglobine peut être fatale chez le nourrisson.

- Les germes pathogènes.

Présents dans l'eau, ils touchent l'homme par simple contact ou consommation. Ils peuvent être vecteurs d'épidémies (choléra, dysenterie) ou de simples malaises gastriques.

1.4.2 Le schéma classique.

C'est la vision la plus répandue de la station d'épuration. Elle se caractérise par une faible emprise au sol et un temps de séjour* de l'eau très court (quelques heures).

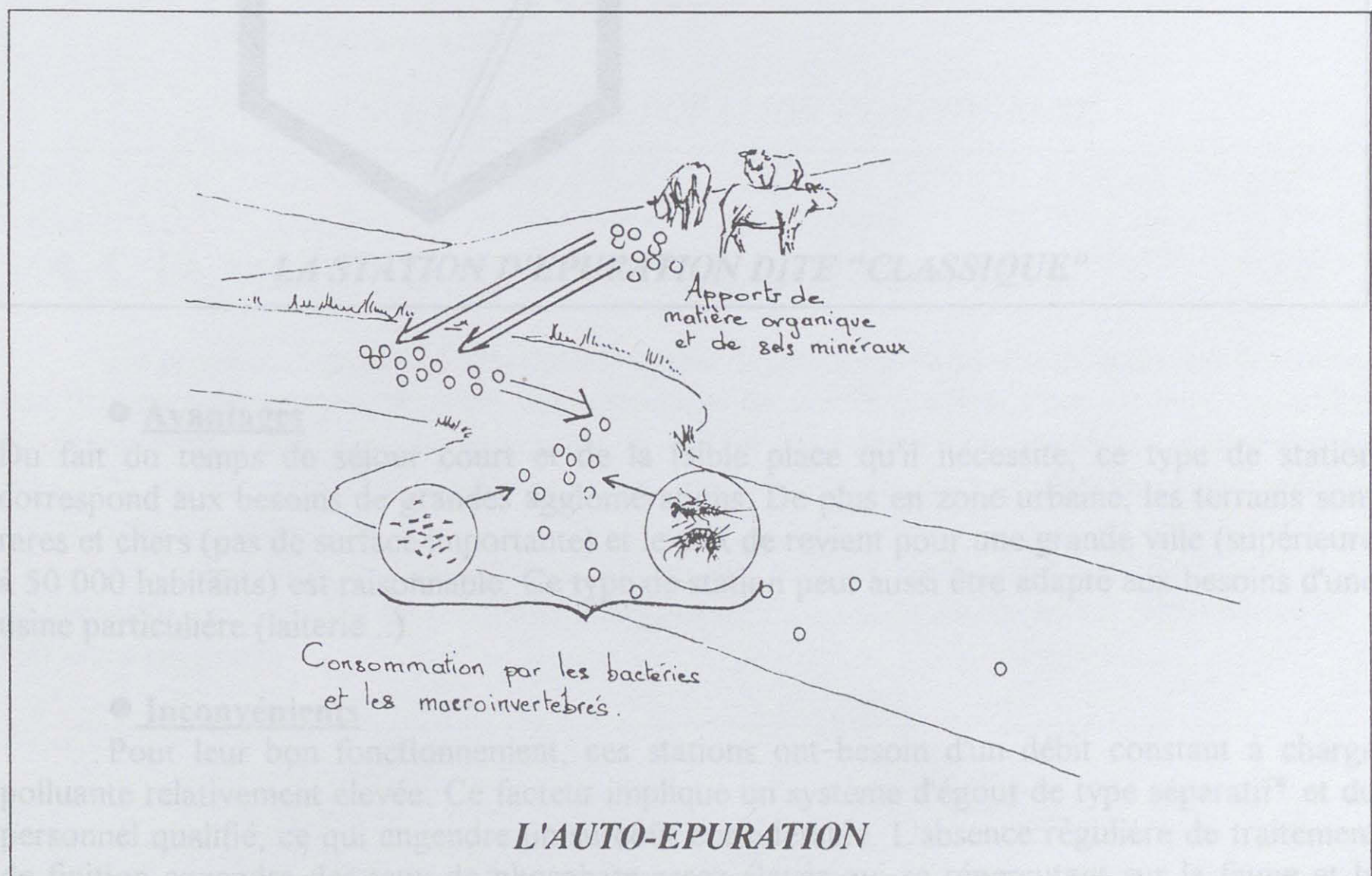
L'assainissement se fait en trois étapes (le plus souvent deux). La première consiste à éliminer tous les déchets flottants (gros déchets solides) par dégrillage et les M.E.S par décantation.

1.4 L'épuration des eaux usées.

Dans ce chapitre, nous traiterons des différentes méthodes et principes d'épuration des eaux usées. Nous aborderons aussi les aspects financiers, paysagers et d'efficacité qui peuvent s'avérer être des contraintes dans l'installation d'une station dans un lieu donné.

1.4.1 L'épuration : un principe naturel.

Les apports en minéraux et en matières organiques dans un milieu sont naturels (feuilles mortes, fèces d'animaux...). Dans les milieux aquatiques oxygénés par brassage (rivières, ruisseaux, torrents...), ces apports minéraux et organiques sont "digérés" par les bactéries aérobies et par les plantes du milieu, les M.E.S sont, elles, dégradées par les macroinvertébrés* se trouvant au fond. Ce principe d'auto-épuration est la base de toutes les stations à savoir décantation et dégradation de la matière par les bactéries.



1.4.2 Le schéma classique.

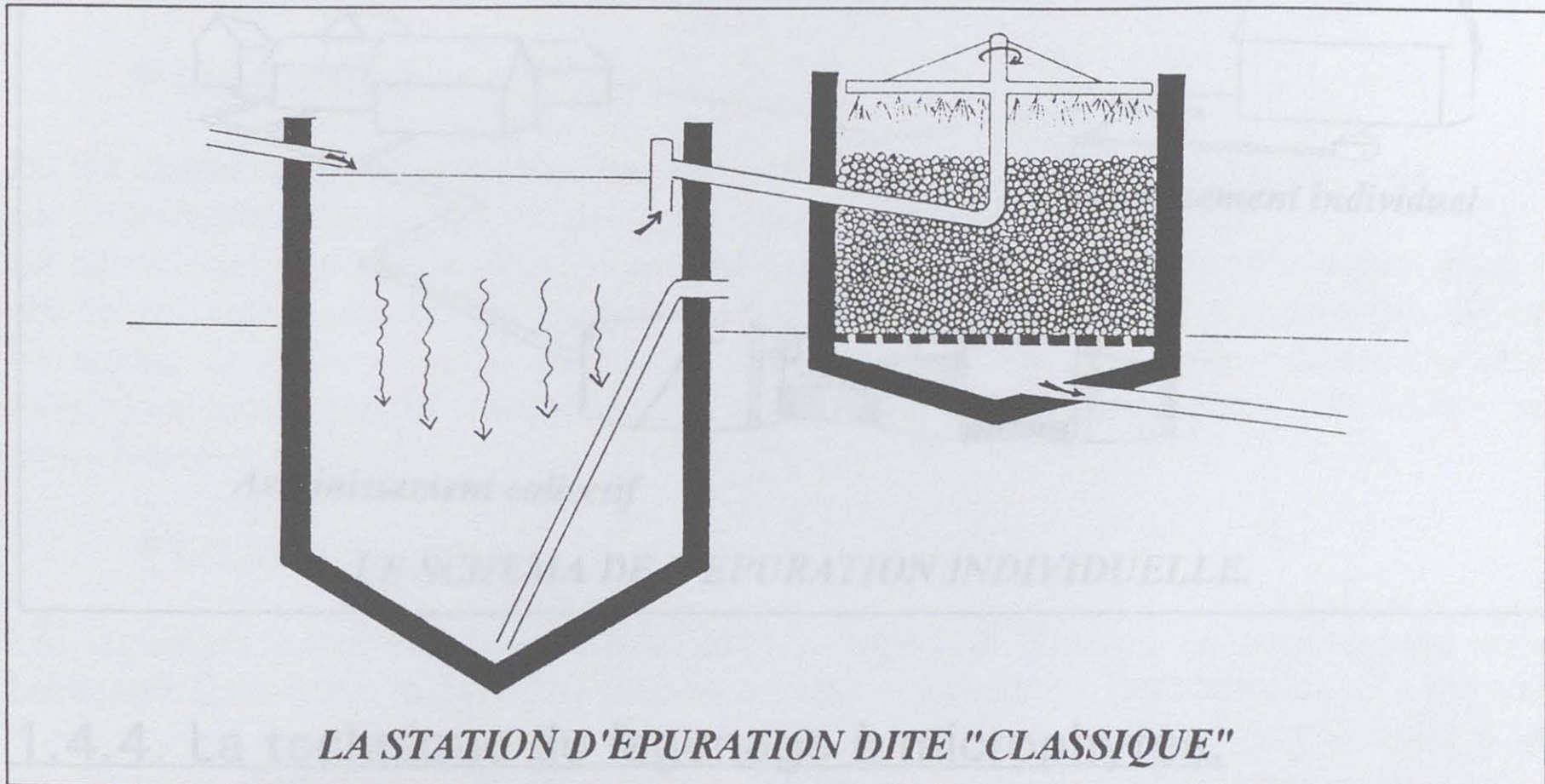
C'est la vision la plus répandue de la station d'épuration. Elle se caractérise par une faible emprise au sol et un temps de séjour* de l'eau très court (quelques heures).

L'assainissement se fait en trois étapes (le plus souvent deux).

La première consiste à éliminer tous les déchets flottants (gros déchets solides) par dégrillage et les M.E.S par décantation.

La deuxième phase est un passage de l'eau sur différents substrats ensemencés en bactéries épuratrices aérobies. L'oxygénation se fait par déversement continu par un tourniquet (effet de chute d'eau). Elle a pour but la dégradation des matières organiques.

La dernière phase (traitement de finition) nécessite un matériel particulier et peu de stations en sont équipées. Les buts de l'opération sont la désinfection (destruction des germes pathogènes), l'élimination du phosphore et de l'ammoniaque, et l'élimination des matières organiques réfractaires (nécessitant une intervention chimique). C'est en fait la phase chimique de l'épuration.



● Avantages

Du fait du temps de séjour court et de la faible place qu'il nécessite, ce type de station correspond aux besoins de grandes agglomérations. De plus en zone urbaine, les terrains sont rares et chers (pas de surface importante) et le prix de revient pour une grande ville (supérieure à 50 000 habitants) est raisonnable. Ce type de station peut aussi être adapté aux besoins d'une usine particulière (laiterie...).

● Inconvénients

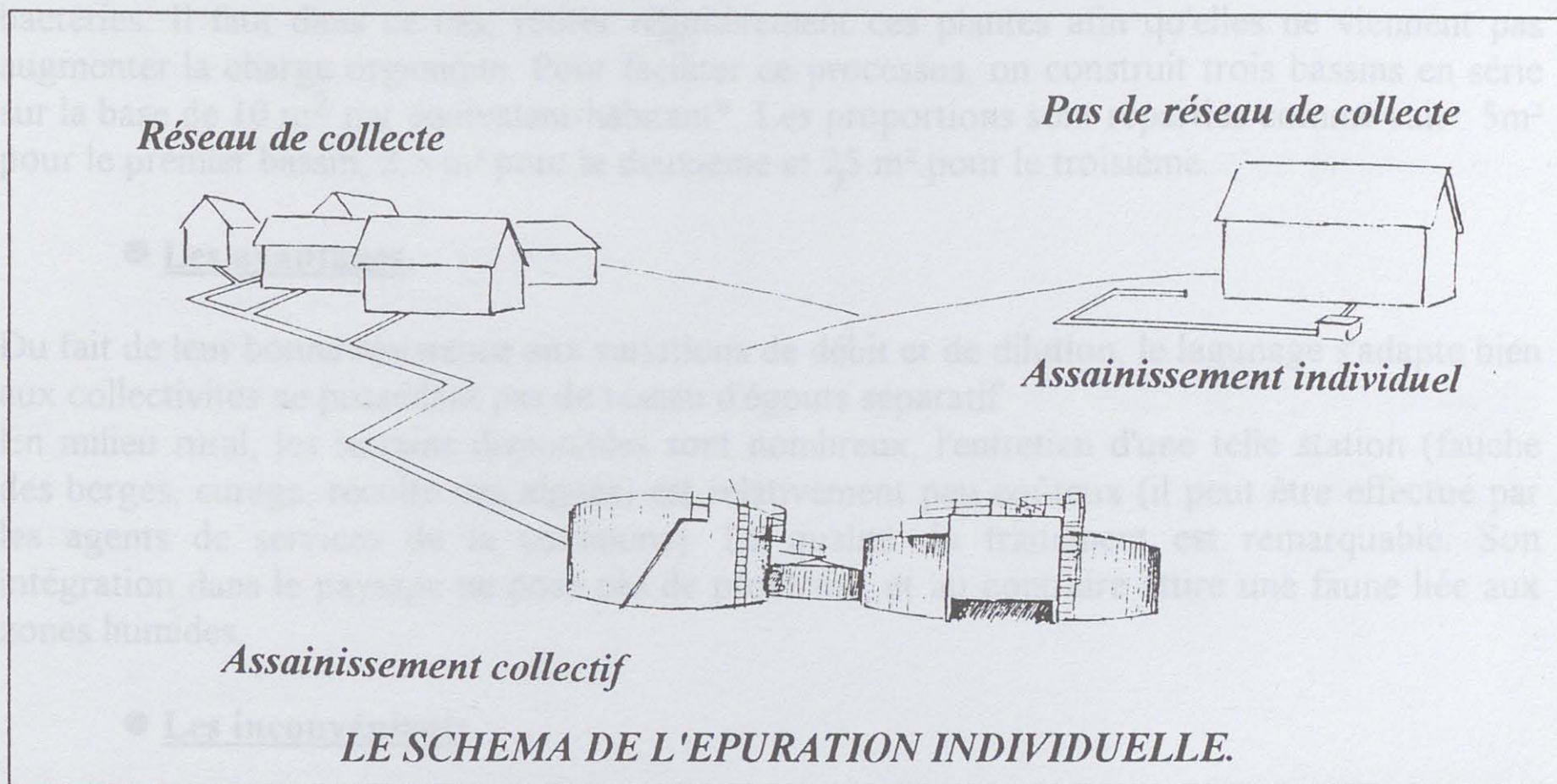
Pour leur bon fonctionnement, ces stations ont besoin d'un débit constant à charge polluante relativement élevée. Ce facteur implique un système d'égout de type séparatif* et du personnel qualifié, ce qui engendre un surcoût considérable. L'absence régulière de traitement de finition engendre des taux de phosphate assez élevés qui se répercutent sur la faune et la population.

Ce mode d'épuration est donc à proscrire pour les petites villes et les communes rurales.

1.4.3 L'assainissement individuel.

C'est une technique répandue où le particulier possède sa propre "station d'épuration" sous forme de fosse septique ou de terrain drainé. Ce type d'assainissement est mis en place

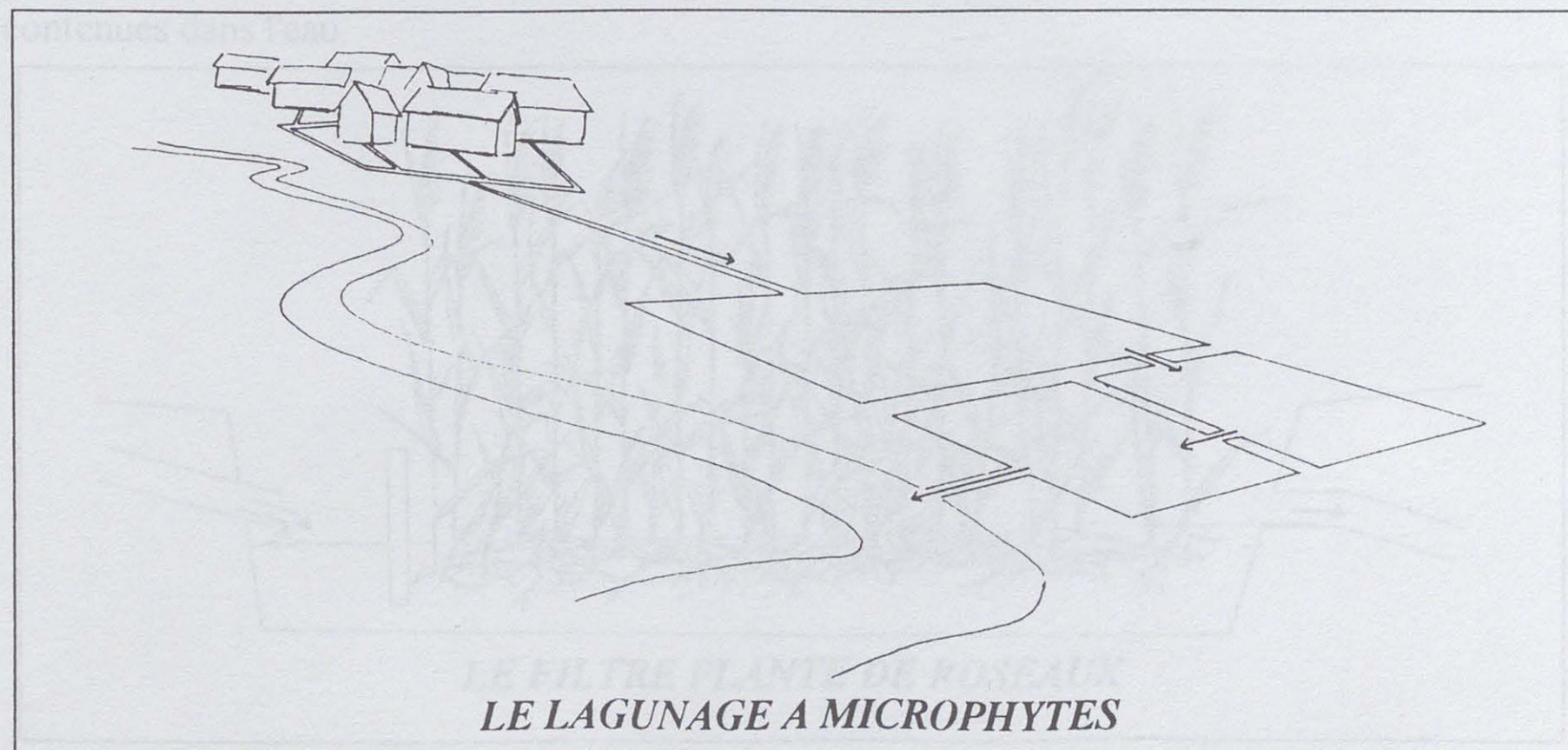
quand le particulier n'est pas connecté au réseau de collecte. Le milieu qui recueille les eaux usées est le plus souvent le sous sol. Celui-ci doit être capable d'épurer les eaux avant qu'elles n'atteignent le niveau de la nappé phréatique. Ce type d'assainissement est très répandu. Bien conçues (bonne étanchéité, utilisation de produits non chlorés..), ces "micro-stations" ne présentent pas de risques majeurs pour l'environnement



1.4.4. La technique du lagunage à microphytes.

Ce procédé d'épuration extensif est connu depuis longtemps. Le principe est de donner aux bactéries épuratrices aérobies des conditions de vie favorables. Pour ce faire, on utilise l'oxygène dissous dans l'eau par le contact air-eau, et celui dégagé par les algues colonisatrices. Pour cela, on expose les eaux usées sur de grandes surfaces de faible profondeur (généralement 1 mètre ou 1,2 mètre).

