



DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU LITTORAL DE LA
TREMBLADE
MUS DE LOUP
17390 LA TREMBLADE

UNIMA

89, bld André Sautel
17000 LA ROCHELLE

**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE L'HYDROLOGIE DE
LA PARTIE MARITIME DE LA SEUDRE :
LES APPORTS D'EAU DOUCE ET LEURS CONSEQUENCES
SOCIO-ECONOMIQUE SUR L'OSTREICULTURE.**

UNIVERSITE DE POITIERS
Département de Géographie
Maîtrise
Sophie GIRAUD

AVANT PROPOS

La proposition de stage par M. Masson fait suite à un entretien avec lui car je voulais avoir des renseignements sur le marais de la Seudre pour pouvoir faire mon mémoire de maîtrise de géographie.

Ce rapport clôture mon stage au sein du laboratoire d'environnement littoral à la station IFREMER de La Tremblade. De plus, je poursuis la rédaction de mon mémoire qui sera l'aboutissement de mes travaux de recherche.

Ainsi, je tiens à remercier M. Masson de m'avoir proposé ce stage du 15/02/97 au 17/04/97 et de m'avoir fait confiance. Je le remercie également d'avoir obtenu les financements ainsi que M. Commenge de l'UNIMA.

Ce stage a pu se dérouler dans de bonnes conditions grâce à toute l'équipe de l'IFREMER La Tremblade.

INTRODUCTION.

I CONTEXTE GEOGRAPHIQUE.

A) SITUATION ET SITE

- 1) Situation
- 2) Site

B) LES ACTEURS

- 1) Les zones urbanisées : les habitants
- 2) Les agriculteurs
- 3) L'activité ostréicole sur la commune de Chaillevette

II SUIVI DE L'EVOLUTION DE LA SALINITE DE FEVRIER A MARS 1997

A) CLIMATOLOGIE DE LA ZONE

B) PROTOCOLE DE SUIVI DE LA SALINITE DANS DIFFERENTES CONFIGURATIONS

- 1) Matériel et méthodes
- 2) Les différents points de prélèvements
- 3) Contraintes météorologiques pendant la période de l'étude.

C) RESULTATS ET GRAPHIQUES

D) ANALYSE DU TAUX DE SALINITE EN SEUDRE DE FEVRIER A MARS 1997

III CONCLUSION GENERALE

A) SUR LE PHENOMENE PHYSIQUE

B) SUR LES CONSEQUENCES SUR LES ACTIVITES

INTRODUCTION

200 000 hectares, c'est la superficie qu'occupent actuellement les marais maritimes de la façade atlantique de la Vilaine à la Gironde.

Les marais maritimes ont connu successivement des phases d'exploitation intensive et d'abandon. Actuellement, les marais nous apparaissent comme des milieux fortement anthropisés. Cette marque d'anthropisation a commencé dès les premiers siècles de notre ère. L'occupation humaine et l'entretien ont débuté avec les premiers sauniers. Aujourd'hui, ce sont les ostréiculteurs et les agriculteurs qui ont repris la suite. Malgré ce « remplacement », la surface d'occupation de marais tend cependant actuellement à baisser.

Les marais maritimes ont quelques traits en commun :

- * une altitude proche du niveau de la mer;
- * un alluvionnement récent fluvial ou marin;
- * une activité conchylicole et/ou agricole;
- * la gestion de l'eau par des syndicats de marais;

Ils se différencient par :

- * la date de leur conquête;
- * les caractères du réseau hydraulique;
- * la nature du sol;
- * les problèmes d'interface entre les marais doux et les marais salés;

Le marais maritime s'étend de façon continue des terres hautes jusqu'à l'océan. Lors d'une étude sur un bassin comme celui de la Seudre situé entre la Charente au nord et la Gironde au sud, il est impossible de dissocier marais doux et marais salé parce que leur fonctionnement est interdépendant. Ils sont, en effet, indissociables du point de vue hydraulique. L'interface qu'ils entraînent pose des problèmes au niveau de la gestion de l'eau douce en particulier.

En effet dans ces marais, s'inscrivent, en parallèle, deux grandes activités économiques. Ce sont l'ostréiculture et l'agriculture dont les besoins en eau divergent, ce qui ne va pas sans poser de problèmes entre ces deux acteurs.

Nous appuierons nos propos en nous basant sur le marais maritime de la Seudre entre Charente et Gironde, et plus particulièrement sur la partie amont de l'estuaire en rive gauche : de l'Eguille à Chatressac. Cette partie de la rive gauche côtoie le marais doux agricole d'Arvert/Saint Augustin. C'est à ce niveau qu'existe le plus grave problème d'interface entre ces deux milieux et les différents acteurs.

En effet, le marais salé est l'exutoire du marais agricole en ce qui concerne les écoulements d'eau douce. Le réseau a donc deux utilisations différentes.

Depuis 1968, le marais agricole d'Arvert/Saint Augustin est équipé d'une station de pompage au lieu dit de Chalézac pour évacuer l'eau du marais. Autrefois, l'écoulement se faisait de façon gravitaire tout au long de l'année sans un contrôle total des hommes. Il y avait effectivement un apport d'eau douce au chenal de Chaillevette qui faisait baisser la salinité du chenal et des claires (plans d'eaux servant à l'élevage au stockage ou à l'affinage des huîtres) qui l'entourent; Le phénomène de douçain (dessalure) n'avait proportionnellement pas le même impact sur l'activité ostréicole qu'actuellement puisque à cette époque, les ostréiculteurs travaillaient de manière plus artisanale qu'aujourd'hui, où il faut compter en tonnage(activité intensive).

De ce fait, lorsque la station de pompage est en fonctionnement, l'apport d'eau douce au chenal revêt un caractère catastrophique du fait des huîtres qui se chiffrent en tonnes. Cependant, l'ostréiculture n'est pas seule à avoir connu des changements dans ses pratiques culturales. L'agriculture dans les marais d'Arvert/Saint Augustin s'est modifiée : il y a eu passage d'une agriculture extensive (élevage sur prairie naturelle) à une agriculture intensive(céréales). Ceci a impliqué des transformations au niveau du drainage. De ce fait, il est impossible de laisser s'inonder le marais doux. Il faut donc opérer des lâchés d'eau douce pour ne pas nuire aux cultures. N'ayant qu'une seule possibilité de sortie, l'eau douce est véritablement source de conflits entre les deux professions.

Dans un premier temps, nous étudierons le milieu, sa géographie et sa population. Ensuite, nous examinerons le protocole de suivi de salinité. Et, nous en tirerons des conclusions.

I CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

A) SITUATION ET SITE

1*) Situation

L'estuaire de la Seudre est compris entre la Charente au nord et la Gironde au sud. Celui-ci est en position d'abris puisque face à son embouchure, se trouve l'île d'Oléron. Du fait de cette position abritée, le bassin Marennes-Oléron formés par l'estuaire de la Seudre et le Coureau Oléron est devenu le premier bassin national ostréicole.

Pour situer le problème des apports d'eaux douces de Chaillevette, il faut le resituer dans le bassin versant de la Seudre.

La Seudre amont correspond à la partie rivière, des sources (à Saint Germain de Seudre) jusqu'aux écluses de Ribérou (à Saujon). D'une longueur de 45 Km, son bassin versant fait 36300 Ha (Donnée UNIMA).

La partie aval correspond à l'estuaire puisque les eaux marines remontent la Seudre jusqu'à Saujon. Son bassin versant est plus complexe car il est divisé entre la rive droite, la rive gauche et une partie du bassin versant de l'Arnoult et du marais de Saint Agnant, Marennes. (fig.1. [carte])

En rive droite, le bassin versant totalise 18100 Ha (source UNIMA), plus 14000 Ha de l'Arnoult et marais Saint Agnant qu'il faut prendre en compte en période de forte pluviosité (l'eau excédentaire s'écoule par le chenal de Cayenne et le canal Charente-Seudre).

En rive gauche, 18600 Ha forment le bassin versant divisé en sous bassin versant (source UNIMA) :

- * Le Berthus (2400 Ha)
- * Le bassin versant de l'AS de Saint Sulpice s'écoulant par le chenal du Liman (1400 ha).
- * Les marais salés et leurs bassin versant en partie urbanisée de Mornac jusqu'à Ronce (5500 Ha).
- * Les marais d'Arvert/Saint Augustin et leurs bassin versant dont les eaux cheminent par le chenal de Chaillevette (5700 Ha.)
- * Le marais de La Tremblade s'écoulant par le chenal de La Tremblade (3000 Ha.).
- * Le bassin versant de Ronce qui se déverse par le chenal de Putet (600 Ha.).

Nous avons donc un total de 87000 Ha de bassin versant pour la Seudre amont et aval. C'est par rapport à ce total qu'il faut tenir compte du volume d'eau douce qui est acheminée dans la Seudre maritime et qui tend à faire baisser la salinité pendant les périodes de forte pluviosité.

Après avoir exposé la situation géographique, examinons le contexte local.

2*) Le site :

Les points les plus sensibles en ce qui concerne la gestion de l'eau douce, se situent sur la commune de Chaillevette : sur le port de Chaillevette et sur le port de Chatressac. Ces deux ports ostréicoles sont localisés en milieu de Seudre sur la rive gauche. Ils sont pour ainsi dire à la confluence des apports d'eau douce provenant du bassin versant.

Le problème de Chaillevette a ceci de particulier, que le chenal ostréicole sert d'exutoire au marais doux d'Arvert/Saint Augustin. Ici, se pose de manière emblématique le problème d'interface marais doux / marais salés.

a) Le marais d'Arvert/Saint Augustin

Le marais d'Arvert / Saint Augustin se situe au sud du marais salé de Chaillevette sur la presqu'île d'Arvert. Il est entre la Seudre et la Gironde (au sud). La topographie de ce marais fait que son écoulement gravitaire s'effectue en direction de la Seudre (zone sensible à l'arrivée d'eau douce de part son activité ostréicole), et ceci jusqu'en 1968 date de mise en exploitation de la station de pompage au lieu dit de Chalézac.

Jusqu'à cette date, l'écoulement se faisait tous les jours sans moyens de contrôle efficace. Le marais doux de par son exploitation agricole ne supporte pas la mise en eau complète des terres et nécessite donc des temps d'évacuation par pompage. Lors d'un rejet, le taux de salinité dans le chenal de Chaillevette subit une chute brutale pouvant aller jusqu'à 0 g/l, ce qui n'est pas sans conséquences sur l'activité ostréicole de ce port.

b) Le marais salé de la commune de Chaillevette

Il est compris entre la Seudre au nord et le marais d'Arvert/Saint Augustin au sud. Le marais est un marais maritime situé sur les « terres basses ». Le sol de ce marais est formé par de la terre de bri ou argile à scrobiculaires. Ce sol est donc favorable à la rétention de l'eau du fait de son imperméabilité.

Ainsi, l'exploitation de ce site a commencé avec l'activité salicole qui en a fait un vaste marais salant. Par la suite, après le déclin de la saliculture, il a été transformé en champs de claires pour l'affinage des huîtres pendant l'essor de l'ostréiculture.

