

1571 =  
15804

R713-CRE-E1/3

Revue OPR

OELO 1571

2



**CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS  
(CNEXO)**

DÉPARTEMENT ENVIRONNEMENT  
LITTORAL ET GESTION DU MILIEU  
MARIN

# ÉTUDE DE PREMIER STADE D'AMÉNAGEMENTS A BUTS MULTIPLES EN BAIE DE CHAUSEY



**RAPPORT DE SYNTHÈSE**



Août 1975

R. 12 340

F31



**techniques des fluides**



CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS  
(C N E X O)

# ÉTUDE DE PREMIER STADE D'AMÉNAGEMENTS A BUTS MULTIPLES EN BAIE DE CHAUSEY



RAPPORT DE SYNTHÈSE



Août 1975

Contrat C N E X O

N° 74/1131

R. 12 340



G. DIEULOT (C N E X O)

J.P. DUPORT (Alsthom - TdF)

J.P. HUFFENUS (Alsthom - TdF)

J. RUEFF (Sogreah)

**techniques des fluides**

## S O M M A I R E

	Pages
AVERTISSEMENT	
INTRODUCTION _____	1
CHAPITRE I - "Buts multiples" ou valorisations complémentaires ? _____	2
CHAPITRE II - Facteurs de réduction du coût des ouvrages et des équipements _____	4
CHAPITRE III - Valorisation énergétique de l'amé- nagement marémoteur _____	7
CHAPITRE IV - Incidences sur l'environnement et le développement régional _____	10
CONCLUSION _____	12

A ce rapport de synthèse sont annexés deux volumes (R. 12 341) rassemblant un certain nombre de fascicules qui rendent compte plus précisément de quelques aspects particuliers de cette étude. Une liste analytique de ces annexes figure à la fin du présent rapport.

## AVERTISSEMENT

Ce rapport de synthèse a été rédigé à partir des études et travaux menés à bien par les organismes et personnes suivants :

CNEXO : G. DIEULOT  
(Directeur de la Sté SESAAM)  
P. OZANNE  
Y. TRECLOS  
P.M. VITUREAU

SOGREAH : C. ADVANI  
J.M. ALLARD  
F. BAZIN  
J. DELAUZUN  
R. PORTUGAL  
J. RUEFF  
L. TOURMEN

ALSTHOM-Techniques des Fluides : P. BETHOUX  
J.F. DENOYELLE  
R. DESPLATS  
J.P. DUPORT  
J.P. HUFFENUS  
C. LE MENESTREL  
G. MARTIN  
A. PREISSMANN  
P. VIGNAT

Cette étude a également profité de la collaboration de G. CHABERT D'HIERES, ingénieur au CNRS, détaché à l'Institut de Mécanique de Grenoble, qui a bien voulu prendre part à plusieurs groupes de travail.

oOo

## INTRODUCTION

Prenant en considération :

- . l'évolution récente des valeurs des ressources énergétiques,
- . les perspectives à moyen et long termes de l'aménagement et de la mise en valeur du littoral français,
- . l'impact d'idées nouvelles

le CNEXO a entrepris, au début de l'année 1974, de réunir les données relatives à un aménagement à buts multiples en baie de Chausey, aménagement combinant une installation marémotrice avec des équipements portuaires, des implantations industrielles, touristiques, d'aquaculture, etc ... En même temps a été abordé l'examen de l'impact des techniques océanologiques récentes sur la réalisation, la rentabilité et les retombées d'un aménagement marémoteur en baie de Chausey.

Pour ce faire, le CNEXO a demandé à ALSTHOM-Techniques des Fluides, associé pour cela avec SOGREAH, de contribuer à l'élaboration des données de bases techniques et économiques, et de coopérer à la formulation des conclusions.

Les principaux documents élaborés au cours de cette étude ont été reportés en annexe. On s'est attaché dans les pages qui suivent à formuler de façon synthétique les conclusions qui peuvent s'en dégager sur les quatre points essentiels suivants :

1. Buts multiples ou valorisations complémentaires ?
2. Facteurs de réduction du coût des ouvrages et des équipements
3. Valorisation énergétique de l'aménagement marémoteur
4. Incidences sur l'environnement et sur le développement régional

Ce rapport de synthèse débouche sur une proposition du CNEXO et de ses coopérants sur la suite à envisager pour ce dossier.



