



Répartition et quantification des macrophytes du fleuve Charente

Nathalie Mary

► To cite this version:

Nathalie Mary. Répartition et quantification des macrophytes du fleuve Charente. Sciences de l'environnement. 1994. hal-03806190

HAL Id: hal-03806190

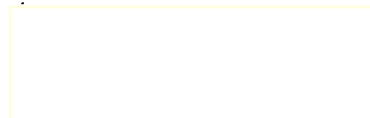
<https://hal.inrae.fr/hal-03806190>

Submitted on 7 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

N° D'ORDRE



MEMOIRE

présenté

DEVANT L'UNIVERSITE PAUL SABATIER DE TOULOUSE (SCIENCES)

en vue de l'obtention

DU DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES

DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER

SPECIALITE : HYDROBIOLOGIE

par

Nathalie MARY

REPARTITION ET QUANTIFICATION DES MACROPHYTES DU FLEUVE CHARENTE

Soutenu le 12 avril 1994 devant la Commission d'Examen :

J. CAPBLANCQ	U.P.S Toulouse (Hydrobiologie)	Président
L. LABROUE	U.P.S Toulouse	Examineurs
A. DAUTA	U.P.S Toulouse	
A. DUTARTRE	CEMAGREF Bordeaux	

Les recherches ont été effectuées au Groupement de Bordeaux du CEMAGREF, en Division Qualité des Eaux.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé à ce travail et m'ont soutenue pour la réalisation de ce document.

Je remercie tout d'abord Jacques CAPBLANCQ, responsable du Laboratoire d'Hydrobiologie de Toulouse, et Louis LABROUE de ce même Laboratoire d'avoir accepté la responsabilité de ce D.E.S.U.

Je remercie tout spécialement Alain DAUTA du Laboratoire d'Hydrobiologie de Toulouse de m'avoir mis en contact avec la division "Qualité des eaux" du CEMAGREF de Bordeaux et pour toute l'aide qu'il m'a apportée.

Je remercie également Bernard ROUSSEAU, directeur du Groupement de Bordeaux du CEMAGREF, et Hugues AYPHASSORHO, Chef de la division "Qualité des Eaux", de m'avoir accueillie au sein de leur établissement.

Je désire exprimer ma profonde reconnaissance à Alain DUTARTRE, ingénieur à la division "Qualité des Eaux", qui m'a proposé cette étude et m'a aidée à la réaliser. Je tiens à le remercier pour sa très grande disponibilité et ses nombreux conseils.

Je remercie également Hervé CODHANT qui m'a aidée et conseillée tout au long de cette étude.

Je remercie vivement Mathieu TORRE, de la division "Qualité des Eaux", pour tous ses conseils et l'aide précieuse qu'il a bien voulu nous apporter sur le terrain.

Je remercie également toutes les personnes qui ont participé aux campagnes de terrain : David RENAUD et Georges PELLOUALLE, objecteurs de conscience, Olivier GOUBAULT, stagiaire au CEMAGREF, Jacques HAURY (ENSA, INRA de Rennes) et sa stagiaire Florence BINESSE, Jean-Pierre REBILLARD et François SIMONET, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, Elizabeth MARIDET, garde pêche de la Fédération de Pêche de la Charente, Joelle DULONG du GERE.

Je remercie Gérard END et son équipe de la subdivision "Hydrologie" de la DDE de Charente pour les informations qu'ils ont bien voulu nous fournir sur le fonctionnement de la Charente, et pour leur aide matérielle de gonflage des bouteilles de plongée.

Je remercie Michel COSTE et Henri BEUFFE, de la division "Qualité des Eaux", pour tous leurs conseils.

Je remercie Anne LENOIR, statisticienne à la division "Qualité des Eaux", qui m'a beaucoup aidé pour le traitement de données.

Je remercie Chantal GARDES et Marie-Pierre MALEYRAN, du Service Documentation du CEMAGREF de Bordeaux, pour leur grande disponibilité et les recherches qu'elles ont effectuées pour cette étude.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes du CEMAGREF et spécialement Jean-Max CAUPENNE, ingénieur informaticien, pour l'aide qu'ils m'ont apportée.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

DISTRIBUTION DES MACROPHYTES DANS LA CHARENTE

1.1 - LE FLEUVE CHARENTE

1.1.1 - Situation, pente	2
1.1.2 - Climat	3
1.1.3 - Géologie	3
1.1.4 - Hydrologie et hydraulique	3
1.1.4.1 - Le volume d'eau disponible	3
1.1.4.2 - Les prélèvements	5
1.1.4.3 - L'augmentation de la ressource en eau	5
1.1.5 - Qualité physico-chimique des eaux, les formes d'azote et de phosphore	5
1.1.5.1 - La pollution azotée	5
1.1.5.2 - La pollution phosphorée	8
1.1.5.3 - Les rejets de matières organiques	8
1.1.5.4 - Les rejets de matières inhibitrices	8
1.1.5.5 - Evaluation de la qualité physico-chimique des eaux	12
1.1.6 - Qualité biologique des eaux	17
1.1.6.1 - Bio-essais sur les algues et étude de la biomasse algale	17
1.1.6.2 - Le phytoplancton	19
1.1.7 - Seuils et écluses, navigabilité	19
1.1.8 - Actions à promouvoir	20
1.1.8.1 - Gérer les eaux du bassin et la ripisylve	20
1.1.8.2 - Améliorer la qualité de l'eau	20

1.2 - LES MACROPHYTES AQUATIQUES

1.2.1 - Généralités	22
1.2.1.1 - Les macrophytes : définitions, caractéristiques	22

1.2.1.2 - Classification des macrophytes aquatiques.....	22
1.2.1.3 - Milieux principaux	23
1.2.2 - Morphologie et particularités anatomiques des macrophytes aquatiques.....	25
1.2.2.1 - Morphologie foliaire	25
1.2.2.2 - Particularités histologiques des macrophytes aquatiques.....	25
1.2.2.3 - Système racinaire	28
1.2.3 - Reproduction et propagation des macrophytes aquatiques	28
1.2.3.1 - La reproduction sexuée.....	28
1.2.3.2 - La multiplication végétative	30
1.2.3.3 - Dissémination des diaspores.....	30
1.2.4 - Physiologie des macrophytes aquatiques	32
1.2.4.1 - L'absorption de nutriments.....	32
1.2.4.2 - Un stockage temporaire des nutriments.....	32
1.2.5 - Biomasse et productivité.....	34
1.2.5.1 - Cycle annuel des macrophytes aquatiques.....	34
1.2.5.2 - Estimation de biomasse végétale dans les écosystèmes stagnants et lotiques.....	34
1.2.6 - Les facteurs de distribution des macrophytes aquatiques.....	36
1.2.6.1 - La lumière.....	36
1.2.6.2 - La profondeur.....	39
1.2.6.3 - La qualité de l'eau	39
1.2.6.4 - Actions du courant et du substrat.....	40
1.2.7 - Rôles des macrophytes aquatiques	43
1.2.7.1 - Rôle mécanique des plantes aquatiques.	43
1.2.7.2 - Rôle physico-chimique des macrophytes aquatiques	43
1.2.7.3 - Rôles biologiques des végétaux aquatiques.....	46
1.2.8 - Gestion des plantes aquatiques.....	46
1.2.8.1 - Les méthodes préventives	46
1.2.8.2 - Les méthodes curatives	47

1.3 - LES MACROPHYTES DE LA CHARENTE

1.3.1 - Les différents niveaux d'approche.....	49
1.3.1.1 - Une vue d'ensemble du cours d'eau	49
1.3.1.2 - Etude d'un tronçon du cours d'eau.....	52
1.3.1.3 - Les stations de référence.....	52

1.3.2 - Résultats	54
1.3.2.1 - La vision globale.....	54
1.3.2.2 - L'étude du tronçon.....	54
1.3.2.3 - Les 3 stations d'étude.....	56
1.3.3 - Conclusions	58

CHAPITRE 2

ETUDE DES MACROPHYTES AQUATIQUES DU FLEUVE CHARENTE

2.1 - LES METHODES UTILISEES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES AQUATIQUES

2.1.1 - Le protocole M.E.V., origine et objectifs	60
2.1.2 - Campagne bathymétrique	61
2.1.3 - Les moyens de quantification de la végétation aquatique.....	62
2.1.3.1 - La méthode des "points contacts".....	62
2.1.3.2 - La plongée.....	62

2.2 - RESULTATS OBTENUS

2.2.1- Le protocole mev, son application à la Charente.....	63
2.2 2- Campagne bathymétrique et choix des stations d'étude	65
2.2.3 - Description des stations étudiées	72
2.2.3.1 - Morphométrie des stations.....	72
2.2.3.2 - Le substrat.....	78
2.2.3.3 - Eclaircissement	79
2.2.3.4 - Vitesses de courant et débit	79
2.2 4 - Etude de la végétalisation des stations étudiées	81
2.2.4.1 - La végétation des stations	81
2.2.4.2 - Evolution de la végétalisation moyenne de l'amont à l'aval d'Angoulême.....	82
2.2.4.3 - Evolution de la végétalisation de mai à août 1993	82
2.2.4.4 - Etude de la végétalisation spécifique des station étudiées.....	84
2.2.4.5 - Comparaison entre les stations	91

2.2.5 - Estimation de la biomasse végétale des stations.....	95
2.2.5.1 - Estimation des fréquences relatives spécifiques.....	95
2.2.5.2 - Estimation de la surface prospectée.....	96
2.2.5.3 - Mesures de biomasses.....	96
2.2.5.4 - Mesures des biomasses obtenues avec le rateau.....	98
2.2.5.5 - Estimation de la biomasse des stations selon deux méthodes de calcul.....	99
2.2.5.6 - Comparaison des deux méthodes d'estimation de la biomasse végétale.....	101

SYNTHESE ET CONCLUSION.....	103
------------------------------------	------------

ANNEXES

1 : Le protocole M.E.V. : Les différentes phases de découpage ; principes	110
2 : Réalisation et applicabilité du protocole M.E.V.....	113
3 : Méthodes d'exploitation des enregistrements obtenus au cours de la campagne bathymétrique. Caractéristiques des biefs étudiés	115
4 : Résultats de la campagne bathymétrique de mars 1993.....	120
5 : Caractéristiques morphométriques des stations étudiées	128
6 : Etude de la granulométrie des fonds.....	130
7 : Vitesses de courant sur les quatre stations en mai, juillet et août 1993	130
8 : Fiches sur les principaux végétaux rencontrés	135
9 : Données brutes obtenues au cours des 3 campagnes de terrain	147
10 : Tableau récapitulatif des taux de végétalisations moyens des stations étudiées.....	216
11 : Taux de végétalisation spécifiques moyens sur les quatre stations.....	218
12 : Recouvrement spécifique par station et par coefficient d'abondance. Liste des macrophytes rencontrés sur les stations	219
13 : Mesures des biomasses obtenues sur les quadrats.....	223
14 : Mesures des biomasses des végétaux prélevés au rateau.....	224
15 : Estimation des biomasses des stations grâce aux mesures obtenues sur les quadrats	226
16 : Estimation des biomasses fraîches des stations grâce aux mesures des végétaux prélevés au rateau.....	228

BIBLIOGRAPHIE.....	232
---------------------------	------------

LISTE DES FIGURES

- 1 : Situation géographique du bassin de la Charente
- 2 : Esquisse géologique du bassin de la Charente
- 3 : Rejets de matières azotées
- 4 : Concentrations moyennes en ammoniac le long de la Charente
- 5 : Rejets de matières phosphorées
- 6 : Rejets de matières organiques
- 7 : Rejets de matières inhibitrices
- 8 : Qualité générale des eaux superficielles du département de la Charente
- 9 : Valeurs moyennes de DCO entre 1980 et 1988
- 10 : Valeurs moyennes de DBO5 entre 1980 et 1988
- 11 : Valeurs moyennes de NH_4 entre 1980 et 1988
- 12 : Valeurs moyennes de PO_4 entre 1980 et 1988
- 13 : Valeurs moyennes de NO_3 entre 1980 et 1988
- 14 : Evolution des teneurs en chlorophylle "a" le long de la Charente
- 15 : Evolution du potentiel de fertilité mesuré le long de la Charente
- 16 : Représentation schématique des aménagements hydrauliques d'un moulin
- 17 : Distribution des végétaux dans un écosystème d'eau stagnante
- 18 : Distribution des végétaux dans un écosystème d'eau courante
- 19 : Exemples d'hétérophylle chez quelques macrophytes aquatiques
- 20 : Fleurs et inflorescences de quelques macrophytes aquatiques
- 21 : Exemple de stolons chez *Echinodorus tenellus*
- 22 : Exemples d'organes de dormance et de turions de quelques hydrophytes
- 23 : Courbe de croissance de *Vallisneria americana* en fonction de la composition chimique en nutriments du milieu de culture
- 24 : Devenir des rayons incidents à la surface de l'eau
- 25 : Courbe d'absorption des radiations lumineuses dans l'eau en fonction de l'épaisseur traversée
- 26 : Disque de Secchi
- 27 : Effets physiques du courant
- 28 : Evolution de quelques paramètres pendant un cycle journalier

- 29 : Catographie schématique des zones présentant un fort développement végétal
- 30 : Situation des stations et des secteurs d'étude
- 31 : Réalisation d'un profil longitudinal et de profils transversaux
- 32 : Richesse spécifique des hydrophytes sur les vingt stations
- 33 : Carte de répartition de *Potamogeton pectinatus*
- 34 : Evolution de la végétalisation en fonction de la profondeur sur la station de Nersac en juin 1992
- 35 : Schéma récapitulatif du protocole MEV
- 36 : Evolution des profondeurs maximales sur les biefs de Chalonne et d'Angoulême
- 37 : Cartes des biefs de Chalonne et Angoulême
- 38 : Evolution des profondeurs maximales sur les biefs de Nersac, Gondeville et Jarnac
- 39 : Cartes des biefs de Nersac, Gondeville et Jarnac
- 40 : Comparaison des pourcentages relatifs de classes de profondeur sur les cinq biefs
- 41 : Situation des biefs étudiés
- 42 : Situation des profils sur les stations
- 43 : Pourcentages relatifs des points contacts situés dans les classes de profondeur suivantes : [0- 1.5 m], [1.5 - 2 m], [2 - 2.5 m], [2.5 - 3 m], [3 - 3.5 m] et [3.5 - 4 m]
- 44 : Granulométrie des stations
- 45 : Chronique des débits moyens journaliers enregistrés sur la station de Jarnac du 1 avril au 15 septembre 1993
- 46 : Evolution des taux de végétalisation sur les stations étudiées
- 47 : Evolution des taux de végétalisation sur les profils des stations étudiées
- 48 : Fréquences des macrophytes sur la station de Chalonne
- 49 : Evolution des fréquences relatives en cornifle sur la station de Chalonne
- 50 : Evolution des fréquences relatives en fontinelle sur la station de Chalonne
- 51 : Evolution des fréquences relatives en nénuphar sur la station de Chalonne
- 52 : Fréquences des macrophytes sur la station d'Angoulême
- 53 : Evolution des fréquences relatives en cornifle sur la station d'Angoulême
- 54 : Evolution des fréquences relatives en myriophylle sur la station d'Angoulême
- 55 : Evolution des fréquences relatives en rubanier sur la station d'Angoulême
- 56 : Fréquences des macrophytes sur la station de Nersac
- 57 : Evolution des fréquences relatives en cornifle sur la station de Nersac

- 58 : Evolution des fréquences relatives en nénuphar sur la station de Nersac
- 59 : Evolution des fréquences relatives en fontinelle sur la station de Nersac
- 60 : Fréquences des macrophytes sur la station de Jarnac
- 61 : Evolution des fréquences relatives en cornifle sur la station de Jarnac
- 62 : Evolution des fréquences relatives en fontinelle sur la station de Jarnac
- 63 : Méthode de détermination des valeurs médianes, minimales et maximales des mesures de biomasse obtenues

LISTE DES TABLEAUX

- 1 : Importance de l'eau et du sédiment dans l'assimilation minérale des macrophytes
- 2 : Comparaison des productions d'algues et de macrophytes
- 3 : Quelques valeurs de biomasses végétales
- 4 : Variation du taux de réflexion de la lumière en fonction de l'angle d'incidence
- 5 : Les différents types d'eau, système basé sur la trophie
- 6 : Liste des macrophytes rencontrés sur les stations en 1989
- 7 : Caractéristiques générales des biefs étudiés
- 8 : Longueurs, largeurs et profondeurs moyennes des biefs et stations étudiés
- 9 : Visualisation simplifiée des éléments granulométriques sur le profil 11 de Chalonne
- 10 : Correspondance entre codes et espèces
- 11 : Tableau récapitulatif
- 12 : Espèces nouvelles par rapport à la station étudiée immédiatement en amont
- 13 : Taux de végétalisation et fréquences sur la station d'Angoulême en 1989 et 1993
- 14 : Taux de végétalisation et fréquences sur la station de Nersac en 1992 et 1993
- 15 : Exemples de fréquences relatives sur les quatre stations en août 1993
- 16 : Surfaces prospectées sur les stations
- 17 : Mesures de biomasses sèches
- 18 : Biomasses moyennes estimées sur les stations à l'aide des mesures de quadrats
- 19 : Biomasses fraîches moyennes estimées sur les stations à l'aide des prélèvements au râteau
- 20 : Part des principales espèces végétales dans la valeur de la biomasse moyenne sur les stations

INTRODUCTION

Les prélèvements d'eau par l'industrie, les réseaux d'eau potable, le tourisme, l'agriculture sont considérables, et rendent de plus en plus difficile la **gestion des eaux continentales**. Des **connaissances scientifiques** sur les ressources en eau sont donc nécessaires pour connaître les risques de compétition entre les secteurs utilisateurs d'eau et les risques d'atteintes à l'environnement.

Depuis 1986, un programme pluridisciplinaire de recherche a été lancé par le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur sur le bassin versant de la Charente. Ce programme vise à **modéliser les transferts de polluants et nutriments** depuis l'amont d'un bassin versant continental jusqu'à son estuaire, et à **étudier l'influence** de ces éléments tant sur le milieu fluvial que sur le milieu maritime. Parallèlement, ce programme permettait la mise au point de méthodes de caractérisation de la qualité des eaux.

La partie maritime fut confiée à l'IFREMER et la partie **bassin versant continental** au CEMAGREF. Ainsi, une première étude (CEMAGREF, 1989) a permis de quantifier les prélèvements d'eau pour l'irrigation des terres agricoles, et les rejets des industries et des villes du bassin versant dans le fleuve ; de caractériser les qualités biologique et chimique des cours d'eau charentais ; d'étudier le rôle des sédiments dans la mobilité des orthophosphates et de l'azote ammoniacal ; la finalité étant de proposer une modélisation des effets de l'agriculture sur la qualité des eaux du bassin.

Simultanément, une étude fut engagée à la demande de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, le fleuve présentant de très importants développements de macrophytes, considérés à l'époque comme des manifestations de l'eutrophisation nuisibles vis-à-vis du tourisme fluvial.

Les **végétaux aquatiques** constituent un compartiment biotique important des cours d'eau : parmi les rôles très divers qu'ils jouent, en tant que producteurs primaires, ils prélèvent dans le milieu aquatique les molécules simples nécessaires à la photosynthèse.

La **quantification** des macrophytes aquatiques de la Charente permet de comparer la quantité de nutriments qu'ils stockent par rapport à celle qui circule dans le fleuve. L'étude réalisée en 1989 par l'Agence de l'Eau a permis d'approcher les déterminismes de leur répartition mais cette quantification restait à réaliser.

Elle a débuté en 1992 sur une station de 500 m de longueur environ (CODHANT & DUTARTRE, 1993). Cette étude a permis de mettre au point une méthodologie de relevé de la végétation aquatique, de faire une estimation du recouvrement végétal et de la biomasse de la station étudiée (Nersac) et de définir les contraintes liées au terrain.

Le but de la présente étude est de faire une estimation de la biomasse végétale sur une partie plus importante de la Charente, plus précisément sur quatre tronçons représentatifs de la totalité du fleuve.

Une méthode de découpage des cours d'eau aidera au **choix** de ces secteurs et une **campagne bathymétrique** devrait permettre de les situer. La méthode mise au point au cours des campagnes de terrain de 1992 sera à nouveau appliquée. On pourra ainsi apprécier la **diversité spécifique** des stations d'étude, évaluer les **fréquences** des espèces et faire des **mesures de biomasses**. Ces mesures nous conduiront à une estimation de la biomasse végétale des stations.

CHAPITRE 1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

DISTRIBUTION DES MACROPHYTES DANS LA CHARENTE

1.1 - LE FLEUVE CHARENTE

1.1.1 - SITUATION, PENTE

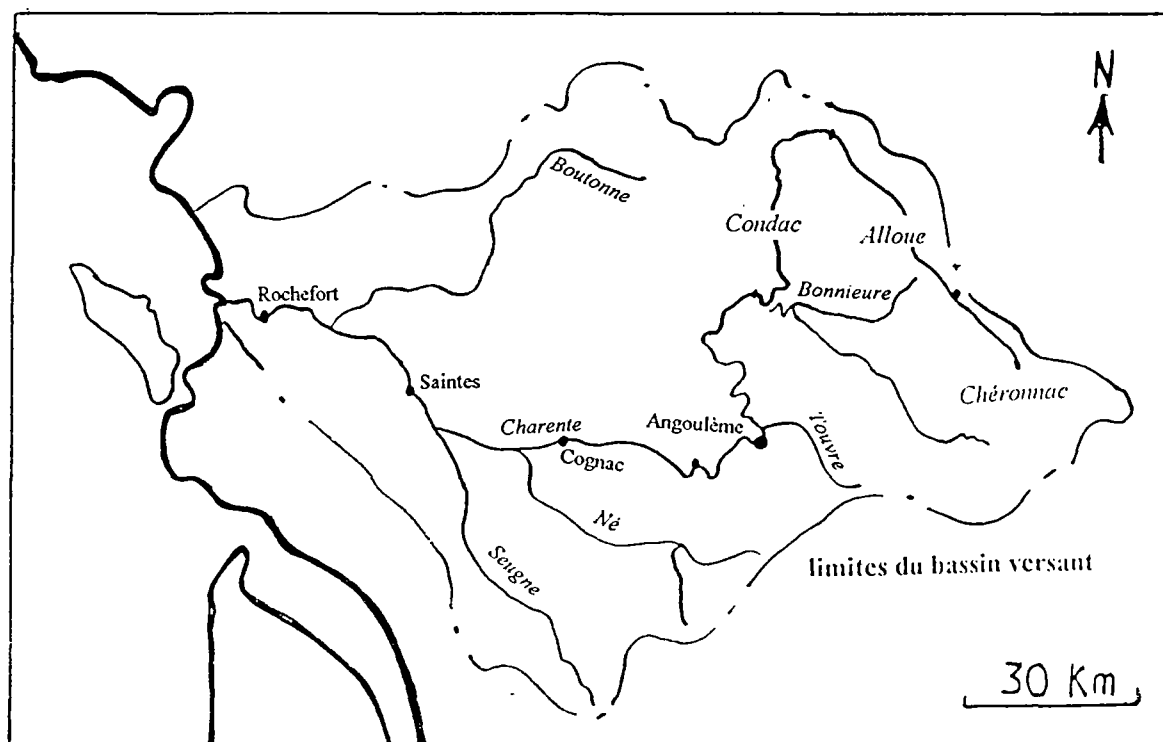
La Charente, fleuve côtier de 360 km de longueur, draine un bassin versant d'une superficie de 10 000 km² environ. Elle débouche dans l'océan Atlantique au niveau de la baie de Marennes-Oléron (figure 1).

Le bassin versant, occupé principalement par une **agriculture intensive** basée sur la céréaliculture, le maïs, le tournesol et la vigne, ne compte que cinq villes de plus de 10 000 habitants. **L'agglomération la plus importante, Angoulême**, compte 87 000 habitants environ et concentre une grande partie des industries du bassin.

La Charente se caractérise par **une pente générale faible**. Le point culminant du bassin versant se situe à **496 m d'altitude** dans la région de Nontron (Dordogne) : l'altitude moyenne du bassin versant est donc faible.

De l'ordre de **26‰ aux environs des sources (Chéronnac)**, la pente diminue assez rapidement et atteint les **1‰ cinquante km plus loin vers Alloue**. Jusqu'à Condac, c'est-à-dire sur 60 km, elle varie entre **0,7‰ et 1‰**. Puis, de Condac à Cognac, elle se situe entre **0,2‰ et 0,9‰**. Enfin, il convient de noter en particulier que les 100 derniers kms du fleuve, de Cognac à l'estuaire, ont une pente très faible (**0,04 ‰**)

FIGURE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DU BASSIN DE LA CHARENTE



1.1.2 - CLIMAT

Le bassin versant est soumis à un **climat océanique tempéré**, avec une durée d'insolation moyenne de **2000 heures par an** et une ETP (EvapoTranspiration Potentielle) annuelle relativement élevée : **806 mm à Cognac et 848 mm à la Rochelle**. De 1961 à 1985, la pluviométrie annuelle moyenne était de **863 mm** en Charente et **805 mm** en Charente-Maritime. Sur la période comprise entre 1961 et 1980, les températures moyennes mensuelles variaient entre **5 °C** en Janvier et **19,3 °C** en juillet et la température moyenne annuelle était d'environ **12 °C** (CEMAGREF, 1991).

1.1.3 - GEOLOGIE (FIGURE 2)

A l'exception de l'est, formé de **roches cristallines du Massif central** (socle primaire), le sous-sol du bassin de la Charente est constitué de terrains sédimentaires. Dans le nord du département de Charente, s'étendent des **dépôts argilo-sableux** de l'ère tertiaire. Des **terrains secondaires**, formés de **calcaires plus ou moins mêlés d'argiles**, occupent le reste du bassin. Les formations les plus anciennes (**Jurassique**) se situent au nord d'une ligne passant par Angoulême, Cognac et Rochefort tandis qu'au sud de cet axe s'étendent les **formations du Crétacé** (formations sédimentaires les plus récentes).

Les caractéristiques géologiques du lit majeur du cours sont différentes de celles du bassin versant. Sur une centaine de kilomètres, de la source à Condac, la majorité du bassin versant est composée de **sables et d'argiles marbrés**. Puis succèdent jusqu'à l'estuaire des **formations calcaires mêlées de marnes argileuses, de glauconie et d'argiles**. Par contre, le lit majeur se compose d'**alluvions modernes** (sables limoneux et tourbe) sur les cents premiers kilomètres, auxquels viennent s'ajouter des **alluvions anciennes** (silex, sable limoneux, gravier) sur cent cinquante kilomètres environ jusqu'à Cognac. Les cents derniers kilomètres se composent d'**alluvions anciennes et d'alluvions fluviales** ; ces dernières sont remplacées avant l'estuaire par des **alluvions marines**.

Mais la principale particularité géologique reste la présence d'un grand réservoir **karstique** dans la région de la Rochefoucauld. Ce karst, alimenté en partie par les pertes de la Tardoire et du Bandiat, affluents de la Charente, donne naissance à la **Touvre**. Celle-ci conflue avec la Charente à l'amont d'Angoulême.

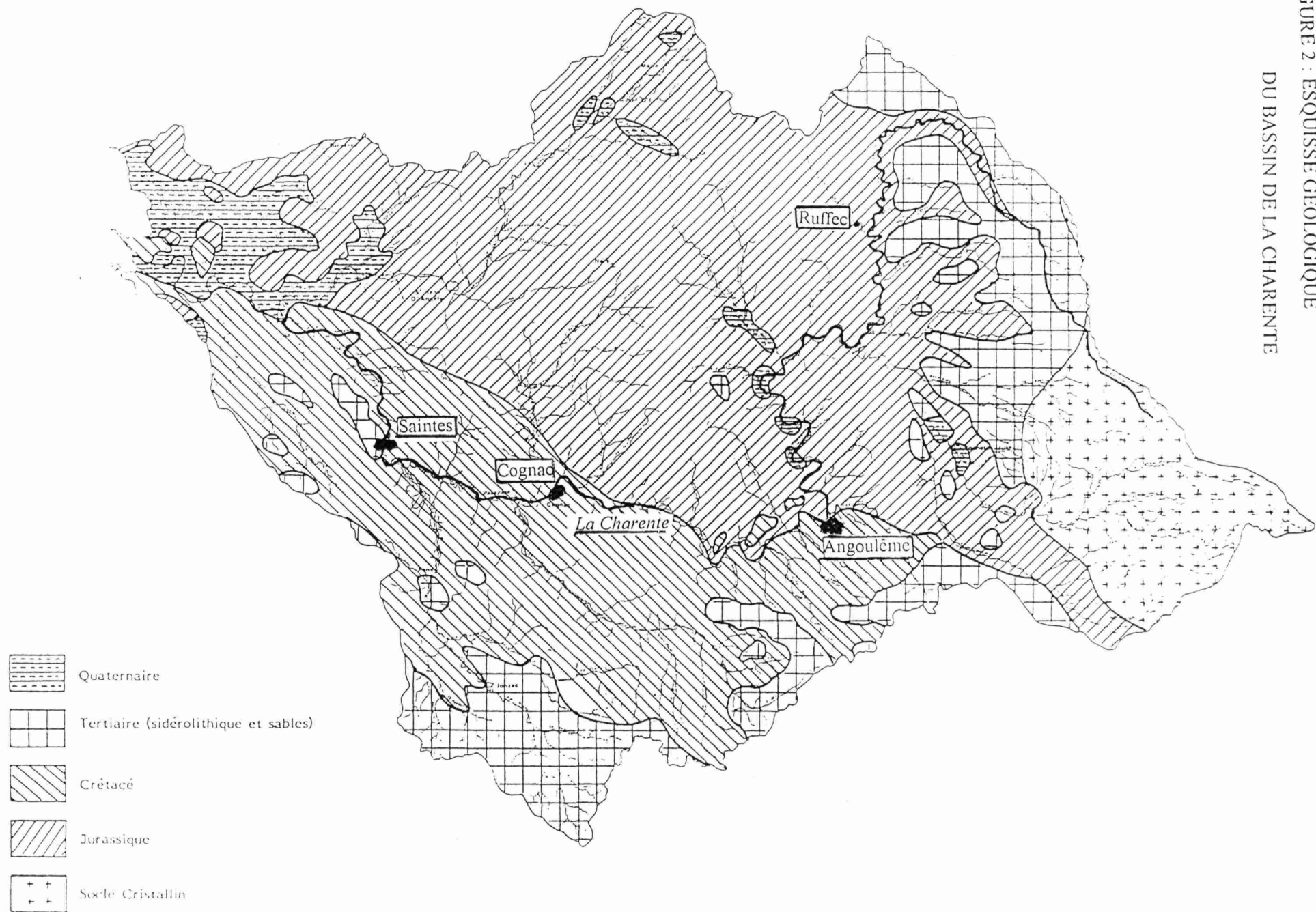
Ce karst a un rôle primordial dans la régulation des débits de la Charente. Il joue les rôles très importants d'**écrêteur de crue** et de **soutien d'étiage** (CEMAGREF, 1991).

1.1.4 - HYDROLOGIE ET HYDRAULIQUE

1.1.4.1 - Le volume d'eau disponible

La Charente connaît un régime fortement variable selon les saisons. Le débit moyen à l'estuaire est voisin de **60 m³/s**. A l'aval d'Angoulême, le débit moyen est d'environ **48 m³/s** dont **12 m³/s** en moyenne proviennent de la Touvre. Les débits extrêmes à l'estuaire en période d'étiage peuvent être compris entre **0 et 5 m³/s** comme en 1976 et 1989. En période de crue, ils peuvent être compris entre **700 et 800 m³/s** comme en décembre 1982 (CEMAGREF, 1991). La crue de janvier 1994 a dépassé **170 m³/s** du 5 au 11 janvier.

FIGURE 2 : ESQUISSE GEOLOGIQUE
DU BASSIN DE LA CHARENTE



1.1.4.2 - Les prélèvements

Les prélèvements d'eau de la Charente sont considérables.

Pour ses besoins en eaux de lavage et de refroidissement, l'industrie puise :

- 19.5 millions de m³ par an en rivières,
- 3.5 millions de m³ par an en nappes alluviales,
- 0.6 millions de m³ par an en nappes profondes. (CEMAGREF, 1989)

Après usage, une partie de ces eaux est rejetée dans la Charente.

Une grande partie des prélèvements est cependant destinée à l'irrigation des terres agricoles : 88 millions de m³ par an (CEMAGREF, 1989). La consommation d'eau maximale se situe en juillet-août, mais il faut noter une absence de la restitution, dans le cours d'eau, des eaux prélevées et une augmentation croissante des besoins.

Il faut signaler qu'actuellement, les cours d'eaux fournissent 55% des besoins pour l'irrigation, ce qui représente une exploitation maximale des ressources superficielles. Le débit naturel de la Charente est également altéré par l'exploitation des nappes souterraines (forages).

Les marais charentais et les réseaux d'eau potable (plus de la moitié de la population du département de la Charente est alimentée par une eau d'origine superficielle) sont les autres consommateurs d'eau. Pour l'adduction d'eau potable, 49 millions de m³ sont prélevés par an dans les rivières et nappes souterraines.(CEMAGREF, 1989)

1.1.4.3 - L'augmentation de la ressource en eau

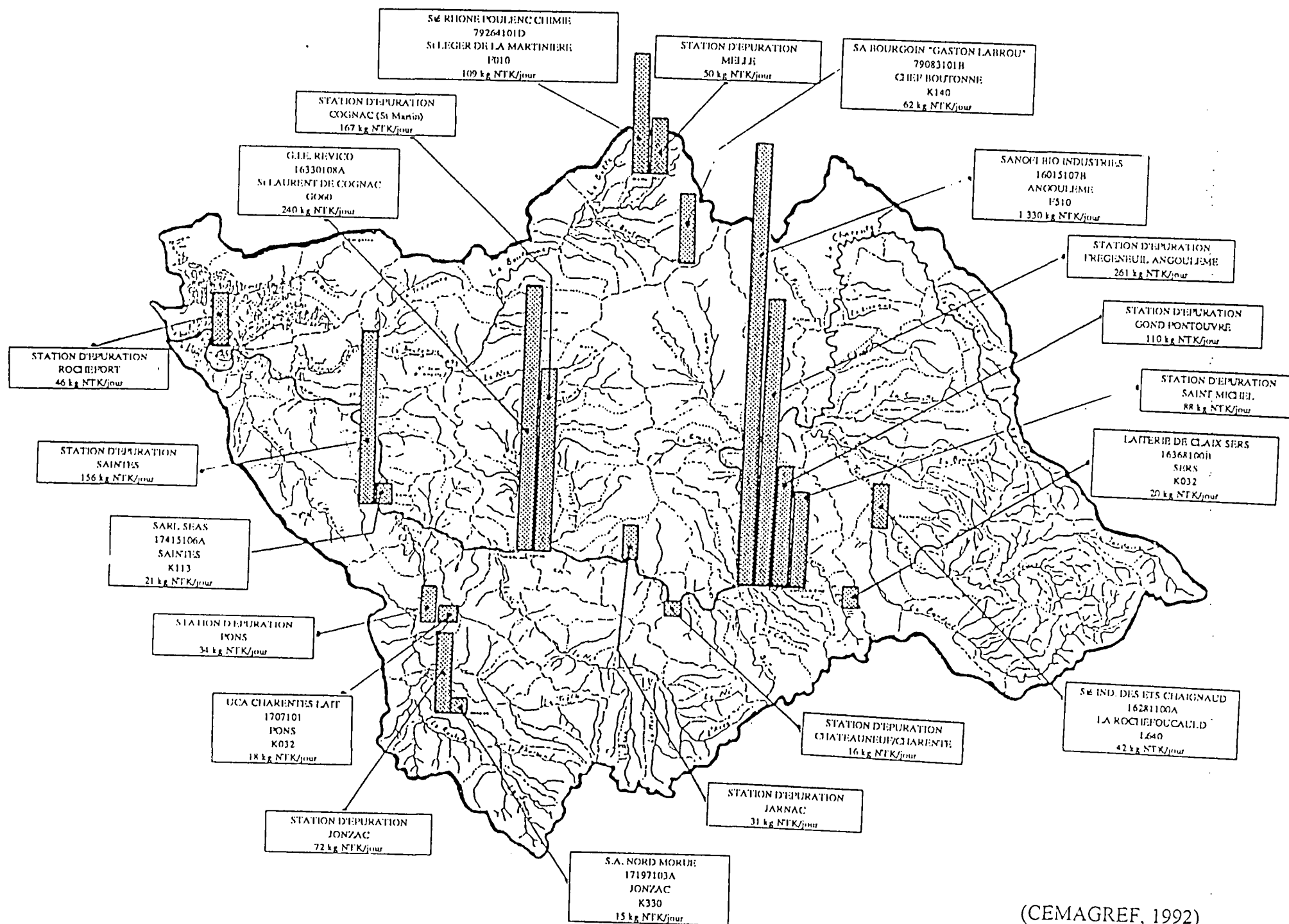
Tous ces prélèvements nuisent à certains affluents de la Charente et contribuent à les assécher. Le barrage-réservoir de Lavaud, mis en place fin 1988, constitue le plus grand plan d'eau Charentais avec plus de 200 hectares. Il offre une capacité de stockage voisine de 10 millions de m³ représentant un débit supplémentaire de 1,5 m³/s pendant l'étiage. Une seconde retenue de soutien d'étiage de 12 millions de m³ située sur la Moulde, "le Mas-Chaban", devrait être mise en service fin 1995.

1.1.5 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX, LES FORMES D'AZOTE ET DE PHOSPHORE (CEMAGREF, 1991)

1.1.5.1 - La pollution azotée

Sur l'ensemble du cours, les rejets ponctuels totaux en azote se chiffrent à environ 3,9 tonnes par jour ; environ 1,5 tonnes par jour de ces rejets sont d'origine urbaine (CEMAGREF, 1992). Les stations d'épuration rejettent l'azote dans le cours d'eau sous forme d'ammoniaque, d'azote organique et de nitrates. L'ammoniaque et l'azote organique constituent respectivement 55 et 30 % du rejet total. L'agglomération d'Angoulême seule serait responsable de près de la moitié des rejets d'origine industrielle avec l'entreprise de produits chimiques SANOFI BIO INDUSTRIE (Figure 3), et d'une part importante des rejets urbains en ammoniaque et azote organique. La figure 4 confirme ces résultats : la concentration moyenne en ammoniaque à Angoulême entre 1971 et 1988 se situe autour de 0,6

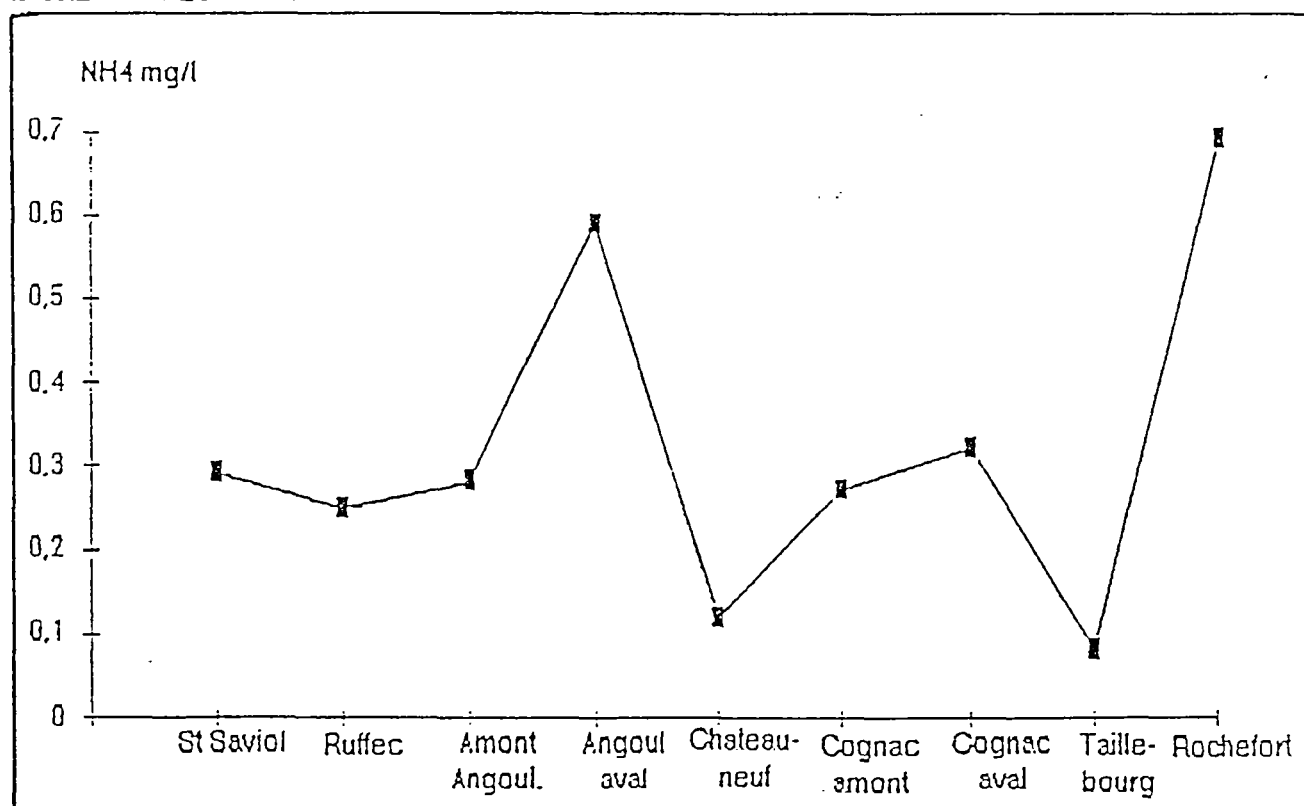
FIGURE 3 : REjets DE MATIERES AZOTEES



(CEMAGREF, 1992)

mg/l alors que de Saint-Saviol à l'amont d'Angoulême et de Châteauneuf à Cognac elle ne dépasse pas 0,4 mg/l. Aucune explication satisfaisante n'a pu être fournie pour le pic observé à Rochefort. Enfin, la nitrification des ions ammoniacaux rejetés ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$) est très rapide dans le fleuve puisque dès Châteauneuf on observe un retour à la normale.

FIGURE 4 : CONCENTRATIONS MOYENNES EN AMMONIAQUE LE LONG DE LA CHARENTE ENTRE 1971 ET 1988.



Cependant, en considérant 24 valeurs collectées sur la période de Novembre 1986 à Août 1989 à Taillebourg et à Brives/Charente, on trouve en moyenne :

- 5,2 mg/l N total dont 82 % de nitrates et 16 % d'azote organique
- 0,65 mg/l de P total dont 33 % d'orthophosphates (CEMAGREF, 1991)

L'azote de l'eau est donc essentiellement sous forme de nitrates. L'azote organique ne représente qu'un sixième de l'azote total. Les rejets ponctuels de l'ensemble du bassin (14 tonnes équivalent de NO_3 par jour) sont faibles par rapport au flux de matières azotées enregistré dans le fleuve (140 à 200 tonnes équivalent de NO_3 par jour), soit 7 à 10 %. L'importance des flux mesurés traduit qu'ils sont directement liés au lessivage des sols agricoles (CEMAGREF, 1992). Les rejets ponctuels en azote restent donc négligeables par rapport aux apports diffus d'origine agricole. Pourtant, en période de faibles débits, cette répartition peut se modifier à l'avantage de l'azote organique : les faibles concentrations en nitrates d'origine diffuse (agricole) permettent l'émergence de l'impact des rejets ponctuels d'eaux usées sous forme d'azote Kjeldahl. L'agglomération d'Angoulême a alors une influence considérable sur la qualité de l'eau puisqu'elle serait responsable de 46 % des rejets ponctuels totaux. (CEMAGREF, 1992).

1.1.5.2 - La pollution phosphorée

Pour l'ensemble du cours, on estime à **0,83 tonnes par jour** la quantité de phosphore total rejeté. Le phosphore d'origine ponctuelle (industrielle et urbaine), dont surtout les rejets urbains d'Angoulême et de Saintes (Figure 5), constituerait 60 % du phosphore total rejeté. (COLLECTIF, 1992)

La part d'orthophosphates dans le phosphore total varie de façon importante dans le temps (CEMAGREF, 1991) : en juillet et septembre 1988, les orthophosphates sont peu représentés dans le phosphore total, que ce soit à l'amont ou à l'aval d'Angoulême. En août et novembre 1987, de même qu'en août 1989 et juillet 1990, on remarque une diminution de la teneur en orthophosphates depuis l'extrême amont du fleuve (Le Breuil) jusqu'à l'amont immédiat d'Angoulême (Vindelle) jusqu'à des valeurs inférieures à 20 %, une augmentation importante à l'aval immédiat d'Angoulême (Nersac) jusqu'à 60 à 90 % et de nouveau une diminution plus ou moins nette à l'aval éloigné d'Angoulême.

En effet, à l'amont d'Angoulême, le phosphore serait essentiellement d'origine rurale mais sous une forme adsorbée sur les matières en suspension (M.E.S.). De même, à l'aval d'Angoulême, une partie des orthophosphates pourrait changer de forme en s'adsorbant sur les M.E.S.. La caractérisation du phosphore dans les sédiments montre qu'une grande partie de l'élément est piégé de façon réversible dans les sédiments : tout déséquilibre entre l'eau de surface et les sédiments peut entraîner des relargages de phosphore importants. (CEMAGREF, 1991)

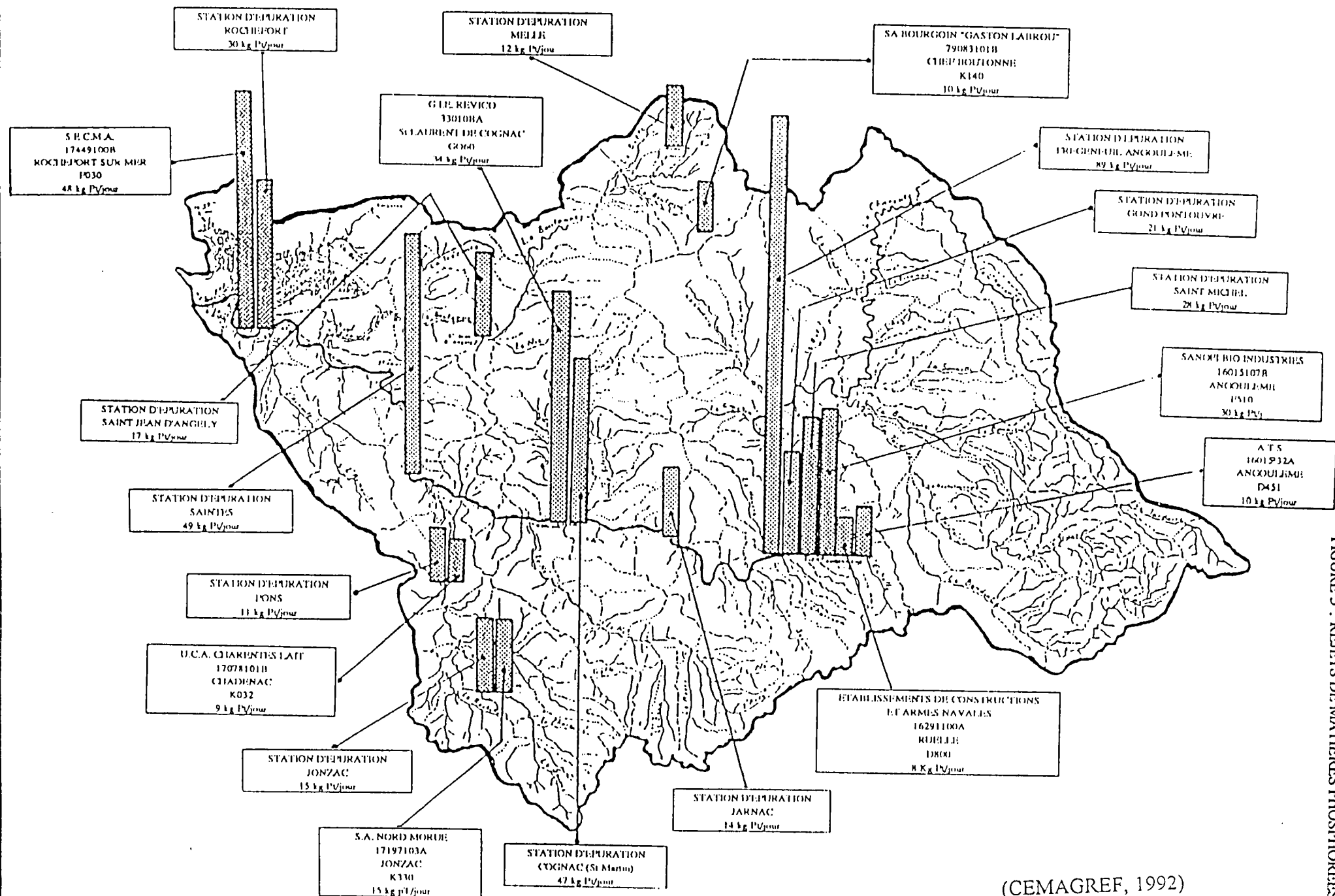
La proportion en orthophosphates dans le phosphore total reste plus faible que celle en nitrates dans l'azote total mais elle est également plus variable ; elle est estimée à un tiers. Le flux moyen de phosphore total apporté par la Charente à l'estuaire est évalué à **5 tonnes/j** environ. Le phosphore intervient de façon importante dans les phénomènes d'eutrophisation des cours d'eau où il reste le facteur limitant du développement du phytoplancton (CEMAGREF, 1991).

1.1.5.3 - Les rejets de matières organiques

En ce qui concerne les **rejets de matières organiques**, on a constaté que deux grandes entreprises des villes de Saintes et Angoulême en sont responsables pour une grande part (Figure 6). Sur le bassin versant, le rejet total en matières organiques se chiffre à **22.5 tonnes par jour**. L'agglomération d'Angoulême, avec ses industries, contribue à 40 % du total des rejets. La papeterie GODARD à Saint-Michel se signale par un rejet particulièrement élevé dû à une **absence totale de traitements**. (CEMAGREF, 1992)

1.1.5.4 - Les rejets de matières inhibitrices

Le rejet industriel de matières inhibitrices se chiffre à **202 100 équitox par jour** (CEMAGREF, 1992). La pollution par les **matières inhibitrices ou toxiques**, substances de natures diverses (métaux, matières chimiques...) difficiles à analyser séparément, se trouve très localisée puisque six entreprises causent 85% de cette pollution (Figure 7). Angoulême regroupe à elle seule trois de ces entreprises.



(CEMAGREF, 1992)

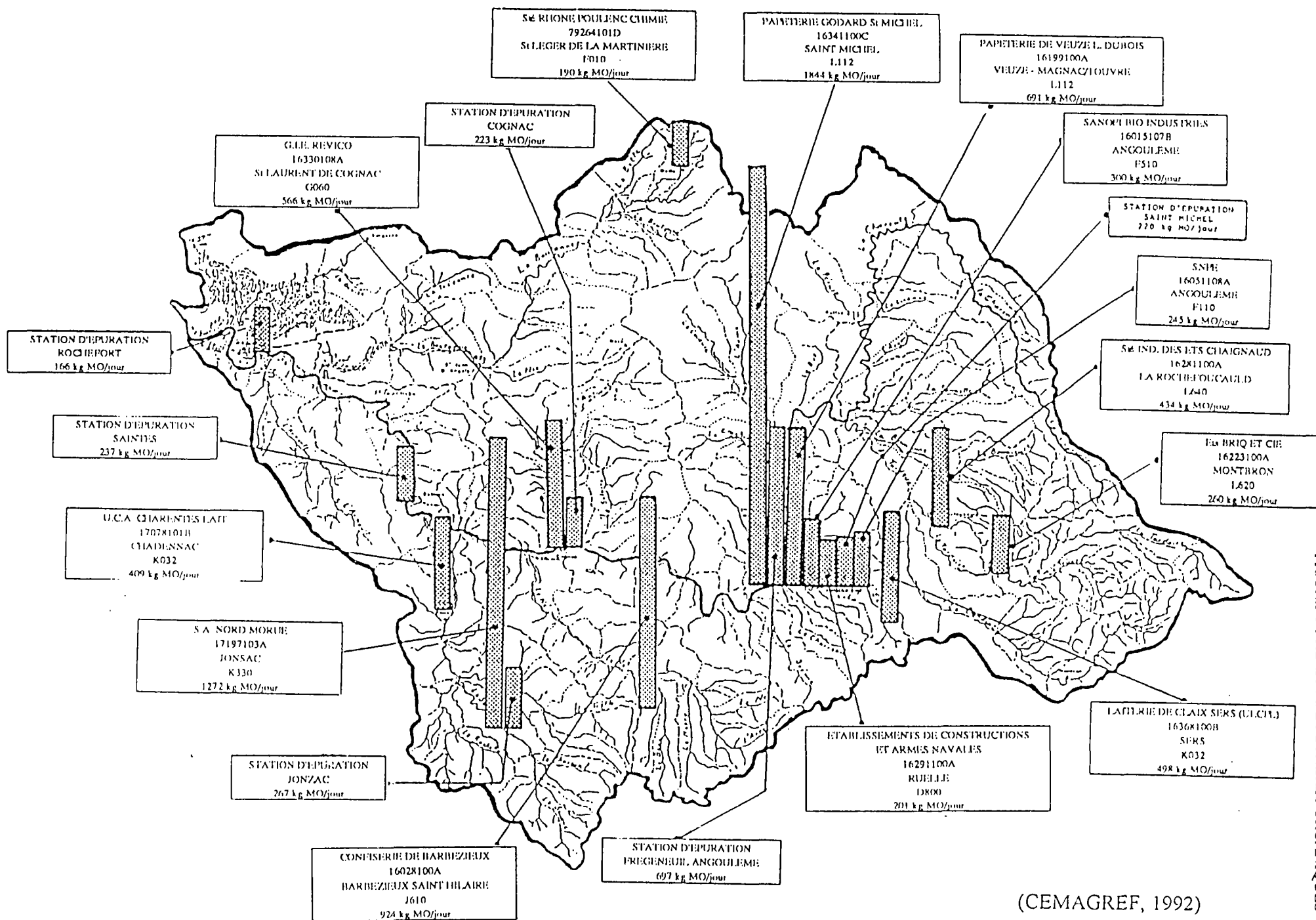
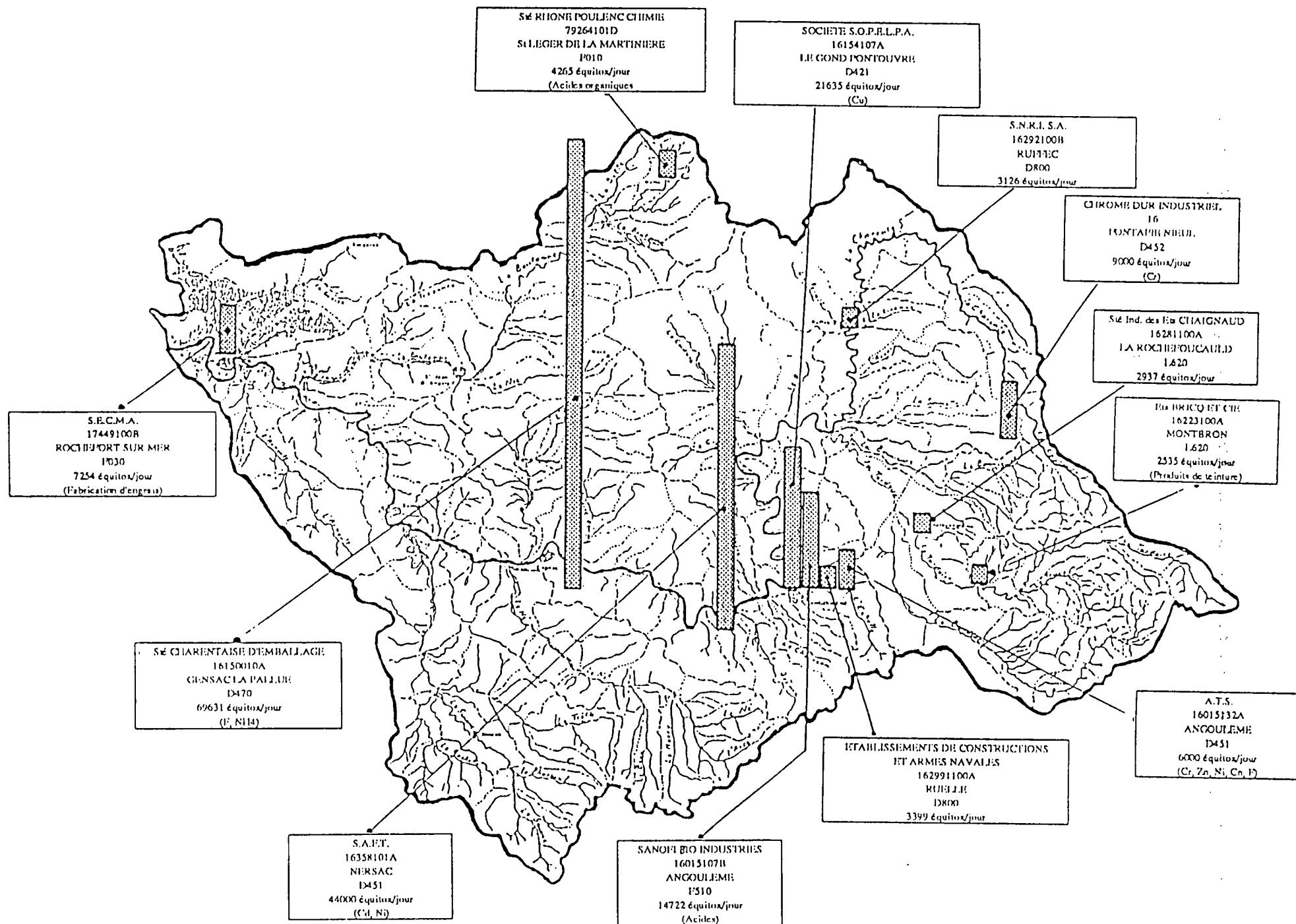


FIGURE 6 : REJETS DE MATIERES ORGANIQUES

(CEMAGREF, 1992)

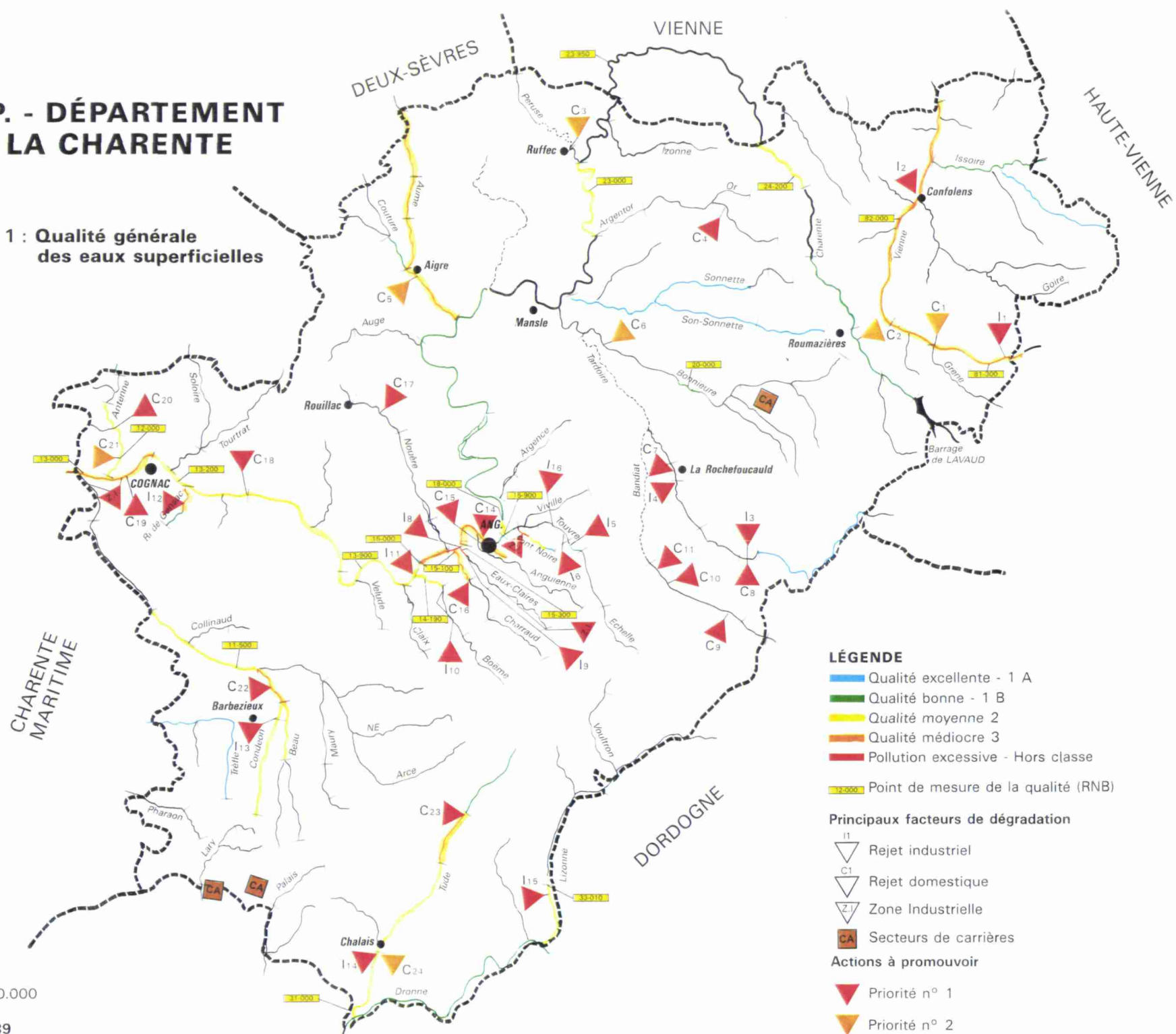


(CEMAGREF, 1992)

FIGURE 7 : REJETS DE MATIERES INHIBITRICES

S.D.V.P. - DÉPARTEMENT DE LA CHARENTE

Carte n° 1 : Qualité générale
des eaux superficielles



Echelle : 1/370.000

Décembre 1989

1.1.5.5 - Evaluation de la qualité physico-chimique des eaux

La qualité de l'eau est évaluée à partir des informations fournies par le Réseau National de Bassin (RNB), les études de rivières réalisées par la S.R.A.E., et la D.D.A.S.S. qui surveille la qualité des eaux potables. On attribue des classes de qualité en nitrates, phosphates, qualité générale, DBO5, DCO.... au cours d'eau principal et à ses affluents.

Sur la carte de qualité générale des eaux superficielles du département de la Charente (carte ci-contre), on constate que le bilan de l'état des cours d'eau est globalement négatif. Les eaux de la Charente et de ses affluents sont de bonne qualité (de type 1B) depuis les sources jusqu'à Mansle sauf sur le tronçon situé entre Roumazières-Loubert et Châtain. A partir de Mansle la qualité de l'eau devient passable (de type 2) et même médiocre (de type 3) en aval des agglomérations d'Angoulême, de Cognac, de Saintes et de Rochefort. Il convient de noter en particulier que l'affluent "les Eaux Claires", qui conflue avec la Charente en aval immédiat d'Angoulême, est estimé "de pollution excessive" (de type HC).

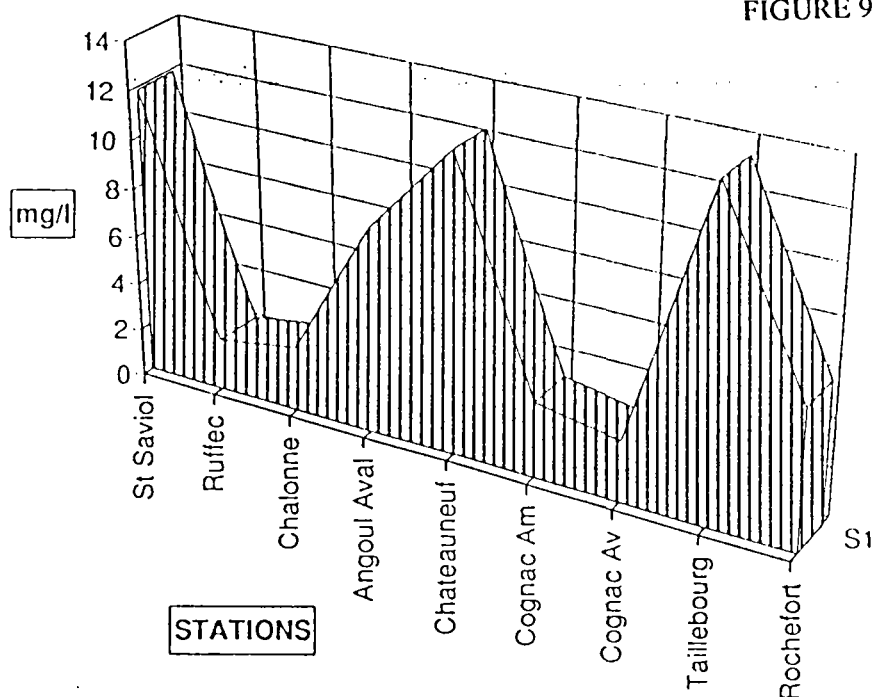
D'après le CEMAGREF (1991), La Charente présente 15 à 20 mg/l de nitrates et 0,3 mg/l d'orthophosphates en moyenne. Les eaux sont assez pauvres en matières en suspension (7 à 8 mg/l en moyenne).

Les graphiques 9, 10, 11, 12 et 13, (CEMAGREF, 1992) ont été réalisés à partir d'une chronique 80/88 extraite de la banque de données BANQ. On constate que la qualité de l'eau est assez mauvaise à Saint-Saviol, mais elle s'améliore progressivement jusqu'à l'amont d'Angoulême. A l'aval d'Angoulême, on note :

- un accroissement de la DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène) et de la DCO (Demande Chimique en Oxygène)
- une nette augmentation du taux en orthophosphates dans l'eau,
- un pic d'ammonium : on passe de 0.2 mg/l à 0.6 mg/l. Les apports diffus d'origine agricole en nitrates constituent l'essentiel de la pollution azotée le long du cours, et on observe un comportement de lessivage de l'azote agricole par les pluies (Collectif, 1991).
- une diminution de la teneur en oxygène dissous, ce qui peut être nuisible à la population piscicole. Cette baisse du taux en oxygène dissous est liée à la quantité de matières organiques et d'azote rejetée par l'agglomération d'Angoulême et qui s'oxyde dans l'eau.