Aujourd'hui, il faut distinguer deux aspects dans le paysage :

– Les claires hautes ou claires « en dedans ». Ce sont des bassins d'affinage réutilisant les anciens bassins salicoles protégés par une digue. Ici, cette digue de protection est nommée la digue « Richelieu » (relatif à son bâtisseur). Par conséquent, ces claires de formes géométriques rectilignes sont insubmersibles par les marées de vives eaux.

– Les claires de sartières ou dites claires « en dehors », elles ont été aménagées au-delà de la digue sur le Domaine Public Maritime (DPM). Elles se caractérisent par leur forme polygonale et leur disposition désordonnée. Celles-ci sont submersibles puisque étant sur le DPM et non endiguées.

Les champs de claires sont traversés par des chenaux de marée ou des ruissons. Ceux-ci ont un rôle d'alimentation en eau de mer.

En effet, les claires sont alimentées grâce à une déraser (découpe dans les digues obturée à volonté par des planches) par les chenaux et ruissons. La déraser est creusée dans le haut de l'abotteau(bordure) de la claire. L'approvisionnement se fait donc pendant la marée montante et avec de l'eau de surface du chenal. De plus, les claires sont rarement approvisionnées directement dans la Seudre. Ainsi, lorsque le taux de salinité est faible dans les chenaux, on se retrouve avec de une eau d'alimentation avec une faible teneur en sel entraînant des mortalités d'huîtres importantes dans les claires, les bassins de stockage, les dégorgeoirs, eux aussi alimentés par le chenal.

C'est le phénomène qui se produit à Chaillevette quand :

- nous sommes en périodes de forte pluviosité
- la station de pompage de Chalézac est mise en fonctionnement

Ce phénomène est catastrophique quand il se déroule pendant les fêtes de décembre au moment des plus fortes expéditions.

En ce qui concerne Chatressac, l'eau douce qui arrive ne provient pas d'un écoulement direct comme à Chaillevette. C'est plutôt la conjonction de plusieurs arrivées d'eau douce :

- les eaux pluviales des zones urbanisées
- Les eaux de pluies du bassin versant proche et de l'ensemble du bassin versant de la Seudre du fait de sa position centrale dans l'estuaire.

B) LES ACTEURS

1*) Les zones urbanisées

La rive gauche de la Seudre est un long cordon urbanisé de Ronce les Bains jusqu'à Etaules. d'Etaules à l'Eguille, l'urbanisation est plus diffuse, beaucoup moins dense. Elle est sous forme de village port ostréicole le long des chenaux de marée (Chatressac) ou en bordure de Seudre (L'Eguille).

La plus grosse commune est la Tremblade avec 4633 habitants(recensement 1990 INSEE) et la plus petite, Mornac sur Seudre avec 640 habitants.

Ces chiffres correspondent à une population permanente, mais il faut aussi intégrer la population touristique qui l'été doit multiplier la population par environ 5.

Etant donné que toutes les communes de la rive gauche sont à vocation touristique, il a fallu créer ou améliorer le parc de logement, d'accueil et la voirie. Ceci a donc augmenté la surface des terres recouvertes par le béton et le bitume. Par conséquent, pendant les périodes pluvieuses, l'eau réceptionnée sur ces surfaces met beaucoup moins de temps à se déverser dans la Seudre, ce qui contribue à la baisse du taux de salinité.

2*) Les agriculteurs.

Nous sommes ici dans un secteur où la part de l'activité économique est dominée par le secteur primaire avec exclusivement (ou en majorité) la conchyliculture.

L'agriculture, est elle aussi importante puisque au sud des communes se trouvent le marais de La Tremblade et celui d'Arvert-Saint Augustin qui sont voués à l'agriculture. La part du primaire représente 35,8% (de la population active ayant un emploi) pour la commune d'Arvert et 35,4% (de la population active ayant un emploi) pour celle de la commune de La Tremblade en 1990. Nous ne disposons de chiffres que pour ces deux communes parce que l'INSEE ne peut établir une quantification que pour les communes supérieures à 2000 habitants, or les autres communes sont inférieures à ce chiffre. Nous sommes susceptibles d'affirmer que pour les autres, leurs parts dans le secteur primaire sont similaires à Arvert ou La Tremblade.

Nous ne détenons pas dans nos sources (INSEE 1990) la part exact de la conchyliculture. Mais, il est à peu près certain que la moitié du secteur primaire peut être attribué à la conchyliculture.

Grâce, toutefois, à ces deux chiffres, nous constatons que l'économie de cette région s'appuie presque totalement sur le secteur primaire. En effet, pour La Tremblade, le secteur secondaire représente 14,8% et le tertiaire 51%. A Arvert, nous avons 19,6% pour le secondaire (IIaire) et 44,6% pour le tertiaire (IIIaire).

Il est certain que le tertiaire est supérieur au primaire mais par rapport aux chiffres nationaux, le tertiaire est en dessous de la moyenne nationale alors que le primaire et le secondaire sont au-dessus.

L'activité économique repose donc presque entièrement sur les secteurs primaires et secondaires.

a) Situation des exploitations agricoles dans le marais d'Arvert / Saint Augustin

Le marais couvre une superficie de 1600 hectares sur les communes de : Saint Augustin, Arvert, Etaules, une partie sur les Mathes. Le marais d'Arvert et celui de Saint Augustin disposent chacun d'une structure sous forme d'Associations Syndicales des marais qui exploitent en commun la station de pompage de Chalézac.

L'ensemble du marais est possédé par 600 propriétaires pour la plupart habitant sur la presqu'île d'Arvert.

Sur les 600 propriétaires, il y a 66 exploitants au (01/01/1995) qui utilisent ce marais et dont le siège d'exploitation est situé dans un rayon de 20 kilomètres autour soit :

15% des surfaces s'exploitent à partir des sièges contigus

80% des surfaces s'exploitent à partir des sièges situés à moins de 20 kilomètres

5% des surfaces s'exploitent à partir des sièges situés à plus de 20 kilomètres.

Ces 66 agriculteurs utilisent 3400 hectares, ainsi le marais équivaut à 37% de leur SAU car il y a 1267 hectares exploités dans le marais.

L'exploitation du marais se fait sous différentes formes. Les modes d'exploitation ont connu une certaine évolution ou un changement.

Le marais, jusqu'en 1975, était à 90% en herbe, partagé entre les prairies temporaires et les prairies naturelles. Le reste était travaillé par les maraîchers (environ 30).

Depuis 1975, la culture s'est développée aux dépens des prairies qui ont vu leur surface baisser. La culture s'est mise en place avec l'installation de quelques « casiers » de drainage mais il existe des parcelles non drainées.

	Maraîchage	Prairies	Cultures drainées	Cultures non drainées	Total
Surface en hectare	17	727	191	332	1267
%	1,5	57,5	15	26	100

La période 1980-90 a été favorable au développement de la culture drainée car ces années ont été plutôt sèches. Ce mode de pratique est adapté dans ce cas là.

La répartition par mode d'exploitation pour les 66 agriculteurs se fait comme suit :

9 maraîchers	19 producteurs de céréales
8 éleveurs	30 éleveurs et céréaliculteurs.

Il apparaît aujourd'hui, que le développement de la culture drainée ou non est au point mort, à moins que la situation économique permette une reprise.

En ce qui concerne l'élevage, il ne mobilise pas non plus de nouveaux agriculteurs, la situation étant encore plus défavorable que pour la culture.

La répartition par tranche d'âge a été faite pour 63 agriculteurs :

de 20 à 29 ans : 6
de 30 à 39 ans : 23
de 40 à 49 ans : 14
de 50 à 59 ans : 10
supérieur à 60 ans : 10

Quant au mode de faire valoir en 1988, nous pouvons constater qu'il y a en majorité du faire valoir direct avec 57% des surfaces, 35% pour le fermage et 8% non déterminé.

Grâce aux chiffres concernant le mode d'exploitation du marais, il apparaît que 41% de la SAU (Surface Agricole Utile) est utilisée pour la céréaliculture et que 57,5% de la SAU est consacrée aux prairies.

La céréaliculture couvre plus du tiers de la SAU; cette forme d'exploitation exige beaucoup d'eau pour la production. En effet, elle nécessite un apport d'eau important pendant la période estivale alors que l'hiver, il ne faut pas que les terres soient inondées. En ce qui concerne l'élevage, l'eau concentrée dans les canaux sert surtout d'abreuvoir au bétail. Les canaux servent aussi de barrières, de clôtures aux parcelles.

Ainsi, nous arrivons à une double gestion de l'eau dans le marais : une gestion collective pour l'élevage et une gestion individuelle pour la mise en culture.

b) L'activité agricole et la gestion de l'eau

⇒ La gestion collective liée à l'élevage se fait par la gestion des réseaux de canaux syndicaux auquel sont raccordés les fossés privés. Elles visent surtout à compenser les effets des contraintes climatiques.

En période hivernale, l'écoulement de l'excédent de l'eau se fera en direction de la mer grâce à un ouvrage adapté qu'est la station de pompage de Chalézac, ce qui évite l'enneigement du marais.

En période estivale, l'objectif est de conserver l'eau douce dans les canaux pour servir d'abreuvoir au bétail et aussi de clôture en ne mettant pas la station en fonctionnement.

⇒ En ce qui concerne les cultures, nous l'avons dit la gestion de l'eau se fait plus particulièrement de façon individuelle par parcelles pour les systèmes de drainage.

Cette technique permet en période de pluviosité d'abaisser le niveau de la nappe d'eau à la parcelle.

En effet, les sols des marais toujours en présence d'une nappe d'eau permanente subissent des variations selon les saisons (saison humide, elle affleure à la surface).

Or, le sol des marais est argileux car constitué par de la terre de bri qui ne permet pas la circulation latérale de l'eau (imperméabilité).

En période hivernale, la présence de la nappe est une contrainte forte pour les productions végétales dont le système racinaire est inadapté aux situations d'hydromorphie. Ainsi par le système de drainage, le niveau de la nappe est maîtrisé (notamment abaissé) et le sol de marais offre ainsi aux plantes une réserve d'eau et non plus de l'eau de ruissellement que le sol pouvait capter, asphyxiant les racines.

En fait, l'hiver, le réseau de drainage n'avait pas d'influence sur le niveau de la nappe, et il fallait une gestion individuelle à la parcelle.

IL existe deux techniques de drainage :

- Les rigoles : dispositif à ciel ouvert, leur écoulement se fait de façon gravitaire jusqu'au réseau de fossés.

- Les drains enterrés : enfouis à 1 mètre de profondeur. Ils sont raccordés à un réseau de collecteurs aboutissant à un volume tampon dans lequel s'écoulent gravitairement les eaux de drainage. Celles-ci sont déversées dans le réseau de fossés et chenaux à l'aide d'une pompe de relèvement.

Enfin, l'eau du réseau d'assainissement est évacuée par la station de pompage de Chalézac qui se déverse directement dans le chenal ostréicole de Chaillevette, au bout de quelques kilomètres et après les écluses de la Poterie.

3*) L'activité ostréicole sur la commune de Chaillevette

L'estuaire de la Seudre ainsi que le sud de l'île d'Oléron connaît une activité intense du fait de l'ostréiculture.

Les ostréicultures qui nous intéressent sont implantées en milieu de Seudre sur la rive gauche, plus précisément sur le port de Chatressac et celui de Chaillevette.