## CHAPITRE I

### "Buts multiples" ou valorisations complémentaires ?

La réalisation d'une installation marémotrice de grande capacité en baie de Chausey aurait pour conséquence :

- le fait de pouvoir disposer de digues s'étendant assez loin au large jusqu'à des zones
  - où la profondeur est favorable à l'accès de navires d'assez fort tonnage
  - et où l'éloignement des zones habitées est un facteur favorable à l'implantation de certaines activités
- la réduction notable du marnage dans les bassins, et la possibilité de maîtriser les cotes extrêmes de ces bassins
- la création d'une circulation régulière à très grand débit entre mer et bassins
- la création à l'intérieur des digues d'un vaste plan d'eau protégé favorisant le développement d'activités créatrices de ressources et d'emploi.

Ces considérations ont conduit à penser que des buts économiques divers pourraient tirer profit des ouvrages de l'installation marémotrice, et l'on a même envisagé de concevoir un "projet à buts multiples". Il nous avait paru souhaitable, avant de décider d'aborder l'étude d'un tel projet, de faire un recensement des "buts économiques" a priori associables à la marémotrice et une évaluation sommaire de leur impact économique potentiel.

Parvenus au terme de cet examen préliminaire, il nous semble possible de dégager les conclusions suivantes :

- il n'existe pas, à l'heure actuelle de thèmes d'investissement susceptibles de prendre à charge une part significative de l'investissement marémoteur. Il manque aux thèmes examinés ou l'urgence, ou la taille, ou la conjonction d'intérêt avec les ouvrages marémoteurs
- par contre certains aménagements à buts économiques directs ou indirects trouveront naturellement leur place dans le site ainsi aménagé

- sans qu'on puisse donc introduire la notion d'aménagement à "buts multiples", on peut cependant indiquer que la prise en considération des aménagements associables à la marémotrice apporterait une contribution à la rentabilité des investissements marémoteurs.

Il est bien difficile sans étude beaucoup plus approfondie de préjuger le pourcentage que cela pourrait représenter (par "pourcentage" nous entendons ici la part de l'investissement marémoteur qui pourrait être prise à charge -sous forme d'apport en capital ou autrement- par les bénéficiaires de ces "buts économiques associés").

Une contribution de 10 % semble cependant être un maximum, mais il ne faut pas perdre de vue que quelques pourcents seraient significatifs si la rentabilité de l'installation marémotrice était amenée au voisinage du seuil acceptable. C'est bien ce qu'on peut escompter de la mise en œuvre de progrès techniques récents (Cf. Chapitres II et III).

Les "buts associables" qui nous paraissent pouvoir le plus favorablement être combinés avec l'installation marémotrice sont les suivants :

- centrale nucléaire
- usine de construction mécanique lourde
- chantiers de construction de grandes structures en béton
- port Roll on - Roll off
- port et activité plaisance
- protection et aménagement du littoral
- création de polders dans une zone à conditions climatiques favorables
- pêche et aquaculture

De façon plus générale, on peut compter sur l'attraction du site pour provoquer un effet d'entraînement économique.

---

## CHAPITRE II

### Facteurs de réduction du coût des ouvrages et des équipements

Des aspects nouveaux (il peut s'agir en fait d'idées anciennes mais dont il n'a pas été suffisamment tenu compte dans les avant-projets étudiés jusqu'à présent) doivent permettre des économies considérables sur les ouvrages. On peut se fixer comme objectif d'obtenir une économie de l'ordre de 30 % par rapport aux projets qui ne tiendraient pas compte de ces aspects. Les économies visées peuvent porter soit sur les coûts secs des investissements, soit sur les intérêts intercalaires, soit sur les deux à la fois.

#### 1. Citons tout d'abord l'effet de série

L'importance de l'ouvrage et la répétitivité des gros éléments permettent d'installer des chantiers de fabrication et préfabrication sur la côte à proximité immédiate des ouvrages, et par là :

- pour les équipements électromécaniques, de réaliser des économies considérables de matière et d'usinage grâce à la suppression des limitations dues aux transports : suppression d'assemblages démontables pour les groupes et pour les vannes etc ...
- pour les structures de génie civil, d'adopter des caissons de très grandes dimensions transposés des techniques off shore permettant de réduire considérablement le nombre de leurs mises à poste, de réglages et de jointoiements
- pour l'usine, d'intégrer plus complètement génie civil et électromécanique avec réduction en particulier du coût des montages
- d'utiliser massivement des gabarits, des ensembles préfabriqués, etc ... conduisant à une économie considérable de main d'œuvre par rapport à une centrale, même classique, ne comportant que peu de groupes.