La particularité du lagunage par rapport aux stations classiques réside dans le fait qu'il ne nécessite pas d'énergie (le soleil s'en charge), et que le temps de séjour est relativement long (60 jours environ).



Les différentes étapes de l'épuration s'effectuent simultanément. La décantation, phase longue pour les petites particules, a presque totalement le temps de s'effectuer en 60 jours.

L'action des bactéries aérobies dégrade les molécules organiques.

La troisième phase consiste en une phase d'eutrophisation où l'on observe un accroissement des algues et des plantes (lenticilles d'eau) qui consomment les matières minérales libérées par les bactéries. Il faut dans ce cas, retirer régulièrement ces plantes afin qu'elles ne viennent pas augmenter la charge organique. Pour faciliter ce processus, on construit trois bassins en série sur la base de 10 m^2 par équivalent-habitant*. Les proportions sont réparties comme suit : 5 m^2 pour le premier bassin, $2,5 \text{ m}^2$ pour le deuxième et $2,5 \text{ m}^2$ pour le troisième.

● Les avantages.

Du fait de leur bonne résistance aux variations de débit et de dilution, le lagunage s'adapte bien aux collectivités ne possédant pas de réseau d'égouts séparatif.

En milieu rural, les terrains disponibles sont nombreux, l'entretien d'une telle station (fauche des berges, curage, récolte des algues) est relativement peu coûteux (il peut être effectué par les agents de services de la commune). La qualité du traitement est remarquable. Son intégration dans le paysage ne pose pas de problème, et au contraire attire une faune liée aux zones humides.

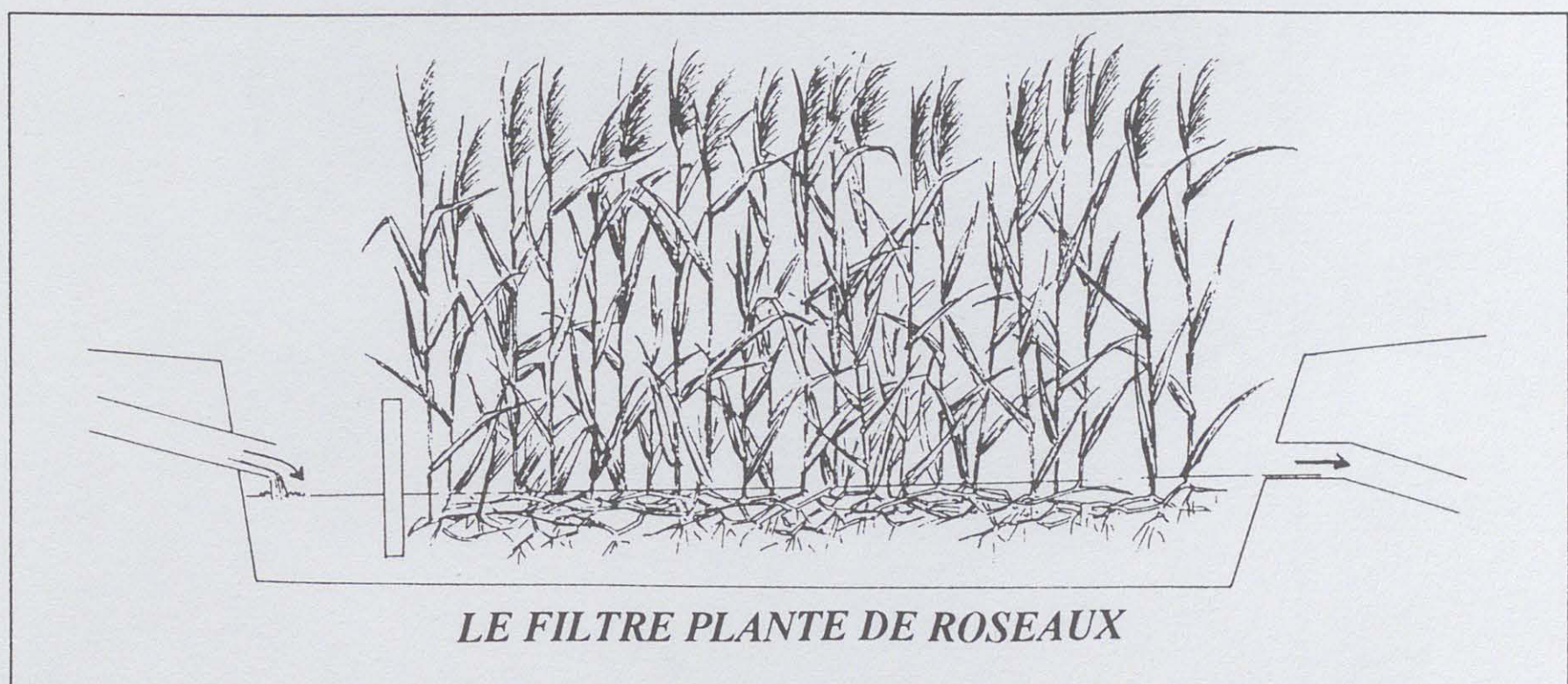
● Les inconvénients

Les lagunages nécessitent une surface assez considérable (environ un hectare pour mille habitants). Des odeurs désagréables peuvent survenir au printemps, mais le risque n'est pas plus élevé qu'avec le schéma classique. Les possibles pullulations de moustiques nécessitent un emplacement assez éloigné des habitations.

1.4.5 Les filtres plantés de roseaux

Cette technique repose sur les pouvoirs épurateurs des plantes des marais, combinés à l'activité des bactéries et au pouvoir filtrant d'un substrat. Elle consiste à faire séjourner des eaux usées brutes ou préalablement décantées dans un ou plusieurs étages plantés de roseaux.

Les roseaux sont plantés sur des substrats différents selon les méthodes. Ils doivent être pauvres en matières minérales afin d'obliger les plantes à consommer le maximum de matières contenues dans l'eau.



Dans le premier étage, les filtres sont disposés en parallèle afin de pouvoir leur donner des périodes de repos sans pour autant couper tout le circuit. Sans ces périodes de repos, on assisterait à un colmatage du substrat par les M.E.S. En effet, pendant ces périodes, on assiste à une dégradation aérobie des matières organiques à la surface des filtres et à une dégradation par les bactéries fixées au sein des filtres.

Le deuxième étage basé sur le même principe a pour rôle la finition : amélioration du taux d'abattement de la pollution organique, fixation des phosphates, dénitrification (phénomène biologique qui transforme les nitrates en azote gazeux).

Pour une efficacité optimale, les filtres doivent être bien aérés. Cette aération est facilitée par

- l'alimentation constante en eau
- les contacts air-eau
- la diffusion d'oxygène par l'extrémité des racines des roseaux. Des expériences ont mis en évidence un dégagement de 20 g d'oxygène par m² de roselières (phénomène de rhizosphère).
- la croissance des végétaux qui remanie sans cesse le substrat et évite ainsi le colmatage.

● Avantages.

Les taux d'abattement de ce type de station ont été calculés et s'avèrent plutôt corrects (jusqu'à 90% de la D.B.O et des M.E.S, 75% de l'azote global, et une qualité bactérienne type baignade).

Du fait de la dégradation aérobie des matières organiques, le dégagement d'odeurs est quasiment nul (pas de rejet d'ammoniac, de soufre...). Le coût pour 1000 habitants est d'environ 1200 F par habitant et l'intégration dans le paysage est correcte.

● Inconvénients.

Cependant, les résultats cités ci-dessus nécessitent des substrats spécifiques et des temps de séjour variables dans les différents étages afin d'assurer une bonne déphosphoration et une élimination des germes pathogènes suffisante.

2.1 SAINT-JEAN-DE-DAYE

station d'assainissement utilisant les roseaux.

2.1.1 Historique du projet.

Le Parc Naturel Régional recouvre une surface de 145 000 hectares, 142 communes soit une population de 60 000 habitants. Les 23 000 hectares de prairies inondables en font un site naturel particulier. L'ensemble des bassins versants de la Taute, la Vire, la Douve, l'Aure et de la Seves représente 1 500 km² et se jettent dans un unique exutoire : la baie des Veys. Cette zone est un important de migration et d'hivernage des oiseaux (notamment le Phoque veau-marin) est aussi un site économique important pour la conchyliculture, l'exploitation de coques.

Les bassins versants sont entretenus par les cinq fleuves à l'importance majeure des facteurs écologiques et économiques de la baie. C'est pour cette raison qu'en 1991, le Parc Naturel Régional, dans sa charte constitutive, définit entre autres la mission d'entretien des cours d'eau : l'amélioration de la qualité de l'eau, et une gestion de l'entretien piscicole.

L'efficacité de procédés actuels repose sur un principe d'écoulement. Le Parc et le Syndicat Levers and Moors (1991) ont des ambitions sur le parc naturel, gestion des bassins versants. Lors d'un sondage effectué dans le Parc et le C.F.E., les deux entités ont mentionné une ambition sur la baie en place d'un station d'épuration utilisant une technologie financée à 50 % par le C.F.E. Le projet voit le jour en 1992 sur la commune de Saint-Jean-de-Daye.

2.1.2 Le choix du site.

Saint-Jean-de-Daye possédait une station d'épuration classique construite dans les années 50 et qui prévoyait traiter les effluents de la commune. Cependant, l'augmentation de la population et les nouvelles normes de rejet rendaient ce système obsolète.

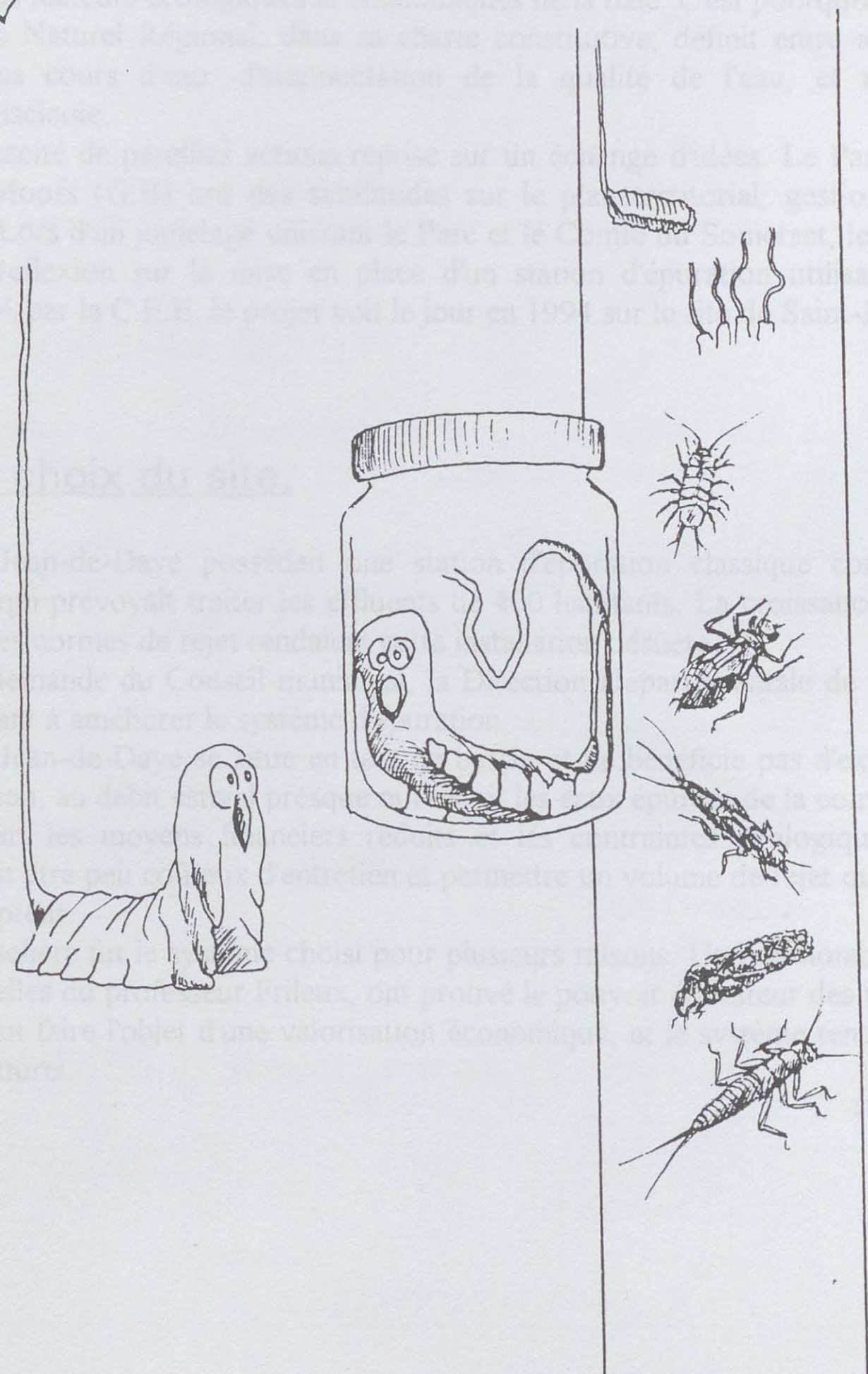
A la demande du Conseil municipal, l'Association pour l'Équipement fait une étude visant à améliorer le système existant.

Saint-Jean-de-Daye est une commune qui ne dispose pas d'égouttage individuel. Seul un ruisseau au débouché des effluents permet de traiter les eaux usées.

De par les moyens financiers réduits, les élus ont cherché à améliorer le système existant et à permettre un volume de traitement plus important dans le milieu récepteur.

La recherche a été choisie pour plusieurs raisons : d'abord, à partir d'expériences, notamment celles de la commune de Bréilleville, ont prouvé le pouvoir purifiant des roseaux. De plus, ce végétal peut faire l'objet d'une valorisation économique et permet de se rapprocher d'un milieu naturel.

2. EXPLOITATIONS PEDAGOGIQUES



2.1 SAINT-JEAN-DE-DAYE : station d'assainissement utilisant les roseaux.

2.1.1 Historique du projet.

Le Parc Naturel Régional recouvre une surface de 145 000 hectares, 142 communes soit une population de 60 000 habitants. Les 25 000 hectares de prairies inondables en font un site naturel particulier. L'ensemble des bassins versants de la Taute, la Vire, la Douve, l'Aure et de la Sèves représente 3 500 kilomètres de cours d'eau qui débouchent dans un unique exutoire : la baie des Veys. Cette zone d'intérêt écologique majeur (site important de migration et d'hivernage des oiseaux d'eau, un des deux sites français de reproduction du Phoque veau-marin) est aussi le siège d'une activité économique intense : pêche de la civelle, conchyliculture, exploitation des gisements de coques.

La qualité des eaux estuariennes rejetées par les cinq fleuves a donc une importance majeure sur les facteurs écologiques et économiques de la baie. C'est pourquoi, à sa création en 1991, le Parc Naturel Régional, dans sa charte constitutive, définit entre autre une mission d'entretien des cours d'eau, d'augmentation de la qualité de l'eau, et une politique de valorisation piscicole.

