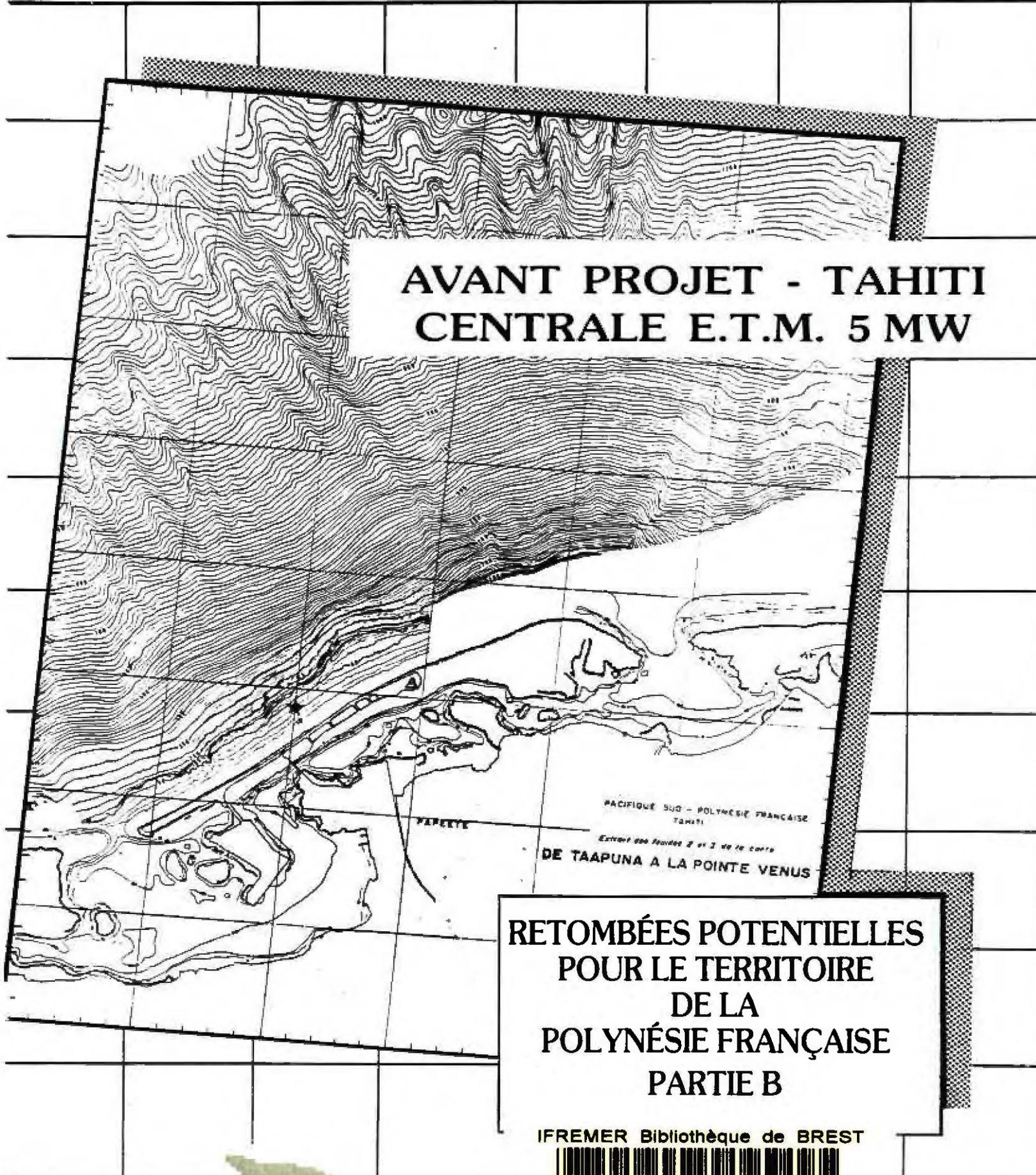


62715

H310-BLA-A



**AVANT PROJET - TAHITI
CENTRALE E.T.M. 5 MW**

PACIFIQUE SUD - POLYNÉSIE FRANÇAISE
TAHITI
Extrait des feuilles 2 et 3 de la carte
DE TAAPUNA A LA POINTE VENUS