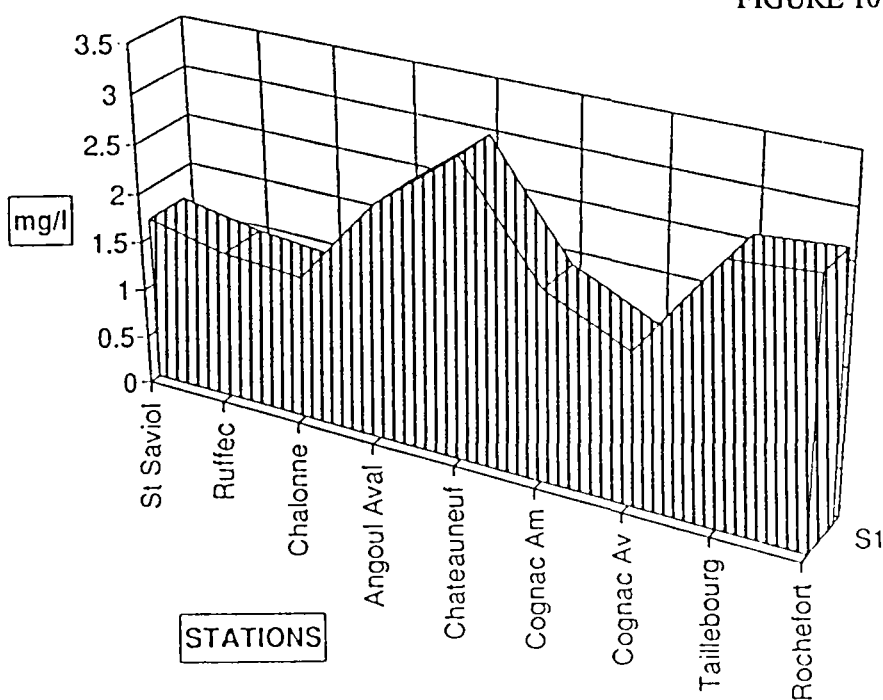
Valeurs moyennes de DCO entre 1980 et 1988

FIGURE 9



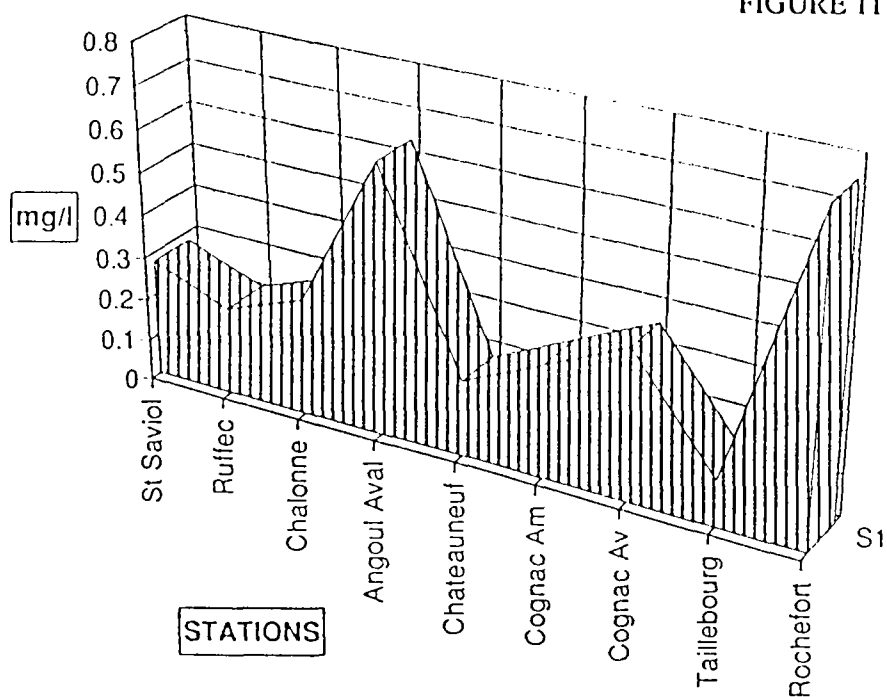
Valeurs moyennes de DBO5 entre 1980 et 1988

FIGURE 10



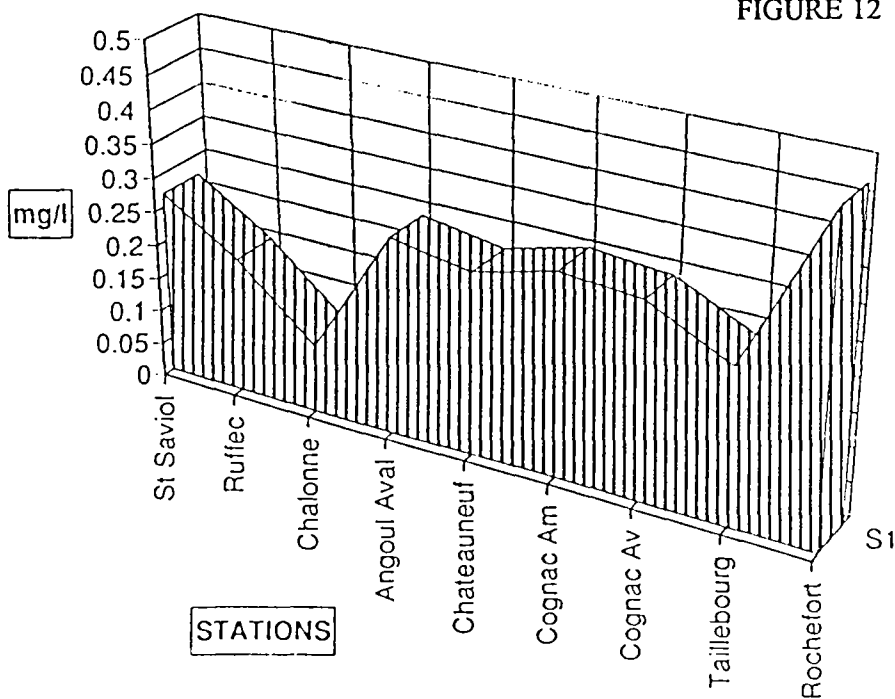
Valeurs moyennes de NH4 entre 1980 et 1988

FIGURE 11



Valeurs moyennes de PO4 entre 1980 et 1988

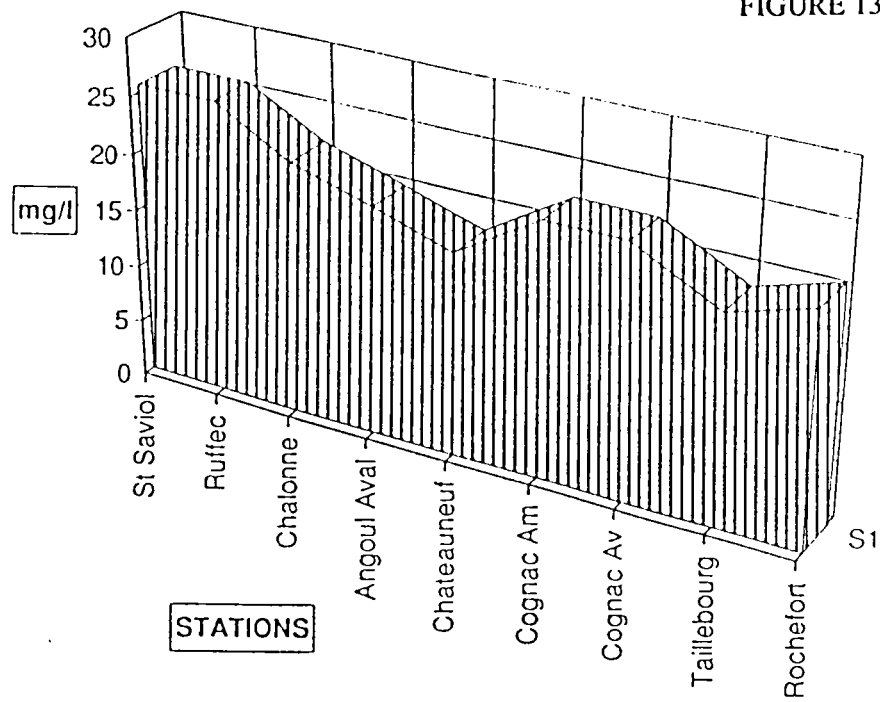
FIGURE 12



(CEMAGREF, 1992)

Valeurs moyennes de NO3 entre 1980 et 1988

FIGURE 13



(CEMAGREF, 1992)

1.1.6 - QUALITE BIOLOGIQUE DES EAUX

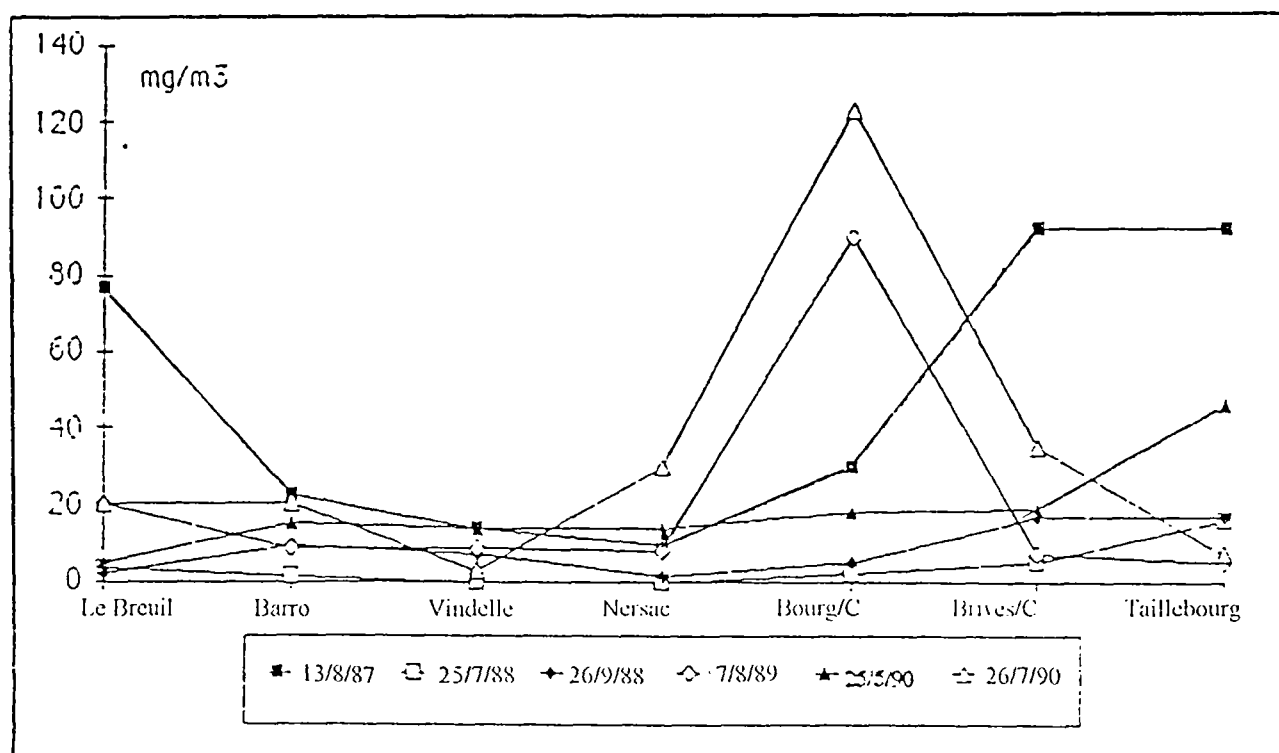
Tous les compartiments biologiques sont susceptibles de refléter la qualité du milieu (algues -phytoplancton, périphyton, algues diatomées-, macrophytes, invertébrés, poissons...). Les algues constituent un compartiment important dans l'étude de la qualité de l'eau car elles sont indicatrices de la fertilité et du niveau de pollution des eaux. La qualité biologique des eaux est estimée à partir de bio-essais et d'analyses quantitatives des algues (biomasse algale), et d'analyses qualitatives des populations phytoplanctoniques.

1.1.6.1 - Bio-essais sur les algues et étude de la biomasse algale

Des prélèvements destinés à l'étude de tests de fertilité algale et de biomasse algale ont été réalisés sur 7 stations choisies pour représenter la diversité de la Charente de juin 1987 à août 1989 (CEMAGREF, 1991).

Le graphique de chlorophylle "a" (figure 14) obtenu à partir de ces résultats montre que la biomasse chlorophyllienne croît assez faiblement entre Angoulême et Cognac puis plus fortement à l'aval de Cognac (Brives sur Charente). Cela pourrait être interprété par le fait que la biomasse algale réagit avec un temps de retard (correspondant à son temps de croissance) vis à vis d'un enrichissement du fleuve en nutriments. Les valeurs obtenues de biomasse chlorophylliennes sont caractéristiques des milieux mésotrophes dans la partie centrale du cours et eutrophes à l'aval de Cognac. En octobre 1989, la prolifération algale était considérable à Cognac puisqu'on notait une concentration de chlorophylle *a* de près de 500 mg/m³ (CEMAGREF, 1991).

FIGURE 14 : EVOLUTION DES TENEURS EN CHLOROPHYLLE "a" LE LONG DE LA CHARENTE (CEMAGREF, 1991)

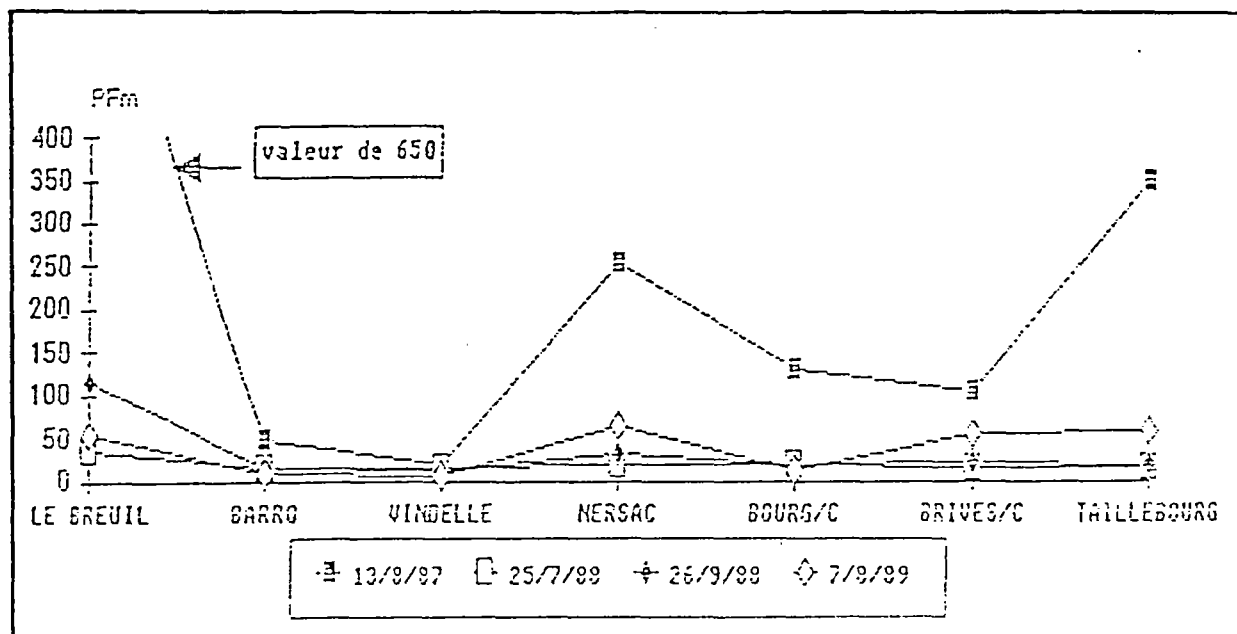


COUTURE (1981) a établi une échelle qui permet d'évaluer le niveau trophique d'un milieu à partir du potentiel de fertilité mesuré (PFm) des eaux.

Niveau trophique	Valeurs de PFm (mg de poids sec d'algues)
faible	$PFm < 0.1$
moyen	$0.1 < PFm < 0.8$
modérément élevé	$0.8 < PFm < 6$
élevé	$PFm > 6$

Les valeurs de PFm obtenues sur la Charente (figure 15) sont très supérieures à celles données dans l'échelle de COUTURE. Le PFm est très élevé en amont d'Angoulême (le Breuil) (650 mg de poids sec d'algues), puis les valeurs diminuent et sont plus faibles à l'amont immédiat d'Angoulême : moins de 50 mg de poids sec d'algues. L'agglomération provoque l'augmentation du PFm (jusqu'à 250 mg de poids sec d'algues) qui diminue à l'aval de Nersac. L'important rejet de l'agglomération d'Angoulême rend la rivière potentiellement eutrophe. Ce potentiel se concrétise par une prolifération algale avec un décalage de plusieurs dizaines de km vers l'aval.

FIGURE 15 : EVOLUTION DU POTENTIEL DE FERTILITE MESURE LE LONG DE LA CHARENTE (CEMAGREF, 1991)



1.1.6.2 - Le phytoplancton

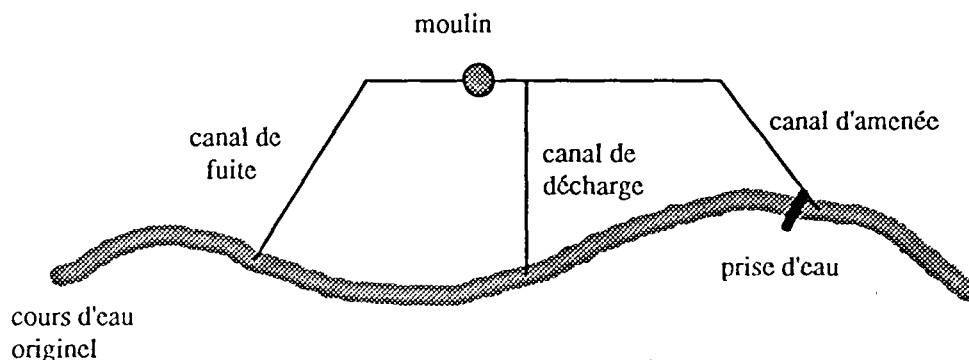
L'enrichissement en nutriments est directement responsable de l'eutrophisation des cours d'eau. L'impact le plus visible de cet enrichissement en phosphore et en azote est le développement des algues. Le phosphore constitue l'élément déterminant du développement du phytoplancton dans la Charente (COLLECTIF, 1991). Des prélèvements de plancton réalisés de 1988 à 1990 sur 7 stations de la Charente ont permis de faire une analyse qualitative des populations phytoplanctoniques. Les **Chlorococcales** (algues vertes) et les **Diatomées Centriques** (algues brunes à symétrie radiaire) dominent le phytoplancton de la Charente. Les **Cyanophycées**, habituellement responsables de la plus grande part des nuisances, n'avaient été décelées que sur la Boutonne, affluent de la Charente. L'existence dans la masse d'eau d'**algues épiphytes**, à l'origine fixées sur les végétaux, reflètent l'abondance de la colonisation de la Charente et de ses affluents par des herbiers aquatiques enracinés (macrophytes) (COLLECTIF, 1991).

1.1.7 - SEUILS ET ECLUSES, NAVIGABILITE

Les premiers travaux importants sur la Charente et ses affluents furent entrepris au Moyen-Age. La construction d'un moulin à blé ou à huile consistait à **dériver le cours d'eau originel** dans un **bras artificiel** creusé à main d'homme : le **bief**, appelé aussi **canal d'amenée** (cf figure 16). Celui-ci devait présenter une pente plus faible que la pente naturelle de la vallée afin d'obtenir une dénivellation entre les côtes du fond du cours artificiel et du fond de la vallée : la **hauteur de chute**. Pour favoriser les écoulements de l'eau provenant de l'amont dans le "bief", il était nécessaire d'établir un barrage en travers du cours d'eau originel : la **prise d'eau**. Le **canal de décharge** permettait une régulation de la hauteur d'eau dans le bief et recevait les débits excédentaires du canal d'amenée (PEYRAUD, 1991).

Puis au 16^{ème} siècle, les moulins à blé sont transformés en moulins à papier. Au 17^{ème} siècle, face à la forte demande en énergie hydraulique, les réseaux sont modifiés et l'alimentation des moulins se fait en série. Au 19^{ème} siècle, l'activité industrielle se développe et beaucoup de moulins deviennent des usines.

FIGURE 16 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES D'UN MOULIN (PEYRAUD, 1991)



Aujourd'hui, l'énergie hydraulique ne présente plus le même intérêt que naguère. Les aménagements hydrauliques des anciens moulins s'atrophient et l'eau cherche naturellement à rejoindre le fond de la vallée. On assiste à un envasement important de certains canaux d'amenée, à l'abaissement excessif des plans d'eau en amont et en aval des prises d'eau, à l'assèchement de certains canaux de fuite ou de décharge recevant parfois des rejets domestiques et se retrouvant ainsi facteurs de nuisances (PEYRAUD, 1991).

La Charente est navigable à partir d'Angoulême et le chenal de navigation est entretenu par la Direction Départementale de l'Équipement de Charente. Le cours d'eau présente des seuils de hauteur variable, équipés d'écluses qui permettent cette navigation de plaisance. Ainsi, dans le cadre de la mise en application d'un protocole d'étude de la Charente (MEV), nous avons comptabilisé, sur tout le cours de la Charente, 127 moulins, barrages et écluses à partir de cartes IGN au 1/25000. Ces seuils délimitent des biefs de longueur très variable (1 à 7 kilomètres).

1.1.8 - ACTIONS A PROMOUVOIR

1.1.8.1 - Gérer les eaux du bassin et la ripisylve

Il reste évident que le maintien d'un débit minimum d'eau est indispensable.

Un protocole relatif à la gestion des eaux du **bassin de la Charente**, proposé par l'Institution Interdépartementale pour l'Aménagement du fleuve et de ses affluents," a été signé en 1992. Ce contrat, engageant l'institution, les usagers, l'Etat et l'Agence de l'eau Adour-Garonne, vise à développer et préserver les ressources superficielles. "La programmation et la gestion des aménagements sont fondées sur le principe que les prélèvements d'eau sur la Charente, ses affluents, et les nappes qui les alimentent restent dans des limites compatibles avec les nouvelles ressources créées et avec le maintien d'un débit minimum de la Charente garantissant le respect de l'ensemble de leur fonctions. Chaque partenaire s'engage à mettre en oeuvre ou à respecter cet accord de gestion des débits et des consommations dans le bassin de la Charente." (COLLECTIF, 1992)

Seule la réduction et la gestion des prélèvements en rivière par application stricte de la police des eaux paraît envisageable à court terme. Il est ainsi conseillé de **stocker des réserves** d'eau perchées au-dessus du niveau des cours d'eau et les alimenter par forages ou pompages dans la rivière en période hivernale, et exploiter les nappes qui n'ont pas de relations avec le fleuve.

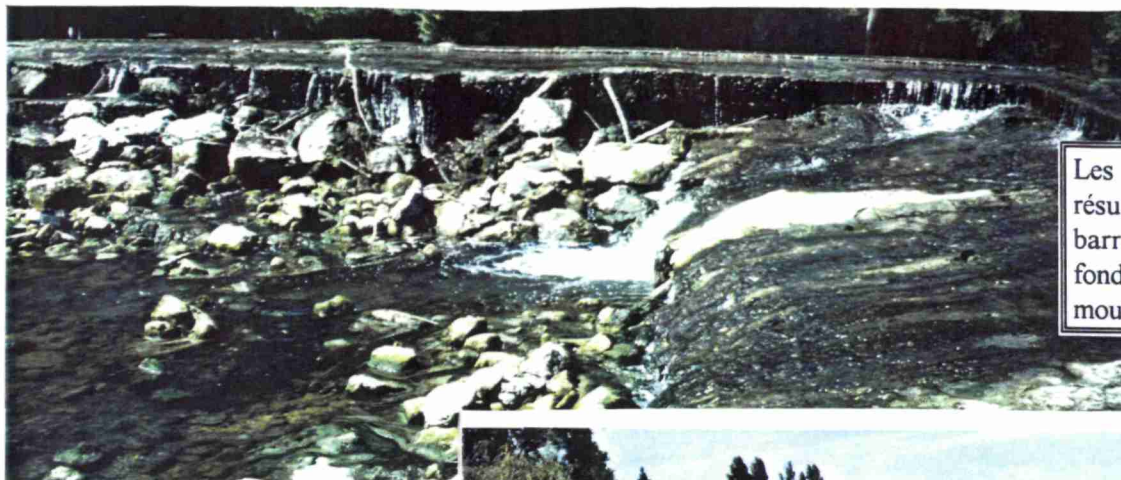
La **ripisylve** constitue la zone de transition entre le cours d'eau et le milieu terrestre. Faune aquatique et faune terrestre y trouvent nourriture, abris et supports de reproduction. Une bonne gestion et un entretien sérieux de la ripisylve sont nécessaires pour protéger l'eau contre l'échauffement sur les cours d'eau de largeur inférieure à 25 m, et dans tous les cas, le lit majeur de la rivière contre l'érosion.

1.1.8.2 - Améliorer la qualité de l'eau

Pour l'amélioration de la qualité des eaux de la Charente et de ses affluents, beaucoup reste à faire. Ainsi, un **accroissement de la capacité épuratoire** des collectivités de l'agglomération d'Angoulême permettrait de résorber les pollutions dues aux rejets des stations d'épuration de Saint-Michel et de Frégeneuil. Une des solutions serait de construire une nouvelle station, capable de traiter l'ensemble des rejets correspondant aux sept stations d'épuration de l'agglomération (Frégeneuil, Saint-Michel, Gond-Pontouvre, La Couronne,

PLANCHE 1

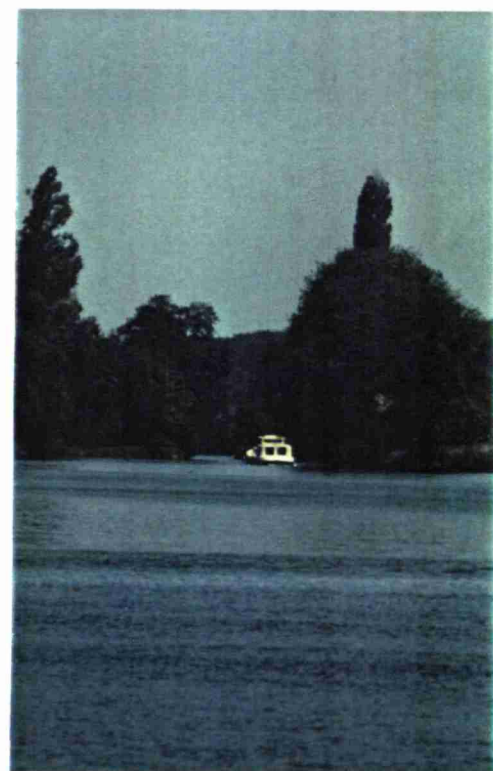
EXEMPLES D'ACTIONS ANTHROPIQUES SUR LA CHARENTE



Les seuils actuels résultent souvent de barrages ruinés et de fondations d'anciens moulins.



Les écluses permettent la navigation de plaisance à l'aval d'Angoulême.



Photos Alain DUTARTRE



Un exemple de prise d'eau pour les besoins agricoles.

Linars, Fléac, Nersac). Cette solution reste cependant coûteuse et non satisfaisante étant donné que certaines de ces stations ont fait l'objet d'investissements récents et fonctionnent relativement bien. Une autre solution consisterait à construire une nouvelle station d'épuration à Saint-Michel et de procéder à l'amélioration de Frégeneuil, ou bien de créer à Frégeneuil une station permettant de traiter l'ensemble des effluents de Frégeneuil et de Saint-Michel. Les stations d'épuration communales de moindre importance (Jarnac, Châteauneuf, Pons...) doivent être améliorées de manière concertée avec les réseaux de collecte des effluents qui acheminent trop d'eaux parasites (CEMAGREF, 1992).

Le traitement des effluents de la papeterie Godard et un complément de traitement sur la station d'épuration de Sanofi Bioindustries semblent indispensables. De même, une amélioration du traitement des rejets industriels de moindre importance (S.A. Nord Morue à Jonzac, biscuiterie Brossard à Saint-Jean d'Angély) serait appréciée (CEMAGREF, 1992).

Cet effort de réduction des pollutions ponctuelles devrait être accompagné d'un effort analogue de lutte contre les pollutions diffuses en particulier d'origine agricole.

1.2 - LES MACROPHYTES AQUATIQUES

1.2.1 - GENERALITES

1.2.1.1 - Les macrophytes : définitions, caractéristiques

Tout organisme vivant **autotrophe** est, par définition, capable de réaliser la synthèse de ses composés organiques à partir des éléments minéraux prélevés dans le milieu et d'une source d'énergie extérieure, soit l'énergie solaire (plantes vertes photosynthétiques), soit des réactions chimiques exothermiques (bactéries chimio-synthétiques), soit les deux. Les organismes **hétérotrophes**, par contre, ont besoin pour se nourrir de substances organiques car ils ne peuvent pas les synthétiser. (TOUFFET, 1982)

Les végétaux sont des êtres vivants généralement autotrophes. Certains sont cependant dépourvus de chlorophylle et hétérotrophes (champignons). De plus, les végétaux se différencient des animaux par une mobilité généralement moindre, une sensibilité et des réactions plus faibles, une **paroi pecto-cellulosique rigide**, et une nutrition à partir d'éléments simples.

Les **macrophytes** sont les plantes que l'on peut individualiser visuellement : elles comportent des **algues filamenteuses ou coloniales, des mousses, des-fougères et des plantes à fleurs**. Leurs cellules peuvent s'organiser en **tissus spécialisés** pour assurer certaines fonctions : **circulation, protection ou rigidité**. Les macrophytes les plus évolués possèdent des **organes végétatifs** (racines et tiges feuillées) et des **organes reproducteurs** (androcée et gynécée contenues dans la fleur).

1.2.1.2 - Classification des macrophytes aquatiques

Divers systèmes de classifications plus ou moins complexes existent. Certaines se fondent sur la morphologie des plantes, d'autres sur les associations végétales. Une des plus simples, fondée sur la position des plantes par rapport à l'eau, est présentée ici.

On distingue :

- **LES HYDROPHYTES** : ce sont les végétaux qui développent la **totalité de leur appareil végétatif non souterrain (tiges et feuilles) dans ou à la surface du plan d'eau**. Ils peuvent faire sortir au dessus des eaux leur appareil reproducteur (les fleurs). L'eau les véhicule et les soutient, et leur apporte les gaz nécessaires à la respiration et la photosynthèse.

On distingue des hydrophytes libres, nageants ou flottants à la surface, des hydrophytes fixées au fond de l'eau à l'aide de rhizomes et de racines. Ces dernières peuvent être submergées, affleurantes, ou à feuilles flottantes.

Les **hydrophytes libres** ou **pleustophytes** ne possèdent aucun système de fixation sur le substrat. Ils peuvent être soit **flottants** comme les Lemnacées (Lentilles), soit **nageants en pleine eau** comme les utriculaires (BARBE, 1984).

Les **hydrophytes fixées à feuilles flottantes affleurantes** possèdent un appareil racinaire ; leurs parties végétatives traversent la colonne d'eau par les tiges ou les pétioles et

viennent s'étaler à la surface de l'eau. C'est le cas par exemple des nénuphars jaunes (*Nuphar lutea*) et des potamots comme *Potamogeton natans*. Les **hydrophytes fixées radicales** totalement immergées développent leur parties végétatives au sein de la masse d'eau sans contact avec l'atmosphère. C'est par exemple l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*).

- **LES HELOPHYTES** : ce sont les végétaux qui développent hors de l'eau tout ou une partie de leur **appareil végétatif**. Certaines hélophytes peuvent croître jusque vers 2 m de profondeur.

- **LES MACROPHYTES AMPHIPHYTES** : Ces espèces peuvent croître comme des hydrophytes et comme des hélophytes en fonction des caractéristiques du site. La sagittaire, par exemple, se rencontre parmi les hélophytes des marais, sur les berges des rivières ou dans les fossés. Les feuilles aériennes sont des flèches à lobes aigus. Mais elle peut également croître dans des eaux peu profondes et développer des feuilles translucides et rubanées.

1.2.1.3 - Milieux principaux

Les plantes ne sont pas groupées au hasard dans les écosystèmes mais forment des **associations végétales** dont les éléments présentent sensiblement les mêmes exigences écologiques. Les groupements végétaux sont généralement différents dans les systèmes d'eau calme et les systèmes d'eau courante sous nos climats.

Dans les eaux calmes comme les lacs et les étangs, on distingue trois zones nettement différenciées par la nature et la taille des peuplements végétaux :

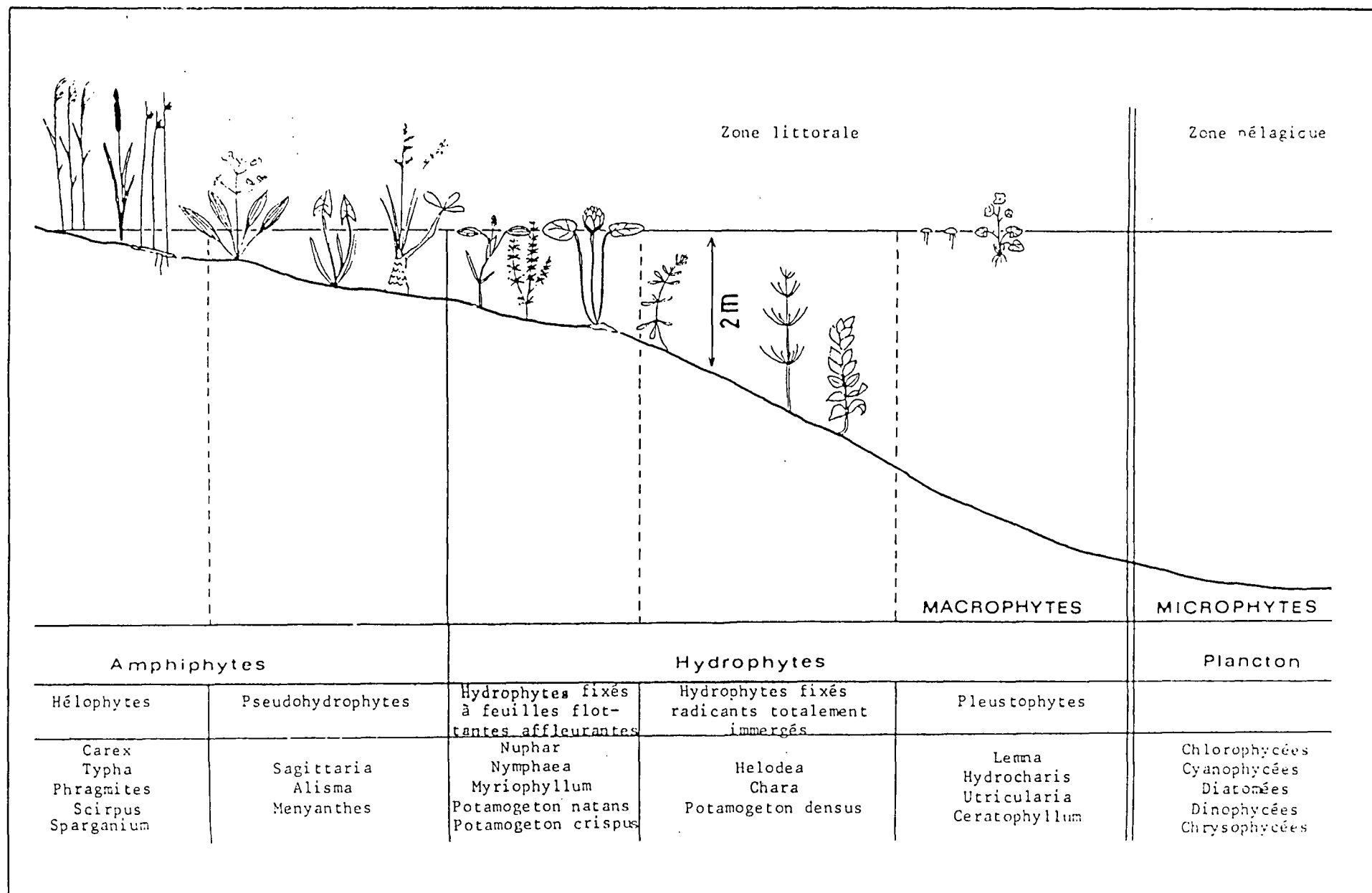
- **Une zone littorale** colonisée par des macrophytes disposés en ceintures plus ou moins nettes, pouvant se rejoindre dans les étangs peu profonds,
- **Une zone pélagique**, bien éclairée, domaine du phytoplancton,
- **Une zone profonde**, obscure, où ne subsiste qu'une flore constituée de bactéries, de champignons et de quelques cyanophycées.

La zone littorale abrite des végétaux de types biologiques différents définis suivant leur position par rapport à la surface de l'eau (Figure 17). Les espèces se répartissent en fonction de la profondeur en une distribution plus ou moins concentrique et forment des **ceintures végétales**. Ce sont d'abord des hélophytes et des amphiphytes comme par exemple *Phragmites communis*, *Typha sp.*, *Equisetum limosum*, *Scirpus lacustris*. Au fur et à mesure que l'on avance vers les zones profondes du plan d'eau, on passe à des hydrophytes fixées à feuilles flottantes (*Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *Nymphaea alba*), puis à des hydrophytes fixées immergées (*Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*) et des hydrophytes libres (*Azolla*, *Lemna minor*) (BARBE, 1984).

Les marais s'implantent sur des terrains où, du fait d'un drainage insuffisant, l'eau stagne. La nature de l'eau détermine la végétation qui s'y trouve. Les **marais maritimes saumâtres** se caractérisent par une végétation **halophyte** (qui aime le sel). Les **marais continentaux**, par contre, abritent les hélophytes des ceintures moyennes des lacs et étangs.

Les tourbières constituent des milieux acides où l'eau stagne et les matières organiques s'accumulent. On y trouve des plantes assez particulières, telles que les sphaignes qui ont la propriété de retenir l'eau comme des éponges, des végétaux rares et des plantes carnivores (droséra) (LEMOINE & CLAUSTRES, 1981).

FIGURE 17 : DISTRIBUTION DES VEGETAUX DANS UN ECOSYSTEME D'EAU STAGNANTE (BARBE, 1984)



Dans les cours d'eau, suivant les caractéristiques des écoulements et les variations de certains paramètres corrélés comme la pente, la vitesse du courant, ou la granulométrie des fonds, les végétaux se distribuent longitudinalement.

Les **eaux vives** sont caractérisées par une alternance d'habitats en faciès **lotiques** (radiers) et **lénitiques** (profonds, mouilles, "pools"). Les forts courants sur un substrat de blocs et de cailloux sont colonisés par des bryophytes **rhéophiles** comme *Fontinalis antipyretica*. Les éléments sablonneux ou limoneux en courants plus faibles sont peuplés de phanérogames d'eau vives telles que *Ranunculus fluitans* (Figure 18).

Les **eaux à pente et courant faibles** possèdent des sédiments qui permettent le développement des végétaux du faciès lénitique. Les hydrophytes fixées affleurantes (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton natans*...) colonisent les zones rivulaires et lorsque des berges sont en pente douce, on observe une succession d'espèces identiques à celle des écosystèmes d'eau calmes (BARBE, 1984).

1.2.2 - MORPHOLOGIE ET PARTICULARITES ANATOMIQUES DES MACROPHYTES AQUATIQUES

1.2.2.1 - Morphologie foliaire

L'adaptation majeure des plantes aquatiques submergées consiste en une **augmentation des surfaces d'échange** grâce à un fort découpage du limbe chez beaucoup de dicotylédones (myriophylles, renoncules) et une réduction de l'épaisseur des feuilles (callitriches). Les feuilles fines opposeraient moins de résistance au courant.

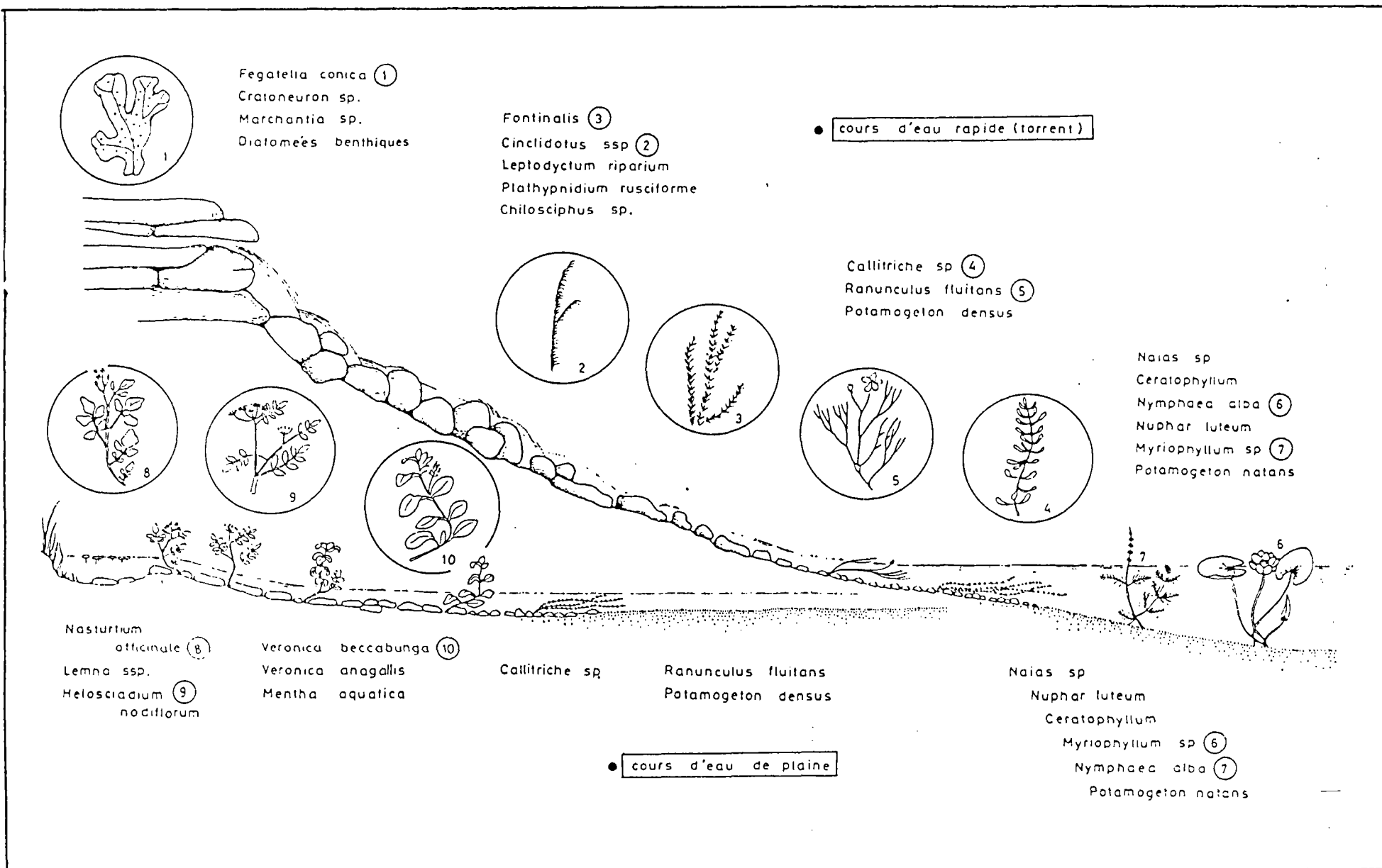
Les plantes aquatiques à feuilles flottantes ont généralement un limbe aplati, arrondi et vernissé pourvu d'un pétiole flexible de longueur très variable (nénuphars).

Certaines hydrophytes fixées sont constituées d'un seul type de feuille. Des espèces comme la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) possèdent deux types de feuilles très différentes : les unes sont submergées et laciniées, les autres flottantes, larges, à surface vernissée et non mouillable : on parle d'**hétérophylle**. C'est également le cas de certaines renoncules aquatiques (*Ranunculus peltatus*, *R. penicillatus*) et de l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*) dont les feuilles submergées sont à folioles laciniées et les feuilles émergées à lobes courts et en coin à la base. La sagittaire (*Sagittaria sagittifolia*) détient la palme du **polymorphisme foliaire** (Figure 19) avec trois types de feuilles différentes (HAURY *et al*, 1991).

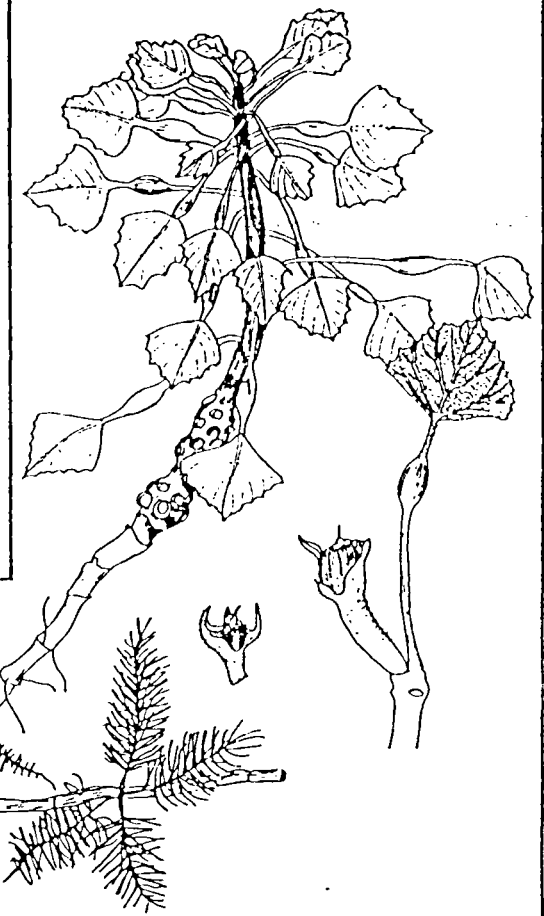
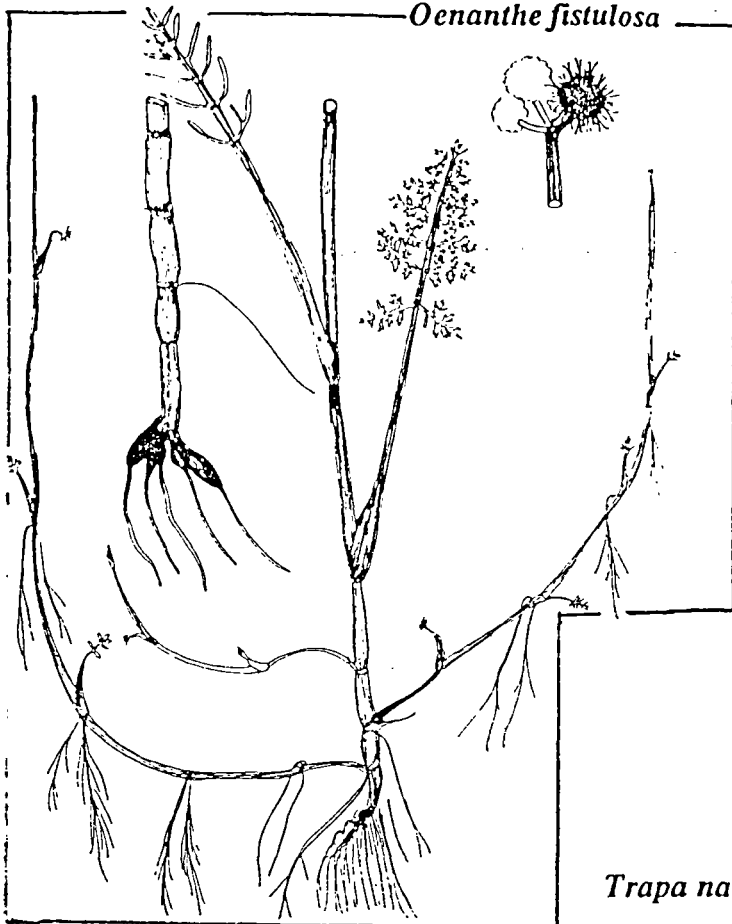
1.2.2.2 - Particularités histologiques des macrophytes aquatiques

La fonction de sustentation, assurée par l'eau pour les espèces submergées, se traduit par une **réduction des tissus de soutien**. De plus, au niveau des feuilles et des pétioles, un **parenchyme lacuneux développé** permet respiration et photosynthèse. Les **vaisseaux** sont généralement réduits parce que la plante vit dans un milieu riche en eau et sels minéraux. L'épiderme des feuilles submergées ne contient pas de stomates, et les cellules épidermiques possèdent des chloroplastes (SCULTHORPE, 1967).

FIGURE 18 : DISTRIBUTION DES VEGETAUX DANS UN ECOSYSTEME D'EAU COURANTE (BARBE, 1984)



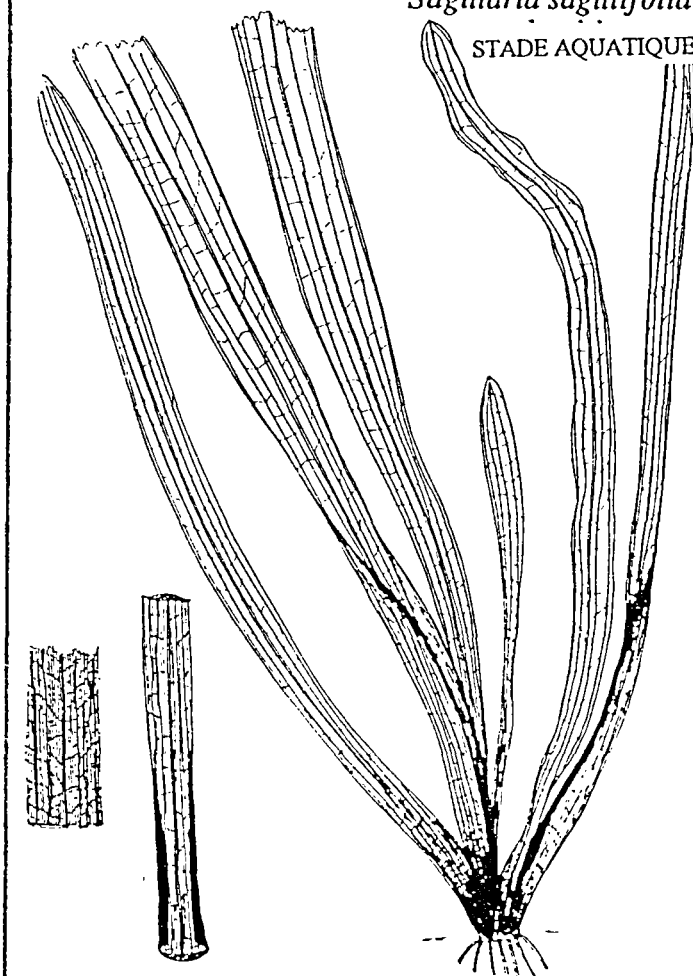
Oenanthe fistulosa



Trapa natans

Sagittaria sagittifolia

STADE AQUATIQUE



STADE AERIEN

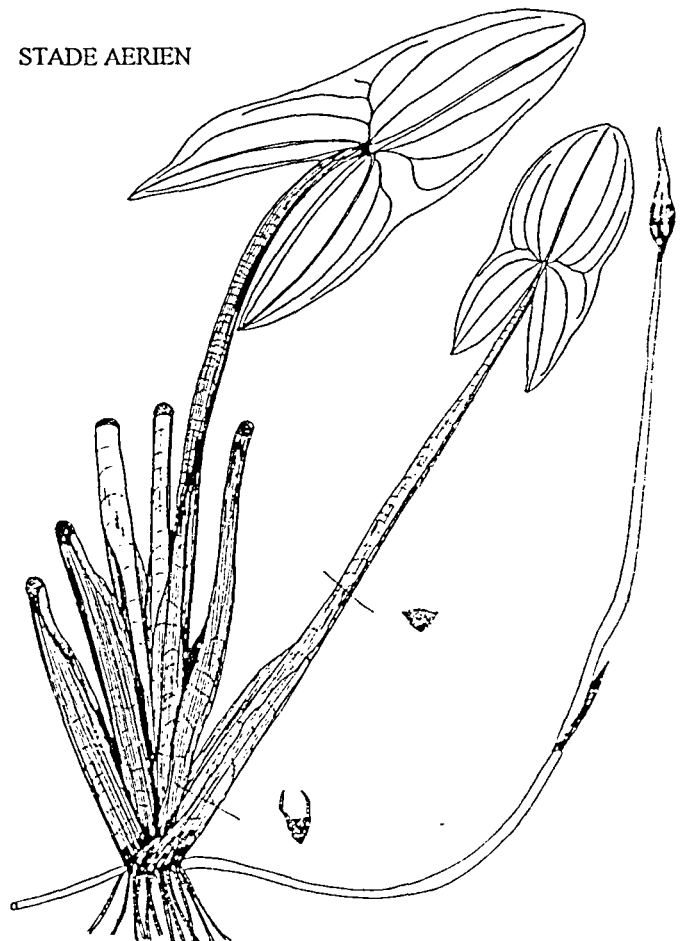


FIGURE 19 : EXEMPLES D'HETEROPHYLLIE CHEZ QUELQUES MACROPHYTES AQUATIQUES (AMONYME. 1987)

1.2.2.3 - Système racinaire

Les racines sont plus ou moins développées chez les macrophytes aquatiques : absentes chez certaines espèces comme la lentille d'eau sans racine (*Wolffia arrhiza*), présentes et flottantes, sans poils absorbants et sans ramifications chez la petite lentille d'eau (*Lemna minor*), bien développées et ancrées dans le substrat chez toutes les espèces des marais qui poussent dans la vase comme le grand roseau (*Phragmites australis*).

Comme chez les plantes terrestres, elles assurent l'**ancrage dans le substrat et la nutrition minérale**. Les éléments minéraux semblent prélevés soit dans les sédiments, soit dans l'eau, selon les éléments et la richesse trophique des deux compartiments.

1.2.3 - REPRODUCTION ET PROPAGATION DES MACROPHYTES AQUATIQUES

Il existe chez les végétaux deux manières d'assurer la pérennité de l'espèce. Le nouvel individu prend naissance à partir d'une cellule unique, le **zygote**, résultant de la fusion de deux cellules spécialisées ou **gamètes** : c'est la **reproduction sexuée** ; ou alors cet individu provient directement du parent : c'est la **reproduction asexuée ou végétative**. Chez les macrophytes aquatiques, cette deuxième forme de reproduction est plus fréquente.

1.2.3.1 - La reproduction sexuée

Elle fait intervenir des **organes reproducteurs**, étamines élaborant le pollen et pistil, situés dans la fleur. La fécondation a lieu lorsque le pollen rencontre le pistil correspondant et se caractérise ainsi par un **brassage génétique**. Il en résulte un fruit.

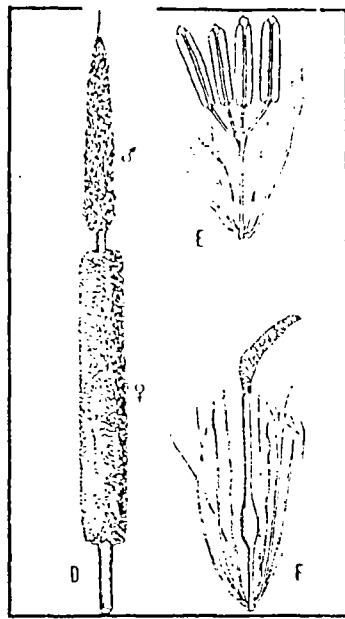
Chez les macrophytes aquatiques, plusieurs cas se présentent :

- la fleur peut se former dans l'eau et rester submergée ; caractérisée par des pièces florales peu développées et discrètes (souvent dépourvues de pétales), elle s'ouvre pour libérer un pollen adapté au milieu aquatique et transporté par l'eau. L'eau est le milieu dans lequel se réalisent pollinisation, fécondation et fructification. Ce sera le cas des callitriches, des cornifles, des élodées, des naïades.

- La plupart des macrophytes aquatiques possèdent des fleurs qui après s'être formées dans l'eau viennent éclore à la surface grâce à un allongement du pédoncule floral (nénuphars). Les pièces florales, colorées (pétales) ou vertes (sépalés), sont souvent présentes. La pollinisation s'effectue alors par le vent (**anémophilie**) ou par les animaux (**zoophilie**).

- Les plantes des marais forment des inflorescences aériennes. Certains macrophytes, comme la litorelle (*Littorella uniflora*) vivent sous l'eau de façon indéfinie, mais ne fleurissent que lorsqu'elles sont émergées (HAURY *et al.*, 1991).

Les inflorescences (figure 20) sont réduites à une fleur (renoncules), à des épis compacts (potamots), à des épis lâches parfois feuillés (myriophylles) ou à de longues grappes (Hottonies).

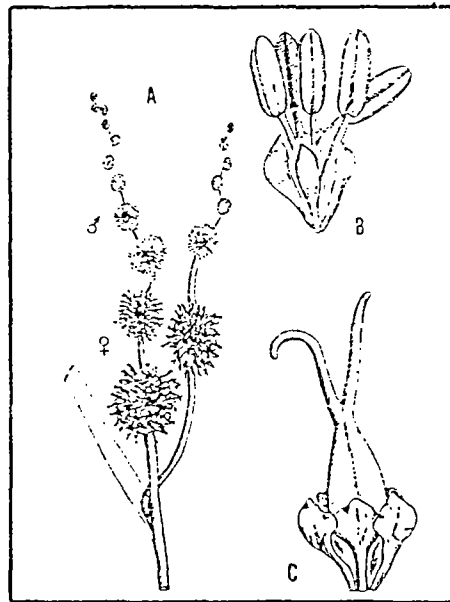


Structure florale d'une hydrophyte anémophile : *Typha angustifolia*

D : inflorescence x 0.3

E : fleur mâle x 6

F : Fleur femelle x 4

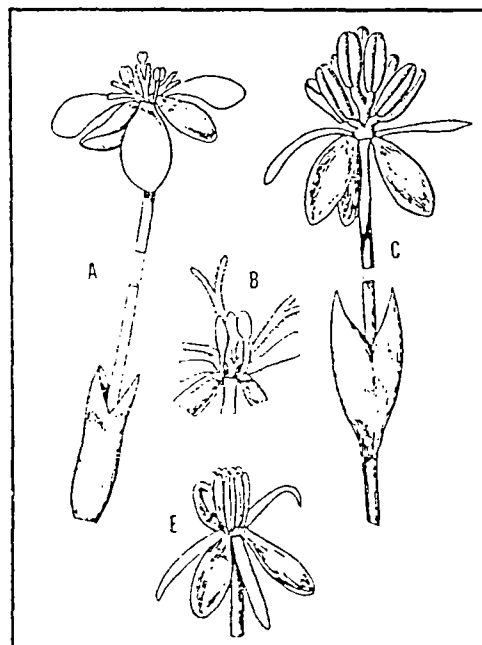


Structure florale d'une hydrophyte anémophile
Sparganium eurycarpum

A : inflorescence x 0.4

B : fleur mâle x 6

C : Fleur femelle x 6



Structure florale d'Elodées :

A : *E. granatensis* (fleur hermaphrodite et spathe x :

B : *E. nevadensis* (fleur femelle x 4.5)

C : *E. canadensis* (fleur mâle et spathe x 2.5)

E : *E. longivaginata* (fleur mâle x 2.5)

1.2.3.2 - La multiplication végétative

La multiplication végétative s'effectue sans l'intervention des organes sexuels et exclut donc les phénomènes de **brassage génétique**. Les individus obtenus semblables entre eux et identiques aux parents constituent un **clône**.

La multiplication végétative, assez répandue chez les macrophytes, peut se réaliser par **bourgeonnement** des individus (Lentille bourgeonnante, *Lemna trisulca*) ou par des **boutures naturelles**. Dans certains cas, comme pour l'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*), espèce introduite en Europe, le bouturage est le seul moyen de reproduction puisque seuls les pieds femelles sont présents. Cependant, les **rhizomes**, **stolons** et **hibernacles** assurent également **multiplication et propagation** des espèces.

Les **rhizomes** sont des tiges enfouies dans le sol qui permettent le maintien hivernal de l'espèce et une fixation des sédiments, les **tubercules**, des **racines ou des tiges souterraines tubérisées** qui assurent une mise en réserve pour la saison suivante. Les **stolons** sont de longues tiges grêles qui assurent la propagation des espèces (Figure 21).

Par contre, les **hibernacles et turions** (Figure 22) restent de véritables **organes spécialisés de conservation hivernale** : souvent situés à l'extrémité de courts stolons, ces points végétatifs forment des bourgeons compacts qui se détachent du pied-mère, tombent au fond de l'eau, hibernent et redémarrent au printemps (MONTEGUT, 1987).

1.2.3.3 - Dissémination des diaspores

Le terme **diaspore** regroupe les organes qui assurent la dissémination et/ou la multiplication des individus (graines, fruits, organes végétatifs complets ou partiels).

Cette dissémination peut s'effectuer par l'eau (**hydrochorie**), le vent (**anémochorie**), les animaux (**zoochorie**).

En ce qui concerne la zoochorie, il convient de distinguer l'**endozoochorie** ou transport à l'intérieur de l'animal après ingestion, de l'**épizoochorie** ou transport à l'extérieur de l'animal. Dans le premier cas, les sucs digestifs lèveraient l'inhibition tégumentaire par destruction partielle des enveloppes des graines et la germination serait alors facilitée. L'**épizoochorie** se fait par dissémination des diaspores accrochées sur les pattes, le pelage ou le plumage des animaux (HAURY *et al.*, 1991).

Il convient de remarquer que certains aquariophiles, botanistes, marchands de poissons, marchands de plantes pour bassins extérieurs participent à l'introduction et à la dissémination de nombreuses espèces végétales exotiques.

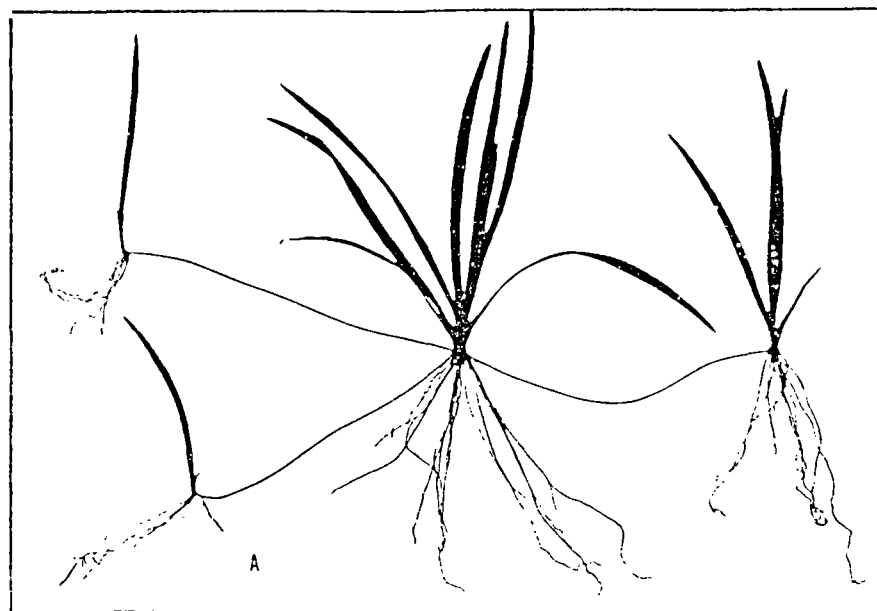
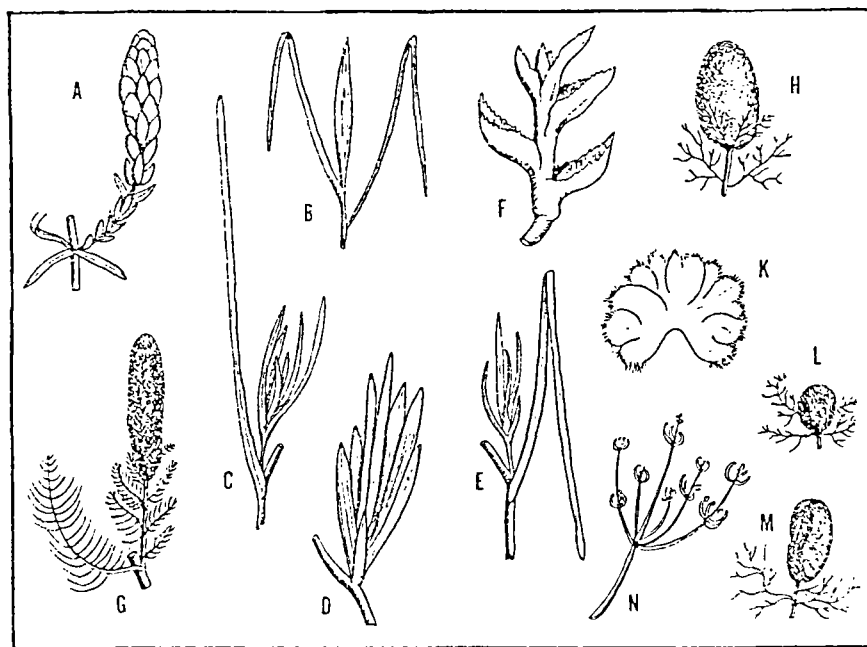


FIGURE 22 : EXEMPLE D'ORGANES DE DORMANCE ET DE TURIONS DE QUELQUES HYDROPHYTES (SCULTHORPE, 1967)



A, *Elodea canadensis* ($\times 0.6$); B, *Potamogeton pusillus* ($\times 1.5$); C, *P. foliosus* ($\times 1$); D, *P. obtusifolius* ($\times 1$); E, *P. vaseyi* ($\times 2$); F, *P. crispus* ($\times 1$); G, *Myriophyllum verticillatum* ($\times 0.5$); H, *Utricularia intermedia* ($\times 1.5$); K, single leaf from turion of *U. intermedia* ($\times 15$); L, *U. geminiscapa* ($\times 1$); M, *U. vulgaris* ($\times 0.8$); N, *U. purpurea* ($\times 2$).

1.2.4 - PHYSIOLOGIE DES MACROPHYTES AQUATIQUES

1.2.4.1 - L'absorption de nutriments

Les phanérogames peuvent se nourrir soit directement par leur système racinaire, soit par diffusion directe des éléments nutritifs à travers les tissus des tiges et des feuilles. Quelle est alors la place respective de l'eau et du substrat au niveau de l'absorption des nutriments?

Pour les hélrophytes, plantes enracinées, la quantité d'éléments nutritifs provenant du sédiment serait essentielle. Pour les hydrophytes, il est plus difficile de préciser quelles quantités sont prélevées respectivement dans l'eau et dans les sédiments. De nombreuses études effectuées sur l'azote et le phosphore (Tableau 1) ont tenté de montrer l'aptitude des macrophytes à absorber les éléments nutritifs par le système racinaire (CARSUZAN, 1993).

Il a ainsi été montré que les plantes extraient leurs nutriments en fonction de la richesse en éléments nutritifs de l'eau et du sédiment. L'assimilation racinaire serait plus importante lorsque les plantes sont placées à l'obscurité. Les macrophytes aquatiques peuvent donc se développer dans des secteurs de plans d'eau aux sédiments très peu riches en nutriments, à condition que les eaux leur apportent le nécessaire. A l'inverse, des plans d'eau aux eaux pauvres en nutriments peuvent abriter des populations végétales importantes dans la mesure où les sédiments sont organiques et riches en éléments nutritifs. Certaines espèces préfèrent les eaux riches en nutriments, d'autres se développent de préférence dans des eaux pauvres en nutriments : l'examen des populations végétales peut donc permettre d'estimer le niveau trophique des plans d'eau (DUTARTRE, 1993).

1.2.4.2 - Un stockage temporaire des nutriments

Le phénomène de "consommation de luxe" fut étudié par GERLOFF et KROMBHOLS en 1966, puis par HUTCHINSON en 1975. Des morceaux de *Vallisneria americana* sont mis en culture dans un milieu dont la composition chimique est modifiée un certain nombre de fois, l'objectif étant la mise en évidence de la relation existant entre la production végétale et l'élément nutritif étudié (Figure 23).

Il apparaît ainsi que la biomasse de la plante augmente presque proportionnellement avec la quantité de l'élément ajouté. Puis, à partir d'une concentration limite de l'élément dans les tissus de la plante, la biomasse se stabilise alors que la teneur de l'élément continue à augmenter à l'intérieur de la plante. L'élément est donc stocké. Ce stock sera utilisé quand le milieu de la plante est limité en cet élément (CARSUZAN, 1993).

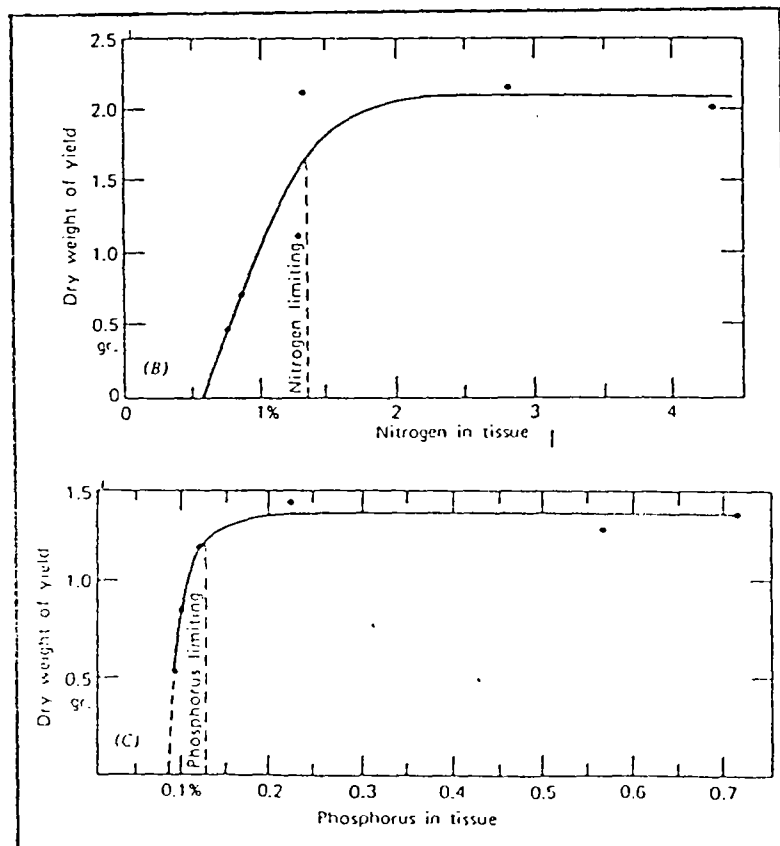
L'absorption des nutriments dépendrait de l'espèce étudiée (la composition chimique des macrophytes étant très variable) et de l'âge de la plante (les concentrations en azote et en phosphore des plantes augmentent lors de la formation de l'appareil foliaire, puis décroissent.)

Les plantes terrestres utilisent le gaz carbonique comme source de carbone. La plupart des plantes terrestres peuvent utiliser du **dioxyde de carbone dissous**, mais quelques unes préfèrent les **ions bicarbonates**. Ces deux sources de carbone sont en équilibre dynamique dans l'eau (WESTLAKE, 1975).

TABLEAU 1 : IMPORTANCE DE L'EAU ET DU SEDIMENT DANS L'ASSIMILATION MINERALE DES MACROPHYTES. RESUME SYNTHETIQUE DES ETUDES EFFECTUEES EN CONDITIONS NATURELLES OU SEMI-NATURELLES (DUBOIS (1989) *in* CARSUZAN (1993))

BEST ET MANTAI, 1978 : <i>Myriophyllum spicatum</i> puise l'azote et le phosphore dans le sédiment. La carence de l'azote et du phosphore de l'eau entraîne une stimulation de l'assimilation des éléments à partir du sédiment organique lui et un accroissement de la biomasse des plantes.	NYSTROM ET MANTAI, 1981 : le <i>Myriophyllum</i> puise l'azote dans l'eau
BARKO, 1983 : le rapport biomasse racines/biomasse tiges dépend du sédiment.	HO, 1979 : Forte corrélation entre la composition de <i>Potamogeton pectinatus</i> et l'eau pour l'azote et le phosphore.
CARIGNAN ET KALFF, 1980 : Etude in situ : 9 espèces de Macrophytes prélèvent tout leur phosphore du sédiment en condition mésotrophe ou légèrement eutrophe. En condition hypertrophe contribution de 72% du phosphore par le sédiment.	
GROMMELT, 1974 : aucune relation nette entre la granulométrie du sédiment et la végétation (lac de Constance).	
SEDIMENT	EAU
EAU-SEDIMENT	
VERMAAK ET AL, 1983 : <i>P. pectinatus</i> puise dans l'eau et dans le sédiment. Aucune relation entre phosphore stocké par les plantes et les variations du milieu naturel.	
CARIGNAN, 1982 : En étudiant le phosphore réactif dissous, les plantes puisent à la fois dans l'eau et le sédiment.	
BARKO, 1982 : la plante absorbe l'azote de l'eau et du sédiment.	
BOYD, 1970 : la production de <i>Typha latifolia</i> est corrélée positivement avec les concentrations de phosphore soluble de l'eau et du sédiment.	

FIGURE 23 : COURBE DE CROISSANCE DE *Vallineria americana* EN FONCTION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE EN NUTRIMENTS DU MILIEU DE CULTURE (HUTCHINSON, 1975)



1.2.5 - BIOMASSE ET PRODUCTIVITE

1.2.5.1 - Cycle annuel des macrophytes aquatiques

Durant l'automne et l'hiver, peu de végétaux gardent des tiges feuillées ; certains cessent leur croissance, d'autres meurent en laissant sur place graines, turions, rhizomes et autres organes de survie. Toutes les espèces croissent rapidement durant le printemps et atteignent leur maximum de biomasse en été à condition qu'elles ne soient gênées ni par des conditions environnementales particulières, comme des crues tardives durant le printemps ou l'été, ni par certaines interventions humaines comme le faucardage.

1.2.5.2 - Estimation de biomasse végétale dans les écosystèmes stagnants et lotiques

La **biomasse** est par définition la masse de matériel vivant par unité de surface, c'est-à-dire le poids de tous les organismes vivants d'une communauté biologique à un moment donné. Elle s'exprime en unité de poids sec par unité de surface (g/m^2 ou t/ha). La **productivité**, par contre, est la vitesse de production de la biomasse (TOUFFET, 1982).

Les lacs sont l'objet de beaucoup d'études. Les communautés végétales littorales des lacs figurent parmi les plus productives de la biosphère. D'après WETZEL (1964) dans BARBE (1984), les végétaux vasculaires peuvent représenter 0,7 à 5,1 % de la production totale des écosystèmes stagnants. Cette production annuelle peut paraître relativement faible vis-à-vis de celle des algues planctoniques ou périphtiques, mais si elle est rapportée uniquement à la période de croissance, elle devient plus importante, comme nous le montre le tableau 2.

TABLEAU 2 : COMPARAISON DES PRODUCTIONS ET PRODUCTIONS MOYENNES DES ALGUES ET MACROPHYTES (WETZEL, 1964)

	Amplitude des valeurs de production ($\text{mgC/m}^2/\text{j}$)	Production moyenne ($\text{mgC/m}^2/\text{j}$)
PHYTOPLANKTON (ANNEE)	10,4 - 524,5	249,3
PERIPHYTON (ANNEE)	0 - 5760	731,5
MACROPHYTES (ANNEE)	0 - 982,2	76,5
MACROPHYTES (PERIODE DE CROISSANCE : 75 J)	0 - 982,2	372,3

D'après WESTLAKE (1963), les productions primaires nettes annuelles des plantes immergées dans les lacs fertiles varient de 4 à 7 tonnes par ha, alors qu'en milieu pauvre en nutriments elles sont seulement de 1 à 2,5 tonnes à l'hectare. La production des hélophytes peut atteindre 20 à 46 t/ha avec la valeur extrême de 75 t/ha pour la graminée *Arundo donax*. Les macrophytes émergées atteignent les niveaux de production les plus élevés ; les valeurs, généralement comprises entre 3 et 5 kg de matière sèche par m^2 et par an en région tempérée, 4 à 8 kg par m^2 et par an en climat tropical, sont équivalentes à celles des formations terrestres les plus productives.

La production des macrophytes immergées est 5 à 7 fois plus faible : dans les lacs tempérés, elle dépasse rarement 0,7 kg de matière sèche par m^2 et par an (WETZEL (1975) in CAPBLANCQ (1993)). La part de production primaire des macrophytes dans la production

totale d'un lac dépend essentiellement de la hauteur d'eau. Les concentrations des eaux et des sédiments en substances nutritives ont également une influence sur la biomasse produite.

La biomasse des plantes immergées dépasse rarement 1 kg de matière sèche au m² alors que celle des hélophytes peut atteindre 10 kg de matière sèche au m².