L'efficacité de pareilles actions repose sur un échange d'idées. Le Parc et le Somerset Levers and Moors (G.B) ont des similitudes sur le plan territorial, gestion des espaces et écologiques. Lors d'un jumelage unissant le Parc et le Comté du Somerset, les deux structures mènent une réflexion sur la mise en place d'une station d'épuration utilisant une roselière; financé à 50 % par la C.E.E, le projet voit le jour en 1994 sur le site de Saint-Jean-de-Daye.

2.1 2 Le choix du site.

Saint-Jean-de-Daye possédait une station d'épuration classique construite dans les années 50 et qui prévoyait traiter les effluents de 400 habitants. La croissance démographique et les nouvelles normes de rejet rendaient cette installation désuète.

A la demande du Conseil municipal, la Direction Départementale de l'Équipement fait une étude visant à améliorer le système d'épuration.

Saint-Jean-de-Daye se situe en tête de bassin et ne bénéficie pas d'exutoire important. Seul un ruisseau, au débit estival presque nul reçoit les eaux épurées de la commune.

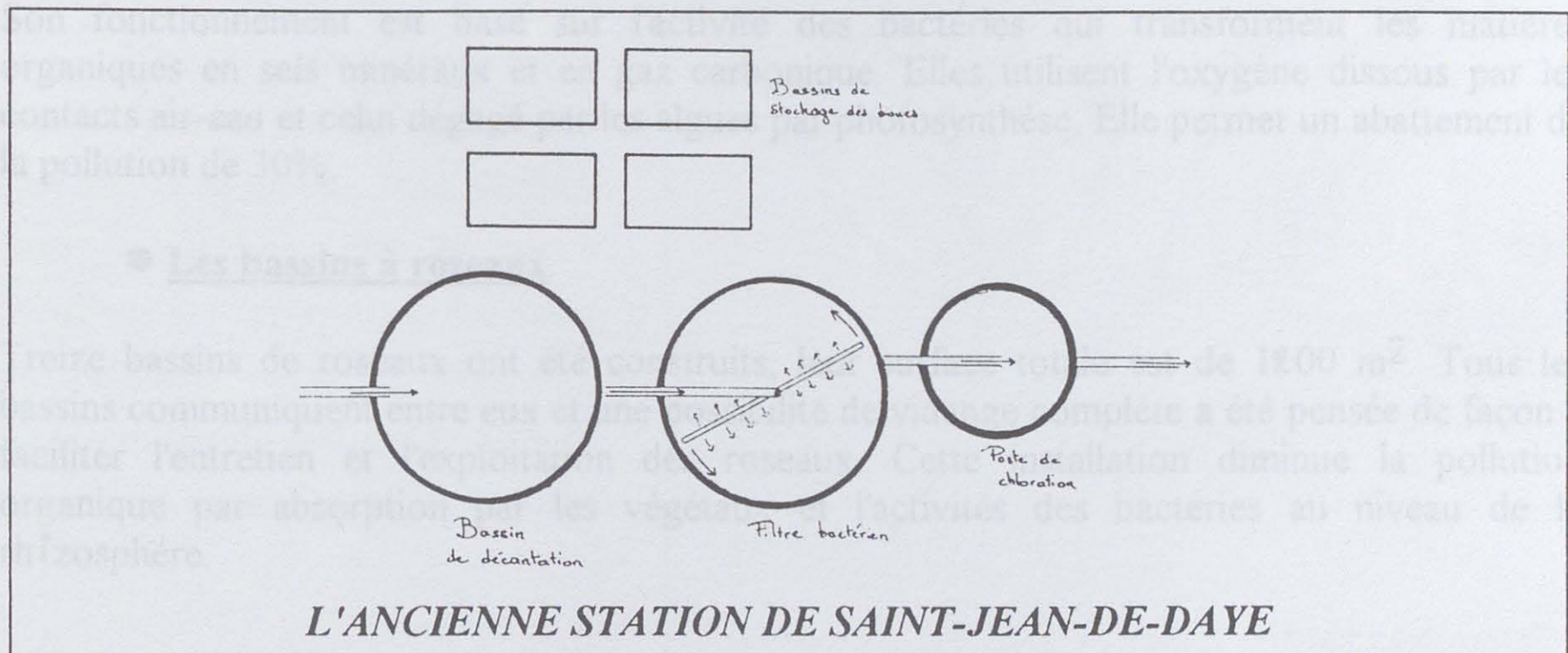
De part les moyens financiers réduits et les contraintes écologiques du milieu, le système devait être peu coûteux d'entretien et permettre un volume de rejet quasiment nul dans le milieu récepteur.

La roselière fut le système choisi pour plusieurs raisons. Un bon nombre d'expériences, notamment celles du professeur Frileux, ont prouvé le pouvoir épurateur des roseaux. De plus, ce végétal peut faire l'objet d'une valorisation économique, et le système tend à se rapprocher d'un milieu naturel.

2.1 3 L'ancien système.

C'est une station de schéma classique. Elle comprend un dégrillage assuré par un canal et une grille inclinée. La première décantation et la première phase de digestion des boues s'effectuent dans une fosse.

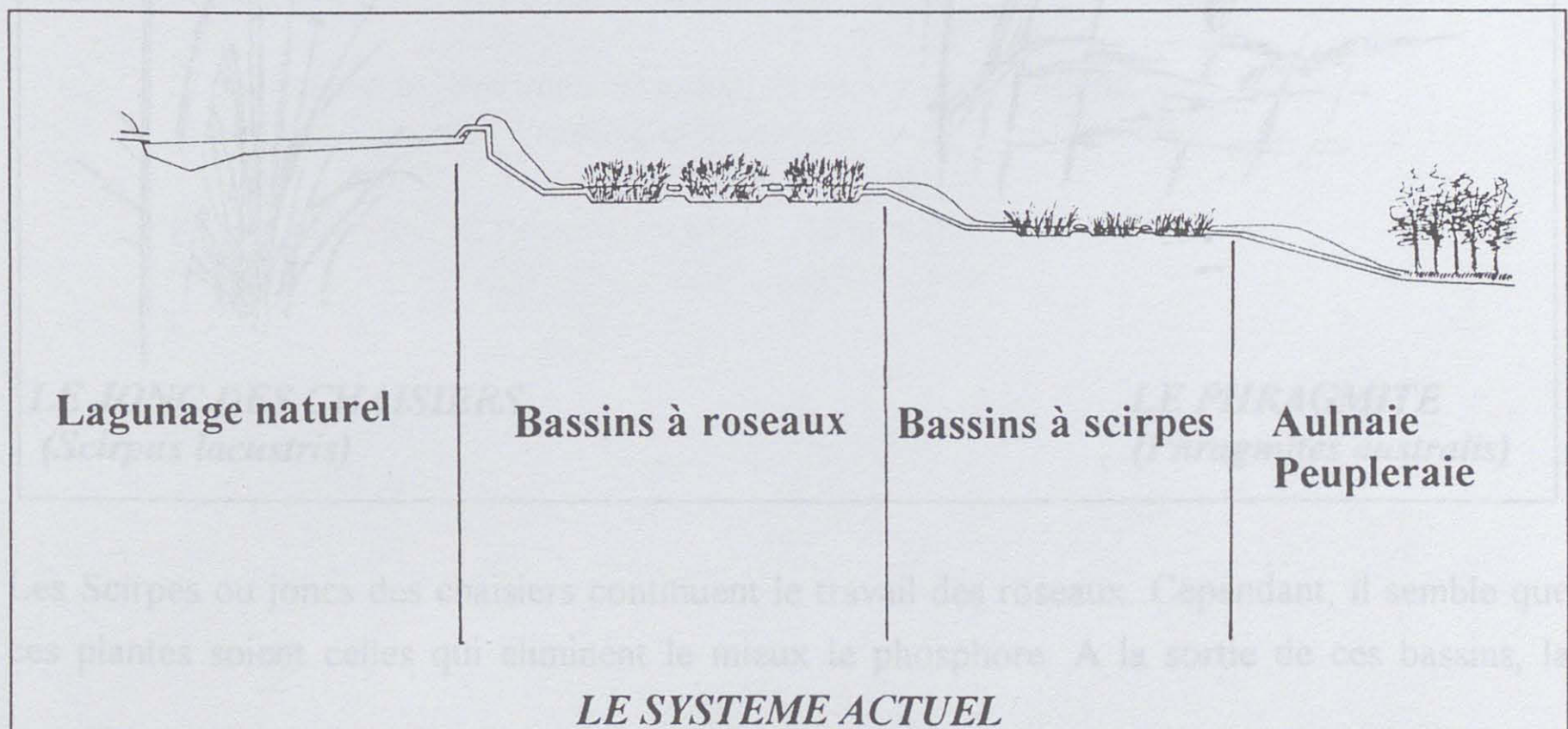
Un filtre bactérien est ensuite alimenté par un tourniquet d'arrosage assurant l'oxygénation du milieu. Un poste de chloration a été construit pour la dégradation des germes pathogènes. Les eaux épurées sont ensuite déversées dans le marais par une canalisation.



2.2 Le système actuel.

L'originalité du système réside dans le fait qu'il utilise trois étapes de traitement biologique. De plus, il ne nécessite pas de pompe, la circulation de l'eau étant assurée par simple gravitation.

Le système utilise tout d'abord un bassin de lagunage. En aval de celui-ci, on trouve des bassins plantés de roseaux (*Phragmites australis*), des bassins plantés de joncs des chaisiers (*Scirpus lacustris*). La dernière partie est constituée d'un réseau de fossés plantés d'aulnes et de peupliers.



2.2.1 Rôles des différentes installations.

La station initiale prévoyait traiter les eaux usées de 400 habitants. La croissance démographique et l'installation d'une maison de retraite accueillant une cinquantaine de personnes ont changé les données. La station actuelle a été dimensionnée sur la base de 700 habitants.

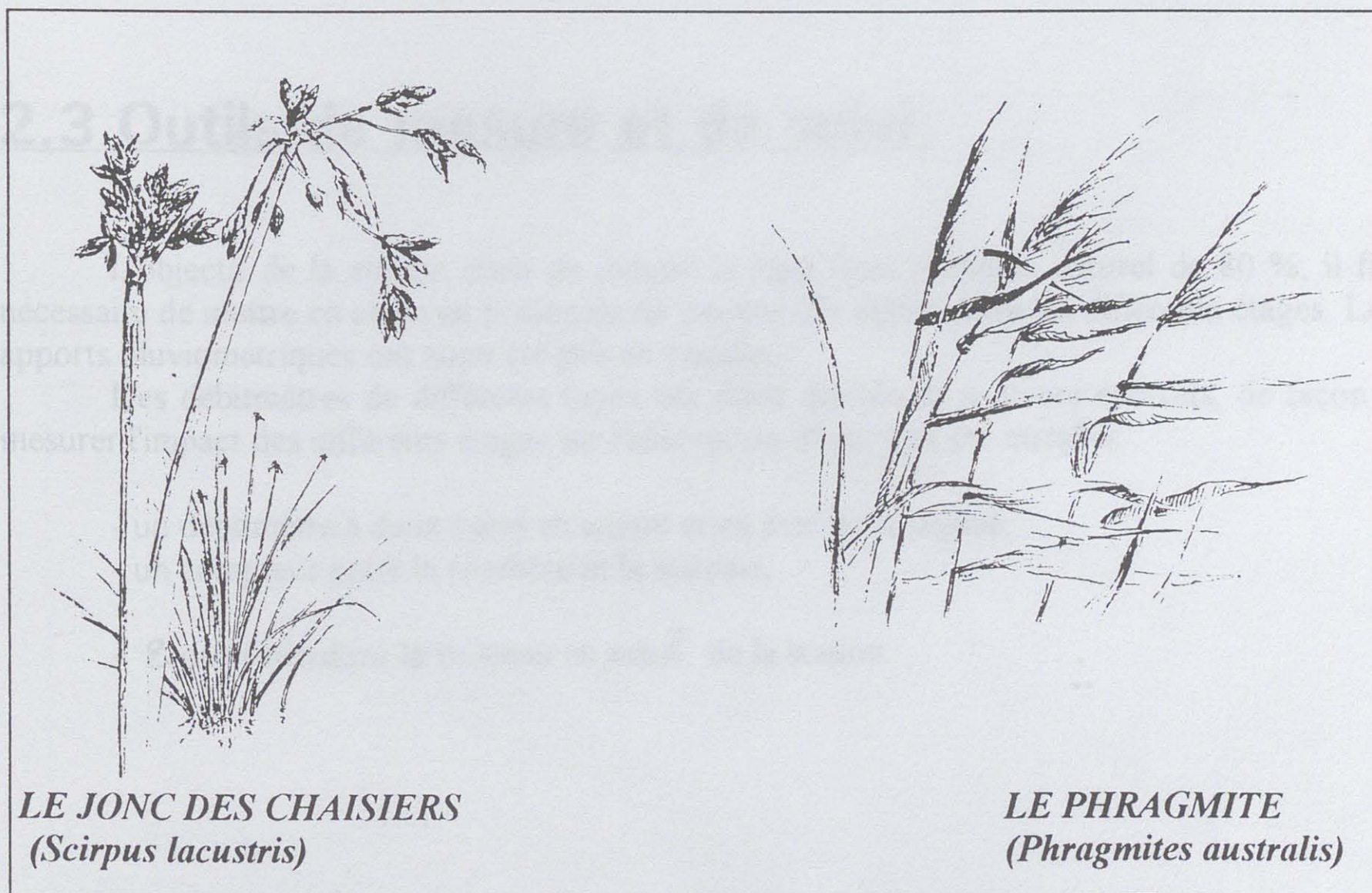
● La lagune.

Sa superficie est d'environ 4000 m², elle a été dimensionnée sur la base de 5 m² par habitant. Son fonctionnement est basé sur l'activité des bactéries qui transforment les matières organiques en sels minéraux et en gaz carbonique. Elles utilisent l'oxygène dissous par les contacts air-eau et celui dégagé par les algues par photosynthèse. Elle permet un abattement de la pollution de 30%.

● Les bassins à roseaux.

Treize bassins de roseaux ont été construits, leur surface totale est de 1200 m². Tous les bassins communiquent entre eux et une possibilité de vidange complète a été pensée de façon à faciliter l'entretien et l'exploitation des roseaux. Cette installation diminue la pollution organique par absorption par les végétaux et l'activités des bactéries au niveau de la rhizosphère.

● Les bassins à Scirpes.



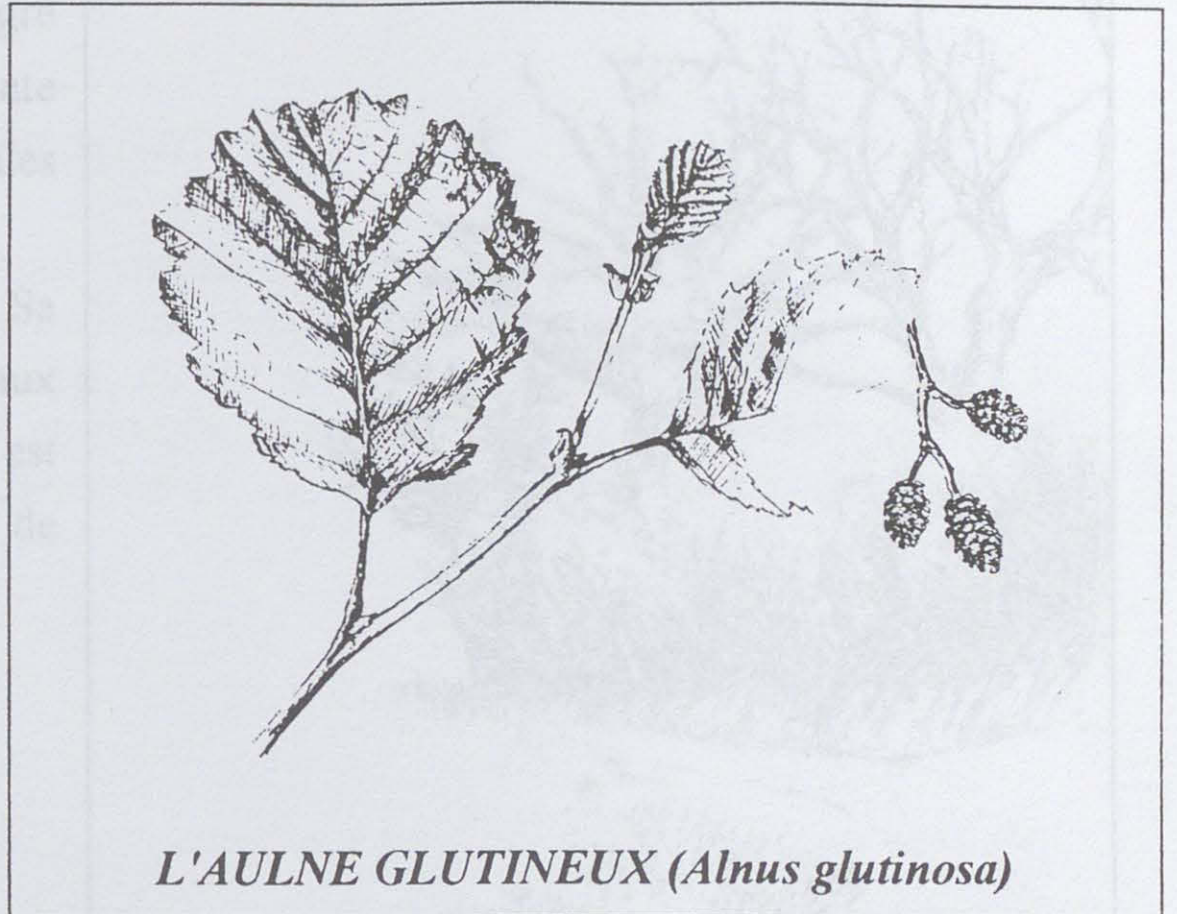
Les Scirpes ou joncs des chaisiers continuent le travail des roseaux. Cependant, il semble que ces plantes soient celles qui éliminent le mieux le phosphore. A la sortie de ces bassins, la

dépollution est déjà importante et les argiles en place limitent au maximum les risques de pollution de la nappe phréatique.