Ils exercent leurs activités sur ces lieux dans les marais salés et aussi sur le Domaine Public Maritime (DPM) sur lequel ils possèdent des concessions : les parcs qui y sont installés leur appartiennent mais le terrain leur est loué par l'état pour x années.

Ces concessions ne peuvent pas être vendues, ni héritées par les fils qui prennent la suite. Ces terrains sont situés sur le Coureau d'Oléron entre le continent et l'Île d'Oléron.

En revanche, les ostréiculteurs possèdent des terrains pour la pratique de leur activité dans le marais salé. Ce sont les claires. Ils ont aussi en leur possession des cabanes sur les ports qui sont en général les établissements d'expédition.

Sur Chaillevette et Chatressac, il existe une cinquantaine d'établissements d'expédition (données techna, 1993). Ce nombre d'établissements a augmenté au cours de la seconde moitié du XX^e siècle, ainsi que la production d'huîtres.

Aujourd'hui la production se compte en tonnes alors qu'il y a plus de 30 ans, les ostréiculteurs travaillaient en nombre de mannes (paniers d'environ 20kg.). La plus grosse production effectuée à l'année dans cette zone est de 700 tonnes et la plus faible est d'environ 20 tonnes.

Il n'y a pas que la production qui a connu un changement. L'ensemble de la profession a évolué par rapport aux moyens techniques et à la main d'œuvre.

Le mode de fonctionnement général, c'est à dire les dates des semis en claires, le temps de l'élevage sur les concessions, l'époque de la récolte et des expéditions n'ont pas changé. Ce sont les moyens techniques qui ont évolué.

Autrefois, le naissain (les larves d'huîtres) se fixait aux éléments naturels. Pour relancer le peuplement, il a fallu instaurer un captage artificiel. Ainsi, au cours du siècle, les collecteurs utilisés pour le captage ont évolué et sont en différents matériaux. Les premiers choisis furent la pierre, le bois et les coquilles d'huîtres mortes car l'approvisionnement en était le plus facile. Ensuite, furent employés la tuile, puis l'ardoise, le fer et la matière plastique. Une fois le captage fini et au stade voulu, les ostréiculteurs détrouquent le naissain.

En ce qui concerne l'élevage pratiqué sur les parcs, il en existe deux sortes : l'élevage sur sol, et, l'élevage surélevé.

L'élevage sur sol est le plus ancien et a connu peu de changement.

L'élevage surélevé a été découvert en 1856 par un arcachonnais du nom de Michelet. Mais la généralisation de cette technique est récente, elle a pris une rapide extension à partir de 1956. Les premiers casiers utilisés étaient en bois et de très grande dimension. Ils ont été remplacés par des casiers plus petits et donc plus légers. Ensuite, sont apparus des casiers métalliques et des casiers ou des poches en plastique.

Pour Michel Grelon : "le principe de l'élevage surélevé marque un progrès sensible".

Cette nouvelle technique a permis de protéger la production des huîtres contre les prédateurs, les tempêtes, et l'envasement. Elle a aussi engendré une production plus rapide. De plus, la culture des huîtres a pu être étendue à des viviers (parcs) inexploitable auparavant. Tous ces avantages ont augmenté la production des huîtres dans le bassin.

Enfin, la particularité de l'ostréiculture à Marennes-Oléron est l'affinage. Les huîtres sont acheminées des parcs jusqu'aux claires où elles sont affinées (constitution de réserves nutritives avec le phytoplancton des claires avant le jeûne hivernal). Cette technique améliore leur goût, leur coloration.

C'est notamment, à ce stade que les ostréiculteurs connaissent des problèmes avec l'eau douce.

En effet comme nous l'avons vu précédemment, dans les claires alimentées par dérase, l'eau douce entraîne des mortalités d'huîtres lorsque le taux de salinité chute brutalement de plus de 5‰.

L'impact des conséquences des afflux d'eau douce est d'autant plus importante pendant les périodes d'expédition.

En effet, la profession a connu des changements par rapport à la commercialisation. Depuis quelques années, la vente des produits ostréicoles a augmenté considérablement surtout au moment des fêtes de Noël. Cette période correspond à la plus forte commercialisation et aussi aux plus fortes précipitations.

En décembre, les ostréiculteurs stockent la plus grande partie de leur récolte au plus proche de leurs établissements. Aujourd'hui, les plus grosses commandes sont effectuées par les grandes surfaces, avec des délais très courts. Donc, il y a un important stock d'huîtres prêtes à être emballées.

L'ostréiculture comme l'agriculture ont donc évolué techniquement et économiquement au cours de ces trente dernières années, et par conséquent toute la gestion de l'eau est à repenser.

II SUIVI DE L'EVOLUTION DE LA SALINITE DANS LA SEUDRE DE FEVRIER A MARS 1997

A) CLIMATOLOGIE DE LA ZONE

Les marais de la Seudre sont placés sous un climat tempéré de type océanique. Nous avons un hiver doux et pluvieux de septembre à janvier et un été chaud et sec. La région est dominée par les vents d'ouest. En hiver, ce sont les dépressions de l'Islande qui sont génératrices de perturbations pluvieuses. En été, c'est l'Anticyclone des Açores qui s'impose et entraîne donc des températures élevées et une faible pluviosité.

B) PROTOCOLE DE SUIVI DE SALINITE DANS DIFFERENTES CONFIGURATIONS

1*) Matériel et méthodes

Pendant ces deux mois de stage, nous avons procédé à un suivi du taux de salinité dans la Seudre dans la partie estuarienne.

Nous avons utilisé pour cela du matériel assez simple. Pour le prélèvement, nous avons utilisé une bouteille ouverte à chaque extrémité au bout d'un filin marqué tous les mètres. Le niveau de profondeur désiré atteint, il suffisait de lâcher un poids (messager) qui faisait refermer par un système les extrémités de la bouteille. Ainsi, le contenu de la

bouteille correspondait à la profondeur désirée par rapport à la surface de l'eau. Il était prélevé environ 50 cm³ de chaque échantillon mis en flacon.

En ce qui concerne l'analyse, nous nous sommes servis « Mémotitrateur Mettler DL 25 ». Cet appareil sert à titrer l'échantillon d'eau pour connaître le taux de salinité. Pour faire réagir le chlorure de sodium (NaCl), le titrant utilisé est le nitrate d'argent (AgNO₃), ce qui nous a donné un précipité de chlorure d'argent. Le Mémotitrateur affiche le taux de salinité en g/l(‰) quand le précipité est atteint, par mesure du changement de conductivité du liquide, plus précis que le virage colorimétrique classique.

C'est ainsi que nous avons procédé à chaque prélèvement et à chaque analyse.

2*) Les différents points de prélèvements

Nous avons décidé de prélever sur la moitié amont de l'estuaire ce qui correspond à la zone sensible lors des arrivés d'eau douce.

Il y a au total 4 points de prélèvement de l'amont vers l'aval :

- L'Eguille, prélèvement effectué à partir du pont
- Mornac face à l'entrée du chenal
- Chaillevette face à l'entrée du chenal
- Chatressac face à l'entrée du chenal

Au cours des mois de février et mars 1997, 6 mesures ont été effectuées à différents coefficients de marée pour voir s'il existe une corrélation entre le taux de salinité et les coefficients de marée.

La première sortie sur le terrain s'est déroulée le 14 février 1997 à l'étale de pleine mer avec un coefficient de 107. Les prélèvements ont été fait à différentes profondeurs : tous les mètres à partir de la surface jusqu'à moins 5 mètre.

La seconde sortie a eu lieu le 25 février avec un coefficient de marée de 87, à la pleine mer, ceci après une brève pluviosité pendant le week-end.

Les autres mesures ont été effectuées en mars :

le 10 mars, à la pleine mer en marée de vive eau, coefficient de 119

le 12 mars, nous avons prélevé pendant toute une marée montante. C'est à dire à partir de l'étale de basse mer, puis toutes les heures jusqu'à l'étale de pleine mer; coefficient de 109.

le 17 mars, pendant une marée de mortes eaux (39), l'opération a été réalisée à l'étale de pleine mer.

le 20 mars, nous avons procédé de la même manière que pour le 17 mars, le coefficient était faible : 54.

3*) Les contraintes météorologiques pendant la période de l'étude

Pour cette étude dont l'objectif est d'analyser la variation du taux de salinité pendant des épisodes pluvieux de la période hivernale. Il est bon de noter que les conditions météorologiques n'étaient pas très favorables.

En effet, nous avons eu une fin d'hiver pauvre en précipitations par rapport à ces trois dernières années.

Nous avons pu obtenir grâce à Météo France La Rochelle, les données pluviométriques de deux stations du bassin versant de la Seudre rivière : Saujon en aval et Bois dans la partie amont; et une station sur le bassin versant de la Seudre estuaire : Les Mathes.

Pour le mois de janvier 1997, il est tombe :

- 44 mm aux Mathes
- 32,7 mm à Saujon
- 53,8 mm à Bois

Le mois de février 1997 :

- 44,6 mm aux Mathes
- 80,2 mm à Saujon
- 85,4 mm à Bois

Le mois de mars 1997 :

- 5,2 mm aux Mathes
- 8,9 mm à Saujon
- 7,7 mm à Bois

C) RESULTATS ET GRAPHIQUES

TABLEAUX EN ANNEXE

D) ANALYSE DU TAUX DE SALINITE EN SEUDRE de Février à Mars 1997.

L'analyse est faite à partir :

- des tables marégraphiques.
- des relevés pluviométriques (Météo France)
- des mesures de salinité effectuées par l'IFREMER.

Les prélèvements effectués par l'IFREMER ont été faits de deux manières :

- 3 mesures à 4 points différents à l'étale de pleine mer.
- 2 mesures à Chatressac tout au long de la marée montante.

1°) Nous tenterons d'abord d'analyser les mesures faites seulement à l'étale de pleine mer.

Le premier prélèvement a eu lieu le 11/02/97 avec un coefficient de marée de 107, le second le 10/03/97 coefficient de marée 119, le 3ème le 17/03/97 avec un coefficient de 39; sur 4 points : l'Eguille correspond au fond d'estuaire, Mornac, Chaillevette et Chatressac sont situés à peu près en milieu d'estuaire.

Il ressort de ces 3 graphiques (N° 1-3-4) qu'à n'importe quel coefficient de marée, le taux de salinité à l'Eguille est inférieur à celui des autres points. Le maximum relevé à l'Eguille est de 21‰ et le minimum de 4‰, alors qu'en moyenne pour les autres points le taux de salinité est compris entre 23,4 ‰ en surface et 27 ‰ à moins 5 m. Cette fourchette ne tient pas compte du coefficient de marée.

Les taux de salinité relevés à Mornac, Chaillevette et Chatressac sont assez homogène en règle générale.

En revanche, si nous prenons en compte le coefficient de marée, nous nous apercevons qu'il existe des variations.

En effet, pour un coefficient de 39 le 17/03/97, et en mettant le cas de l'Eguille à part, nous avons une fourchette de salinité comprise entre 17‰ et à Chaillevette de 19 ‰ . En revanche en descendant à 1 m de profondeur, le taux de salinité à Chatressac gagne 8,3 ‰, et 6,5 ‰ pour Chaillevette. En descendant à moins de 2m., pour ces 2 points la salinité prend encore 1 point, ce qui nous fait respectivement 26,5 ‰ et 25,7 ‰.