Dans les écosystèmes aquatiques lotiques, le gradient de conditions physiques qui s'exprime le long des cours d'eau de l'amont vers l'aval induit une série de **réponses des communautés végétales**. Les petits cours d'eau de tête de bassin sont caractérisés par de fortes vitesses de courant et un ombrage intense qui limitent considérablement les communautés végétales. Celles-ci se réduisent généralement aux mousses fixées sur les blocs (*Fontinalis*) et à des peuplements d'algues microscopiques. La productivité de ces communautés reste limitée par l'ombrage dû à la ripisylve et par les températures de l'eau qui demeurent relativement basses en été. Dans les tronçons médians des cours d'eau, les dépôts de sables et limons dans les parties calmes et l'augmentation de l'ensoleillement due à la plus grande largeur du lit mineur permettent le développement de plantes submergées (*Eodea*, *Ranunculus*) et d'espèces littorales émergentes. La productivité des communautés est donc plus importante (AMOROS C. & PETTS G. E., 1993).

Le tableau suivant reprend quelques valeurs de biomasse estimées sur des stations d'étude diverses.

TABEAU 3 : QUELQUES VALEURS DE BIOMASSE

	MATIERE ORGANIQUE SECHE (KG/M ²)	Auteurs
MACROPHYTES EMERGEES PARTIES AERIENNES EN REGION TEMPEREE	1,5 à 3,5	Seidel (1959) ; Bray, Lawrence & Pearson (1959) ; Rudescu, Niculescu & Chivu (1965) ; Stake (1967) ; Boyd (1969) ; Korelyakova (1971) ; Imhof & Burian (1972) <i>in</i> WESTLAKE (1975)
PARTIES AERIENNES EN REGION TROPICALE	2	Zohary, Orshansky, Musham & Lewin (1955) ; Sinha (1970) ; Howard-Williams (1973) <i>in</i> WESTLAKE (1975)
BIOMASSE MAXIMALE	4 à 10	Weslake (1978)
MACROPHYTES IMMERGEES	0,5	Forsberg (1960) ; Boyd (1967) ; Ikusima (1970) ; Rejmankova (1973) <i>in</i> WESTLAKE (1975)
BIOMASSE MAXIMALE	0,4 à 0,7	Weslake (1978)
ETUDE STATIONELLE	0,06 à 0,22	Sand-Jensen <i>et al.</i> (1989)
ETUDE STATIONELLE	0,05 à 0,12	Grasmuck (1989)

La biomasse de certaines espèces a été quantifiée. Ainsi, Grasmuck (1989) a trouvé, sur un secteur où *Potamogeton pectinatus* avait un taux de recouvrement de plus de 75%, une biomasse moyenne de l'espèce très importante : 247 g de matières sèches par m² pour des échantillons allant de 120 à 405 g de matières sèches par m². De même, SAND-JENSEN *et al.* (1989) ont montré sur un site que la biomasse de cette même espèce augmentait de façon exponentielle en juin, se maintenait à un niveau maximal pendant 40 à 50

jours, puis déclinait exponentiellement en septembre et novembre. Ils ont estimé que les biomasses étaient comprises entre 2 et 200 g de matière sèche par m² sur la station. Ils ont également trouvé du *Sparganium emersum* dont la biomasse dépassait 60 g de matières sèches par m².

La production de masses importantes de matières organiques par les communautés végétales a de profondes répercussions sur les cycles biogéochimiques. Cette production mobilise en effet une part importante des éléments nutritifs. Le retour de ces éléments dans le cycle général est lent, parce que les macrophytes ont une durée de vie élevée, mais aussi parce que, comme en milieu terrestre, la végétation aquatique n'est que très partiellement exploitée par les herbivores et essentiellement recyclée par voie détritique. La décomposition des macrophytes dans l'eau étant relativement lente, la matière organique s'accumule dans les sédiments (CAPBLANCQ, 1975).

1.2.6 - LES FACTEURS DE DISTRIBUTION DES MACROPHYTES AQUATIQUES

La présence d'une espèce en un lieu résulte des phénomènes de **propagation** (elle doit atteindre le lieu) et d'**adaptation** à ce biotope (elle doit être capable de faire face à une certaine compétition pour croître). Son environnement peut la supprimer ou exercer sur elle des **facteurs limitants** (WESTLAKE, 1975). Les facteurs sont dits limitants "quand leur disponibilité dans le milieu sera la cause directe de la limitation de la production" (DUSSART, 1966).

1.2.6.1 - La lumière

Les plantes ont besoin de lumière pour que leur développement se fasse dans de bonnes conditions. De façon générale, l'utilisation de la lumière par les végétaux dépend de la structure de la **canopée** (sommet de l'herbier) particulièrement efficace chez les héliophytes. L'ombrage engendré par les ripisylves et la turbidité de l'eau limite le développement des hydrophytes (WESTLAKE, 1975). L'**irradiance relative**, c'est-à-dire le taux de lumière arrivant au niveau des eaux est directement fonction de la nature et de l'épaisseur de ces ripisylves mais aussi de l'orientation du cours : très variable en zones forestières, les minima en période estivale sont inférieurs à 0,1 (DUTARTRE, 1992).

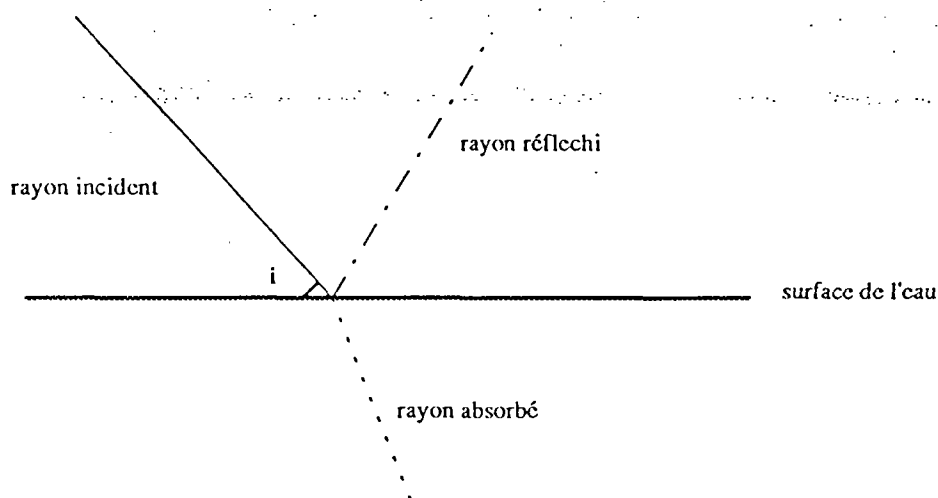
1.2.6.1.1 - Réflexion de la lumière

Toutes les radiations atteignant la surface de l'eau n'y pénètrent pas : une partie est réfléchi (figure 24). La proportion réfléchi dépend de l'angle d'attaque (ou d'**incidence**) de la lumière (tableau 4). Les rayons perpendiculaires à la surface pénètrent entièrement, les subtangentiels sont presque complètement réfléchis. RUTTNER (1963) estime la réflectivité totale en moyenne à 2.5 % en été et 14 % en hiver (DUSSART, 1966).

TABLEAU 4 : VARIATION DU TAUX DE REFLEXION DE LA LUMIERE EN FONCTION DE L'ANGLE D'INCIDENCE (FRONTIER & PICHOD-VIALE, 1991)

hauteur angulaire du soleil au dessus du plan (i)	pourcentage de réflexion
50°	3%
30°	6%
20°	12%
10°	25%
5°	40%

FIGURE 24 : DEVENIR DES RAYONS INCIDENTS A LA SURFACE DE L'EAU



Pour la lumière diffuse, c'est-à-dire venant de toutes les directions, le taux de réflexion est constant et égal à 17 % pour une surface plane. Par contre, la proportion de lumière reçue à la surface de la terre varie : entre 15% en l'absence de nuages et 100% par temps entièrement couvert (FRONTIER & PICHOD-VIALE, 1991).

1.2.6.1.2 - La pénétration de la lumière dans l'eau

La lumière du jour est composée de rayonnements de différentes longueurs d'onde qui pénètrent plus ou moins dans l'eau. Les couches superficielles de l'eau agissent à la manière de filtres dont les qualités d'absorption sont définies en fonction de la qualité des eaux et de leurs variations dans le temps. Les ondes lumineuses naturelles qui atteignent perpendiculairement la surface d'une masse d'eau sont partiellement absorbées par cette eau. Cette absorption est faible dans le visible (3500 à 7500 Å) ; elle est totale dans pour les longueurs d'onde supérieures à 10000 Å (DUSSART, 1966).

De plus, la lumière est porteuse d'énergie dont la quantité dépend de la longueur d'onde. Dans le spectre visible, la quantité d'énergie qui arrive réellement à la surface de l'eau est évaluée en % de l'énergie totale radiante (perpendiculaire à la surface). Cette énergie radiante, une fois dans l'eau est soit absorbée et plus ou moins transformée en chaleur, soit dispersée (DUSSART, 1966).

Les eaux naturelles contiennent des substances en suspension et des organismes qui absorbent la lumière sélectivement en fonction de leur couleur propre. Les matières en suspension ne font pas qu'absorber les radiations porteuses d'énergie, elles les réfléchissent produisant une certaine diffusion (DUSSART, 1966).

La décroissance de l'intensité lumineuse I avec la profondeur est exponentielle en eau homogène, car à chaque profondeur z , pour un même enfoncement dz , c'est une même proportion de la lumière déjà parvenue qui est transmise. On a l'équation : $\frac{dI}{I} = -k \cdot dz$

k est appelé **coefficient d'extinction**. Plus il est élevé, plus la transparence de l'eau est faible, moins la lumière pénètre profondément (figure 25).

FIGURE 25 : COURBE D'ABSORPTION DES RADIATIONS LUMINEUSES DANS L'EAU EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR TRAVERSÉE (FRONTIER & PICHOD-VIALE, 1991)

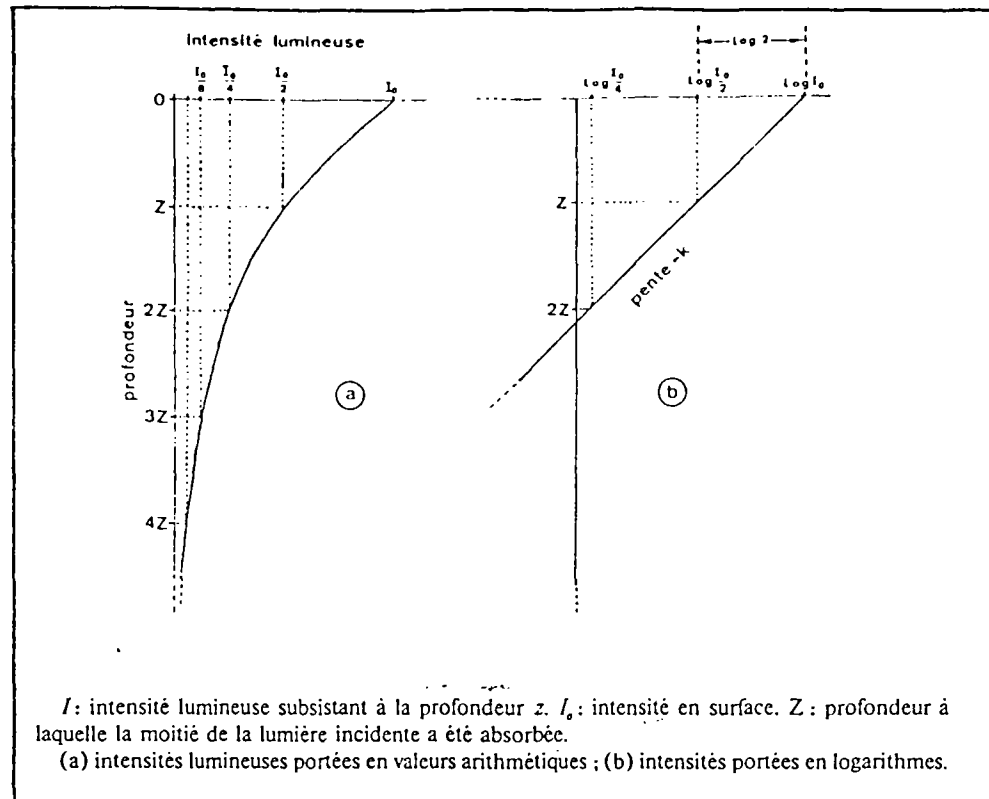
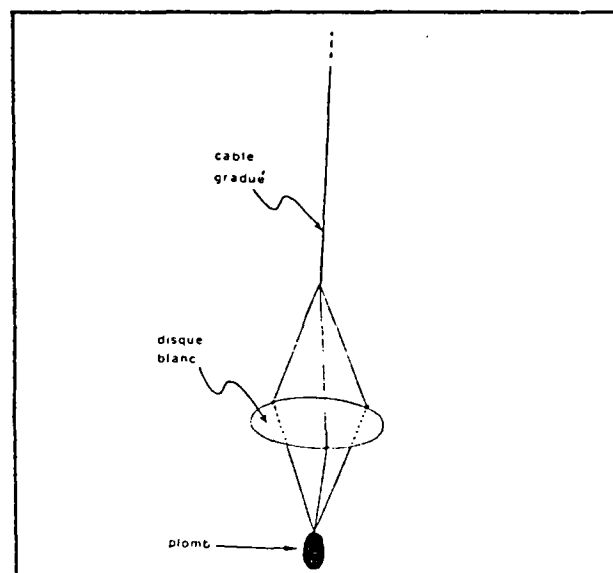


FIGURE 26 : LE DISQUE DE SECCHI (FRONTIER & PICHOD-VIALE, 1991)



La profondeur à laquelle l'intensité lumineuse n'est plus que de 1% de ce qu'elle est en surface est appelée "**profondeur de compensation**". C'est à peu près à ce niveau que la respiration compense la photosynthèse et donc que la production nette s'annule.

Une mesure rapide de la transparence de l'eau se fait avec le **disque de Secchi**. C'est un disque métallique peint en blanc, d'une trentaine de cm de diamètre, lesté, descendu le long d'un câble dont on mesurera la longueur filée à l'aide d'une poulie compteuse (figure 26). Le principe consiste à observer à quelle profondeur le disque blanc disparaît sous l'eau. On sait empiriquement que le disque disparaît à une profondeur ne recevant plus que 18 à 20 % de la lumière en surface (FRONTIER & PICHOD-VIALE, 1991).

1.2.6.2 - La profondeur

La profondeur joue un rôle majeur sur la répartition des plantes, soit par la raréfaction de la lumière, soit par la pression exercée par l'eau (DUTARTRE, 1993).

Les végétaux chlorophylliens ont besoin de lumière pour croître : dès que la quantité de lumière incidente descend au dessous d'un certain seuil, la synthèse chlorophyllienne n'est plus possible et la plante dépérit puis disparaît. Divers auteurs ont établi des relations entre la quantité de lumière transmise et la présence de plantes. VANT *et al* (1986), par exemple, lors de l'étude des profondeurs maximales de développement des hydrophytes dans neuf lacs de Nouvelle Zélande, ont montré que ces profondeurs étaient directement liés aux coefficients d'atténuation de la lumière, selon l'équation "**profondeur maximale = 4.34 / coefficient d'atténuation**". Dans ce cas, les profondeurs s'étendaient sur une gamme de 1,5 à 12,5 m. La transparence des eaux est variable selon la nature géologique des bassins versants, la qualité des eaux, les activités humaines produisant des matières en suspension minérales ou organiques.

Des différences notables de développement des hydrophytes peuvent se produire dans des plans d'eau très proches les uns des autres. DUTARTRE *et al* (1989) ont montré, au cours d'études engagées sur les lacs et étangs aquitains, que dans deux lacs en communication, à la transparence des eaux très différente, les mêmes plantes pouvaient se développer à des profondeurs deux fois plus importantes dans le lac aux eaux les plus claires.

Dans la plupart des cas, la pression hydrostatique est un facteur limitant qui intervient bien après la transparence. Les limites de développement des plantes dans des milieux extrêmement transparents dépassent une quinzaine de mètres et certaines algues macrophytes de la familles des Characées peuvent se développer encore plus profondément (DUTARTRE, 1993).

1.2.6.3 - La qualité de l'eau

1.2.6.3.1 - Estimation de la qualité de l'eau, pollution

On peut évaluer la qualité de l'eau à l'aide de caractéristiques physico-chimiques et de plusieurs manières : une des classifications se fonde sur la trophie de l'eau (tableau 5) et fait intervenir sa conductivité et sa teneur en cations (COLLECTIF, 1991).

TABLEAU 5 : LES DIFFERENTS TYPES D'EAU, SYSTEME BASE SUR LA TROPHIE (D'APRES MERIAUX, 1982)

eau oligotrophe	pauvre en matières nutritives. 0 à 50 $\mu\text{mhos/cm/cm}^2$ 0 à 0.5 meq/l (pour Ca et Mg en particulier)
eau mésotrophe	moyennement riche en matières nutritives. 50 à 200 $\mu\text{mhos/cm/cm}^2$. 0.5 à 2 meq/l (pour Ca et Mg en particulier)
eau eutrophe	riche en matières nutritives. 200 $\mu\text{mhos/cm/cm}^2$. 2 meq/l (pour Ca et Mg en particulier)
eau dystrophe	composition déséquilibrée, l'un des cations ayant une teneur anormalement élevée. Pour d'autres auteurs, une eau riche en matières humiques.

Le terme de pollution de l'eau peut se définir comme une modification chimique, physique, ou biologique de son état initial occasionnant une restriction des usages qui peuvent en être fait. Les phénomènes de pollution sont dûs à des apports exogènes pouvant être de deux sortes : des **substances toxiques inhibitrices** (pesticides, détergents, métaux lourds) qui vont perturber l'édifice biologique ou même le détruire, ou des **substances nourricières** (nitrates, phosphates) qui accélèrent le phénomène d'eutrophisation (MERIAUX, 1982 *in* COLLECTIF, 1991).

1.2.6.3.2 - Paramètres chimiques déterminant la qualité de l'eau

Parmi les paramètres chimiques influant sur la qualité de l'eau, on peut distinguer (MERIAUX et WATTEZ, 1980 *in* COLLECTIF, 1991) :

- les substances qui, à une certaine concentration, ont un effet toxique sur les macrophytes (ammonium, chlorures, métaux lourds),
- les matières organiques qui déterminent la teneur en oxygène dissous du milieu,
- la minéralisation globale liée au taux des ions calcium, magnésium, sodium et potassium.

L'ion ammonium (NH_4^+) provient surtout de la décomposition de la matière organique azotée et des industries chimiques d'engrais et de textile. La présence d'ion nitrate (NO_3^-) atteste le bon fonctionnement du processus d'autoépuration ; les milieux situés à proximité des zones agricoles soumises à des apports d'engrais intensifs peuvent montrer un taux élevé de nitrates. L'ion phosphate (PO_4^{3-}) ne présente pas de toxicité pour la vie aquatique, mais en excès, tout comme les nitrates, peut provoquer un développement spectaculaire des algues et des macrophytes. Enfin, l'ion chlorure (Cl^-) se trouve en grande quantité dans les rejets urbains et industriels (COLLECTIF, 1991).

1.2.6.4 - Actions du courant et du substrat

Les mouvements de l'eau peuvent avoir plusieurs influences sur les plantes. Ainsi, les courants violents emportent les plantes. La résistance des plantes au courant dépend de l'espèce, de la taille et de la période végétative de la plante. Si les parties d'une plante au dessus du sédiment se cassent, les parties restées dans le substrat peuvent reprendre leur croissance, mais si la plante est complètement déracinée, et elle emportée par le courant. Lorsque les

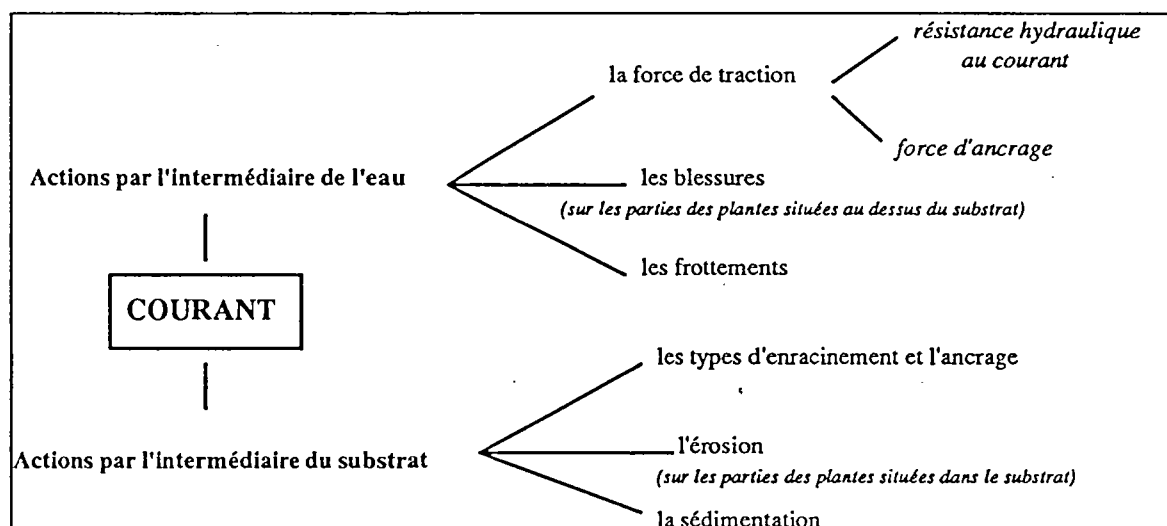
courants sont très forts, les sédiments transportés par l'eau peuvent éroder les végétaux. En général, les végétaux préférant les courants lents et les sédiments fins possèdent de longues racines qui ancrent solidement et profondément la plante, alors que les plantes vivant dans les courants plus rapides ont souvent des racines "crampons" qui s'accrochent superficiellement aux cailloux et aux blocs constitutifs de ces milieux. La végétation et le courant sont généralement en équilibre (HASLAM, 1978).

Les tiges feuillées des macrophytes fixées sont soumises à l'action des courants et leurs racines à celle du substrat. Quand le courant et le substrat varient, leurs influences sur les tiges feuillées et les racines varient également. Il existe dans n'importe quelle rivière un grand nombre de **microhabitats**, chacun étant caractérisé par un substrat et un courant particulier et donc une végétation particulière. La vitesse du courant, par exemple, est plus élevée autour des herbiers que dans les herbiers.

Les crues ont des impacts plus importants que les courants habituels : elles élèvent la vitesse des écoulements, le niveau et souvent la turbulence des eaux. Elles peuvent donc causer des nuisances importantes aux plantes. En général, les associations végétales sont adaptées aux crues susceptibles de se produire régulièrement dans leur biotope, mais présentent de régressions notables lors de crues exceptionnelles.

1.2.6.4.1 - Les effets du courant

FIGURE 27 : EFFETS PHYSIQUES DU COURANT (HASLAM, 1978)



Toutes les macrophytes offrent une **résistance au courant** fonction de la structure de la plante, de sa taille et de sa morphologie. En général, les herbiers offrent une plus grande résistance que les plantes isolées. Les nuisances causées par l'eau sur les végétaux dépendent de la turbulence de l'eau, de la résistance de la plante au courant et de la force nécessaire pour casser ou déraciner la plante. La **force d'ancrage** permet le maintien de la plante au sol. Elle augmente avec la taille du végétal et varie avec les saisons pour certains végétaux. *Berula erecta* par exemple est plus fermement enracinée au printemps et en été qu'en automne et en hiver. Certaines espèces sont fortement ancrées (*Sparganium emersum*) alors que d'autres se déracinent facilement (*Elodea canadensis*) (HASLAM, 1978).

Les espèces le plus susceptibles à la force de **traction de l'eau** sont celles qui opposent une forte résistance hydraulique et des facultés d'ancrage faibles. Les deux espèces *Sparganium erectum* et *Sparganium emersum* possèdent des rhizomes et de longues feuilles très étroites. Mais elles présentent une réponse différente au courant. *Sparganium erectum* possède des feuilles épaisses en été et des rhizomes superficiels, si bien que la plante est emportée par les crûes. *Sparganium emersum* par contre est plus frêle avec des rhizomes très fins. Elle est rarement déracinée, principalement parce que ses rhizomes sont profondément enfoncés dans les sédiments (HASLAM, 1978).

La **turbulence** des eaux est à l'origine des **frottements et blessures**, provoqués par les particules transportées par l'eau. Les feuilles épaisses sont souvent résistantes à la turbulence des eaux mais les feuilles étroites et fines peuvent l'être également. Certaines, comme celles de *Sparganium emersum* ne supportent pas la turbulence : c'est pourquoi la plante se trouve souvent dans des eaux peu courantes.

Les parties des plantes situées dans le substrat peuvent subir des **frottements (érosion)** quand les sédiments sont déplacés. La tolérance à l'érosion est différente de la force d'ancrage dans la mesure où l'érosion est provoquée par le substrat alors que l'ancrage dépend de la plante. Beaucoup de végétaux sont facilement érodés au printemps quand le rhizome ou les racines sont encore petits. L'érosion est importante en hiver parce que le sol est peu protégé et les crûes plus nombreuses (HASLAM, 1978).

Une eau courante transporte des particules en suspension qui se déposent quand l'eau stagne. Les sédiments peuvent former une couche de plus de 15 cm d'épaisseur en deux mois mais elle est généralement instable. Face à cette **sédimentation**, les plantes peuvent garder le même enracinement ou changer leur niveau d'enracinement pour rester en surface. Lorsque la sédimentation se fait sur les feuilles, la croissance des végétaux peut être gênée, car la couche de sédiments fait obstacle à la lumière et empêche la photosynthèse foliaire (HASLAM, 1978).

1.2.6.4.2 - les différents types de substrat

Le substrat est composé de particules dérivées de roches. Elles peuvent provenir directement de la roche constitutive du lit : les blocs, cailloux, graviers provenant de roches dures, le sable des grès ou les particules fines provenant des argiles. Le bassin versant peut également être à l'origine du substrat. Des matières organiques, dérivant de la décomposition des macrophytes, des animaux ou de l'humus, entrent également dans sa composition (HASLAM, 1978).

La taille des éléments granulométriques et la stabilité du substrat sont sous le contrôle du courant. La richesse minérale des eaux, l'implantation des systèmes racinaires et rhizomateux, et par là la richesse floristique et la biomasse végétale dépendent de la nature du substrat.

Dans les **substrats siliceux, sableux et graveleux**, l'eau est peu minéralisée, pauvre en azote et en phosphore : la végétation est clairsemée, le plancton peu abondant, les eaux claires et dites **oligotrophes**. Mais on observera souvent une évolution des eaux vers l'eutrophie à la suite d'apports d'éléments minéraux et organiques d'origine agricole. Si un **substrat marneux** est alimenté en eau minéralisée, les eaux seront riches en calcaire, azote, phosphore et la végétation prospère (MONTEGUT, 1987).

1.2.7 - ROLES DES MACROPHYTES AQUATIQUES

Les macrophytes aquatiques ont des influences sur le compartiment "physique", la flore périphytique et la faune des cours d'eau, et la qualité des eaux.

1.2.7.1 - Rôle mécanique des plantes aquatiques.

1.2.7.1.1 - Rôles hydrologiques

Les macrophytes aquatiques **changent les caractéristiques de l'écoulement en rivière** : elles ralentissent le courant par augmentation de la rugosité (DAWSON et ROBINSON, 1984). Cette diminution qui atteint fréquemment 0,3 à 0,1 m/s est associée à une augmentation du niveau de l'eau de l'ordre de 20 à 40 cm correspondant au volume des plantes dans la section du cours. Ceci entraînerait des risques d'inondations et justifierait des opérations de faucardage.

1.2.7.1.2 - Piégeage des sédiments

De plus, les touffes de macrophytes, en modifiant la direction du courant, créent des **hétérogénéités des vitesses de courant** ce qui provoque un piégeage des sédiments. Ce piégeage, s'il est important, peut "entraîner des variations cycliques des végétations colonisatrices" (HAURY *et al*, 1991).

1.2.7.1.3 - Protection des berges et comblement des milieux stagnants

Les plantes colonisant les sédiments contribuent à leur stabilisation. Les macrophytes, tout spécialement les hélophytes, jouent un rôle de protection des berges des rivières et des plans d'eau en atténuant l'impact érosif des vagues (WETZEL et HOUGH, 1973 in BARBE 1984).

Les plantes aquatiques contribuent au comblement des milieux stagnants, non seulement par les sédiments qu'elles piègent mais aussi par la matière organique qu'elles produisent et qui s'accumule dans l'eau, formant des tourbières (HAURY, 1991).

1.2.7.1.4 - Macrophytes et microclimat

Les macrophytes peuvent modifier les microclimats dans et à proximité des herbiers, en entraînant une réduction de la lumière (WESLAKE, 1966 *in* HAURY, 1991). L'ombrage produit par la ripisylve doit également être pris en compte. Cet effet peut être important pour limiter les proliférations phytoplanctoniques en étang.

1.2.7.2 - Rôle physico-chimique des macrophytes aquatiques

1.2.7.2.1 - Modification des teneurs en gaz dissous et du pH

Les végétaux chlorophylliens produisent de l'oxygène et consomment du gaz carbonique au cours de la photosynthèse. Ces échanges gazeux modifient les teneurs en gaz dissous dans l'eau. La quantité d'oxygène produite pendant le jour dépend des caractéristiques de la plante (état physiologique) et des paramètres propres au substrat aqueux (insolation, température, pourcentage de saturation du milieu). Durant la nuit, la fonction chlorophyllienne ne s'effectue

pas, les végétaux comme les animaux utilisent l'oxygène dissous dans l'eau pour leur respiration.

La production d'oxygène par les plantes peut varier de 0.13 à 7,36 g/m²/jour (SCULTHORPE, 1967). L'oxygène libéré permet la respiration des animaux et végétaux mais favorise aussi les oxydations (nitrifications). La fixation du carbone du gaz carbonique ou des bicarbonates au cours de la photosynthèse affecte leurs teneurs dans les eaux et s'accompagne d'une élévation du pH (qui peut atteindre 2 unités au cours du cycle journalier). En période de végétation importante, on assiste à des cycles journaliers de l'oxygène, du pH, des carbonates et des bicarbonates (Figure 28). Les concentrations en oxygène sont maximales en fin de journée et minimales en fin de nuit. Des concentrations variant de 25 mg/l (200 % de saturation) à 3 mg/l peuvent se rencontrer sur un cycle de 24 h dans des milieux très chargés en plancton (BARBE, 1984).

Ainsi des cas de toxicité ammoniacale pour le poisson due à une élévation de pH dans des tronçons où il y avait des proliférations de renoncules ont été décrits dans la Semois en Belgique (VANDER BORGHT *et al*, 1982 in HAURY, 1991). De même, un déficit en oxygène peut entraîner la mort des poissons par anoxie.

1.2.7.2.2 - Influence sur les cycles de nutriments et production de biomasse

Dans les rivières peu courantes, les proliférations végétales entraîneraient des carences en nutriments dans l'eau, notamment pour le phosphore (VANDER BORGHT *et al*, 1982 in HAURY, 1991). Cependant, la minéralomasse contenue dans les macrophytes ne représenterait que quelques pour cent du flux annuel du cours d'eau (CASEY et WESTLAKE, 1974). Un rôle non négligeable des macrophytes serait la remise en circuit du phosphore piégé dans les sédiments, ainsi que de l'azote qui s'y trouve (BARKO et SMART, 1981 in HAURY, 1991).

Les végétaux constituent l'élément de base des chaînes alimentaires des biocénoses aquatiques. En rivières acides, notamment en Bretagne, les macrophytes aquatiques assurent, par les renoncules, un apport organique dès la fin du printemps (HAURY (1985), GOUESSE AIDARA (1986) in HAURY *et al*, 1991), cet apport précédant celui des feuilles de la ripisylve. Cependant, la biomasse produite par les végétaux aquatiques représente un apport organique qui, lorsqu'il est excessif, entraîne des phénomènes d'anoxie à la suite de sa décomposition qui se fait rapidement.

Seules quelques espèces de poissons sont réellement herbivores (brèmes, gardons, tilapia, carpes) et consomment feuilles, tiges, ou graines des angiospermes. Par contre, les feuilles et débris organiques allochtones sont une source importante pour les invertébrés benthiques (HAURY *et al*, 1991).

1.2.7.2.3 - Les macrophytes révèlent la qualité de l'eau

De façon générale, on trouve :

- des macrophytes polluo-sensibles (qui disparaissent lorsque la qualité de l'eau se dégrade),
- des macrophytes faiblement résistantes,
- des macrophytes indifférentes (elles semblent insensibles aux dégradations de la qualité des eaux),
- des macrophytes favorisées par les apports organiques (Collectif, 1991).

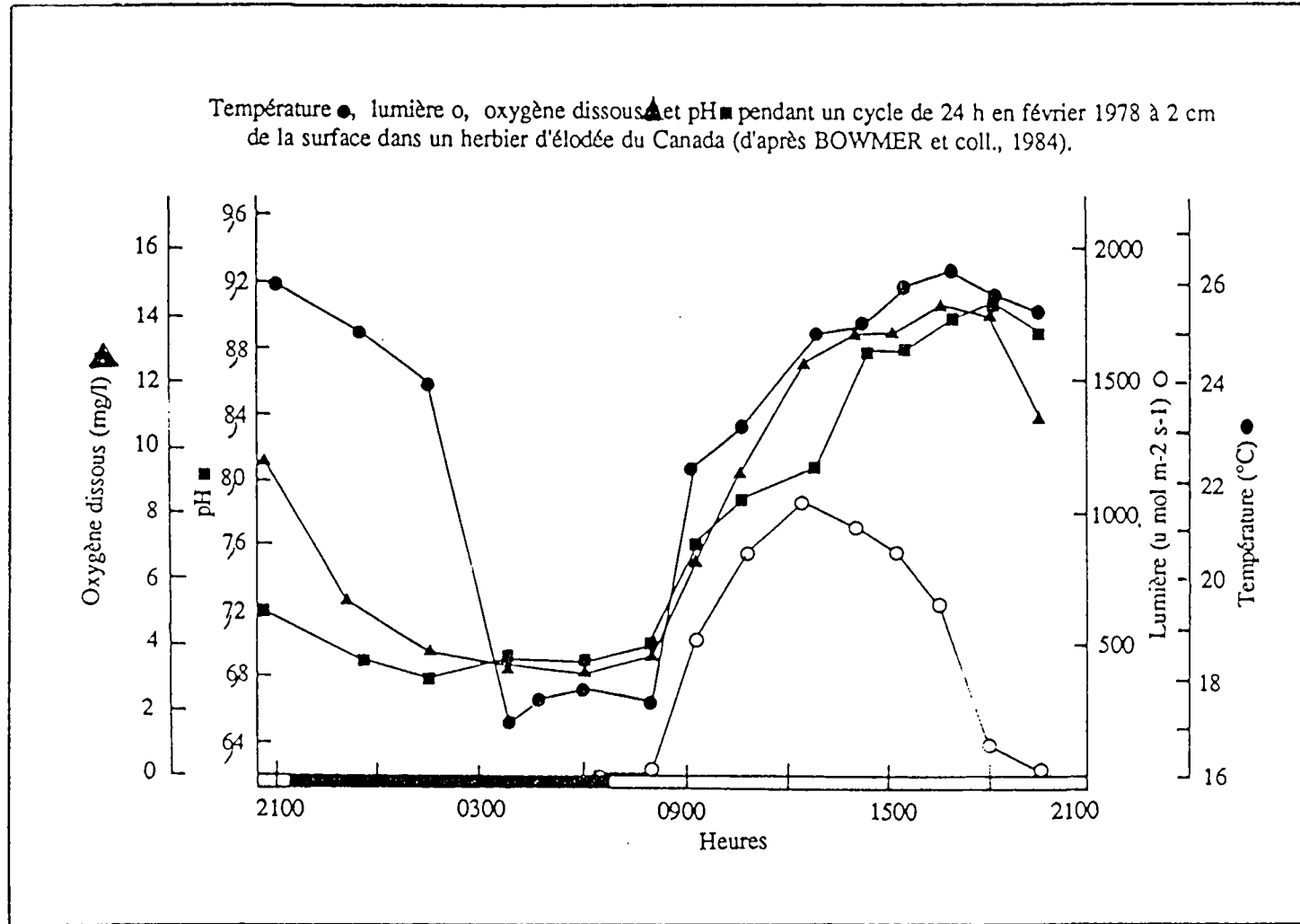


FIGURE 28 : EVOLUTION DE QUELQUES PARAMETRES PENDANT UN CYCLE JOURNALIER (ACTA, 1987)

1.2.7.3 - Rôles biologiques des végétaux aquatiques

Les macrophytes constituent des supports pour les algues du périphyton qui s'y fixent, les végétaux pouvant offrir une surface de plusieurs dizaines de m² sur un seul m² de sédiments colonisés (HAURY *et al*, 1991).

De plus, les herbiers végétaux servent de support de ponte et d'abris aux insectes et poissons. Les alevins et les espèces servant de proies sont protégés des prédateurs par les plantes à feuillage dense. Beaucoup de végétaux, enfin, fournissent aux poissons de bonnes frayères, où les oeufs peuvent rester fixés et les alevins protégés après leur éclosion (MONTEGUT, 1987). Pour les invertébrés benthiques, dont beaucoup sont brouteurs du périphyton, les macrophytes constituent un milieu de vie particulièrement favorable aux espèces exigeantes en oxygène qui profitent de la photosynthèse : dans les rivières anglaises à fond caillouteux, la densité des invertébrés est de 3 à 4.10³ individus par m² alors qu'elle atteint 400.10³ individus par m² dans les mousses et autres macrophytes (GAUDET, 1974 *in* BARBE, 1984).

1.2.8 - GESTION DES PLANTES AQUATIQUES

La présence des végétaux indispensables à la vie aquatique ne doit pas provoquer un déséquilibre dans le milieu ou une gêne dans l'exploitation de l'eau. Cela peut se produire lorsque le développement d'une ou de plusieurs espèces dépasse un seuil critique, difficile à déterminer dans l'absolu, mais que l'on apprécie selon des critères particuliers. Il existe une large gamme de moyens de gestion des populations végétales, mais la grande diversité des situations nécessite à chaque fois une analyse détaillée de la situation et des objectifs à atteindre pour mettre en place la gestion adaptée (DUTARTRE, 1992). Certains de ces moyens sont préventifs, essayant d'agir sur les causes du développement des plantes, d'autres sont curatifs, s'appliquant directement aux plantes en place.

1.2.8.1 - Les méthodes préventives

1.2.8.1.1 - Influence de la qualité des eaux

Les végétaux aquatiques se nourrissent par leurs systèmes racinaires ou directement à travers les tissus de leurs tiges et de leurs feuilles. La qualité physico-chimique des eaux influe donc sur leur diversité et leur répartition. Toute action visant à réduire les apports de matières organiques ou de nutriments sur le bassin versant devrait limiter l'extention et la croissance des végétaux. Mais son influence peut, dans certains cas, rester relativement faible car la paramètre "qualité des eaux" n'est qu'un des facteurs de répartition des plantes dans les milieux aquatiques.

1.2.8.1.2 - Influence des aménagements hydrauliques

Profondeur et vitesse de courant influencent également la répartition des végétaux. Les substrats stables sont facilement colonisables par les macrophytes.

Des efforts de gestion quantitative des eaux, consistant en une régulation des débits, ont été faits pour minimiser les crues hivernales et évacuer rapidement les "trop-pleins" et pour soutenir les étiages, ce qui revient à inverser les cycles hydrologiques naturels. En effet, les crûes induisent naturellement des remaniements des sédiments et limitent les colmatages des

fonds par les éléments fins. En l'absence de ces crues, les éléments fins peuvent s'accumuler et favoriser l'installation et le développement des macrophytes. Certaines proliférations végétales résultent donc des effets de ces aménagements.

Les faibles débits d'étiage qui se sont produits depuis quelques années ont également contribué à favoriser ces développements végétaux, les plantes trouvant dans ces conditions hydrologiques particulières des températures élevées et des teneurs en nutriments souvent importantes (DUTARTRE, 1992).

1.2.8.1.3 - Lumière et ombrage

Les végétaux ont besoin de lumière pour photosynthétiser et donc se développer. Si l'ombrage généré par la végétation de bordure peut permettre une réduction des proliférations végétales dans les cours d'eau de faible largeur (inférieure à 25 m), il n'en est pas de même pour les plans d'eau de dimensions plus importantes.

1.2.8.1.4 - Le niveau de l'eau

L'augmentation du niveau de l'eau influe sur la quantité de lumière arrivant jusqu'à la plante et peut donc en limiter la croissance. Ces effets ne peuvent être efficaces que si l'élévation moyenne de niveau dépasse quelques décimètres et dure plusieurs années (WALLSTEN et FORSGREN, 1989 *in* DUTARTRE, 1993).

L'assec, technique qui met à sec partiellement ou totalement les plans d'eau, est une méthode à la fois **préventive et curative** de limitation des macrophytes aquatiques. Elle permet la dessiccation des plantes, et en hiver leur gel. Cette méthode est satisfaisante, mais reste une contrainte importante dans la gestion des milieux aquatiques à usages multiples. Enfin, elle peut générer des modifications non souhaitées dans la diversité végétale, ou même entraîner des proliférations végétales suite à la minéralisation partielle des sédiments.

1.2.8.2 - Les méthodes curatives

1.2.8.2.1 - Le contrôle mécanique

Le **faucardage manuel** est réservé à de très petits plans d'eau, à des travaux de très faibles dimensions ou à des situations où l'accès de matériels lourds est impossible.

La gamme d'**appareils mécaniques** est relativement large, adaptée à la plupart des situations requérant un contrôle de la végétation. Les matériels sont variés et permettent des travaux dans la quasi-totalité des milieux aquatiques. Les appareils les plus anciens ne procèdent qu'à une coupe de plantes (**faucardage**). Les plantes, abandonnées dans le milieu, peuvent causer des déficits en oxygène liés au pourrissement et une recolonisation du milieu par bouturage. Cependant, les matériels les plus récents permettent une réelle moisson des plantes. Tous ces appareils sont relativement fragiles et plus efficaces dans des milieux stagnants ou à faible courant, et à fonds réguliers (DUTARTRE, 1992).

Le **curage** et le **dragage**, techniques coûteuses mais relativement efficaces, interviennent sur les **couches superficielles** des sédiments (les plus riches en nutriments) et sur les parties des plantes enfouies dans le sédiment (racines, stolons ou rhizomes). Ces travaux entraîneraient une remise en suspension momentanée des sédiments et peut être de ce fait un relargage des nutriments contenus dans les eaux interstitielles des sédiments fins et organiques.

La durée d'action de ces travaux dépasse rarement quelques années et dépend de la nature des plantes et de leur facilité de bouturage.

Enfin, le devenir des produits extraits doit faire partie des éléments de choix parmi les techniques mécaniques. Les macrophytes contiennent des matières organiques et des nutriments et près de 90 % d'eau. Leur réutilisation en tant qu'engrais vert ou compost est tout à fait envisageable (DUTARTRE, 1992).

1.2.8.2.2 - Le contrôle chimique

En France, certains herbicides sont **homologués** pour "la destruction des mauvaises herbes aquatiques et semi-aquatiques" (hydrophytes et hélophytes). Leur liste est actualisée dans l'Index Phytosanitaire, ouvrage édité chaque année par l'ACTA. Les herbicides sont régulièrement employés (en France, dans un cinquième des cas environ), mais l'utilisation de ces produits suscite beaucoup de polémiques dans la plupart des pays où elle est permise. En effet, les substances qu'ils contiennent sont toxiques, à court et moyen terme, pour les organismes non visés et en particulier les poissons. Leurs effets secondaires seraient la désoxygénation du milieu, suite à la consommation d'oxygène par les bactéries qui dégradent les plantes mortes et les modifications d'habitats parfois radicales qu'ils peuvent engendrer dans certains écosystèmes. Il est donc conseillé d'utiliser ces produits avec beaucoup de prudence, afin de limiter les risques vis-à-vis de l'environnement (DUTARTRE, 1992).

1.2.8.2.3 - Le contrôle biologique

Le principe consiste en l'utilisation d'organismes (virus, champignons, insectes, acariens, crustacés, poissons, oiseaux, mammifères) consommant les plantes, provoquant des maladies ou limitant leur croissance. Le pâturage extensif par des animaux domestiques est le plus ancien mode de contrôle des hélophytes des zones humides.

Un des moyens les plus prometteurs dans les zones tropicales reste la carpe chinoise (*Ctenopharyngodon idella* Val). Présente en Europe depuis une trentaine d'années, son introduction dans les eaux libres est cependant interdite en France. En effet, on ne connaît pas bien les choix alimentaires de l'espèce et son effet sur le milieu.

De rares espèces de poissons des zones tempérées sont utilisables : la carpe commune supérieure, en forte densité (250 kg/ha), diminuerait la biomasse de certaines macrophytes.

Les contrôles biologiques restent coûteux et difficiles à mettre en oeuvre car il faut établir avec certitude la spécificité de l'agent de contrôle pour se garantir d'éventuels effets secondaires (DUTARTRE, 1992).

1.3 - LES MACROPHYTES DE LA CHARENTE

Le fleuve Charente présente des développements notables de macrophytes qui, voici quelques années, ont été jugés nuisibles vis à vis du tourisme fluvial développé sur le cours d'eau et ont amené les services chargés de l'entretien du milieu à réaliser des faucardages réguliers pour libérer le chenal de navigation.

Engagée en 1989 pour le compte de l'Agence Adour Garonne, une étude portant sur les manifestations de l'eutrophisation du fleuve a comporté un point sur l'extension géographique de ces développements et leurs déterminismes.

Hormis quelques informations parcellaires provenant de rares publications (LAHONDERE, communication personnelle), les connaissances sur la flore aquatique de la Charente étaient alors limitées aux renseignements fournis par les cartes ZNIEFF de Charente et Charente Maritime.

Les divers services concernés par la gestion du fleuve, Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques, Directions Départementales de l'Équipement des départements de Charente et Charente-Maritime, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, avaient alors contribué à préciser les zones à fort développement végétal (Figure 29).

Les difficultés liées aux **dimensions du cours d'eau** (360 km de longueur et jusqu'à 80 m de largeur) ont conduit au choix d'une *approche progressive* portant sur trois niveaux d'observations différents (Figure 30) : une vision synthétique suivie de 2 phases successives de "sous-échantillonnage" devaient permettre d'avoir une image satisfaisante de la distribution des macrophytes aquatiques de la Charente (MOINEREAU, 1989, CEMAGREF, 1991, DUTARTRE, à paraître).

1.3.1 - LES DIFFERENTS NIVEAUX D'APPROCHE

1.3.1.1 - Une vue d'ensemble du cours d'eau

L'objectif de cette approche était d'obtenir une image d'ensemble du cours vis-à-vis du développement des macrophytes. Vingt stations d'une cinquantaine de mètres réparties de la source à l'aval de Saintes ont été retenues (Figure 30) en fonction des stations d'étude préexistantes du S.R.A.E. et des secteurs déjà étudiés par le CEMAGREF.

Sur chacune d'elle, divers paramètres physiques, morphodynamiques et physico-chimiques ont été relevés : **largeur, profondeur, vitesse du courant, nature du substrat, turbidité, caractéristiques des berges** ; et la **diversité et l'abondance** de la végétation aquatique estimée, grâce à l'utilisation d'une échelle adaptée de celle de Braun Blanquet. Ainsi une grille allant de 1 à 5 a-t-elle été utilisée. Enfin, la quasi-totalité des macrophytes rencontrés (hydrophytes et héliophytes en contact avec l'eau) ont été prélevés puis déterminés. Les algues filamenteuses n'avaient pas été prélevées et déterminées, mais leur présence et leur abondance avaient été notées puisque ces végétaux sont considérés comme de bons bioindicateurs du milieu.

A partir de cette vision globale de la Charente, deux phases successives de "sous-échantillonnage" ont été réalisées.

FIGURE 29 : CARTOGRAPHIE SCHEMATIQUE DES ZONES PRESENTANT UN FORT DEVELOPPEMENT VEGETAL. RECAPITULATION DES INFORMATIONS FOURNIES PAR LES DIVERSES PERSONNES OU SERVICES DEPARTEMENTAUX CONTACTES (CEMAGREF, 1991)

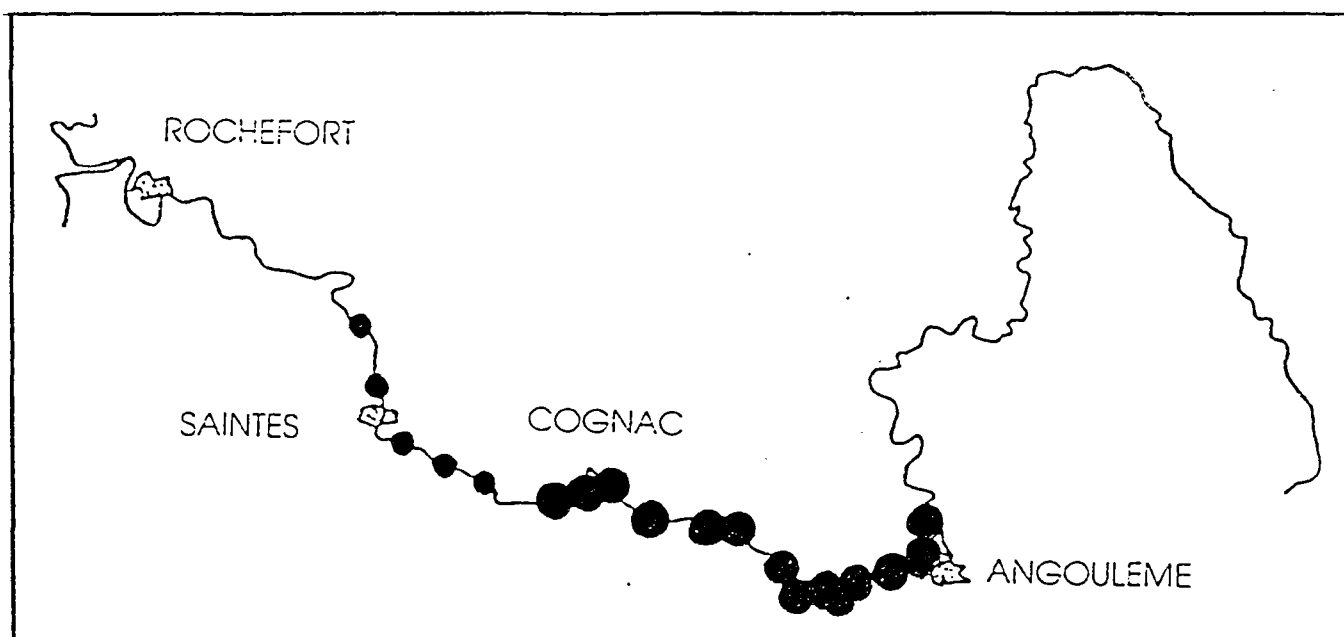
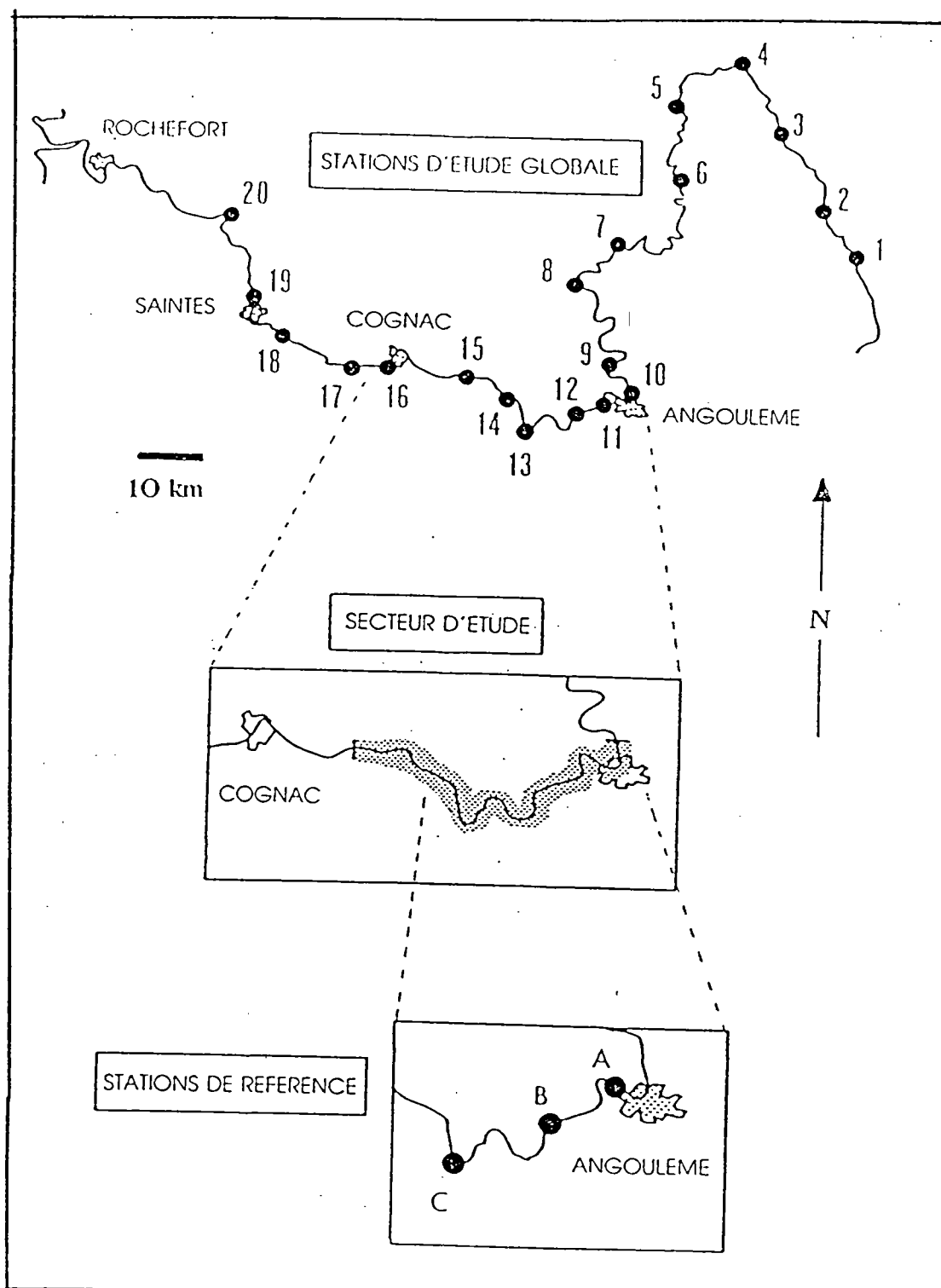


FIGURE 30 : SITUATION DES STATIONS ET DU SECTEUR D'ETUDE (CEMAGREF, 1991)



1.3.1.2 - Etude d'un tronçon du cours d'eau

L'analyse des résultats obtenus à la suite de la première approche a déterminé l'emplacement d'un tronçon d'étude.

Représentatif de l'ensemble des phénomènes de développement végétal et actions anthropiques (influence des agglomérations, rejets des eaux usées, agriculture...), le tronçon choisi s'étend sur **44 km** de l'amont d'Angoulême à l'amont de Jarnac (Figure 30). Il fut étudié par secteurs successifs de 250 m de longueur et on chercha à en réaliser une **cartographie** des principales espèces végétales.

Faute de temps, il paraissait préférable de se déplacer le long des rives droite et gauche plutôt que de passer d'une rive à l'autre. Deux relevés, l'un en rive droite et l'autre en rive gauche ont été réalisés. On a estimé ainsi le **recouvrement végétal global sur la moitié du cours**, les **espèces végétales**, l'**abondance relative des végétaux**, le **développement végétal en profondeur** quand ce fut possible.

Pour le troisième niveau d'étude, on ne s'est plus contenté d'observer les macrophytes depuis la surface, mais on les prélevait ponctuellement dans le cours d'eau.

1.3.1.3 - Les stations de référence

L'étude de **trois stations de référence** se situant dans le tronçon précédent avait pour objectif de préciser les relations existant entre le développement des macrophytes et les caractéristiques physico-chimiques du milieu. Les trois stations de référence choisies sont :

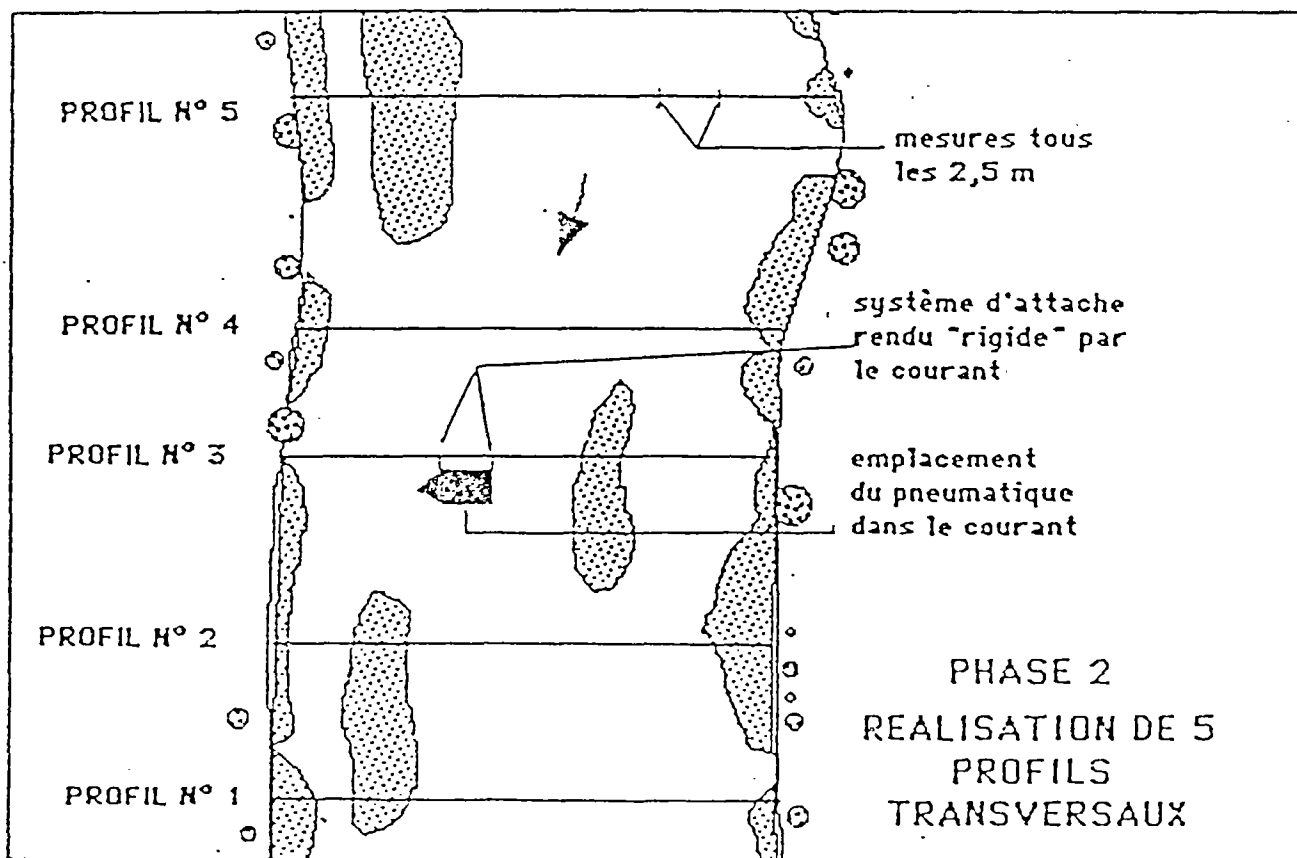
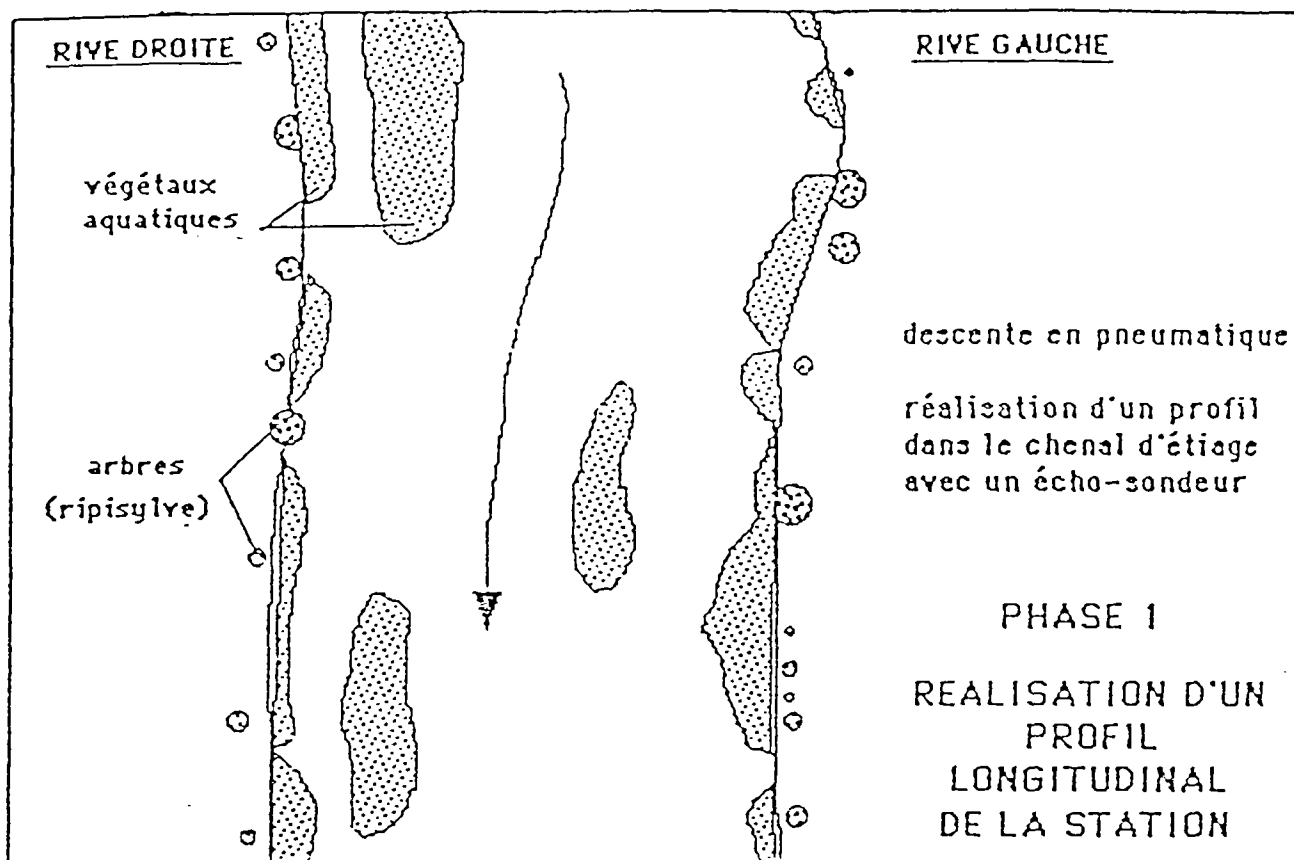
- Le bassin de vitesse d'Angoulême,
- La partie du cours située entre le Pont de la Meure et Nersac,
- L'île de la Fuie en aval du pont de Châteauneuf sur Charente.

La station A, située en amont des rejets de la station d'épuration d'Angoulême, Fréguenil, servait de station de référence du point de vue de la qualité des eaux.

Sur chaque station, ont été réalisés **un profil longitudinal et 5 profils transversaux** (Figure 31), dans le but de préciser les caractéristiques des fonds et la situation des herbiers non visibles depuis la surface.

Les données ont été recueillies par la **méthode des "points contacts"** : une corde tendue en travers du cours d'eau permet de se déplacer sur un profil transversal et on mesure tous les 2.5 m la **profondeur et la vitesse du courant** en surface et en profondeur. En chaque point, les macrophytes sont également **prélevés à l'aide d'un rateau**. Enfin, sur ces trois stations, une campagne de phtos aériennes a été réalisée en septembre 1989. L'objectif était de tester cette méthode de télédétection pour en évaluer les avantages et les limites dans la cartographie de la végétation aquatique d'un cours d'eau. (DUTARTRE, à paraître)

FIGURE 31



1.3.2 - RESULTATS

1.3.2.1 - La vision globale

Cette approche a permis de répertorier vingt neuf espèces végétales communes : certaines sont des **hydrophytes strictes**, les autres des **hélrophytes** (tableau 6).

D'après le tableau 6, présentant les fréquences, abondances moyennes et abondances cumulées des espèces végétales trouvées sur les vingt stations étudiées, on remarque qu'aucune espèce végétale ne domine totalement les autres. Le nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) est très largement dominant en fréquence et en abondance. Trois espèces *Potamogeton pectinatus*, *P. fluitans*, *Myriophyllum spicatum* sont relativement fréquentes et abondantes.

On remarque que la **richesse spécifique** du milieu (nombre d'espèces différentes en hydrophytes par station) est très variable (Figure 32). Faible sur les stations situées en amont, elle augmente et atteint le maximum à la station 13, située aux environs de Châteauneuf. Puis elle diminue de nouveau. De l'amont vers l'aval, la nature des espèces évolue au fur et à mesure que les facteurs du biotope (vitesse du courant, profondeur des eaux) deviennent moins limitants. Une **zonation longitudinale** apparaît donc, ainsi qu'une **zonation transversale** probablement due au ralentissement de la vitesse du courant et au rôle limitant de la profondeur (Collectif, 1991). La **pente**, la **profondeur du lit**, la **vitesse du courant** influencent la répartition des espèces végétales.

1.3.2.2 - L'étude du tronçon

Rappelons que ce secteur est **navigable** à partir d'Angoulême, grande agglomération et principale source de pollution du fleuve, et qu'il reçoit la **Touvre**, affluent rive gauche en amont d'Angoulême. Le cours d'eau se compose d'une succession de **seuils équipés d'écluses** qui permettent la navigation de plaisance. Ces seuils constituent des **écosystèmes particuliers** et permettent les **régulations de débits en période d'étiage**.

Sur le tronçon, s'étendant du pont de Roffit (amont d'Angoulême) jusqu'au pont de la Vinade (aval de Bassac), 164 secteurs ont été examinés.

On enregistre sept espèces fréquentes et abondantes : *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton fluitans*, *Nuphar lutea*, *Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* et *Ceratophyllum demersum*. Ce classement concorde avec celui obtenu lors de la première phase, si ce n'est la place prise par la sagittaire, beaucoup plus observée ici et le décalage en fin de groupe de la cornifle.

D'autres comme *Lemna minor*, *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis* ou *Callitriche* sont d'abondance moyenne.

Le cours d'eau présente des seuils, qui sont autant de solutions de continuité des écoulements, de la répartition des sédiments et des habitats disponibles pour les organismes. En période d'étiage, il est possible que la qualité des eaux varie dans un bief, en fonction des apports en nutriments ou en produits inhibiteurs de l'amont ou des activités humaines. L'examen des résultats obtenus est donc mené en considérant le bief comme unité (DUTARTRE, 1994 -à paraître-). La **vitesse du courant** semble n'avoir qu'un rôle négligeable sur la répartition des macrophytes sur ce tronçon constitué de 13 seuils successifs.

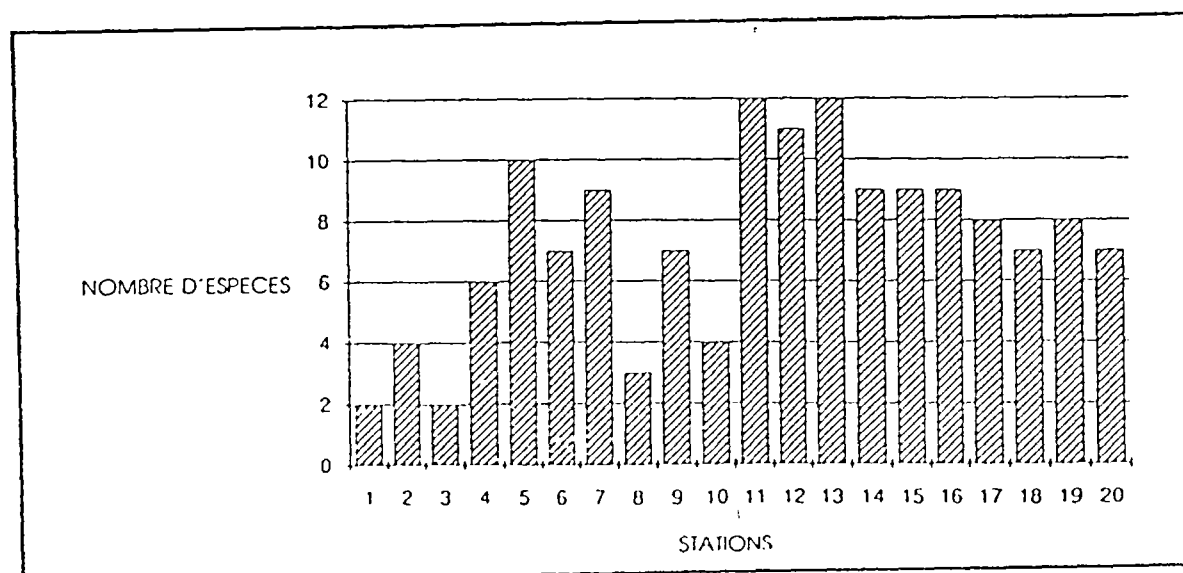
TABLEAU 6 : LISTE DES MACROPHYTES RENCONTREES SUR LES STATIONS (CEMAGREF, 1991)

<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Plantain d'eau	He
<i>Berula erecta</i> Huds. Coville	Berle à feuilles étroites	He
<i>Butomus umbellatus</i> L.	Jonc fleuri	He
<i>Callitriche (hamulata)</i> Kütz. & Koch	Callitric	Hy
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cornifle	Hy
<i>Cladophora</i> spp	Cladophore	Hy
<i>Elodea canadensis</i> Michx	Elodée du Canada	Hy
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris d'eau, faux acore	He
<i>Lemna minor</i> L.	Lentille mineure	Hy
<i>Lemna polyrrhiza</i> L.	Lentille à plusieurs racines	Hy
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Myosotis des marais	He
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Myriophylle	Hy
<i>Nuphar luteum</i> L.	Nénuphar jaune	Hy
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Baldingère faux roseau	He
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) STEUD	Roseau	He
<i>Polygonum amphibium</i> L.	Renouée amphibie	HH
<i>Potamogeton crispus</i> L.	Potamot à feuilles crépues	Hy
<i>Potamogeton fluitans</i> Roth. p. p.	Potamot des rivières	Hy
<i>Potamogeton lucens</i> L.	Potamot luisant	Hy
<i>Potamogeton obtusifolius</i> MERT & KOCH	Potamot à feuilles obtuses	Hy
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Potamot à feuilles pectinées	Hy
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Potamot à feuilles perfoliées	Hy
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	Renoncule flottante	Hy
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	Rorippe amphibie	He
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Sagittaire ou Fléchière	HH
<i>Scirpus acicularis</i> L.	Scirpe aciculé	He
<i>Scirpus lacustris</i> L.	Jonc des chaisiers	HH
<i>Scrophularia auriculata</i> L.	Scrofulaire auriculée	He
<i>Sparganium simplex</i> Huds.	Rubaniér simple	HH
<i>Typha latifolia</i> L.	Quenouille	He

Hy : Hydrophyte, He : Hélophyte

HH : espèce présentant les deux formes (Hydrophyte et Hélophyte).

FIGURE 32 : RICHESSE SPECIFIQUE DES HYDROPHYTES SUR LES 20 STATIONS (CEMAGREF, 1991)



L'examen par passage par rive démontre que les deux rives ont des caractéristiques floristiques différentes. Calculé sur l'ensemble des 164 secteurs étudiés, le recouvrement végétal est supérieur en rive gauche où il avoisine les 8% contre environ 7% en rive droite. cela n'a rien de surprenant puisque la répartition des plantes est liée aux facteurs physiques propres à chaque berge dont la variabilité peut être importante sur de faibles distances.