● **L'aulnaie/peupleraie.**

C'est l'ultime phase d'épuration de la station.

L'eau est véhiculée dans des fossés plantés d'aulnes et de roseaux. A ce niveau, l'eau s'infiltre dans le sol pour être en partie absorbée par les racines. Le reste de l'effluent rejoint le ruisseau. L'objectif est de réduire de 80% le volume de rejets en période estival.



L'AULNE GLUTINEUX (Alnus glutinosa)

2.3 Outils de mesure et de suivi.

L'objectif de la station étant de réduire le rejet dans le milieu naturel de 80 %, il fut nécessaire de mettre en place un protocole de mesure des débits entre les différents étages. Les apports pluviométriques ont aussi été pris en compte.

Des débitmètres de différents types ont donc été placés à divers endroits, de façon à mesurer l'impact des différents étages sur l'absorption d'eau. Ont été installés :

- un débitmètre à deux voies en amont et en aval de la lagune,
- un compteur entre la roselière et la scirpaie,
- 2 débitmètres sur le ruisseau en aval de la station.

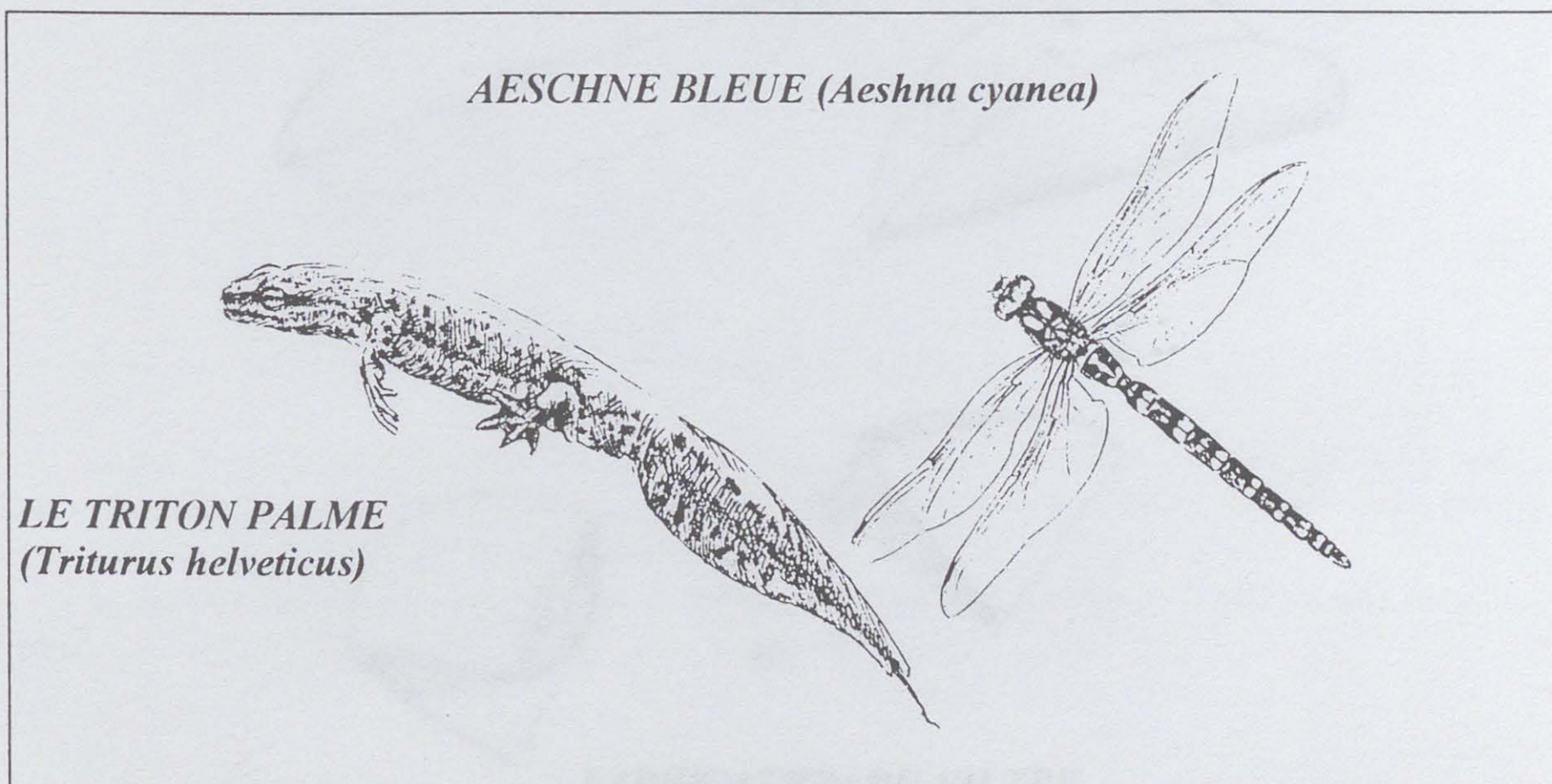
2.4 Intérêt écologique du site.

Les différentes installations et les successions végétales font de cette station un milieu quasi naturel et très bien intégré dans le paysage rural. La haie présente comporte les trois strates végétales (herbacée, arbustive et arborescente) typiques des haies en bonne santé. Sa présence attire un bon nombre d'oiseaux bocagers. La faune entomologique y est typique des zones bocagères de l'Ouest de la France.



Les insectes liés au milieu aquatique, libellules, moustiques, attirent les hirondelles et les chauves-souris. Les bassins à scirpes accueillent une belle population de grenouilles vertes. La poule d'eau et le canard colvert ont aussi investi les lieux.

Une mare a aussi été créée. Elle est le lieu de reproduction de nombreuses libellules qui chassent volontiers les moustiques au-dessus des bassins à roseaux et à scirpes. Le Triton palmé, espèce protégée, y est aussi présent.



2.4 Petites expériences en classe.

Afin de bien comprendre le fonctionnement d'une telle station, il convient de se livrer, en classe, à quelques expériences visant à montrer les fonctions et les réactions de quelques éléments naturels par rapport à une pollution. Les propriétés physiques de quelques matériaux peuvent être aussi mises en évidence.

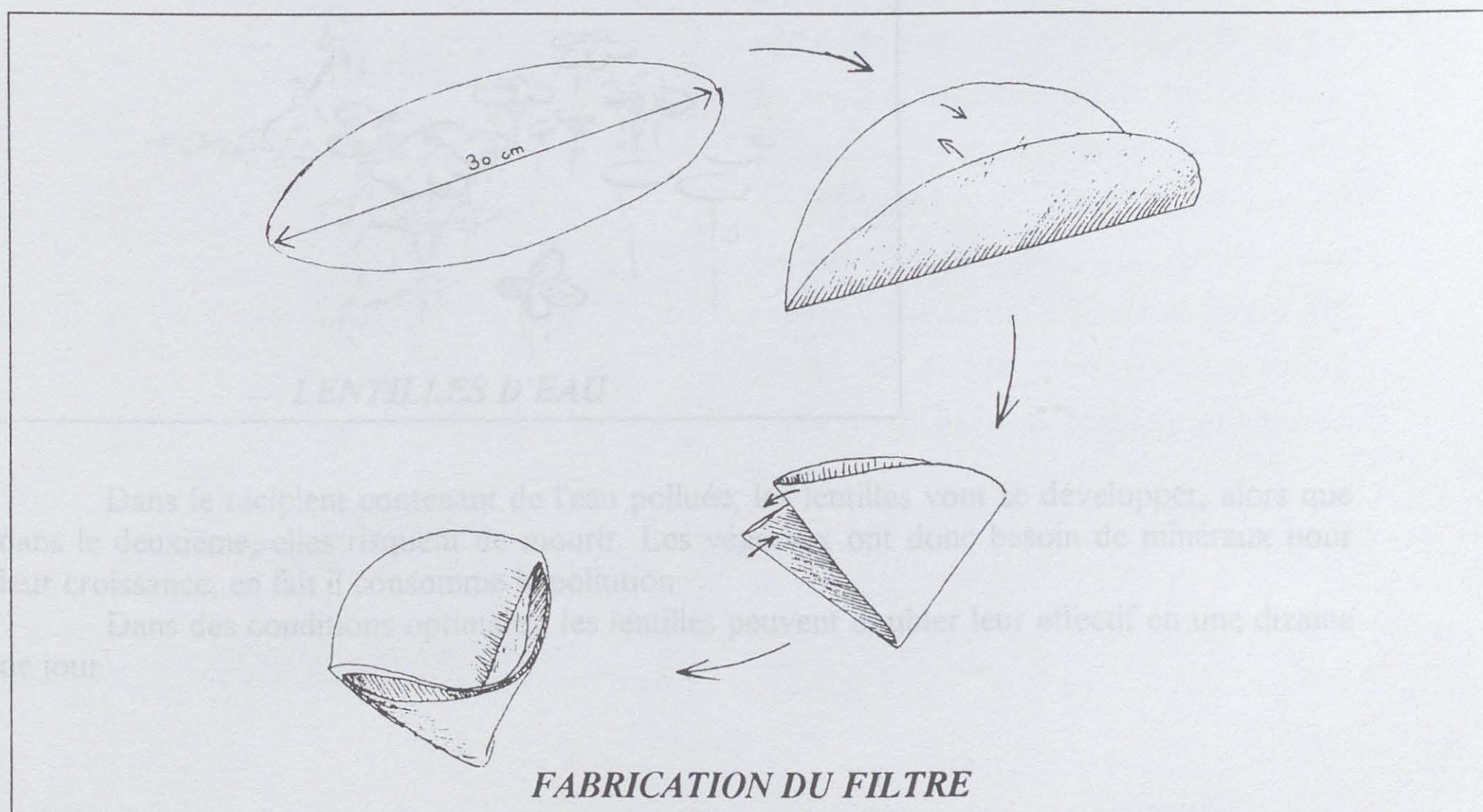
2.4.1 Expérience sur la décantation.

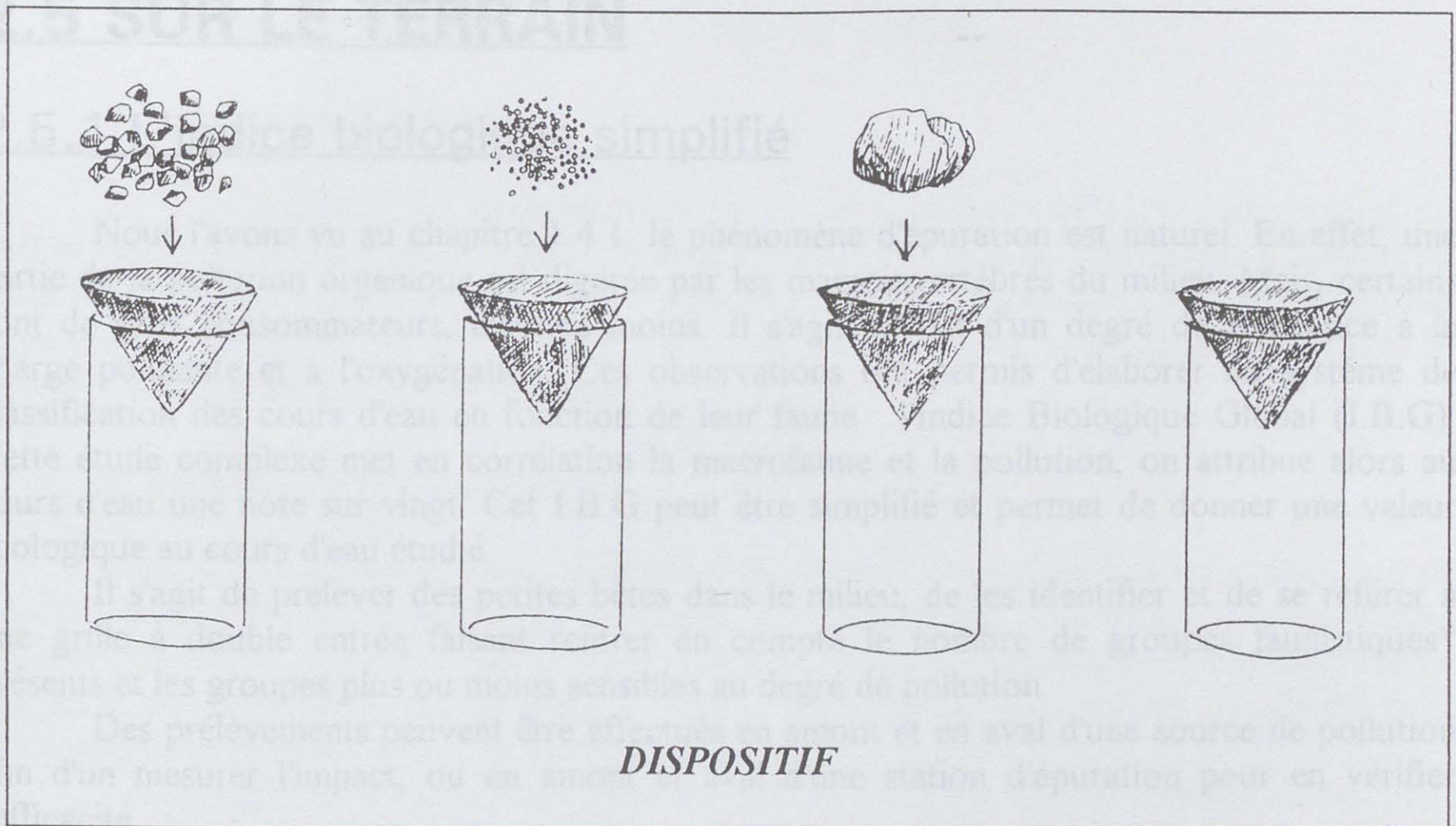
Ce phénomène intervient dans tout type de station et permet d'éliminer en partie les M.E.S. Pour mettre ceci en évidence, il suffit de mélanger dans une éprouvette (ou un autre récipient transparent) des graviers, du sable, de la terre et de l'eau. Après avoir mélangé et remué le tout, laissez reposer la mixture et observez. Les particules les plus lourdes décantent les premières mais l'eau reste trouble. Observez 24, 48, 72 heures après l'eau s'éclaircit peu à peu : la décantation s'effectue.

2.4.2 L'effet filtre.

Certains matériaux filtrent, d'autres sont imperméables... ces différentes propriétés sont utilisées dans les stations.

Fabriquez tout d'abord 4 filtres-entonnoirs en grillage style "garde-manger". Découpez au trois quart quatre bouteilles en plastiques (en P.E.T; c'est plus transparent) et placez y les filtres. Remplissez le premier filtre avec des graviers, le deuxième avec du sable, le troisième avec de l'argile bien compactée. Laissez le quatrième tel quel (le témoin). Prélevez ou fabriquez une eau très boueuse, et versez en la même quantité sur chaque filtre. Observez. L'argile ne laisse pas ou peu passer l'eau (elle est imperméable), le gravier filtre peu (l'eau dans la bouteille est encore très sale), l'eau après son passage dans le sable s'est légèrement éclaircie.



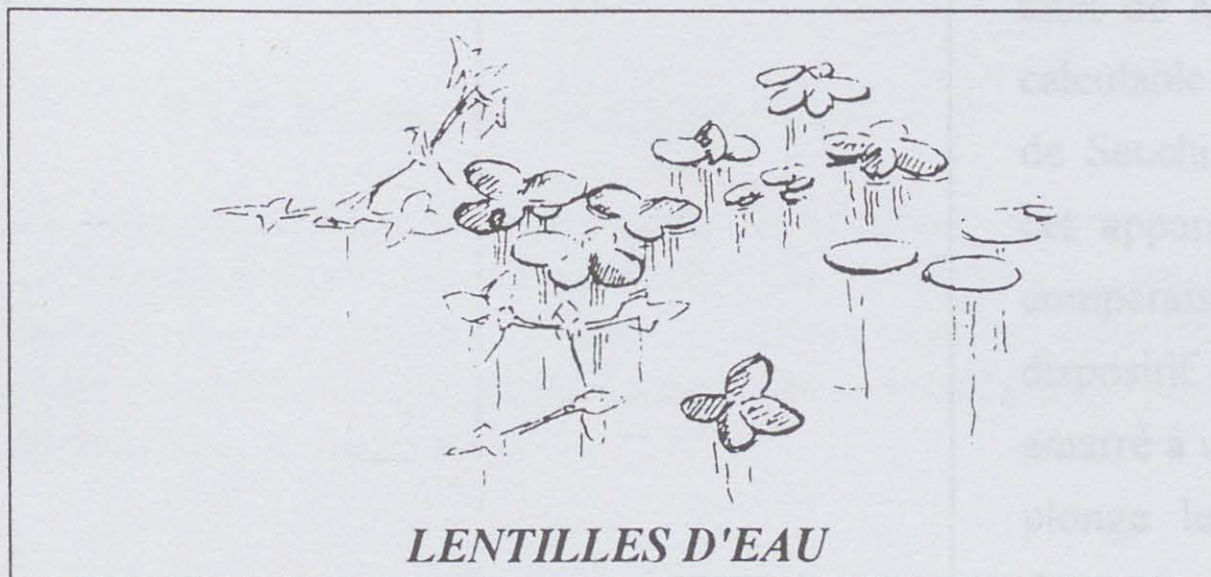


2.5.2 Mesure de la turbidité.

2.4.3 Absorption des minéraux par les végétaux.

Nous l'avons vu les minéraux (N, P, K) sont des éléments nutritifs pour les végétaux. Les lentilles d'eau, végétaux à croissance rapide, permettent d'observer le phénomène d'absorption des minéraux par les végétaux et donc de prouver leur rôle épurateur.