**RETOMBÉES POTENTIELLES
POUR LE TERRITOIRE
DE LA
POLYNÉSIE FRANÇAISE
PARTIE B**

IFREMER Bibliothèque de BREST



OEL08209



Centre de BREST

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE ET DE LA TECHNOLOGIE

**AVANT PROJET - TAHITI
CENTRALE E.T.M. 5 MW**

**RETOMBÉES POTENTIELLES
POUR LE TERRITOIRE
DE LA
POLYNÉSIE FRANÇAISE
PARTIE B**

**Pierre BLANCHARD
Consultant**

JUIN 1986

Pierre Blanchard
Consultant
BP 4069 - Papeete
Polynésie Française

Document de travail
à diffusion restreinte

VERS UNE EVALUATION ET UNE GESTION REALISTE
DES RETOMBÉES POTENTIELLES DU PROJET ETM
POUR LE TERRITOIRE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

RAPPORT FINAL

PARTIE B
LES RETOMBÉES POTENTIELLES DU PROJET ETM
POUR LE TERRITOIRE

Document établi à la demande de l'IFREMER

29 juin 1986

**PARTIE B: LES RETOMBÉES POTENTIELLES DU PROJET ETM
POUR LE TERRITOIRE**

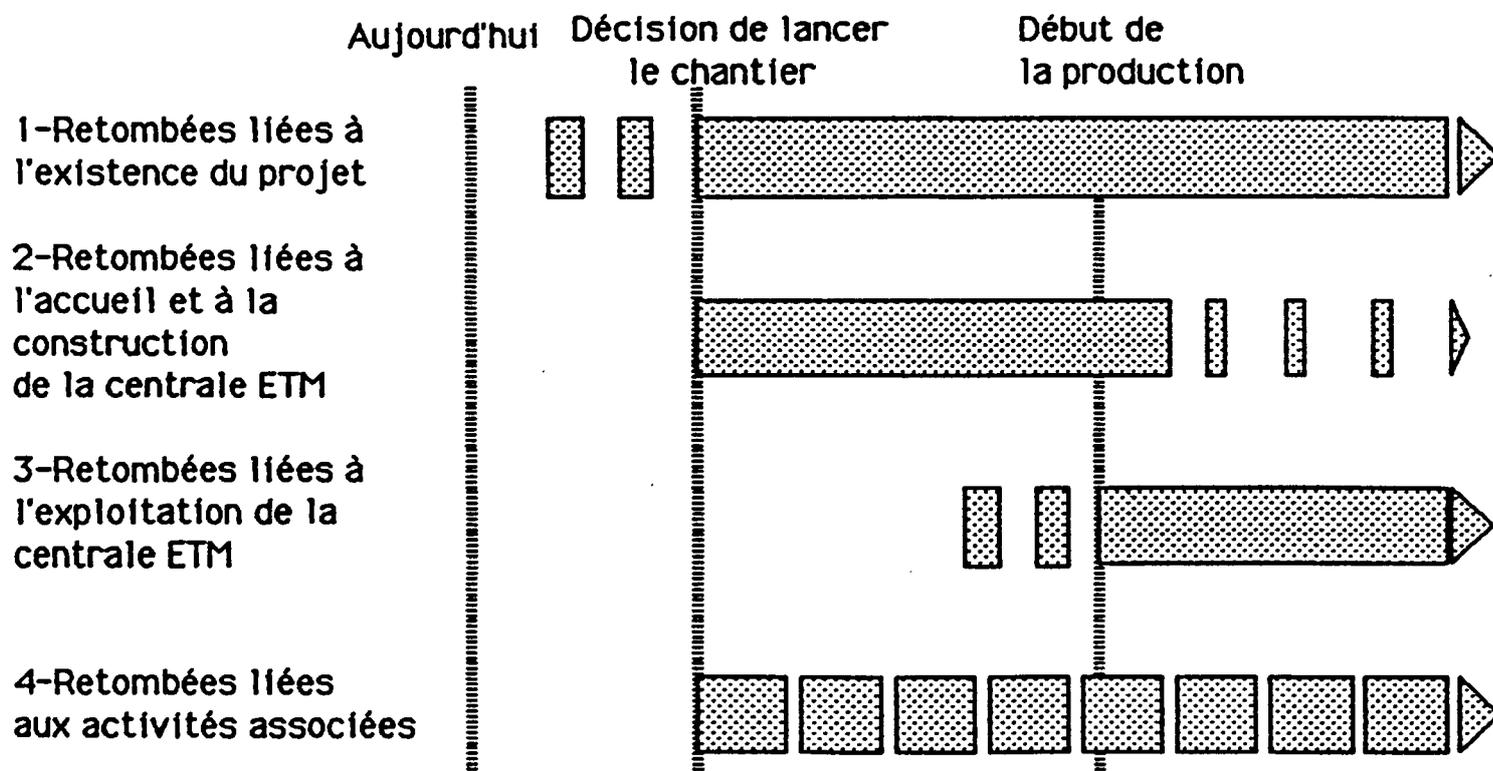
<u>I: LES RETOMBÉES LIÉES A L'EXISTENCE DU PROJET: SERVIR LES AMBITIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DU TERRITOIRE</u>	B.1-3
1-Devenir un centre scientifique et technique régional	B.1-4
•Les organismes de recherche existants	B.1-4
•Les priorités envisagées	B.1-5
•Les contributions possibles du projet ETM	B.1-5
2-Devenir un des pôles mondiaux d'étude de la mer	B.1-6
•Les organismes et les réalisations existantes	B.1-6
•Les contributions possibles du projet ETM	B.1-7
3-Devenir un des pôles mondiaux des énergies renouvelables	B.1-7
•Les structures et les réalisations existantes	B.1-7
•Les contributions possibles du projet ETM	B.1-8
Des questions sur les modalités de valorisation des projets du type ETM	B.1-8
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.1-9
<u>II: LES RETOMBÉES LIÉES A L'ACCUEIL ET A LA CONSTRUCTION</u>	B.2-1
1-La préparation de l'insertion dans le site: la nécessaire concertation	B.2-1
•L'accueil du projet par le Port Autonome	B.2-1
•Les potentialités et des contraintes techniques et économiques pour le Port et la ville de Papeete	B.2-2
•La nécessité d'un plan concerté	B.2-3
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.2-4
2-Les effets sur le développement du système de production électrique: un impact modeste si l'on retient 5 MWe	B.2-5
•Un système en bouleversement	B.2-5
•Des preuves à faire	B.2-5
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.2-6
3-Les importantes retombées potentielles du chantier sur l'économie	B.2-7
•Un grand chantier pour le Territoire: environ 4 milliards FCP (base 1985) de valeur ajoutée locale potentielle	B.2-7
•Impact direct sur les emplois	B.2-10
•Les autres moyens à mettre en oeuvre	B.2-11
•La gestion des retombées locales	B.2-11
•L'effet de la puissance sur les retombées du chantier	B.2-12
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.2-12