Des cartes de répartition des espèces telles que celle de la figure 33 montrent que *P. pectinatus*, *S. sagittifolia* et *P. fluitans* sont présents de manière discontinue, en relation avec les zones de faibles profondeurs du lit, *M. spicatum* et *S. simplex* sont présents de manière régulière bien que peu abondante. Enfin, les deux espèces semblant réagir à l'arrivée dans le fleuve des effluents de l'agglomération d'Angoulême sont *N. lutea*, faiblement présent sur les trois biefs situés immédiatement à l'aval et *C. demersum*, peu abondant à l'amont, un peu plus à l'aval.

Mais la **qualité des eaux** aurait un rôle limité dans la répartition des végétaux aquatiques : On retrouve globalement les mêmes espèces à l'amont et à l'aval d'Angoulême, c'est à dire avant et après les rejets de la station d'épuration d'Angoulême. **La profondeur des eaux** paraît ainsi être le **facteur principal** de répartition des végétaux, les zones peu profondes étant presque toujours colonisées par plusieurs espèces d'hydrophytes.

1.3.2.3 - Les 3 stations d'étude

La première station, le bassin de vitesse d'Angoulême, représente la station la plus large des trois (entre 50 et 85 m de largeur). De profondeur moyenne égale à 2 m et de profondeur maximale mesurée égale à 2.6 m, elle est bien végétalisée avec un taux de recouvrement moyen égal à 86%. 14 espèces y ont été observées ; *P. pectinatus* (de fréquence égale à 0.48) et *S. simplex* (0.46) restent dominantes.

La seconde station étudiée est située entre le Pont de la Meure et Nersac. Sa largeur varie de 35 à 60 m, avec des profondeurs maximales de l'ordre de 2.5 m et une profondeur moyenne égale à 1.3 m. Son taux de végétalisation moyen est supérieur à 95%. 16 espèces ont été dénombrées sur la station, et l'hydrophyte dominante est une algue filamenteuse : *Cladophora*. Le cornifle, le rubanier et le potamot à feuilles pectinées sont relativement abondants (de fréquence inférieure à 30%).

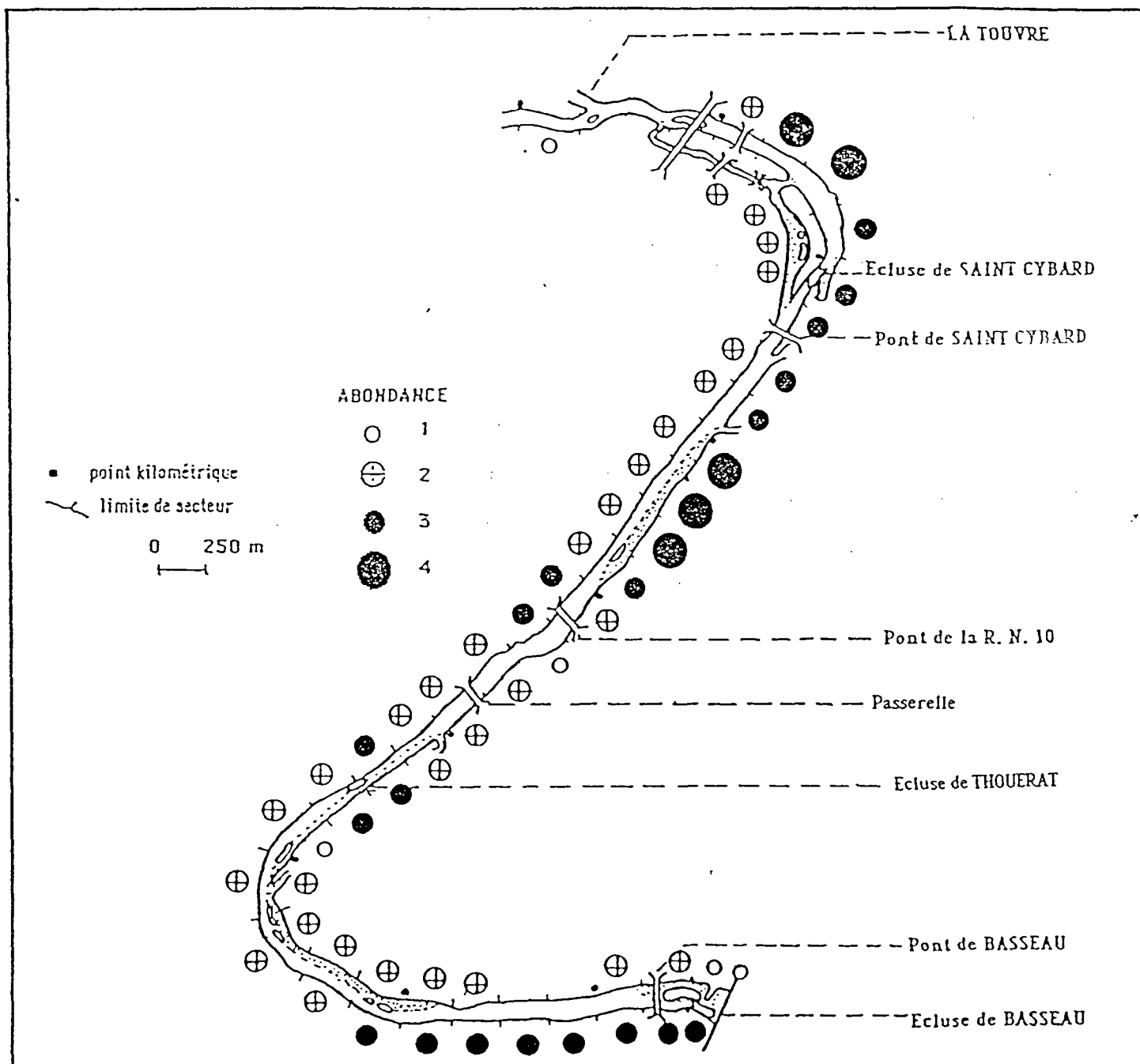
Le dernière station, enfin, se situe à l'aval immédiat du pont de Châteauneuf sur Charente. De largeur peu variable (comprise entre 55 et 60 m) cette station possède la particularité d'être assez profonde : la profondeur maximale est de 4.2 m et la profondeur moyenne de 2 m. Elle se caractérise par une végétalisation moyenne plus faible (37%). Les hydrophytes les plus représentées sont *P. fluitans*, *Cladophora*, *Nuphar*.

Parmi les hydrophytes recensées sur ces stations, figurent deux espèces qui n'avaient pas été observées jusqu'à lors, mais assez communes dans les eaux douces chargées de matières organiques : *Potamogeton densus* et *Lemna trisulca* (CEMAGREF, 1991).

La **campagne de photographies aériennes** réalisée sur les trois stations de référence a permis de faire une cartographie globale des herbiers des **plantes immergées et affleurantes**. Ainsi, une évolution relativement nette apparaît-elle de l'amont (Angoulême) vers l'aval (Châteauneuf) : la surface des zones colonisées par les plantes immergées diminue alors que celle couverte par les tapis flottants augmente. La **végétalisation totale régresse vers l'aval**, ce qui pourrait être lié à la gamme de profondeur des stations choisies et à la qualité de l'eau.

Les vitesses de courant et la nature des sédiments ne semblent pas influencer de façon directe sur la distribution des macrophytes aquatiques. La profondeur, par contre, serait déterminante pour la répartition des hydrophytes (Collectif, 1991).

FIGURE 33 : CARTE DE REPARTITION DE *Potamogeton pectinatus* (MOINERÉAU, 1989)



1.3.3 - CONCLUSIONS

Cette étude démontre donc que le développement des macrophytes dans la Charente n'est pas uniquement dû à l'eutrophisation du fleuve. Les caractéristiques hydrauliques du cours, dont en particulier la pente, la profondeur du lit et la vitesse de courant, influencent directement ou indirectement la répartition longitudinale des plantes aquatiques.

La répartition amont/aval des espèces dans le lit de la Charente ne correspond pas tout à fait aux zonations théoriques classiquement acceptées. L'augmentation de richesse spécifique qui se produit à l'aval d'Angoulême pourrait être partiellement due à l'augmentation des teneurs en nutriments (sous forme de matières organiques et de sels dissous) provenant des rejets de l'agglomération d'Angoulême (DUTARTRE, à paraître). Mais cette augmentation de richesse spécifique, éventuellement liée aux apports de l'agglomération d'Angoulême n'est pas décelable de façon évidente dans les autres échelles d'études. En particulier, ce critère ne montre pas une évolution nette dans le tronçon de cours étudié, même si le recouvrement végétal par bief augmente légèrement à l'aval de l'agglomération.

Par ailleurs, le recouvrement végétal peut être extrêmement variable d'un secteur à un autre, et d'une rive à l'autre, ce qui semble bien démontrer que les caractéristiques locales (profondeur, courant, etc ...) jouent un rôle très important dans la répartition des plantes.

La présence de végétaux en un point donné résulte de la convergence de différents facteurs physiques, physico-chimiques et biologiques. Dans le cas de la Charente, le classement relatif de ces facteurs de répartition semble être le suivant : profondeur > qualité de l'eau > vitesse de courant > substrat (DUTARTRE, à paraître). Les investigations menées dans le cadre de ce travail devraient participer à la précision de cette hiérarchie de facteurs.

CHAPITRE 2

ETUDE DES MACROPHYTES AQUATIQUES DU FLEUVE CHARENTE

CAMPAGNES 1993

2.1 - LES METHODES UTILISEES POUR L'ETUDE DES MACROPHYTES AQUATIQUES

L'installation et le développement des macrophytes aquatiques dépendent des caractéristiques de leur biotope. Il semble donc évident que l'évaluation de la biomasse végétale d'un cours d'eau passe par l'étude préalable des relations existant entre milieux et végétaux.

Deux types d'approche sont principalement utilisées :

- **une approche par le compartiment végétal** : celle-ci propose un balayage de la rivière de l'amont vers l'aval et des relevés floristiques lorsque la végétation change de morphologie. Le principe de cette **méthode de zonation végétale** est de baser la typologie des cours d'eau sur les associations végétales rencontrées. On relie ensuite ces types aux caractéristiques du cours d'eau.

- **une approche par le compartiment abiotique** : la typologie des cours d'eau est ici fondée sur les caractéristiques physiques du milieu ; puis on étudie les peuplements végétaux appartenant à chaque type existant.

Par rapport aux objectifs que nous nous sommes fixés, la grande dimension du milieu d'étude rend difficile et peu valable la première approche ; aussi avons nous choisi l'**approche par le compartiment abiotique** et avons nous décidé d'appliquer plus particulièrement le **protocole "Milieux et Végétaux fixés"** ou M.E.V. à la Charente.

Ce protocole est présenté dans le rapport "Etude des végétaux fixés en relation avec la qualité du milieu" (COLLECTIF, 1990) conçu par le laboratoire d'écologie de l'Université de Metz, le GEREAA, ECOLOR, Loisir et Détente et en collaboration avec l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, le CEMAGREF de Lyon, et le Groupe "Végétaux Aquatiques" de L'ANPP (Association Nationale pour la Protection des Plantes). Il a été élaboré pour parvenir à **maitriser les proliférations de macrophytes aquatiques en rivière**. Ses objectifs sont "de préciser les conditions de mise en place et de faisabilité d'une base méthodologique de caractérisation des milieux d'eau courante" pour posséder une connaissance générale des peuplements végétaux des cours d'eau français.

2.1.1 - LE PROTOCOLE M.E.V., ORIGINE ET OBJECTIFS

Tout **écosystème** se compose d'un ensemble de facteurs écologiques abiotiques et biotiques caractéristiques d'un milieu, le **biotope**, où vit une **biocénose** déterminée. Dans un cours d'eau, les relations fonctionnent presque toujours dans le sens **amont-aval** mais en un point donné, celui-ci se trouve surtout sous l'influence des composantes de son **Bassin Versant**. Ce dernier représente la surface drainant les eaux de ruissellement vers le fleuve.

D'après le rapport "Etude des végétaux fixés en relation avec la qualité du milieu" (COLLECTIF, 1990), "le **tronçon hydrographique** est une unité du réseau hydrographique, naturelle ou artificielle, défini par des limites amont et aval. Il constitue un système homogène à l'échelle considérée."

Avant toute étude sur les macrophytes aquatiques, il semble alors nécessaire au groupe MEV de formaliser le milieu (COLLECTIF, 1990). Cette **formalisation** s'effectue dans ce cas précis selon un cadre **hiérarchisé** contenant les niveaux d'observations particuliers **Bassin Versant** et **Tronçon**, et des situations naturelles et perturbées. Le Tronçon, partie de cours d'eau, se caractérise par des paramètres abiotiques **identiques en chacun de ses points**.

Ce programme veut définir comment recueillir **simplement** les données à l'échelle du **territoire français**, puis les exploiter. Les descripteurs choisis au sein des compartiments

abiotiques et biotiques devront donc rester cohérents pour permettre l'étude ultérieure des relations entre végétaux et milieux.

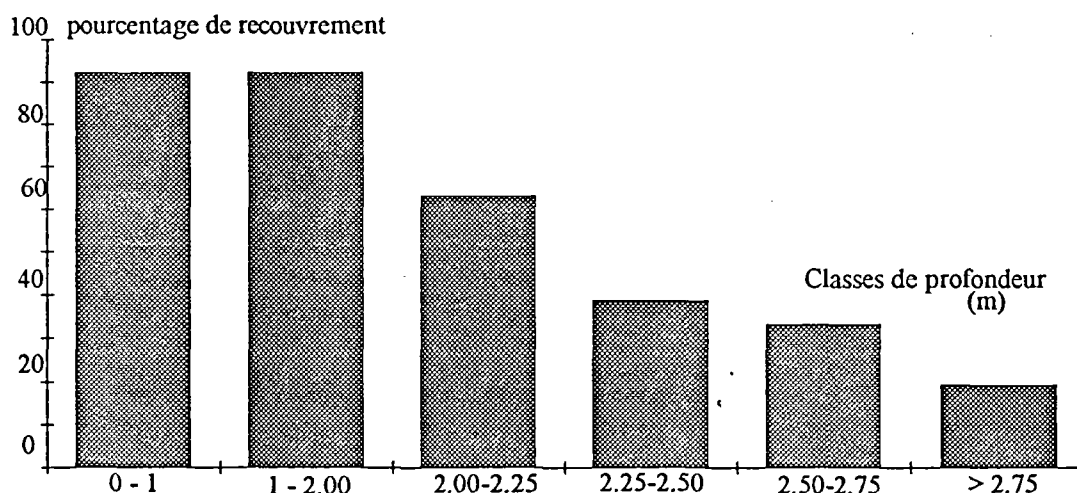
Le principe de ce protocole peut s'appliquer à des écosystèmes aquatiques de toutes tailles. Cependant, il a essentiellement été testé sur des bassins versants de dimensions moyennes (quelques dizaines à quelques milliers de km²). Des raisons pratiques limitent en effet son application sur des cours d'eau de grandes dimensions. On pourra ainsi étudier la faisabilité de la méthode sur un fleuve de plus grande importance, la Charente, dont le bassin versant couvre plus de 10 000 km².

Le protocole MEV consiste en un **découpage** du cours en **tronçons homogènes** par rapport à ses composantes abiotiques, naturelles et artificielles. L'étude des macrophytes s'effectue ensuite au niveau d'une section végétale, représentative du tronçon étudié. Le principe de ce protocole est expliqué en annexe 1.

2.1.2 - CAMPAGNE BATHYMETRIQUE

D'après les études déjà réalisées sur la Charente et l'analyse des résultats obtenus à Nersac en juin 1992 (Figure 34), la profondeur serait le facteur primordial dans l'installation et le développement des macrophytes aquatiques du fleuve (CODHANT, DUTARTRE, 1993). On constate, en effet, que le recouvrement végétal diminue au delà de 2,25 m.

FIGURE 34 : EVOLUTION DE LA VEGETALISATION EN FONCTION DE LA PROFONDEUR SUR LA STATION DE NERSAC EN JUIN 1992



Pour pouvoir étudier l'influence de la profondeur sur les macrophytes, une campagne bathymétrique nous a paru nécessaire sur les secteurs que nous avons choisis d'étudier.

Elle nous permettait de trouver sur chaque secteur une station présentant une variation de profondeur importante, les contraintes de terrain nous obligeant à ne considérer qu'une partie représentative du secteur, de 500 m environ. Il était alors possible de comparer le développement de végétaux sur des secteurs de mêmes débits, substrat et qualité des eaux, mais de profondeurs variables. Le principe de cette campagne bathymétrique consiste à mesurer les profondeurs de la Charente sur les secteurs choisis avec un échosondeur de type YAZAKI YDS-160.

Nous avons remonté en bateau, de l'aval vers l'amont, les secteurs effectuant un parcours en diagonales le long du cours. Des mesures de largeurs au topofil ont également été réalisées, ce qui nous permet d'évaluer la largeur moyenne des sections. Nous n'avons pas pu obtenir les

profondeurs des zones rivulaires (rive droite et rive gauche), mais nous connaissons la distance aux berges que nous avons négligée.

2.1.3 - LES MOYENS DE QUANTIFICATION DE LA VEGETATION AQUATIQUE

Trois campagnes de terrain nous paraissaient nécessaires pour étudier l'évolution de la végétalisation durant l'été. Plusieurs moyens de quantification des développements de macrophytes aquatiques existent dont la photographie aérienne, l'utilisation d'un échosondeur, le prélèvement direct des plantes.

L'observation des macrophytes en grand cours d'eau est limitée par un facteur important : la profondeur. Une des contraintes qui lui est associée est l'accès au milieu qui ne peut se faire qu'à l'aide d'un bateau ou en plongée. Une deuxième contrainte toujours liée à la profondeur est la visibilité : de par les gammes très variables de profondeurs (dépassant 4 mètres), il est difficile d'observer depuis la surface ce que l'on veut étudier. C'est ce qui nous a conduit dans un premier temps à écarter la photographie aérienne (CODHANT, DUTARTRE, 1993). La méthode de prélèvement direct nous a paru être la seule qui nous permettrait de savoir ce que l'on mesurait exactement d'une part, et d'autre part, d'avoir des données qualitatives et quantitatives sur les végétaux (espèces, abondance relative).

2.1.3.1 - La méthode des "points contacts"

Pour que les résultats soient généralisables à la population statistique (la station), l'échantillon recueilli (l'ensemble des points contacts) doit être représentatif de cette dernière, c'est à dire qu'il doit refléter fidèlement sa composition et sa complexité. Seul l'échantillonnage aléatoire assure la représentativité de l'échantillon (SCHERRER, 1984 *in* CODHANT, DUTARTRE, 1993). Un échantillon est dit aléatoire lorsque chaque élément de la population a une probabilité connue et non nulle d'appartenir à l'échantillon.

La méthode que nous avons utilisée est la méthode des "points contacts". Elle consiste à tendre une corde graduée en travers du cours d'eau, perpendiculairement au courant, ce qui constitue un **profil transversal**. Le cordage sert à stabiliser le bateau dans le courant pour effectuer les prélèvements, et à se localiser dans l'espace. Un râteau à manche télescopique permet de prélever la végétation à des points régulièrement espacés (2,5 m). Au niveau de chaque point contact, on note également la profondeur à laquelle a été fait le prélèvement et une mesure bathymétrique à l'aide de l'échosondeur permet d'estimer la hauteur des herbiers (par différence avec les mesures au râteau).

2.1.3.2 - La plongée

L'observation et le prélèvement de végétaux peut également se faire grâce à la plongée. Cette méthode nous a permis de réaliser des prélèvements par quadrats destinés à évaluer la biomasse végétale présente et d'évaluer la validité des prélèvements au râteau, en matière de richesse spécifique et d'estimation de la quantité de plantes présentes.

2.2 - RESULTATS OBTENUS

2.2.1- LE PROTOCOLE MEV, SON APPLICATION A LA CHARENTE

La réalisation pratique, ainsi que les conclusions concernant la validité du protocole sont placés en annexe 2 de ce document. Le schéma récapitulatif (Figure 35) résume les tableaux de résultats de l'analyse du fleuve selon ce protocole.

Les **unités hydrologiques** que nous avons considérées sont les parties du fleuve limitées par des seuils artificiels : les **biefs**. Les campagnes de terrain de *Juin et Septembre 1992* effectuées par la Division "Qualité des Eaux" du CEMAGREF de Bordeaux avaient permis de mettre au point les méthodes de prélèvements et d'analyses des végétaux et de définir les **contraintes** liées au terrain c'est à dire le **temps** à y passer, la **longueur minimale des secteurs d'étude** et la **taille minimale de l'équipe** (CODHANT, DUTARTRE, 1993). Sachant qu'en 1993, l'équipe prévue était formée de 3 personnes disposant de près de 2 mois et demi de terrain, les investigations pouvaient porter sur **4 biefs**, et plus précisément sur des stations représentatives de ces biefs de 500 m environ de longueur.

Or, pour étudier l'influence de la profondeur et d'autres facteurs du milieu comme la **qualité de l'eau** et les **débits**, 5 biefs nous paraissaient intéressants :

- l'un en amont des rejets de la grande agglomération d'Angoulême et de la confluence avec la Touvre, affluent de grande importance dans la régulation des débits de la Charente : **le bief de Chalonne (du barrage de la Chapelle au barrage de Chalonne)**,
- le second se situe en aval de la Touvre : c'est **le bief Angoulême (de l'écluse Saint-Cybard à l'écluse de Touérat)**. Il reçoit, de plus, les effluents d'une importante station d'épuration d'Angoulême (Frégeneuil) ; l'étude d'une station en amont de ces rejets permettra donc de mettre en évidence l'influence des apports hydrauliques de la Touvre sur le développement des macrophytes.
- le troisième en aval des rejets de la station d'épuration de Frégeneuil a été étudié en partie en 1992 : **Le bief de Nersac (de l'écluse de Fleurac à l'écluse de la Motte)**. On pourra reprendre cette même station d'étude ce qui nous permettra ainsi de continuer les recherches sur un secteur connu et comparer les résultats obtenus avec ceux de l'année dernière.
- le dernier, enfin, se situera plus en aval d'Angoulême et de la Touvre, ce qui nous permettra de mesurer leurs éventuels effets sur les macrophytes. Ce sera le **bief de Gondeville (du barrage de Saintonge à l'écluse de Gondeville)** ou celui de **Jarnac (de l'écluse de Jarnac au barrage de Bourg)**.

Une campagne de bathymétrie sur ces 5 biefs était donc indispensable pour éliminer l'un d'entre eux.

REGIONS ECOLOGIQUES DE LA CHARENTE

Région écologique	
XD+1a	MASSIF CENTRAL, SOCLE CRISTALLIN ET ZONES VOLCANIQUES Châtaigneraie limousine : taux de boisement élevé; petits bois de châtaigniers et chênes pédonculés, prairies et parcelles cultivées.
XIC4a	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Plaines calcaires jurassiques avec couverture de limons du seuil du Poitou : cultures importantes, bocages à Orme; bois disséminés.
XIC3b	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Causses de l'Angoumois, zone forestière : bois de Chênes pubescents et Hêtres, cultures dans les vallées.
XIC3c	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Causses de l'Angoumois, zone cultivée : vigne, céréales, fourrages.
XIC6a	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Coteaux crétacés de Saintonge : marnes et calcaires; zone "chaude" à chênes verts.
XIC6b	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Grande et Petite Champagne de Charente : marnes et calcaires crétacés; cultures importantes; petits bois de chênes pubescents.
XIC7	BASSIN AQUITAIN, ZONE DES COTEAUX ET PLATEAUX AU NORD DE LA GARONNE AVEC CALCAIRES DOMINANTS. Champagne à couverture décalcifiée : argile à silex en surface; bois plus importants, avec Châtaignier.
XIA'13	BASSIN AQUITAIN, ZONES ALLUVIALES MARECAGEUSES. Marais d'Aunis : alluvions modernes irrégulièrement inondés ; prairies humides.

TABEAU RECAPITULATIF DES ZONES GEOLOGIQUES POUR L'APPLICATION DU PROTOCOLE MEV

TRONCON HOMOGENE AU NIVEAU DE LA GEOLOGIE	CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES	
	VALLEE	BASSIN VERSANT
1	embréchée à 2 micas avec des noyaux de gneiss et grunites cristallophylliens	
2	granites et schistes cristallophylliens	sables et argiles marbrés
3	alluvions modernes (sables limoneux et tourbe)	sables et argiles marbrés
4	marnes et calcaires marneux; dolomies et grès	sables et argiles marbrés
5	alluvions modernes (sables limoneux et tourbe)	sables et argiles marbrés
6	calcaires et calcaires marneux	
7	alluvions modernes (sables limoneux et tourbe)	sables et argiles marbrés
8	marnes et calcaires marneux	
9	alluvions modernes (sables limoneux et tourbe)	sables et argiles marbrés
10	calcaires graveleux et calcaires	
11	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions modernes	sables et argiles marbrés
12	calcaires graveleux	
13	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions modernes	sables et argiles marbrés
14	calcaires et marnes argileuses	
15	alluvions modernes	
16	calcaires et marnes argileuses	
17	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions modernes	calcaires
18	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions modernes	marnes
19	marnes, calcaires et sables	calcaires
20	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions modernes	marnes et glauconie
21	calcaires, marnes et sables	
22	calcaires, marnes et argiles	argiles et silex
23	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions fluviales et tourbe	calcaires et marnes
24	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers) et alluvions fluviales et tourbe; calcaires	calcaires, marnes et glauconie
25	calcaires et sables	
26	alluvions anciennes (silex, sable limoneux, graviers)	calcaires et calcaires marneux
27	alluvions marines	
28	sables calcaires et marnes	

MISE EN PLACE DU PROTOCOLE MEV SUR LA CHARENTE

distance/source (km)	Régions écologiques	géologie	pente	largeur	tranches homogènes définies par les conditions naturelles	Activités anthropiques barrages moulins et écluses	Stations d'épuration et industries
0	Le Martinie Le Breuil		>10		1		
10	La Treize		2 à 7	< 5m	2		
20	La Charenton	XD41a					
30	La Moulde				3		
40	La Font Froide				4		
50	La Rie Garreau		1.5 à 1.8	5-10 m	5		
60	L'Etang Péruse				6		
70	L'Etang Les Vergnes		0.9		7		
80	La Flagnat		1.7		8		
90	Les Vergnes				9		
100	La Meslandrie				10		
110	La Brailhou				11		
120	La Champs				12		
130	La Forêt	XIC4a	0.7 à 1	10-15m	13		
140	La Transon				14		
150	La Vardançon				15		
160					16		
170					17		
180					18		
190					19		
200					20		
210					21		
220					22		
230					23		
240					24		
250					25		
260					26		
270					27		
280					28		
290					29		
300					30		
310					31		
320					32		
330					33		
340					34		
350					35		
360					36		
370					37		
380					38		

FIGURE 35 : SCHEMA RECAPITULATIF DU PROTOCOLE MEV

REMARQUE : CRITERES DE QUALITE DE L'EAU
1A Excellente 1B Bonne 2 Passable 3 Médiocre HC Pollution excessive

2.2 2- CAMPAGNE BATHYMETRIQUE ET CHOIX DES STATIONS D'ETUDE

Les méthodes d'exploitation des résultats obtenus sont placés en annexe 3 de ce document, les résultats brutes en annexe 4.

L'analyse de l'évolution des profondeurs maximales sur les 5 biefs (figures 36 à 39) nous a permis le choix des stations représentatives des biefs.

De manière générale, ces graphiques confirment que les profondeurs maximales d'un bief sont croissantes de l'amont à l'aval du bief et que les biefs les plus en aval (Gondeville et Jarnac) sont plus profonds que ceux de Nersac, Angoulême et Chalonne.

Considérons plus précisément chacun d'eux et la carte au 1/25000 associée.

Sur Chalonne, nous avons effectué 111 diagonales sur 5 km environ ; au niveau des îles, 2 cas se présentent : il existe un seuil naturel que nous avons dû contourner et les données enregistrées sont de ce fait incomplètes sur ces diagonales (n° 62, 66, 87) ou alors la profondeur maximale n'est pas très élevée ce qui se visualise par des pics (1,30 m et 2,80 m respectivement au niveau des diagonales 56 et 21). Si on tient compte des seuils naturels, Chalonne est formée de 4 biefs sur la partie sondée. Après chaque seuil naturel, on remarque un endroit assez profond : la **mouille**. Des profondeurs maximales allant de 1,5 m à 3,5 m caractérisent le secteur situé entre les diagonales 40 et 55. Il peut donc nous servir de station de référence sur le bief.

De même, sur le bief d'Angoulême, les profondeurs maximales les moins importantes (2 m environ) se situent près des îles de Frégeneuil (diagonales 22 à 27). A l'aval immédiat de cette zone et à proximité de la station d'épuration, la profondeur maximale passe à plus de 3 m. La zone comprise entre les diagonales 25 et 36 (avec des profondeurs maximales s'étalant entre 2 et 3,20 m) se trouve en amont de la station d'épuration de Frégeneuil et en aval de la confluence de la Charente avec la Touvre ; celle-ci par ses apports hydrauliques augmente le débit du fleuve. Comparée à la station de Chalonne, ce secteur permettrait donc de mettre en évidence l'influence du débit sur le développement des macrophytes.

Comme les autres biefs, Nersac s'approfondit vers l'aval : de part et d'autre de la zone d'îles, les profondeurs maximales assez régulières se situent entre 2 m et 2,5 m puis entre 2,5 m et 3 m . A l'aval des îles de Fleurac, le trou à 3,5 m semble correspondre à la confluence des bras de la Charente et de la Nouère. Pour étudier les effets de la station d'épuration de Frégeneuil, et comparer les facteurs "qualité de l'eau" et "débit", nous reprendrons sur le bief la station de référence de 1992 située entre les diagonales 3 et 11.

Le bief de Gondeville contient des zones de profondeurs maximales supérieures à 4,50 m : un trou de plus de 5 m a été enregistré au niveau du pont de Vinade ; de plus, les zones profondes que l'on voit au niveau des diagonales 17-18 et 41 pourraient correspondre respectivement à la naissance du bras de la Gorre et d'un aqueduc.

Le bief de Jarnac semble avoir des profondeurs maximales plus régulières. D'après les personnes de la DDE qui mènent des travaux de faucardage sur la Charente, ce bief est généralement plus végétalisé que celui de Gondeville. Nous décidons ainsi d'en étudier une station ; celle-ci se situe entre les diagonales 34 et 47 (les profondeurs maximales s'étalent de 2,5 m à 4,5 m).

FIGURE 36

EVOLUTION DES PROFONDEURS MAXIMALES SUR LES BIEFS ETUDIES

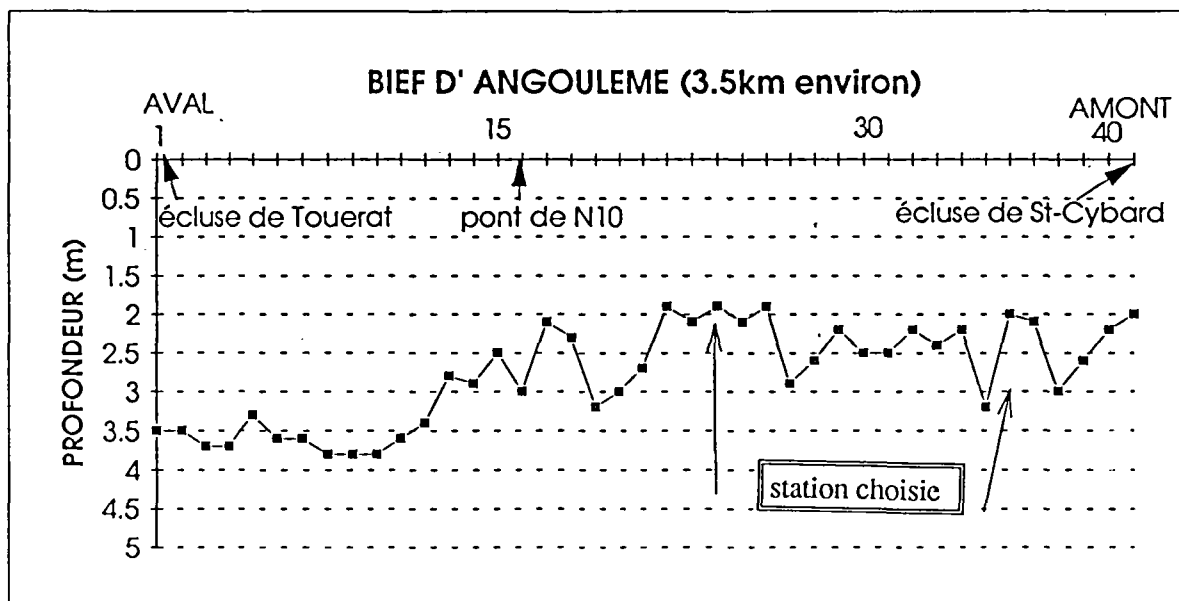
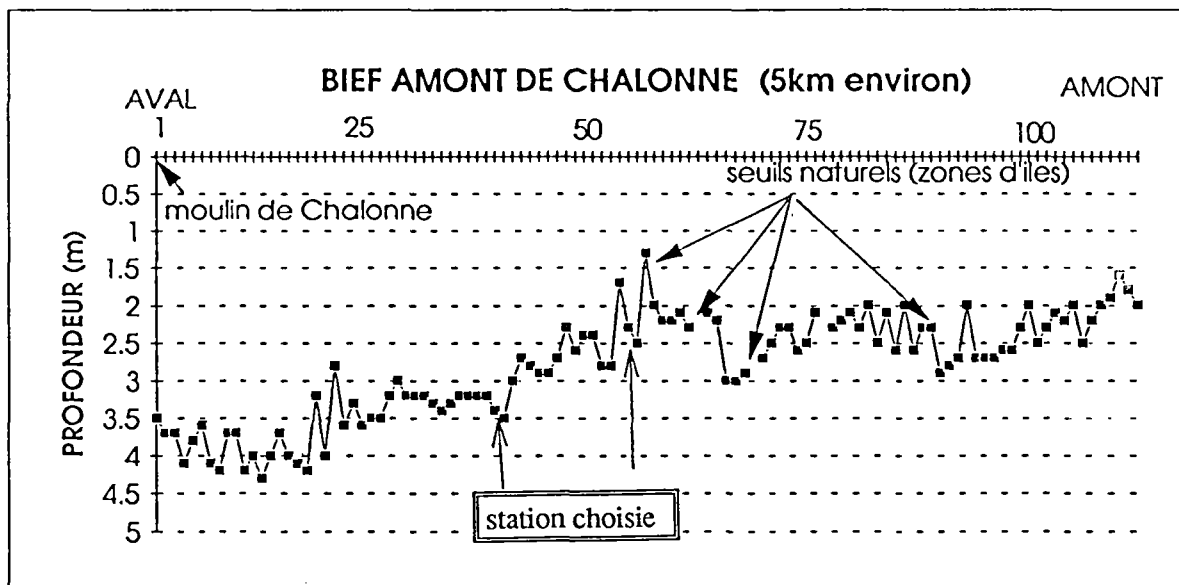


FIGURE 37

CARTES DES BIEFS ETUDIES

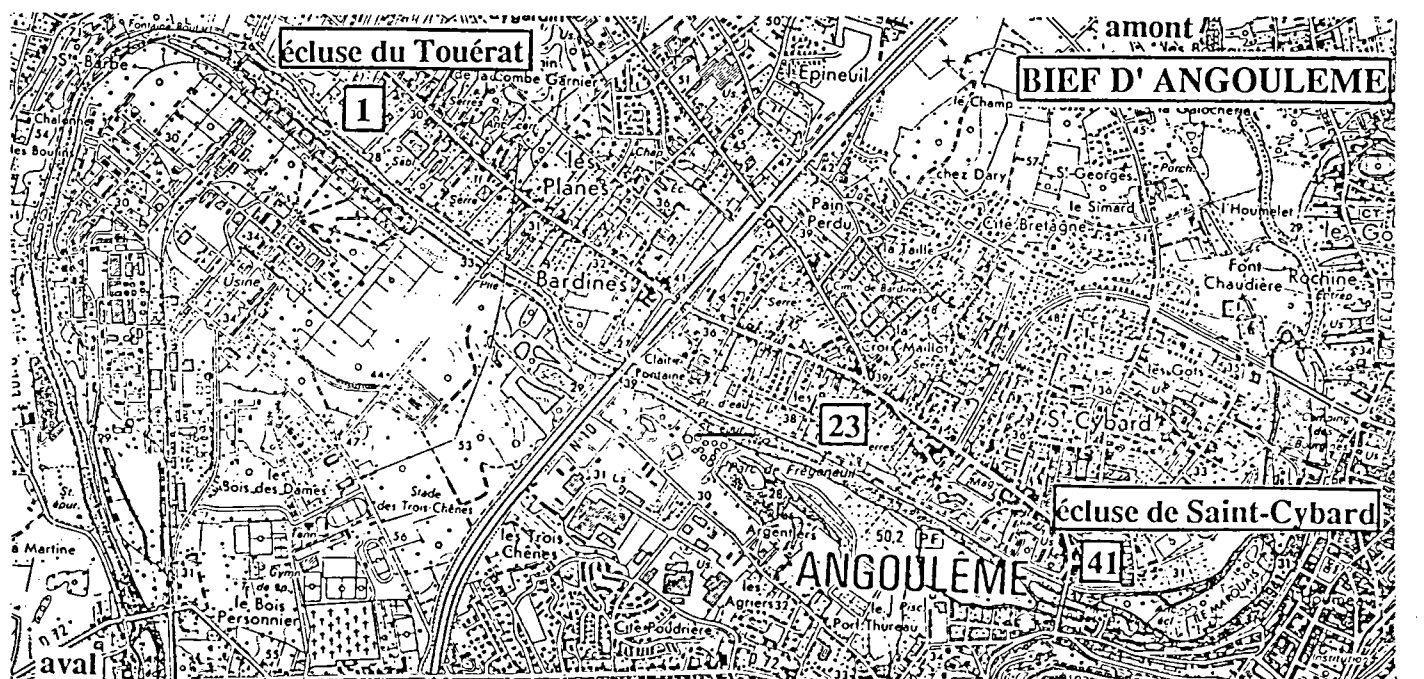
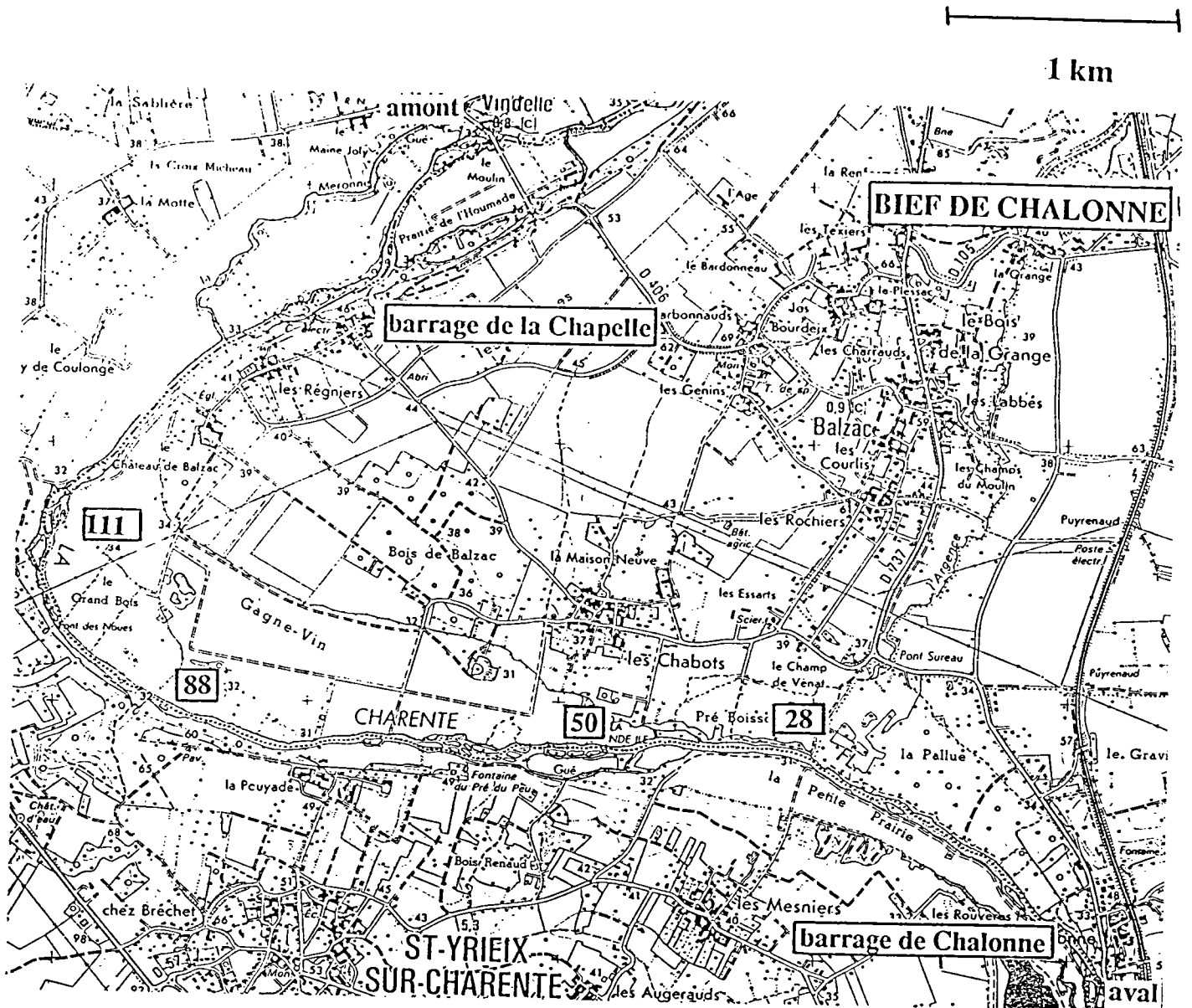
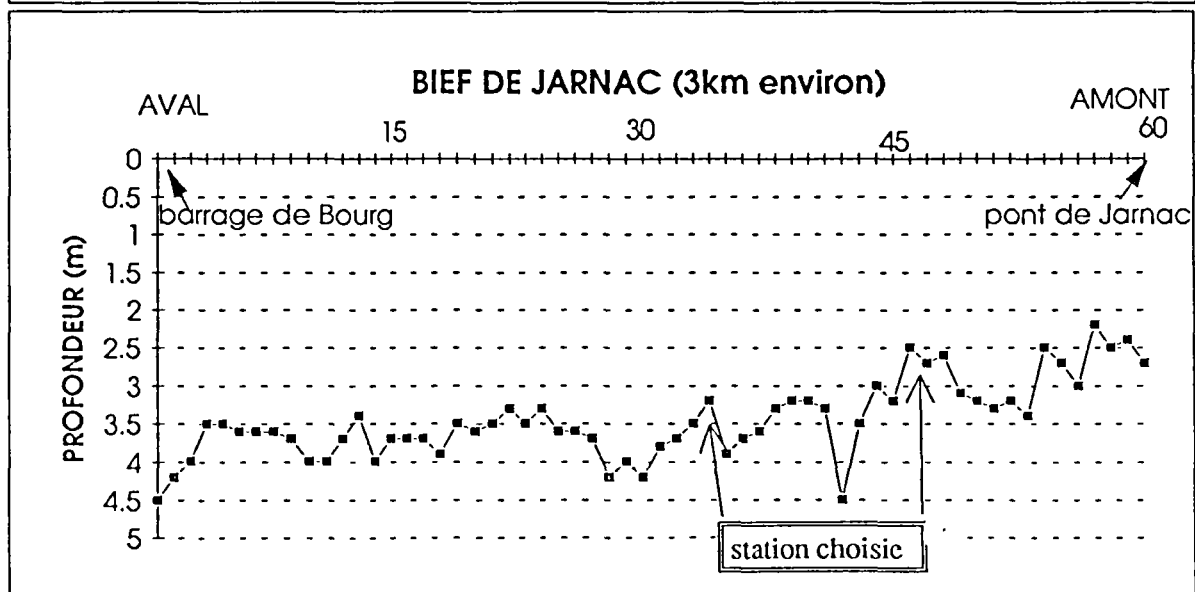
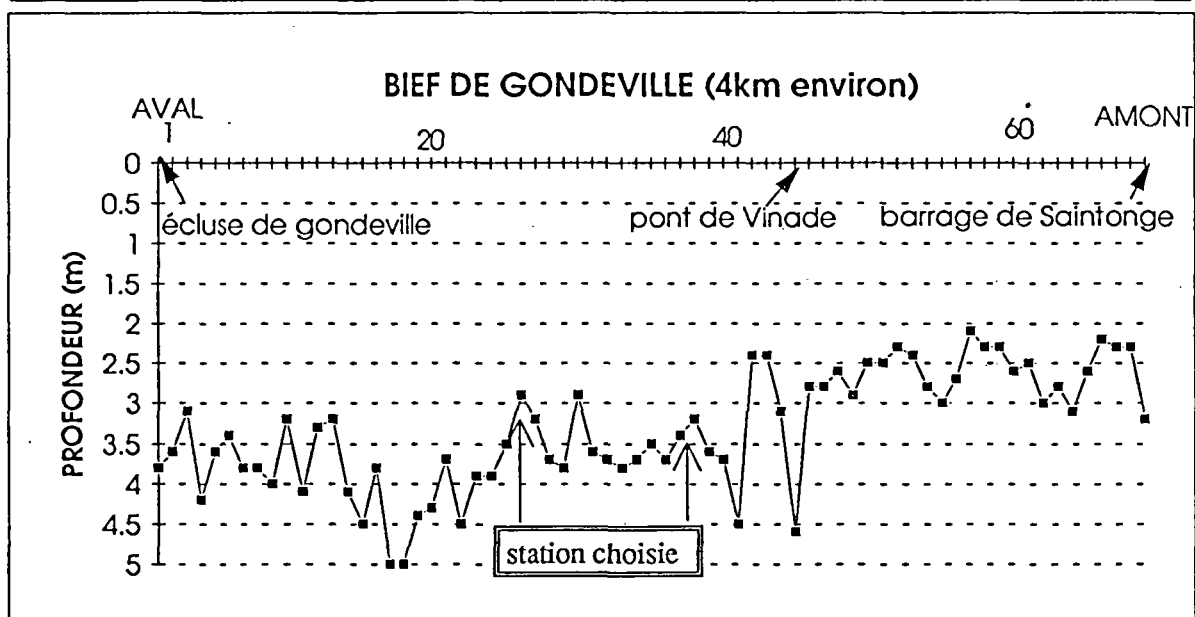
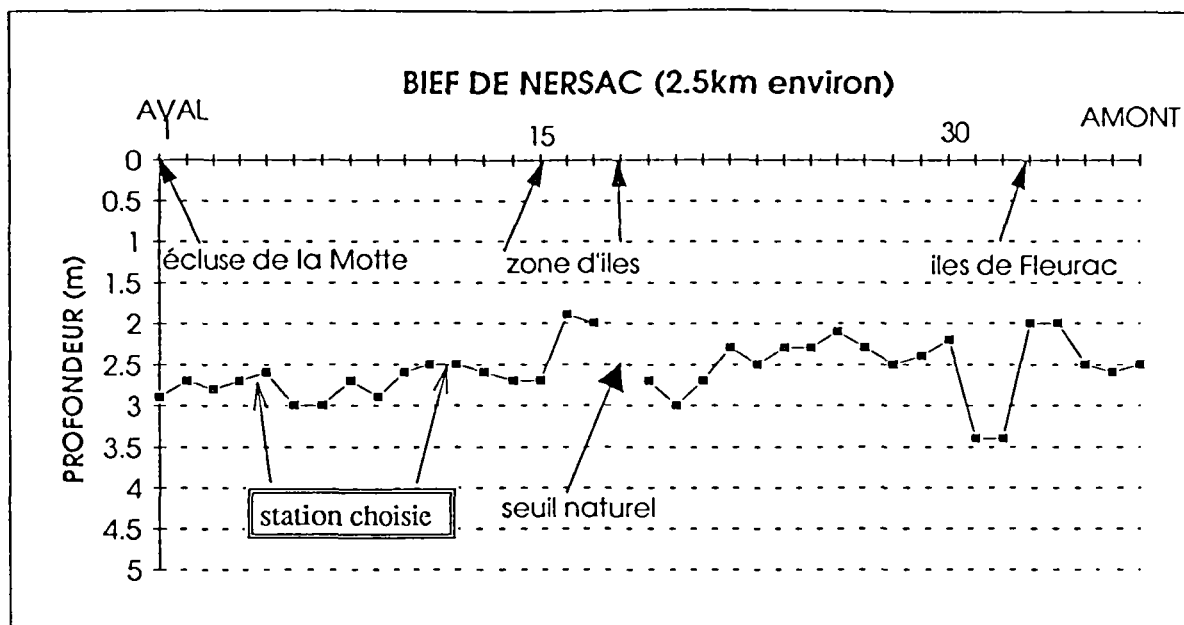


FIGURE 38



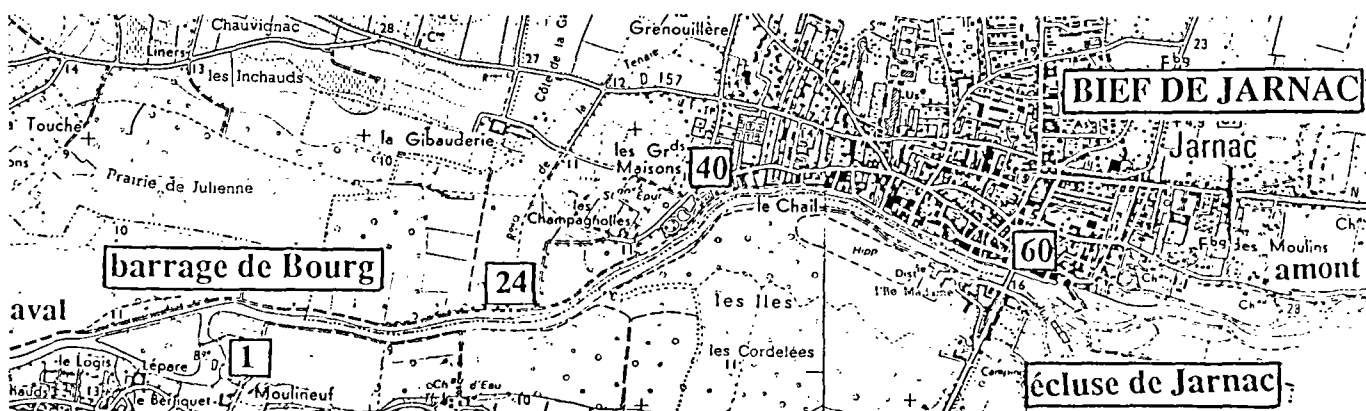
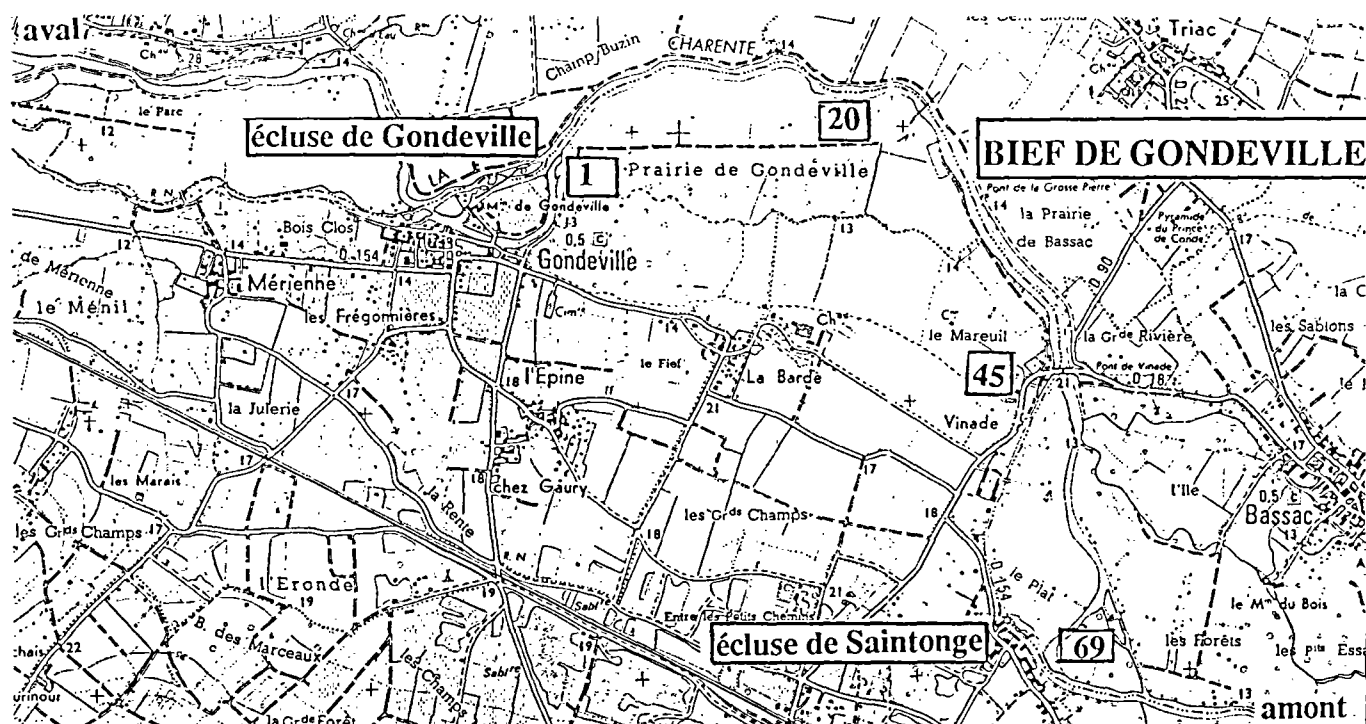
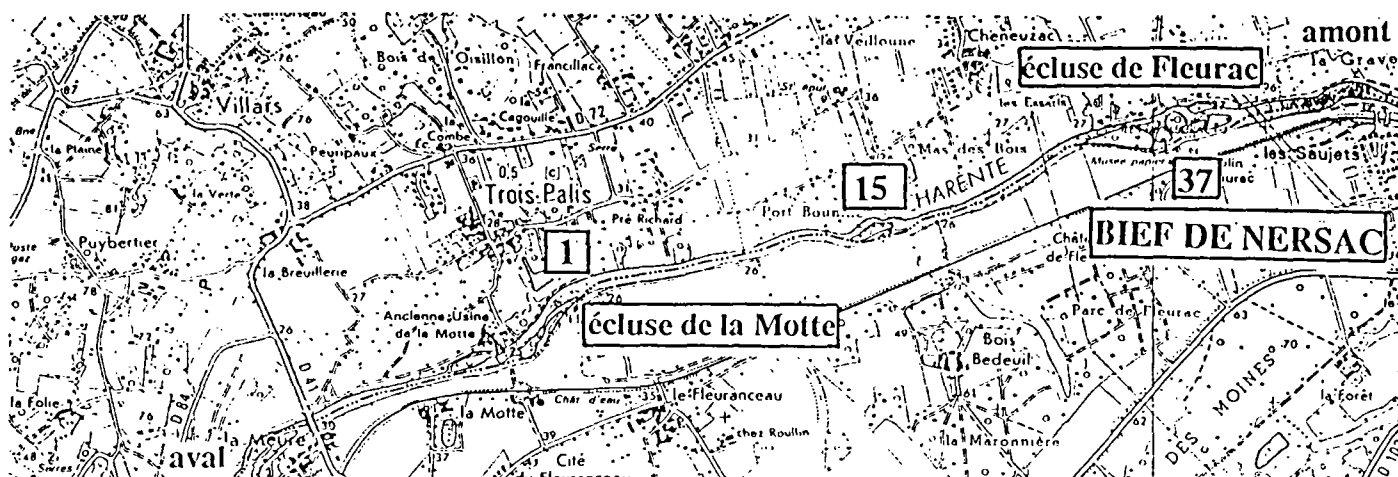
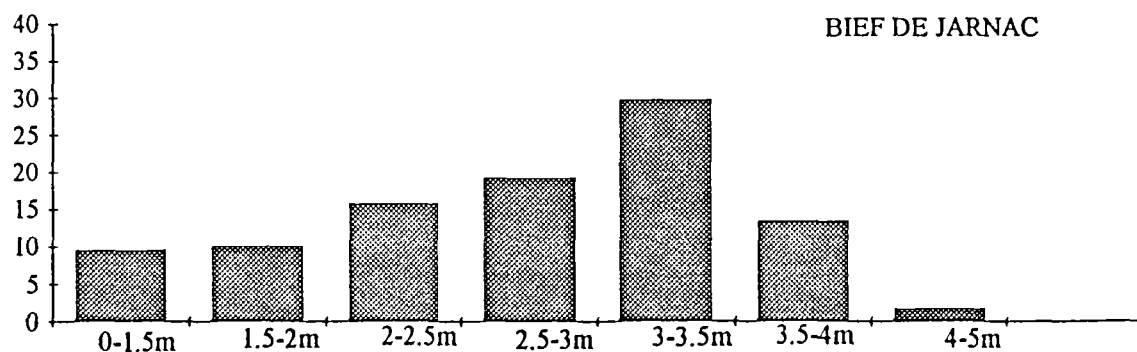
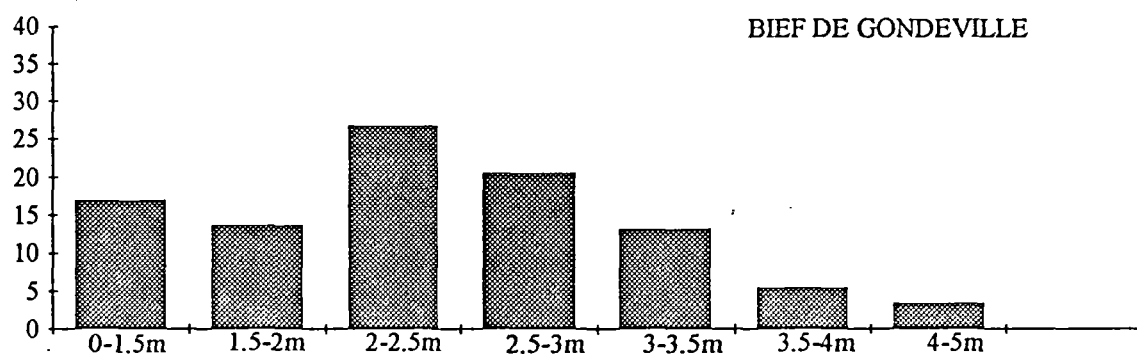
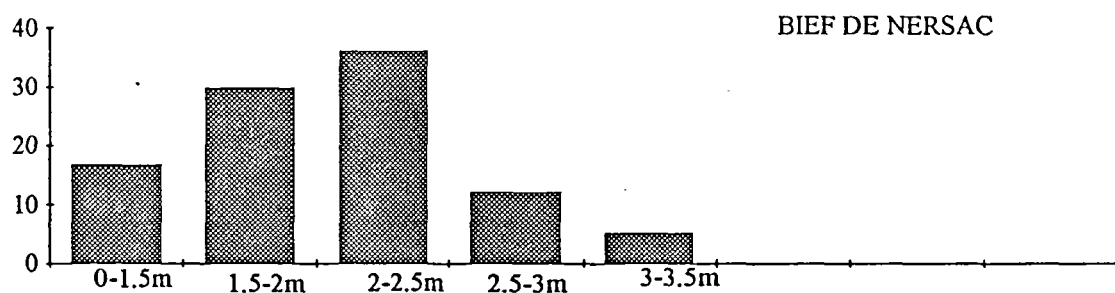
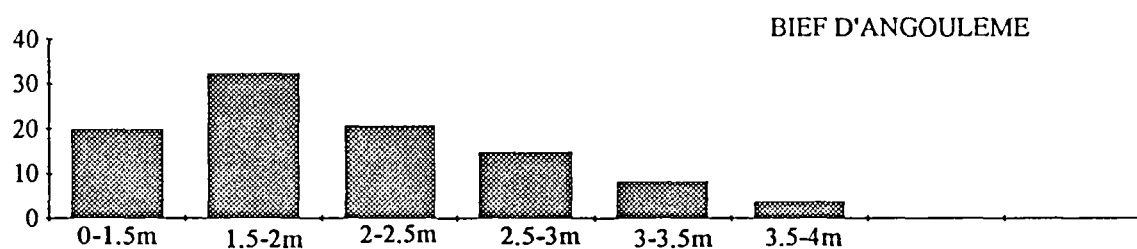
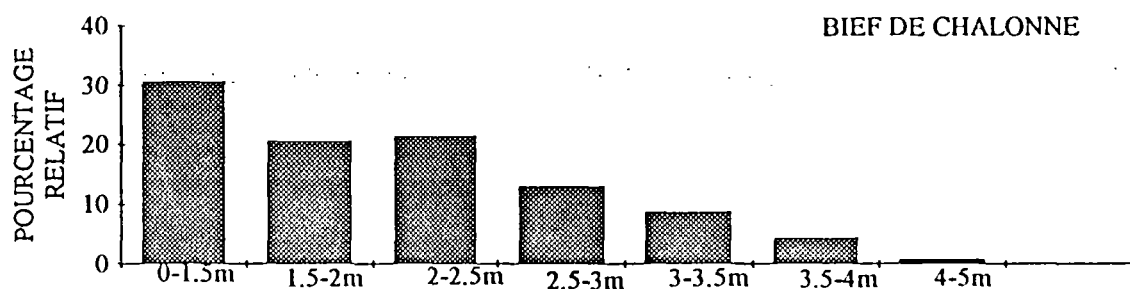


FIGURE 40 : COMPARAISON DES POURCENTAGES RELATIFS DES CLASSES DE PROFONDEUR SUR LES CINQ BIEFS ETUDIES



La comparaison des courbes de **pourcentages relatifs des classes de profondeur sur les 5 biefs sondés** (Figure 40) montre une nette augmentation de la hauteur d'eau de l'amont vers l'aval. En effet, le sommet de la courbe ou **mode** (classe de profondeur qui a la plus forte fréquence) se déplace progressivement vers la droite. Ainsi à Chalonne, le mode correspond à la classe [0-1,5 m], à Angoulême [1,5-2m], à Nersac et Gondeville [2-2,5 m] et à Jarnac [3-3,5 m]. De Chalonne à Jarnac, les biefs possèdent donc des profondeurs de plus en plus importantes.

En conclusion, du point de vue pratique, cette campagne de bathymétrie reste une phase de reconnaissance préalable : non seulement elle nous aura permis de situer les zones effectivement navigables et les seuils naturels, mais on connaît également les principales caractéristiques des biefs que l'on étudiera . On a de plus réussi à localiser des secteurs couvrant une gamme de profondeurs suffisamment grande pour servir de station de référence (Tableau 7).

TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES GENERALES DES BIEFS ETUDIES

CARACTERISTIQUES DES BIEFS	CHALONNE	ANGOULEME	NERSAC	GONDEVILLE	JARNAC
LARGEUR MOYENNE (m)	37	64	51	49	47
LONGUEUR TOTALE APPROXIMATIVE (km)	6.25	3.5	2.5	4	3
LONGUEUR EXPLOREE APPROXIMATIVE (km)	5	3.5	2.5	4	3
GAMME DE PROFONDEUR MAXIMALES (m)	[<1 - 4,3]	[1,9 - 3,8]	[<1 - 3,4]	[2,1 - 5]	[2,2 - 4,5]
MOYENNE DES PROFONDEURS MAXIMALES	2.8	2.8	2.6	3.3	3.4
NOMBRE DE SEUILS NATURELS RENCONTRES	3		1		
PENTE DU BIEF (‰) (selon le profil en long)	0.6 - 0.9	0.2 - 0.6	0.2 - 0.6	0.2 - 0.6	0.2 - 0.6
PROPOSITION DE STATION (numéros des diagonales)	40 à 55	25 à 36	3 à 11		34 à 47

L'étude que nous allons entreprendre consiste à évaluer la biomasse végétale des 4 stations de 500 m environ que nous avons déterminées. Il nous sera également possible d'avoir des éléments concernant l'influence de la profondeur, la qualité de l'eau et du débit sur la distribution des macrophytes.

2.2.3 - DESCRIPTION DES STATIONS ETUDIEES

2.2.3.1 - Morphométrie des stations

La description des stations de Chalonne, Nersac et Jarnac est faite à partir de 11 profils transversaux espacés d'environ 50 m. La partie de cours prospectée sur ces 3 stations est d'environ 500 m (figures 41 et 42).

Par contre, la station d'Angoulême a été prospectée sur plus d'un kilomètre. En effet, les profondeurs moyennes du bassin du vitesse d'Angoulême sont comprises entre 1,5 et 2 m et les profondeurs maximales entre 2 et 2,6 m. Ces zones de "faibles" profondeurs ne nous paraissaient pas représentatives de tout le bief. Les 4 profils A10, A11, A12 et A13 ont donc été effectués dans des zones de profondeurs plus importantes, au niveau des bras gauche et droit de l'île. Le tableau 8 présenté ici reprend quelques valeurs des annexes 5 de ce document.

TABLEAU 8 : LONGUEURS, LARGEURS ET PROFONDEURS MOYENNES DES BIEFS ET STATIONS ETUDIEES

	CHALONNE		ANGOULEME		NERSAC		JARNAC	
	BIEF	STATION	BIEF	STATION	BIEF	STATION	BIEF	STATION
LONGUEUR ESTIMEE (m)	6250	535	3500	1150	2500	506	3000	498
LARGEUR (m) - moyenne - écart-type	37	36 4.5	64	60.4 12.7	51	58.6 4.2	47	45.5 3.3
PROFONDEUR MOYENNE (m) - moyenne - écart-type		2.6 0.3		1.9 0.4		2.6 0.2		2.6 0.3
PROFONDEUR MAXIMALE (m) - moyenne - écart-type	2.8	3.2 0.2	2.8	2.4 0.4	2.6	3 0.2	3.4	3.4 0.4

La station de Chalonne se trouve entre le lieu dit "la Grande Ile" et le barrage de Chalonne. Les largeurs des profils s'échelonnent de 29 à 45 m et leur moyenne est de 36 m. En mai et juin, les profondeurs moyennes par profil variaient de 2.3 m à 3 m avec une moyenne de 2.6 m, les profondeurs maximales de 2.8 à 3.8 m et leur moyenne était de 3.2 m environ. Par contre, en août 1993, les moyennes des profondeurs moyennes et des profondeurs maximales étaient inférieures de 40 cm aux valeurs précédentes. On avait, en effet, noté à Chalonne une baisse importante du niveau de l'eau (de 40 à 60 cm) à cette même période. Elle reste difficile à expliquer : y aurait-il eu des prélèvements d'eau pour les besoins agricoles? Ou une opération au niveau du barrage de Chalonne pour soutenir les débits d'étiage vers l'aval ?