Dans deux récipients différents, placez respectivement de l'eau distillée et de l'eau provenant d'une rivière polluée. Placez-y un nombre égal de lentilles d'eau et laissez faire le temps.



Dans le récipient contenant de l'eau polluée; les lentilles vont se développer, alors que dans le deuxième, elles risquent de mourir. Les végétaux ont donc besoin de minéraux pour leur croissance, en fait il consomme la pollution.

Dans des conditions optimales, les lentilles peuvent doubler leur effectif en une dizaine de jour.

2.5 SUR LE TERRAIN

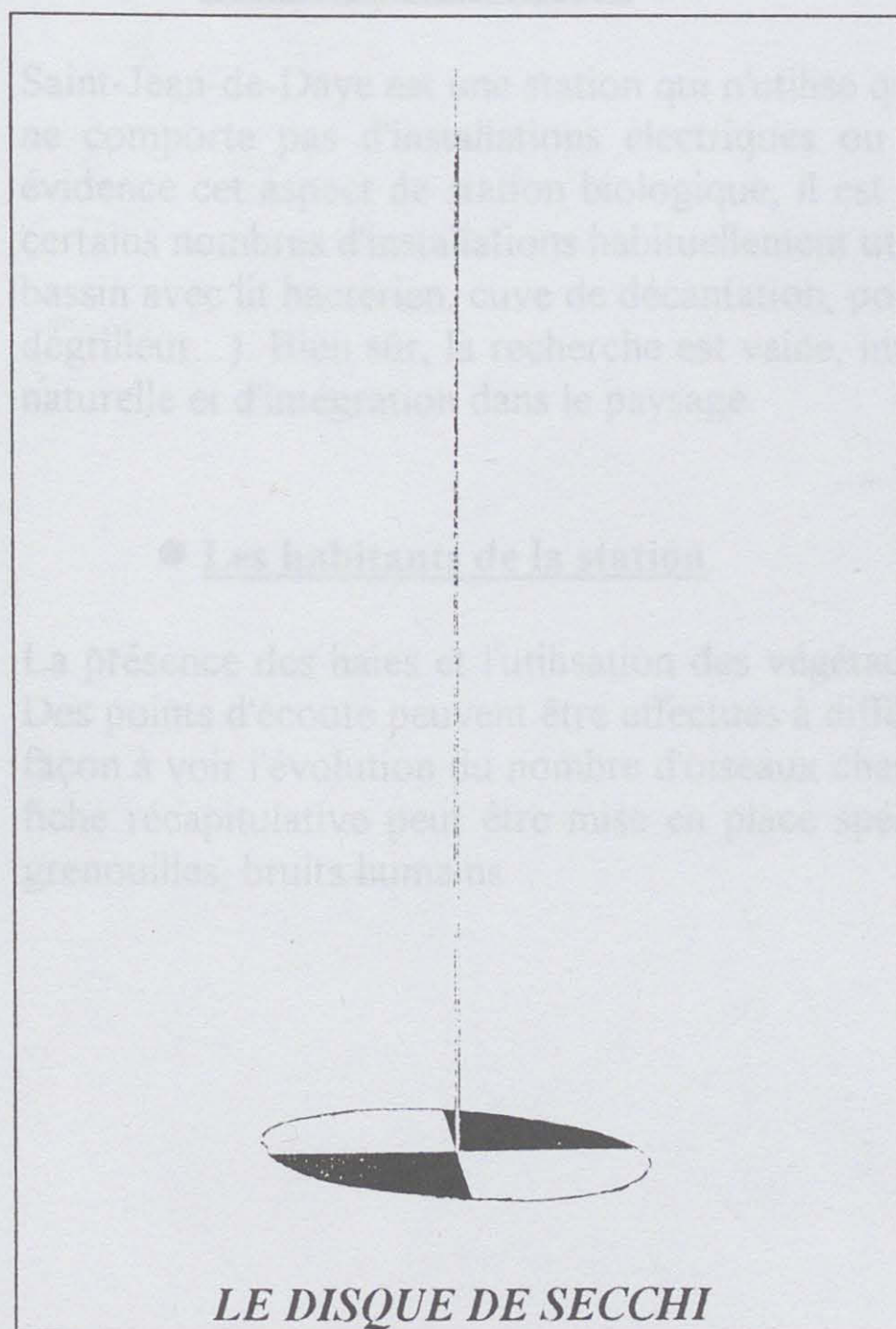
2.5.1 L'indice biologique simplifié

Nous l'avons vu au chapitre 1.4.1, le phénomène d'épuration est naturel. En effet, une partie de la pollution organique est digérée par les macroinvertébrés du milieu. Mais, certains sont de gros consommateurs, d'autres moins. Il s'agit en fait d'un degré de résistance à la charge polluante et à l'oxygénation. Ces observations ont permis d'élaborer un système de classification des cours d'eau en fonction de leur faune : l'Indice Biologique Global (I.B.G). Cette étude complexe met en corrélation la macrofaune et la pollution, on attribue alors au cours d'eau une note sur vingt. Cet I.B.G peut être simplifié et permet de donner une valeur écologique au cours d'eau étudié.

Il s'agit de prélever des petites bêtes dans le milieu, de les identifier et de se référer à une grille à double entrée faisant rentrer en compte le nombre de groupes faunistiques* présents et les groupes plus ou moins sensibles au degré de pollution.

Des prélèvements peuvent être effectués en amont et en aval d'une source de pollution afin d'un mesurer l'impact, ou en amont et aval d'une station d'épuration pour en vérifier l'efficacité.

2.5.2 Mesure de la turbidité.



La coloration de l'eau peut être un facteur déterminant dans un diagnostic de pollution. Par exemple, une eau verte caractérise un développement intensif d'algues et donc une eutrophisation. Une eau trouble est aussi synonyme d'un fort taux de M.E.S, ce taux de turbidité est calculable avec un appareil appelé disque de Secchi. Sans interpréter les résultats, cet appareil simple permet de faire des comparaisons entre différents milieux. Le dispositif est constitué d'un disque blanc amarré à une ficelle graduée en mètre. On plonge le disque dans l'eau, quand il disparaît, on lit sur la ficelle la turbidité en mètre.

2.5.3 Découverte de Saint-Jean-de-Daye.

- Localisation des végétaux.

La première phase de découverte de la station peut être une simple découverte des différentes installations dans l'espace. Elle peut s'effectuer à l'aide de plaquettes où figurent les différents végétaux utilisés (jonc, roseaux, aulne et peuplier). Les enfants, par groupe, doivent rapporter à l'animateur ces différents éléments. Ils peuvent aussi, selon la tranche d'âge, les reporter sur un plan simplifié de la station.

- Localisation des installations.

Suite aux expériences faites en classe (décantation, absorption des minéraux...), il est possible de faire découvrir le site aux enfants de façon autonome. En distribuant à des groupes d'enfants des cartes illustrant les mécanismes de l'épuration, il est possible de leur faire trouver les lieux où s'effectuent ces différentes phases. Ceci permet aux enfants de découvrir la succession des végétaux et d'en cerner le fonctionnement.

Les cartes illustrent les phénomènes d'arrivée des eaux usées, d'évaporation, absorption des minéraux par les plantes, de décantation, d'infiltration de l'eau dans le sol et de rejet des eaux dans le milieu.

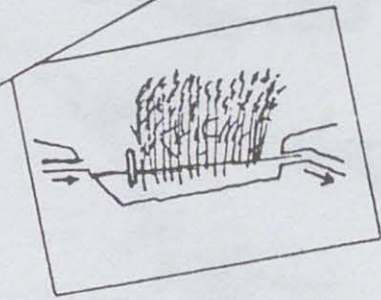
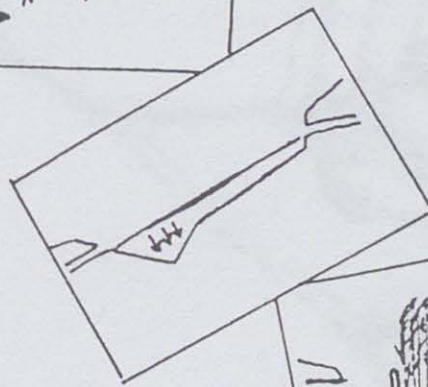
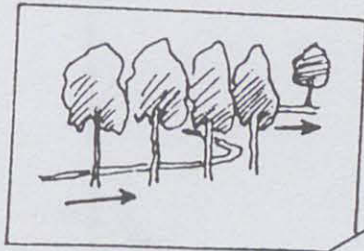
- Une station biologique.

Saint-Jean-de-Daye est une station qui n'utilise que des phénomènes d'épuration naturels, et qui ne comporte pas d'installations électriques ou mécaniques importantes. Afin de mettre en évidence cet aspect de station biologique, il est possible de faire rechercher à des groupes un certain nombre d'installations habituellement utilisées dans les stations (tourniquet d'arrosage, bassin avec lit bactérien, cuve de décantation, pompe, bassin de stockage des boues, canal avec dégrilleur...). Bien sûr, la recherche est vaine, mais tend à prouver les phénomènes d'épuration naturelle et d'intégration dans le paysage.

- Les habitants de la station.

La présence des haies et l'utilisation des végétaux attirent bon nombre d'oiseaux et d'insectes. Des points d'écoute peuvent être effectués à différents points de la station (d'amont en aval), de façon à voir l'évolution du nombre d'oiseaux chantant (mais aussi grenouilles et insectes). Une fiche récapitulative peut être mise en place spécifiant plusieurs rubriques : oiseaux, insectes, grenouilles, bruits humains...

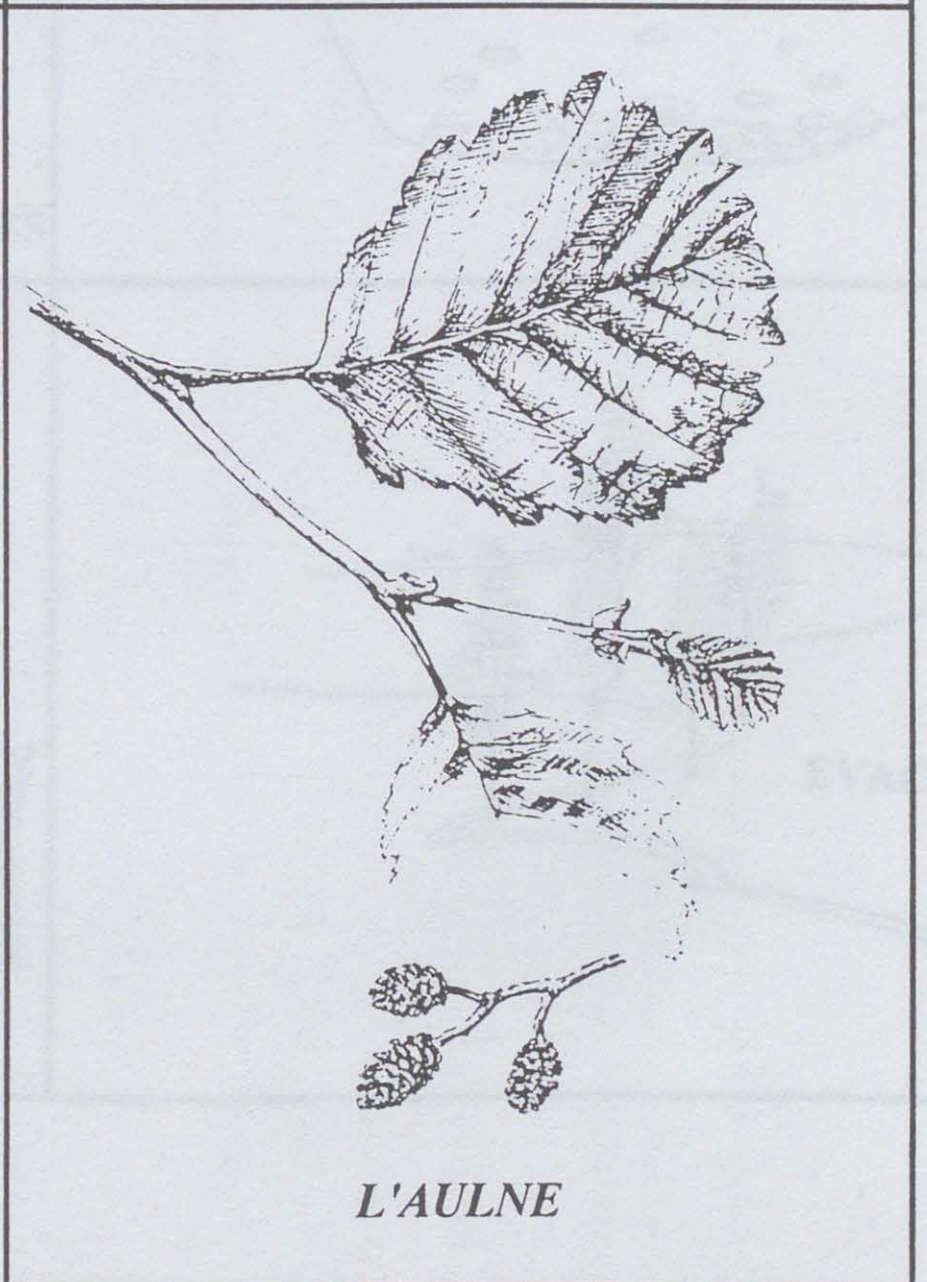
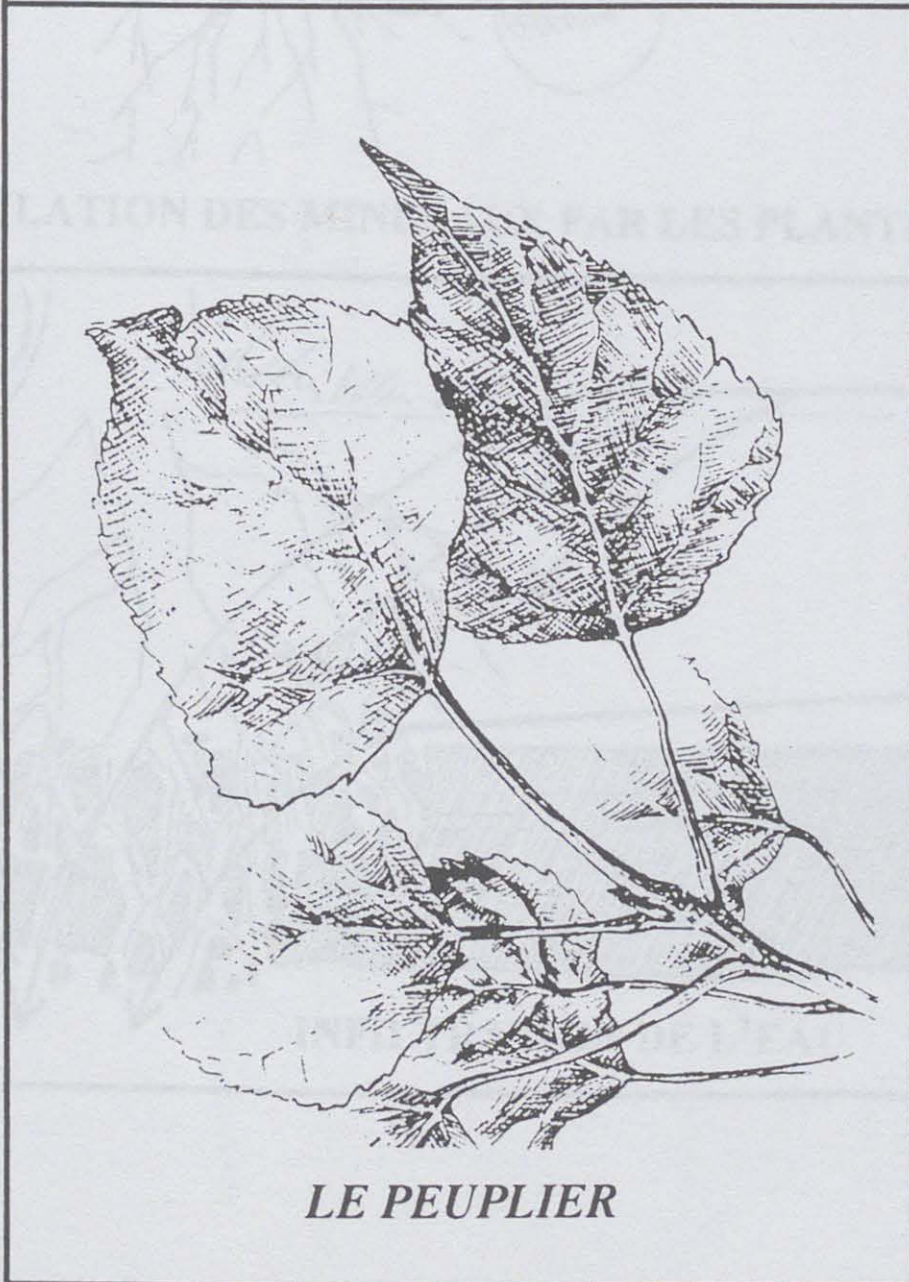
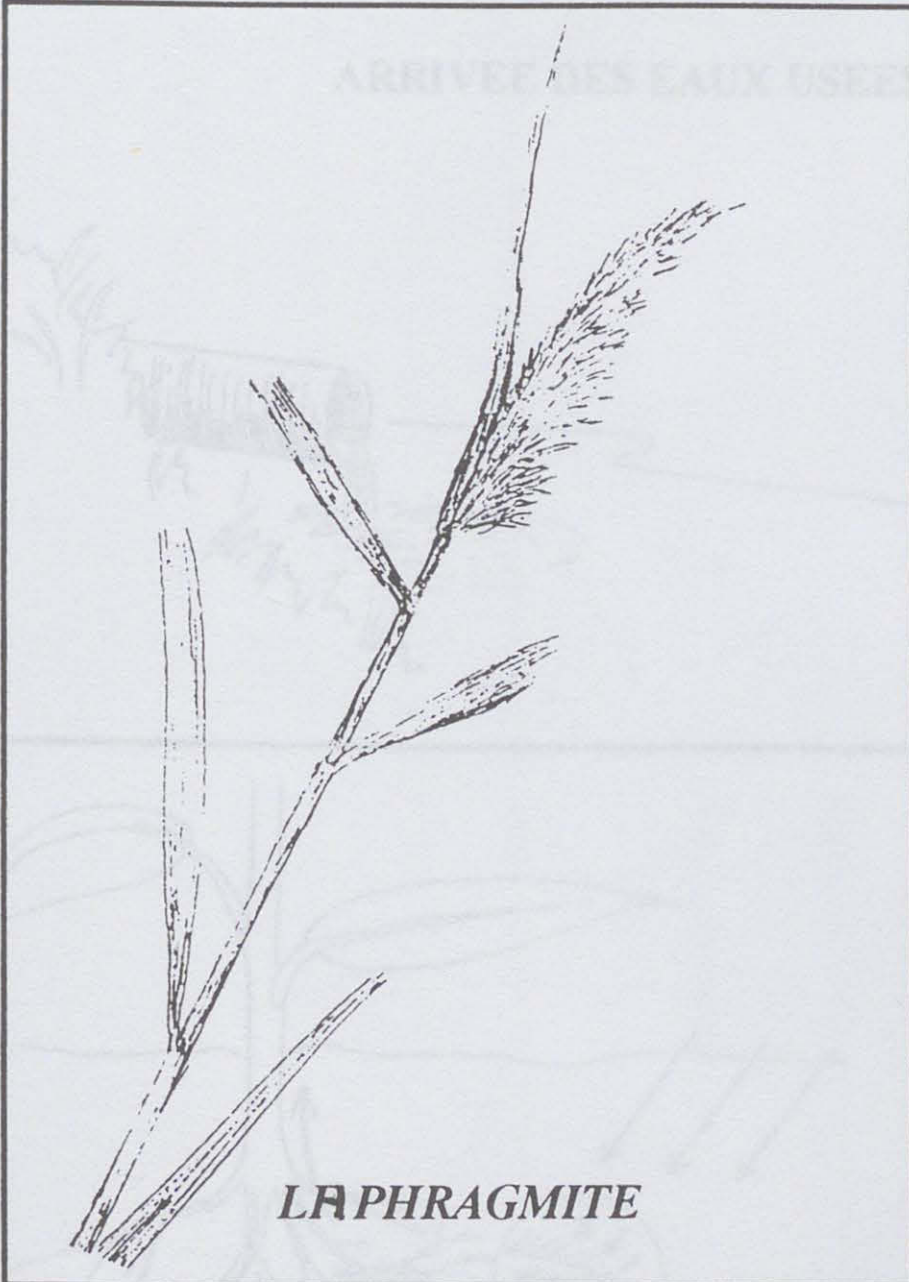
3. LES OUTILS UTILISES