Table des matières (suite et fin)	Page
<u>III: LES RETOMBÉES LIÉES A L'EXPLOITATION</u>	B.3-1
1-L'exemplarité nécessaire de l'exploitation	B.3-1
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.3-1
2-Les effets économiques de l'exploitation	B.3-3
•Les effets de l'exploitation sur les comptes économiques territoriaux	B.3-3
•Les effets sur l'emploi	B.3-5
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.3-6
3-Les effets sur le système de production électrique	B.3-7
•Une contribution importante à la diversification des sources d'énergie	B.3-7
•Une structure économique nouvelle dans la panoplie de production	B.3-10
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.3-11
4-La gestion de l'impact écologique:	
les choix possibles et leurs effets	B.3-12
•Les retombées positives possibles: coordonner les actions	B.3-12
•Des risques à encadrer	B.3-12
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.3-13
5-Les activités d'études et recherche ETM	B.3-14
•L'exploitation du prototype: incertitudes et hypothèses	B.3-14
•Les retombées possibles des hypothèses ci-dessus	B.3-15
<i>Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables</i>	B.3-16
<u>IV: LES RETOMBÉES LIÉES AUX ACTIVITES PERIPHERIQUES</u>	B.4-1
Vers un premier inventaire des activités périphériques	B.4-1
•Un important travail d'analyse et d'évaluation à mener en concertation	B.4-1
•Un éventail très vaste de possibilités aux potentialités très diverses	B.4-2
•La variété des montages possibles	B.4-3
•Une première évaluation de l'intérêt des activités périphériques	B.4-3
1-Utilisation de l'électricité produite	B.4-5
2-Océanographie	B.4-7
3-Utilisation de l'eau douce produite	B.4-9
4-Utilisation de l'eau froide remontée	B.4-11
5-Utilisation des eaux de rejets	B.4-17
6-Exploitation des structures immergées	B.4-19
7-Développement d'aquacultures	B.4-20
 APPENDICES	
1-Quelques simulations complémentaires	
2-Documents consultés	