2. Le recours possible à des engins de travaux publics de très grande puissance, tels que :

- . dumpers de 100 t et plus de charge utile
- . bandes transporteuses à grande largeur et grand débit
- . plates-formes auto-élévatrices

doit permettre des réalisations plus rapides et moins coûteuses. Les grandes quantités à mettre en œuvre justifient des combinaisons nouvelles de tels engins (par exemple drague sur plate-forme auto-élévatrice), ce qui ouvre la voie à la possibilité de s'affranchir des aléas inhérents aux travaux maritimes tout en profitant de la présence du plan d'eau lorsque cela est bénéfique. Ces combinaisons d'engins permettent aussi de mécaniser des opérations qui normalement demandent l'utilisation d'une nombreuse main d'œuvre très hautement qualifiée (tels que plongeurs pour le réglage des fondations, etc ...).

3. L'utilisation massive d'agrégats marins amènera des résultats économiques entièrement nouveaux. En effet, si cette exploitation a déjà été réalisée à l'étranger, elle n'a été menée en France qu'à échelle réduite. L'exploitation d'importantes quantités par des moyens de dragage, de transport et de mise en place appropriés à l'échelle du projet, doit conduire à des baisses importantes du prix du matériau en place. On peut noter que les développements technologiques et les investissements faits à cette occasion auront des répercussions favorables sur l'exploitation générale de ces matériaux (Cf. Chapitre I).

4. Une économie substantielle peut résulter d'une adaptation optimale du projet des ouvrages :

- . aux conditions locales  
matériaux disponibles, profondeurs, nature des fondations...  
(des reconnaissances complémentaires sont indispensables pour préciser ces conditions)
- . aux possibilités nouvelles en matière de construction évoquées aux paragraphes précédents
- . au type de marémotrice envisagée

A chaque type de marémotrice (bassin simple, bassins conjugués ...), il faut s'efforcer d'associer des ouvrages satisfaisant strictement aux conditions imposées par les cycles envisagés. Cette considération s'applique aussi bien aux blocs usine, aux groupes et aux pertuis (chutes extrêmes, réversibilité, ...) qu'aux digues mortes (niveaux extrêmes, submersibilité éventuelle, etc ...)

- aux impératifs économiques de construction et d'exploitation par le rassemblement (là où il est justifié) de certaines parties de l'ouvrage (par exemple, bloc transformateurs et bloc usine).
5. Un facteur important de réduction des coûts résulte de l'expérience acquise par 7 années d'exploitation de La Rance. Les données fournies par cette exploitation (et que seule une expérience à grande échelle permettait d'obtenir) permettraient de serrer de plus près l'optimisation des coûts d'investissement tout en conservant le même niveau de fiabilité. On peut mentionner par exemple l'éventuelle réduction du recours aux métaux nobles pour les turbines grâce à l'efficacité prouvée de la protection cathodique.
  6. Un autre facteur important de réduction des coûts tient aux méthodes et aux moyens nouveaux acquis par le développement de la prospection et de l'exploitation off shore : moyens de reconnaissance géophysique, prise en compte de l'action des éléments, planification de la conduite de chantier grâce à une meilleure prédiction météo-océanique ...

---

## CHAPITRE III

-

Valorisation énergétique de  
l'aménagement marémoteur

Le site marémoteur des Iles Chausey présente plusieurs particularités essentielles :