LE PEUPLIER

L'ALNÉ

LES DIFFERENTS VEGETAUX

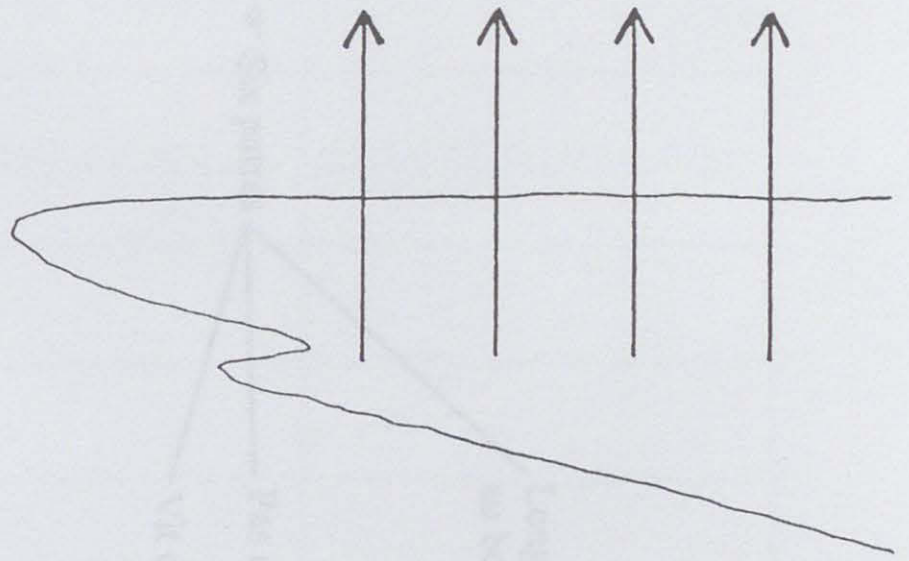


LES DIFFERENTES PHASES DE L'EPURATION

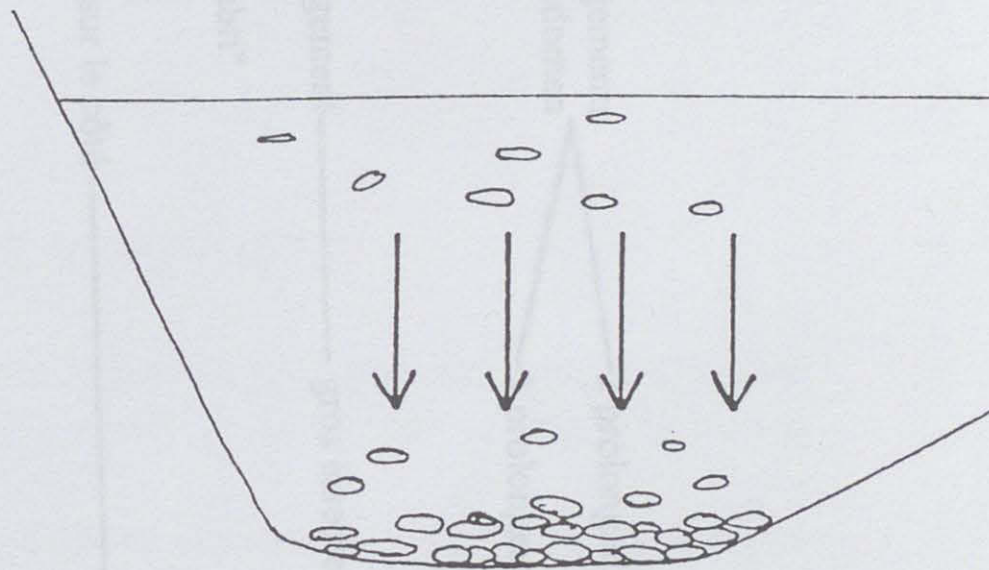
ARRIVEE DES EAUX USEES



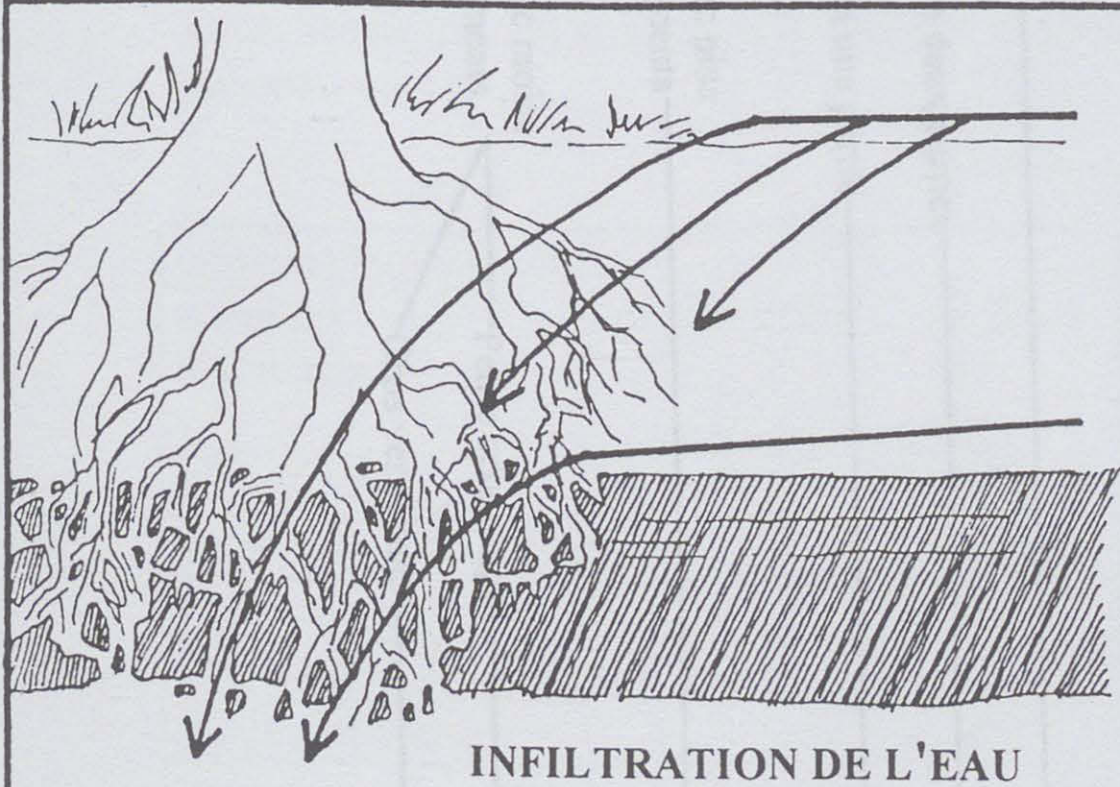
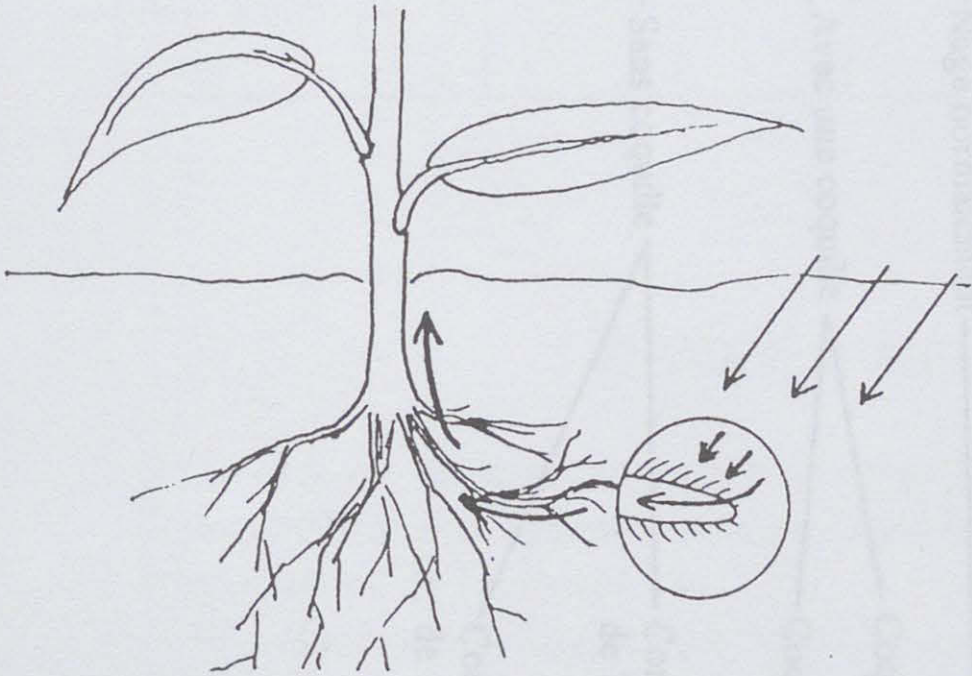
EVAPORATION



DECANTATION

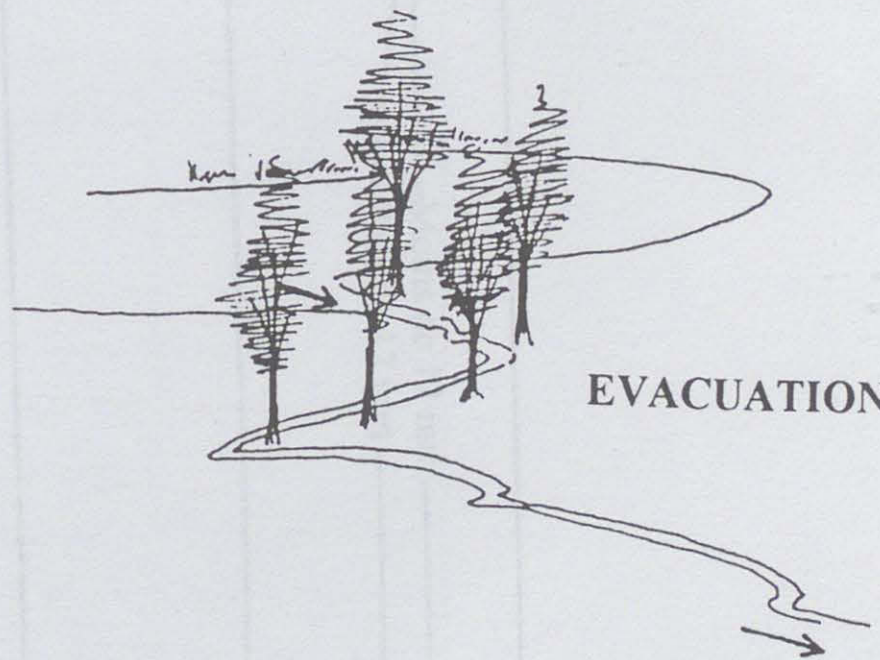


ASSIMILATION DES MINERAUX PAR LES PLANTES



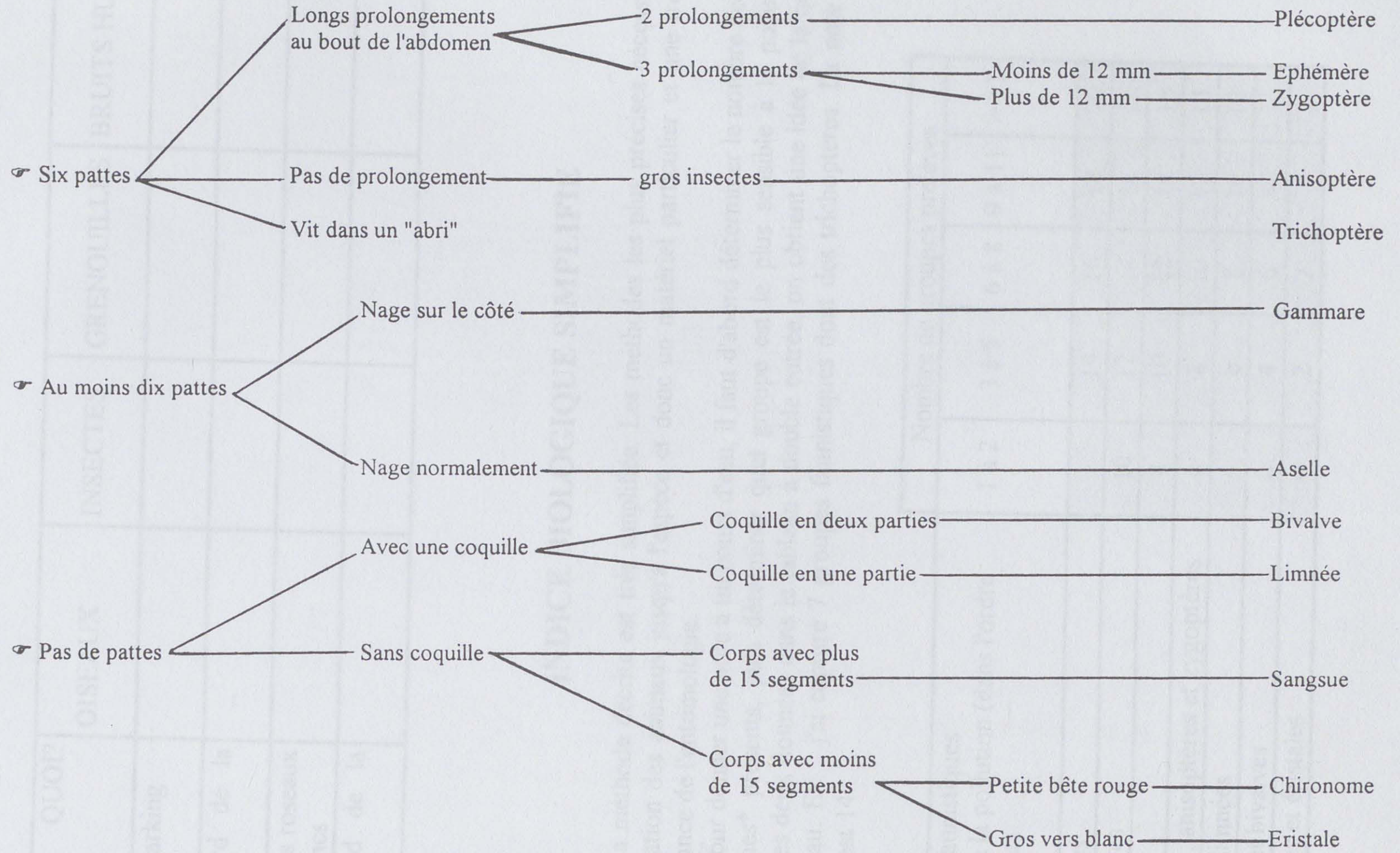
INFILTRATION DE L'EAU

EVACUATION



CLEF DE DETERMINATION SIMPLIFIEE

Ma petite bête possède ...