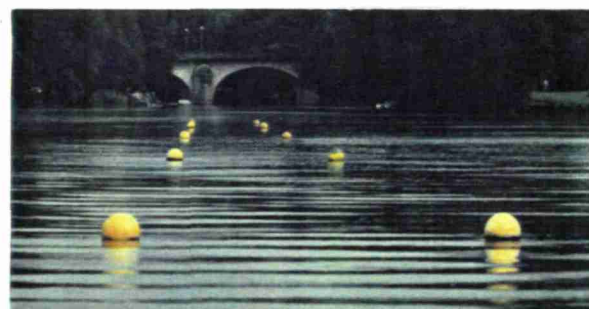
PLANCHE 2

UN APERCU DES STATIONS ETUDIEES



Station de Chalonne

Bassin de vitesse



Photos A. DUTARTRE

Station d'Angoulême

Vues aériennes R. DELVERT





Station de Nersac

Photos A. DUTARTRE



Vue aérienne G. COUTERIAS

Station de Jarnac



FIGURE 41 : SITUATION DES BIEFS ETUDIES

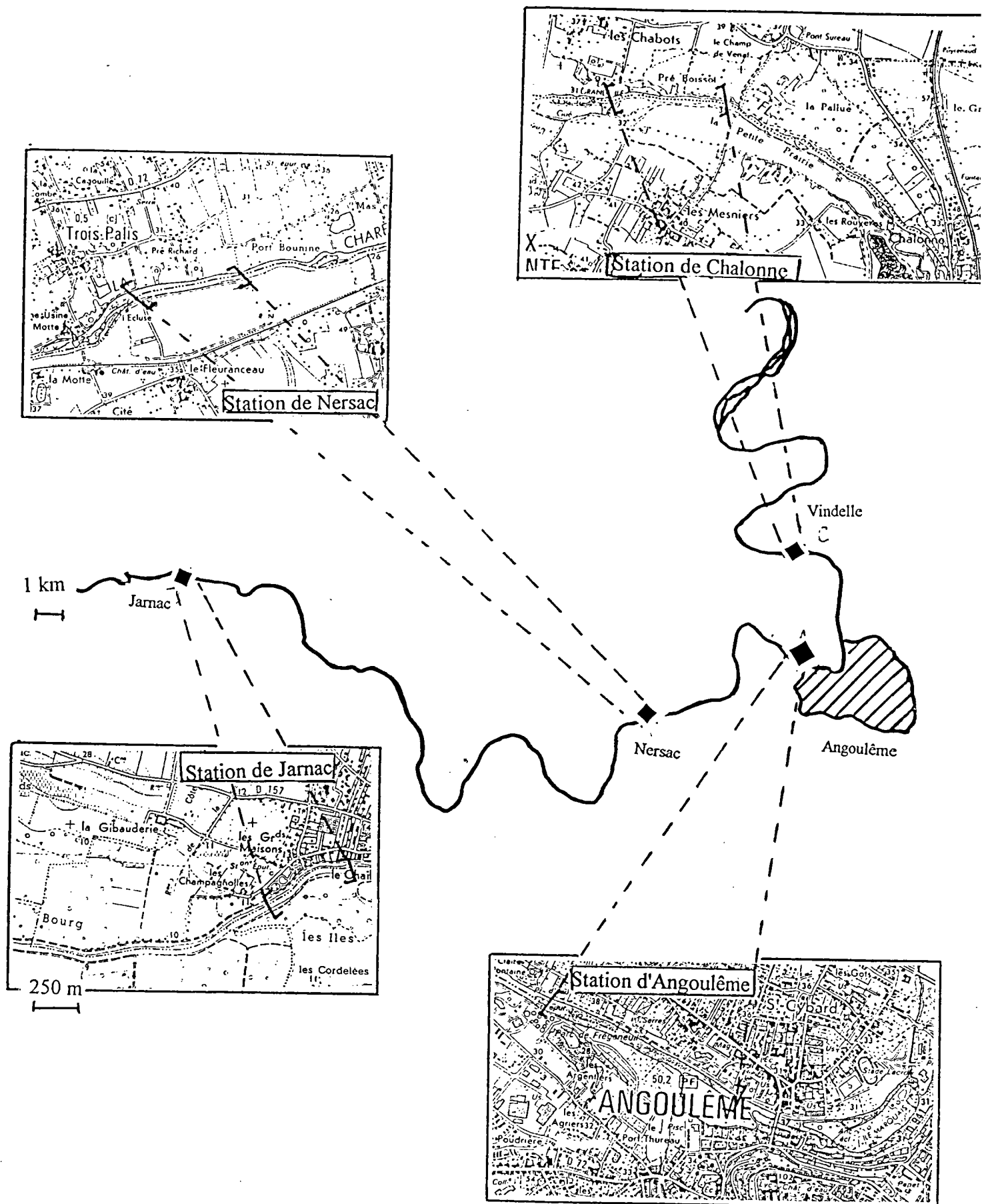
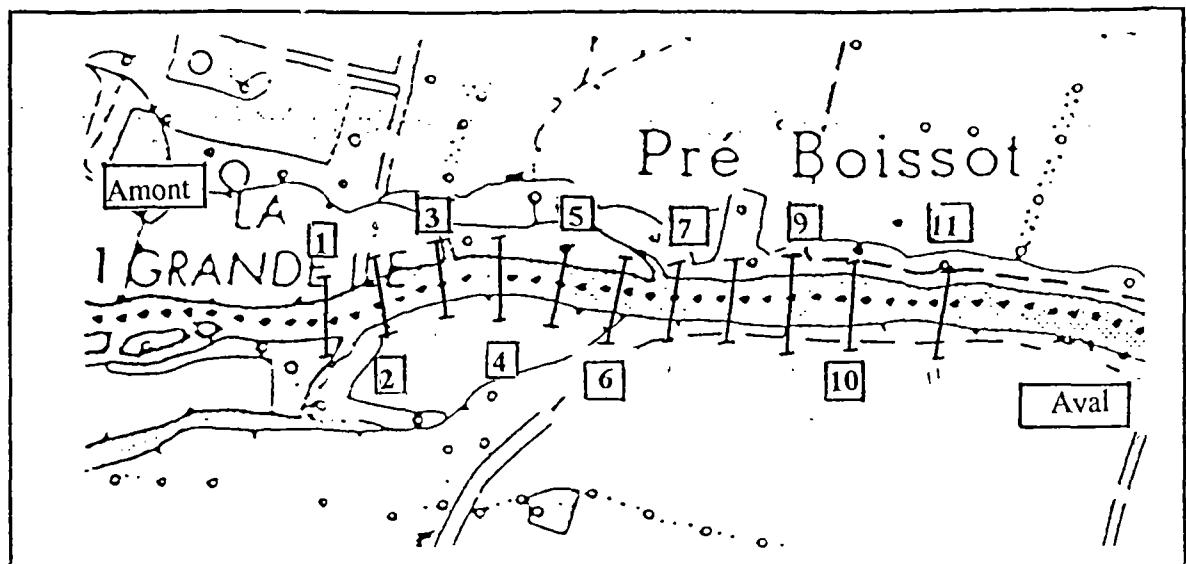
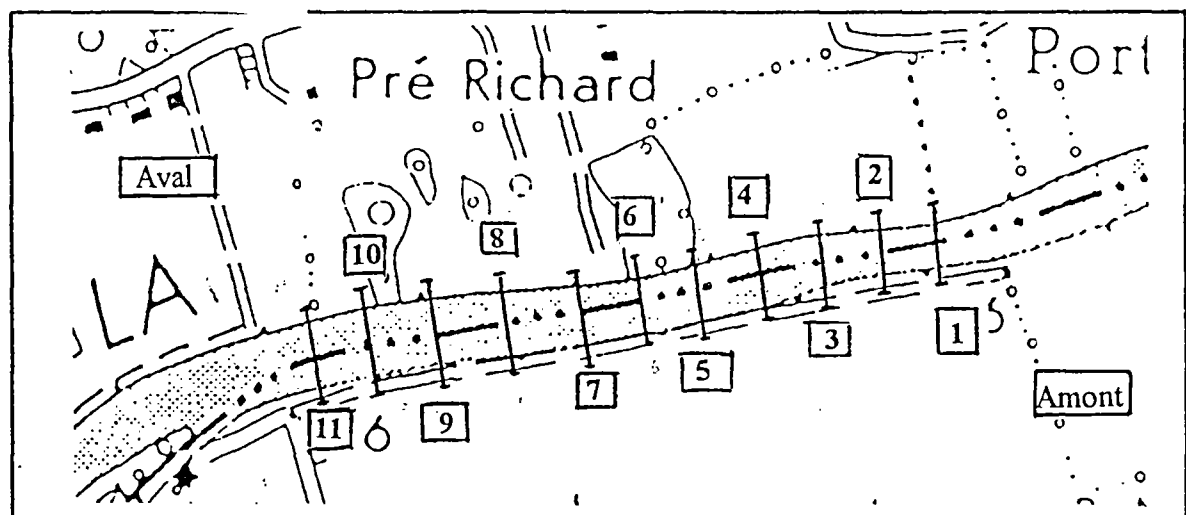


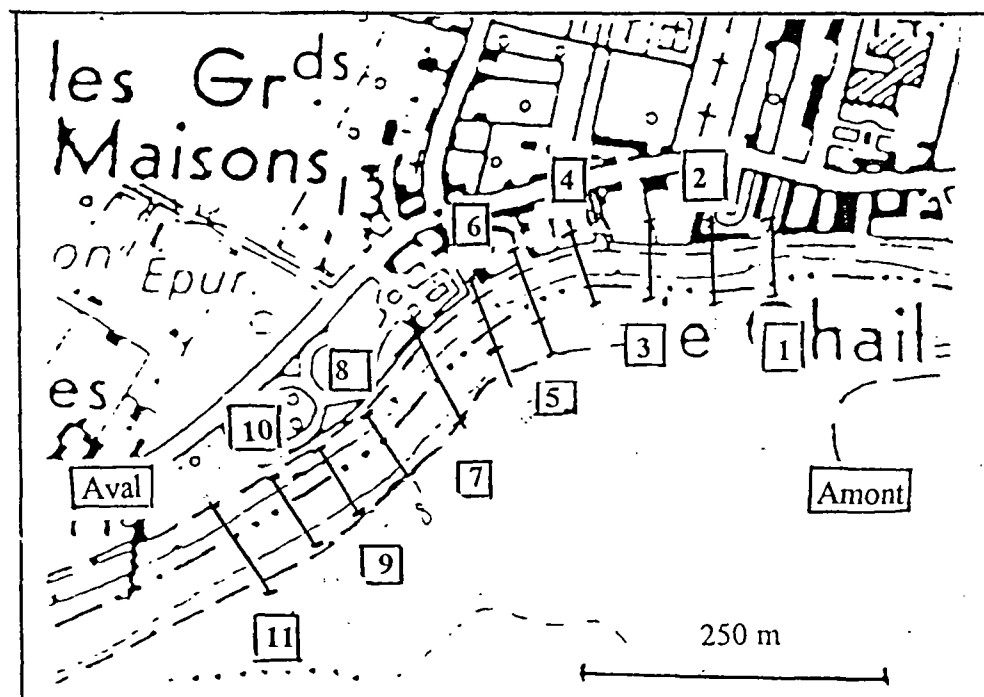
FIGURE 42 : SITUATION DES PROFILS SUR LES STATIONS
Station de Chalonne



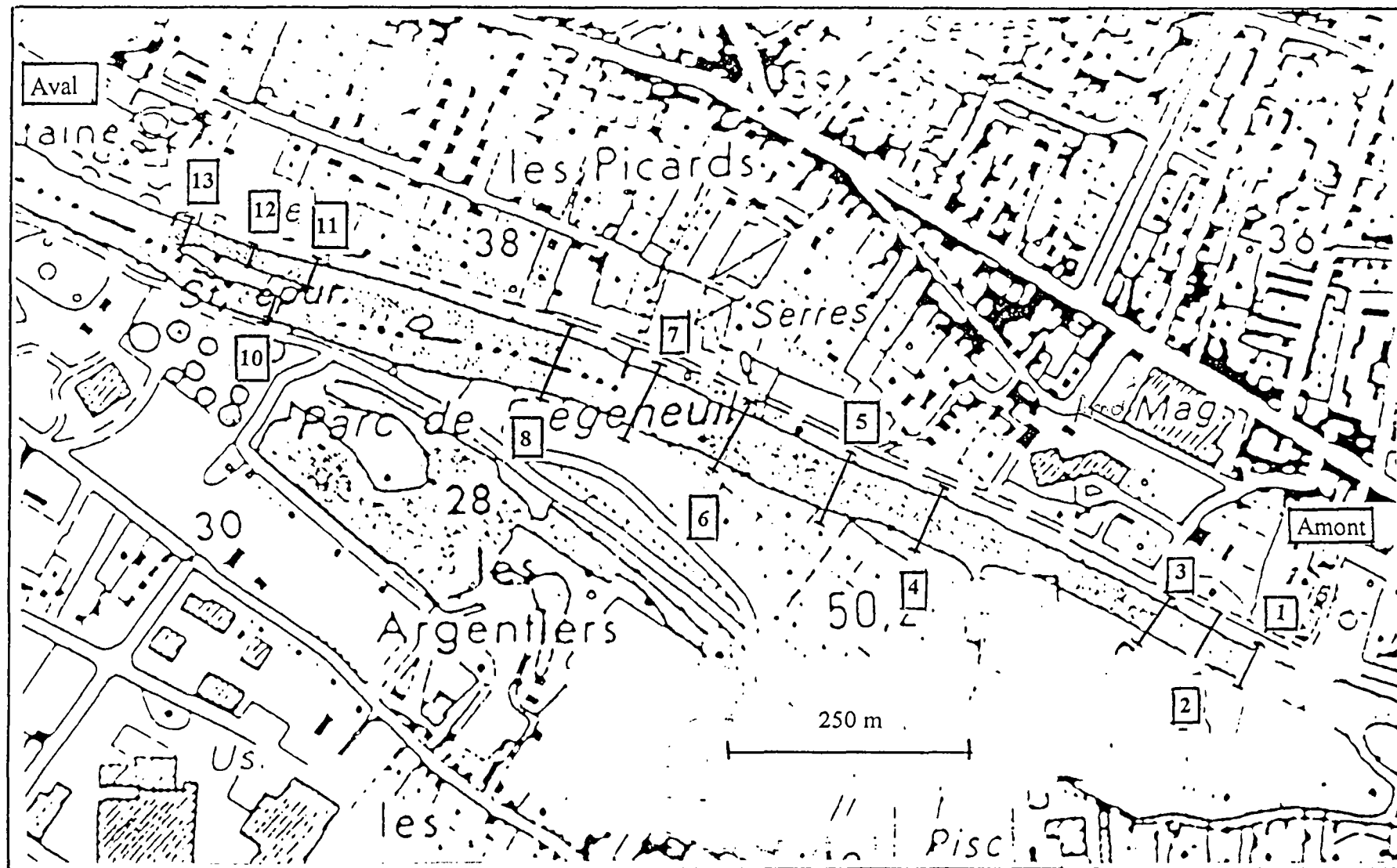
Station de Nersac



Station de Jarnac



Station d'Angoulême



La station d'Angoulême se situe entre le pont de Saint-Cybard et la station d'épuration Frégeneuil. Les largeurs des profils d'Angoulême varient de 27 m à 89 m. En effet, il convient de remarquer que les 4 derniers profils sont placés de part et d'autre d'une île. La Charente est deux fois moins large sur les chenaux gauche et droit situés de part et d'autre de cette île. La largeur moyenne est de 60 m et l'écart-type assez important : 12 m. Les profondeurs moyennes varient de 1.5 à 2.7 m avec une moyenne de 1.9 m et les profondeurs maximales de 2 m à 3 m avec une moyenne de 2.4 m. Le profil 2 montre des valeurs particulières en août, plus faibles de 70 cm par rapport à celles de mai et juin. Ceci pourrait résulter d'une erreur de manipulation, le profil aurait été légèrement déplacé vers l'amont ou vers l'aval.

Ayant déjà fait l'objet d'une étude en 1992, la station de Nersac est localisée à l'amont immédiat de l'écluse de la Motte. Les largeurs se situent entre 52 et 66 m, leur moyenne étant égale à 59 m. En mai et juin, les profondeurs moyennes par profil s'échelonnent de 2.3 à 2.9 m avec une moyenne égale à 2.6 m, les profondeurs maximales varient de 2.8 m à 3.3 m avec une moyenne de 3 m. De mai à août, une baisse du niveau des eaux de 10 à 20 cm fut notée. On remarque que, de façon générale, ces valeurs sont supérieures de 20 cm à celles mesurées en 1992 (CODHANT & DUTARTRE, 1993).

Enfin, la station de Jarnac se trouve en amont immédiat de la station d'épuration de la ville. Les profils ont des largeurs comprises entre 42 et 54 m et une moyenne égale à 45 m. Les profondeurs moyennes par profil vont de 2.2 m à 3.2 m et leur moyenne est 2.6 m, les profondeurs maximales de 2.9 m à 4 m avec une moyenne égale à 3.4 m. Le niveau de l'eau avait baissé de 10 cm environ entre les relevés de juin et ceux d'août 1993.

La figure 43 représente le pourcentage relatif des points contacts situés dans les classes de profondeur suivantes : [0 - 1.5 m], [1.5 - 2 m], [2 - 2.5 m], [2.5 - 3 m], [3 - 3.5 m], [3.5 - 4 m], en mai 1993 sur chaque station. Si on compare ces graphiques avec ceux obtenus sur le bief (figure 40), on constate que la majorité de la station de Chalonne (60 %) a des profondeurs comprises entre 2.5 m et 3.5 m alors que sur le bief 75 % des profondeurs se situent entre 0 et 2.5 m. La classe [3.5 - 4 m] n'est pas représentée dans la station, alors qu'elle l'est, mais faiblement (5%), dans le bief.

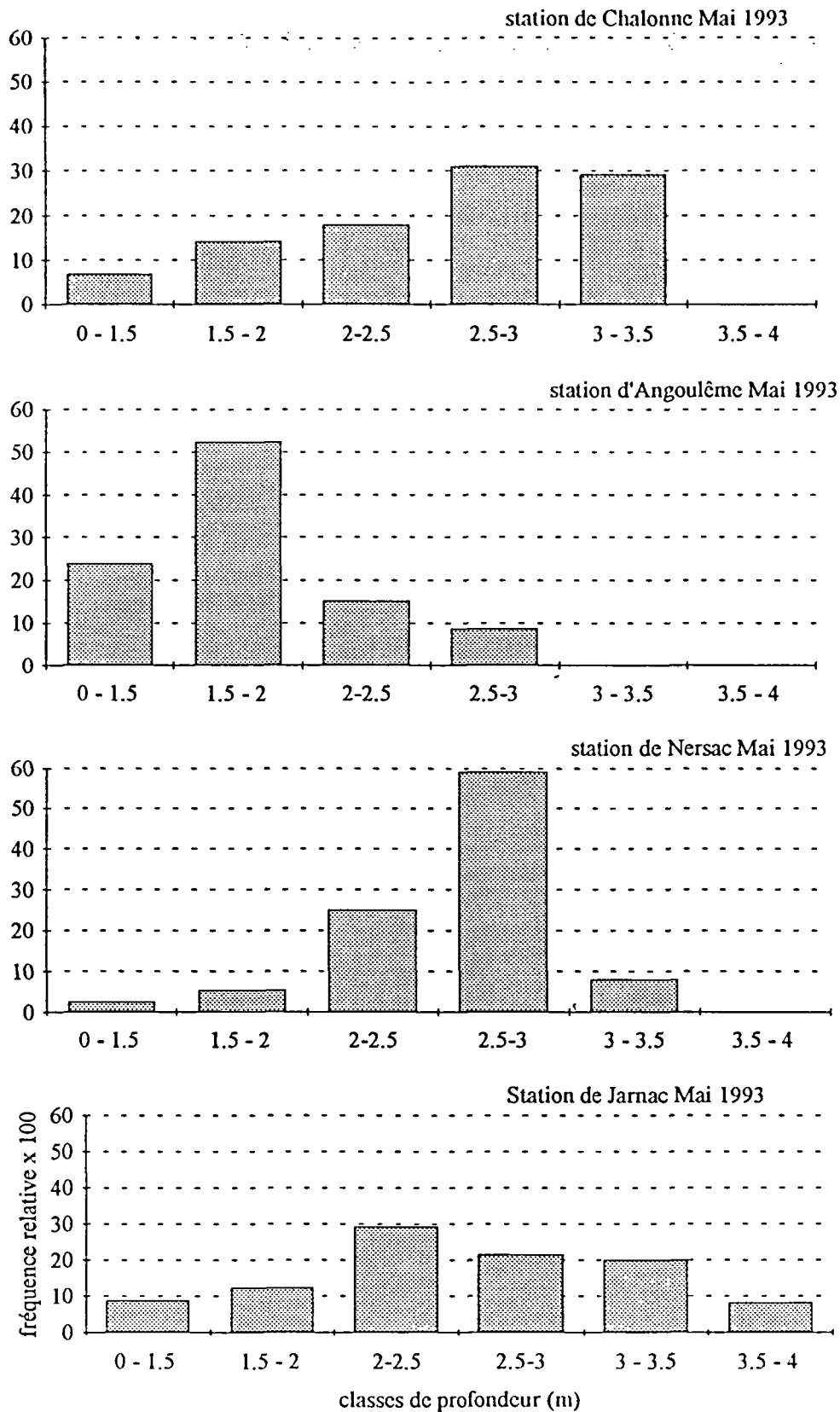
La station d'Angoulême présente 75 % de points contacts avec des profondeurs comprises entre 1.5 et 2 m, et le bief à peu près 50 %. 20 % environ des profondeurs du bief et de la station seraient situées dans la classe de profondeur [2-2.5 m]. Les profondeurs supérieures à 3 m sont inexistantes sur la station, et constituent moins de 10% des valeurs sur le bief.

A Nersac, 80 % des points contacts de la station ont des profondeurs comprises entre 2 et 3 m, alors que sur le bief, environ 50 % seulement des valeurs sont dans cette gamme de profondeur. Le bief posséderait 45 % environ de profondeurs inférieures à 2 m, et la station moins de 10 %. La classe [3-3.5 m] est peu représentée dans le bief et sur la station (moins de 10 %).

La station de Jarnac, enfin, aurait 70% de points contacts dont la profondeur serait comprise entre 2 et 3.5 m, ce qui serait conforme à ce que l'on trouve sur le bief. Les classes de profondeur [0-1.5 m] et [1.5-2 m] sont peu représentées aussi bien sur le bief que sur la station.

En conclusion, les largeurs moyennes estimées sur les biefs à l'issue de la campagne bathymétrique de mars sont comparables à celles des stations qui les représentent. Chalonne est la station la moins large et Nersac la plus large des 4. Les stations de Chalonne, Nersac, Jarnac ont à peu près la même profondeur moyenne. Angoulême par contre est de profondeur plus faible de plus de 60 cm en moyenne. La profondeur maximale moyenne est peu élevée à Angoulême (2.4 m) et inférieure d'un mètre par rapport à celle de Jarnac. Celle de Chalonne et de Nersac est d'environ 3 m.

FIGURE 43 : POURCENTAGE RELATIF DES POINTS CONTACTS SITUES DANS LES CLASSES DE PROFONDEURS [0 - 1.5 m], [1.5 - 2 m], [2 - 2.5 m], [2.5 - 3 m], [3 - 3.5 m], [3.5 - 4 m]



Les données bathymétriques recueillies au cours de la campagne de mars sur les biefs sont différentes de celles recueillies sur les stations : les pourcentages relatifs des classes de profondeurs ne coïncident pas souvent entre bief et station, ce qui prouve que les biefs longs de plusieurs kilomètres sont hétérogènes du point de vue profondeur. La station choisie recouvre une large gamme de profondeur mais n'est pas toujours complètement représentative des profondeurs du bief.

2.2.3.2 - Le substrat

L'étude de la granulométrie du fond a été réalisée à partir de profils effectués en plongée. L'objectif de cette étude est d'avoir une idée de la disposition et de la répartition des sédiments au niveau des fonds. En chaque point contact du profil, le plongeur détermine les espèces présentes au niveau du rateau et estime leur abondance, la hauteur des herbiers et enfin les différents sédiments dans l'aire balayée par le rateau. Il convient de souligner qu'aucun prélèvement de substrat n'a été effectué, le principe consistant en une observation visuelle des sédiments. Le tableau qui suit est un exemple de ce qui a été observé sur la station de Chalonne.

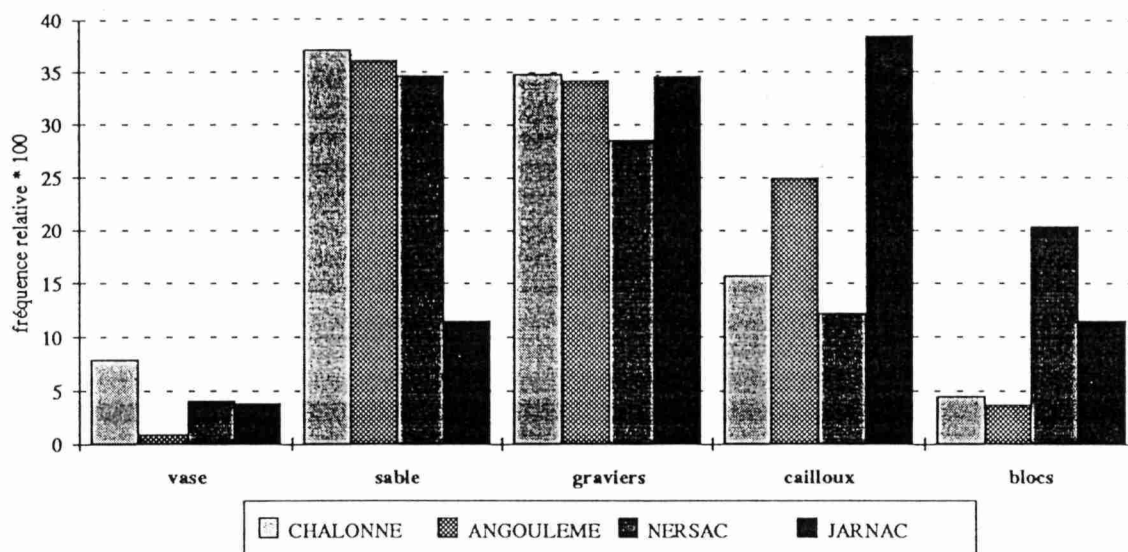
TABLEAU 9 : VISUALISATION SIMPLIFIEE DES ELEMENTS GRANULOMETRIQUES SUR LE PROFIL 11 DE CHALONNE EFFECTUE EN JUIN 1993

point contact	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
vase	❖													❖
sable		❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	
gravier		❖	❖	❖	❖		❖	❖	❖	❖	❖	❖	❖	
cailloux		❖	❖	❖	❖	❖	❖			❖	❖	❖	❖	
blocs						❖								

Nous avons distingué 5 classes granulométriques : vase, sables, gravier, cailloux, blocs. Sous le critère "vase", on regroupe les sédiments meubles de plusieurs cm d'épaisseur (CODHANT & DUTARTRE, 1993). Au niveau de chaque point contact, nous avons souvent trouvé plusieurs éléments granulométriques. Nous considérons que chaque élément constitue une donnée.

La figure qui suit a été obtenue à partir après traitement des données recueillies au cours de ces profils en plongée (annexe 6).

FIGURE 44 : GRANULOMETRIE DES STATIONS



Ce graphique a été élaboré à partir de **89 données** pour la station de Chalonne, **108** pour Angoulême, **49** pour Nersac et **26** pour Jarnac. Etant donné le faible nombre de données recueillies, il est nécessaire de rester prudent dans son interprétation. Il semblerait que les classes granulométriques "vase" et "blocs" soient relativement peu représentées sur les 4 stations considérées, à l'exception de celle de Nersac où la fréquence relative x 100 de blocs est égale à 20. Par contre, les classes "sable" et "graviers" dominent largement sur Chalonne, Angoulême et Nersac, et les fréquences relatives x 100 diminuent au fur et à mesure que la taille du substrat augmente. La classe "cailloux" paraît moins importante sur ces trois stations. Cela semble "normal" car on se trouve dans une section de cours large ; l'eau est relativement peu courante, les sédiments déposés sont fins. La station de Jarnac présenterait un fond différent des autres : les fréquences relatives x 100 augmentent avec la taille des substrats qui augmente (de la vase aux cailloux).

Le fond du fleuve semble être une mosaïque d'éléments. La vase semble prédominer au niveau des zones rivulaires, le sable et les graviers sur le reste du lit de la rivière.

2.2.3.3 - Eclaircissement

L'ombrage engendré par la ripisylve peut limiter le développement des macrophytes. Une bonne gestion de la ripisylve dans les cours d'eau de largeur inférieure à 25 m peut alors être un moyen efficace de limitation des peuplements macrophytiques. Dans le cas des stations d'étude d'Angoulême, Jarnac et Nersac, la largeur importante du fleuve (souvent supérieure à 45 m) implique un bon éclaircissement du cours. L'ombrage produit par la ripisylve peut être évaluée à moins de 10%. Par contre, Chalonne est moins large : l'ombrage de la ripisylve pourrait limiter le développement des macrophytes.

2.2.3.4 - Vitesses de courant et débit

Sur chaque station, et au cours de chaque campagne de terrain (mai, juin et août) des mesures de vitesse de courant ont été faites sur un même profil. Le principe des "points contacts" était appliqué. Tous les 2.5 m le long de ce profil, trois mesures de vitesse de courant

étaient réalisées à l'aide d'un moulinet hydrométrique : une 20 cm en dessous de la surface, une autre à mi-hauteur entre le fond et la surface et la dernière, 20 cm en dessus du fond.

En général, les vitesses sont plus faibles au niveau des fonds et près des rives. Début mai, à Chalonne, les vitesses moyennes variaient de 14 à 18 cm/s (annexe 7). Plus fortes sur les autres stations, elles variaient entre 20 et 25 cm/s. En Juin, elles sont légèrement plus faibles à Chalonne et à Nersac, mais plus fortes à Angoulême et à Jarnac où on avait noté une vitesse en surface de 50 cm/s. En août, les vitesses sont presque nulles à Chalonne, et varient de 4 à 7 cm/s sur les autres stations. On se trouve ici dans une situation d'étiage : les vitesses mesurées sont proches de celles que l'on enregistre sur les plans d'eau.

La figure 45 a été obtenue à partir des valeurs de débits moyens journaliers enregistrés à Jarnac par la DIREN. Il apparaît qu'une crûe relativement importante avec des débits allant jusqu'à 73 m³/s avait été enregistrée mi-juin. Cette crûe serait responsable des fortes vitesses observées à Jarnac.

FIGURE 45 : CHRONIQUE DES DEBITS MOYENS JOURNALIERS ENREGISTRES SUR LA STATION DE JARNAC DU 1 AVRIL AU 15 SEPTEMBRE 1993

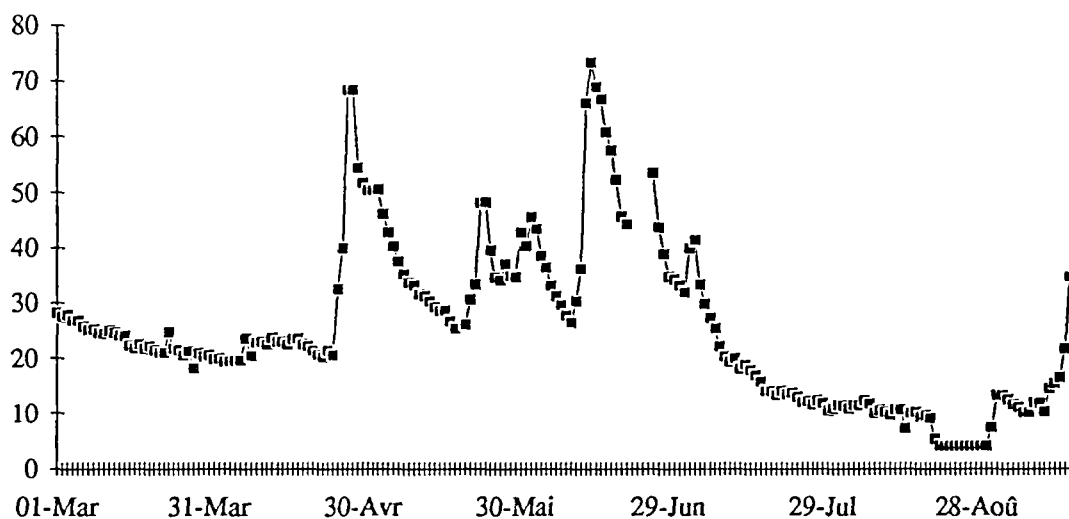


PLANCHE 3

LA METHODE DES POINTS CONTACTS

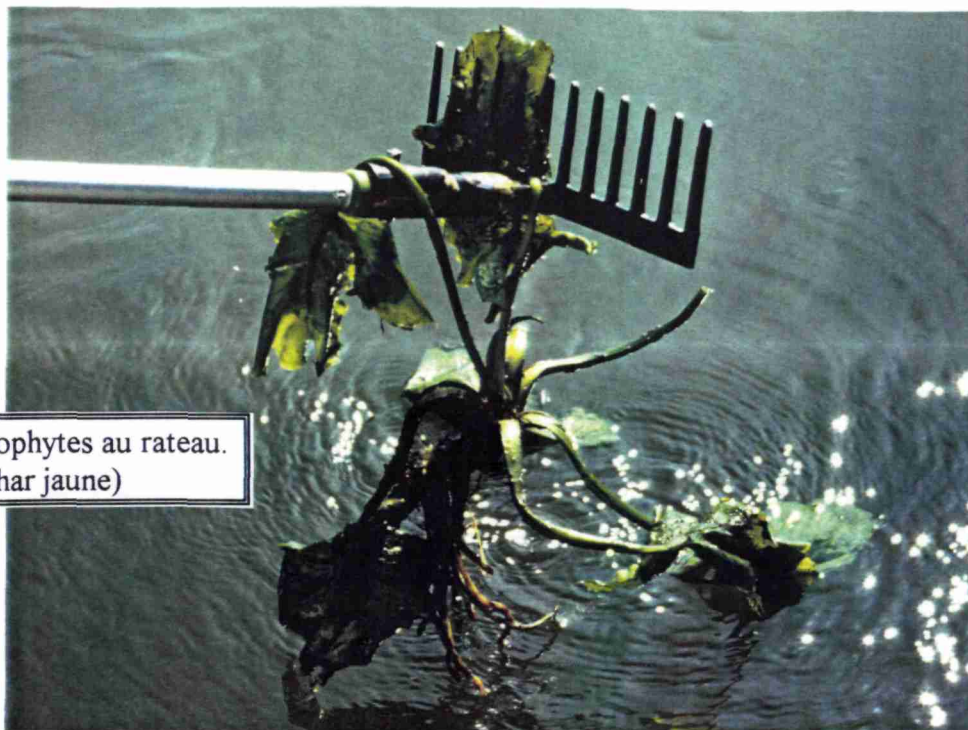


Mise en place du cordage pour réaliser le profil transversal



Déplacement le long du profil.
Evaluation de la hauteur des
herbiers grâce à l'échosondeur

Photos A. DUTARTRE



Prélèvement des macrophytes au râteau.
(ici du Nénuphar jaune)

2.2 4 - ETUDE DE LA VEGETALISATION DES STATIONS ETUDIEES

2.2.4.1 - La végétation des stations

Sur les quatre stations étudiées au cours des trois campagnes de terrain, l'ensemble des espèces recensées sont :

- des hydrophytes libres : *Lemna minor* et *Lemna polyrrhiza*,
- des hydrophytes fixées : *Nuphar lutea*, *Potamogeton fluitans*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton natans*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Callitriche sp.*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus sp.*, *Najas major* et des bryophytes dont *Fontinalis antipyretica* et une espèce qui n'a pas encore été déterminée.
- des algues filamenteuses vertes.

Pour faciliter l'exploitation informatique et statistique des données, un code à quatre lettres a été attribué à chacune des espèces (tableau 10).

TABLEAU 10 : CORRESPONDANCE ENTRE CODES ET ESPECES

ESPECES	CODE
algues filamenteuses vertes	ALGF
bryophyte non déterminée	BRYO
<i>Callitriche sp.</i>	CALL
<i>Ceratophyllum demersum</i>	CEDE
<i>Elodea canadensis</i>	ELCA
<i>Fontinalis antipyretica</i>	FONT
<i>Lemna minor</i>	LEMI
<i>Lemna polyrrhiza</i>	LEPO
<i>Myriophyllum spicatum</i>	MYSP
<i>Najas major</i>	NAMA
<i>Nuphar lutea</i>	NULU
<i>Potamogeton fluitans</i>	POFL
<i>Potamogeton natans</i>	PONA
<i>Potamogeton pectinatus</i>	POPC
<i>Ranunculus sp.</i>	RASP
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	SASA
<i>Sparganium emersum</i>	SPAR

Les fiches placées en annexe 8 donnent quelques éléments des caractéristiques biologiques et écologiques des principales espèces rencontrées.

2.2.4.2 - Evolution de la végétalisation moyenne par station

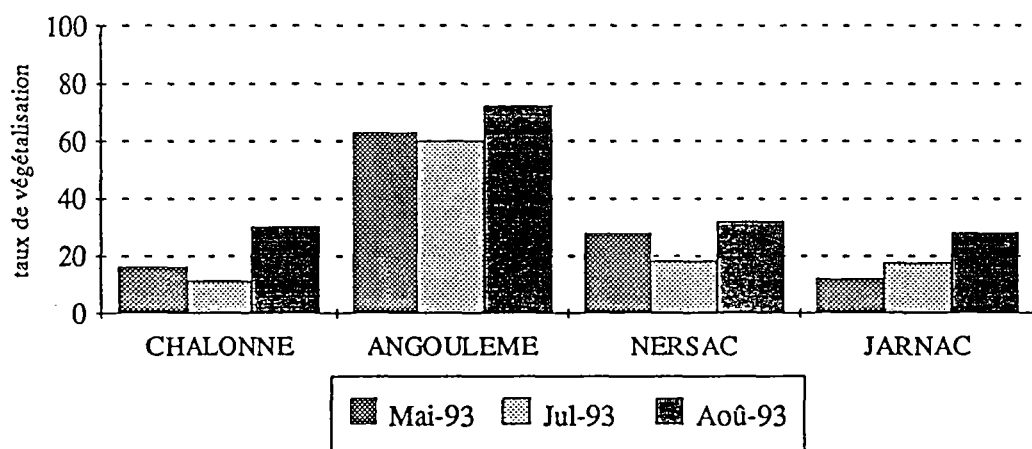
Les données brutes obtenues au cours des 3 campagnes de terrain constituent l'annexe 9.

Les tableaux qui ont permis la construction des graphiques sont placés en annexe 10 de ce document. Le taux de végétalisation représente le rapport :

$$\left(\frac{\text{nombre de points contacts où il y a présence de végétaux}}{\text{nombre de points contacts total}} * 100 \right).$$

Comme on peut le voir sur la figure 46, les taux de végétalisation varient d'une station à l'autre et d'un mois à l'autre. Angoulême présente les taux les plus importants (entre 60 et 70 %). Par contre, les autres stations ont des taux variant entre 10 et 30 % selon l'époque considérée. Sur les stations de Chalonne, Nersac et Angoulême les taux de juin sont plus faibles que ceux de mai. Jarnac montre le comportement opposé. En août, par contre, sur les quatre stations, les taux de végétalisation sont plus élevés que ceux de juin et mai.

FIGURE 46 : EVOLUTION DES TAUX DE VEGETALISATION SUR LES STATIONS ETUDIEES.



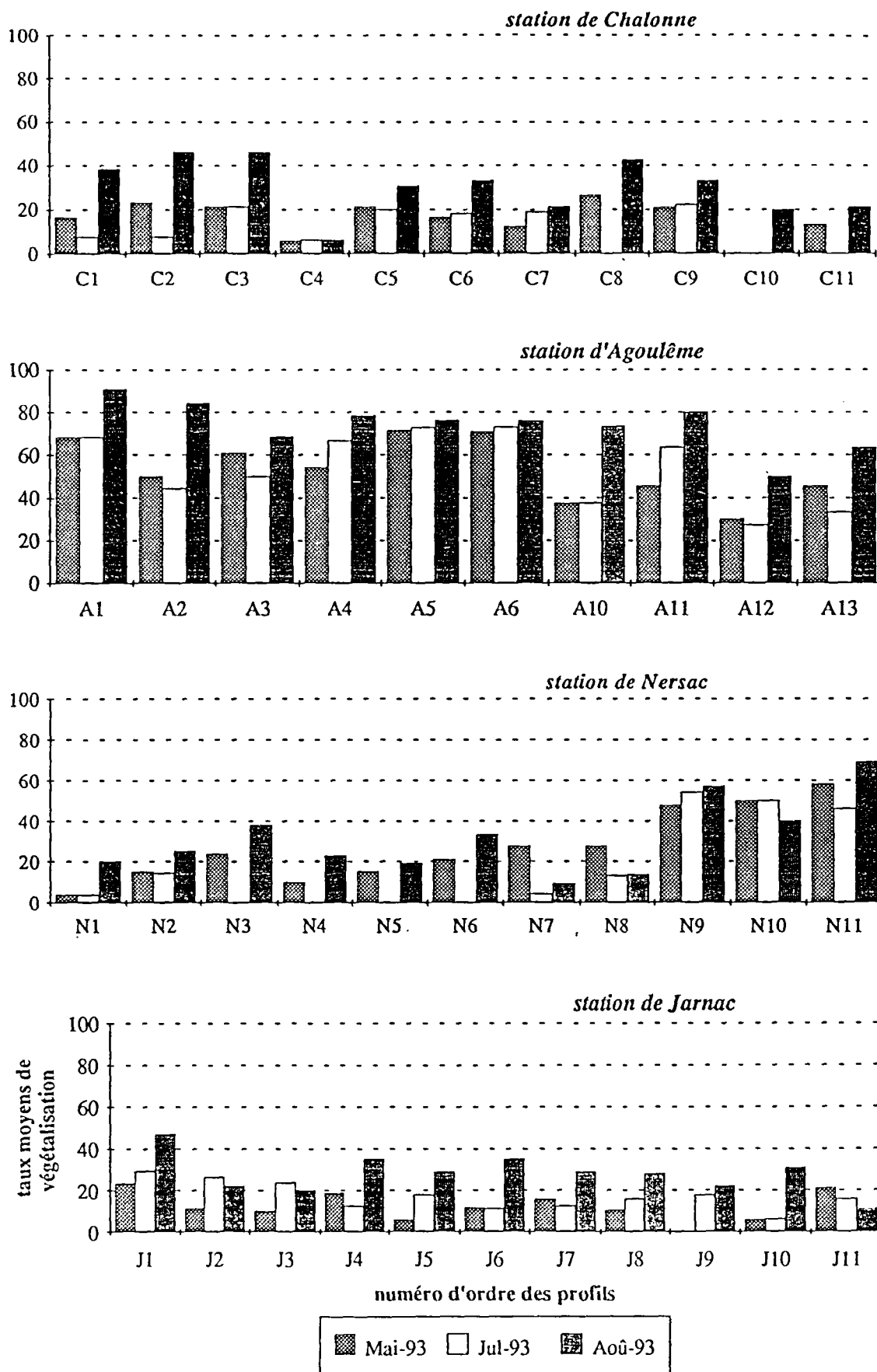
2.2.4.3 - Evolution de la végétalisation par profil sur les quatre stations

Les figures suivantes montrent plus précisément les différences observées selon les profils au sein de chaque station.

Ainsi à Chalonne, les taux de végétalisation par profil varient de 0 à 27 % en mai, de 0 à 22 % en juin, et de 6 à 46 % en août. Les taux de juin sont inférieurs (profils C1, C2, C8, C10, C11) ou à peu près constants (profils C3, C4, C5, C6, C9) à ceux de mai. En août, tous les profils sont végétalisés ; les taux sont nettement supérieurs à ceux de juin, où 3 profils (C8, C10 et C11) étaient complètement dépourvus de végétation.

Angoulême est, de loin, la station la plus végétalisée. Les taux par profils s'échelonnent de 30 à 86% en mai, de 27 à 76 % en juin et de 50 à 91 % en août. Comme à Chalonne, les taux de végétalisation d'août sont supérieurs à ceux de mai et de juin. Les profils A12 et A13, caractérisés par les profondeurs moyennes les plus importantes sur la station (respectivement 2,7 m et 2,6 m), ont les taux de végétalisation les plus faibles (entre 30 et 60 %).

FIGURE 47 : EVOLUTION DES TAUX DE VEGETALISATION SUR LES PROFILS DES STATIONS ETUDIEES



La station de Nersac présente des taux de végétalisation compris entre 4 et 58 % en mai, 0 et 54 % en juin, et 9 et 69 % en août. On peut remarquer que, quelque soit le mois considéré, la zone située entre les profils N1 et N8 est beaucoup moins végétalisée que celle comprise entre les profils N9 et N11. En juin, la végétalisation est en général plus faible que celle de mai et elle est même nulle sur les quatre profils N3, N4, N5 et N6. En août, les taux de végétalisation sont plus importants.

Enfin, la station de Jarnac présente des taux de végétalisation variant de 0 à 24 % en mai, de 6 et 29 % en juin et de 11 et 47 % en août. Sur les profils, les taux de juin sont en général plus élevés que ceux de mai, mais plus faibles que ceux d'août.

Ces observations permettent les remarques suivantes :

- la colonisation du lit par les macrophytes est habituellement progressive et atteint un taux maximal en fin d'été. La baisse des taux de végétalisation observée entre mai et juin et notée dans trois stations sur quatre et dans vingt profils sur quarante six ne suit pas cette évolution. Ce phénomène est très probablement imputable aux crûes qui se sont produites entre ces deux campagnes.

- sur la station de Nersac et comme ce qui avait été constaté durant les campagnes de 1992, les taux de végétalisation dans la zone la moins profonde (comprise entre les profils N9 et N11) sont supérieurs à ceux du reste de la station.

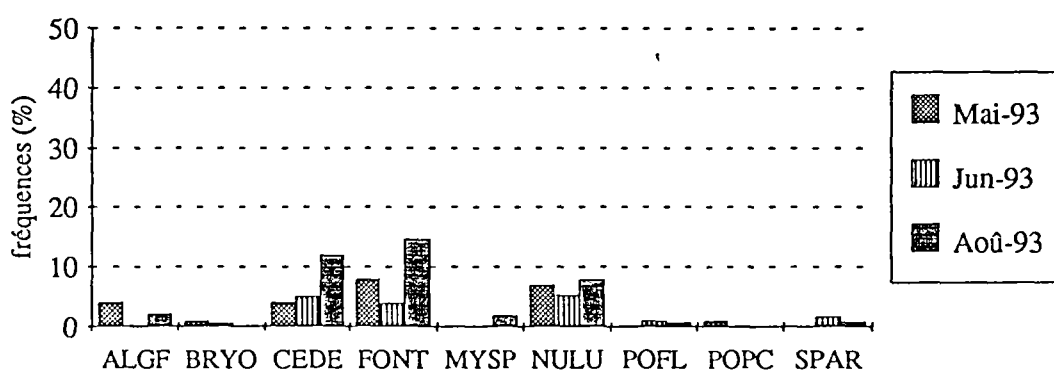
- Angoulême diffère des autres stations avec des taux de végétalisation généralement supérieurs à 50 %.

2.2.4.4 - Etude de la végétalisation spécifique des station étudiées

Les taux de végétalisation ont été calculés sans tenir compte de l'abondance des espèces, mais en considérant uniquement leur fréquence d'apparition au niveau des profils.

2.2.4.4.1 - Chalonne

FIGURE 48: FREQUENCES DES MACROPHYTES SUR LA STATION DE CHALONNE



Les fréquences relatives (%) des espèces trouvées ne dépassent jamais 15 %. Sur les neuf espèces trouvées, les plantes dominantes en mai, juin et août sont le **cornifle**, la **fontinelle** et le **nénuphar jaune**. Il semblerait que le cornifle et la fontinelle aient étendu leur aire de répartition durant l'été. La fréquence du nénuphar est à peine plus élevée en août qu'en mai. Certaines espèces n'étaient présentes qu'en mai (potamot à feuilles pectinées), d'autres

apparaissent en juin (bryophytes, potamot et rubanier) ou en août (myriophylle). Présentes en mai, les algues filamenteuses avaient disparu en juin et réapparaissent en août.

Examinons plus précisément la répartition des trois espèces dominantes sur les profils de la station (figures 49, 50 et 51). Présent sur 9 profils sur les 11 étudiés, le cornifle est généralement en proportion plus importante en août. Il est peu fréquent sur les 3 premiers et les 3 derniers profils (moins de 15 %) et plus fréquent sur les profils intermédiaires (jusqu'à près de 30 % sur le profil 8). Ces profils intermédiaires ont une profondeur moyenne variant entre 2,5 et 2,7 m, alors que les profils C10 et C11 ont une profondeur moyenne égale à 3 m et les profils C1, C2, C3 et C9 inférieure à 2.4 m.

FIGURE 49 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN CORNIFLE SUR LA STATION DE CHALONNE

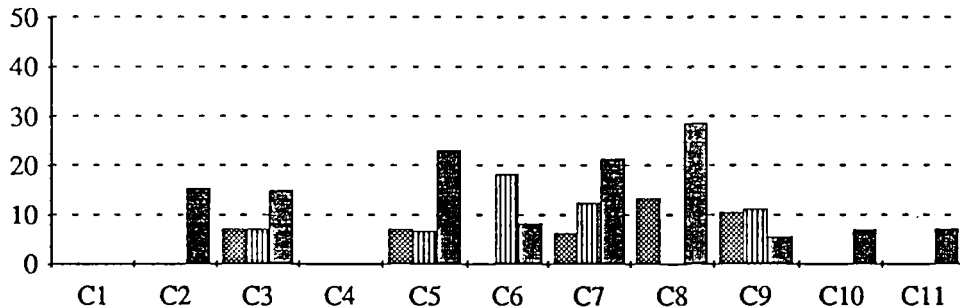


FIGURE 50 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN FONTINELLE SUR LA STATION DE CHALONNE

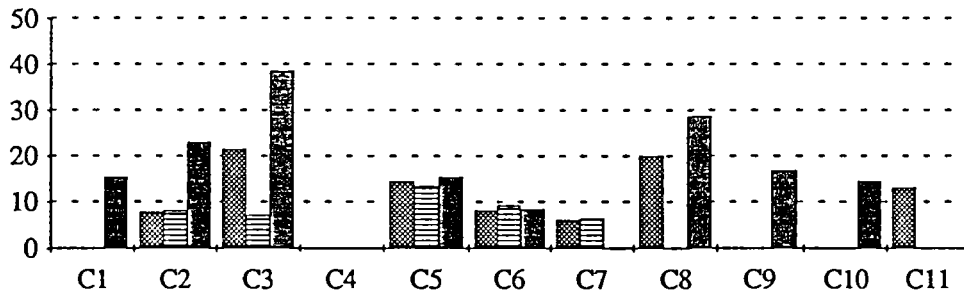
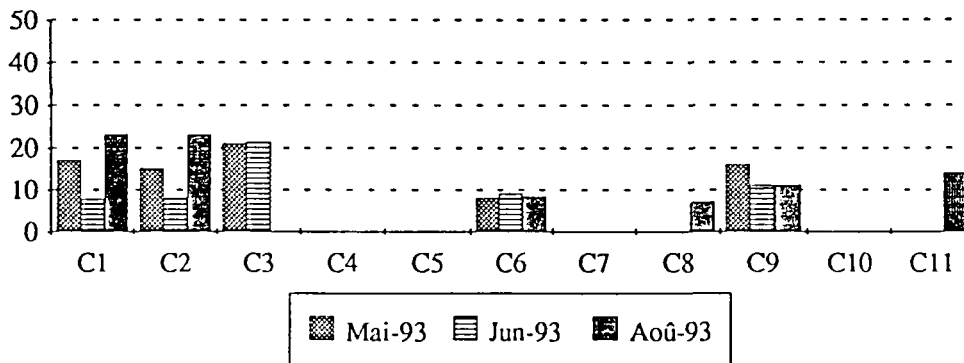


FIGURE 51 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN NENUPHAR JAUNE SUR LA STATION DE CHALONNE



La fontinelle est présente sur la plupart des profils de la station et apparait sur trois profils en août (C1, C9 et C10). On ne la trouve jamais sur le profil C4, et elle disparaît des profils C7 et C11 de mai à août. Elle semble préférer les profondeurs moyennes inférieures à 2,5 m.

Le nénuphar jaune est présent durant tout l'été sur 5 profils (C1, C2, C3, C6 et C9). Il apparait en août sur deux profils (C8 et C11) et reste absent ou peu fréquent sur les quatre profils intermédiaires. Il paraît plus abondant sur les trois premiers profils qui ont des profondeurs moyennes inférieures à 2,4 m.

En conclusion, le cornifle, le nénuphar et la fontinelle dominent à Chalonne. Le nénuphar semble plus fréquent dans la partie la moins profonde de la station, le cornifle dans la partie centrale, et la fontinelle occupe la majeure partie de la station.

2.2.4.4.2.- Angoulême

Sur les 13 espèces inventoriées sur la station, le cornifle, le myriophylle et le rubanier sont fréquents (figure 52). Le rubanier est l'espèce dominante en mai, juin et août. Ses taux de végétalisation moyens avoisinent les 50 %. Le cornifle par contre s'étend de façon importante entre juin et août, comme nous le montre la figure 53. La fréquence relative (%) augmente de 20 à 60%. Les algues filamenteuses, l'élodée, la fontinelle et le myriophylle ont étendu leur aire de répartition de mai à août. Les figures 54 et 55 montrent que les taux de recouvrement en rubanier et en myriophylle augmentent de façon régulière au fil de l'été. Le rubanier présente les taux de végétalisation les plus importants sur la partie la moins profonde de la station (profils A1 à A9). Le myriophylle présente des fréquences plus régulières.

FIGURE 52 : FREQUENCES DES MACROPHYTES SUR LA STATION D'ANGOULEME

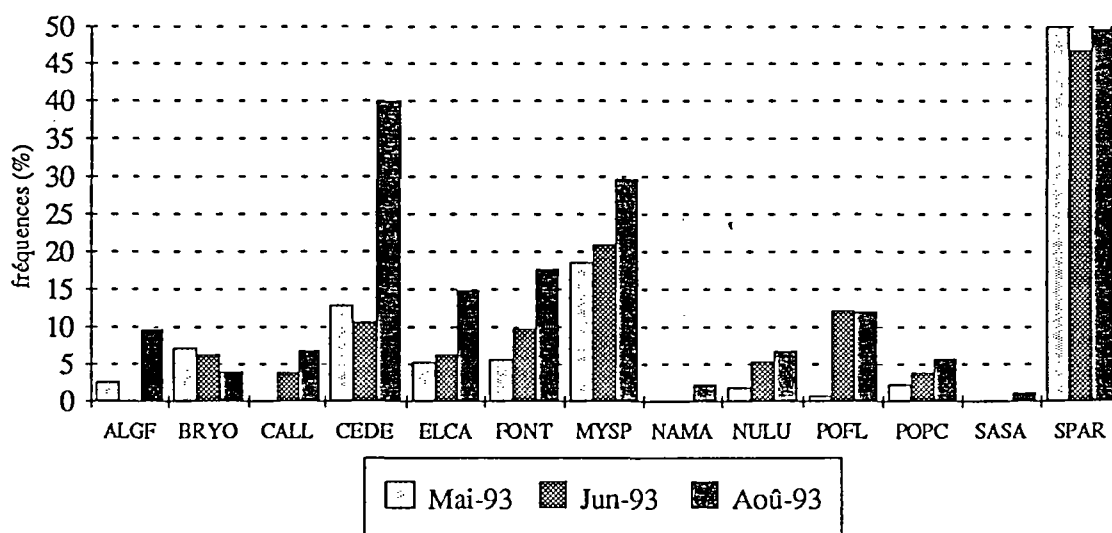


FIGURE 53 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN CORNIFLE SUR LA STATION D'ANGOULEME

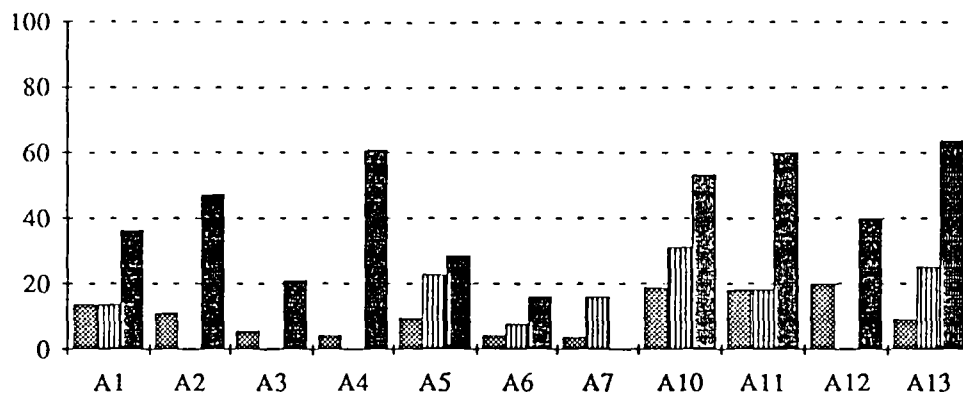


FIGURE 54 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN MYRIOPHYLLE SUR LA STATION D'ANGOULEME

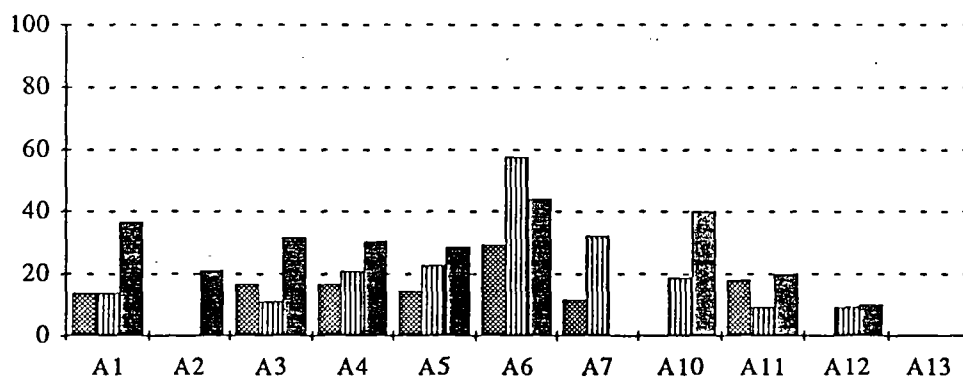
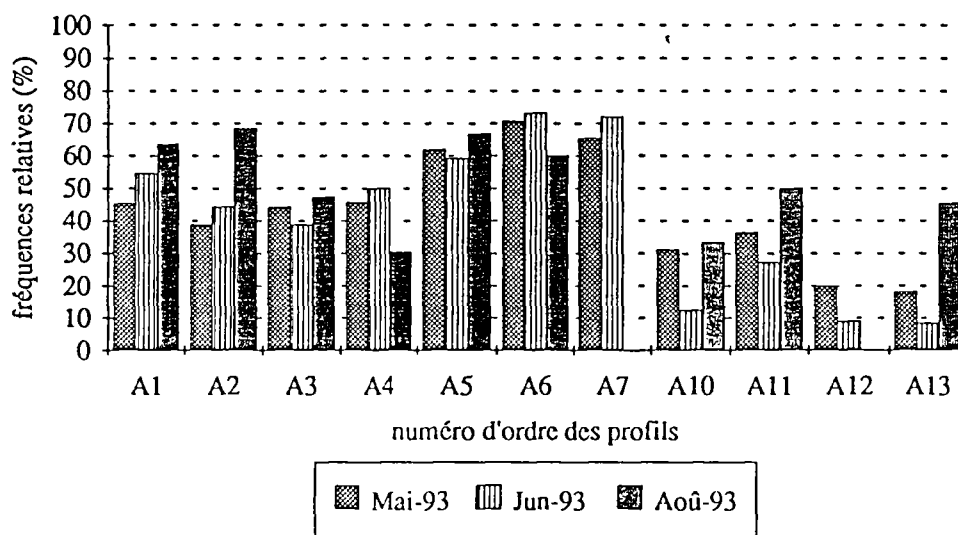


FIGURE 55 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN RUBANIER SUR LA STATION D'ANGOULEME



2.2.4.4.3 - Nersac

On a relevé sur la station 12 espèces de macrophytes (figure 56). Le cornifle est l'espèce dominante quelque soit l'époque de l'année avec des taux de végétalisation se situant entre 10 et 20 %. Absentes en juin, les fontinelles et les algues filamenteuses ont des fréquences relativement importantes en août (8 et 10 %). Par contre, on peut remarquer la diminution très importante des fréquences en rubanier et celle moins marquée des fréquences en nénuphar de mai à août. Le rubanier, bien présent en mai (environ 10 %), voit son taux de recouvrement baisser en juin et en août (moins de 5%). Certaines espèces comme les bryophytes, la callitriche, l'élodée, les potamots et la sagittaire n'ont été trouvées qu'occasionnellement.

Le cornifle (figure 57) est présent sur tous les profils. La fréquence relative maximale est supérieure à 45 % en juin sur le profil N11. Il est généralement plus fréquent en août qu'en mai. Les profils N9, N10 et N11 sont nettement plus végétalisés que les profils amonts (plus de 30 % alors que les taux de végétalisation moyens dépassent rarement 30 % sur les profils N1 à N8).

Le nénuphar présente un comportement particulier (figure 58) : il n'existe que dans la partie aval de la station (entre les profils N8 et N11). Mais sa fréquence diminue entre mai et août sur tous les profils. La fontinelle, par contre, existait avec une certaine homogénéité en mai sur toute la station (figure 59). En juin, on ne la trouve pas sur 6 profils (N3 à N8) et en août, elle est à peu près aussi fréquente qu'en mai. La fontinelle ne paraît donc pas s'être largement étendue. En août, elle réapparaît sur les profils où elle avait disparu (N4, N5, N7) et on la trouve sur toute la station.

FIGURE 56 : FREQUENCES (%) DES MACROPHYTES SUR LA STATION DE NERSAC

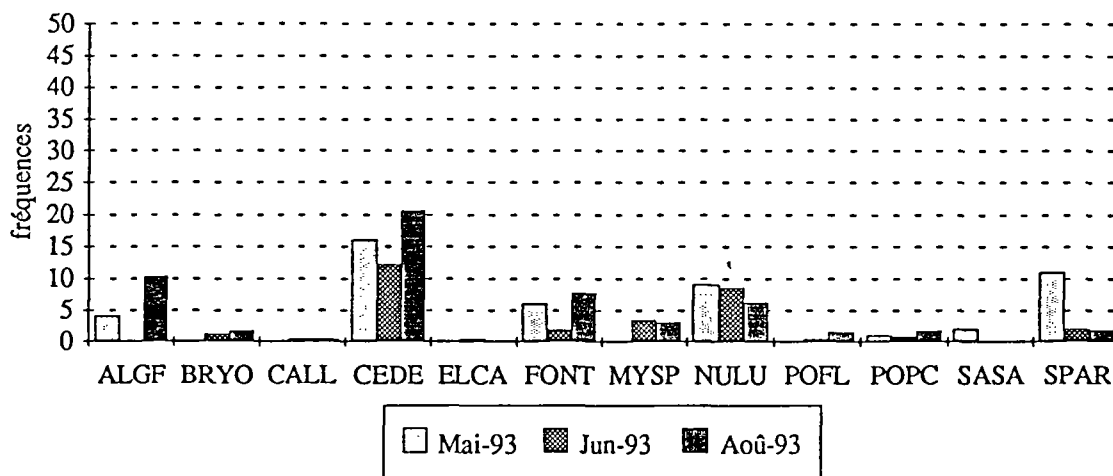


FIGURE 57 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN CORNIFLE SUR LA STATION DE NERSAC

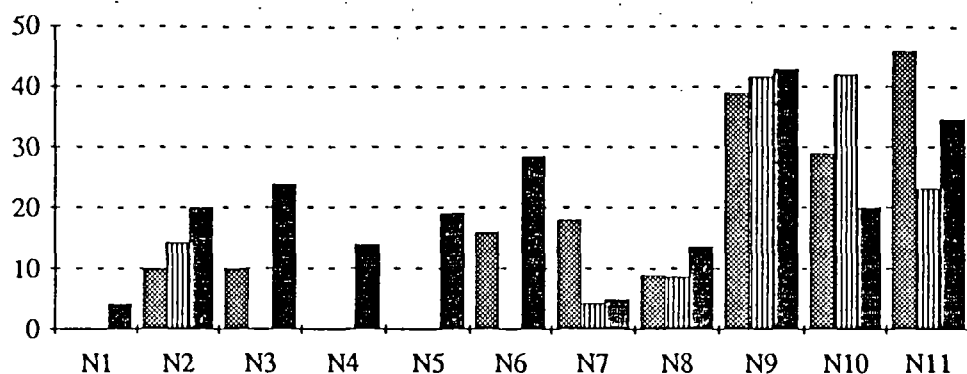


FIGURE 58 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN NENUPHAR JAUNE SUR LA STATION DE NERSAC

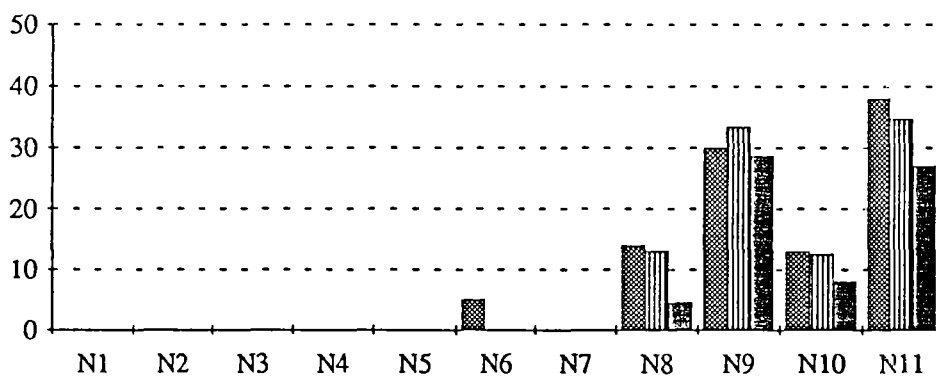
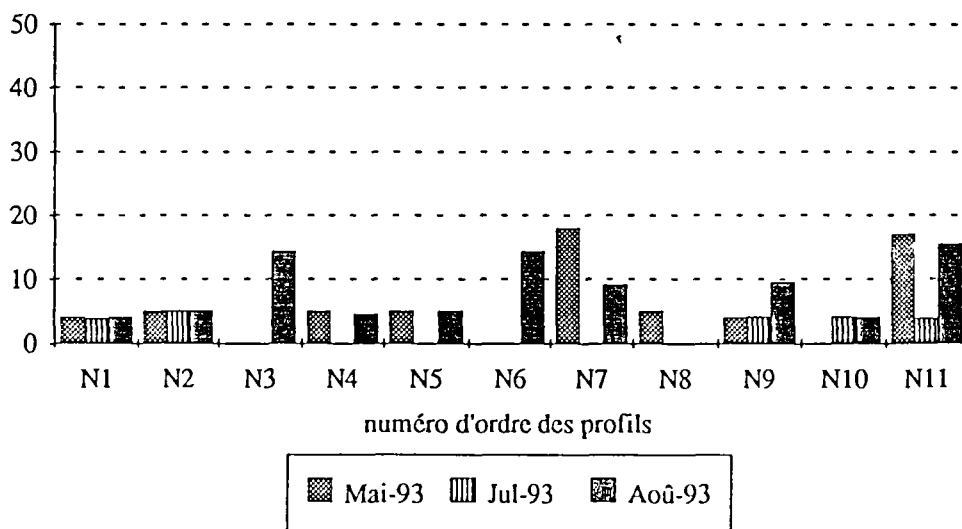


FIGURE 59 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%) EN
FONTINELLE SUR LA STATION DE NERSAC



2.2.4.4.4 - Jarnac

Sur cette station, on a trouvé 14 espèces, dont 5 nouvelles en août : les lentilles d'eau (*Lemna minor* et *Lemna polyrhiza*), la naïade, le potamot nageant et une renoncule. La fontinelle et le cornifle (figure 60) sont les espèces dominantes, et leur fréquence est inférieure à 20. La naïade apparaît en août de façon importante. Bryophytes, rubanier, potamot flottant, nénuphar jaune, myriophylle présentent des fréquences inférieures à 5 % et se maintiennent de mai à août.

Le cornifle et la fontinelle (figures 61 & 62) sont présents sur presque tous les profils en juin et en fréquence relativement importante (entre 5 et 15 %), qui augmente de juin à août.

FIGURE 60 : FREQUENCES (%) DES MACROPHYTES SUR LA STATION DE JARNAC

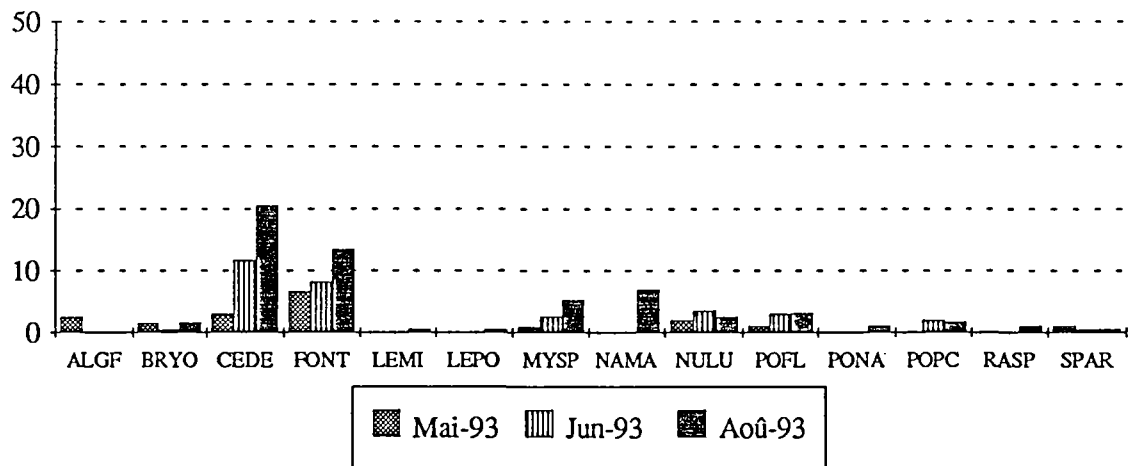


FIGURE 61 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%) EN CORNIFLE SUR LA STATION DE JARNAC

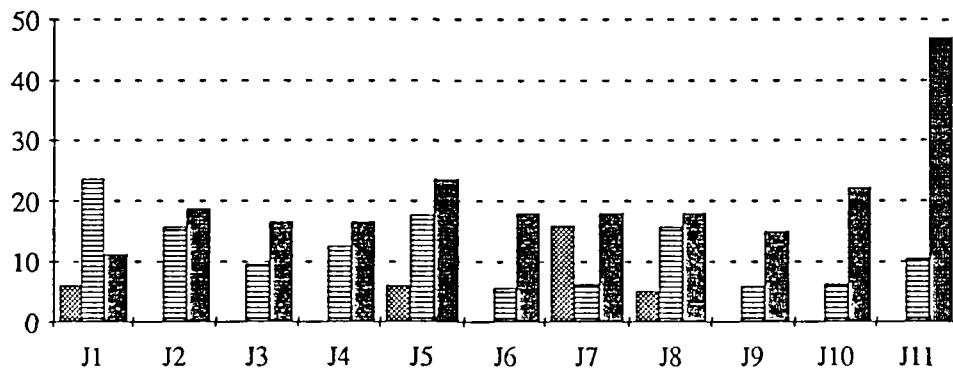
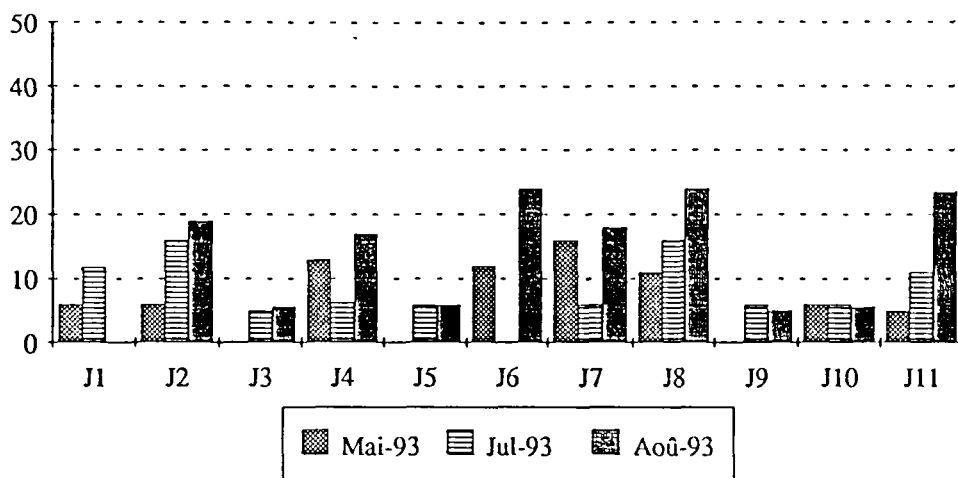


FIGURE 62 : EVOLUTION DES FREQUENCES RELATIVES (%)
EN FONTINELLE SUR LA STATION DE JARNAC



2.2.4.5 - Comparaison entre les stations

La liste des espèces trouvées sur les stations au cours des trois campagnes de terrain est placée en annexe 12. Le tableau ci-dessous résume les informations obtenues.

Le cornifle et la fontinelle, dont les fréquences augmentent de mai à août, restent deux des espèces végétales dominantes sur les stations. Bien que la fontinelle ait une fréquence inférieure à 20% sur toutes les stations, elle est très régulière et apparaît sur la majorité des profils.

Le nénuphar semble peu s'étendre : sa fréquence reste à peu près constante de mai à août. Le rubanier est l'espèce dominante d'Angoulême. De plus, la naïade, absente en mai et juin, apparaît en août à Angoulême et Jarnac. Dans cette station, elle existe en quantité importante en août.

Certaines espèces telles que les potamots, bryophytes, callitriches, élodées, renoncules et sagittaires présentent des fréquences généralement faibles.

La richesse spécifique, c'est-à-dire le nombre d'espèces par station, augmente de Chalonne à Jarnac. On trouve, en effet, 9 espèces à Chalonne, 14 à Angoulême, 12 à Nersac et 17 à Jarnac (tableau 11).

On retrouve sur la station d'Angoulême les mêmes espèces que celles de la station de Chalonne et cinq autres : l'élodée, la sagittaire, la naïade, la callitriche et le potamot à feuilles crépues (tableau 12). Par contre, deux espèces de la station d'Angoulême n'ont pas été trouvées sur la station de Nersac : ce sont la naïade et le potamot à feuilles crépues.

Mais la naïade réapparaît à Jarnac, alors que la callitriche n'est pas présente. Lentille mineure, lentille à plusieurs racines, potamot nageant, renoncule et zanichellie sont également présents sur la station alors qu'ils n'existaient pas sur Nersac.

TABLEAU 11 : TABLEAU RECAPITULATIF

STATION	ESPECES DOMINANTES	ESPECES PEU REPRESENTEES	NOMBRE D'ESPECES PRESENTES	PARTICULARITES
CHALONNE	- fontinelle - nénuphar jaune - cornifle	algues, bryophytes, potamots pectiné et flottant, rubanier, myriophylle.	9	station la plus en amont : de la Touvre et des grands rejets. Faible végétalisation dans l'ensemble.
ANGOULEME	- rubanier - cornifle - myriophylle - fontinelle - élodée	algues, bryophytes, callitriche, naïade, potamots pectiné et flottant, sagittaire, nénuphar jaune	14	en amont des rejets de Frégeneuil mais en aval des apports de la Touvre. station la plus végétalisée. fréquences relatives de certaines espèces déjà importantes en mai.
NERSAC	- cornifle - nénuphar - rubanier	algues, bryophytes, callitriche, élodée, fontinelle, myriophylle, potamots pectiné et flottant.	12	de mai à août, on ne remarque pas une nette augmentation des taux de recouvrement.
JARNAC	- fontinelle - algues - cornifle - naïade	rubanier, potamots pectiné, nageant et flottant, nénuphar, lentilles, algues, bryophytes, myriophylle, renoncule, sagittaire.	17	en juin, on a trouvé un recouvrement important sur la plupart des profils alors que sur les autres stations les taux sont généralement inférieurs à ceux de mai (crûe)

TABLEAU 12 : ESPECES NOUVELLES PAR RAPPORT A LA STATION ETUDIEE IMMEDIATEMENT EN AMONT

ANGOULEME	NERSAC	JARNAC
élodée, sagittaire, naïade, callitriche, potamot à feuilles crépues.	/	lentille mineure, lentille à plusieurs racines, naïade, potamot nageant, renoncule, zanichellie.