1. La surface du ou des bassins n'est fixée par aucun impératif géographique net et reste variable dans de très larges limites (500 à 2000 km<sup>2</sup>). On doit donc toujours veiller à ce qu'une amélioration attrayante de la production par tel ou tel équipement supplémentaire, ne puisse être obtenue à moindre prix par un accroissement de la surface des bassins. Ceci est particulièrement important du fait du coût relativement faible des digues dans le devis global.
2. La taille des aménagements possibles dépasse largement ce qui est habituel en matière d'hydraulique si bien que l'on est conduit à donner la préférence à tout aménagement pouvant produire avant son achèvement (production intercalaire) ou à des projets qui puissent ménager la possibilité de tranches ultérieures (projets évolutifs).
3. Cette taille des aménagements possibles donne une importance particulière au problème de la modification de la marée par l'aménagement lui-même, compte tenu de l'implantation des digues et des cycles de production déterminant les mouvements d'eau. L'incidence de ce phénomène (remous extérieur) sur la productivité dépend non seulement de la surface et de la puissance installée de l'aménagement, mais aussi de son tracé. On peut même imaginer des dispositions qui compensent et au-delà la réduction de productivité par le remous extérieur.
4. Le potentiel énergétique théorique\* du site est considérable et atteint 0,1 TWh/an par km<sup>2</sup> de bassin. En réalité un équipement déjà considérable de puissance nominale 20 MW/km<sup>2</sup> ne permet guère de récupérer plus de la moitié de cette énergie ; toute réduction sur l'équipement entraînera en même temps qu'une production plus étalée (moins discontinue) une réduction de l'énergie récupérée.

---

\* Valeur limite correspondant à un équipement infini.

Ainsi le choix entre diverses solutions sera-t-il basé non seulement sur le coût d'investissement mais aussi sur la quantité d'énergie produite et sur sa valorisation qui dépend essentiellement de la politique énergétique actuelle et future. Ce dernier élément est d'appréciation particulièrement difficile et des notions actuellement retenues (énergie de base, énergie de pointe, puissance garantie ...) peuvent trouver des intérêts variables selon l'époque et la conjoncture générale énergétique.

Dans ce contexte, un intérêt accru pourra être accordé à des projets susceptibles d'une grande adaptation de fonctionnement compte tenu des circonstances.

A titre d'illustration de ce qui précède, nous avons pu comparer deux projets d'aménagements de conceptions diamétralement opposées mais qui fournissent la même productivité annuelle. Le premier est le projet EDF 75 comportant pour une surface de 700 km<sup>2</sup> un équipement important (12 GW) orienté vers une production relativement discontinue d'énergie (2250 h/an).

Le second est un projet à bassins conjugués (cycle Bélidor simple) qui pour une surface totale de 1400 km<sup>2</sup>, comporte un équipement de puissance réduite (3,2 GW). Son fonctionnement est du type puissance constante pour toutes les marées de coefficients élevés et pourra comporter quelques modulations pour maximiser l'énergie en période de mortes eaux. Comme pour une usine nucléaire, la puissance nominale est rendue ainsi disponible à 70 % (6000 h/an), mais l'indisponibilité présente un caractère prévisible et non fortuit et de plus on conserve une possibilité de concentration appréciable grâce au volume des bassins et à leur relative indépendance du niveau de la mer.

La comparaison des deux aménagements (sur la base des mêmes coûts unitaires d'investissement) conduit aux résultats suivants :

- pour une même productivité annuelle, le coût sec d'investissement de l'aménagement à bassins conjugués est inférieur à 60 % de ce qu'il est en bassin simple à double effet
- une étude complémentaire de celle dont il est rendu compte ici a montré ultérieurement que la prise en compte de l'ensemble des termes de valorisation (productible, garantie, pointe) laisse un très net avantage à la solution bassins conjugués à faible équipement ; toutefois cette conclusion dépend étroitement des valeurs unitaires de ces termes.

On peut également songer à associer l'usine marémotrice principale à une usine d'accumulation utilisant par exemple la fosse située entre Jersey et la côte. Cette fosse facile à endiguer car circonscrite par des fonds dépassant peu 5 m, peut constituer un bassin d'environ 200 km<sup>2</sup> réglable à plus de 20 m au-dessous du niveau moyen de la mer. Un équipement classique de turbines-pompes pourrait donner à ce bassin les fonctions d'accumulation et de génération propre d'énergie marémotrice. Les ouvrages correspondants viendraient améliorer la production de l'usine principale par augmentation du marnage et permettraient la poldérisation de plusieurs centaines de km<sup>2</sup> de terres à primeurs constituant une valeur considérable.

Dans de telles conceptions, l'aménagement marémoteur global dispose d'un pouvoir d'adaptation complet à toute évolution du contexte énergétique puisque l'énergie est pratiquement libérée à la demande. On peut y voir aussi un exemple de réalisation par étape, chacune productive en elle-même venant augmenter la production des précédentes et en améliorer la valeur.