Ensuite de moins 3 m. à moins 5m., le taux de salinité reste relativement homogène.

Avec un faible coefficient de marée et une pluviosité faible (5,2mm au mathes; 8,9mm a saujon), la couche d'eau douce se situe entre la surface et 1 m. de profondeur.

Cette hypothèses se confirme lorsque l'on observe le graphique N°6 (prélèvements effectués à Chatressac).

* Prenons maintenant l'exemple d'une marée de fort coefficient : 107 le 11/02/97, (119 le 10/03/97, 109 le 12/03/97). On aperçoit un changement du taux de salinité en surface. Celui-ci est en moyenne plus élevé qu'en morte eau : le minimum est de 25,62 ‰ le 11/02/97 à Mornac et le maxima est de 24,41 ‰ à Chatressac.

Le gain de salinité en descendant à 1 m. de profondeur se situe entre 0,1 ‰ et 1 ‰ ce qui montre une grande différence par rapport à un faible coefficient.

Pour chaque points de prélèvements, le taux de salinité est homogène entre moins 2 m. et moins 5 m. de profondeur. Entre la surface et moins 5 m., on arrive à gagner 1 ‰ en salinité à un coefficient de 107.

Le taux de salinité pour un coefficient de 107 est compris entre les valeurs suivantes :

- à Mornac	25,7 ‰ et 26 ‰
- à Chaillevette	27,1 ‰ et 27,5‰
- à Chatressac	27,1 ‰ et 27,2 ‰

Ainsi avec une faible pluviosité, mais avec un fort coefficient de marée, la couche d'eau douce n'est pas perceptible car relativement bien mélangée.

De plus, le taux de salinité le plus faible est de 24,92 ‰, ce qui compatible avec la pratique de l'activité ostréicole, pour peu que ce ne soit pas le résultat d'une variation brutale sur des huîtres affaiblies ou stressées.

Ceci se confirme avec les mesures faites à Chatressac le 12/03/97, coefficient 109.

2*) nous allons maintenant analyser l'évolution du taux de salinité pendant une marée montante avec 2 coefficients différents :

- le 12/03/97 : 109
- le 20/03/97 : 54

A marée basse avec un coefficient de 109, on constate que le taux de salinité en surface est de 16,7‰ alors qu'avec un coefficient de 54 il est de 15,1‰ soit une différence de 1,6‰. Cette différence de salinité en surface proportionnelle au coefficient de marée tout au long de la marée montante puisqu'à l'étape de pleine mer au (coef. de 109) on atteint 25,8‰ et pour celui de 54, il y a seulement 19,1‰. Ceci engendre une différence de 6,6‰.

De manière générale, le taux de salinité augmente avec la progression de marée, et son maximum est atteint au moment de l'étape de pleine mer.

Si l'on observe les graphiques 5 et 6, on remarque que pendant une marée de fort coefficient l'augmentation du taux de salinité aux différentes profondeurs se fait de manière lente pendant les deux premières heures.

La troisième heure révèle une rupture dans cette évolution, l'augmentation moyenne du taux de salinité est de 2‰.

Ensuite les trois dernières heures sont relativement homogène pour ce qui est de la salinité, qui se situe entre 24,4‰ et 26,6‰.

Par rapport à la deuxième heure, il y a un gain moyen de 2,7‰.

On peut en conclure qu'une grande marée entraîne des variations assez brutales du taux de salinité dans le temps (pendant une marée).

En revanche par rapport à la profondeur, il semble que le taux de salinité reste globalement homogène pour chaque tranche horaire.

En ce qui concerne la marée de 54, il n'y a pas de variations brutales de la salinité comme pour une grande marée.

Certes en surface tout au long de la marée, le taux de salinité n'est pas très élevé puisqu'il est de 15‰ à 19‰ mais il n'est pas menaçant en tant que tel pour la pratique de l'ostréiculture en claires, s'il n'y a pas de variations brutales, évidemment.

Les meilleurs taux de salinité se situent à partir de 3 m. de profondeur.

En comparant une marée de coefficient. 109 et une de 54, on peut observer que les variations de salinités sont nettement plus importantes en marée de vives eaux. Ceci peut être dû à un brassage de l'eau estuarienne plus forte que pour une faible marée.

De plus en période de vive eau, les échanges entre l'estuaire et le Coureau d'Oléron sont les plus forts. C'est donc le cycle de marées qui commande la variation de la salinité.

Ceci peut être vérifié avec le graphique N°7 qui met en rapport la courbe des coefficients de marée pendant le mois de mars 1997 et les prélèvements effectués à Chatressac tout au long de cette période.

Sur ce graphique, apparaît effectivement la corrélation entre les coefficient de marées et les taux de salinité.

Pendant les marées de vives eaux, les taux de salinité sont relativement élevés et sans trop d'écart entre les différentes profondeurs à l'étale de pleine mer. En revanche, en période de mortes eaux, l'écart entre la surface, moins 1 m. et les mesures en profondeur est flagrant. Mais, les taux de salinité correspondant à moins de 3 m jusqu'à moins de 5 m. sont assez proches les uns des autres.

Ainsi après l'analyse des mesures du taux de salinité, il nous est possible de confirmer que les meilleurs taux de salinité pour les prélèvements à usage ostréicole se situent entre moins 3 m. et moins 5 m. par rapport à la surface, seulement quand le facteur pluie est absent.

De plus, ce sont surtout les taux de salinité en surface et à moins 1 m. qui suivent en parallèle la courbe des coefficients de marée à l'étale de pleine mer.

III CONCLUSION GENERALE

A) SUR LE PHENOMENE PHYSIQUE

Toutes les mesures qui ont été réalisées au cours du mois de mars, ont été faites pendant un mois où la pluviosité est restée anormalement faible : déficit de 90% par rapport à la normale.

Lors d'une marée de faible coefficient que ce soit à l'étale de pleine mer ou pendant la marée montante, les taux de salinité les plus faibles sont localisés entre la surface et moins 1 m. L'amélioration se fait ressentir à partir de moins 2 m. de profondeur. Ceci laisse entendre que la couche d'eau douce se trouve entre la surface et moins 1 m.

En période de vives eaux, la couche d'eau douce n'est pas perceptible, et l'on aboutit à un taux de salinité correct pour l'ostréiculture.

En revanche, lors de la marée montante pendant les vives eaux, les variations de salinité se font de manière brutale entre chaque tranche horaire alors que l'inverse se produit pendant les mortes eaux.

Ces quelques résultats nous permettent de définir la profondeur idéale pour pomper de l'eau dans la Seudre alimentant claires et réserves.

Il n'est donc pas conseillé d'utiliser de l'eau de la surface jusqu'à moins 1 m., excepté pendant une marée de fort coefficient. En effet, cette eau de surface oscille entre 17,27 ‰ et 19,18 ‰ quand il n'y a eu aucune précipitation mais un risque d'abaissement soudain de la salinité peut subsister.

Lors d'une marée montante de coef. 109, il faut éviter de pomper pendant les quatre premières heures et à n'importe quelle profondeur (cf. graphique N°5).

En revanche, pendant une marée montante de 54, le taux de salinité est insuffisant seulement en surface et à moins de 1 m. pendant toute la marée.

A l'étale de pleine mer, sans coefficient déterminé et en tenant compte d'une faible pluviosité, le pompage peut être réalisé à partir de 1 m. de profondeur mais il semblerait préférable d'essayer de se maintenir à un pompage aux alentours de 3 m. de profondeur pour avoir l'optimum en teneur en sel.

Si on veut répartir le pompage tout au long d'une marée montante à un coefficient de 109, le prélèvement s'effectuera à partir de la cinquième heure et avec toujours un optimum vers moins 3. ou moins 4m.

A un coefficient de 54, le pompage peut commencer dès la 2ème heure à partir de moins 4m. jusqu'à la 4ème heure à ce même niveau. Ensuite à la 5ème heure, il peut se relever d'1 m. toutes les heures jusqu'à la dernière heure sans dépasser 2 m. de profondeur et toujours avec en vue un optimum de sécurité aux environs de moins 3 m.

Ces estimations sont faites seulement quand le facteur pluie n'intervient pas. Il est possible de dire que ce sont ici les conditions idéales pour alimenter les claires ou une réserve d'eau salée pour l'ostréiculture.

B) SUR LES ACTIVITES DE CE SECTEUR

Nous avons vu précédemment que les deux principales activités sont l'agriculture et l'ostréiculture.

Celles-ci possèdent chacune des contraintes hydrauliques propres à leurs fonctionnements mais ces contraintes sont totalement différentes. De plus, le réseau hydraulique utilisé est le même pour les deux activités. L'agriculture utilise le chenal de Chaillevette comme exutoire du marais de Saint-Augustin et l'ostréiculture se sert de ce même chenal pour l'alimentation de ces claires.

Nous avons donc à la base : deux activités avec deux gestions de l'eau différentes et un même réseau hydraulique.

Cette " cohabitation " engendre bien sur des difficultés quand à la gestion de l'eau puisque pour une activité la gestion se fait par rapport à l'eau douce et l'autre en aval par rapport à l'eau salée.

Les problèmes graves de gestion sont survenus il y a 5-6 ans en automne à la période des fortes précipitations.

En effet, pour l'agriculture, il est impossible d'envoyer le marais pour différentes raisons. Tout d'abord, les plantes cultivées sont impropres à la situation d'hydromorphie. Si lorsque le marais se trouve totalement sous l'eau, la future production est perdue ce qui engendre d'importantes pertes de revenus pour l'agriculteur ainsi que du temps de travail.

Ainsi, la seule solution actuelle pour les agriculteurs est de rejeter l'eau douce à la station de pompage de Chalézac via le chenal de Chaillevette.

Cette eau douce arrivant d'un seul ' coup " dans le système ostréicole tend à faire chuter le taux de salinité Ceci a pour conséquences de provoquer la mortalité des huîtres qui ne supportent pas la variation brutale de la salinité. (choc osmotique dans les cellules).

La baisse de la salinité à Chaillevette n'est pas seulement due à l'apport d'eau douce venant directement du marais. Il faut aussi prendre en compte l'apport global d'eau douce du bassin versant, ce qui est aussi relatif pour Chatressac. Ici, les ostréiculteurs connaissent des difficultés pendant les périodes de précipitations fortes.

Dans un cas comme dans l'autre, les intempéries entraînent des baisses dans la production et donc dans les revenus de chaque profession. Ce problème n'engendre pas non plus que des dégâts matériels mais aussi moraux avec une certaine animosité entre les agriculteurs et les ostréiculteurs, difficilement gérable par les pouvoirs publics.