La partie de la Charente située entre le pont de Lavaud et le port d'Envaux avait été étudiée en 1989 au niveau de 20 stations. Les espèces rencontrées avaient été répertoriées et quantifiées avec un coefficient d'abondance situé 1 et 5. On peut donc comparer les résultats précédents avec ceux que nous obtenons.

Ainsi à l'amont immédiat d'Angoulême, au niveau du pont de Roffit, des nénuphars jaunes avaient été trouvés en abondance 2, ainsi que des cornifles, des potamots pectinés et à feuilles flottantes, en abondance 1. Si on compare cette station à elle de Chalonne, en 1993, le nénuphar et le cornifle dominant toujours, et on trouve fréquemment des fontinelles. Par contre, on ne trouve des potamots qu'occasionnellement.

Le tableau 13 reprend quelques valeurs de végétalisation et de fréquences obtenues sur la station d'Angoulême au cours des campagnes de 1989 et 1993.

TABEAU 13 : TAUX DE VEGETALISATION ET FREQUENCES SUR LA STATION D'ANGOULEME EN 1989 ET EN 1993

	1989	1993
richesse spécifique	14	14
plantes ayant disparu entre 1989 et 1993	lentille mineure, potamot à feuilles perfoliées, jonc des chaisiers	
plantes nouvelles en 1993	callitriche, naïade, bryophyte non déterminée	
végétalisation totale	0.86	0.72
potamot pectiné	0.48	0.12
algues filamenteuses	0.33	0.10
rubanier	0.46	0.50
cératophylle	0.15	0.40
myriophylle	0.09	0.30

Sur la station d'Angoulême, les espèces qui dominaient en 1989 étaient le potamot à feuilles pectinées, le sparganium, les algues filamenteuses. Le taux de végétalisation était élevé: 86% (CEMAGREF, 1991). En août 1993, ce taux est également élevé (72 % en août), mais il n'atteint pas la valeur de 1989. Les espèces dominantes sont le sparganium, le cératophylle et le myriophylle. Les potamots à feuilles pectinées et les algues filamenteuses ne sont plus aussi fréquents qu'en 1989.

La richesse spécifique est identique en 1989 et 1993 (14 espèces). Cependant, trois espèces présentes en 1989 (lentille mineure, potamot à feuilles perfoliées et jonc des chaisiers) n'ont pas été retrouvées en 1993 alors que la callitriche, la naïade et une bryophyte sont sur la station en 1993.

La station qui avait été choisie en 1989 à Nersac se situe dans le bief immédiatement aval de celle étudiée en 1992 et 1993. De plus, ces stations se caractérisent par des conditions hydrodynamiques différentes car la première se situe en amont de bief, alors que celle que nous avons étudiée est en aval de bief. On ne peut donc pas faire de comparaison directe entre ces deux stations.

TABEAU 14 : TAUX DE VEGETALISATION MAXIMAL ET FREQUENCES SUR LA STATION DE NERSAC EN 1992 ET 1993

	1992	1993
richesse spécifique	15	12
plantes ayant disparu entre 1992 et 1993	azolla, lentilles mineure et à plusieurs racines, naïade	
plantes nouvelles en 1993	bryophyte non déterminée	
végétalisation totale	0.70	0.32
algues filamenteuses	0.38	0.10
cératophylle	0.66	0.21
myriophylle	ε	0.03
potamot pectiné	ε	0.02

En 1989, les espèces les plus abondantes étaient le cornifle, le myriophylle, les potamots pectinés et à feuilles flottantes (en abondance 2) (CEMAGREF, 1991).

En septembre 1992, la végétalisation totale était de 70 %. Elle est beaucoup plus faible en août 1993 (32%). Les espèces les plus fréquentes sont le cornifle et les algues filamenteuses en 1992 (CODHANT & DUTARTRE, 1993) comme en 1993 où ces espèces présentent des fréquences relatives plus faibles (tableau 14). Myriophylles et potamots sont moins rares en 1993 qu'en 1992.

Enfin, à l'aval immédiat de Jarnac (Bourg sur Charente), on avait trouvé en 1989 des lentilles, des myriophylles, des nénuphars, des rubaniers et des potamots en abondance moyenne à élevée (CEMAGREF, 1991). En août 1993, les espèces les plus fréquentes sur la station de Jarnac sont le cornifle, la fontinelle et la naïade. Les lentilles ont surtout été trouvées sur les zones de bordure, près des rives.

Cette comparaison interannuelle des stations montre que d'une année sur l'autre les mêmes végétaux existent, mais que les végétaux dominants varient.

PLANCHE 4

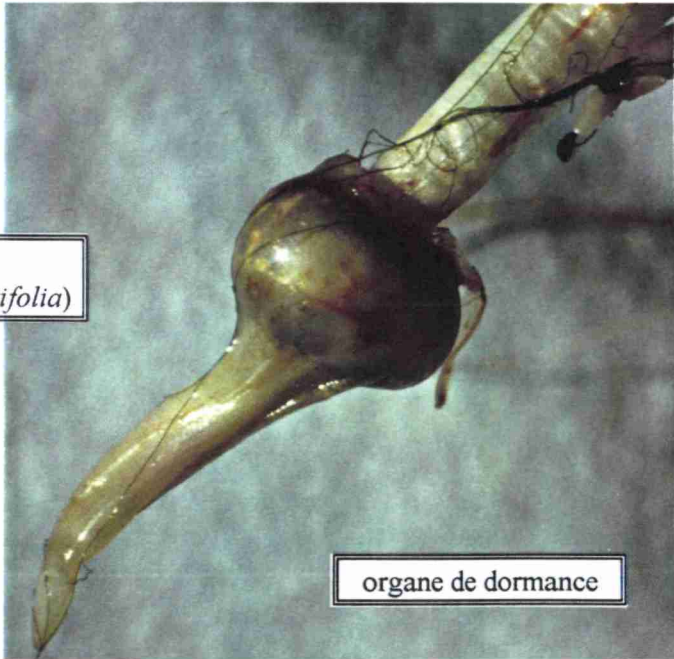
QUELQUES MACROPHYTES AQUATIQUES



Inflorescence de rubanier
(*Sparganium emersum*)



Sagittaire
(*Sagittaria sagittifolia*)



organe de dormance



forme immergée

Photos A. DUTARTRE

Nénuphar jaune
(*Nuphar lutea*)



PLANCHE 5

EXEMPLES D'ASSOCIATIONS VEGETALES



Potamogeton natans
et lentilles d'eau.



Potamogeton
pectinatus



Potamogeton fluitans
et *Nuphar lutea*

Photos A. DUTARTRE



Potamogeton fluitans,
P. pectinatus,
P. perfoliatus

2.2.5 - ESTIMATION DE LA BIOMASSE VEGETALE DES STATIONS

Les données recueillies sur le terrain par la méthode des points contacts nous donnent une estimation de la fréquence relative de chaque espèce végétale. La surface prospectée sur chaque station peut être estimée à l'aide des largeurs des profils et des distances entre les profils. On pourra alors associer à chaque fréquence relative spécifique une aire de recouvrement.

Des mesures de biomasses par quadrat ont été réalisées en plongée sur les espèces jugées dominantes sur les stations, afin d'estimer les biomasses végétales présentes. Par ailleurs, des pesées ont été faites sur une partie des échantillons récoltés lors de l'examen des points contacts.

Ceci devrait nous permettre d'examiner la possibilité d'emploi d'une corrélation entre l'abondance notée sur chaque point contact et la biomasse récoltée en vue de l'estimation des biomasses stationnelles.

2.2.5.1 - Estimation des fréquences relatives spécifiques

Les tableaux de résultats sont placés en annexe 12. La fréquence absolue d'une espèce pour un coefficient d'abondance donné correspond au nombre de fois où elle a été trouvée sur la station.

La fréquence relative est le rapport :
$$\frac{\text{fréquence absolue}}{\text{nombre de points contacts total sur la station}}$$

Sur la station de Chalonne, les fréquences relatives (%) des espèces trouvées restent inférieures à 6 (atteint par la fontinelle en abondance 1) en mai, à 4 (atteint par la fontinelle et le cératophylle en abondance 1) en juillet, et à 8 en août (atteint par le cératophylle en abondance 1).

A Angoulême, elles sont plus élevées quelque soit la période considérée : 34 en mai, 20 en juillet et 33 en août. Le maximum est toujours atteint par le sparganium en abondance 1 (tableau 15).

A Nersac, on a trouvé des fréquences relatives spécifiques (%) inférieures à 9 en mai et en juillet, et 13 en août. L'espèce la plus fréquente était le cératophylle en abondance 1.

Sur la station de Jarnac, enfin, les fréquences relatives x 100 ne dépassaient pas 6 en mai et en juillet, et 9 en août. Les espèces les plus fréquentes étaient la fontinelle et le cératophylle en abondance 1.

TABEAU 15 : EXEMPLES DE FREQUENCES RELATIVES SUR LES QUATRE STATIONS EN AOUT 1993

	CHALONNE	ANGOULEME	NERSAC	JARNAC
ALGF 1	2	11	8	/
CEDE 1	8	15	13	9
CEDE 2	3	16	7	6
FONT 1	6	14	7	9
FONT 2	6	6	/	3
MYSP 1	2	23	3	5
NULU 1	4	6	2	1
NAMA 1	/	1	/	6
SPAR 1	ε	33	1	1
SPAR 2	1	20	2	/

On a donc obtenu sur Chalonne, Nersac et Jarnac des fréquences relatives x 100 toujours inférieures à 10, alors qu'elles pouvaient dépasser 30 à Angoulême pour le sparganium.

2.2.5.2 - Estimation de la surface prospectée

La largeur du lit varie constamment. On peut considérer que le lit du fleuve a la forme d'un rectangle de surface égale à la largeur moyenne multipliée par la longueur de la station. On peut alors estimer les surfaces des stations.

TABEAU 16 : SURFACE PROSPECTEE SUR LES STATIONS

STATION	longueur (m)	largeur moyenne (m)	surface estimée (ha)
CHALONNE	535	36	1,92
ANGOULEME	1150	60.4	6,94
NERSAC	506	58.6	2,96
JARNAC	498	45.5	2,26

2.2.5.3 - Mesures de biomasses

Les prélèvements ont été effectués, au cours de plongées, au sein de quadrats de 0.25 m² sur des secteurs très végétalisés, en juillet et en août. Les plantes prélevées ont été lavées, essorées, puis pesées ce qui nous a permis d'avoir des premières mesures de biomasses fraîches. On a ensuite

séché les plantes dans une étuve à 60 °C pendant quelques jours pour avoir des mesures de biomasse sèche.

Compte tenu de l'évolution observable de la végétation, nous avons estimé que le maximum de la biomasse annuelle pouvait être évalué grâce aux mesures obtenues en août. Seules les espèces les plus fréquentes ont été prélevées, c'est à dire celles qui formaient des herbiers denses comme le rubanier, le cératophylle, le sparganium, le myriophylle, le potamot pectiné, le potamot à feuilles flottantes et le nénuphar.

Pour toutes ces espèces, nous disposons de mesures de poids sec sur plusieurs quadrats. Généralement, sur les 0,25 m² prélevés, une espèce dominait, parfois accompagnée d'autres espèces. C'est pourquoi, nous obtenons des mesures de biomasses d'espèces en faible abondance (notée 1) et d'espèces en abondance élevée (notée 2).

Les tableaux de résultats obtenus sont placés en annexe 13 de ce document. Pour chaque espèce, trois valeurs de biomasses sont présentées : une valeur minimale, une valeur moyenne et une valeur maximale.

TABLEAU 17 : MESURES DE BIOMASSES SECHES

	<i>nombre de quadrats</i>	<i>biomasse minimale</i>	<i>biomasse moyenne</i>	<i>maximale</i>
		<i>(g de poids sec / m²)</i>		
CEDE 1	3	11.2	20	34.8
CEDE 2	8	120	308.8	596.8
NULU 1	1		84.8	
NULU 2	4	178	247.2	290.4
SPAR 1	4	11.2	18	35.2
SPAR 2	4	96	131.2	189.6
MYSP 2	2	87.6	149.6	211.6
NAMA 2	5	18.4	66.8	136.8
POFL 2	2	66	160.8	255.6
POPC 2	1		9.6	

Le nombre de quadrats où des mesures de biomasses ont été faites est variable (tableau 17) : 8 pour le comifle, 5 pour la naïade, 4 pour le nénuphar, et 4 pour le rubanier, toutes ces espèces étant en abondance 2. Myriophylle et potamots n'ont été prélevés que sur 2 quadrats.

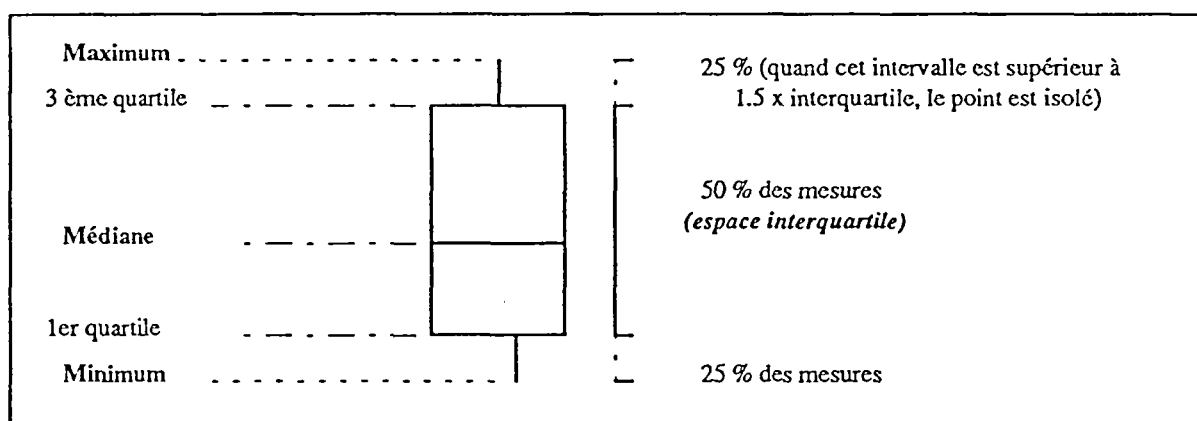
Pour des espèces se trouvant en abondance élevée (notée 2), on obtient, par exemple, une biomasse moyenne sèche variant entre 120 et 600 g/m² avec une moyenne de 310 g/m² pour le cératophylle ; 180 et 300 g/m² avec une moyenne de 250 g/m² pour le nénuphar et 100 à 200 g/m² avec une moyenne de 130 g/m² pour le sparganium .

2.2.5.4 - Mesures des biomasses obtenues avec le rateau

Au niveau de la plupart des points contacts, nous avons gardé puis pesé les végétaux prélevés grâce au rateau, après les avoir lavés et essorés.

Pour chaque végétal et chaque classe d'abondance, le nombre de pesées effectuées est variable et l'amplitude entre les mesures souvent importante. La médiane de ces mesures a été préférée à leur moyenne car elle permet de s'affranchir des possibles mesures aberrantes. Les valeurs minimale et maximale ont été déterminées selon la méthode statistique présentée figure 63.

FIGURE 63 : METHODE DE DETERMINATION DES VALEURS MEDIANES, MINMALES ET MAXIMALES DES MESURES OBTENUES (AFBRMC, 1989)



50 % des mesures sont comprises entre le premier et le troisième quartile et leur différence constitue l'espace interquartile. Une mesure est considérée comme "isolée" quand la différence entre cette valeur et le troisième quartile est supérieure à 1.5 x l'espace interquartile. Les mesures isolées n'ont pas été prises en compte. Les résultats obtenus sont repris dans le tableau placé en annexe 14.

La longueur de la griffe du rateau est de 30 cm environ. On estime que le rateau balaye un disque de surface 7.10^{-2} m^2 , surface sur laquelle ces mesures ont été faites. Il est possible d'estimer les biomasses végétales en kg/m^2 . Nous n'avons pas fait sécher les végétaux prélevés au niveau des points contacts, nous ignorons donc leur poids sec.

Il convient de noter que les algues filamenteuses de coefficient d'abondance 1 et 2 ont un poids négligeable (souvent inférieur à 1 g sur la surface balayée par le rateau). De plus, elles se trouvaient souvent entremêlées dans d'autres végétaux (cornifle, myriophylle..) : on peut considérer que leur masse est incluse dans celles de ces végétaux.

Le nombre de mesures de biomasse par espèce et par coefficient d'abondance est très variable : plus d'une trentaine pour le cératophylle, le myriophylle et le sparganium en abondance 1 et 2 (on a effectué jusqu'à 57 mesures de sparganium en abondance 2) ; une vingtaine à une dizaine pour la callitriche, les potamots, le nénuphar et la fontinelle en abondance 1 ; quelques mesures pour les espèces (cératophylle, myriophylle, potamots, sparganium, fontinelle, naïade) en abondance élevée (4).

Sur les secteurs où le cératophylle est en abondance 3, on trouve une biomasse moyenne de 1,5 kg/m² de matières fraîches pour des échantillons allant de 0,3 à 4,2 kg/m². On trouve la même valeur moyenne sur un site où le sparganium est en abondance 4 pour des échantillons allant de 1,5 à 1,6 kg/m², et pour la naïade en abondance 3 pour des échantillons allant de 0,5 à 1,8 kg/m².

De même, on trouve des biomasses moyennes de 0,02 kg/m² pour le cératophylle, les bryophytes, la fontinelle, le myriophylle, les potamots à feuilles pectinées et à feuilles flottantes et la sagittaire en faible abondance (1). Les biomasses moyennes des espèces les plus fréquentes et en abondance 2 (cératophylle, myriophylle, nénuphar, potamots, sparganium) sont comprises entre 0,2 et 0,6 kg/m². Les biomasses moyennes maximales ont été obtenues pour le cératophylle (6 kg/m²) et le myriophylle (3,6 kg/m²) en abondance 4, et pour le potamot à feuilles flottantes en abondance 3 (2 kg/m²).

2.2.5.5 - Estimations de la biomasse des stations selon deux méthodes de calcul

Les mesures obtenues sur les quadrats et avec les végétaux prélevés au râteau nous permettent d'évaluer la biomasse végétale des stations. Certaines hypothèses méritent d'être posées avant tout calcul :

- les taux de recouvrement des espèces sur la station ont été estimés égaux aux fréquences relatives spécifiques calculées au niveau des points contacts.
- les mesures de biomasses notées 1 et 2 sur les quadrats correspondent respectivement au coefficient d'abondance 2, et 3 et 4 des prélèvements au râteau.
- la biomasse d'une station était égale à chaque mesure de biomasse spécifique multipliée par la surface de recouvrement de l'espèce sur la station.

2.2.5.5.1 - Calcul avec les mesures obtenues sur les quadrats

Les algues filamenteuses, bryophytes diverses, callitriche, élodée du Canada, fontinelle, sagittaire constituaient des herbiers peu denses et assez dispersés. Leur biomasse a donc été jugée négligeable. Il en est de même pour les espèces de coefficient d'abondance 1. Le tableau suivant reprend quelques résultats des annexes 15.

TABLEAU 18 : BIOMASSES MOYENNES (KG/HA) ESTIMEES SUR LES STATIONS A L'AIDE DES MESURES DE QUADRATS

	fraîche	sèche
CHALONNE	1445	103
ANGOULEME	11014	767
NERSAC	1482	105
JARNAC	3139	220

Les stations de Chalonne, située à l'amont immédiat de l'agglomération d'Angoulême, et celle de Nersac, située à son aval, présentent, en août, les biomasses moyennes les moins importantes avec environ 100 kg de matières sèches par hectare. Par contre, Jarnac a une biomasse végétale sèche moyenne deux fois plus élevée (220 kg/ha) et Angoulême sept fois plus importante avec un poids sec moyen de 770 kg /ha en août. Sur Chalonne et sur Nersac, le nénuphar et le cératophylle contribuent à plus de 96 % de cette valeur de biomasse sèche, alors que sur les deux autres stations (Angoulême et Jarnac), le cératophylle représente environ 70 % de cette biomasse.

2.2.5.5.2 - Calcul avec les mesures obtenues au râteau

Les biomasses végétales fraîches ont été calculées en mai, juin et août sur les 4 stations (annexe 16). Trois valeurs sont proposées : une valeurs moyenne, une minimale et une maximale. Pour pouvoir comparer les biomasses des stations entre elles, on a calculé les biomasses fraîches par kg et par hectare (tableau 19).

TABLEAU 19 : BIOMASSES FRAICHES MOYENNES (KG/HA) ESTIMEES SUR LES STATIONS ETUDIEES
L'AIDE DES PRELEVEMENTS AU RATEAU

	MAI	JUIN	AOUT
CHALONNE	700	1412	1551
ANGOULEME	1712	3564	8755
NERSAC	658	975	1012
JARNAC	94	916	2094

Sur la station de Chalonne, la biomasse fraîche moyenne double de mai à juin (elle passe de 700 à 1400 kg/ha) mais se stabilise ensuite jusqu'à août (1550 kg/ha). En mai et Juin, le nénuphar a une grande part dans la valeur de la biomasse moyenne (respectivement 90 et 66 %) alors qu'en août, le cornifle constitue 50 % de la valeur de la biomasse moyenne et le nénuphar, 40 % seulement (tableau 20).

A Angoulême, la valeur de la biomasse moyenne double de mai à juin (1700 à 3500 kg/ha), puis de juin à août où elle atteint 8700 kg de matière fraîche par hectare. Nous avons constaté que l'espèce végétale dominante était le rubanier, mais le myriophylle contribue, tout autant que le rubanier (plus de 30 % chacun), en mai et en juin à la valeur de la biomasse moyenne. En août, par contre, le cornifle représente une grande part de la valeur de la biomasse moyenne (près de 60 %).

Les valeurs de biomasses végétales fraîches à Nersac évoluent peu de mai à août (respectivement 650 et 1000 kg/ha). Cette station paraît avoir un comportement particulier. Comme nous l'avons vu, le cornifle domine. Mais c'est le nénuphar qui détermine la valeur de la biomasse de la station puisqu'il y contribue pour 50 % en mai et août et 80 % en juin.

Enfin, la valeur de biomasse à Jarnac, très faible en mai (94 kg de matière fraîche par hectare), est décuplée de mai à juin, puis doublée de juin à août (2100 kg/ha). Les nénuphars déterminent la biomasse de la station en mai (avec une contribution de 50 %), les potamots en juin (il y contribuent pour près de 50 % également) et le cornifle en août (55 %).

TABLEAU 20 : PART DES PRINCIPALES ESPECES VEGETALES DANS LA VALEUR DE LA BIOMASSE MOYENNE SUR LES QUATRE STATIONS (%)

CHALONNE			
	mai	juin	août
CEDE	7	28	52
FONT	3	1	5
NULU	89	66	41

ANGOULEME			
	mai	juin	août
CEDE	24	5	58
FONT	1	1	1
MYSP	30	38	9
NULU	9	11	2
POFL	3	14	19
SPAR	32	31	10

NERSAC			
	mai	juin	août
CEDE	30	17	35
FONT	2	0	2
NULU	48	80	57
SPAR	16	2	5

JARNAC			
	mai	juin	août
CEDE	7	30	55
FONT	19	7	3
NAMA	0	0	7
NULU	49	16	5
POFL	2	43	23

En conclusion, la station d'Angoulême présente la biomasse moyenne fraîche la plus élevée (8750 kg/ha) avec une évolution régulière de mai à août. La biomasse fraîche de Nersac, par contre, reste à peu près du même ordre de grandeur au cours de l'été et en août elle est la moins importante des quatre stations (1000 kg/ha). La station de Jarnac présente une biomasse presque négligeable en mai, elle augmente considérablement en juin et en août. Il apparaît enfin que certains végétaux déterminent la biomasse des stations même s'ils ne sont pas les plus fréquents. Par exemple, pour une même surface occupée, le nénuphar, le cornifle, le potamot flottant, le myriophylle sont plus lourds que le rubanier.

2.2.5.6 - Comparaison des deux méthodes d'estimation de la biomasse végétale

Les valeurs de biomasses fraîches obtenues avec les mesures sur les quadrats sont du même ordre de grandeur ou légèrement supérieures aux valeurs obtenues avec les mesures au râteau sur les quatre stations. On trouve, en effet, respectivement 1500 et 1000 kg/ha à Nersac, 11000 et 8750 kg/ha à Angoulême, 3000 et 2000 kg/ha à Jarnac, et 1500 kg/ha à Chalonne avec les deux méthodes.

Dans la méthode utilisant les mesures de quadrats, les coefficients d'abondance 3 et 4 du râteau ont été regroupés sous le même coefficient d'abondance élevé (noté 2). On applique donc la même mesure de biomasse moyenne à des espèces en abondance 3 et 4, ce qui pourrait surélever la valeur de la biomasse.

Les deux méthodes de prélèvement ont des objectifs de départ différents : les quadrats représentent des surfaces bien délimitées de 0.25 m². Ce que l'on récolte dans un quadrat est bien défini. Cette méthode est donc précise quand on veut faire une approche de la biologie et de

l'écologie des espèces. En revanche, la méthode d'estimation de biomasse avec les résultats obtenus à l'aide du rateau est plus simple à appliquer que la méthode de prélèvements en plongée. Elle nécessite moins de temps, et de moyens, ce qui nous permet d'avoir des résultats sur une période plus longue de l'année, et sur une échelle plus grande : la station ou le lit du fleuve.

SYNTHESE ET CONCLUSION

La Charente est un fleuve côtier de 360 km de longueur environ et draine un bassin versant d'une superficie de près de 10000 km². Celui-ci est principalement occupé par une **agriculture intensive** basée sur la céréaliculture, le maïs, le tournesol et la vigne. Il ne compte que cinq villes de plus de 10000 habitants. L'agglomération la plus importante, Angoulême, compte 87000 habitants environ et concentre une grande partie des industries du bassin.

La Charente se caractérise par une **pente générale faible**. Il convient de noter en particulier que les 100 derniers kms du fleuve, de Cognac à l'estuaire, ont une pente très faible de 0,04 ‰. Le bassin versant est soumis à un **climat océanique tempéré**.

Le sous-sol du bassin de la Charente est principalement constitué de **terrains sédimentaires**. La principale particularité géologique reste la présence d'un **grand réservoir karstique** dans la région de la Rochefoucauld. Ce karst, alimenté en partie par les pertes de la Tardoire et du Bandiat, affluents de la Charente, donne naissance à la **Touvre**. Celle-ci conflue avec la Charente à l'amont d'Angoulême.

Le fleuve connaît un **régime fortement variable** selon les saisons avec un débit moyen à l'estuaire proche de 60 m³/s. A l'aval d'Angoulême, il se situe autour de 48 m³/s dont le quart en moyenne provient de la Touvre.

Cependant, les **prélèvements d'eau** de la Charente sont considérables, réduisent fortement ces débits et nuisent à l'ensemble du réseau hydrographique. Ils contribuent même à assécher certains affluents. C'est pourquoi, le **barrage-réservoir de Lavaud** a été mis en place fin 1988. Il offre une capacité de stockage voisine de 10 millions de m³ représentant un débit supplémentaire de 1,5 m³/s pendant l'étiage. Une seconde retenue de soutien d'étiage de 12 millions de m³ située sur la Moulde, "le Mas-Chaban", devrait commencer à fonctionner fin 1995.

Le fleuve subit des **pollutions importantes**. En ce qui concerne la pollution azotée, l'azote organique ne représente qu'un sixième de l'azote total. Celui-ci se trouve essentiellement sous forme de **nitrites**. Les rejets ponctuels en azote restent négligeables par rapport aux apports diffus d'origine agricole.

En période de faibles débits, cette répartition est modifiée : la part relative des flux de nitrites d'origine agricole diminue au profit des rejets d'azote kjeldhal provenant de l'agglomération d'Angoulême. Celle-ci possède alors une influence considérable sur la qualité de l'eau puisqu'elle serait responsable de près de la moitié des rejets ponctuels totaux (CEMAGREF, 1992).

Le flux moyen de phosphore total apporté par la Charente à l'estuaire est évalué à 5 tonnes/j environ. La proportion d'orthophosphates dans le phosphore total est estimée à **un tiers**. La caractérisation du phosphore dans les sédiments montre qu'une grande partie de l'élément est **piégé de façon réversible** dans les sédiments.

L'agglomération d'Angoulême, avec ses industries, contribue à **40 %** du total des rejets de **matières organiques** dans le fleuve et regroupe à elle seule la **moitié des entreprises** responsables de 85 % de la pollution par les **matières inhibitrices ou toxiques** (CEMAGREF, 1992).

Toutes ces pollutions modifient la qualité des eaux superficielles du département de la Charente. De "moyenne" en amont des agglomérations d'Angoulême, Cognac et Rochefort, la qualité de l'eau devient "médiocre" à leur aval immédiat.

L'enrichissement en nutriments - le phosphore constitue l'élément déterminant du développement du phytoplancton dans la Charente (Collectif, 1991) - est directement responsable de l'eutrophisation des cours d'eau, dont l'impact le plus visible est le développement des algues. Celles habituellement responsables de la plus grande part des nuisances n'ont été décelées que sur la Boutonne, affluent de la Charente.

Par contre, des prélèvements de plancton réalisés de 1988 à 1990 sur 7 stations de la Charente ont montré que les Chlorococcales (algues vertes) et les Diatomées Centriques (algues brunes à symétrie radiaire) dominent le phytoplancton de la Charente. L'existence dans la masse d'eau d'algues épiphytes, à l'origine fixées sur les végétaux, reflètent l'abondance de la colonisation de la Charente et de ses affluents par des herbiers aquatiques enracinés (Collectif, 1991).

La Charente est navigable à partir d'Angoulême et le cours d'eau présente des seuils de hauteur variable, équipés d'écluses qui permettent cette navigation de plaisance. Or, voici quelques années, des développements notables de macrophytes ont gêné le tourisme fluvial développé sur le cours d'eau, et ont amené les services chargés de l'entretien du milieu à réaliser des faucardages réguliers pour libérer le chenal de navigation.

Engagée en 1989 pour le compte de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, une étude portant sur les manifestations de l'eutrophisation du fleuve a comporté un point sur l'extension géographique de ces développements et leurs déterminismes. Les divers services concernés par la gestion du fleuve avaient contribué à préciser les zones à fort développement végétal.

Les difficultés liées aux dimensions du cours d'eau (360 km de longueur et jusqu'à 80 m de largeur) ont conduit au choix d'une *approche progressive* portant sur trois niveaux d'observations différents : l'étude depuis la surface de vingt stations réparties sur l'ensemble du cours, puis d'un tronçon d'une quarantaine de kilomètres de longueur et enfin l'examen de trois stations.

Parmi les conclusions de ces travaux figurent les éléments suivants :

- le développement des macrophytes dans la Charente n'est pas uniquement dû à l'eutrophisation du fleuve. Les caractéristiques hydrauliques du cours, dont en particulier la pente, la profondeur du lit et la vitesse de courant, influencent directement ou indirectement la répartition longitudinale des plantes aquatiques.

- le recouvrement végétal peut être extrêmement variable d'un secteur à un autre, et d'une rive à l'autre, ce qui semble bien démontrer que les caractéristiques locales (profondeur, courant, etc ...) jouent un rôle très important dans la répartition des plantes.

- la présence de végétaux en un point donné résulte donc de la convergence de différents facteurs physiques, physico-chimiques et biologiques. Dans le cas de la Charente, le classement relatif de ces facteurs de répartition semble être le suivant : profondeur > qualité de l'eau > vitesse de courant > substrat (DUTARTRE, à paraître). Les investigations menées dans le cadre de ce travail devaient participer à la précision de cette hiérarchie de facteurs.

- l'observation depuis la surface sous estime très fortement l'occupation du milieu par les végétaux (DUTARTRE, à paraître).

- la méthode des points contacts s'avère satisfaisante : elle permet de décrire de façon statistiquement valable la diversité spécifique et l'abondance des principales espèces présentes, dans la mesure où le nombre de points contacts est important.

Les macrophytes jouent des rôles dans l'épuration du fleuve par leur consommation propre de nutriments. Ils permettent donc un stockage temporaire des nutriments qui ne sont plus disponibles pour les peuplements phytoplanctoniques. La quantification de ce stockage temporaire doit passer par la quantification de la biomasse végétale de la Charente.

Cet effort de quantification a ainsi débuté en 1992 sur une station (CODHANT & DUTARTRE, 1993) et les campagnes de terrain de juin et septembre 1992 ont permis de :

- mettre au point une méthodologie de relevé de la végétation aquatique avec plusieurs techniques de description du milieu (points contacts, échosondage et plongée subaquatique) sur une station d'étude de 500 m.

- faire une estimation du recouvrement végétal et de la biomasse de la station étudiée (Nersac), valeurs de référence appréciables dans le cadre d'un suivi sur plusieurs années.

- définir les contraintes liées au terrain c'est à dire le temps à y passer, la longueur minimale des secteurs d'étude et la taille minimale de l'équipe.

L'étude présente avait ainsi pour objectif la quantification de la biomasse végétale sur une partie plus importante de la Charente.

Pour déterminer ces stations d'étude, un outil nous paraissait intéressant : le protocole MEV (collectif, 1990). En effet, conçu pour caractériser l'organisation des peuplements végétaux en cours d'eau, ce protocole propose un découpage des cours en tronçons homogènes par rapport à leurs composantes abiotiques.

Sur la Charente, l'application de ce protocole a délimité une quarantaine de tronçons homogènes vis-à-vis de leurs caractéristiques physiques. Cependant, nous avons constaté que la Charente est constituée d'une succession de biefs limités par des seuils artificiels : 127 moulins, barrages et écluses sur 320 km de fleuve.

Les unités hydrologiques que nous avons alors considérées sont ces biefs. Cinq d'entre eux nous paraissaient intéressants pour étudier l'influence de la profondeur et d'autres facteurs du milieu comme la qualité de l'eau et les débits :

- l'un en amont des rejets de l'agglomération d'Angoulême et de la confluence avec la Touvre, affluent de grande importance dans la régulation des débits de la Charente : le bief de Chalonne (du barrage de la Chapelle au barrage de Chalonne),

- le second, le bief d'Angoulême (de l'écluse Saint-Cybard à l'écluse de Touérat), se situe en aval de la Touvre. Il reçoit, de plus, les effluents d'une importante station d'épuration d'Angoulême (Frégeneuil) ; l'étude d'une station en amont de ces rejets pouvait donc permettre de mettre en évidence l'influence des apports hydrauliques de la Touvre sur le développement des macrophytes.

- le troisième en aval des rejets de la station d'épuration de Frégeneuil a été étudié en partie en 1992 : le bief de Nersac (de l'écluse de Fleurac à l'écluse de la Motte). On a décidé de reprendre cette même station d'étude, ce qui nous permettait ainsi de continuer les recherches sur un secteur connu et comparer les résultats obtenus avec ceux 1992.

- les derniers, enfin, se situent plus en aval d'Angoulême et de la Touvre : les biefs de Gondeville (du barrage de Saintonge à l'écluse de Gondeville) ou celui de Jarnac (de l'écluse de Jarnac au barrage de Bourg).

Pour pouvoir étudier l'influence de la profondeur sur la répartition des macrophytes, et éliminer l'un des biefs (nous ne pouvions en étudier que quatre), une campagne bathymétrique était nécessaire sur ces secteurs. Cette campagne devait nous permettre de trouver sur chaque bief une station de 500 m de longueur environ, présentant une variation de profondeur importante. Il était alors possible de comparer le développement de végétaux sur des secteurs de mêmes débits, substrat et qualité des eaux, mais de profondeurs variables. Le principe de cette campagne bathymétrique consistait à mesurer les profondeurs de la Charente sur les secteurs choisis avec un échosondeur.

Du point de vue pratique, cette campagne reste une phase de reconnaissance préalable : elle nous a permis de situer les zones effectivement naviguables et les seuils naturels, mais également de connaître les principales caractéristiques des biefs que l'on devait étudier. On a de plus réussi à localiser des secteurs couvrant une gamme de profondeurs suffisamment grande pour servir de station de référence.

Trois campagnes de terrain nous paraissaient nécessaires pour étudier l'évolution de la végétalisation durant l'été. Elles se sont situées en mai, fin juin et août.

La méthode de prélèvement direct nous a paru être la méthode adéquate pour savoir ce que l'on mesurait exactement d'une part, et pour avoir des données qualitatives et quantitatives sur les végétaux (espèces, abondance et fréquence relative) d'autre part.

Du point de vue morphométrique, nous avons vérifié que Chalonne est la station la moins large des quatre (elle se situe en effet en amont de la convergence de la Charente avec la Touvre). Nersac s'avère être la plus large des stations étudiées. Chalonne, Nersac, Jarnac ont à peu près la même profondeur moyenne. Angoulême par contre est de profondeur plus faible, de plus de 60 cm en moyenne.

L'étude de la granulométrie du fond, réalisée sur quelques profils en plongée, montre que le fond du fleuve est constitué d'une mosaïque complexe d'éléments juxtaposés. La vase semble prédominer au niveau des zones rivulaires, le sable et les graviers sur le reste du lit de la rivière.

Les vitesses de courant mesurées restent très variables. La situation géographique de la station étudiée (en amont ou en aval de la confluence du fleuve avec la Touvre) semble déterminante. Les vitesses sont en général plus faibles à Chalonne. Elles le sont également au niveau du fond et près des rives. La vitesse maximale enregistrée est de 50 cm/s à Jarnac. En août, par contre les vitesses étaient presque nulles puisque l'on se trouvait en situation d'étiage.

L'étude de la végétalisation des stations montre que les taux varient d'une station à l'autre et d'un mois à l'autre. La colonisation du lit par les macrophytes est habituellement progressive et atteint un taux maximal en fin d'été (août).

Angoulême présente les taux les plus importants (entre 60 et 70 %). Par contre, les autres stations ont des taux variant entre 10 et 30 % selon l'époque considérée. Cette différence pourrait s'expliquer par la profondeur moyenne plus faible de la station d'Angoulême.

Sur les stations de Chalonne, Nersac et Angoulême les taux de juin sont plus faibles que ceux de mai. Cette baisse des taux de végétalisation notée dans trois stations sur quatre est très probablement imputable aux crûes qui se sont produites entre ces deux campagnes.

Sur la station de Nersac et comme ce qui avait été constaté durant les campagnes de 1992, les taux de végétalisation dans la zone la moins profonde (aval de la station) sont supérieurs à ceux du reste de la station.

L'étude de la diversité spécifique des stations montre la dominance de deux espèces sur les quatre stations : le cornifle et la fontinelle. La richesse spécifique, c'est-à-dire le nombre d'espèces par station, augmente de Chalonne à Jarnac.

Certaines espèces telles que les potamots, bryophytes, callitriches, élodées, renoncules et sagittaires présentent des fréquences généralement faibles. D'autres espèces comme le nénuphar semblent peu s'étendre : leur fréquence reste à peu près constante de mai à août. Le rubanier est l'espèce dominante d'Angoulême. De plus, la naïade, absente en mai et juin, apparaît en août à Angoulême et Jarnac. Dans cette station, elle existe en quantité importante en août.

Une certaine variabilité de la végétalisation existe entre les stations, mais aussi d'une année à l'autre à la vue des résultats obtenus en comparant les stations de Nersac (1992 et 1993) et d'Angoulême (1989 et 1993). Les mêmes végétaux existent, mais les végétaux dominants varient. Il semble donc difficile de prévoir quels végétaux domineront du point de vue quantitatif d'une année sur l'autre, et leur fréquence relative.

Certaines espèces existaient antérieurement sur Nersac ou Angoulême que nous n'avons pas retrouvées en 1993. En effet, nos méthodes de mesures et de prélèvements permettent d'apprécier la richesse spécifique des stations, mais il nous est sûrement arrivé de ne pas voir certaines espèces quand elles étaient en fréquence très faible.

La biomasse végétale a été estimée en combinant les estimations des fréquences par la technique des points contacts et les prélèvements de quadrats en plongée dans un cas, ou les prélèvements des végétaux au râteau dans le second cas.

Les stations de Chalonne, située à l'amont immédiat de l'agglomération d'Angoulême, et celle de Nersac, située à son aval, présentent, en août, les biomasses moyennes les moins importantes avec environ 100 kg de matières sèches par hectare. Par contre, Jarnac a une biomasse végétale sèche moyenne deux fois plus élevée (220 kg/ha) et Angoulême sept fois plus importante avec un poids sec moyen de 770 kg /ha en août.

Il apparaît enfin que certains végétaux déterminent la biomasse des stations même s'ils ne sont pas les plus fréquents. Par exemple, pour une même surface occupée, le nénuphar, le cornifle, le potamot flottant, le myriophylle sont plus lourds que le rubanier.

Les valeurs de biomasses fraîches obtenues avec les mesures sur les quadrats sont du même ordre de grandeur ou légèrement supérieures aux valeurs obtenues avec les mesures au râteau sur les quatre stations.

Les deux méthodes de prélèvement possèdent des objectifs de départ différents : les quadrats représentent des surfaces bien délimitées de 0.25 m² et ce que l'on récolte y est bien défini. Cette méthode est donc précise quand on veut faire une approche de la biologie et de l'écologie des espèces. En revanche, la méthode d'estimation de biomasse avec les résultats obtenus à l'aide du râteau est plus simple à appliquer que la méthode de prélèvements en plongée. Elle nécessite moins de temps, et de moyens, ce qui nous permet d'avoir des résultats sur une période plus longue de l'année, et sur une échelle plus grande : la station ou le lit du fleuve.

Cette étude nous a permis d'acquérir des éléments supplémentaires concernant les déterminismes de répartition des macrophytes aquatiques, et les méthodes à employer pour

appréhender ces déterminismes, d'affiner les méthodes d'estimation de la biomasse végétale de stations de 500 m de longueur environ et de donner des ordres de grandeur des biomasses présentes.

Cependant, certains aspects mériteraient d'être approfondis pour compléter ces connaissances:

- la bathymétrie du fleuve devrait être étendue au moins sur l'ensemble du tronçon situé entre l'aval de Chalonne et l'amont de Jarnac. Elle permettrait d'extrapoler les résultats et d'estimer la biomasse végétale de ce tronçon à partir des classes de profondeur.

- l'étude des relations existant entre les écoulements et les macrophytes pourrait éventuellement permettre une meilleure gestion des développements végétaux

- la méthode d'étude de la granulométrie et des sédiments en plongée reste difficile à mettre en place. Les résultats obtenus sont peu nombreux et ne nous permettent pas de connaître la disposition des fonds. Trouver un moyen de visualiser les fonds ou de prélever les sédiments au niveau de chaque point contact serait appréciable.

- il serait bon de continuer l'étude de ces stations sur plusieurs années pour pouvoir faire des comparaisons interannuelles et mieux comprendre les variabilités des développements végétaux.

- il serait également très utile de faire des prélèvements au rateau et de quadrat au même endroit pour pouvoir comparer les deux méthodes d'estimation des biomasses au niveau de la station, et souhaitable de multiplier les quadrats pour faire une estimation de la biomasse sans utiliser les fréquences et les coefficients d'abondances obtenues au rateau.

- il serait également intéressant, comme ce qui avait déjà été fait sur la station de Nersac (CODHANT & DUTARTRE, 1993), de faire une campagne bathymétrique supplémentaire des stations de Chalonne, Angoulême et Jarnac pour connaître les isobathes. Ceci permettrait la construction de cartes bathymétriques des stations et d'examiner plus précisément les relations existant entre les macrophytes et la profondeur.

Les rôles des macrophytes sont multiples. Hormis leur importance écologique pour la faune aquatique, ils jouent des rôles primordiaux dans la dynamique des flux nutritifs et gazeux, et en tant que supports d'organismes périphytiques. Ces rôles ne peuvent pas être négligés et il serait nécessaire de continuer à préciser :

- les rôles de stockage temporaire de nutriments sous forme de matières organiques.

- le rôle de support vis-à-vis du périphyton par quantification de la surface développée des macrophytes.

- l'influence de la production d'oxygène des macrophytes parmi les autres producteurs primaires du fleuve.

ANNEXES

ANNEXES 1 : PRINCIPES DU PROTOCOLE MEV

Le protocole "Milieu et Végétaux fixés" (M.E.V.) (COLLECTIF, 1990) a été élaboré pour définir les facteurs explicatifs des développements excessifs de plantes aquatiques en rivière. Le programme propose une méthode d'étude des relations entre les macrophytes et les caractéristiques du milieu aquatique (qualité de l'eau, profondeur, hydrologie et hydraulique....) de façon à acquérir une connaissance globale des peuplements végétaux. Nous l'avons retenu pour choisir sur la Charente des stations d'étude dont on évaluera la **biomasse végétale**.

Ce protocole propose une première phase de découpage des cours d'eau selon leurs **composantes abiotiques** (successivement : régions naturelles, géologie, pente et largeur), de façon à obtenir des **unités hydrologiques** (ou **tronçons**) c'est à dire des zones ayant les mêmes caractéristiques physiques. Puis l'étude est effectuée en prélevant des macrophytes sur des stations de 50 m environ, représentatives des tronçons dans lesquels elles se situent.

1. - LE DECOUPAGE ABIOTIQUE DU COURS D'EAU

1.1 - En fonction de ses composantes naturelles

La **nature du Bassin Versant** et l'évolution des dimensions et des écoulements du cours d'eau de l'amont à l'aval expliquent le fonctionnement des biotopes qui accueillent les biocénoses. Ce sont donc les paramètres retenus pour la détermination des tronçons.

Représenté par sa région naturelle, plus précisément son **climat**, son **substrat géologique** et sa **topologie**, le Bassin Versant définit sur la rivière des zones géologiquement homogènes. Mais c'est finalement l'évolution longitudinale du cours d'eau représenté par le couple **Pente/Largeur**, qui permettra le découpage du cours d'eau en tronçons.

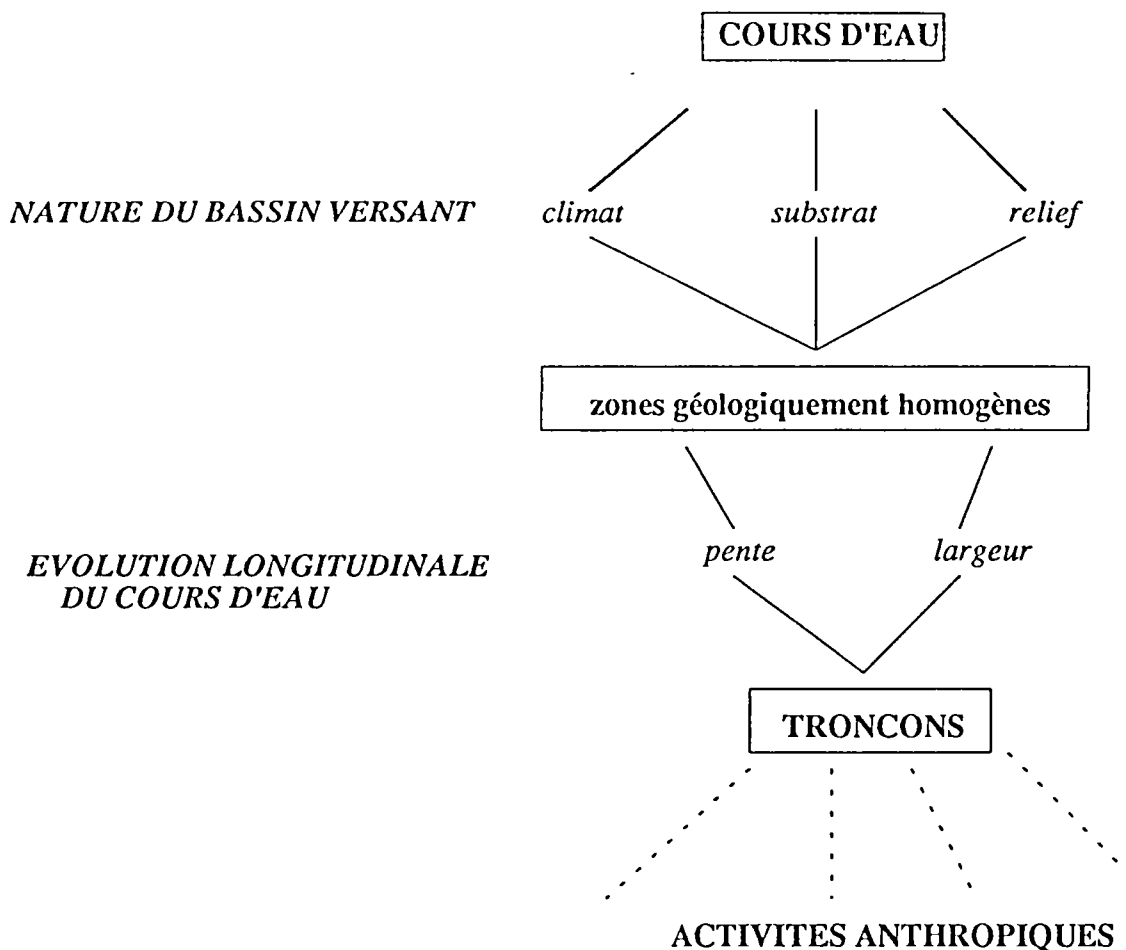
Cependant, les caractéristiques physiques du tronçon c'est à dire son **hydrologie**, la **morphologie de son lit**, la **physico-chimie de l'eau**, son **environnement** (notamment les berges) peuvent être affectés par certaines activités anthropiques. L'homme peut modifier le régime hydrologique d'un tronçon en prélevant de l'eau pour ses besoins, ou modifier un débit en construisant des barrages et des écluses successifs qui transforment l'écoulement. Les curages et recalibrages modifient le lit d'un cours d'eau. Il semble ainsi évident que l'on doive tenir compte de l'anthropisme.

1.2 - En fonction de l'anthropisme

Toutes les activités anthropiques qui ont une influence sur le cours d'eau viennent se surajouter à ce premier découpage; ces activités peuvent affecter la qualité des eaux (rejets domestiques, industriels, agricoles....) ou la qualité de l'habitat, par les divers aménagements subis.

FIGURE 1 :

SCHEMA RECAPITULATIF DU DECOUPAGE ABIOTIQUE D'UN COURS D'EAU



A l'issue de cette phase, la rivière étudiée est donc scindée en une succession de **tronçons** qui possèdent les mêmes caractéristiques géologiques, climatiques, topologiques, de pente et de largeur. La phase suivante consiste à choisir au sein de chaque tronçon un secteur d'au moins cinquante mètres ou **section** au niveau duquel l'étude se fera effectivement : en effet, faute de temps et de moyens, on doit limiter les secteurs d'étude et de prélèvements.

2- LA SECTION VEGETALE

La section végétale de 50 m au minimum est le reflet du tronçon abiotique dans lequel elle se situe. On la détermine en tenant compte de certaines hétérogénéités du tronçon comme les types de séquences de faciès d'écoulement, les différentes classes d'ombrage et de peuplements végétaux. C'est à son niveau qu'auront lieu les prélèvements de macrophytes.

3 -LE RELEVÉ

Deux périodes de relevés sont nécessaires entre mai et septembre. La première permet de définir les sections végétales et s'effectue quand les macrophytes commencent leur croissance; La seconde s'étend de mi-juillet à septembre et lors des successions végétales saisonnières.

3.1 - un relevé des paramètres abiotiques

Il est nécessaire de repérer chaque tronçon et chaque section végétale et d'en connaître certaines caractéristiques. Ces paramètres peuvent être répertoriés dans un tableau :

TABEAU 1 :

LE RELEVÉ DES DONNÉES NÉCESSAIRES À L'ÉTUDE

	repérage	caractéristiques
tronçon	- code hydrologique - pk amont - pk aval	- région naturelle - perméabilité - pente - largeur - qualité de l'eau - facteurs perturbant la qualité de l'eau
section végétale	- code hydrologique - pk aval - longueur - points limites - ombrage - date et heure - identification de l'observateur	- éclaircissement - transparence de l'eau (disque de Secchi) - faciès d'écoulement - profondeur moyenne - vitesse moyenne du courant - type de substrat - aménagement du lit - régime des débits

3.2 - les prélèvements de végétaux

Une liste-type des végétaux communs des cours d'eau français est proposée. Sur la station, il est nécessaire de répertorier tous les végétaux immergés au minimum 40% de l'année et sur une longueur minimale de 50 mètres. On devra déterminer au moins le genre pour les algues et l'espèce pour les bryophytes, les cryptogames et les phanérogames. Enfin, sur chaque aire de prélèvement, le pourcentage de recouvrement et l'indice d'abondance-dominance de BRAUN BLANQUET (1964) devront être évalués.

4 - QUELQUES ÉLÉMENTS COMPLÉMENTAIRES

L'ouvrage "ÉTUDE DE FAISABILITÉ DE LA MÉTHODOLOGIE MILIEU ET VÉGÉTAUX" (COLLECTIF, 1991) conçu par le GEREEA, ECOLOR, P. PARIS, et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse aborde les difficultés possibles d'application du protocole MEV sur les cours d'eau français. Deux cours d'eau d'une cinquantaine de km, l'Orne et l'Esch, ont été pris en exemple et une étude complète a été effectuée pour chacun d'eux.

Au terme de cette étude, il apparaît que la région écologique reste l'élément principal de calage global des tronçons; premier facteur d'étude, elle permet une approche de la perméabilité. De plus, les ruptures de pentes à l'amont d'un cours d'eau peuvent définir les limites de tronçon, mais plus en aval, la limite d'un secteur de pente homogène peut être calée sur un autre paramètre naturel (perméabilité ou confluence). Enfin, le paramètre "largeur" ne devrait définir aucune limite supplémentaire de tronçon.

ANNEXE 2

REALISATION ET APPLICABILITE DU PROTOCOLE MEV

1 - REALISATION PRATIQUE

Le protocole MEV propose successivement ces critères pour le découpage abiotique d'un cours d'eau en tronçons : régions écologiques, classes de perméabilité, zones homogènes de pentes et zones homogènes de largeurs. Les actions anthropiques se surajoutent ensuite à ce premier découpage.

Les documents que nous avons utilisés pour pouvoir l'appliquer au Fleuve Charente sont assez variés :

- la carte des régions naturelles de la France établie par DUPIAS et REY nous indique que le fleuve traverse 9 régions écologiques distinctes.
- les cartes géologiques de la France au 1/80 000 définissent 18 régions homogènes.
- la distance par rapport à la source et la pente du cours d'eau sont donnés par "le profil en long de la Charente", établi par le SRAE.
- enfin, nous avons estimé la largeur du fleuve à 6 m près avec les cartes topographiques IGN au 1/25 000 de Rochechouart, Exideuil, Confolens, Champagne-Mouton, Charroux, Civray, Ruffec, Mansle, Aigre, Villefagnan, Angoulême, Jarnac, Cognac, Pérignac, Pons et Saintes.

Ces cartes IGN ont aussi permis de situer les stations d'épuration et les confluences. Les autres activités anthropiques comme les rejets des industries ont été recherchées dans des documents divers rendant compte des points de rejets dans la Charente.

2 - VALIDITE DU PROTOCOLE M.E.V. SUR LA CHARENTE

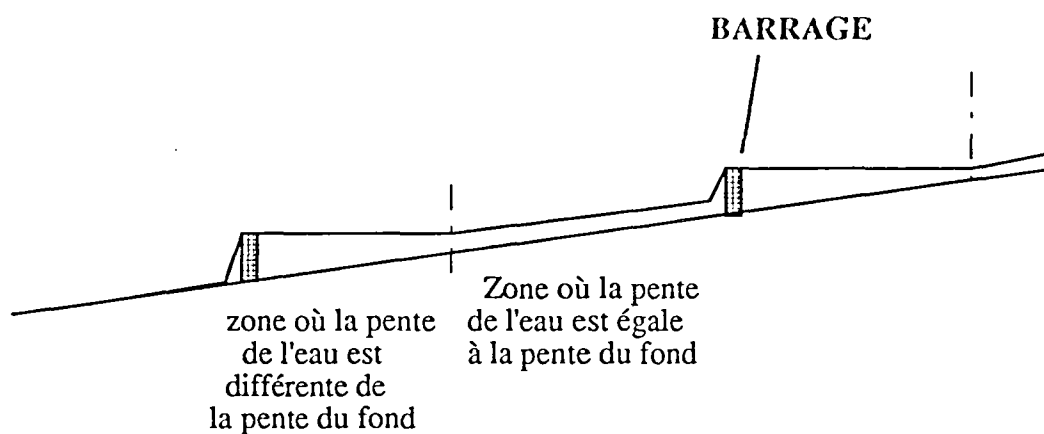
Avec les documents dont nous disposons, et en appliquant les propositions du groupe M.E.V., nous obtenons sur la Charente une quarantaine de tronçons homogènes vis-à-vis de leurs caractéristiques physiques. Compte tenu de l'ampleur des dimensions de la Charente, la largeur a été prise en compte pour définir des limites supplémentaires de tronçons. La phase suivante consisterait à choisir au sein de chaque tronçon le secteur de référence où l'on pratiquerait les prélèvements.

Cependant, nous avons constaté que la Charente est constituée par une succession de biefs limités par des seuils artificiels et naturels. On a comptabilisé au total 127 moulins, barrages et écluses sur 320 km de fleuve. Ces barrages et écluses possèdent des hauteurs de seuils variables : 29.67 NGF pour l'écluse de Saint-Cybard, 27.90 NGF pour l'écluse de Touérat, 24.93 NGF pour l'écluse de Fleurac et 24.15 NGF pour l'écluse de la Motte par exemple.

Or, un barrage ou une écluse retient l'eau qui arrive à son amont. Dans la partie aval des biefs, les conditions hydrauliques sont de ce fait modifiées : on peut observer un ralentissement du courant, les sédiments se déposent plus facilement.... La pente du cours d'eau ne correspond alors pas toujours à la pente de l'eau qui, dans ces cas, ne peut pas être considérée comme un facteur abiotique.(cf figure 2).

L'étude effectuée s'avère donc insatisfaisante sur un fleuve aussi **aménagé** et donc aussi anthropisé que la Charente.

**FIGURE 2 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES MODIFICATIONS
HYDRAULIQUES CAUSES PAR LES BARRAGES ET ECLUSES**



ANNEXE 3

METHODE D'EXPLOITATION DES ENREGISTREMENTS OBTENUS. CARACTERISTIQUES DES BIEFS ETUDIES.

1 - METHODE D'EXPLOITATION DES ENREGISTREMENTS OBTENUS

1.1 - Objectifs

L'échosondeur utilisé a été réglé pour apprécier les profondeurs sur une amplitude de 5 m. On se propose de travailler avec les gammes de profondeur suivantes : [0- 1.5 m] [1.5- 2 m] [2-2.5 m] [2.5-3 m] [3-3.5 m] [3.5-4 m] [4-5 m]. Pour chaque diagonale obtenue, on cherche à définir le pourcentage de chaque gamme de profondeur.

1.2 - traitement des données d'une diagonale échosondeur

(se reporter aux figures 3 et 4)

FIGURE 3 : EXEMPLES D'ENREGISTREMENTS A GONDEVILLE
(DIAGONALES 26 A 29)

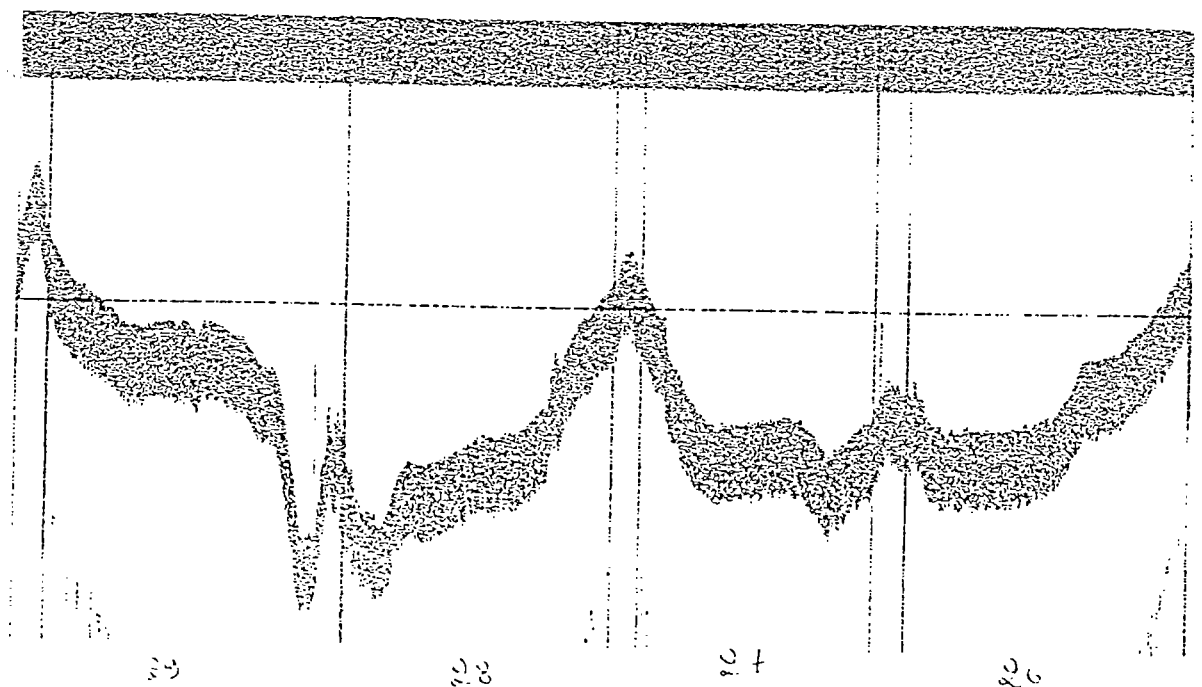
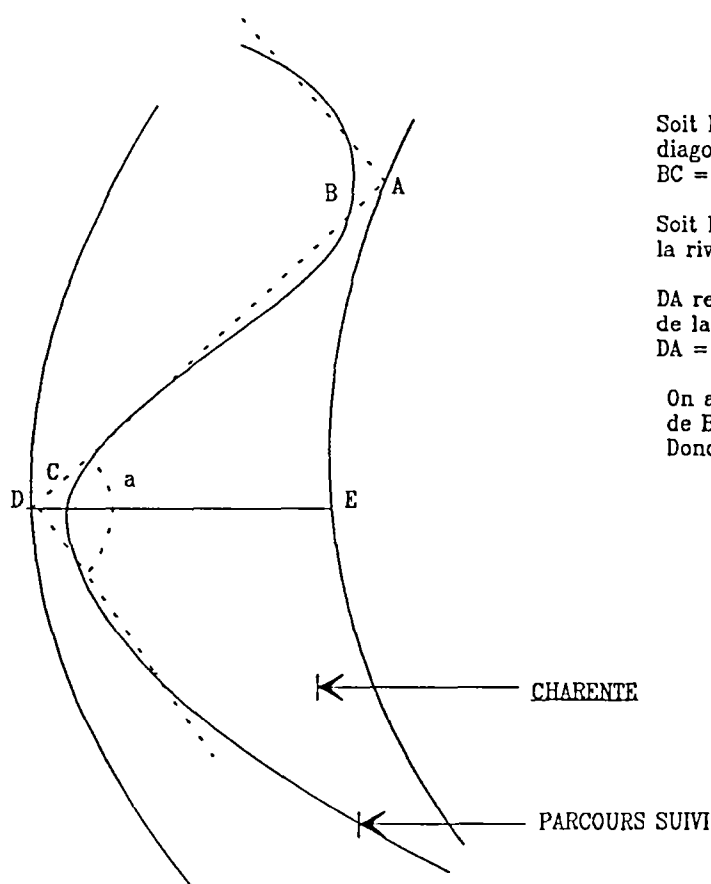
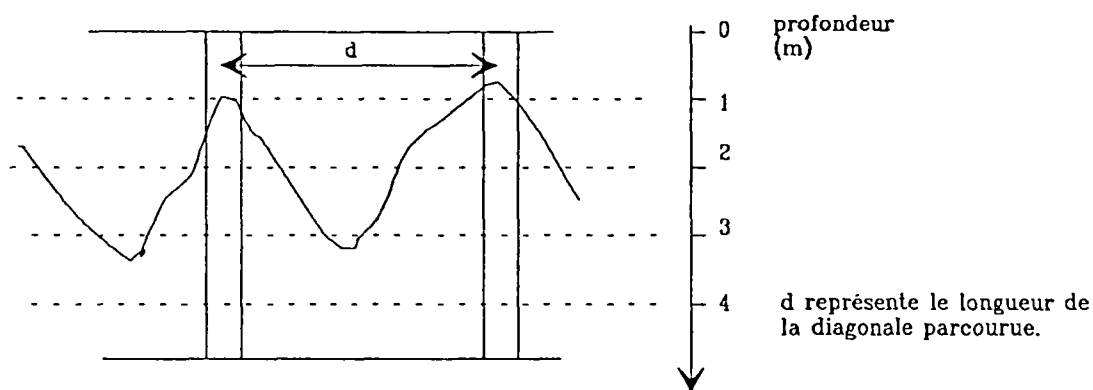


FIGURE 3 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE D' UN ENREGISTREMENT ECHOSONDEUR ET EXPLOITATION



Soit BC la longueur de la diagonale parcourue.
 $BC = l$

Soit DE la largeur moyenne de la rivière.

DA représente la longueur de la diagonale.
 $DA = DE / \cos(a/2)$

On admet que la valeur moyenne de $BA = CD = 2m$.
 Donc $DA = l + 4m$.

Mais que signifient ces 4 mètres par rapport à la longueur de la diagonale parcourue ?
 Considérons les biefs de Chalonne et d'Angoulême :

bief	DE	DA avec $a=80^\circ$	DA avec $a=100^\circ$	$\%((AB+CD)/DA)$ avec $a=80^\circ$	$\%((AB+CD)/DA)$ avec $a=100^\circ$
Chalonne	37	48	57	8	7
Angoulême	64	83	99	4	5

Pour $37 < DE < 64$, et $80 < a < 100^\circ$, ces 4 m représentent 5 à 10% de l.

La longueur de la diagonale que l'on a parcouru en bateau (L) n'est pas connue mais est représentée sur la bande enregistrée par la distance (d) séparant les pics de 2 enregistrements échosondeurs successifs. On sait qu'il reste en moyenne 2 mètres non sondés jusqu'à chaque rive. Sachant que la direction angulaire suivie entre 2 diagonales successives variait entre 80° et 100° , et la largeur moyenne de la rivière entre 37 et 64 m sur les 5 biefs, ces 4 mètres au total représenteraient 5 % à 10 % de la diagonale L . Sur cette partie, on peut considérer que la hauteur d'eau est inférieure à 1.5 m.

1.3 - Les résultats obtenus

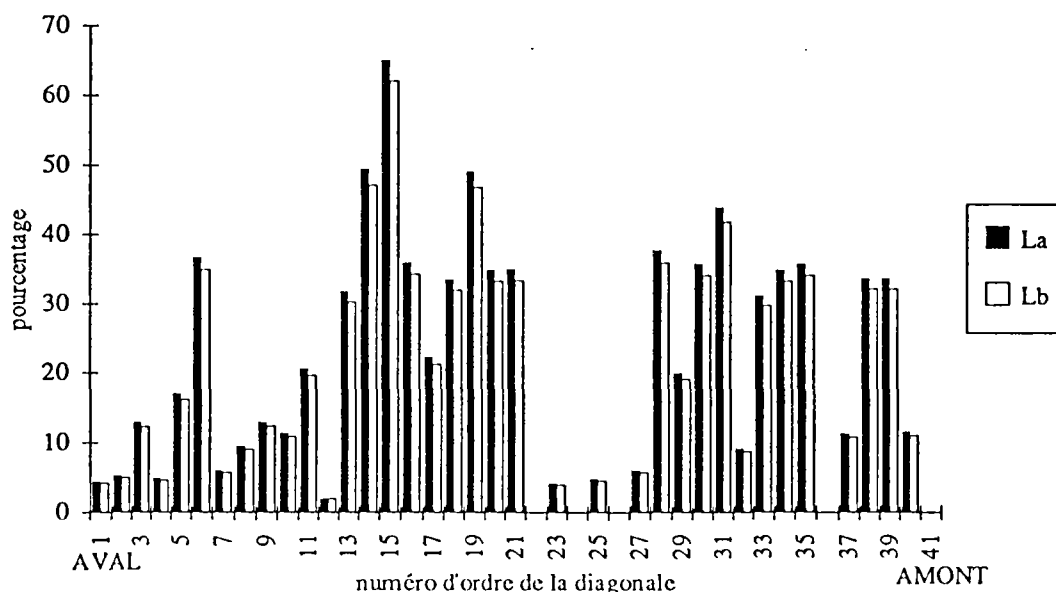
On a donc établi un tableau pour chaque bief, après avoir mesuré sur chaque profil échosondeur la longueur d et les parties de la courbe se situant au dessous de 1.5 m, 2 m, 2.5 m, 3 m, 3.5 m, 4 m. On obtient ainsi le pourcentage de chaque gamme de profondeur pour les valeurs de $L + 5\%L$ (La) et $L + 10\%L$ (Lb).

Les tableaux des résultats obtenus, placés en annexe 4 de ce rapport, comportent également les profondeurs maximales de chaque diagonale et les moyennes correspondant à chaque gamme de profondeur.

1.4 - Comparaison des valeurs obtenues avec La et Lb

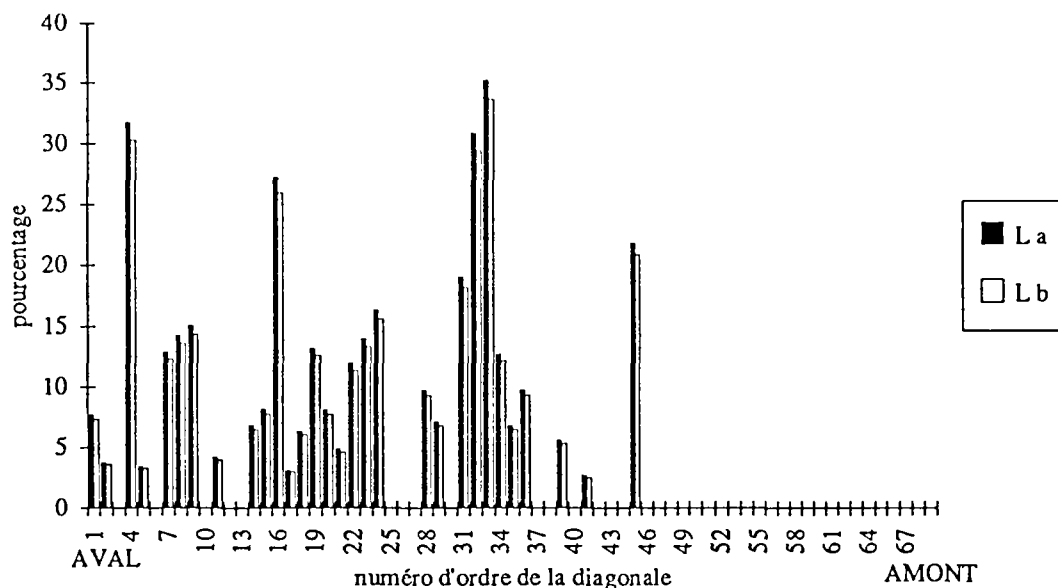
Avant d'analyser les résultats, il serait intéressant d'avoir une idée de la validité des valeurs obtenues avec La et Lb ; prenons 2 exemples sur les biefs d'Angoulême et de Gondeville :

FIGURE 5 : ANGOULEME : COMPARAISON DES POURCENTAGES SELON La ET Lb DANS LA GAMME DE PROFONDEUR [2-2.5m]



On constate ainsi que les valeurs de La et Lb ne sont pas significativement différentes. La différence ($La-Lb$) est d'autant plus importante que le pourcentage est grand mais ici elle reste toujours inférieure à 3%

FIGURE 6 : GONDEVILLE : COMPARAISON DES POURCENTAGES SELON La ET Lb DANS LA GAMME DE PROFONDEUR [3.5-4m]



Ici encore les valeurs de La et Lb restent très proches les unes des autres. On peut donc choisir de ne considérer que les pourcentages calculés avec La ou Lb. Dans ce qui suit, nous pourrions étudier les valeurs obtenues avec La que nous avons reportées sur les tableaux récapitulatifs (Annexes 4).