Il serait certainement prématuré d'opter dès aujourd'hui en faveur de tel ou tel type d'aménagement marémoteur. Il faut cependant garder à l'esprit la grande importance de ce choix sur la rentabilité de l'aménagement.

---

## CHAPITRE IV

-

**Incidences sur l'environnement  
et le développement régional**

L'aménagement marémoteur de la Baie de Chausey, qu'il soit ou non associé avec d'autres aménagements, aurait des répercussions sur l'environnement. Notons dès maintenant que nombre de ces répercussions seraient bénéfiques, ce qui n'est pas le cas en général quand on évoque aujourd'hui les problèmes d'environnement. Les ouvrages créés et leur incidence sur l'environnement ouvriraient par ailleurs des possibilités nouvelles pour le développement régional. Certaines d'entre elles ont déjà été évoquées au chapitre I.

L'évaluation précise de ces diverses répercussions devra être faite pour chaque projet pris en considération. On peut d'ores et déjà apporter les indications suivantes quant aux incidences de la réalisation d'ouvrages marémoteurs qui seraient conçus avec le souci de l'intégration dans l'environnement et dans le contexte socio-économique :

- Le site du Mont-Saint-Michel ne sera pas détérioré :
  - . seul, le nombre d'heures annuelles pendant lesquelles le rocher est entouré d'eau sera modifié
  - . la digue la plus proche est à 25 km
- Les modifications de l'amplitude de la marée sur les côtes avoisinantes resteront très limitées
- Les courants, en particulier dans la zone qui sera située à l'intérieur des bassins, seront complètement différents de ceux qui existent actuellement. La nouvelle configuration est entièrement prévisible par le recours aux études hydrauliques classiques. Des adaptations du projet (localisation des pertuis par exemple) ou l'adoption d'ouvrages correcteurs permettront de porter remède aux éventuelles situations considérées comme néfastes du point de vue de l'environnement ou de l'écologie.
- Le problème de la lutte contre l'érosion marine du Cotentin dans la zone de l'aménagement se trouvera résolu.

- La réduction de l'érosion côtière à l'intérieur des bassins diminuera la formation de sédiments, ce qui aura tendance à stabiliser la masse globale des sédiments présents dans la baie. La modification des courants aura pour conséquence un certain remaniement des dépôts sédimentaires. La prévision en est accessible par des études hydrauliques appropriées. Des actions correctrices locales pourront être prévues en cas de nécessité.
- Certains problèmes hydrogéologiques pourront apparaître, particulièrement au droit du bassin bas dans le cas des bassins conjugués. Il n'apparaît pas cependant qu'il s'agisse là de problèmes insurmontables susceptibles de condamner la solution à bassins conjugués.
- La régulation du niveau des marais de Dol dans le cas le plus défavorable entraînerait l'installation d'une station de pompage.
- La création de bassins protégés et à marnage réduit ouvrira de grandes possibilités de développement de la pêche, de l'aquaculture, et de la conchyliculture.
- Ces mêmes circonstances et en particulier la suppression des houles dangereuses apportent de grandes promesses de développement du tourisme, des sports nautiques et des plages.
- D'importantes superficies de nouvelles terres à primeurs pourront être créées par poldérisation. Dans certains schémas, cette superficie atteindrait plusieurs dizaines de milliers d'hectares.
- Il est plausible d'attendre de la réalisation de cet aménagement la création de 10 000 emplois nouveaux permanents, ne serait-ce que par la mise en valeur des nouvelles terres cultivables et par l'exploitation des ateliers de construction mécanique et de structure en béton dont l'activité se poursuivra après l'achèvement de l'aménagement marémoteur.

Tous ces points et d'une façon générale toutes les conséquences sur l'environnement devront être étudiés de façon détaillée et suffisamment à temps pour éclairer l'orientation du projet. Il est important de noter que les méthodes et les moyens d'étude nécessaires existent. Il faut également souligner le rôle que le CNEEXO devrait être amené à y jouer dans le cadre de sa mission générale.

oOo

## CONCLUSION

En ce qui concerne l'aménagement marémoteur proprement dit, l'examen de l'impact de techniques nouvelles et des possibilités de valorisation de l'énergie dans différents schémas fait apparaître des prémisses suffisamment prometteuses pour justifier une nouvelle étude approfondie de la faisabilité. Cette étude aurait pour objectif de dresser des avant-projets tirant partie des techniques nouvelles qui ont été recensées et dont la liste pourrait éventuellement être complétée. Une attention particulière devra être portée au cours de cette étude à l'optimisation de l'investissement et de sa valorisation. Les éléments techniques et économiques issus de cette étude devront être suffisamment sûrs et détaillés pour ouvrir la voie à une orientation définitive.