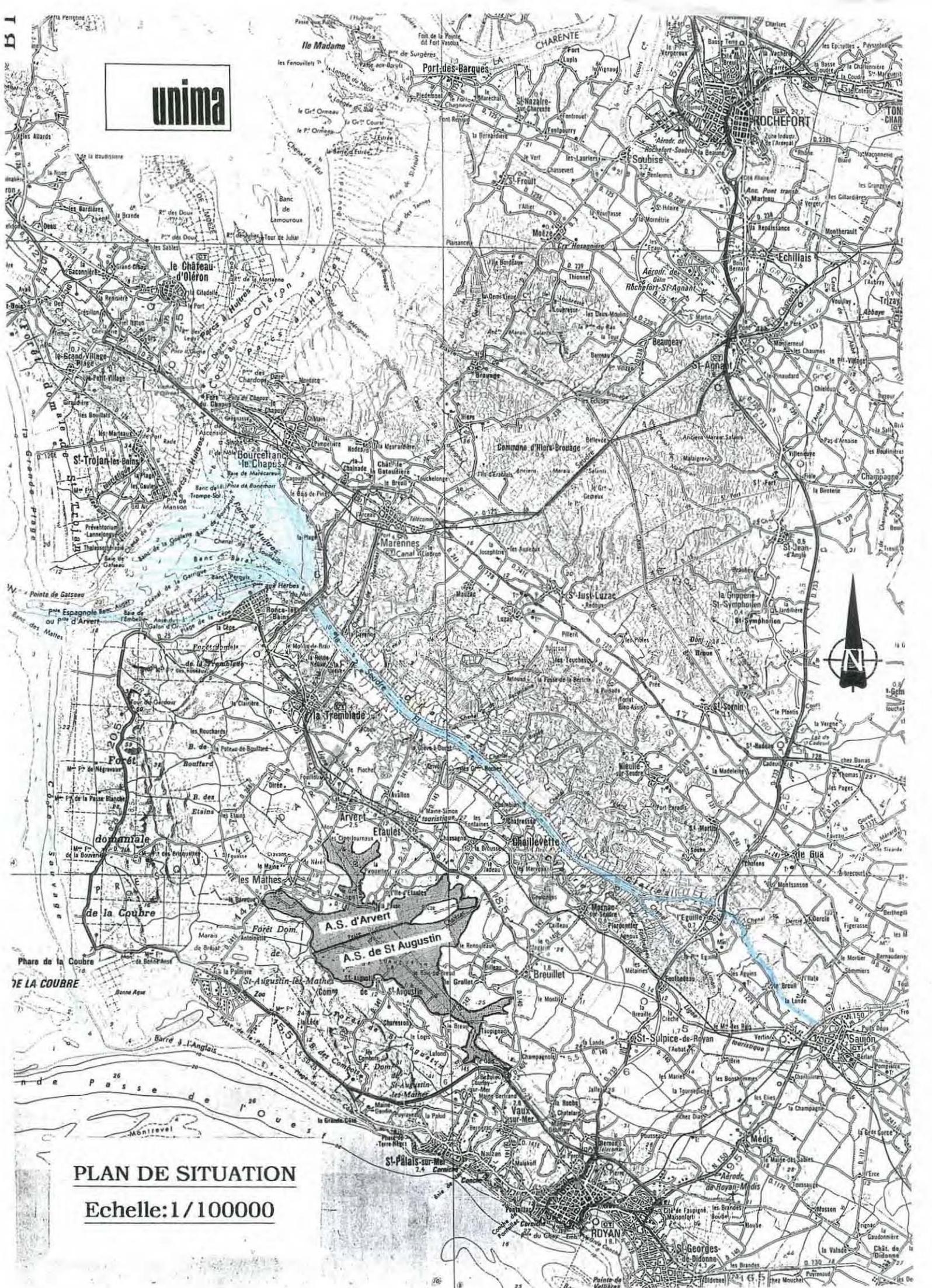
Bien entendu, diverses solutions ont été proposées; toutes n'ont pas été acceptées car difficilement réalisables d'un point de vue technique ou trop élevées quand aux investissements financiers.

A ce jour, n'a été retenu que le projet de réserve d'eau salée sur le port de Chatressac.

Cette réserve servirait d'alimentation collective aux établissements ostréicoles. Elle serait implantée à l'ouest du port de Chatressac, entre les établissements et le premier chenal à l'ouest.

Il est certain que cette réserve aurait une double utilisation. Tout d'abord, elle pourrait répondre aux exigences sanitaires de la mise aux normes des installations d'expéditions (qualité microbiologique de l'eau). Elle résoudrait les problèmes d'alimentation qui se font par dérives apportant de l'eau de surface faible en sel. Enfin elle atténuerait les problèmes liés aux baisses de salinité en Seudre pendant les épisodes pluvieux.

ANNEXES



PLAN DE SITUATION
Echelle: 1 / 100000

TABLEAU N°1: TAUX DE SALINITE EN SEUDRE LE 11/02/1997 coefficient de marée : 107

	L'EGUILLE	MORNAC	CHAILLEVETTE	CHATRESSAC
PROFONDEUR				
Surface	19,58 ‰	25,62 ‰	26,41 ‰	25,91 ‰
moins 1 m	20,5 ‰	25,5‰	26,66 ‰	27,13 ‰
moins 2 m	21,12 ‰	25,86 ‰	27,12 ‰	27,13 ‰
moins 3 m	21,10‰	25,93 ‰	27,34 ‰	27,5 ‰
moins 4 m	21,13 ‰	26 ‰	27,23 ‰	27,17 ‰
moins 5 m	21,15 ‰	26 ‰	27,48 ‰	27,21 ‰

TABLEAU N°2: TAUX DE SALINITE EN SEUDRE LE 25/02/1997 coefficient de marée : 87

	L'EGUILLE
Profondeur	
Surface	15,12‰
Moins 1 m	15,47‰
Moins 2 m	16,87‰
Moins 3 m	17,02‰
Moins 4 m	17,17‰

GRAPHIQUE N°1 : TAUX DE SALINITE EN SEUDRE Le 11/02/1997
à Pleine mer de coefficient de marée 107