2 - PRESENTATION DES BIEFS

La Charente étant navigable à l'aval d' Angoulême, les biefs étudiés sont pour la plupart faciles d'accès. Mais le plus long, Chalonne (6.25 km environ), se situe en amont d'Angoulême et de la confluence de la Charente avec la Touvre. Comme nous pouvons le voir sur la carte au 1/25000, il comporte de nombreuses zones d'îles. Celles-ci correspondent à des seuils naturels, des barrages ruinés, des essacs de pêche ou des fondations de moulins que nous avons pu contourner, mais au niveau desquels les enregistrements échosondeurs obtenus restent incomplets. Près des îles situées face au hameau "La Côte", la Charente devenait difficilement navigable et nous avons dû nous arrêter. Nous n'avons donc pas pu remonter tout le bief en bateau. Il nous restait encore 1 km environ à sonder jusqu'au barrage de la Chapelle.

Les 4 autres biefs, en revanche, furent entièrement sondés.

Le bief d' Angoulême se trouve à l'aval de la confluence du fleuve avec la Touvre dans une zone très urbanisée et contient la station d'épuration de Frégeneuil; celle-ci modifie par ses rejets la qualité des eaux de la Charente à son aval. On remarque que le bief affleure les côteaux quand le lit de la Charente est courbe (au niveau des écluses). La partie du bief d'Angoulême comprise, entre le pont de Saint-Cybard et le pont de la Route Nationale 10 constituant le bassin de vitesse d' Angoulême, avait déjà servi de station de référence (COLLECTIF 1991).

De même, un secteur du bief de Nersac avait été sérieusement étudié en 1992. A la tête de l'île située au centre de ce bief, au lieu-dit "Boibedeuil", nous avons également passé un seuil correspondant à des ruines de moulins. En rive droite, existait un mur maçonné immergé

en pierre de taille ou "badras" dont la fonction était de diriger le flux des basses eaux vers les moulins.

Enfin, les biefs de Gondeville et de Jarnac se situent bien plus en aval d'Angoulême. Gondeville présente des berges assez pentues et érodées; un enrochement a même été installé à l'aval de l'écluse de Saintonge pour soutenir la berge de la rive droite. Jarnac se caractérise par une occupation assez importante de ses rives, entre autre par des fabriques de Cognac et l'amont du bief se situe au centre de la ville. L'analyse des résultats bathymétriques obtenus devrait permettre de choisir l'un de ces 2 biefs.

Pour pouvoir étudier l'influence de la profondeur sur les macrophytes, il faudrait trouver sur chaque bief un secteur présentant une variation de profondeur importante, les contraintes de terrain nous obligeant à ne considérer qu'une partie du bief. Ce secteur, représentatif du bief, ferait 500 m environ. Il sera alors possible de comparer le développement de végétaux sur des secteurs de mêmes débits, substrat et qualité des eaux, mais de profondeurs variables.

ANNEXE 4

RESULTATS DE LA CAMPAGNE BATHYMETRIQUE SUR LA CHARENTE
BIEF DE CHALONNE

Mar-93

(valeurs obtenues avec La)

diagonale	POURCENTAGES OBTENUS DANS LES GAMMES DE PROFONDEUR							profondeur maximale.
	0-1.5 m	1.5-2 m	2-2.5 m	2.5-3 m	3-3.5 m	3.5-4 m	>4 m	
1	22.1	4.3	8.7	34.6	21.6	8.7	0.0	3.5
2	22.3	22.6	20.1	15.0	7.5	12.5	0.0	3.7
3	12.9	21.8	21.8	13.6	16.3	13.6	0.0	3.7
4	9.6	7.3	9.8	19.5	19.5	29.3	4.9	4.1
5	14.3	54.0	15.9	0.0	6.3	9.5	0.0	3.8
6	19.8	2.5	10.0	25.1	17.5	25.1	0.0	3.6
7	4.8	5.4	5.4	8.2	51.7	13.6	10.9	4.1
8	4.8	12.7	15.9	25.4	22.2	12.7	6.3	4.2
9	4.8	13.6	21.8	19.0	35.4	5.4	0.0	3.7
10	13.4	23.1	28.9	20.2	5.8	8.7	0.0	3.7
11	10.9	3.1	21.5	9.2	18.4	24.6	12.3	4.2
12	4.8	9.1	6.8	6.8	34.0	34.0	4.5	4
13	14.3	2.4	11.9	11.9	7.1	31.0	21.4	4.3
14	11.6	2.3	2.3	9.1	22.7	45.4	6.8	4
15	4.8	11.0	11.0	14.7	22.0	36.6	0.0	3.7
16	4.8	0.0	8.4	8.4	28.0	47.6	2.8	4
17	11.1	0.0	3.2	28.6	25.4	22.2	9.5	4.1
18	16.7	4.8	4.8	2.4	2.4	61.9	7.1	4.2
19	22.1	20.2	11.5	26.0	20.2	0.0	0.0	3.2
20	37.9	6.2	4.1	10.4	29.0	10.4	2.1	4
21	12.5	5.1	66.9	15.4	0.0	0.0	0.0	2.8
22	9.2	14.7	32.2	23.4	17.6	2.9	0.0	3.6
23	4.8	5.1	30.9	30.9	28.3	0.0	0.0	3.3
24	4.8	21.4	31.0	7.1	31.0	4.8	0.0	3.6
25	4.8	0.0	20.7	24.8	41.4	8.3	0.0	3.5
26	4.8	8.2	5.4	43.5	38.1	0.0	0.0	3.5
27	4.8	0.0	54.0	34.9	6.3	0.0	0.0	3.2
28	13.7	23.8	32.7	23.8	6.0	0.0	0.0	3
29	4.8	19.0	22.2	15.9	38.1	0.0	0.0	3.2
30	4.8	0.0	8.2	68.0	19.0	0.0	0.0	3.2
31	4.8	0.0	37.3	33.1	24.8	0.0	0.0	3.2
32	4.8	2.3	18.1	24.9	49.9	0.0	0.0	3.3
33	7.9	3.2	15.9	22.2	50.8	0.0	0.0	3.4
34	8.6	1.9	17.5	36.9	35.0	0.0	0.0	3.3
35	20.6	5.3	15.9	39.7	18.5	0.0	0.0	3.2
36	19.8	5.0	10.0	52.6	12.5	0.0	0.0	3.2
37	4.8	12.7	50.8	25.4	6.3	0.0	0.0	3.2
38	18.4	8.2	13.6	24.5	35.4	0.0	0.0	3.2
39	10.5	5.8	14.4	34.6	34.6	0.0	0.0	3.4
40	4.8	11.9	21.4	26.2	31.0	4.8	0.0	3.5
41	4.8	24.7	10.6	52.9	7.1	0.0	0.0	3
42	11.1	22.2	34.9	31.7	0.0	0.0	0.0	2.7
43	13.4	8.7	47.6	30.3	0.0	0.0	0.0	2.8
44	36.5	12.7	25.4	25.4	0.0	0.0	0.0	2.9
45	14.3	19.0	47.6	19.0	0.0	0.0	0.0	2.9
46	33.7	4.1	41.4	20.7	0.0	0.0	0.0	2.7
47	56.7	26.0	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
48	32.0	32.7	27.2	8.2	0.0	0.0	0.0	2.6
49	30.2	22.2	47.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
50	42.9	47.6	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
51	52.4	6.0	20.8	20.8	0.0	0.0	0.0	2.8
52	49.1	8.9	33.2	8.9	0.0	0.0	0.0	2.8
53	81.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
54	41.8	31.7	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3

55	64.9	15.0	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
56	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
57	77.6	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
58	56.5	29.9	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
59	33.3	50.8	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
60	82.9	12.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
61	57.1	19.0	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
62	données insuffisantes							
63	28.6	47.6	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
64	47.6	38.1	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
65	12.4	38.1	30.5	19.0	0.0	0.0	0.0	3
66	17.5	9.5	44.4	28.6	0.0	0.0	0.0	3
67	données insuffisantes							2.9
68	13.4	13.0	60.6	13.0	0.0	0.0	0.0	
69	17.7	26.0	47.6	8.7	0.0	0.0	0.0	2.7
70	33.3	41.3	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
71	38.1	42.9	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
72	47.1	21.2	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
73	23.1	18.3	36.6	22.0	0.0	0.0	0.0	2.6
74	31.4	26.7	41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
75	61.9	28.6	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
76	données insuffisantes							
77	25.0	40.4	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
78	33.3	25.4	41.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
79	48.1	31.7	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
80	43.5	56.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
81	42.9	57.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
82	15.0	27.2	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
83	49.2	38.1	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
84	63.9	13.1	19.7	3.3	0.0	0.0	0.0	2.6
85	75.5	19.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2
86	36.5	19.0	38.1	6.3	0.0	0.0	0.0	2.6
87	77.6	8.4	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
88	71.4	15.9	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
89	17.5	22.2	34.9	25.4	0.0	0.0	0.0	2.9
90	20.6	10.6	15.9	52.9	0.0	0.0	0.0	2.8
91	24.7	31.0	22.1	22.1	0.0	0.0	0.0	2.7
92	84.1	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
93	31.2	15.9	31.7	21.2	0.0	0.0	0.0	2.7
94	38.8	17.0	34.0	10.2	0.0	0.0	0.0	2.7
95	21.8	34.0	27.2	17.0	0.0	0.0	0.0	2.7
96	18.8	25.2	53.2	2.8	0.0	0.0	0.0	2.6
97	30.2	12.7	41.3	15.9	0.0	0.0	0.0	2.6
98	37.5	11.9	41.7	8.9	0.0	0.0	0.0	2.3
99	25.2	17.0	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2
100	23.8	38.1	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
101	33.3	50.8	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
102	58.7	41.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
103	55.6	38.1	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
104	52.4	47.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
105	41.6	41.1	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
106	32.8	39.2	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
107	27.4	72.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
108	61.9	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
109	79.9	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
110	62.7	37.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
111	61.9	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
moyenne	30.6	20.7	21.7	13.1	8.7	4.4	0.8	2.82

BIEF D' ANGOULEME

Mar-93

(valeurs obtenues avec La)

diagonale	POURCENTAGES OBTENUS DANS LES GAMMES DE PROFONDEUR							profondeur
	0-1.5 m	1.5-2 m	2-2.5 m	2.5-3 m	3-3.5 m	3.5-4 m	>4 m	maximale
1	26.9	2.2	4.4	26.6	39.9	0.0	0.0	3.5
2	18.6	8.7	5.2	15.6	51.9	0.0	0.0	3.5
3	9.6	4.8	12.9	21.0	32.3	19.4	0.0	3.7
4	9.6	3.2	4.8	6.5	33.9	42.0	0.0	3.7
5	8.2	11.9	17.0	62.9	0.0	0.0	0.0	3.3
6	7.7	7.3	36.6	45.4	2.9	0.0	0.0	3.6
7	4.8	4.0	6.0	23.8	17.9	43.7	0.0	3.6
8	4.8	0.0	9.5	24.8	30.5	30.5	0.0	3.8
9	9.1	4.3	13.0	26.0	36.8	10.8	0.0	3.8
10	8.6	7.6	11.4	38.1	28.6	5.7	0.0	3.8
11	4.8	0.0	20.5	43.0	28.0	3.7	0.0	3.6
12	12.9	4.1	2.0	54.7	26.3	0.0	0.0	3.4
13	26.6	0.0	31.7	41.7	0.0	0.0	0.0	2.8
14	4.8	37.4	49.3	8.5	0.0	0.0	0.0	2.9
15	4.8	22.2	65.1	7.9	0.0	0.0	0.0	2.5
16	4.8	52.1	35.9	7.2	0.0	0.0	0.0	3
17	9.7	68.0	22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
18	9.8	56.8	33.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
19	6.1	17.7	49.0	27.2	0.0	0.0	0.0	3.2
20	10.6	27.9	34.8	26.7	0.0	0.0	0.0	3
21	35.3	22.3	35.0	7.4	0.0	0.0	0.0	2.7
22	51.7	48.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
23	48.3	47.6	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
24	38.6	61.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
25	20.6	74.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
26	60.2	39.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
27	72.2	6.0	6.0	15.9	0.0	0.0	0.0	2.9
28	16.7	27.8	37.7	17.9	0.0	0.0	0.0	2.6
29	15.5	64.5	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
30	8.7	53.6	35.7	2.0	0.0	0.0	0.0	2.5
31	10.5	41.9	43.8	3.8	0.0	0.0	0.0	2.5
32	4.8	86.1	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
33	12.1	56.8	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
34	14.1	51.1	34.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
35	15.0	35.7	35.7	13.6	0.0	0.0	0.0	3.2
36	29.8	70.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
37	25.2	63.5	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
38	24.4	8.4	33.6	25.2	8.4	0.0	0.0	3
39	21.6	28.0	33.6	16.8	0.0	0.0	0.0	2.6
40	48.1	40.4	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
41	38.9	61.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2
moyenne	19.9	32.4	20.8	14.9	8.2	3.8	0.0	2.8

BIEF DE NERSAC

Mar-93

(valeurs obtenues avec La)

diagonale	POURCENTAGES OBTENUS DANS LES GAMMES DE PROFONDEUR							profondeurs
	0-1.5 m	1.5-2 m	2-2.5 m	2.5-3 m	3-3.5 m	3.5-4 m	>4 m	maximales
1	8.2	41.6	41.6	8.7	0.0	0.0	0.0	2.9
2	10.1	21.2	51.6	17.2	0.0	0.0	0.0	2.7
3	13.0	6.2	6.2	74.5	0.0	0.0	0.0	2.8
4	9.0	18.2	58.8	14.0	0.0	0.0	0.0	2.7
5	8.0	6.6	50.9	34.5	0.0	0.0	0.0	2.6
6	4.8	0.0	6.6	18.1	70.6	0.0	0.0	3
7	4.8	0.0	4.2	55.0	36.0	0.0	0.0	3
8	8.6	1.9	9.5	45.7	34.3	0.0	0.0	2.7
9	9.9	3.4	25.5	40.8	20.4	0.0	0.0	2.9
10	8.7	33.9	49.6	7.8	0.0	0.0	0.0	2.6
11	14.5	25.3	60.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
12	4.8	18.6	76.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
13	4.8	6.1	70.7	18.4	0.0	0.0	0.0	2.6
14	4.8	16.4	52.5	26.3	0.0	0.0	0.0	2.7
15	8.4	62.3	23.8	5.5	0.0	0.0	0.0	2.7
16	37.9	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
17	35.4	57.8	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2
18	17.6	38.6	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
19	22.5	14.5	50.0	12.9	0.0	0.0	0.0	2.7
20	7.9	25.4	50.8	15.9	0.0	0.0	0.0	3
21	11.4	6.6	59.8	22.1	0.0	0.0	0.0	2.7
22	7.8	30.7	61.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
23	4.8	28.1	67.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
24	38.1	47.6	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
25	23.8	59.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
26	33.9	52.9	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
27	16.0	43.4	40.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
28	41.8	18.5	39.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
29	31.7	37.7	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
30	45.6	40.8	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
31	18.7	7.9	45.6	11.9	15.9	0.0	0.0	3.4
32	12.3	30.1	32.6	7.5	17.5	0.0	0.0	3.4
33	20.6	67.0	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2
34	12.4	80.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2
35	23.8	52.9	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
36	28.6	11.9	51.6	7.9	0.0	0.0	0.0	2.6
37	4.8	27.6	64.5	3.1	0.0	0.0	0.0	2.5
moyenne	16.7	29.8	36.1	12.1	5.3	0.0	0.0	2.6

BIEF DE GONDEVILLE

Mar-93

(valeurs obtenues avec La)

diagonale	POURCENTAGES OBTENUS DANS LES GAMMES DE PROFONDEUR							profondeur
	0-1.5 m	1.5-2 m	2-2.5 m	2.5-3 m	3-3.5 m	3.5-4 m	>4 m	maximale
1	4.8	10.3	23.2	23.2	30.9	7.7	0.0	3.8
2	4.8	5.7	26.7	32.4	26.7	3.8	0.0	3.6
3	4.8	4.2	16.9	67.7	6.3	0.0	0.0	3.1
4	4.8	6.0	17.9	9.9	9.9	31.7	19.8	4.2
5	4.8	2.3	2.3	25.6	61.6	3.5	0.0	3.6
6	4.8	0.0	3.4	57.8	34.0	0.0	0.0	3.4
7	4.8	0.0	23.2	48.9	10.3	12.9	0.0	3.8
8	4.8	0.0	11.9	35.7	33.3	14.3	0.0	3.8
9	4.8	0.0	20.1	20.1	35.1	15.0	5.0	4
10	4.8	0.0	23.8	64.9	6.5	0.0	0.0	3.2
11	4.8	0.0	40.2	33.9	14.8	4.2	2.1	4.1
12	4.8	7.1	35.7	28.6	23.8	0.0	0.0	3.3
13	4.8	0.0	45.6	35.7	13.9	0.0	0.0	3.2
14	9.3	7.6	51.4	9.1	15.1	6.8	0.8	4.1
15	12.9	2.7	13.6	13.6	13.6	8.2	35.4	4.5
16	12.9	10.9	5.4	8.2	35.4	27.2	0.0	3.8
17	14.3	3.2	6.3	19.0	6.3	3.2	47.6	5
18	4.8	15.9	15.9	15.9	9.5	6.3	31.7	5
19	4.8	13.2	15.9	15.9	21.2	13.2	15.9	4.4
20	23.0	26.3	10.1	12.2	6.1	8.1	14.2	4.3
21	26.7	7.3	34.2	14.7	12.2	4.9	0.0	3.7
22	22.6	14.9	8.9	8.9	17.9	11.9	14.9	4.5
23	35.6	14.0	14.0	5.6	16.8	14.0	0.0	3.9
24	12.9	13.6	13.6	19.0	24.5	16.3	0.0	3.9
25	1.9	17.3	37.5	17.3	26.0	0.0	0.0	3.5
26	4.8	16.7	26.2	52.4	0.0	0.0	0.0	2.9
27	4.8	8.2	13.6	62.6	10.9	0.0	0.0	3.2
28	4.8	9.8	17.1	19.5	39.1	9.8	0.0	3.7
29	7.1	11.9	57.1	11.9	4.8	7.1	0.0	3.8
30	19.0	16.7	23.8	40.5	0.0	0.0	0.0	2.9
31	4.8	19.0	22.2	15.9	19.0	19.0	0.0	3.6
32	4.8	0.0	12.9	15.4	36.0	30.9	0.0	3.7
33	4.8	0.0	14.1	28.2	17.6	35.3	0.0	3.8
34	4.8	0.0	12.7	31.7	38.1	12.7	0.0	3.7
35	4.8	0.0	20.4	27.2	40.8	6.8	0.0	3.5
36	4.8	17.1	7.3	36.6	24.4	9.8	0.0	3.7
37	4.8	16.3	21.8	35.4	21.8	0.0	0.0	3.4
38	4.8	0.0	42.9	38.1	14.3	0.0	0.0	3.2
39	4.8	16.8	19.6	11.2	42.0	5.6	0.0	3.6
40	4.8	5.6	25.2	28.0	36.4	0.0	0.0	3.7
41	21.1	19.0	24.5	2.7	10.9	2.7	19.0	4.5
42	32.0	36.3	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
43	7.1	7.1	85.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
44	8.6	28.6	45.7	11.4	5.7	0.0	0.0	3.1
45	8.7	15.9	7.9	4.0	11.9	21.8	29.8	4.6
46	4.8	37.0	47.6	10.6	0.0	0.0	0.0	2.8

47	12.7	18.5	50.3	18.5	0.0	0.0	0.0	2.8
48	11.9	4.8	47.6	35.7	0.0	0.0	0.0	2.6
49	4.8	0.0	47.6	47.6	0.0	0.0	0.0	2.9
50	4.8	35.7	53.6	6.0	0.0	0.0	0.0	2.5
51	25.0	34.6	40.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
52	68.3	17.1	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
53	58.3	14.9	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
54	37.3	32.6	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	2.8
55	35.2	11.4	15.2	38.1	0.0	0.0	0.0	3
56	4.8	19.0	38.1	38.1	0.0	0.0	0.0	2.7
57	50.6	38.8	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
58	50.0	38.1	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
59	36.5	23.8	39.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
60	42.9	21.8	32.7	2.7	0.0	0.0	0.0	2.6
61	32.0	21.8	46.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
62	38.8	17.0	20.4	17.0	6.8	0.0	0.0	3
63	17.1	15.4	30.7	30.7	6.1	0.0	0.0	2.8
64	25.6	11.9	14.9	35.7	11.9	0.0	0.0	3.1
65	19.4	18.3	58.6	3.7	0.0	0.0	0.0	2.6
66	10.9	58.4	30.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
67	18.4	16.3	65.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
68	63.2	8.7	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
69	89.1	0.0	8.2	2.7	0.0	0.0	0.0	3.2
moyenne	17.0	13.7	26.7	20.6	13.2	5.4	3.4	3.3

BIEF DE JARNAC

(valeurs obtenues avec La)

diagonale	POURCENTAGES OBTENUS DANS LES GAMMES DE PROFONDEUR							profondeur
	0-1.5 m	1.5-2 m	2-2.5 m	2.5-3 m	3-3.5 m	3.5-4 m	>4 m	maximale
1	4.8	0.0	11.4	15.2	19.0	11.4	38.1	4.5
2	4.8	0.0	10.0	7.5	25.1	40.1	12.5	4.2
3	4.8	0.0	2.5	7.5	60.2	25.1	0.0	4
4	6.8	4.1	6.2	22.8	60.0	0.0	0.0	3.5
5	4.8	2.5	10.0	20.1	62.7	0.0	0.0	3.5
6	4.8	0.0	7.9	15.9	37.7	33.7	0.0	3.6
7	4.8	0.0	16.6	20.7	45.5	12.4	0.0	3.6
8	4.8	0.0	8.7	15.6	55.4	15.6	0.0	3.6
9	4.8	9.5	7.6	30.5	28.6	19.0	0.0	3.7
10	4.8	5.6	14.9	13.1	52.3	9.3	0.0	4
11	4.8	0.0	0.0	0.0	83.3	9.5	2.4	4
12	4.8	0.0	0.0	41.4	20.7	33.1	0.0	3.7
13	4.8	0.0	6.8	36.3	52.2	0.0	0.0	3.4
14	4.8	0.0	3.4	11.9	35.7	44.2	0.0	4
15	4.8	0.0	11.0	9.2	34.8	40.3	0.0	3.7
16	4.8	7.9	2.0	9.9	29.8	45.6	0.0	3.7
17	4.8	0.0	0.0	12.5	27.6	55.1	0.0	3.7
18	4.8	0.0	0.0	3.5	36.4	55.4	0.0	3.9
19	11.1	2.1	2.1	4.2	80.4	0.0	0.0	3.5
20	7.6	1.4	2.9	13.0	31.7	43.3	0.0	3.6
21	4.8	0.0	5.7	47.6	41.9	0.0	0.0	3.5
22	4.8	0.0	4.9	65.7	24.6	0.0	0.0	3.3
23	4.8	0.0	0.0	56.8	38.4	0.0	0.0	3.5
24	8.6	15.2	0.0	21.0	55.2	0.0	0.0	3.3
25	4.8	6.6	1.6	36.1	44.3	6.6	0.0	3.6
26	4.8	0.0	4.8	6.3	77.8	6.3	0.0	3.6
27	9.0	4.2	2.1	2.1	31.7	50.8	0.0	3.7
28	10.3	3.7	3.7	3.7	16.5	34.8	27.5	4.2
29	4.8	0.0	0.0	7.0	20.9	67.4	0.0	4
30	8.2	3.4	3.4	8.5	20.4	42.5	13.6	4.2
31	4.8	24.8	6.2	10.4	26.9	26.9	0.0	3.8
32	8.6	7.6	21.0	17.1	45.7	0.0	0.0	3.7
33	11.9	10.8	18.0	30.5	28.8	0.0	0.0	3.5
34	4.8	5.1	10.2	11.9	68.0	0.0	0.0	3.2
35	9.6	7.3	9.8	7.3	19.5	46.4	0.0	3.9
36	8.4	3.7	23.8	11.0	34.8	18.3	0.0	3.7
37	4.8	20.0	16.9	27.6	30.7	0.0	0.0	3.6
38	6.9	19.0	48.7	10.6	14.8	0.0	0.0	3.3
39	11.9	16.7	23.8	35.7	11.9	0.0	0.0	3.2
40	14.3	23.8	16.7	19.0	26.2	0.0	0.0	3.2
41	6.7	15.9	27.8	23.8	25.8	0.0	0.0	3.3
42	13.4	5.2	27.7	10.4	12.1	15.6	15.6	>4.5
43	12.4	13.8	32.3	23.0	18.4	0.0	0.0	3.5
44	7.9	4.8	44.4	42.9	0.0	0.0	0.0	3
45	10.0	3.5	10.4	31.2	45.0	0.0	0.0	3.2
46	9.5	11.1	79.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5

47	37.1	25.2	30.5	7.2	0.0	0.0	0.0	2.7
48	36.5	28.6	19.0	15.9	0.0	0.0	0.0	2.6
49	17.7	13.0	8.7	47.6	13.0	0.0	0.0	3.1
50	15.3	6.3	38.1	33.9	6.3	0.0	0.0	3.2
51	28.0	4.2	8.5	10.6	48.7	0.0	0.0	3.3
52	33.3	2.4	11.9	33.3	19.0	0.0	0.0	3.2
53	4.8	0.0	29.5	20.4	45.4	0.0	0.0	3.4
54	10.7	35.7	53.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
55	11.8	10.6	12.3	65.3	0.0	0.0	0.0	2.7
56	9.7	14.8	36.1	39.4	0.0	0.0	0.0	3
57	12.1	44.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
58	21.5	21.7	56.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
59	4.8	65.9	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
60	15.9	71.4	7.9	4.8	0.0	0.0	0.0	2.7
moyenne	9.6	10.1	15.9	19.3	29.9	13.5	1.8	3.4

ANNEXE 5 : MORPHOMETRIE DES STATIONS ETUDIEES

STATION DE CHALONNE

PROFILS ETUDIES	LARGEUR (m)	PROFONDEURS MOYENNES (m)			PROFONDEURS MAXIMALES (m)		
		Mai-93	Jun-93	Aoû-93	Mai-93	Jun-93	Aoû-93
C1	32	2.4	2.5	1.8	3.0	3	2.6
C2	34	2.3	2.4	1.8	2.9	2.8	2.4
C3	33.5	2.3	2.3	1.9	3.1	3.3	2.6
C4	41	2.9	3.1	2.5	3.7	3.8	3.1
C5	36.5	2.7	2.8	2.4	3.1	3.2	2.8
C6	29	2.7	2.8	2.3	3.3	3.5	2.9
C7	40	2.6	2.4	2.0	3.3	3.1	2.8
C8	37	2.5	2.6	2.4	3.2	3.3	2.9
C9	45	2.3	2.2	1.5	3.2	3	2.4
C10	34	3.0	3.2	2.6	3.3	3.4	2.8
C11	38	3.0	2.8	2.6	3.4	3.2	3
moyennes	36	2.6	2.6	2.2	3.2	3.2	2.8
écart-type	4.5	0.28	0.33	0.37	0.21	0.27	0.23

STATION D'ANGOULEME

PROFILS ETUDIES	LARGEUR (m)	PROFONDEURS MOYENNES (m)			PROFONDEURS MAXIMALES (m)		
		Mai-93	Jun-93	Aoû-93	Mai-93	Jun-93	Aoû-93
A1	55	1.8	1.7	1.7	2.2	2.2	2.1
A2	50	2.1	2.2	1.7	3	3	2.2
A3	44	1.8	1.8	1.6	2.2	2.4	1.9
A4	55	1.7	1.8	1.8	2.1	2	2.2
A5	65	1.7	1.7	1.6	2.8	2.9	2.6
A6	64	1.7	1.7	1.5	2	2	1.9
A7	60	1.7	1.7	/	2.1	2.1	/
A8	62	1.5	/	/	1.8	/	/
A9	89	1.5	/	/	1.8	/	/
A10	40	2.1	2.1	2.1	2.6	2.5	2.5
A11	29	2.3	2.3	2.3	2.7	2.6	2.5
A12	27	2.7	2.6	2.7	3	3	3
A13	29	2.6	2.5	2.6	3	3	2.9
moyennes	51.5	1.9	2.0	1.9	2.4	2.5	2.4
écart-type	17.7	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4

STATION DE NERSAC

PROFILS ETUDIES	LARGEUR (m) (m)	PROFONDEURS MOYENNES (m)			PROFONDEURS MAXIMALES (m)		
		Mai-93	Jun-93	Aoû-93	Mai-93	Jun-93	Aoû-93
N1	66	2.4	2.4	2.2	2.9	3.2	2.7
N2	55	2.7	2.7	2.5	3	3.1	2.9
N3	54	2.6	2.7	2.6	3	3.3	2.9
N4	52	2.8	2.8	2.6	3.1	3.1	3
N5	57	2.8	2.7	2.7	3.1	3	3
N6	58	2.9	2.8	2.8	3.3	3.2	3
N7	60	2.8	2.9	2.7	3.3	3.3	3.1
N8	58	2.7	2.7	2.6	3	3.1	2.9
N9	59	2.4	2.3	2.2	2.8	2.7	2.6
N10	62	2.4	2.3	2.3	2.9	2.8	2.9
N11	64	2.6	2.6	2.4	3.1	2.9	2.8

moyennes	58.6	2.6	2.6	2.5	3.0	3.1	2.9
écart-type	4.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1

STATION DE JARNAC

PROFILS ETUDIES	LARGEUR (m) (m)	PROFONDEURS MOYENNES (m)			PROFONDEURS MAXIMALES (m)		
		Mai-93	Jun-93	Aoû-93	Mai-93	Jun-93	Aoû-93
J1	45	2.5	2.5	2.4	3.2	3.4	3.1
J2	45	2.2	2.3	2.2	2.9	3	2.9
J3	54	2.4	2.3	2.3	3.2	3.1	2.9
J4	43	2.8	2.8	2.6	4	4.2	3.9
J5	42	2.6	2.6	2.6	3.4	3.5	3.7
J6	42	2.4	2.3	2.3	3.2	3.3	3.2
J7	45	2.3	2.4	2.2	3	3.2	3
J8	47	2.4	2.4	2.5	3	3	3
J9	45	3.2	3.2	3.0	3.9	3.8	3.7
J10	45	2.8	2.8	2.7	3.7	3.8	3.6
J11	47	2.8	2.9	2.9	3.8	3.8	3.7

moyennes	45.5	2.6	2.6	2.5	3.4	3.5	3.3
écart-type	3.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4

ANNEXE 6 : ETUDE DE LA GRANULOMETRIE DES FONDS

STATION	CHALONNE	ANGOULEME	NERSAC	JARNAC
<i>nombre de points contacts considérés</i>	89	108	49	26
<i>fréquence relative * 100 en vase</i>	8	1	4	4
<i>fréquence relative * 100 en sable</i>	37	36	35	12
<i>fréquence relative * 100 en graviers</i>	35	34	29	35
<i>fréquence relative * 100 en cailloux</i>	16	25	12	38
<i>fréquence relative * 100 en blocs</i>	4	4	20	12

ANEXE 7 : VITESSES DE COURANTS SUR LES STATIONS ETUDIEES

Mai-93

ANGOULEME
profil A4

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI-HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	0.8	26	24	15
2	2.4	38	35	32
3	2.8	34	28	22
4	1.7	33	28	25
5	1.7	26	26	22
6	1.9	27	24	17
7	1.4	28	27	21
8	1.4	28	24	9
9	1.85	26	24	20
10	1.7	25	23	22
11	1.6	19	21	17
<i>moyenne</i>	1.8	28	26	20

CHALONNE
profil C9

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.5	18	11	10
2	2.9	20	20	16
3	2.95	19	18	13
4	2.7	26	21	18
5	2	26	25	22
6	2.2	19	22	20
7	2.1	19	21	20
8	2.3	9	11	9
9	2	3	2	2
<i>moyenne</i>	2.3	18	17	14

JARNAC
profil J10

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.6	0	0	0
2	2.7	8	11	9
3	1.8	30	26	10
4	2.7	32	27	19
5	2.3	29	24	26
6	2.4	35	31	25
7	2.4	35	31	25
8	2.4	30	28	26
9	2.5	31	30	21
10	2.3	19	22	21
<i>moyenne</i>	2.3	25	23	18

NERSAC
profil N6

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	3.1	18	18	14
2	3	20	18	14
3	3	23	22	12
4	3.3	25	20	16
5	2	25	23	20
6	3.2	25	26	18
7	3	28	27	19
8	2.9	25	25	25
9	2.9	24	23	23
10	2.7	17	21	18
<i>moyenne</i>	2.9	23.0	22.3	17.9

ANGOULEME

profil A4

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.7	25	22	23
2	1.7	30	21	21
3	1.8	24	17	12
4	1.4	32	31	11
5	1.5	29	28	27
6	1.8	29	32	13
7	1.6	31	31	22
8	2.2	32	36	25
9	2.8	41	33	34
10	2	37	19	17
11	0.6		19	

CHALONNE

profil C9

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	2	1	1	1
2	2.2	6	10	3
3	2	18	16	16
4	2.1	17	16	14
5	1.9	22	21	16
6	2.8	19	16	16
7	3	16	15	14
8	2.7	14	17	13
9	1.4	3	1	2

JARNAC

profil J10

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.7	0	0	0
2	2.7	17	22	13
3	2.9	40	26	20
4	2.7	41	40	27
5	2.3	46	41	37
6	2.4	49	44	40
7	2.4	48	44	42
8	2.4	47	47	43
9	2.4	45	41	40
10	2.2	20	31	28

NERSAC
profil N6

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	2.7	21	20	13
2	2.8	24	26	18
3	2.9	24	24	20
4	3	24	20	17
5	3	21	16	13
6	2.1	20	11	5
7	3.2	20	19	18
8	2.7	18	17	11
9	2	18	12	10
10	2.8	12	13	13

aout 1993

ANGOULEME
profil A4

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.6	5	5	3
2	1.7	3	3	2
3	1.3	3	1	2
4	1.4	5	3	1
5	1.5	7	6	3
6	1.5	13	11	1
7	1.6	9	5	4
8	2.7	15	13	11
9	2	10	5	6
10	0.8	7	0	2

CHALONNE
profil C9

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	1.7	-2	0	-1
2	1.7	-1		-1
3	1.4	0		-1
4	1.6	1	1	2
5	1.3	0	1	1
6	2.3	0		1
7	2.4	-1	0	1
8	2.2	-1		1

NERSAC
profil N6

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	2.6	4	5	4
2	2.7	8	8	7
3	2.8	5	8	7
4	2.9	6	6	5
5	3	4	3	5
6	2.2	4	2	1
7	3	5	5	3
8	2.8	4	6	3
9	2.8	4	5	4
10	2.9	2	4	2

JARNAC
profil J10

numéro d'ordre des mesures	profondeur (m)	VITESSES		
		SURFACE	MI- HAUTEUR (cm/s)	FOND
1	2.4	7	7	6
2	2.4	6	6	6
3	2.4	7	7	6
4	2.4	10	11	11
5	2.4	8	8	6
6	2.2	8	7	7
7	2.7	9	8	8
8	2.8	9	9	9
9	2.5	2	0	0

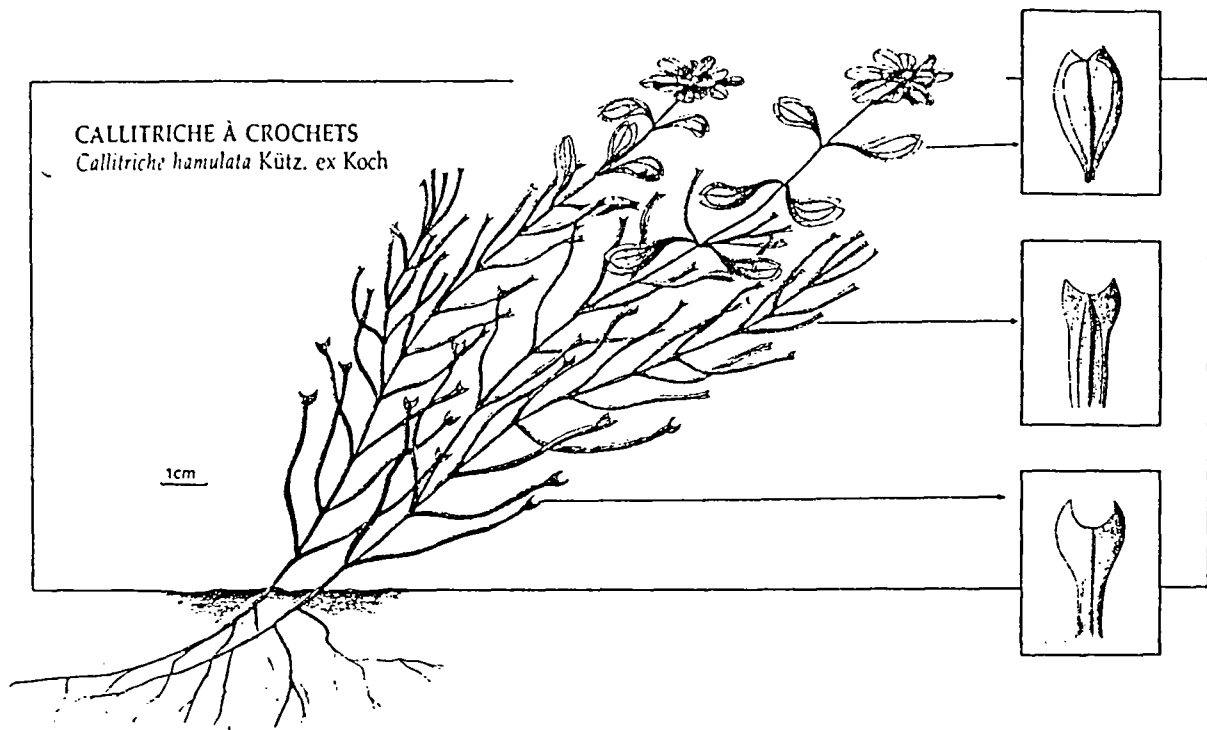
CALLITRICHE A CROCHETS

Callitriche hamulata

PHANEROGAME

Classe des DICOTYLEDONES

Famille des Callitrichacées



(M. DETHIOUX, 1989)

MORPHOLOGIE

Plantes aquatiques pouvant atteindre 10 à 50 cm de longueur. Tige souvent très ramifiée avec des feuilles opposées. L'extrémité des rameaux qui arrivent à la surface de l'eau porte une rosette de feuilles flottantes dont la forme est différente de celle des feuilles submergées.

ECOLOGIE

Cette espèce pousse dans les ruisseaux et rivières mais aussi dans les eaux stagnantes. Elle demande des eaux à faible turbidité et des sites bien éclairés. Le fond est généralement riche en particules fines (alluvions fines, limon, sable, argile) et peu caillouteux. Elle fuit les eaux très acides et très oligotrophes.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs petites, unisexuées, généralement solitaires à l'aisselle des feuilles. L'optimum de floraison se situe en Juin-Juillet.

Des racines adventives se forment souvent sur les tiges dont des morceaux détachés accidentellement permettent une multiplication végétative de la plante. L'enracinement est assez superficiel et relativement fragile

PARTICULARITES

Identification des espèces souvent malaisée. On la trouve souvent avec *Fontinalis antipyretica*.

CORNIFLE
Ceratophyllum demersum
PHANEROGAME
Classe des **DICOTYLEDONES**
Famille des Cératophyllacées

MORPHOLOGIE

Plante vivace totalement submergée, à peine visible à la surface.

Tiges raides, à noeuds rapprochés, ramifiées à la base.

Feuilles vert sombre densément groupées en verticilles emboîtées les uns dans les autres; chacune d'elles est divisée 1 à 2 fois de façon dichotome. Les segments effilés en pointe, recourbés, sont raides à bord épineux.

Racines latérales filiformes fixées dans la vase.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Floraison en été. Les fleurs unisexuées passent inaperçues, mais la pollinisation des fleurs femelles au sein des eaux est un fait à peu près unique parmi les plantes à fleurs.

Se détachant à maturité, les fleurs mâles montent à la surface; les étamines s'ouvrent et libèrent le pollen, légèrement plus lourd que l'eau. S'il est accroché au passage par un pistil accueillant, la fécondation pourra avoir lieu.

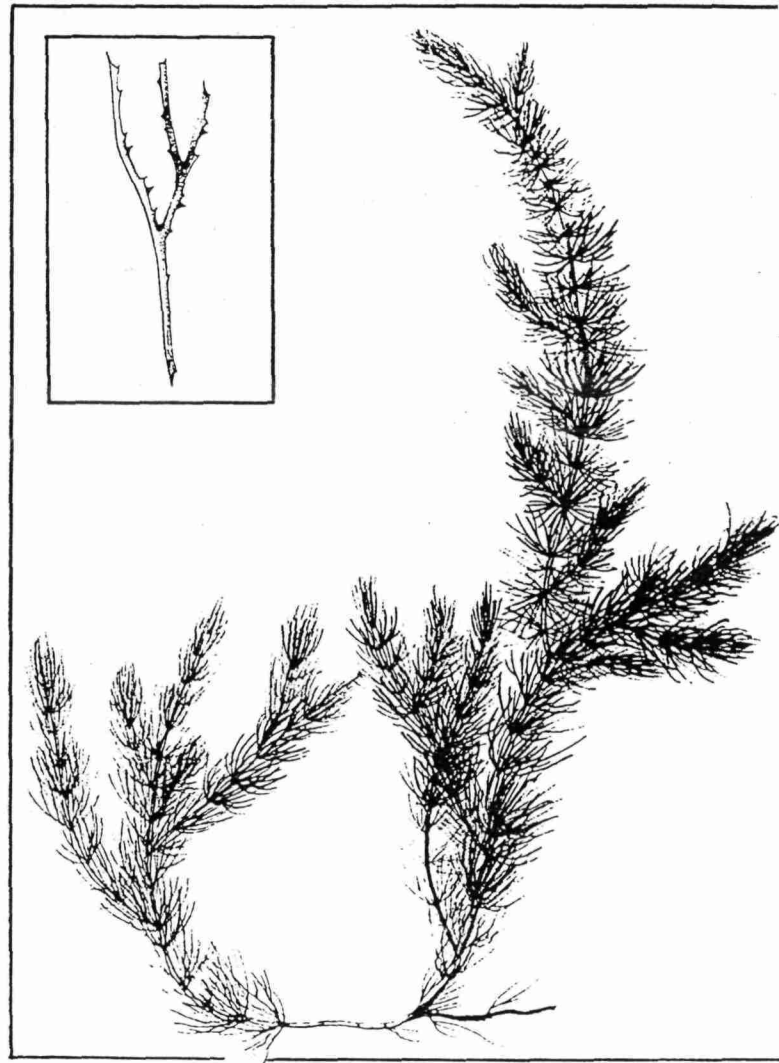
Multiplication végétative par fragmentation de la tige feuillée.

ECOLOGIE

On la trouve dans les eaux relativement calmes, peu profondes, à débit très lent, les mares, les canaux, et dans des eaux eutrophes.

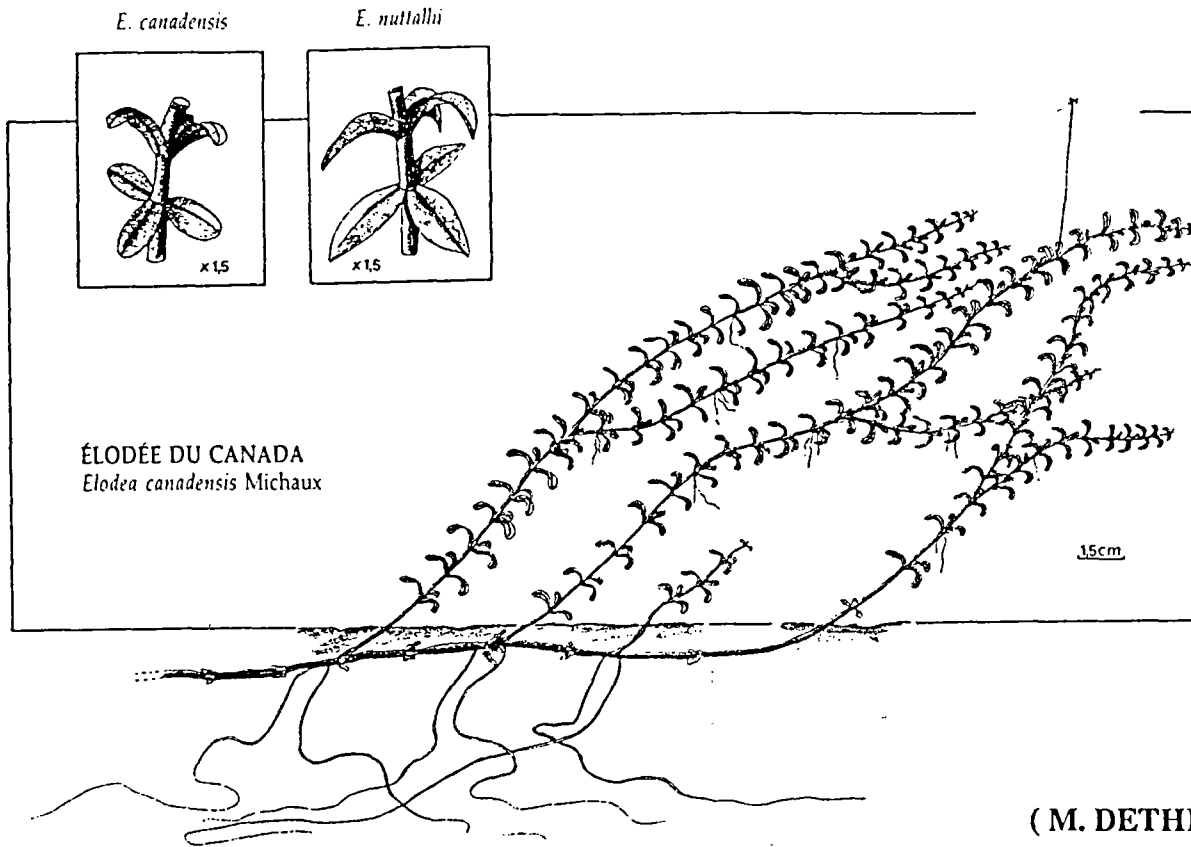
PARTICULARITES

La maturation du fruit est très aléatoire sous nos climats. Il faut, pour qu'elle advienne, une température élevée.



(VETVICKA V. & KREJCOVA Z., 1981)

ELODÉE DU CANADA
Elodea canadensis
PHANEROGAME
 Classe des MONOCOTYLEDONES
 Famille des Hydrocharitacées



(M. DETHIOUX, 1989)

MORPHOLOGIE

Espèce pouvant atteindre plus d'un mètre de long.

Feuilles sessiles, disposées habituellement par trois, étroitement oblongues, obtuses, à bord denticulé.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Espèce submergée dioïque : dans notre pays, il existe uniquement des spécimens femelles.

Fleurs blanchâtres de 5 cm de diamètre portées par un pédoncule long et fin qui les amène juste à la surface de l'eau (floraison : Juin à Août). L'espèce fleurit rarement dans les cours d'eau.

Enracinement assez superficiel. Des racines adventives peuvent apparaître sur la tige.

Reproduction végétative par des morceaux de tige transportés par le courant ou les oiseaux aquatiques. Formation de bourgeons dormants sur les rameaux.

ÉCOLOGIE

Espèce présente dans les ruisseaux et les rivières de type mésotrophe à eutrophe, là où le courant n'est pas trop rapide (inférieur à 80 cm.s^{-1}) et où la profondeur n'est pas trop grande. C'est une espèce héliophile, peu tolérante à la turbidité de l'eau . Elle croît sur les fonds comportant une bonne proportion de particules fines.

PARTICULARITES

On la trouve souvent avec *Myriophyllum spicatum* et *Sparganium emersum*.

FONTINELLE
Fontinalis antipyretica
BRYOPHYTE
Classe des Fontinalacées

MORPHOLOGIE

Les tiges peuvent s'allonger à plus de 20 cm dans le courant, tapissées tout au long par les feuilles. Les feuilles sont en forme d'écaille vert sombre, pliées en gouttière, longuement imbriquées les unes contre les autres puis dégageées.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

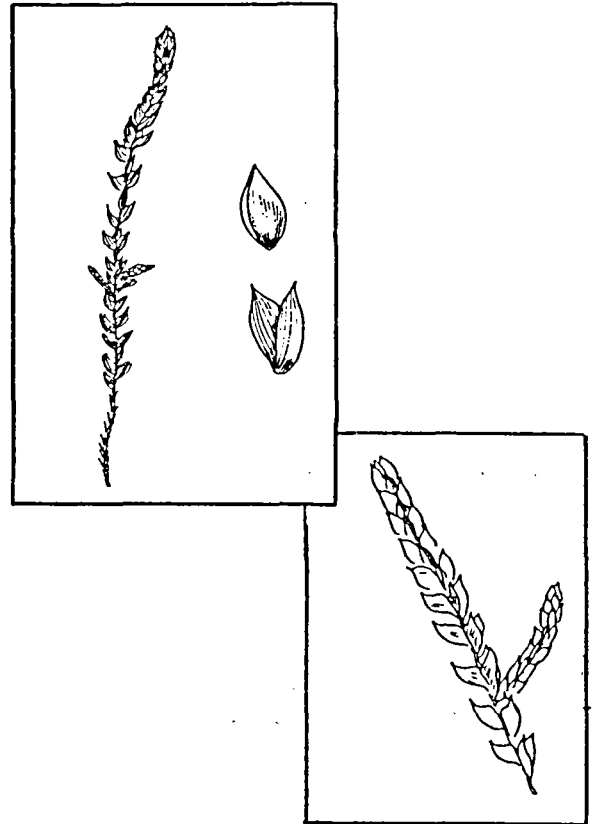
Plante vivace.

ECOLOGIE

Elle vit accrochée aux rochers, aux racines d'arbres, sur les cailloux dans les eaux peu courantes et oligotrophes.

PARTICULARITES

En été, à la baisse des eaux, elle possède l'aptitude naturelle des mousses à se déshydrater sans mourir en attendant la reviviscence qu'elle acquerra avec le retour de l'eau.



J. MONTEGUT (1987)

LENTILLE D'EAU
Lemna minor
PHANEROGAME
Classe des MONOCOTYLEDONES
Famille des Lemnacées

MORPHOLOGIE

Plante annuelle, très commune, flottant librement à la surface de l'eau et de petite taille (5 mm) . Elle se compose d'articles ou **lentilles** simulant des feuilles minces aux deux faces faiblement convexes et qui sont en réalité des tiges feuillées présentant 3 à 5 nervures et munis d'une **racine** filiforme.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs rares, très petites, vertes, sortant par une fente latérale. Elle forme des "articles " dormants qui ne coulent pas au fond de l'eau.

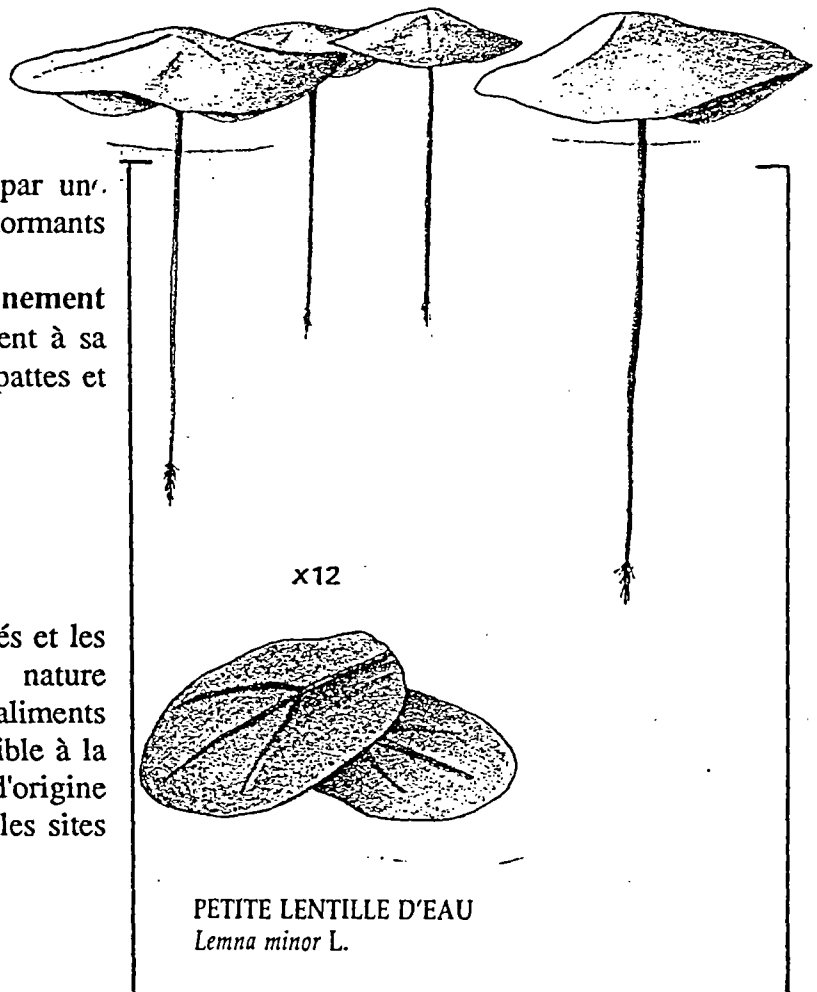
L'espèce se multiplie par **bourgeonnement latéral**. Les oiseaux aquatiques contribuent à sa propagation en la transportant sur leurs pattes et leur plumage.

ECOLOGIE

Espèce présente dans les étangs, les fossés et les anes calmes des cours d'eau de nature mésotrophe à eutrophe. Elle prélève ses aliments nutritifs dans l'eau dont elle est peu sensible à la turbidité. Elle tolère bien les effluents d'origine anthropique ou industrielle. Elle préfère les sites bien éclairés.

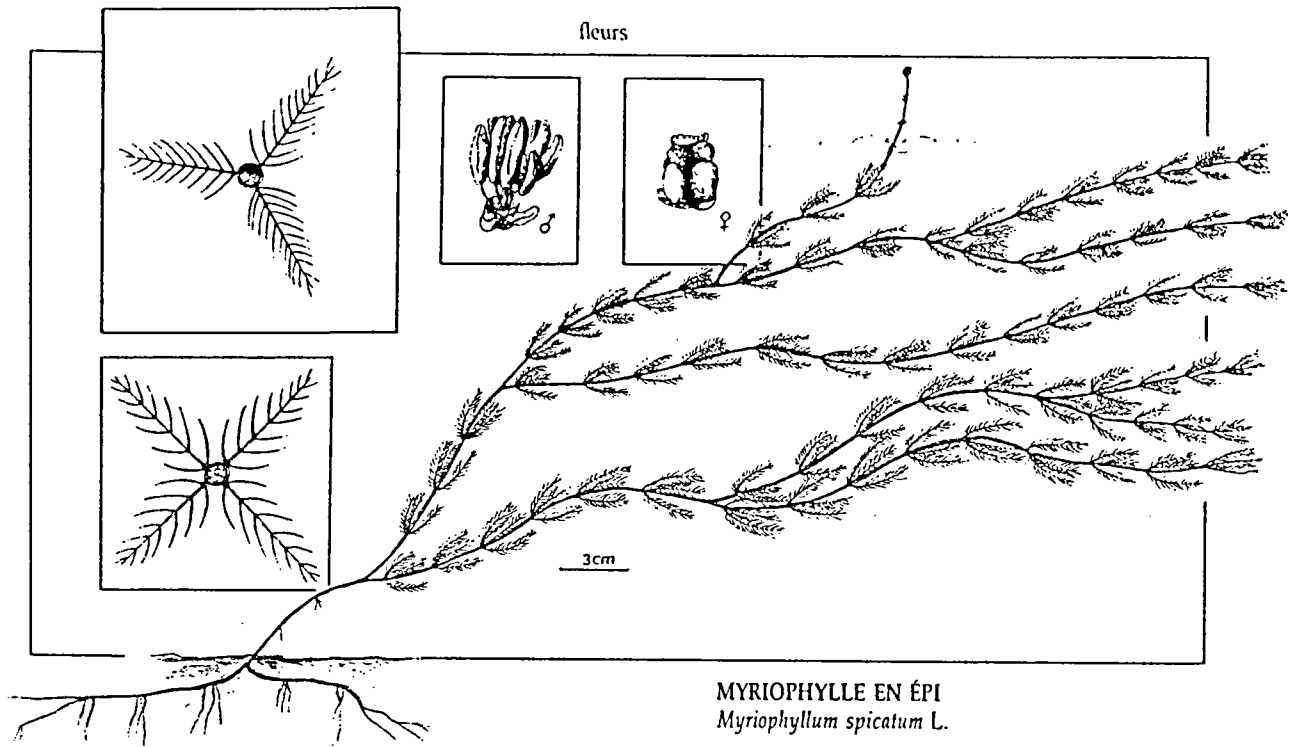
PARTICULARITES

Dans les cours d'eau, on la trouve souvent avec *Nuphar lutea* et *Sparganium emersum*.



(M. DETHIOUX, 1989)

MYRIOPHYLLE EN EPI
Myriophyllum spicatum
PHANEROGAME
 Classe des **DICOTYLEDONES**
 Famille des Haloragacées



(M. DETHIOUX, 1989)

MORPHOLOGIE

Espèce pérenne rhizomateuse, submergée, pouvant atteindre plus d'un mètre de long.
 Feuilles disposées par 3 ou 4 verticilles, composées de 13 à 35 segments.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs petites (d'environ 1 mm de diamètre) disposées en verticilles (Juin à Août) ; la tige fleurie dépasse de quelques cm la surface de l'eau.
 Enracinement assez superficiel.
 La plante se perpétue par les graines.
 La reproduction végétative se fait au départ de morceaux de tiges détachés accidentellement.

ECOLOGIE

L'espèce est présente dans les ruisseaux et, vers les bords, dans les rivières. Elle colonise les eaux méso-eutrophes à eutrophes, relativement claires et à courant modéré à rapide. Elle préfère les endroits bien éclairés, pas trop profonds, et dont le fond comporte une certaine proportion d'alluvions.

PARTICULARITES

Les espèces qui l'accompagnent souvent sont :
Potamogeton perfoliatus et *Elodea canadensis*.

NENUPHAR JAUNE
Nuphar lutea
PHANEROGAME
 Classe des **DICOTYLEDONES**
 Famille des Nymphéacées

MORPHOLOGIE

Espèce rhizomateuse vivace.
 Feuilles vertes flottant à la surface de l'eau, à contour ovale, atteignant 30 cm de long, assez épaisses. On trouve également des feuilles submergées plus ou moins translucides et minces.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs jaunes, odorantes, de 3 à 6 cm de diamètre s'épanouissant (Juin à Août) au dessus de l'eau. Les fruits font 3 à 4 cm de long et les graines sont ovoïdes.

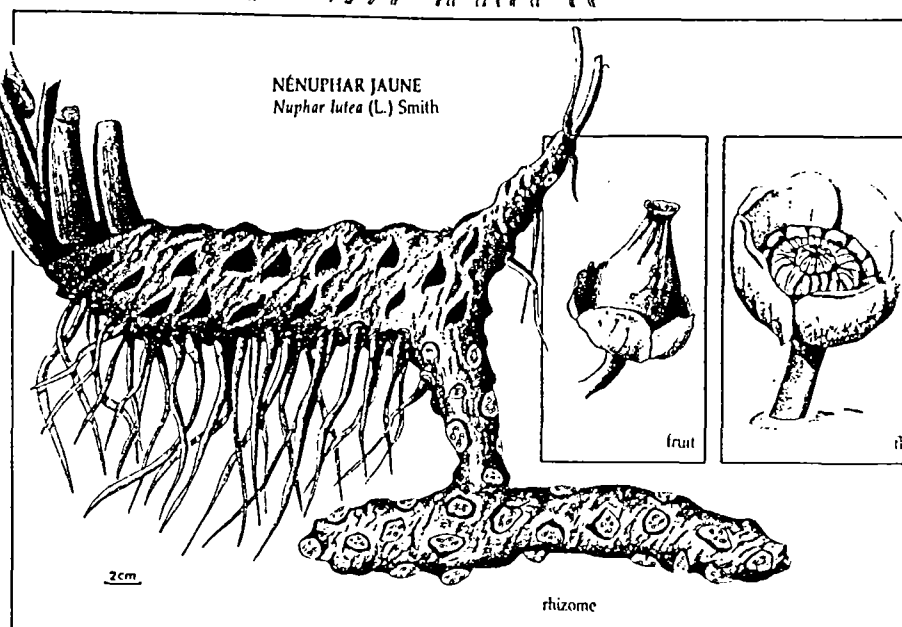
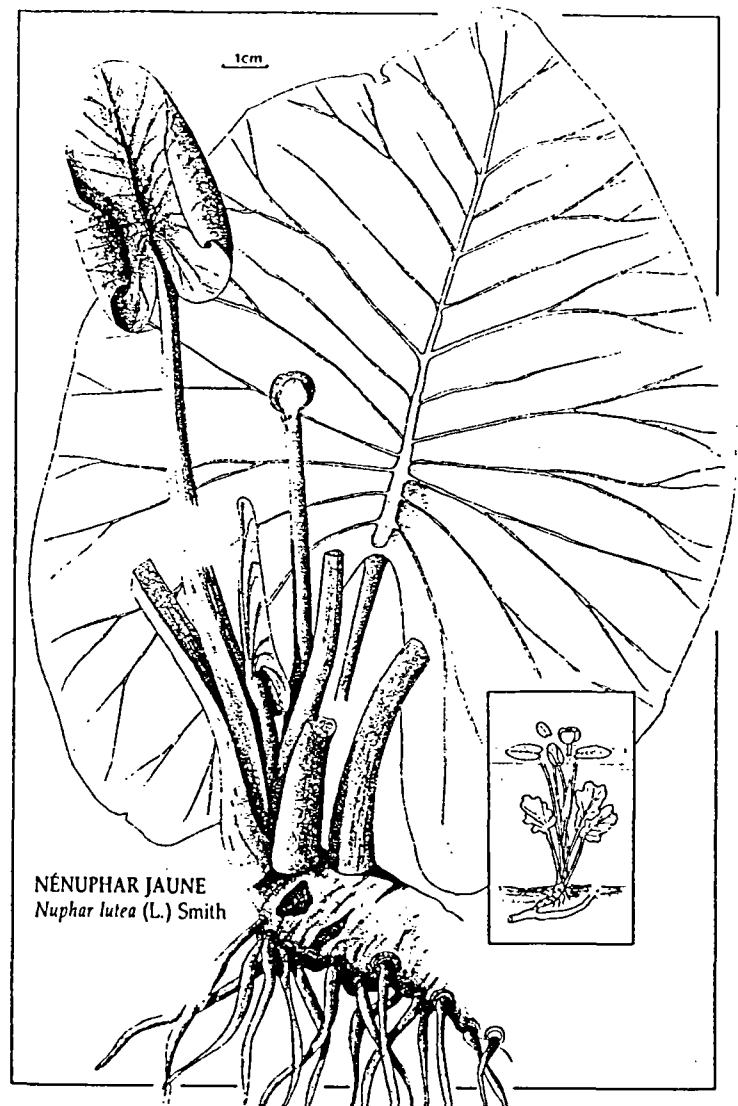
Rhizome épais, noueux, assez léger : il peut flotter sur l'eau. Des morceaux de rhizome peuvent engendrer de nouveaux peuplements par multiplication végétative.

ECOLOGIE

Espèce caractéristique des eaux modérées à lentes ou dormantes. Elle tolère un certain ombrage et est peu sensible à la turbidité de l'eau. Elle préfère les eaux profondes (1 à 3 m) mésotrophes à eutrophes et les fonds riches en matériaux fins (minéraux ou organiques).

PARTICULARITES

Autrefois, le rhizome était consommé.
 Une espèce qui l'accompagne souvent: *Potamogeton pectinatus*.



(M. DETHIOUX, 1989)

POTAMOT DES RIVIERES
Potamogeton fluitans (nodosus)
PHANEROGAME
Classe des MONOCOTYLEDONES
Famille des Potamogetonacées

MORPHOLOGIE

Hydrophyte dont la taille peut varier de 1 à 2.50 m.

Racines très longues en eaux profondes ou par fort courant.

Feuilles : les plus grandes parmi celles des potamots, à très longs pétioles. Il existe 2 types de feuilles : les feuilles immergées ont un limbe de forme elliptique-lancéolé, à nombreuses nervures et translucides; les feuilles flottantes sont plus vertes, plus coriaces et largement ovoïdes.

Tiges à longs entre-nœuds, fortement ramifiées

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Espèce vivace

Floraison en eaux calmes entre juin et septembre. Les fleurs sont regroupées en épis cylindriques, de 5 cm environ, à longs pétioles plus épais que la tige.

La pollinisation est anémophile, et la dispersion des graines est assurée par l'eau, les poissons et les oiseaux.

Après fécondation, les fleurs rentrent sous l'eau.

ECOLOGIE

Surtout en rivières et eaux courantes, profondes et eutrophes.

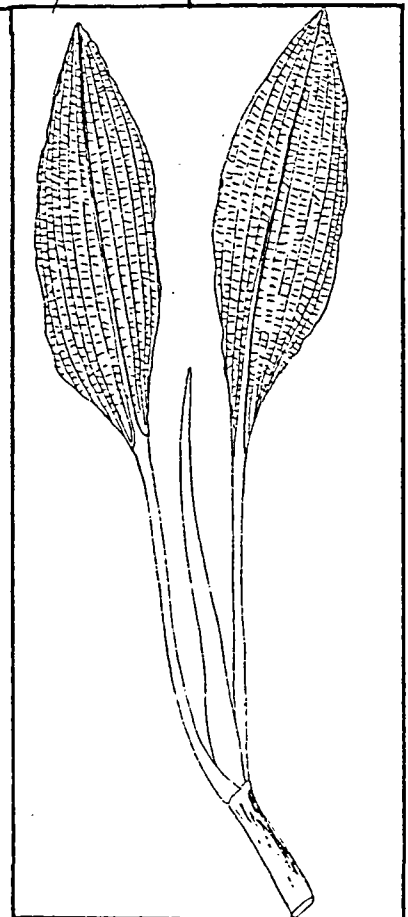
Elle se développe particulièrement bien dans les zones limoneuses du lit des rivières.

PARTICULARITES

Cette famille de plantes aquatiques compte un seul genre et plus d'une centaine d'espèces.



(VETVICKA V. &
KREJCOVA Z., 1981)



(J. MONTEGUT, 1987)

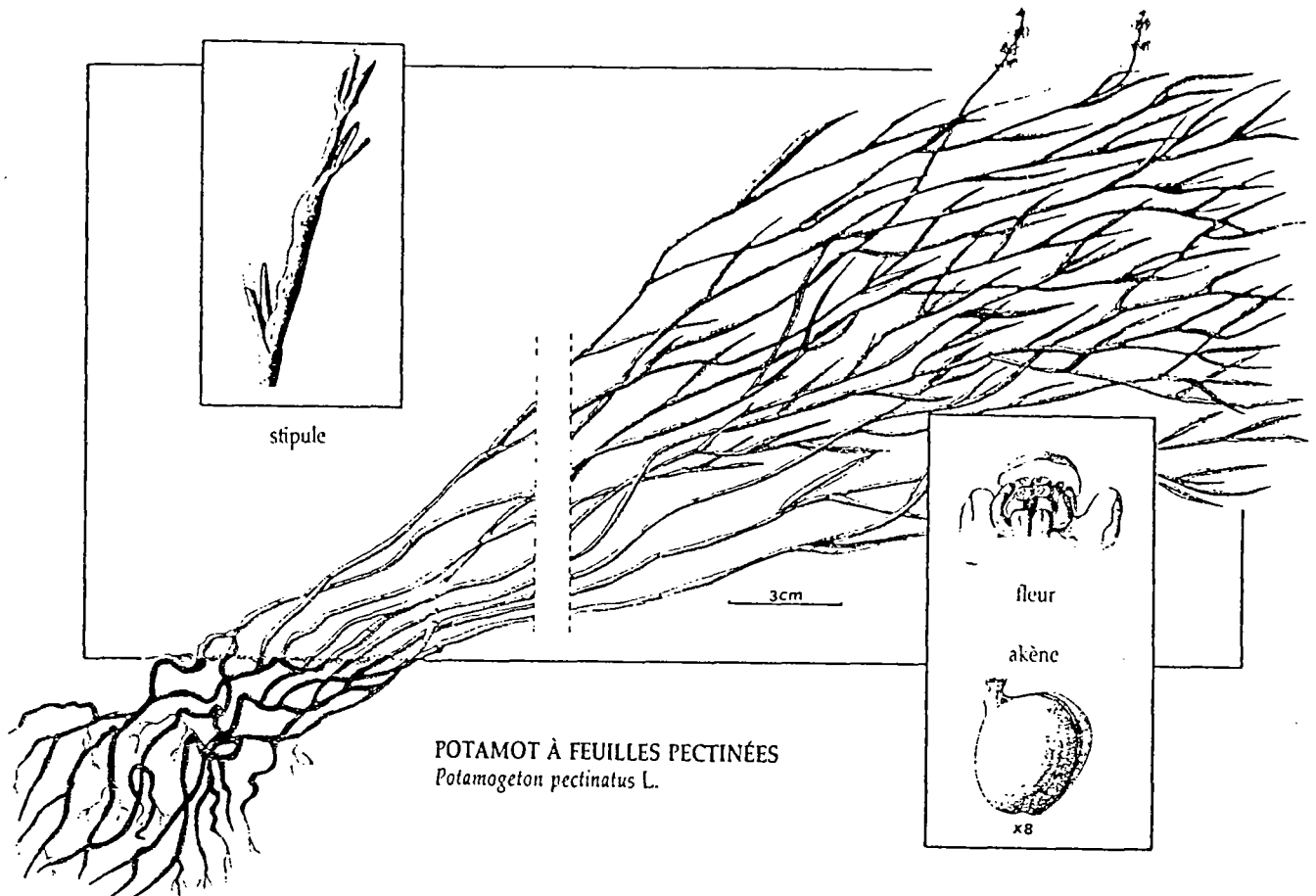
POTAMOT A FEUILLES PECTINEES

Potamogeton pectinatus

PHANEROGAME

Classe des MONOCOTYLEDONES

Famille des Potamogetonacées



(M. DETHIOUX, 1989)

MORPHOLOGIE

Espèce pérenne submergée pouvant atteindre 2m de long.

Feuilles le plus souvent alternes, filiformes, pourvues de 2 canaux longitudinaux. On peut noter la présence d'une stipule engainante autour de la tige.

Enracinement relativement profond.