En ce qui concerne l'incidence de l'aménagement marémoteur sur le développement régional et l'environnement, nous sommes conduits aux conclusions suivantes :

- cette incidence se présente de façon largement différente selon le schéma de l'installation marémotrice retenue (bassin simple, bassins conjugués, bassin "hyperbas" ...). Le programme de l'étude devra en tenir compte
- sans qu'on puisse à proprement parler faire état actuellement en France de conditions propices à un projet à buts multiples, on peut cependant retenir que la modification du site permet des développements très intéressants de l'activité régionale. Certains de ces thèmes de développement sont susceptibles d'alléger le coût de l'aménagement marémoteur dans une proportion variable selon les schémas et qui peut n'être pas négligeable
- l'aménagement marémoteur peut entraîner diverses modifications des conditions hydrologiques et sédimentologiques. La prévision de leurs conséquences est accessible aux méthodes d'étude disponibles. Des modifications du projet ou l'emploi de dispositifs correcteurs permettront de porter remède aux conséquences préjudiciables éventuelles
- l'insertion dans le paysage des ouvrages peut être un élément positif sous réserve de prescriptions appropriées

- d'ores et déjà on peut affirmer que certaines des conséquences écologiques seront positives. Néanmoins il y aura lieu de tenir compte de l'ensemble de ces conséquences pour déterminer le schéma définitif et pour définir les correctifs éventuellement nécessaires.



## Liste analytique des annexes

---

Buts multiples et environnement (R. 12 341 - Tome I)

- . Photographie de l'ouest industriel actuel R. DESPLATS
- . Fiche type "buts multiples" pour la sidérurgie R. DESPLATS
- . Fiche type "buts multiples" pour une raffinerie R. DESPLATS
- . Fiche type "buts multiples" pour une centrale nucléaire R. DESPLATS
- . Ressources en eau douce du site R. DESPLATS
- . Répercussion sur les eaux souterraines F. BAZIN
- . Influence sur le développement du tourisme J.M. ALLARD
- . Incidence sur la protection du littoral L. TOURMEN
- . Economies en matière de défense des côtes R. PORTUGAL
- . Aspects portuaires R. PORTUGAL  
J. RUEFF
- . Aspects relatifs à l'environnement G. DIEULOT

Ouvrages et équipements (R. 12 341 - Tome I)

- . Optimisation du tracé des digues J.F. DENOYELLE
- . Programme de tracé des digues J.F. DENOYELLE
- . Pré-évaluation sommaire des digues mortes J. RUEFF
- . Considérations sur les procédés de construction pour le génie civil J. DELAUZUN  
J. RUEFF
- . Sur la minimisation du coût des ouvrages J. RUEFF
- . Ressources en agrégats marins P. OZANNE
- . Utilisation opérationnelle actuelle des analyses et des prévisions sur les paramètres météo-océaniques P.M. VITUREAU  
Y. TREGLOS
- . Détermination de la caractéristique des turbines (colline industrielle) G. MARTIN



Valorisation énergétique (R. 12 341 - Tome II)

- Bassins associés et bassins conjugués A. PREISSMANN
- Bassins conjugués - Cycles sans pompage à puissance constante - Principes du calcul A. PREISSMANN
- Bassins conjugués - Cycles sans pompage à puissance constante - Programme de calcul P. VIGNAT
- Bassins conjugués - Cycles sans pompage à puissance constante - Résultats P. VIGNAT
- Bassins conjugués - Cycles sans pompage à énergie maximum - Principes du calcul A. PREISSMANN
- Bassins conjugués - Cycles sans pompage à énergie maximum - Résultats P. VIGNAT
- Bassins conjugués - Cycles avec pompage à puissance constante - Principes du calcul A. PREISSMANN
- Comparaison des aménagements à bassin unique et à bassins conjugués J.P. HUFFENUS
- X • Remous extérieur et bassin "hyperbas" G. CHABERT D'HIERES

oOo