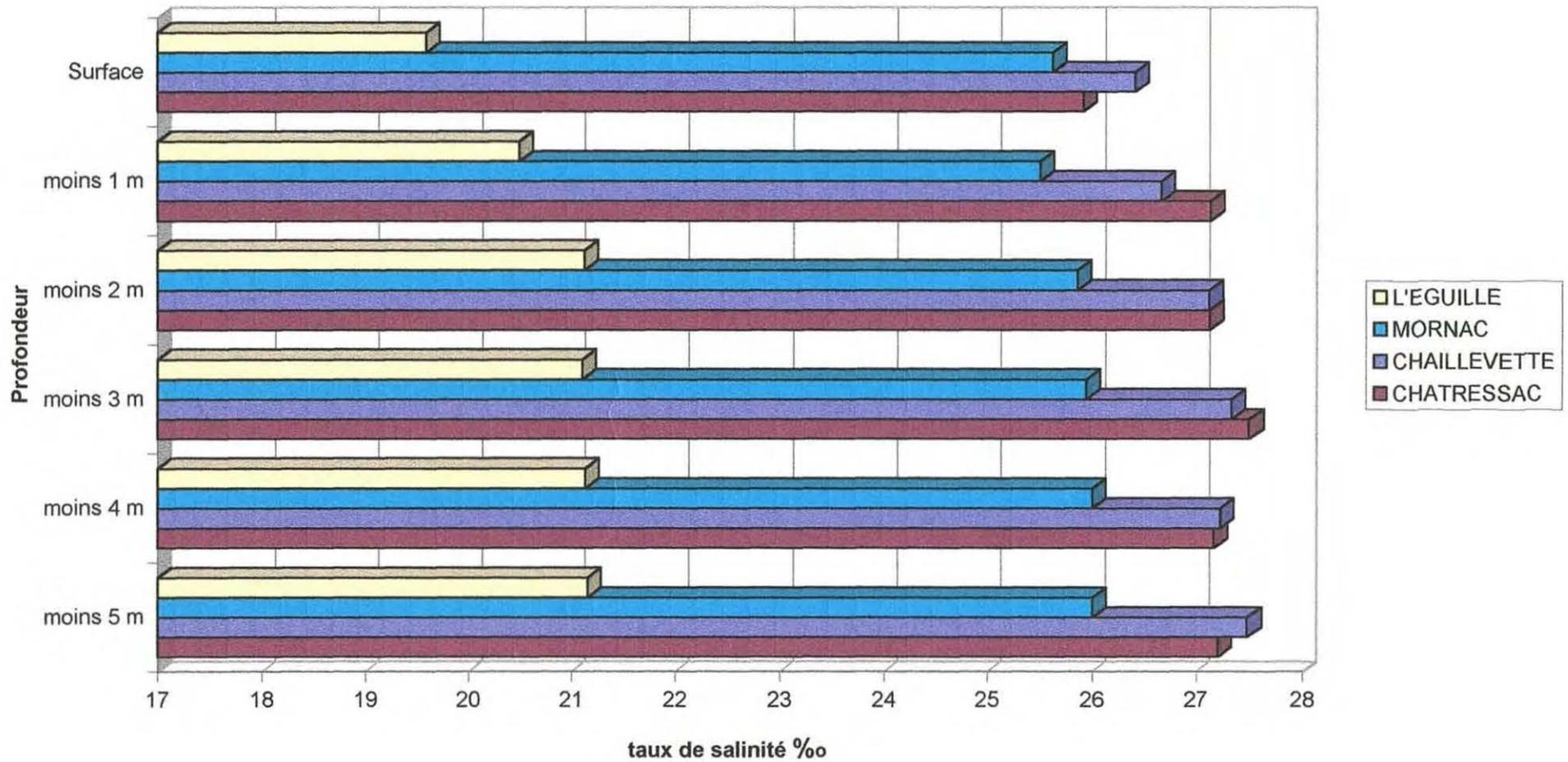


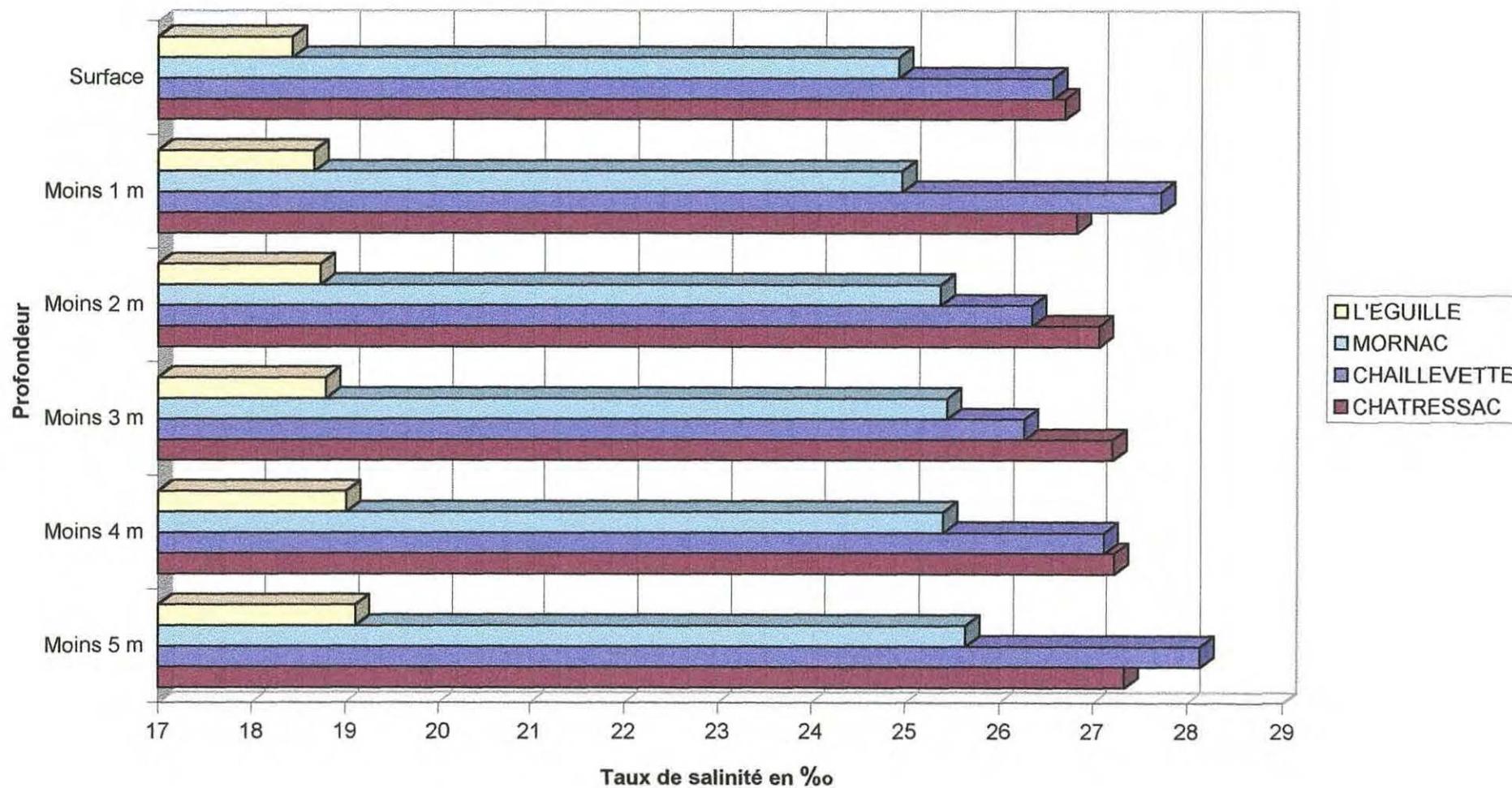
TABLEAU N°3: TAUX DE SALINITE en SEUDRE Le 10/03/1997 coefficient de marée : 119

	L'EGUILLE	MORNAC	CHAILLEVETTE	CHATRESSAC
Surface	18,43 ‰	24,92 ‰	26,56 ‰	26,69 ‰
Moins 1 m	18,66 ‰	24,96 ‰	27,72 ‰	26,82 ‰
Moins 2 m	18,73 ‰	25,37 ‰	26,34 ‰	27,06 ‰
Moins 3 m	18,79 ‰	25,44 ‰	26,26 ‰	27,21 ‰
Moins 4 m	19,01 ‰	25,4 ‰	27,12 ‰	27,23 ‰
Moins 5 m	19,11 ‰	25,64 ‰	28,14 ‰	27,34 ‰

TABLEAU N°4: TAUX DE SALINITE EN SEUDRE Le 17/03/1997 coefficient de marée : 39

	L'EGUILLE	MORNAC	CHAILLEVETTE	CHATRESSAC
Surface	3,93 ‰	18,14 ‰	19,18 ‰	17,27 ‰
Moins 1 m	14,96 ‰	25,5 ‰	25,71 ‰	25,55 ‰
Moins 2 m	16,6 ‰	25,82 ‰	26,75 ‰	26,52 ‰
Moins 3 m	16,81 ‰	25,98 ‰	27,04 ‰	26,53 ‰
Moins 4 m	16,65 ‰	25,82 ‰	27,11 ‰	26,87 ‰
Moins 5 m			27,27 ‰	26,83 ‰

**GRAPHIQUE N°3: TAUX DE SALINITE en SEUDRE Le 10-03-1997
à Pleine Mer de coefficient de marée 119**



**GRAPHIQUE N°4 : TAUX DE SALINITE EN SEUDRE le 17/03/1997
à Pleine mer de coefficient de marée 39**

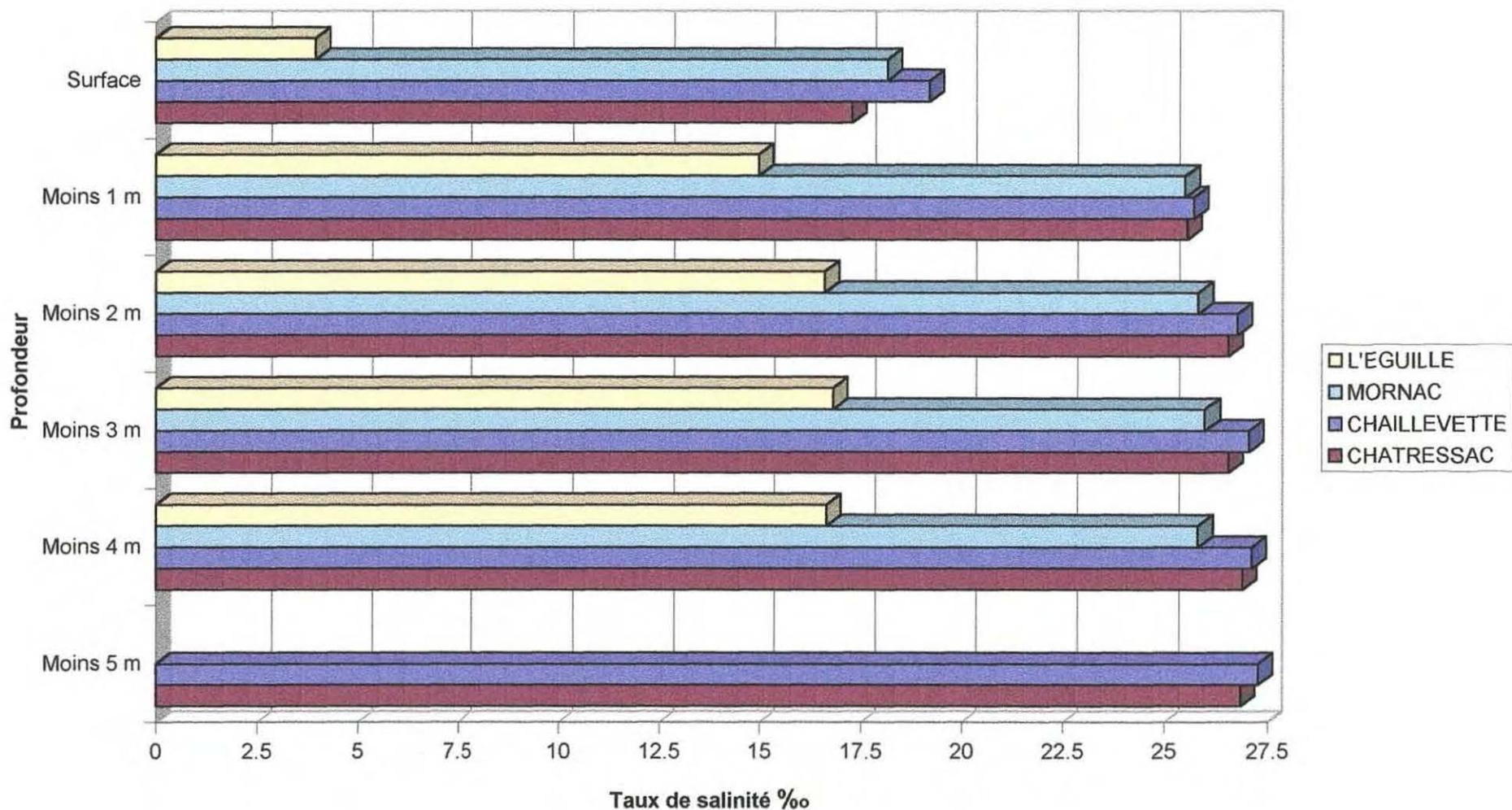


TABLEAU N°5 :TAUX DE SALINITE EN SEUDRE à CHATRESSAC à LA MAREE MONTANTE de coefficient : 109 Le 12/03/1997

	Basse Mer à 13h10 sur la côte	Basse Mer à 14h10 sur la Seudre	15h10	16h10	17h10	18h10	19h10 Pleine Mer
SURFACE	18,35 ‰	16,68 ‰	17,69 ‰	21,08 ‰	24,47 ‰	25,82 ‰	25,78 ‰
MOINS 1 M	19 ‰	18,18 ‰	18,50 ‰	21,64 ‰	24,37 ‰	25,75 ‰	26,14 ‰
MOINS 2 M	19,38 ‰	19,03 ‰	19,36 ‰	21,82 ‰	24,63 ‰	25,97 ‰	26,22 ‰
MOINS 3 M	20,59 ‰	20,36 ‰	20,46 ‰	22,31 ‰	24,76 ‰	26,21 ‰	26,24 ‰
MOINS 4 M	20,76 ‰	20,45 ‰	21,39 ‰	22,39 ‰	24,84 ‰	25,96 ‰	26,57 ‰
MOINS 5 M	20,56 ‰	20,69 ‰	21,61 ‰	22,44 ‰		26,15 ‰	26,57 ‰