ECOLOGIE

Espèce surtout présente dans les ruisseaux et les rivières bien minéralisées. Elle supporte bien l'ombrage et une certaine turbidité de l'eau. Elle préfère les eaux assez profondes (0.5 à 1 m), peu rapides, à fond riche en particules fines ou vaseux. Elle tolère bien l'eutrophisation et des teneurs assez élevées en chlorures.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs (Juin à Août) de 3 à 4 cm de diamètre vert-rougeâtre, disposées en épi. Akènes à bec court.

La plante se perpétue par les graines et les bourgeons dormants produits par les rhizomes.

PARTICULARITES

Des espèces accompagnatrices : *Nuphar lutea*, *Sparganium emersum*.

POTAMOT A FEUILLES PERFOLIEES

Potamogeton perfoliatus

PHANEROGAME

Classe des MONOCOTYLEDONES

Famille des Potamogetonacées

MORPHOLOGIE

Espèce pérenne submergée, assez peu fréquente, pouvant atteindre 2 à 3 m de long.

Feuilles longues de 3 à 9 cm, larges de 2 à 3 cm, alternes, ovales, obtuses, faiblement ondulées sur les bords, cordées à la base. Tige cylindrique.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs blanc verdâtre (Juin à Août) groupées en épis denses et courts.

Akènes surmontés d'un bec court.

Enracinement relativement profond. Des racines adventives peuvent se former sur le bas de la tige.

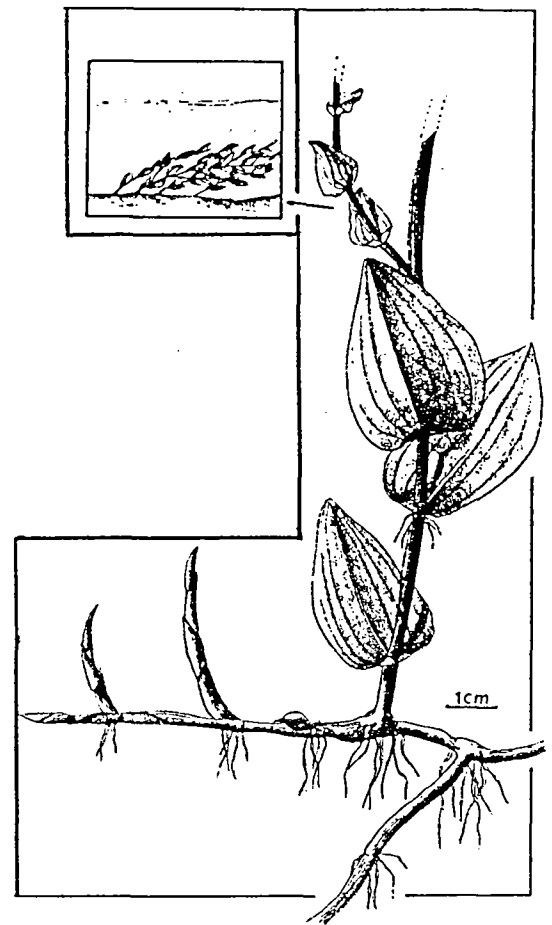
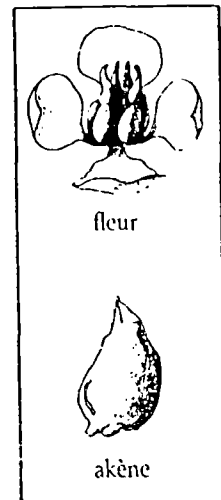
A la fin de la saison de végétation, des bourgeons dormants se développent depuis le bout du rhizome.

ECOLOGIE

L'espèce est présente dans certaines rivières, en eaux assez claires, bien minéralisées, à PH neutre ou basique. Elle préfère les endroits bien éclairés, des courants modérés à rapides, des eaux assez profondes (0.5 à 1 m) et des fonds contenant au moins un peu de particules fines.

PARTICULARITES

Des espèces accompagnatrices : *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus fluitans*.



(M. DETHIOUX, 1989)

RUBANIER SIMPLE
Sparganium emersum
PHANEROGAME
Classe des MONOCOTYLEDONES
Famille des Sparganiacées

MORPHOLOGIE

Espèce pérenne, submergée, croissant au bord de l'eau ou en plein courant, pouvant atteindre 140 cm de long.

Feuilles alternes et tige dressée: les individus sont souvent stériles avec de longues feuilles flottantes (de largeur allant de 4 à 12 mm), rubanées, à nervures transversales visibles et engainantes.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs unisexuées en grappe.

Enracinement rhizomateux assez profond.

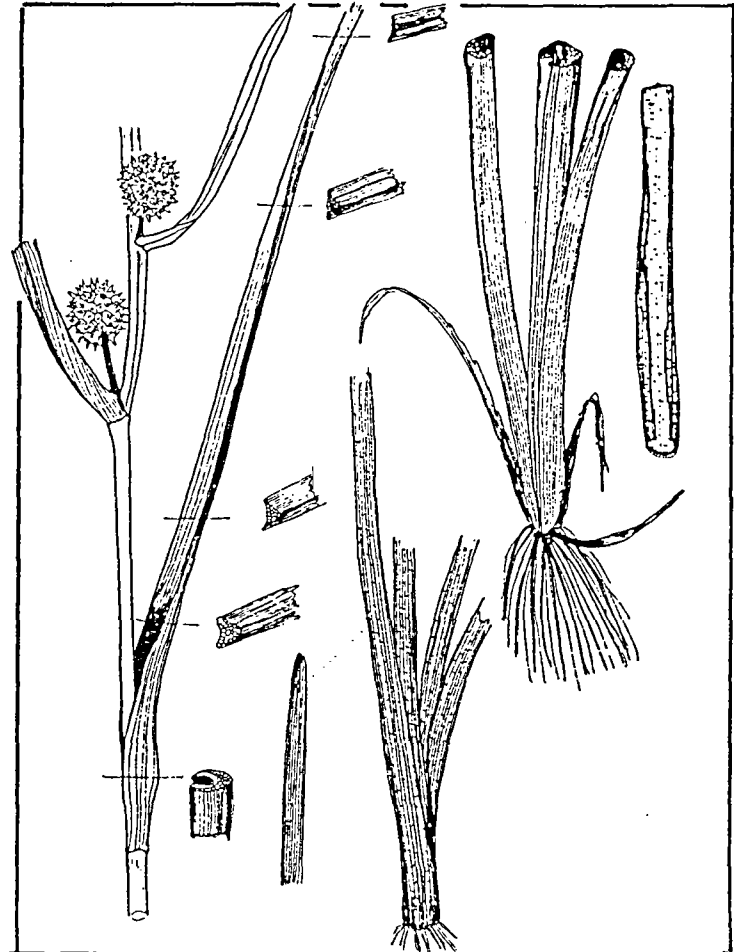
La plante se propage par les graines et par les morceaux de rhizomes transportés par les eaux.

ECOLOGIE

Espèce présente dans les cours d'eau mésotrophes à eutrophes, à fond riche en particules fines. Elle préfère les courants pas trop vifs, des profondeurs moyennes, une turbidité pas trop élevée, et un éclaircissement relatif assez important.

PARTICULARITES

Possibilité de confusion avec la forme submergée de la Sagittaire (*Sagittaria sagittifolia*) dont les feuilles sont nettement plus larges.



(J. MONTEGUT, 1987)

SAGITTAIRE
Sagittaria sagittifolia
PHANEROGAME
Classe des **MONOCOTYLEDONES**
Famille des Alismacées

MORPHOLOGIE

Espèce **pérenne** **submergée** pouvant atteindre 1 m de haut.

Feuilles toutes **basilaires** se présentant sous **trois formes différentes** :

- feuilles dressées hors de l'eau en pointe de flèche,
- feuilles flottantes ovales ,
- feuilles submergées en lanières pouvant atteindre 2.5 cm de large et 70 cm de long.

BIOLOGIE ET REPRODUCTION

Fleurs **unisexuées** blanches d'environ 2 cm de diamètre, disposées en **verticilles** par trois et apparaissant en Juillet - Août.

Akènes.

Enracinement moyennement profond.

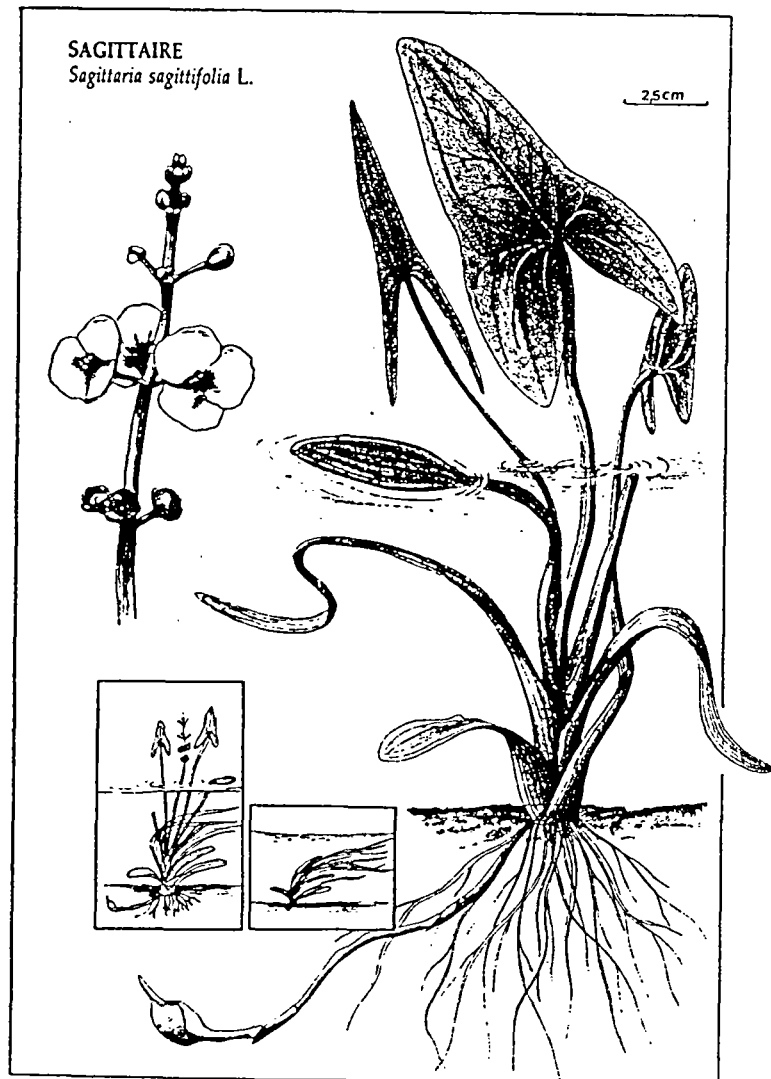
A l'automne, sur les stolons se forment des bulbes qui, au printemps, donneront naissance à une tige ou à un stolon.

ECOLOGIE

Espèce présente dans les zones **calmes** et **moyennement profondes** des cours d'eau. C'est une espèce **héliophile** mais très tolérante à la turbidité de l'eau; elle croît dans les eaux **mésotrophes** à **eutrophes** à $PH > 6.5$ mais ne tolère pas la pollution; elle préfère les fonds riches en particules fines ou même vaseux.

PARTICULARITES

Fleurs construite sur le type 3 habituel de la fleur des monocotylédones; certains caractères, cependant, comme la présence de nombreuses étamines, lui donne un "air de famille" avec les renonculacées.



(M. DETHIOUX, 1989)

ANNEXE 9 : DONNEES BRUTES DES 3 CAMPAGNES DE TERRAIN										
Station de Chalonne			Mois de Mai 1993							
Profil C1	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.5	2	0	2	0	0	0	0	0	0
6	1.6	1.9	0	2	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C2	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	0.9	0.9	0	1	0	1	0	0	0	0
2	1.2	1.2	0	1	1	1	0	0	0	0
3	2.3	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	2	0	0	0	0	1	0	0	0
6	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C3	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	0.8	1.4	1	2	1	0	0	0	0	0
2	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.4	1.4	0	1	2	1	0	0	0	0
12	1.4	1.6	0	2	1	1	0	0	0	0
13	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C4	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	1	0
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0

13	3.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C5	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.6	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.5	1	0	1	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	1	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	1	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C6	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	0.7	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.7	0	0	2	0	0	0	0	0
3	2.1	2.1	0	1	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C7	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.8	1.9	0	0	2	0	0	0	0	0
15	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0.9	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Profil C8	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	spar
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.4	2.4	0	0	1	0	0	0	0	0
4	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0

10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.6	0	0	2	0	0	0	0	0
14	1.2	1.4	2	0	0	0	0	0	0	0
15	1.1	1.2	2	0	1	0	0	0	0	0
Profil C9	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	Spar
1	0.6	1	0	3	0	0	0	0	0	0
2	0.8	1.6	0	3	0	0	0	0	0	1
3	0.8	2.7	1	2	0	0	0	0	0	0
4	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.3	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1.4	1.7	1	0	0	0	0	0	0	0
Profil C10	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	Spar
1	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil C11	Prof Ech	Prof Rateau	Cede	Nulu	Font	AF	Popc	Sasa	Bryo	Spar
1	2.4	2.4	0	0	1	1	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	1	0	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Station d'Angoulême			Mois de mai 1993														
A 1	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.1	1.6	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3	1.7	1.8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	1.7	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
18	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
19	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
20	1.6	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21	1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 2	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.3	1.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
10	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
11	2	2.1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 3	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lem1	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	0.8	0.9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.5	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1.3	1.6	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
5	1.9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	1.6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10	1.6	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.9	2.2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.7	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
A 4	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lem1	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.1	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2	1.6	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	1.8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1.9	1.9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2
8	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
9	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

19	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	1.7	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 5	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
3	2.3	2.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.6	2.8	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.5	1.7	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1.2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.6	1.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1.1	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	1	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
15	1.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.2	1.2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1
2	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
8	1.7	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	1.5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10	1.4	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
11	1.2	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2

12	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
14	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
16	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
17	1.3	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
18	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
19	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.3	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	1.3	1.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
24	1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0															
A 7	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1.2	1.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.9	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	1.5	1.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
15	1.1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
16	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1.4	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	1.5	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21	1.4	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	1.4	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1.1	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A 8	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	0.7	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.1	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1.2	1.7	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1
5	1.5	1.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1.2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
13	1.3	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
14	1	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
15	1.3	1.7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1
16	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
17	1.3	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
18	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	1.4	1.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
20	1.5	1.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
21	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.4	1.6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
23	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2
24	1.5	1.6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	1.1	1.3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	1.4	1.4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	1.2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
A 9	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.4	1.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2	1.8	1.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.2	1.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
9	1.4	1.4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
10	1.4	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11	1.4	1.4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2
12	1.4	1.4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1.1	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
14	0.6	1.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	2
15	1	1.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1
16	1.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	1.6	1.7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.7	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1.3	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
21	1.5	1.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
22	1.5	1.7	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
23	1.3	1.6	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24	1.3	1.5	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
25	1.2	1.5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1
26	1.2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	1.4	1.6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0
28	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1.6	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1.7	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
33	1.4	1.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
34	1.4	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A 10	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lemi	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	2.5	2.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.8	1.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.5	1.5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A 11	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lem1	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1.8	2.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1
5	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.3	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.2	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A 12	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lem1	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.9	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.7	2.7	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 13	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	CAL	Cede	Elca	FONT	lem1	lepo	MYSP	Nulu	POFL	Popc	Sasa	Spar
1	1.9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.1	2.2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.6	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	2.5	2.8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Station de Nersac				Mois de Mai 1993													
Profil N1	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	elca	Font	lem1	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N2	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lem1	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	1.2	1.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.9	1.9	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N3	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	leml	lepo	Myriop	Nulu	posl	Popc	Sasa	Spar
1	1.2	1.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	1.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	2.6	2.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.1	2.1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N4	Prof Rateau	Prof Ech	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	leml	lepo	Myriop	Nulu	posl	Popc	Sasa	Spar
1	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N5	Prof Rateau	Prof Ech	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N6	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.1	3.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2.1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
9	2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N7	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myriop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
6	2.5	2.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Profil N8	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lem1	lepo	Myriop	Nulu	poñ	Popc	Sasa	Spar
1	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.9	2.9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	2.6	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	2.8	2.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.7	2.8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.7	2.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.5	1.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Profil N9	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lem1	lepo	Myriop	Nulu	poñ	Popc	Sasa	Spar
1	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4	1.7	1.9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.9	2.1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	2.3	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2.4	2.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.2	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	2.1	2.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	2.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

17	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.1	2.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
21	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.9	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profil N10	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	1.6	1.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2.1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.4	2.4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.4	2.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.9	2.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	2.4	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.4	2.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.5	2.6	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Profil N11	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.5	2.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	2.8	2.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	2.8	2.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.4	2.8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	3.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
14	2.8	3.1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
15	2.5	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.4	2.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.4	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	2.3	2.3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
22	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.3	1.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
24	1.1	1.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1

Station de Jarnac			Mois de Mai 1993																	
Profil J1	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	leml	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar			
1	1	1.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0			
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	2.5	2.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	3.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	3.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.7	2.8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	1.7	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17	0.8	0.9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
Profil J2	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	leml	lepo	Myrlop	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar			
1	11.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	2.2	2.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0			
4	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	0.7	0.7	0		0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1			
Profil J3	Prof Ech	Prof Ratea	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poſl	Popc	Sasa	spar			
1	1.2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0			
2	2.1	2.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	3.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	2.5	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	2.3	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
19	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Profil J4	Prof Ech	Prof Ratea	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lemi	lepo	Myrlop	Nulu	poſl	Popc	Sasa	spar			
1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	2.1	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	2.6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Profil J5	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lem1	lepo	Myrlop	Nulu	po1l	Popc	Sasa	spar			
1	1.2	1.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	3.3	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	1.2	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Profil J6	Prof Ech	Prof Rateau	AF	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	Font	lem1	lepo	Myrlop	Nulu	po1l	Popc	Sasa	spar			
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0			
17	1	1.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
Profil J7	Prof Ech	Prof Ratea	AF	Bryo	Cede	Font	Nulu	Popc	Sasa		Profil J8	Prof Ech	Prof Ratea	AF	Bryo	Cede	Font	Nulu	Popc	Sasa
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0		1	1.9	2	0	0	1	1	0	0	0
2	1.5	1.6	0	0	0	0	0	0	0		2	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0		3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0
4	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0		4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	2.4	0	0	0	0	0	0	0		5	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0		6	2.4	2.5	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0		7	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0		8	2.3	2.3	0	0	0	1	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0		9	2.5	2.7	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0		10	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0		11	2.6	2.8	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0		12	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0		13	3	3	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0		14	3	3	0	0	0	0	0	0	0
15	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0		15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0
16	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0		16	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0
17	2.1	2.1	1	0	0	1	0	0	0		17	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0
18	1.6	1.8	0	1	1	1	0	0	0		18	2	2	0	0	0	0	0	0	0
19	1.4	1.5	0	1	1	1	0	0	0		19	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0
Profil J9	Prof Ech	Prof Ratea	AF	Bryo	Cede	Font	Nulu	Popc	Sasa		Profil J10	Prof Ech	Prof Ratea	AF	Bryo	Cede	Font	Nulu	Popc	Sasa
1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0		1	3	3	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0		2	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0		3	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0
4	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0		4	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0

5	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0		5	3.6	3.7	0	0	0	0	0	0	0
6	3.9	3.9	0	0	0	0	0	0	0		6	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0
7	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0		7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0
8	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0		8	3.5	3.6	0	0	0	0	0	0	0
9	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0		9	3.2	3.3	0	0	0	0	0	0	0
10	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0		10	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0
11	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0		11	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0
12	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0		12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0
13	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0		13	2	2	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0		14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0
15	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0		15	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0
16	3.2	3.3	0	0	0	0	0	0	0		16	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0
17	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0		17	1.8	1.8	0	1	0	1	0	0	0
Profil J11	Prof Ech	Prof Ratea	AF	Bryo	Cede	Font	Nulu	Popc	Sasa											
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0											
2	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	2											
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0											
4	2.5	2.2	0	0	0	0	0	0	0											
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0											
6	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0											
7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0											
8	3.6	3.7	0	0	0	0	0	0	0											
9	3.6	3.7	0	0	0	0	0	0	0											
10	3.6	3.8	0	0	0	0	0	0	0											
11	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0											
12	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0											
13	3.6	3.7	0	0	0	0	0	0	0											
14	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0											
15	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0											
16	3.1	3.1	0	0	0	2	0	0	0											
17	2.6	2.7	0	0	0	0	0	0	0											
18	1.4	1.8	0	0	0	0	0	0	0											
19	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0											

Station de Chalonne Mois de juin 1993																	
C1	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mypsp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
11	1.8	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mypsp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.9	0.7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
C3	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mypsp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.7	1.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0
4	1.9	1.7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	2
5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.6	1.4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0
14	1.4	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poſl	Popc	Sasa	spar
1	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.8	1.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poſl	Popc	Sasa	spar
1	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.5	1.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0.3	ad	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

C6	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.5	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	2.8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.3	2.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0.9	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	0.7	0.7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C8	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C9	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.1	0.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
2	1.9	1.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
18	1.3	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0
C10	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.1	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

13	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mosp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

				STATION D'ANGOULEME MOIS DE JUILLET 1993													
<i>de la rive gauche à la rive droite</i>																	
A 1	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	pofl	Popc	Sasa	Spar
1	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.9	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
10	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	2.1	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.9	1.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	3
15	1.9	1.3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
16	2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
17	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	1.7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
19	1.8	1.5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0
20	1.9	1.7	0	0	0	1	2	0	2	0	0	1	2	1	0	0	2
21	1.6	1.2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	2	2	1	0	1
22	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a2	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	pofl	Popc	Sasa	Spar
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
9	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
10	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
15	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.7	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
18	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
a3	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
3	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.1	1.8	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12	2	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
13	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	1.6	1.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0
17	1.6	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a4	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2	1.9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.9	1.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11	1.9	1.9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1.8	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
15	1.9	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	1.9	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.9	1.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
19	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.9	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21	2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
24	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
a5	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	Spar
1	1.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1.7	1.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.7	1.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.3	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
8	1.3	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
10	1.4	1.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4
11	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2
12	1.8	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	1
13	1.6	1.2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
14	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
15	1.8	1.6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	2.2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
17	2.9	2.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	1.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0
21	1	0.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1
22	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

a6	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poFl	Popc	Sasa	Spar
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.4	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1.4	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
8	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
9	1.7	1.3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	2
10	1.7	1.7	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3
11	1.8	1.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
12	1.8	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.8	1.2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	3
14	1.9	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2
15	1.8	1.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4
16	1.9	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
17	2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
18	1.9	1.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
19	1.5	1.2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
20	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
24	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
25	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
26	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2
a7	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poFl	Popc	Sasa	Spar
1	1.5	1.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	1.6	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
5	1.9	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	1.9	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1.9	1.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
9	1.6	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2
10	1.5	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3

11	1.6	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2
12	1.7	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2
13	1.7	1.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2
14	1.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
15	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.9	1.9	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.9	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
24	1.3	1.1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
a10	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mosp	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	1.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
7	2	1.8	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
8	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.2	2.2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
11	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.1	ad	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
a11	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mosp	Nulu	poft	Popc	Sasa	Spar
1	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2.1	1.9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	2.2	2.2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	2	1.6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
11	1.9	1.9	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
a12	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poFl	Popc	Sasa	Spar
1	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.5	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a13	Prof Rateau	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poFl	Popc	Sasa	Spar
1	2	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.6	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
10	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0.7	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Station de Nersac Mois de Juin 1993																
N1	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.1	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	1.9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N2	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.5	1.5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
21	1.2	1.2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N3	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mosp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.4	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.1	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N4	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mosp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.7	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.9	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N5	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lem1	lepo	misp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N6	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lem1	lepo	misp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

23	1.5	ad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N8	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.9	2.8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	3	2.9	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N9	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
5	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.1	1.8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
9	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.3	1.9	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0
11	2.5	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.5	2.4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0
18	2.1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
19	2.1	1.5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
20	1.9	1.9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.1	2.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	1.5	1.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N10	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.6	1.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	2.7	2.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.1	1.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0
19	2.5	2.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.2	2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.6	ad	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N11	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemi	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.9	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
9	2.7	2.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.7	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
12	2.9	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
16	2.9	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
18	2.7	2.2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
22	2.9	2.7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
23	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.3	ad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Station de Jarnac			Mois de juin 1993														
J1	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.3	1.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2	2	1.9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.1	2.9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.4	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	1.8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0.7	ad	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
J2	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	0.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0
2	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.7	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
19	0.8	ad	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0

J3	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	pofl	Popc	Sasa	spar
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.4	2.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.3	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
20	1.6	1.3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
21	0.4	ad	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J4	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	pofl	Popc	Sasa	spar
1	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4.2	4.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4.2	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.9	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.5	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0.8	ad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

J5	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemf	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.1	2.1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.5	1.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0.7	ad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
J6	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemf	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0.5	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

J7	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemf	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.7	1.7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
J8	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemf	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	1.5	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.6	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
10	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.1	2.1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
19	1.3	ad	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
J9	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	lemf	lepo	mysp	Nulu	poft	Popc	Sasa	spar
1	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	2.2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	ad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
J10	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.8	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0		0									
J11	Prof rat	Prof Ech	algf	azfl	Bryo	call	Cede	Elca	font	leml	lepo	mysp	Nulu	poñl	Popc	Sasa	spar
1	1.1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.8	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
18	1.2	1.2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0
19	0.9	ad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

STATION DE CHALONNE			AOUT 1993													
C1	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.6	2.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.7	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
8	1.5	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
9	1.8	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10	1.8	1.7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.5	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.9	1.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.4	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10	1.8	1.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
13	0.5	0.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C3	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.7	1.4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
4	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C9	prof niveau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	0.8	0.6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.5	1.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.2	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.2	1.2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.8	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.7	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
C10	prof niveau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.5	1.4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	2.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	prof niveau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	1.6	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	1.2	1.1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0.4	AV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C7	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	0.8	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.6	1.6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C8	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1	0.9	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.9	1.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.9	2.9	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.4	2.4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.5	1.5	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0

10	2.4	2.4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.7	1.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.2	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.8	0.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C4	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5	2.5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.2	2.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	1.4	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

STATION D'ANGOULEME				AOUT 1993															
A1	prof ratea	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
3	1.4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.6	1.5	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	1.7	1.5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1.8	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
10	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
13	1.9	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
14	1.7	1.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
15	1.8	1.8	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2
16	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.9	1.9	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1.7	1.6	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0
20	1.8	1.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
21	1.5	1.1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1
22	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
A2	prof ratea	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	0.3	AV	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1
2	1.3	1.2	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3	1.8	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1
4	2	1.1	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	1.6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	1.3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
8	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
9	1.8	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10	1.9	1.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
11	2.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.9	1.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1.9	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1.8	1.7	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	1.6	1.2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

16	1.6	1.4	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1
17	1.7	1.6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1.5	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	0.5	AV	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
2	1.3	1.1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
3	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1.8	1.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.6	1.5	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
10	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.8	1.7	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
13	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.8	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
15	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.8	1.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1.7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	1.1	AV	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A4	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	1.8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	2	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	0.9	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
7	2	1.1	0	0	0	3	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1
8	2.2	1.4	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	0.9	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
10	1.8	0.9	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	1
11	1.7	1.7	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.8	1.7	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1.8	1.3	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	1.8	1.4	0	0	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2

16	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	1.8	1.4	0	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
19	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
21	1.8	1.3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
22	1.4	1.4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
23	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A5	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.4	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.4	1.2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	1.6	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.4	1.4	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
7	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
9	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
10	1.4	0.9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2
11	1.6	1.1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
12	1.7	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
13	1.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
14	1.5	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	1.5	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
16	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.6	2.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.1	1.6	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20	1.7	0.7	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2
21	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	2
A6	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.2	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	1.2	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.2	1.1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
5	1.4	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
6	1.5	1.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	1.5	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1.5	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
9	1.5	1.2	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

10	1.5	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
11	1.6	0.8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0
12	1.5	0.8	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
13	1.6	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2
14	1.5	0.8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
15	1.8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
16	1.8	1.2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	1.5	0.9	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
18	1.5	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
19	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.9	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.7	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	1.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	2
25	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A10	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	1.7	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	1.7	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	1.9	1.1	1	0	0	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	2	1.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2	1.3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
9	2.1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A11	prof rate	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	2.4	1.9	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.4	2.3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	2.4	2.2	0	1	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	2.3	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7	2	1.6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
8	2.1	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	2.1	2.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
A12	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	2.2	2.2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.9	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.6	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5	2.2	1	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.3	2.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A13	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POCR	POFL	PONA	POPC	SASA	SPAR
1	1.8	1.6	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	2.8	2.7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.8	2.6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	2.8	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5	2.2	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	2.1	2	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
11	2	1.9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

STATION DE NERSAC					AOUT 1993											
N1	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1	pas de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	mesures	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.8		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.9		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1.6		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N2	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.7	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.6		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

13	2.9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.7		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.3		0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
19	1.4		1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20	1.1		1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
N3	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6		1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
13	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.9		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.5		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.2		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.5		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
N4	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.8	1.8	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

10	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.4	2.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.5	AV	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N5	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.5	2.4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.8	AV	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
N6	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.6	2.5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.7	2.6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5	2.8	2.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.9	2.9	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.7	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.6	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.9	2.8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.6	AV	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
N7	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	2.1	2.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.1	2.1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

N8	prof niveau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.5	0.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.9	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.9	1.9	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N9	prof niveau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.5	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.3	1.3	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3	2.3	2.1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
4	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	1.5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7	2.2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.3	1.7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9	2.6	2.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.4	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	2.3	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
16	1.9	1.4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
17	1.8	1.5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

18	2.2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
19	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.5	AV	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
N10	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
14	2.6	2.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.2	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
17	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.1	1.8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
21	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	1.8	1.8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1.5	1.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N11	prof rateau	prof echos	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
1	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
5	2.3	2.2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.3	2.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10	2.7	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
13	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	2.7	2.6	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
15	2.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	2.6	1.9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
19	2.2	1.8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
20	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.6	2.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.6	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	2.5	2.4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.1	2.1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
25	1.9	1.9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.4	AV	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

STATION DE JARNAC				AOUT 1993																
J11	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.7	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.7	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.7	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.3	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.8	1.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0
18	0.9	AV	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0
J10	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	1.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.6	3.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.5	3.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	2.9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

J9	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.3	3.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.5	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.4	3.4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.7	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.2	3.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0.4	AV	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0
J8	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	2.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.9	2.9	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.9	2.8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	AV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.4	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.3	2.2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR

1	1.3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
2	1.8	1.5	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.8	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.9	1.9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0.3	AV	0	0	0	3	0	0	2	2	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0
J6	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.1	0	1	0	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	1.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.8	2.5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.6	1.4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.4	1.2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J5	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.5	1.2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.9	1.7	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4	2.4	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.7	3.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.5	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.8	1.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.1	AV	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
J4	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.8	1.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	2.4	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.3	3.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
7	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.9	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.6	3.6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1.5	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.4	1.4	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
J3	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	1.4	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.4	2.4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.3	2.3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.5	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.5	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
20	1.7	1.4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
J2	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	0.7	AV	0	0	0	3	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0
2	1.2	1.2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	2	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.8	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.5	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.3	1.3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
J1	prof rate	prof echo	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	POPE	RASP	SASA	SPAR
1	0.8	AV	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1
2	1.8	1.8	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	2.3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	2.5	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.7	2.7	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2.9	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2.6	2.4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2.3	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2.3	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2.2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0.7	AV	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0

ANNEXE 10 : TABLEAU RECAPITULATIF DES TAUX DE VEGETALISATION MOYENS OBTENUS SUR LES 4 STATIONS ETUDIEES

CHALONNE

n° du profil	mai-93	juil-93	août-93	prof moyenne
C1	17	8	38	2.4
C2	23	8	46	2.3
C3	21	21	46	2.3
C4	6	6	6	2.9
C5	21	20	31	2.7
C6	17	18	33	2.7
C7	13	19	21	2.6
C8	27	0	43	2.5
C9	21	22	33	2.3
C10	0	0	20	3
C11	13	0	21	3
TOTAL	16	11	30	

ANGOULEME

n° du profil	mai-93	juil-93	août-93	prof moyenne
A1	68	68	91	1.8
A2	50	44	84	2.1
A3	61	50	68	1.8
A4	54	67	78	1.7
A5	71	73	76	1.7
A6	71	73	76	1.7
A7	73	76		1.7
A8	86			1.5
A9	68			1.5
A10	38	38	73	2.1
A11	45	64	80	2.3
A12	30	27	50	2.7
A13	45	33	64	2.6
TOTAL	63	60	76	

NERSAC

n° du profil	mai-93	jul-93	aoû-93	prof moyenne
N1	4	4	20	2.4
N2	15	14	25	2.7
N3	24	0	38	2.6
N4	10	0	23	2.8
N5	15	0	19	2.8
N6	21	0	33	2.9
N7	27	4	9	2.8
N8	27	13	14	2.7
N9	48	54	57	2.4
N10	50	50	40	2.4
N11	58	46	69	2.6
TOTAL	28	18	32	

JARNAC

n° du profil	mai-93	jul-93	aoû-93	prof moyenne
J1	24	29	47	2.5
J2	11	26	22	2.2
J3	10	24	20	2.4
J4	19	13	35	2.8
J5	6	18	29	2.6
J6	12	11	35	2.4
J7	16	13	29	2.3
J8	11	16	28	2.4
J9	0	18	22	3.2
J10	6	6	31	2.8
J11	21	16	11	2.8
TOTAL	12	17	28	

CHALONNE
ANGOULEME
NERSAC
JARNAC

mai-93	jul-93	aoû-93
16	11	30
63	60	72
28	18	32
12	17	28

ANNEXE 11 : TAUX DE VEGETALISATION SPECIFIQUES MOYENS

STATION DE CHALONNE

	ALGF	BRYO	CEDE	FONT	MYSP	NULU	POFL	POPC	SPAR
<i>Mai-93</i>	4	1	4	8	0	7	0	1	0
<i>Jun-93</i>	0	1	5	4	0	5	1	0	2
<i>Aoû-93</i>	2	0	12	15	2	8	1	0	1

STATION D'ANGOULEME

	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	MYSP	NAMA	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
<i>Mai-93</i>	3	7	0	13	5	6	19	0	2	1	2	0	50
<i>Jun-93</i>	0	6	4	11	6	10	21	0	5	12	4	0	47
<i>Aoû-93</i>	10	4	7	40	15	18	30	2	7	12	6	1	50

STATION DE NERSAC

	ALGF	BRYO	CALL	CEDE	ELCA	FONT	MYSP	NULU	POFL	POPC	SASA	SPAR
<i>Mai-93</i>	4	0	0	16	0	6	0	9	0	1	2	11
<i>Jun-93</i>	0	1	0	12	0	2	3	8	0	1	0	2
<i>Aoû-93</i>	10	2	0	21	0	8	3	6	2	2	0	2

STATION DE JARNAC

	ALGF	BRYO	CEDE	FONT	LEMI	LEPO	MYSP	NAMA	NULU	POFL	PONA	POPC	RASP	SPAR
<i>Mai-93</i>	3	2	3	7	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1
<i>Jun-93</i>	0	0	12	8	0	0	3	0	4	3	0	2	0	0
<i>Aoû-93</i>	0	2	20	13	1	1	5	7	3	3	1	2	1	1

ANNEXE 12 : RECOUVREMENT SPECIFIQUE PAR STATION PAR COEFFICIENT D'ABONDANCE

STATION DE CHALONNE

	Mai 1993		Juillet 1993		août 1993	
	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100
ALGF 1	6	4	0	0	3	2
ALGF 2	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	1	1	1	1	0	0
CALL 1	0	0	0	0	0	0
CEDE 1	4	2	6	4	12	8
CEDE2	3	2	1	1	4	3
CEDE 3	0	0	0	0	0	0
CEDE 4	0	0	1	1	2	1
ELCA 1	0	0	0	0	0	0
FONT 1	9	6	7	4	10	6
FONT 2	3	2	1	1	10	6
FONT 3	0	0	0	0	1	1
MYSP 1	0	0	0	0	3	2
MYSP 2	0	0	0	0	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	0	0
NULU 1	4	2	1	1	6	4
NULU 2	5	3	3	2	5	3
NULU 3	2	1	3	2	2	1
NULU 4	0	0	1	1	0	0
POFL 1	0	0	1	1	1	1
POFL 2	0	0	1	1	0	0
POPC 1	1	1	0	0	0	0
POPC 2	0	0	0	0	0	0
SASA 1	0	0	0	0	0	0
SASA 2	0	0	0	0	0	0
SPAR 1	1	1	0	0	0	0
SPAR 2	0	0	3	2	1	1

STATION D'ANGOULEME

	Mai-93		Jul-93		AOUT 1993	
	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100
ALGF 1	7	3	0	0	17	11
ALGF 2	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	19	7	13	6	7	5
CALL 1	0	0	8	4	12	8
CEDE 1	27	10	14	7	22	15
CEDE2	4	2	7	3	24	16
CEDE 3	2	1	1	0	16	11
CEDE 4	1	0	0	0	8	5

ELCA 1	14	5	13	6	26	17
FONT 1	13	5	15	7	21	14
FONT 2	2	1	5	2	9	6
FONT 3	0	0	0	0	1	1
MYSP 1	28	11	16	8	34	23
MYSP 2	16	6	16	8	14	9
MYSP 3	5	2	9	4	4	3
MYSP 4	0	0	2	1	0	0
NAMA 1	0	0	0	0	2	1
NAMA 2	0	0	0	0	2	1
NULU 1	8	3	3	1	9	6
NULU 2	5	2	7	3	3	2
NULU 3	0	0	1	0	0	0
POFL 1	2	1	15	7	4	3
POFL 2	3	1	8	4	10	7
POFL 3	0	0	2	1	6	4
POFL 4	0	0	0	0	1	1
POPC 1	6	2	7	3	6	4
POPC 2	0	0	1	0	4	3
POPC 3	0	0	0	0	0	0
SASA 1	0	0	0	0	2	1
SASA 2	0	0	0	0	0	0
SPAR 1	89	34	40	20	49	33
SPAR 2	39	15	37	18	30	20
SPAR 3	4	2	17	8	8	5
SPAR 4	0	0	2	1	0	0

STATION DE NERSAC

	Mai 1993		Juillet 1993		août 1993	
	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100
ALGF 1	10	4	0	0	20	8
ALGF 2	0	0	0	0	5	2
BRYO 1	1	0	3	1	4	2
CALL 1	1	0	1	0	1	0
CEDE 1	21	9	21	9	31	13
CEDE2	19	8	9	4	16	7
CEDE 3	0	0	1	0	3	1
CEDE 4	0	0	0	0	0	0
ELCA 1	1	0	1	0	0	0
FONT 1	12	5	5	2	18	7
FONT 2	2	1	0	0	1	0
MYSP 1	1	0	8	3	7	3
MYSP 2	0	0	0	0	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	0	0
NULU 1	13	5	5	2	6	2
NULU 2	10	4	14	6	6	2
NULU 3	0	0	3	1	3	1

POFL 1	0	0	1	0	3	1
POPC 1	1	0	2	1	4	2
POPC 2	1	0	0	0	0	0
SASA 1	2	1	0	0	0	0
SASA 2	2	1				
SPAR 1	21	9	4	2	2	1
SPAR 2	7	3	1	0	5	2

STATION DE JARNAC

	Mai 1993		Juillet 1993		Août 1993	
	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100	fréquence absolue	fréquence relative x 100
ALGF 1	5	3	0	0	0	0
ALGF 2	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	3	2	1	1	3	2
CALL 1	0	0	0	0	0	0
CEDE 1	6	3	12	6	17	9
CEDE2	0	0	9	5	12	6
CEDE 3	0	0	2	1	9	5
CEDE 4	0	0	0	0	1	1
ELCA 1	0	0	0	0	0	0
FONT 1	11	6	10	5	17	9
FONT 2	2	1	3	2	5	3
FONT 3	0	0	3	2	2	1
MYSP 1	1	1	4	2	9	5
MYSP 2	1	1	1	1	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	1	1
NAMA 1	0	0	0	0	11	6
NAMA 2	0	0	0	0	1	1
NAMA 3	0	0	0	0	2	1
NULU 1	3	2	3	2	2	1
NULU 2	1	1	4	2	3	2
NULU 3	0	0	0	0	0	0
POFL 1	2	1	0	0	2	1
POFL 2	0	0	4	2	1	1
POFL 3	0	0	2	1	3	2
POPC 1	0	0	3	2	3	2
POPC 2	0	0	1	1	0	0
SASA 1	0	0	1	1	0	0
SASA 2	1	1	0	0	0	0
SPAR 1	3	2	1	1	2	1
SPAR 2	0	0	0	0	0	0

LISTE DES ESPECES RENCONTREES SUR LES STATIONS

	CHALONNE	ANGOULEME	NERSAC	JARNAC
Algues filamenteuses	*	*	*	*
Bryophytes diverses	*	*	*	*
<i>Callitriche sp.</i>		*	*	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	*	*	*	*
<i>Elodea canadensis</i>		*	*	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	*	*	*	*
<i>Lemna minor</i>				*
<i>Lemna polyrhiza</i>				*
<i>Myriophyllum spicatum</i>	*	*	*	*
<i>Najas major</i>		*		*
<i>Nuphar lutea</i>	*	*	*	*
<i>Potamogeton crispus</i>		*		
<i>Potamogeton fluitans</i>	*	*	*	*
<i>Potamogeton natans</i>				*
<i>Potamogeton pectinatus</i>	*	*	*	*
<i>Potamogeton perfoliatus</i>				*
<i>Ranunculus sp.</i>				*
<i>Sagittaria sagittifolia</i>		*	*	*
<i>Sparganium emersum</i>	*	*	*	*
<i>Zannichellia palustris</i>				*

ANNEXE 13 : MESURES DE BIOMASSES OBTENUES SUR LES QUADRATS

Données brutes

Jul-93

espèces prélevées	poids frais	poids sec
<i>spar</i>	63.5	4
<i>cede</i>	99	10.4
<i>spar</i>	235.4	16.2
<i>myp</i>	68.2	7.1
<i>poft</i>	209.4	18.5
	170.6	14.5
	179.7	16.4
<i>popc</i>	233.3	27.4
	394.4	46.8
<i>nulu feuilles</i>	620.1	53.1
<i>nulu feuilles</i>	961	75.4
<i>rhizomes</i>	354.9	26.9
<i>nulu feuilles</i>	807.9	38.5
<i>rhizomes</i>	266.9	16.3

août 1993

espèces prélevées	poids frais	poids sec
<i>cede</i>	469.4	30
	1898.7	107.3
	2741.5	149.5
	33.4	2.8
	567.1	46.6
	696.4	80
	683.7	61
	1511.2	107.8
	556.9	35.3
	105.8	8.7
	62.3	3.6
<i>nulu</i>	781.1	60.1
	273.5	21.2
	846.9	70.2
	754.1	44.5
	1148.4	72.6
<i>spar</i>	117.3	8.8
	581.9	31
	431.1	24
	40.6	3.3
	44.3	2.8
	57.8	3
	710.8	47.4
	381.7	29
<i>myp</i>	795.3	52.9
	264	21.9
<i>poft</i>	225.7	16.5
	661.9	63.9
<i>nama</i>	126.4	4.9
	258.5	8.5
	697.2	21.6
	456.9	14.3
	1013.5	34.2
<i>popc</i>	20.8	2.4

	nombre de quadrats	biomasse		
		minimale	moyenne	maximale
		(g de poids frais /0.25 m²)		
CEDE 1	3	33.4	67.2	105.8
CEDE 2	8	469.4	1140.6	2741.5
NULU 1	1		273.5	
NULU 2	4	754.1	882.6	1148.4
SPAR 1	4	40.6	65	117.3
SPAR 2	4	381.7	526.4	710.8
MYSP 2	2	264	529.7	795.3
NAMA 2	5	126.4	510.5	1013.5
POFL 2	2	225.7	443.8	661.9
POPC 2	1		20.8	

ANNEXE 14 : MESURES DES BIOMASSES DES VEGETAUX PRELEVES AU RATEAU
TABLEAU RECAPITULATIF

	valeur médiane	intervalle interquartile	valeur minimale	valeur maximale	nombre de données
BRYO 1	1.1	0.6 - 1.8	0.1	2.4	14
BRYO 2	5.4				1
CALL 1	0.5	0.3 - 0.6	0.2	1	11
CEDE 1	1.4	0.5 - 2.4	0.1	4.3	32
CEDE 2	16	8 - 26.1	2.7	39.9	41
CEDE 3	104.3	50.3 - 156.3	21.3	296.3	21
CEDE 4	412.2	410.6 - 714	193.6	752.7	5
ELCA 1	0.8	0.7 - 1.5	0.2	2.6	19
FONT 1	1.6	0.7 - 3.1	0.3	5.2	23
FONT 2	4.7	3.3 - 7.1	1.2	12.8	13
FONT 3	19.55	19.4 - 19.7	19.4	19.7	2
MYSP 1	2.3	1.3 - 4.1	0.3	6	41
MYSP 2	14	8.7 - 39.4	2	64.5	31
MYSP 3	130.9	105 - 171	57.5	237.9	13
MYSP 4	251.8	196 - 307	196	307	2
NAMA 2	6.4				2
NAMA 3	358	258 - 457	126.4	697	4
NULU 1	5.9	3.4 - 14.6	2.2	18	12
NULU 2	46.1	30.2 - 69.6	7.5	121	31
NULU 3	224.5	185.7 - 275.6	88.3	319.5	11
NULU 4 ¹	884	807.9 - 961	620	996	4
POFL 1	1.6	1.1 - 3.5	0.4	4	12
POFL 2	31.7	16.5 - 39.2	3.9	51	18
POFL 3	206.8	122.8 - 269.6	24.1	294.3	9
POFL 4	138.8				1
POPC 1	0.8	0.5 - 2	0.5	2.5	9
POPC 2	14.6	4.7 - 24.6	2.3	24.6	4
SPAR 1	2.8	1.7 - 6.4	0.6	14.3	30
SPAR 2	16.3	6.7 - 26.3	2	49.5	57
SPAR 3	36.8	30.3 - 55.8	18.1	70	25
SPAR 4	110	105 - 114.9	105	115	2
SASA 1	9.2				1

¹ mesures sur quadrats de 0.25 m² où on considère que l'on a du nulu 4.

	valeurs obtenues pour la superficie du rateau (g)			valeurs obtenus pour 1 m ² (kg/m ²)		
végétaux pesés	médiane	minimum	maximum	médiane	minimum	maximum
BRYO 1	1.1	0.1	2.4	0.02	0.00	0.03
BRYO 2	5.4			0.08	0.00	0.00
CALL 1	0.5	0.2	1	0.00	0.00	0.01
CEDE 1	1.4	0.1	4.3	0.02	0.00	0.06
CEDE 2	16	2.7	39.9	0.23	0.04	0.57
CEDE 3	104.3	21.3	296.3	1.49	0.30	4.23
CEDE 4	412.2	193.6	752.7	5.89	2.77	10.75
ELCA 1	0.8	0.2	2.6	0.01	0.00	0.04
FONT 1	1.6	0.3	5.2	0.02	0.00	0.07
FONT 2	4.7	1.2	12.8	0.07	0.02	0.18
FONT 3	19.55	19.4	19.7	0.28	0.28	0.28
MYSP 1	2.3	0.3	6	0.03	0.00	0.09
MYSP 2	14	2	64.5	0.20	0.03	0.92
MYSP 3	130.9	57.5	237.9	1.87	0.82	3.40
MYSP 4	251.8	196	307	3.60	2.80	4.39
NAMA 2	6.4			0.09	0.00	0.00
NAMA 3	358	126.4	457	1.430	0.505	1.83
NULU 1	5.9	2.2	18	0.08	0.03	0.26
NULU 2	46.1	7.5	121	0.66	0.11	1.73
NULU 3	224.5	88.3	319.5	3.21	1.26	4.56
NULU 4 ²	884	620	996	3.536	2.480	3.984
POFL 1	1.6	0.4	4	0.02	0.00	0.06
POFL 2	31.7	3.9	51	0.45	0.06	0.73
POFL 3	206.8	24.1	294.3	2.95	0.34	4.20
POFL 4	138.8			1.98	0.00	0.00
POPC 1	0.8	0.5	2.5	0.01	0.00	0.04
POPC 2	14.6	2.3	24.6	0.21	0.03	0.35
SPAR 1	2.8	0.6	14.3	0.04	0.00	0.20
SPAR 2	16.3	2	49.5	0.23	0.03	0.71
SPAR 3	36.8	18.1	70	0.53	0.26	1.00
SPAR 4	110	105	115	1.57	1.50	1.64
SASA 1	9.2			0.13	0.00	0.00

²mesures sur quadrats de 0.25 m².

ANNEXE 15: ESTIMATION DES BIOMASSES DES STATIONS GRACE AUX MESURES OBTENUES SUR LES QUADRATS

STATION DE CHALONNE

	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m ²)	poids frais (kg)			poids sec (kg)		
			minimal	moyen	maximal	minimal	moyen	maximal
CEDE2	0.025	485	64.8	130.4	205.3	5.4	9.7	16.9
CEDE 4	0.013	242	454.4	1104.1	2653.8	29.0	74.7	144.4
NULU 2	0.031	606		663.0			51.4	
NULU 3	0.013	242	730.0	854.4	1111.7	43.1	59.8	70.3
SPAR 2	0.006	121	19.7	31.5	56.8	1.4	2.2	4.3
SOMME			1268.8	2783.2	4027.4	78.9	197.8	235.8

STATION D'ANGOULEME

	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m ²)	poids frais (kg)			poids sec (kg)		
			minimal	moyen	maximal	minimal	moyen	maximal
CEDE2	0.16	11114	1484.8	2987.3	4703.3	124.5	222.3	386.8
CEDE 3	0.107	7432	13954.7	33908.8	81501.7	891.9	2295.1	4435.5
CEDE 4	0.053	3681	6912.2	16795.9	40370.0	441.8	1136.8	2197.0
MYSP 3	0.027	1875	1980.4	3973.6	5966.1	164.3	280.6	396.8
NULU 2	0.02	1389	0.0	1519.8	0.0	0.0	117.8	0.0
POFL 3	0.04	2778	2508.3	4932.2	7356.1	183.4	446.8	710.2
POFL 4	0.007	486	439.0	863.1	1287.3	32.1	78.2	124.3
POPC 2	0.027	1875	0.0	156.0	0.0	0.0	18.0	0.0
SPAR 2	0.2	13892	2256.1	3611.9	6518.1	155.6	250.1	489.0
SPAR 3	0.053	3681	5620.7	7751.5	10466.9	353.4	483.0	698.0
SOMME			35156.2	76500.3	158169.5	2346.9	5328.5	9437.6

STATION DE NERSAC

	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	poids frais (kg)			poids sec (kg)		
			minimal	moyen	maximal	minimal	moyen	maximal
CEDE2	0.065	1929	257.7	518.5	816.4	21.6	38.6	67.1
CEDE 3	0.012	362	679.7	1651.6	3969.7	43.4	111.8	216.0
NULU 2	0.024	723	0.0	791.0	0.0	0.0	61.3	0.0
NULU 3	0.012	362	1091.9	1278.0	1662.9	64.4	89.5	105.1
SPAR 2	0.02	603	97.9	156.8	282.9	6.8	10.9	21.2

SOMME			2127.3	4395.9	6731.9	136.2	312.0	409.5
-------	--	--	--------	--------	--------	-------	-------	-------

STATION DE JARNAC

	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	poids frais (kg)			poids sec (kg)		
			minimal	moyen	maximal	minimal	moyen	maximal
CEDE2	0.062	1409	188.2	378.7	596.3	15.8	28.2	49.0
CEDE 3	0.047	1057	1984.6	4822.5	11591.1	126.8	326.4	630.8
CEDE 4	0.005	117	219.7	533.8	1283.0	14.0	36.1	69.8
MYSP 3	0.005	117	123.6	247.9	372.2	10.2	17.5	24.8
NAMA 3	0.01	235	29.7	120.0	238.2	1.1	3.9	8.0
NULU 2	0.016	352	0.0	385.1	0.0	0.0	29.8	0.0
POFL 3	0.016	352	317.8	624.9	932.0	23.2	56.6	90.0

SOMME			2863.6	7112.8	15012.7	191.2	498.6	872.4
-------	--	--	--------	--------	---------	-------	-------	-------

	poids frais (kg)			poids sec (kg)		
	minimal	moyen	maximal	minimal	moyen	maximal
CHALONNE	1269	2783	4027	79	198	236
ANGOULEME	35156	76500	158170	2347	5329	9438
NERSAC	2127	4396	6732	136	312	410
JARNAC	2864	7113	15013	191	499	872

**ANNEXE 16 : ESTIMATION DES BIOMASSES FRAICHES DES STATIONS GRACE AUX MESURES
SUR LES VEGETAUX PRELEVES AU RATEAU**

STATION DE CHALONNE

VALEURS DE BIOMASSES (kg)

	MAI					JUN					AOUT				
	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale
ALGF 1	0.037	718	0	0	0	0	0	0	0	0	0.019	363	0	0	0
ALGF 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	0.006	120	2	0	4	0.006	121	2	0	4	0	0	0	0	0
CALL 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEDE 1	0.025	479	10	0	29	0.038	727	15	0	44	0.075	1454	29	0	87
CEDE2	0.019	359	83	14	205	0.006	121	28	5	69	0.025	485	111	19	276
CEDE 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEDE 4	0	0	0	0	0	0.006	121	713	336	1302	0.013	242	1427	671	2604
ELCA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONT 1	0.056	1077	22	0	75	0.044	848	17	0	59	0.063	1211	24	0	85
FONT 2	0.019	359	25	7	65	0.006	121	8	2	22	0.063	1211	85	24	218
FONT 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.006	121	34	34	34
MYSP 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.019	363	11	0	33
MYSP 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NULU 1	0.025	479	38	14	124	0.006	121	10	4	31	0.038	727	58	22	189
NULU 2	0.031	598	395	66	1035	0.019	363	240	40	629	0.031	606	400	67	1048
NULU 3	0.012	239	768	301	1091	0.025	482	1546	607	2196	0.013	242	778	305	1105
POFL 1	0	0	0	0	0	0.006	121	2	0	7	0.006	121	2	0	7
POFL 2	0	0	0	0	0	0.006	121	55	7	88	0	0	0	0	0
POPC 1	0.006	120	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POPC 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SASA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPAR 1	0.006	120	5	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPAR 2	0	0	0	0	0	0.019	363	84	11	258	0.006	121	28	4	86
SOMME			1349	402	2657			2720	1012	4709			2987	1146	5772

STATION D'ANGOULEME

VALEURS DE BIOMASSES (kg)

	MAI					JUIN					AOÛT				
	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale
ALGF 1	0.027	1875	0	0	0	0	0	0	0	0	0.113	7849	0	0	0
ALGF 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	0.072	5001	100	0	150	0.063	4376	88	0	131	0.047	3265	65	0	98
CALL 1	0	0	0	0	0	0.039	2709	0	0	27	0.08	5557	0	0	56
CEDE 1	0.102	7085	142	0	425	0.068	4723	94	0	283	0.147	10211	204	0	613
CEDE2	0.015	1042	240	42	594	0.034	2362	543	94	1346	0.16	11114	2556	445	6335
CEDE 3	0.008	556	828	167	2351	0.005	347	517	104	1469	0.107	7432	11074	2230	31438
CEDE 4	0.004	278	1636	770	2987	0	0	0	0	0	0.053	3681	21683	10197	39575
ELCA 1	0.053	3681	37	0	147	0.063	4376	44	0	175	0.173	12017	120	0	481
FONT 1	0.049	3404	68	0	238	0.073	5071	101	0	355	0.14	9724	194	0	681
FONT 2	0.008	556	39	11	100	0.024	1667	117	33	300	0.06	4168	292	83	750
FONT 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007	486	136	136	136
MYSP 1	0.106	7363	221	0	663	0.078	5418	163	0	488	0.227	15767	473	0	1419
MYSP 2	0.061	4237	847	127	3898	0.078	5418	1084	163	4984	0.093	6460	1292	194	5943
MYSP 3	0.019	1320	2468	1082	4487	0.044	3056	5715	2506	10391	0.027	1875	3507	1538	6376
MYSP 4	0	0	0	0	0	0.01	695	2501	1945	3049	0	0	0	0	0
NAMA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.013	903	0	0	0
NAMA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.013	903	81	0	0
NULU 1	0.03	2084	167	63	542	0.015	1042	83	31	271	0.06	4168	333	125	1084
NULU 2	0.019	1320	871	145	2283	0.034	2362	1559	260	4086	0.02	1389	917	153	2403
NULU 3	0	0	0	0	0	0.005	347	1115	438	1584	0	0	0	0	0
POFL 1	0.008	556	11	0	33	0.073	5071	101	0	304	0.027	1875	38	0	113
POFL 2	0.011	764	344	46	558	0.039	2709	1219	163	1978	0.067	4654	2094	279	3397
POFL 3	0	0	0	0	0	0.01	695	2049	236	2917	0.04	2778	8196	945	11669
POFL 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007	486	963	0	0
POPC 1	0.023	1598	16	0	64	0.034	2362	24	0	94	0.04	2778	28	0	111
POPC 2	0	0	0	0	0	0.005	347	73	10	122	0.027	1875	394	56	656
SASA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.013	903	117	0	0
SPAR 1	0.337	23408	936	0	4682	0.195	13545	542	0	2709	0.327	22713	909	0	4543
SPAR 2	0.148	10280	2364	308	7299	0.18	12503	2876	375	8877	0.2	13892	3195	417	9863
SPAR 3	0.015	1042	552	271	1042	0.083	5765	3056	1499	5765	0.053	3681	1951	957	3681
SPAR 4	0	0	0	0	0	0.01	695	1091	1042	1139	0	0	0	0	0
somme		66211	11887	3031	32542			24753	8899	52845			60814	17755	131421

STATION DE NERSAC

VALEURS DE BIOMASSES (kg)

	MAI					JUIN					AOÛT				
	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m ²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m ²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m ²)	moyenne	minimale	maximale
ALGF 1	0.042	1236	0	0	0	0	0	0	0	0	0.081	2411	0	0	0
ALGF 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	603	0	0	0
BRYO 1	0.004	124	2	0	4	0.012	360	7	0	11	0.016	482	10	0	14
CALL 1	0.004	124	0	0	1	0.004	120	0	0	1	0.004	121	0	0	1
CEDE 1	0.088	2595	52	0	156	0.085	2521	50	0	151	0.126	3737	75	0	224
CEDE2	0.079	2347	540	94	1338	0.036	1080	249	43	616	0.065	1929	444	77	1099
CEDE 3	0	0	0	0	0	0.004	120	179	36	508	0.012	362	539	108	1530
CEDE 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELCA 1	0.004	124	1	0	5	0.004	120	1	0	5	0	0	0	0	0
FONT 1	0.05	1483	30	0	104	0.02	600	12	0	42	0.073	2170	43	0	152
FONT 2	0.008	247	17	5	44	0	0	0	0	0	0.004	121	8	2	22
MYSP 1	0.004	124	4	0	11	0.032	960	29	0	86	0.028	844	25	0	76
MYSP 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NULU 1	0.054	1606	128	48	418	0.02	600	48	18	156	0.024	723	58	22	188
NULU 2	0.042	1236	815	136	2137	0.057	1681	1109	185	2908	0.024	723	477	80	1251
NULU 3	0	0	0	0	0	0.012	360	1156	454	1642	0.012	362	1161	456	1649
POFL 1	0	0	0	0	0	0.004	120	2	0	7	0.012	362	7	0	22
POPC 1	0.004	124	1	0	5	0.008	240	2	0	10	0.016	482	5	0	19
POPC 2	0.004	124	26	4	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SASA 1	0.008	247	32	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SASA 2	0.008	247	0	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPAR 1	0.088	2595	104	0	0	0.016	480	19	0	0	0.008	241	10	0	0
SPAR 2	0.029	865	199	26	0	0.004	120	28	4	0	0.02	603	139	18	0
somme			1952	313	4491			2892	739	6143			3000	763	6247

STATION DE JARNAC

VALEURS DE BIOMASSES (kg)

MAI

JUIN

AOUT

	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale	fréquence de l'espèce	aire de recouvrement (m²)	moyenne	minimale	maximale
ALGF 1	0.026	578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRYO 1	0.015	347	7	0	10	0.005	116	2	0	3	0.016	352	7	0	11
CEDE 1	0.031	694	14	0	42	0.062	1394	28	0	84	0.088	1996	40	0	120
CEDE2	0	0	0	0	0	0.046	1046	241	42	596	0.062	1409	324	56	803
CEDE 3	0	0	0	0	0	0.01	232	346	70	983	0.047	1057	1574	317	4470
CEDE 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	117	692	325	1262
FONT 1	0.056	1272	25	0	89	0.051	1162	23	0	81	0.088	1996	40	0	140
FONT 2	0.01	231	16	5	42	0.015	349	24	7	63	0.026	587	41	12	106
FONT 3	0	0	0	0	0	0.015	349	98	98	98	0.01	235	66	66	66
MYSP 1	0.005	116	3	0	10	0.021	465	14	0	42	0.047	1057	32	0	95
MYSP 2	0.005	116	23	3	106	0.005	116	23	3	107	0	0	0	0	0
MYSP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	117	220	96	399
NAMA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.057	1291	0	0	0
NAMA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	117	11	0	0
NAMA 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	235	336	119	430
NULU 1	0.015	347	28	10	90	0.015	349	28	10	91	0.01	235	19	7	61
NULU 2	0.005	116	76	13	200	0.021	465	307	51	804	0.016	352	232	39	609
POFL 1	0.01	231	5	0	14	0	0	0	0	0	0.01	235	5	0	14
POFL 2	0	0	0	0	0	0.021	465	209	28	339	0.005	117	53	7	86
POFL 3	0	0	0	0	0	0.01	232	686	79	976	0.016	352	1039	120	1479
POPC 1	0	0	0	0	0	0.015	349	3	0	14	0.016	352	4	0	14
POPC 2	0	0	0	0	0	0.005	116	24	3	41	0	0	0	0	0
SASA 1	0	0	0	0	0	0.005	116	15	0	0	0	0	0	0	0
SASA 2	0.005	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPAR 1	0.015	347	14	0	69	0.005	116	5	0	23	0.01	235	9	0	47
SPAR 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
somme			212	31	673			2076	392	4345			4744	1164	10212

BIBLIOGRAPHIE

- AFBRMC (1989)** - Méthode d'analyse statistique de l'évolution d'un paramètre de la qualité des cours d'eau. 57 pages.
- ACTA (1987)** - Les plantes aquatiques. Milieu aquatique, Entretien, Désherbage. 4 fascicules. 204 pages.
- AMOROS C. & PETTS G. E. (1993)** - Hydrosystèmes fluviaux. Edition Masson. 300 pages.
- BARBE J. (1984)** - Les végétaux aquatiques. Données biologiques et écologiques, Clés de détermination des macrophytes de France. Bulletin Français de Pisciculture. Numéro spécial, 42 pages.
- CAPBLANCQ J. (1993)** - Production primaire autotrophe, limnologie générale (sous presse). Cours de DEA.. 17 pages.
- CARSUZAN C. (1993)** - Composition chimique des macrophytes aquatiques. Synthèse bibliographique. Rapport de Maîtrise de Biologie des Organismes et des Populations. Université de Bordeaux I, CEMAGREF, Groupement de Bordeaux, Division Qualité des Eaux, 15 pages.
- CASEY H., WESTLAKE D. F. (1974)** - Growth and nutrient relationships of macrophytes in Sydling Water, a small unpolluted chalkstream.
- CEMAGREF (1989)** - Programme Charente - Marennes - Oléron, volet continental. Aide du Fonds de Développement de la Recherche et de la Technologie. Rapport final du contrat MRES 86. 194 pages.
- CEMAGREF (1991)** - L'Eutrophisation du Fleuve Charente. CEMAGREF, Groupement de Bordeaux, Division Qualité des eaux. Convention avec l'Agence de l'eau Adour-Garonne. 148 pages.
- CEMAGREF (1992)** - Stratégies de réduction des rejets dans le bassin la de Charente. 89 pages.
- CHAMPIAT. D & LARPENT J.P. (1988)** - Biologie des eaux, méthodes et techniques. Editions Masson. 374 pages.

- CODHANT H. & DUTARTRE A. (1993)** - Distribution et quantification de la végétation macrophytique en grand cours d'eau. Cas du fleuve Charente. Etude stationnelle. CEMAGREF de Bordeaux, Division Qualité des Eaux. 62 pages et annexes.
- COLLECTIF (1990)** - Etude de faisabilité de la méthodologie "Milieu et Végétaux". Milieu et qualité biologique des cours d'eau. Etude ESCH - ORNE. ECOLOR, GEREEA, P. PARIS et Agence de l'eau Rhin-Meuse. 59 pages.
- COLLECTIF (1991)** - L'eutrophisation de la Charente. La Charente, un milieu fortement enrichi en nutriments. Adour-Garonne N° 51. pages 19 à 22.
- COLLECTIF (1992)** - Protocole relatif à la gestion des eaux du bassin de la Charente. Institution interdépartementale pour l'aménagement du fleuve "la Charente" et des affluents. 10 pages.
- COLLECTIF (1990)** - Etude des végétaux fixés en relation avec la qualité du milieu. Méthodes d'étude de la qualité des eaux superficielles. Rapport, Laboratoire d'Ecologie de l'université de Metz, ECOLOR, GEREAA, LOISIRS ET DETENTE. Convention inter-Agences. Octobre 1990. 94 pages.
- COUTURE P. (1981)** - Contribution de bio-essais avec algues pour l'étude des impacts environnementaux en eaux douces. Toulouse, Université Paul Sabatier.
- DAWSON F. H. & ROBINSON W. N. (1984)** - Submerged macrophytes and the hydraulic roughness of a lowland chalkstream. *Verh. int. Verein. theor. angew Limnol.* 22 (3) : 1944-1948.
- DETHIOUX M. (1989)** - Aménagement écologique des cours d'eau. Espèces aquatiques des eaux courantes. 72 pages.
- DUPIAS G. & REY P. (1985)** - Document pour un zonage des régions phyto-écologiques. 39 pages.
- DUSSART B. (1966)** - Limnologie. L'étude des eaux continentales. 677 pages.
- DUTARTRE A. (1992)** - Gestion des plantes aquatiques et des sédiments. Informations techniques du CEMAGREF. N° 87, note 5. 8 pages.
- DUTARTRE A. (1993)** - Gestion des plantes aquatiques. Communication présentée au colloque technique "Petits barrages", CFGB - AFEID, Bordeaux, 2 et 3 Février 1993. 12 pages.
- DUTARTRE A., DELARCHIE A., DULONG J., 1989** - Plan de gestion de la végétation aquatique des lacs et étangs landais. CEMAGREF, Groupement de Bordeaux, Division Qualité des Eaux, Université de Bordeaux 1, GEREAA. Etude N° 38. 121 pages.

- FRONTIER S. & PICHOD-VIALE D. (1991)** - Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. 392 pages.
- GRASMUCK N. (1989)** - Etude des relations entre végétaux fixés et caractéristiques du milieu. Approche bibliographique et méthodologique de la quantification de la biomasse macrophytique et de l'éclairement. Rapport de DEA Sciences Agronomiques, option Aménagement. Laboratoire d'écologie, Université de Metz. 71 pages et annexes.
- GUERY C. (1990)** - Schéma de vocation piscicole, Département de la Charente. Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Fédération Départementale des Associations Agrées de Pêche et de Pisciculture. 79 pages.
- HASLAM S.M. & WOLSELEY P.A. (1981)** - River vegetation. Its identification, assesment and management. Surveying a watercourse. A field guide to the macrophytic vegetation of british watercourses. 154 pages.
- HASLAM S.M. (1978)** - River Plants, The macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press. 396 pages.
- HAURY J. (1991)** - Les macrophytes comme facteurs structurant les peuplements piscicoles. Texte présenté à la Journée d'information du Conseil Scientifique "Structure des peuplements piscicoles", Paris, INRA, 27 mars 1991. 20 pages.
- HAURY J., BARBE J., MULLER S., DUTARTRE A. (1991)** - Flore aquatique : biologie, écologie et détermination des principales espèces végétales aquatiques et subaquatiques de France. Morphologie.
- IGN** - Cartes topographiques au 1/25 000 de Rochechouart, Exideuil, Confolens, Champagne-Mouton, Charroux, Civray, Ruffec, Mansle, Aigre, Villefagnan, Angoulême, Jarnac, Cognac, Pérignac, Pons et Saintes.
- LEMOINE C. & CLAUSTRES G.(1981)** - Les fleurs des eaux et des marais. 33 pages.
- MERIAUX J. L. & WATTEZ J. R. (1980)** - Les végétaux aquatiques et subaquatiques : Relations avec la qualité des eaux. In : La pollution des eaux continentales. Incidences sur les biocénoses aquatiques (2ème édition). Sous la direction de P. PESSON. pp. 225-242. Editions Gauthier-Villars.
- MERIAUX J. L. (1982)** - L'utilisation des macrophytes des phytocénoses aquatiques comme indicateurs de la qualité des eaux. Naturalistes Belges, 63 : 13-28.
- MINISTERE DE L'INDUSTRIE** - Cartes géologiques de la France 1/80 000. Saint-Jean d'Angély, Angoulême, Confolens, Jonzac, Rochechouart, Saintes et la Rochelle.

MONTÉGUT J. (1987) - Le milieu aquatique. Tome I : Milieu aquatique et flore, 60 pages. Tome II : Clé de détermination, 60 pages. Tome III : Planches - Index, 44 pages. ACTA.

PEYRAUD F. (1991) - Rivières du Sud Angoumois. Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique du Bassin de la Boême. 58 pages.

SAND- JENSEN K., JEPPESEN E., NIELSEN K., VAN DER BIJL L., HJERMIND L., WIGGERS NIELSEN L., MOTH IVERSEN T. (1989) - Growth of macrophytes and ecosystem consequences in a lowland Danish stream. *Freshwater Biology* 22. pp : 15-32.

SCULTHORPE, 1967 - The biology of aquatic vascular plants. 610 pages.

SRAE - Profil en long de la Charente. N° 0108 : de la confluence avec le Transon aux sources, octobre 1979 (altitude 0.2 cm/m ; distances 2cm/km). N° 0105 : en amont du confluent Bonnieure en aval du confluent le Transon, janvier 1978 (altitude 0.2 cm/m ; distances 2cm/km). N°090104 : en amont du confluent Touvre en aval du confluent Bonnieure, novembre 1977 (altitude 0.5 cm/m ; distances 2cm/km). N°090107 : en amont du confluent Antenne en aval du confluent Touvre, novembre 1977 (altitude 0.5 cm/m ; distances 2cm/km). N°090106 : en amont de l'écluse de Saint-Savinien en aval du confluent Antenne, novembre 1977 (altitude 0.5 cm/m ; distances 1cm/km).

STEINBACH P. (1990) - Schéma de vocation piscicole, Département de la Charente-Maritime. Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Fédération Départementale des Associations Agrées de Pêche et de Pisciculture. 79 pages.

TOUFFET J. (1982) - Dictionnaire essentiel d'écologie. 106 pages.

VANT W. N. *et al* (1986) - Macrophytes depth limits in North Island (New Zealand) lakes of differing clarity. *Hydrobiologia*, 55-60. 137 pages.

VETVICKA V. & KREJCOVA Z. (1981) - Plantes du bord de l'eau et des prairies. Editions GRUND. 224 pages.

WESTLAKE D. F. - Photosynthesis and productivity in different environments. Primary production of freshwater macrophytes. International biological programme 3. Edited by J. P. Copper. Cambridge University Press. pages 189 à 206.

WESTLAKE D.F. (1975) - River ecology, *Studies in ecology*, volume 2, Macrophytes. Chapter 4, 106-128. 725 pages.