LES HABITANTS DE LA STATION (EXEMPLE DE FICHE)

Légende :

x : très peu ou pas.

xx : un peu.

xxx : beaucoup.

QUOI? OU?	OISEAUX	INSECTES	GRENOUILLES	BRUITS HUMAINS
Sur le parking				
Au bord de la lagune				
Entre les roseaux et les joncs				
Au fond de la station				

INDICE BIOLOGIQUE SIMPLIFIE

La méthode décrite est très simplifiée. Les méthodes les plus précises nécessitent une détermination des animaux jusqu'à l'espèce et donc un matériel particulier et une très bonne connaissance de l'entomologie.

Pour donner une note à un cours d'eau, il faut d'abord déterminer le nombre de groupes faunistiques* présents, puis déterminer quel groupe est le plus sensible à la pollution. En entrant ces deux données dans le tableau à double entrée, on obtient une idée de la qualité du cours d'eau. Ex. : j'ai capturé 7 groupes faunistiques dont des trichoptères. La note de mon ruisseau est 14.

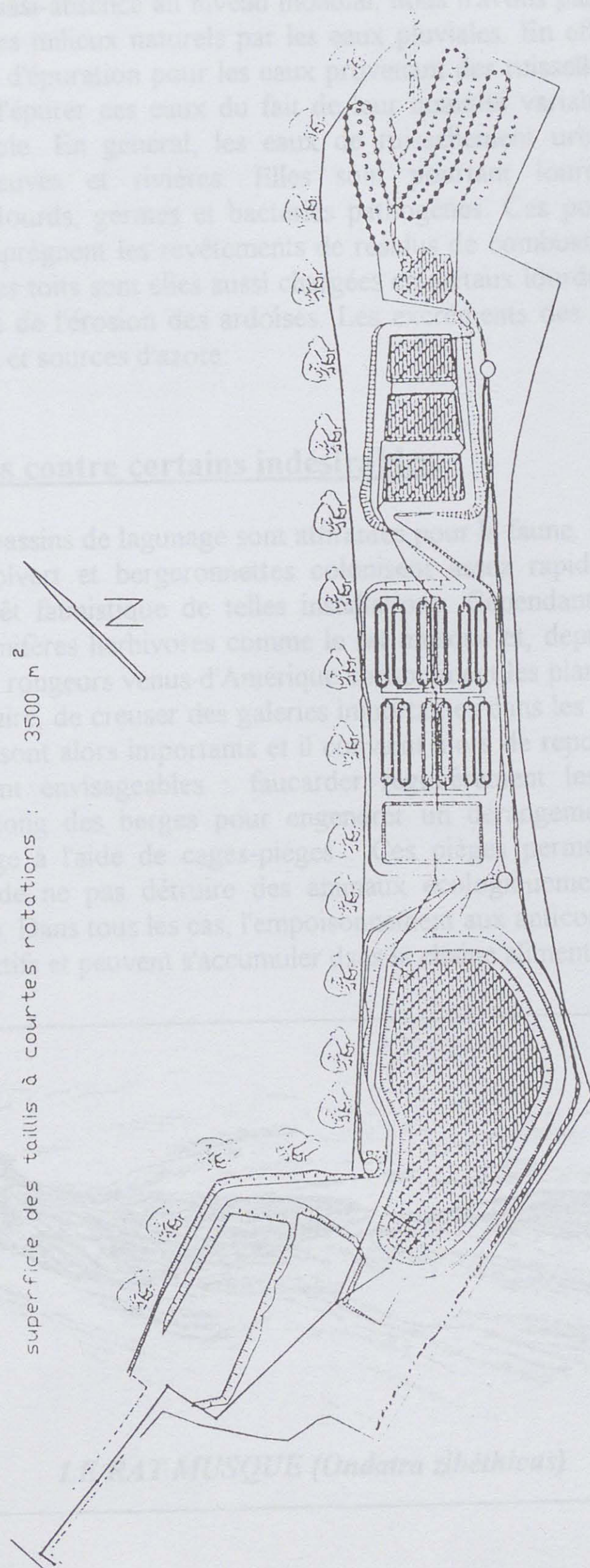
Groupes faunistiques sensibles à la pollution (dans l'ordre décroissant)	Nombre de groupes prélevés				
	1 à 2	3 à 5	6 à 8	9 à 11	> 11
Plécoptères	-	14	16	18	20
Trichoptères	10	12	14	16	18
Ephémère	8	10	12	14	16
Gammarès, anisoptères et zygoptères	6	8	10	12	14
Aselles et limnées	4	6	8	10	12
Sangsues et bivalves	2	4	6	-	-
Chironomes et éristales	0	2	2	-	-

ANNEXE 1

PLAN TECHNIQUE DE LA STATION EXPERIMENTALE DE SAINT-JEAN-DE-DAYE

Caractéristiques techniques:

emprise de la station	: 29 000 m ²
emprise du lagunage	: 4000 m ²
superficie des roselières	: 1200 m ²
superficie des bassins à scirpes	: 900 m ²
superficie des taillis à courtes rotations	: 3500 m ²



A) Les végétaux

I Les eaux pluviales.

Nous avons traité dans cette fiche pédagogique et technique du problème des eaux usées, et donc de la qualité de l'eau rejetée après un usage domestique ou industriel. Cependant, de part sa quasi-absence au niveau mondial, nous n'avons pas traité des problèmes posés par la pollution des milieux naturels par les eaux pluviales. En effet, très peu de villes sont équipées de station d'épuration pour les eaux provenant des ruissellements urbains. Il est évidemment complexe d'épurer ces eaux du fait de leur quantité variable et de leur volume pouvant être considérable. En général, les eaux de ruissellement urbain sont directement déversées dans les fleuves et rivières. Elles sont pourtant lourdement chargées en hydrocarbures, métaux lourds, germes et bactéries pathogènes. Ces pollutions sont dues au trafic automobile qui imprègne les revêtements de résidus de combustions riches en plomb. Les eaux récoltées par les toits sont elles aussi chargées en métaux lourds (zinc des gouttières) et en M.E.S provenant de l'érosion des ardoises. Les excréments des animaux domestiques sont vecteurs de germes et sources d'azote.

II Précautions contre certains indésirables.

Les berges des bassins de lagunage sont attirantes pour la faune. En effet, poules d'eau, râles d'eau, canards colvert et bergeronnettes colonisent assez rapidement ces milieux et prouvent encore l'intérêt faunistique de telles installations. Cependant, ces rives herbeuses attirent aussi des mammifères herbivores comme le rat musqué et, depuis peu de temps, son cousin le ragondin. Ces rongeurs venus d'Amérique consomment les plantes rivulaires mais ont besoin, pour se reproduire, de creuser des galeries importantes dans les berges. Les risques de perforation des berges sont alors importants et il convient alors de repousser ces indésirables. Plusieurs solutions sont envisageables : faucarder régulièrement les rives, effectuer des passages réguliers le long des berges pour engendrer un dérangement et le cas échéant, procéder à un piégeage à l'aide de cages-pièges. Ces pièges permettent de capturer des animaux vivants afin de ne pas détruire des animaux écologiquement intéressants (vison, campagnol amphibie...). Dans tous les cas, l'empoisonnement aux anticoagulants est à proscrire car ils ne sont pas sélectifs et peuvent s'accumuler dans la chaîne alimentaire.



LE RAT MUSQUE (*Ondatra zibethicus*)

III Valorisation des déchets produits.

A) Les végétaux.

Afin d'optimiser le rendement de la station et d'éviter une charge organique supplémentaire trop importante, il faut faire une coupe des roseaux et des scirpes. Cette masse végétale peut être compostée et produire un engrais naturel.

Les aulnes et peupliers utilisés peuvent être broyés en copeaux et permettent ainsi de pailler des parterres de fleurs ou des cultures de potager.

B) Les boues.

Le curage des bassins, et de la lagune en particulier, fait partie de l'entretien de la station. Il peut s'effectuer avec une pelle mécanique ou à l'aide d'une pompe. Les boues ainsi récupérées ont une valeur nutritive assez élevée et peuvent être épandues sur les prairies comme fertilisants. Cependant, une période de trente jours est nécessaire entre l'épandage et la mise à l'herbe des animaux, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes. De plus, ces boues sont relativement chargées en métaux lourds et en bactéries. Ceci implique un épandage sur des sols perméables non argileux de façon à limiter le ruissellement vers les cours d'eau.

ANNEXE 3

ARTICLE DE OUEST-FRANCE DU 12/03/1993

LES PARTENAIRES ET LEURS RÔLES RESPECTIFS

Les marais du Somerset et du Cotentin se sont jumelés

Une roselière à Saint-Jean-de-Daye

A partir de l'acceptation du dossier par la commission de l'Union Européenne, un groupe de pilotage allait se constituer avec les différents partenaires concernés par l'installation.

La commune de Saint Jean de Daye allait assurer la maîtrise d'ouvrage, c'est elle qui devait recevoir les différentes subventions et financer l'opération.

La D.D.E allait être le maître d'oeuvre du projet, veillant au bon déroulement de la construction de l'installation.

Le P.N.R des marais du Cotentin et du Bessin devait assurer la coordination de l'opération et aider la commune dans ses démarches.

D'autres partenaires ont alors également été associés au projet, en raison du rôle qu'ils allaient avoir une fois l'installation mise en place et démarrée. Il s'agissait de la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale (D.D.A.S.S) et du Service d'Assistance Technique pour l'Exploitation des Stations d'Épuration (S.A.T.E.S.E).

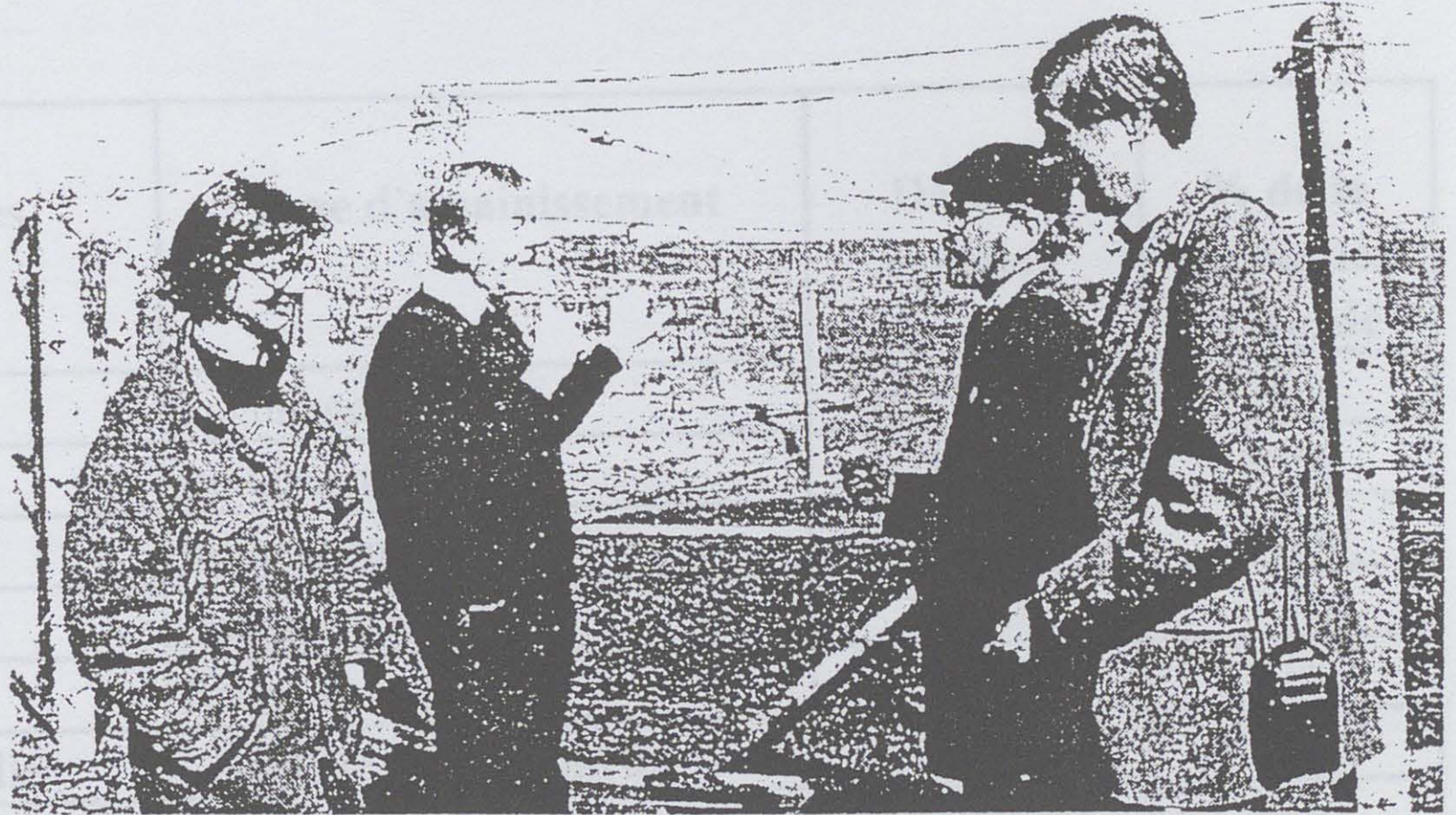
Les marais du Somerset et du Cotentin se sont jumelés

Une roselière à Saint-Jean-de-Daye

Les Marais du Cotentin et du Bessin, 25 000 ha. Les Somerset Levels and Moors, 56 000 ha, en Angleterre. Ces deux marais, que l'Europe entend protéger, se sont jumelés. Résultat: en 1994, des roseaux épureront les eaux usées de Saint-Jean-de-Daye.

Trop vieille, la station d'épuration de Saint-Jean-de-Daye, construite « il y a près de quarante ans » ! Conçue pour traiter les eaux usées de 400 habitants, elle sature: la zone artisanale s'agrandit, une maison de retraite va se construire, la population atteint 600 habitants.

En 1994, c'est une station d'épuration « végétale » qui prendra le relais, avec l'objectif « zéro rejet ». Marcel Cariou, de la Direction départementale de l'équipement (DDE), en explique le fonctionnement « en étages » : « Un, les boues se déposent dans un bassin de décantation. Deux, les cultures de roseaux évaporent une partie de l'eau dans l'atmosphère et fixent les nitrates. Trois, les bassins à joncs absorbent les phosphates. Quatre, aulnes et peupliers finissent de pomper l'eau. C'est la première fois que ces procédés naturels, qui ont tous fait leurs preuves séparément, sont associés. »



« Notre station d'épuration est saturée », explique Jean-Pierre Lepaysant, maire de Saint-Jean-de-Daye (à gauche), à la délégation anglaise des marais du Somerset Levels and Moors (à droite).

Filière roseau

Si les analyses confirment la capacité épuratrice de la roselière, l'expérience - 2,6 millions de francs, dont une moitié de fonds européens - pourrait s'étendre à quelques-unes des 109 communes du parc des marais. Le projet, dont la finalité est

écologique, pourrait alors se doubler d'un intérêt économique et patrimonial. « Les roseaux pourraient être utilisés pour couvrir les maisons en terre du Parc que nous cherchons à restaurer », commente Jean-François Le Grand, président du parc des marais.

Le projet anglais, conduit par

Doug Taylor, sur un site naturel de 80 ha, n'ambitionne pas de traiter les effluents d'une commune. Mais de mesurer, scientifiquement, le pouvoir épurateur d'une roselière naturelle. « Trop de gens chez nous ont oublié la valeur d'un écosystème comme celui des marais. »

X.B.

sur-Ay, Saint-Hilaire-Pediville, Saint-Jores, Saint-Nicolas, Saint-Omer, Saint-Pierre-de-Sarcelles, Saint-Vincent, d'Aubigny, Saint-Sauveur-le-Vieux, Saint-Symphorien, Tribichou.