**GRAPHIQUE N° 5 : TAUX DE SALINITE EN SEUDRE à
CHATRESSAC à LA MAREE MONTANTE de coefficient 109
Le 12/03/1997**

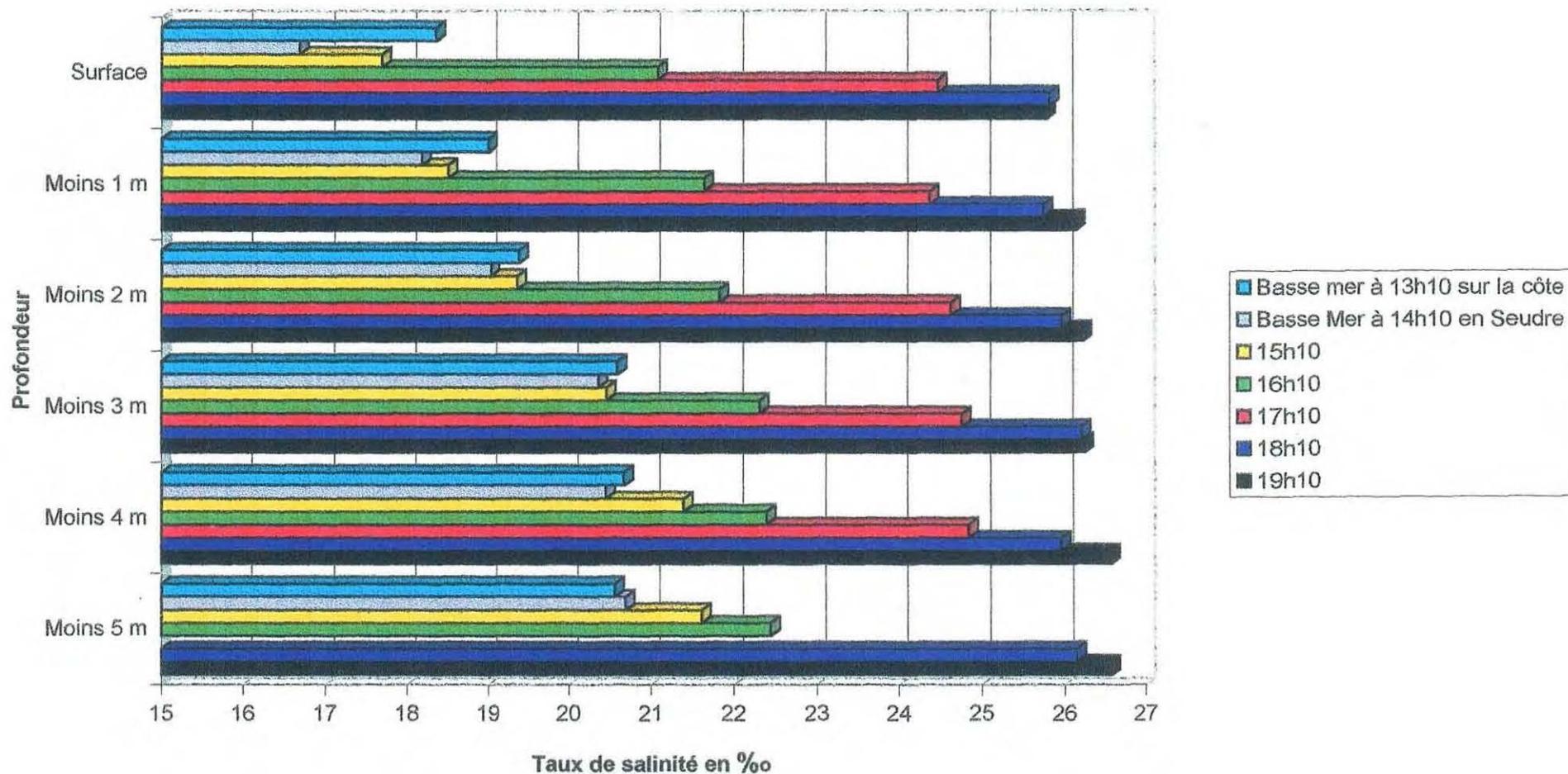
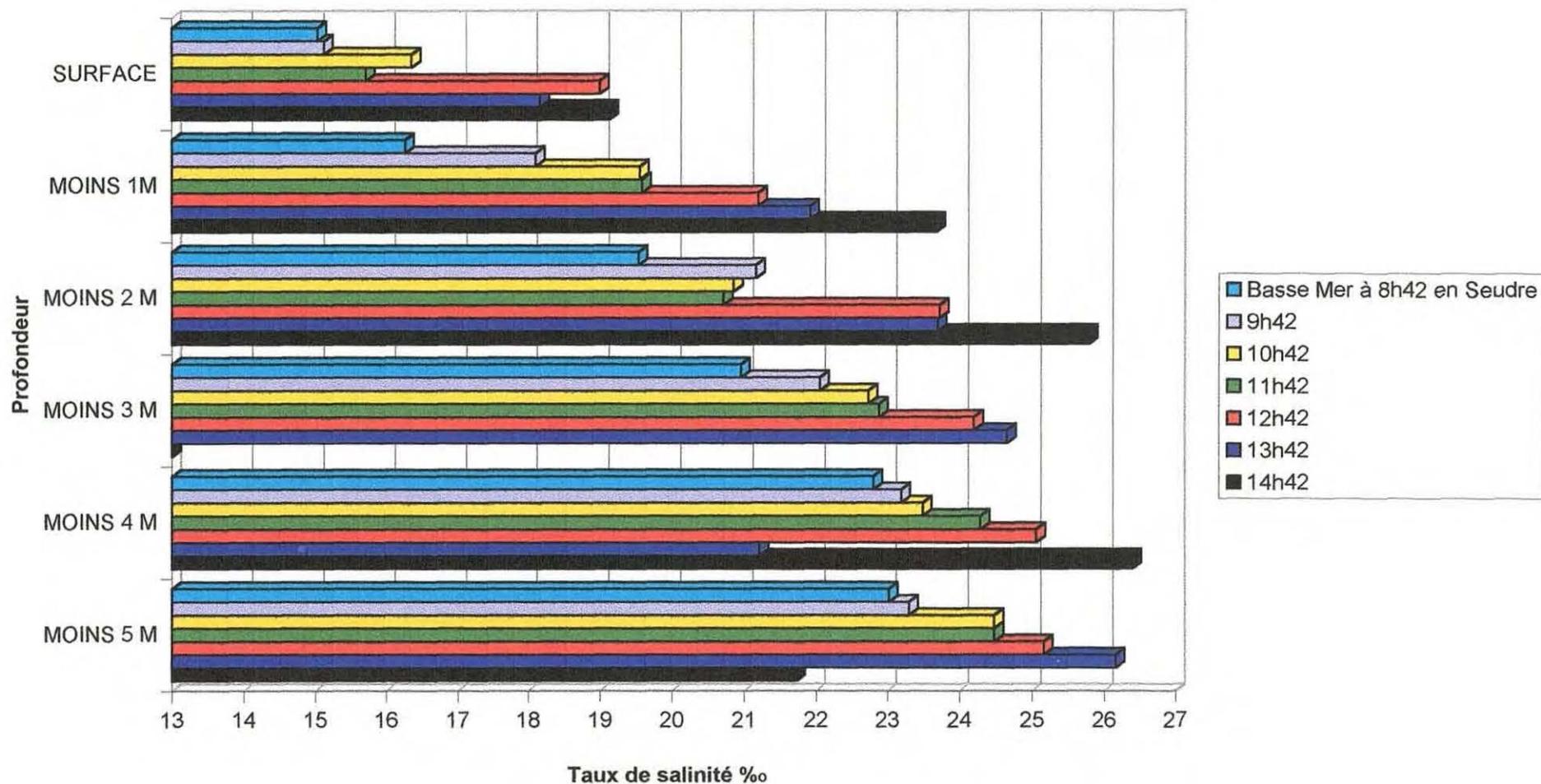


TABLEAU N°6 : TAUX DE SALINITE EN SEUDRE à CHATRESSAC à LA MAREE MONTANTE de coefficient : 54 Le 20/03/1997

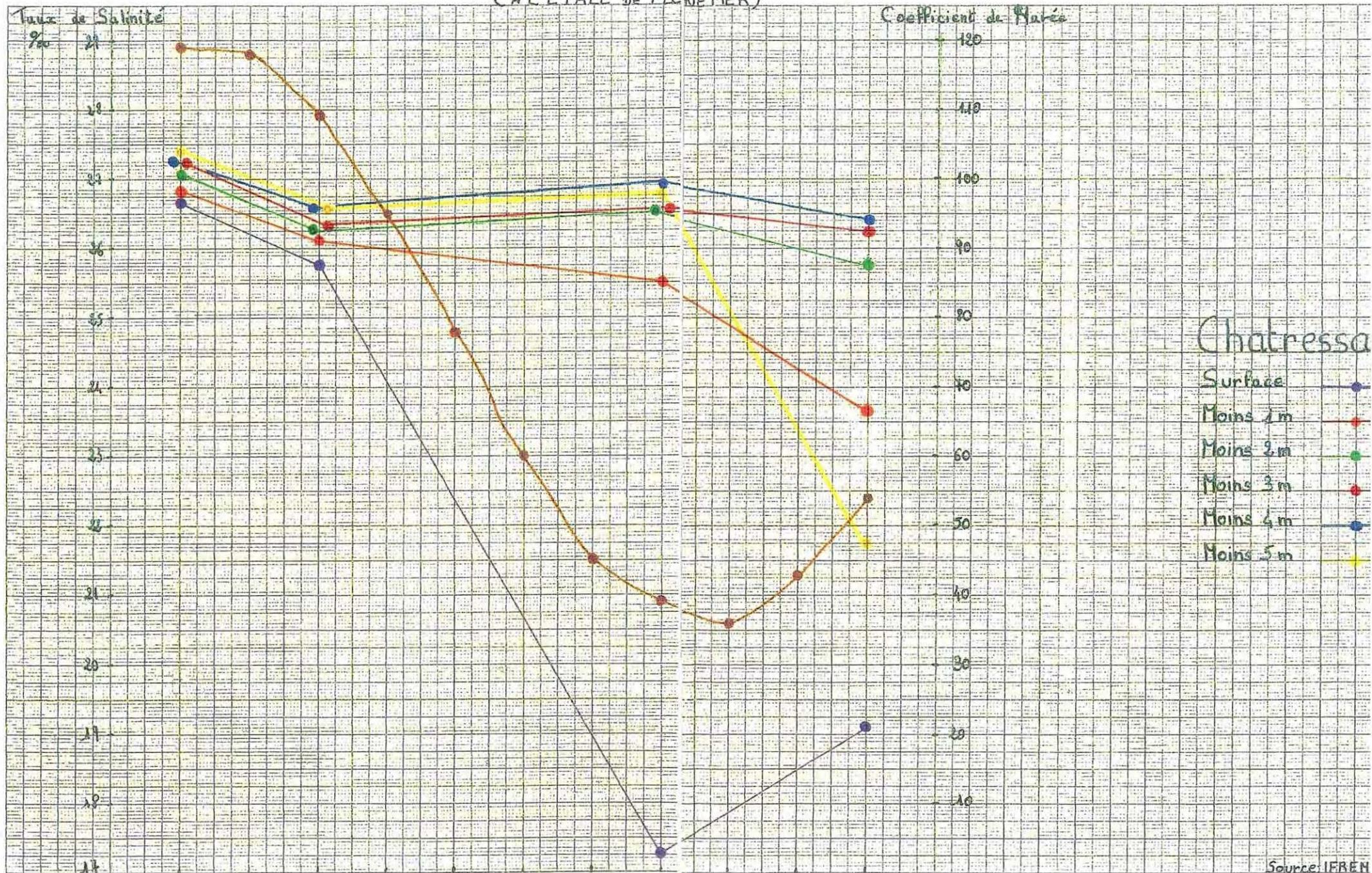
	Basse Mer à 8h42 en Seudre	9h42	10h42	11h42	12h42	13h42	14h42 Pleine Mer
SURFACE	15,03 ‰	15,12 ‰	16,35 ‰	15,71 ‰	18,99 ‰	18,16 ‰	19,12 ‰
MOINS 1 M	16,26 ‰	18,10 ‰	19,55 ‰	19,58 ‰	21,19 ‰	21,91 ‰	23,67 ‰
MOINS 2 M	19,53 ‰	21,16 ‰	20,85 ‰	20,71 ‰	23,72 ‰	23,69 ‰	25,78 ‰
MOINS 3 M	20,95 ‰	22,05 ‰	22,73 ‰	22,88 ‰	24,20 ‰	24,65 ‰	26,21 ‰
MOINS 4 M	22,8 ‰	23,19 ‰	23,49 ‰	24,49 ‰	25,06 ‰	21,21 ‰	26,39 ‰
MOINS 5 M	23,02 ‰	23,3 ‰	24,48 ‰	24,48 ‰	25,16 ‰	26,16 ‰	21,72 ‰

GRAPHIQUE N°6 :TAUX DE SALINITE en SEUDRE à CHATRESSAC à la MAREE MONTANTE de coefficient 54 le 20-03-1997



CORRELATION ENTRE LE TAUX DE SALINITE ET LE COEFFICIENT DE MAREE

(A L'ETALE DE PLENERMER)



**RELEVES PLUVIOMETRIQUES SUR LE BASSIN
VERSANT DE LA SEUDRE (en mm)**

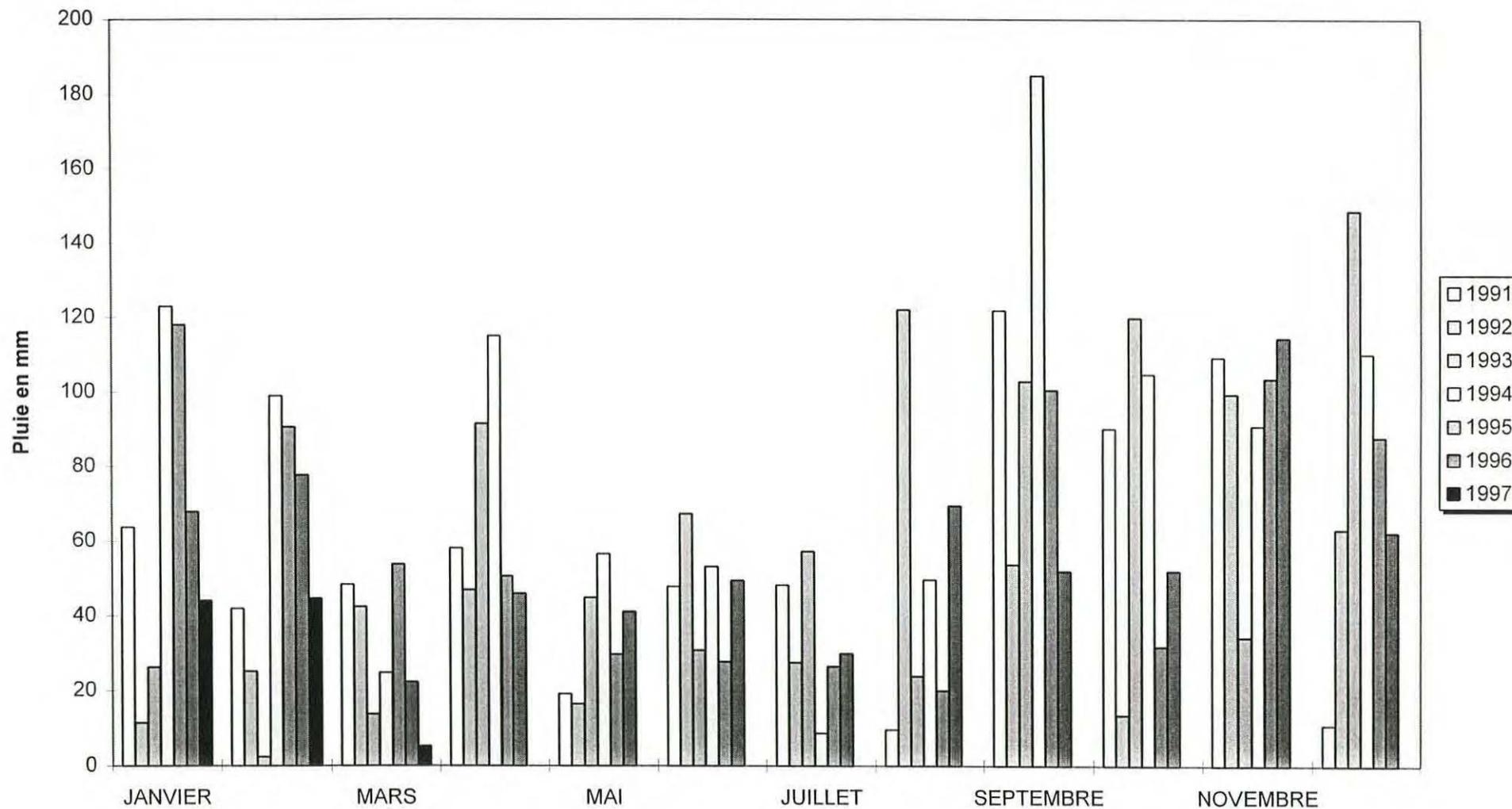
LES MATHES

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JANVIER	63,7	11,4	26,3	122,9	118	67,8	44
FEVRIER	41,9	25,2	2,4	99	90,7	77,7	44,6
MARS	48,3	42,4	13,7	24,8	53,8	22,3	5,2
AVRIL	58,1	46,9	91,5	115	50,6	45,9	
MAI	19,1	16,4	44,8	56,6	29,7	41,1	
JUIN	47,8	67,3	30,8	53,2	27,7	49,4	
JUILLET	48,2	27,5	57,3	8,6	26,5	29,9	
AOUT	9,6	122	23,9	49,6	20	69,5	
SEPTEMBRE	121,8	53,8	102,8	185	100,5	52	
OCTOBRE	90,2	13,5	119,8	104,7	31,8	52,1	
NOVEMBRE	109,2	99,4	34,3	90,9	103,5	114,4	
DECEMBRE	10,8	63,2	148,7	110,1	87,9	62,4	

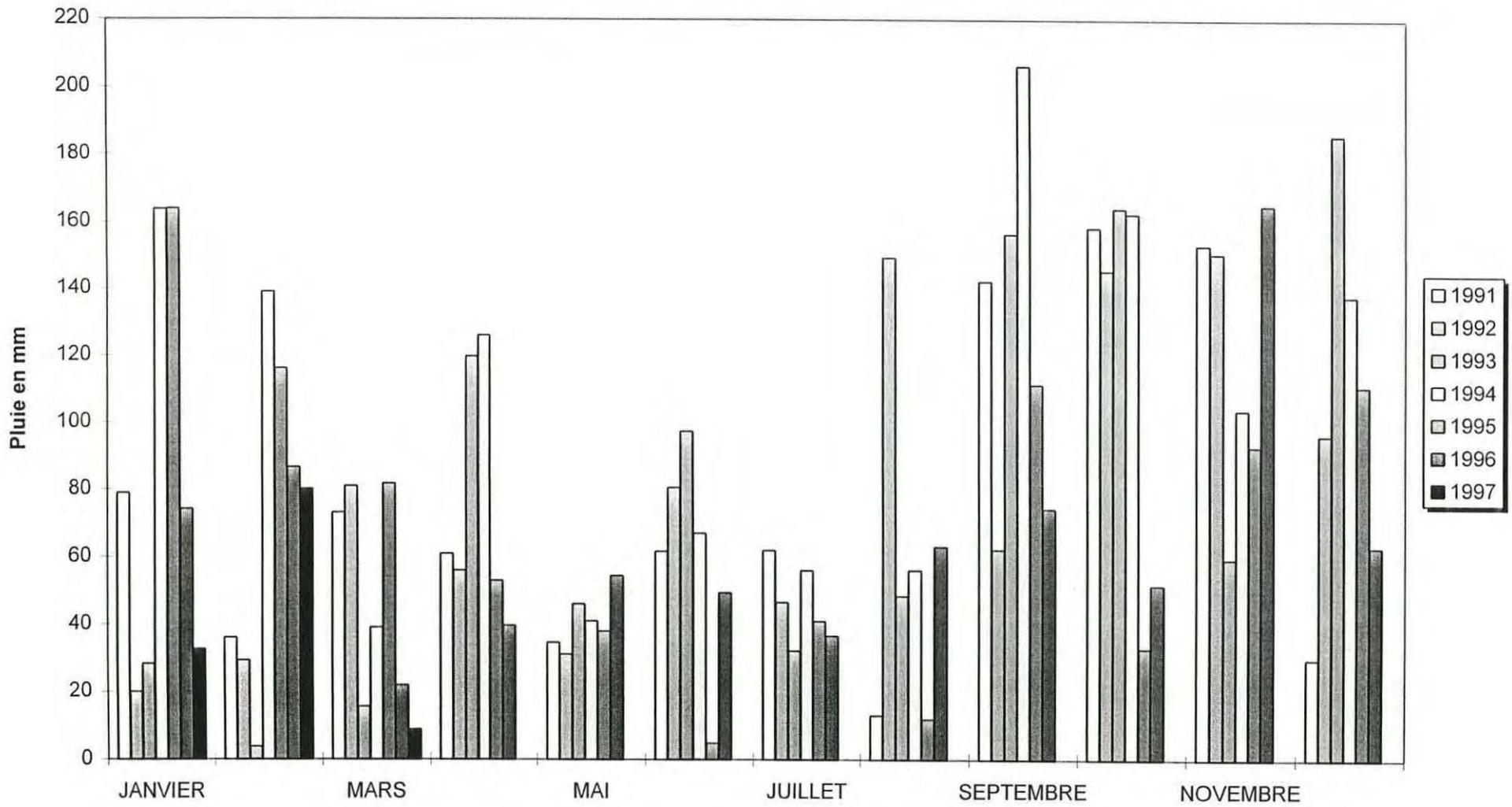
SAUJON

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JANVIER	79	20	28,3	163,8	164	74,2	32,7
FEVRIER	36,1	29,4	3,8	139	116,2	86,7	80,2
MARS	73,1	81	15,6	39,1	81,8	22	8,9
AVRIL	60,9	56	119,8	126	53	39,7	
MAI	34,6	31,2	46,1	41	38	54,5	
JUIN	61,7	80,6	97,4	67	4,8	49,4	
JUILLET	62	46,6	32,2	56,1	41	36,7	
AOUT	13	149,5	48,5	56,2	12	63,1	
SEPTEMBRE	142,4	62,3	156,6	206,3	111,6	74,4	
OCTOBRE	158,5	145,5	164,2	162,6	33	51,7	
NOVEMBRE	153,3	150,8	59,5	103,9	93	165,1	
DECEMBRE	29,8	96,3	185,8	137,8	111	63	

PLUVIOMETRIE MENSUELLE AUX MATHES de 1991 à Mars 1997



PLUVIOMETRIE MENSUELLE à SAUJON DE 1991 à Mars 1997



**RELEVES PLUVIOMETRIQUES SUR LE BASSIN
VERSANT DE LA SEUDRE (en mm)**

BOIS

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JANVIER	79,6	22	23	169,4	170,4	104,2	53,8
FEVRIER	43,8	24	5,4	112,4	109,9	78,9	85,4
MARS	49,2	75,5	14,1	39,9	78,9	25,6	7,7
AVRIL	58,5	51,8	119,4	145,6	51,3	49,1	
MAI	58,5	31,8	42,4	51,9	84,5	69,1	
JUIN	64,2	80,9	78,5	85,8	12,6	54,3	
JUILLET	66,1	54,4	49	28,5	38,9	46,1	
AOUT	14,3	195,7	75,3	72,2	10,8	81,8	
SEPTEMBRE	125,1	77,7	195,6	200,6	124,1	75,1	
OCTOBRE	118,9	139,6	173,7	121	18,2	66,4	
NOVEMBRE	142,9	166,9	53,9	91,6	105,6	177,8	
DECEMBRE	34,9	100,9	216,3	127,1	131,5	68,3	

PLUVIOMETRIE MENSUELLE à BOIS de 1991 à Mars 1997