ANNEXE 5

DIFFERENTES INSTALLATIONS VISIBLES SUR L'AIRE DU PARC

Cette liste n'est pas exhaustive, mais permet de cerner les différents équipements en place sur différentes communes du Parc. La population totale du Parc est de 59625 habitants, la population raccordée à un réseau d'assainissement s'élève à 15599 habitants, soit 26% de la population totale.

Communes	Type d'assainissement	Date de création	% de la population raccordé
50680 Airel	Lagunage naturel	1995	38%
14710 Trévières	Boues activées	1980	85%
50710 Créances	Infiltration	1984	57%
50620 Graignes	Lagunage aéré	1975	75%
50430 Lessay	Boues activées	1992	87%
14230 Osmanville	Lagunage à macrophytes	1988	31%
50190 Périers	Lit bactérien faible charge	1955	98%
50620 St-Fromond	Deux lagunes naturelles	1990	69%
50480 Ste-Mère-Eglise	Lagunage aéré, boues activées	1974	58%

Autres communes équipées : Auvers, La Cambe, Carentan, Chef-du-Pont, Le Ham, La Haye-du-Puits, Isigny-sur-Mer, Marchésieux, La Meauffe, Méautis, Picauville, Le Plessis Lastelle, Pont-Hébert, Rémilly-sur-Lozon, Saint-Côme-du-Mont, Saint-Germain-sur-Ay, Saint-Hilaire-Petitville, Saint-Jores, Sainte-Marie-du-Mont, Saint-Martin-d'Aubigny, Saint-Sauveur-le-Vicomte, Saint-Symphorien-le-Valois, Sainteny, Trévières, Tribehou.

ANNEXE 6

COMPARATIF PROCÉDE/SURVEILLANCE/COÛT

	Qualité du rejet atteint de façon fiable		Exploitation Nature et fréquence	Besoins en personnel		Coût d'investissement <1000 hab
	DBO mg/l	MES mg/l		Qualifié	Non qualifié	
Lagunage naturel	30	30 à 100	Entretien des abords : 4 fois/an Dégrillage surveillance : 1 fois/semaine Curage des boues : 1 fois/10 ans	très faibles	moyens	faible
Lagunage aéré	30 à 50	20 à 50	Dégrillage surveillance : 2-3 fois/semaine Curage des boues : 1 fois/2 ans	moyens	moyens	faible
Épandage souterrain	sans objet		Dégrillage surveillance : 1 fois/semaine Soutirage de boues : 2 fois/an Fauchage de l'herbe : 1 fois/2 semaines en été	très faibles	moyens	moyen
Épandage en tranchées superficielles	sans objet		Dégrillage surveillance : 1 fois/semaine Curage des tranchées : 2 fois/an Fauchage : 1 fois/2 semaines en été	très faibles	faibles	très faible
Lits à macrophytes	30	20	Surveillance tous les deux jours Faucardage : 1 fois/an	faibles	forts	moyen
Filtration sur touche	30 à 50	20	Surveillance : 2-3 fois/semaine	faibles	forts	élevé
Boues activées en aération prolongée	15 à 30	30	Surveillance journalière	forts	faibles	élevé
Aération prolongée séquentielle - Lagune de décantation	30	30 à 50	Surveillance journalière	moyens	moyens	élevé
Lit bactérien forte charge	30 à 50	30	Surveillance journalière Vidange des boues : 2 fois/an	faibles	moyens	élevé
Lagune de décantation Disques biologiques Lagune de décantation	20 à 50	20 à 50	Dégrillage surveillance : 2-3 fois/semaine. Vidange des boues : 1 fois/an	faibles	moyens	élevé

TABLEAU DE DONNEES SUR LES NIVEAUX DE QUALITE

CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE GENERALE DE L'EAU d'après grille de 1971 ayant servi à la définition des objectifs de qualité dans le bassin Seine Normandie				
Qualité	1 A	1 B	2	3
Température	< 20°	20 à 22°	22 à 25°	25 à 30°
O ₂ dissous en mg /l O ₂ dissous en % de saturation	> 7 > 90 %	5 à 7 70 à 90 %	3 à 5 50 à 70 %	milieu aérobie à maintenir en permanence
DBO5 eau brute en mg O ₂ /l DCO eau brute en mg O ₂ /l	< 3 < 20	3 à 5 20 à 25	5 à 10 25 à 40	10 à 25 40 à 80
Matière en susp. totale mg /l		< 30		30 à 70
NO ₃ en mg /l		< 44		44 à 100
NH ₄ en mg /l	< 0,1	0,1 à 0,5	0,5 à 2	2 à 8
Ecart de l'indice biotique par rapport à l'indice normal	1	2 ou 3	4 ou 5	6 ou 7
pH		6,5 - 8,5		5,5 - 9,5

la Synthèse de matières nutritives (glucose) par la plante. Elle s'accompagne d'une consommation d'eau et de gaz carbonique.

GLOSSAIRE

AEROBIE : se dit des bactéries utilisant l'Oxygène dissous pour dégrader les matières organiques (s'oppose à "anaérobie").

CHARGE POLLUANTE : ensemble des matières polluantes contenues dans une eau usée.

COLMATAGE : action des M.E.S sur un substrat. Ex : les argiles en suspension colmatent les lits de graviers.

EQUIVALENT-HABITANT : unité de mesure conventionnelle égale à l'apport moyen d'un habitant.

EXUTOIRE : endroit où s'évacuent les eaux d'un réseau d'assainissement (milieu récepteur)

GERME PATHOGENE : bactérie ou virus pouvant entraîner une maladie.

GROUPE FAUNISTIQUE : groupe d'animaux ayant des caractéristiques physiologiques semblables ou appartenant à un même taxon (ordre, famille ou genre). Ex : les libellules et les demoiselles font parties du même groupe faunistique : les Odonates.

MACROINVERTEBRES : ensemble des animaux visibles à l'oeil nu, et dépourvus de squelette interne. Ex : les insectes, les araignées....

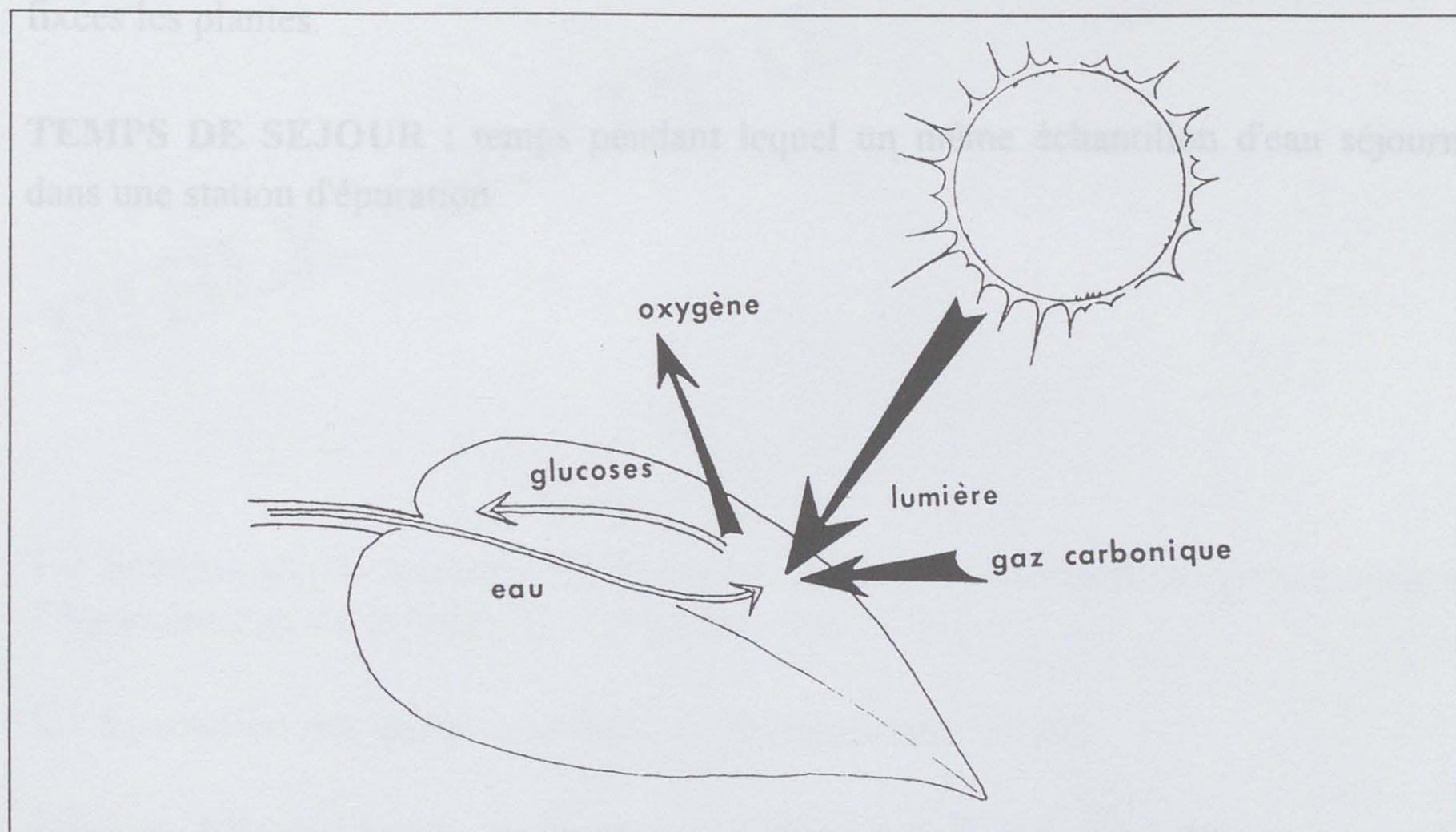
MACROPHYTES : s'oppose à microphytes (phytoplancton); Ex : iris, lentille d'eau...

PHOTOSYNTHESE : phénomène naturel par lequel les plantes chlorophylliennes dégagent de l'oxygène, en utilisant l'énergie solaire. En fait, l'énergie lumineuse permet

la *Synthèse* de matières nutritives (glucose) par la plante. Elle s'accompagne d'une consommation d'eau et de gaz carbonique.

SUBSTRAT : nature du lit d'une rivière, ou du fond d'un bassin et/ou support où sont fixées les plantes.

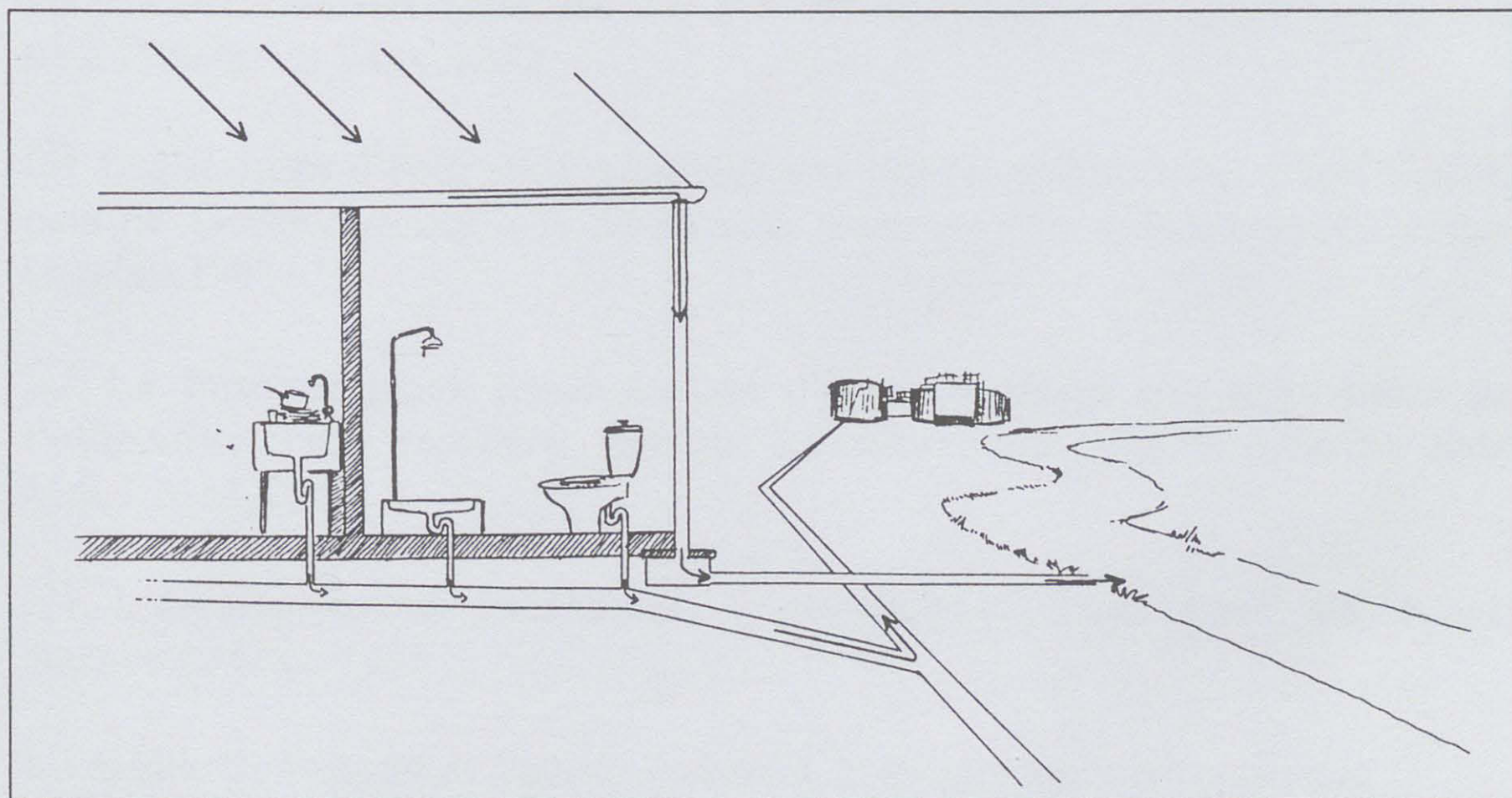
TEMPS DE SEJOUR : temps pendant lequel un volume déterminé d'eau séjourne dans une station d'épuration.



PHYTOPLANCTON : ensemble des plantes microscopiques vivant dans l'eau (microphytes).

RIVULAIRE : se dit des plantes qui poussent sur les rives.

SEPARATIF : se dit d'un réseau de collecte séparant les eaux usées des eaux pluviales (s'oppose à unitaire).



SUBSTRAT : nature du lit d'une rivière, ou du fond d'un bassin et/ou support où sont fixées les plantes.

TEMPS DE SEJOUR : temps pendant lequel un même échantillon d'eau séjourne dans une station d'épuration.

❑ Schéma départemental de vocation piscicole. Direction Départementale de l'Agriculture et de la Pêche de la Manche. Avril 1991.

❑ Epuration des eaux. Interfaces (Euroconsultant 59990)

❑ Les filtres plantés de roseaux. C.E.M.A.G.R.E.F groupement de Lyon. Novembre 1990.

❑ "L'eau, c'est la vie. Protégeons-la!" Service d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Épuration de Basse-Normandie.

❑ Tableau de bord de l'environnement. Préfecture de région et Conseil régional de Basse-Normandie. Tome 1 : l'Eau et l'Air. Juin 1993.

❑ L'épuration des eaux par les plantes aquatiques. Association Française pour l'Étude des Eaux. 1983.

❑ Les stations d'épuration adaptées aux petites collectivités. Fond National pour le Développement des adductions d'eau rurales. (Document technique). Octobre 1997.

❑ La mise en place d'une station d'assainissement des eaux usées par l'utilisation d'une roselière. Lefèvre Jean-Marc. Mémoire de première année M.S.T.A.M.V.R.

❑ L'assainissement communal. 6 questions-réponses pour les maires. Agence de l'eau. 1995.

❑ Guide de l'eau et de l'assainissement. Ministère de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

📖 **Schéma départemental de vocation piscicole.** Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt. de la Manche. Avril 1991.

📖 **Epuration des eaux.** Interfaces (Euroconsultant 59990)

📖 **Les filtres plantés de roseaux.** C.E.M.A.G.R.E.F groupement de Lyon. Novembre 1990.

📖 **"L'eau, c'est la vie. Protégeons-la! "** Service d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Epuration de Basse-Normandie.

📖 **Tableau de bord de l'environnement.** Préfecture de région et Conseil régional de Basse-Normandie. Tome I : l'Eau et l'Air. Juin 1993.

📖 **L'épuration des eaux par les plantes aquatiques.** Association Française pour l'Etude des Eaux. 1983.

📖 **Les stations d'épuration adaptées aux petites collectivités.** Fond National pour le Développement des adductions d'eau rurales. (Document technique). Octobre 1997;

📖 **La mise en place d'une station d'assainissement des eaux usées par l'utilisation d'une roselière.** Lefèvre Jean-Marc. Mémoire de première année M.S.T A.M.V.R.

📖 **L'assainissement communal. 6 questions-réponses pour les maires.** Agence de l'eau. 1995.

📖 **Guide de l'eau et de l'assainissement.** Ministère de l'environnement.