PARTIE B**LES RETOMBÉES POTENTIELLES DU PROJET ETM
POUR LE TERRITOIRE**

Si les conditions de faisabilité sont réunies et si le projet se réalise à Tahiti comme prévu, le Territoire peut attendre du projet ETM plusieurs types de retombées économiques et sociales; mais il ne sera en mesure d'exploiter pleinement tout leur potentiel que dans la mesure où l'évaluation et la gestion de ces retombées sont dès maintenant soigneusement préparées et coordonnées en collaboration étroite avec les partenaires qui y seront associés.

Dans ce qui suit, et en dépit de l'imbrication de tous les aspects du projet, l'analyse préliminaire des retombées est présentée en quatre ensembles distincts:

QUATRE ENSEMBLES DE RETOMBÉES

Quatre ensembles de retombées retenues pour l'analyse

-Les retombées liées à l'existence du projet

L'existence du projet ETM peut avoir des retombées pour le Territoire dans la mesure où elle confirme la vocation de la Polynésie Française à être un centre scientifique et technologique à rayonnement régional et un des hauts lieux de la recherche sur les ressources de la mer et sur les énergies renouvelables.

La valorisation de cette image et de ce que le prototype ETM peut y ajouter doit être lancée dès que le projet sera à maturité en s'appuyant sur une concertation approfondie entre les différents partenaires et les autorités locales.

-Les retombées liées à l'accueil et à la construction de la centrale ETM

Le chantier aura, dès qu'il sera décidé, des retombées multiples, aussi bien en matière d'aménagement du territoire, d'emploi, d'activité industrielle; il faudra en effet dès ce moment lancer un certain nombre de programmes d'action d'accueil et de préparation du chantier et des moyens qu'il demandera.

Ces retombées se prolongeront au delà du terme de la réalisation des travaux principaux et de la mise en production de la centrale, même s'il conviendra de gérer les effets de la fin de la mise en place des principaux éléments de ce grand chantier.

-Les retombées liées à l'exploitation de la centrale ETM

L'exploitation de la centrale, si elle est réalisée, aura elle aussi des retombées sur la vie économique et sociale du Territoire, qu'il s'agisse des importations d'hydrocarbures, des emplois liés à l'exploitation, des études techniques que permet le prototype. Ces retombées dureront tant que la centrale fonctionnera, avec des évolutions diverses au cours des années.

-Les retombées liées aux activités associées.

Le projet ETM peut, au gré des promoteurs et du Territoire, entraîner dans son sillage une grande variété d'activités associées, en nature et en volume. Ces activités auront à coup sûr des retombées sur la vie économique et sociale du Territoire, leur contenu et leur importance dépendant du portefeuille d'activités choisi, de leur volume et du calendrier de réalisation.

Dans chacun des quatre chapitres, nous ferons l'inventaire des informations disponibles de façon à éclairer les conclusions et les recommandations qui seront ensuite présentées. Ces conclusions porteront sur les retombées positives à attendre et les risques à éviter ou à contrôler, tandis que des recommandations préliminaires proposeront les actions qui pourraient être envisagées.

I-LES RETOMBÉES LIÉES A L'EXISTENCE DU PROJET: SERVIR LES AMBITIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DU TERRITOIRE

Sommaire

1-Devenir un centre scientifique et technique régional

- Les organismes de recherche existants
- Les priorités envisagées
- Les contributions possibles du projet ETM

2-Devenir un des pôles mondiaux d'étude de la mer

- Les organismes et les réalisations existantes
- Les contributions possibles du projet ETM

3-Devenir un des pôles mondiaux des énergies renouvelables

- Les structures et les réalisations existantes
- Les contributions possibles du projet ETM

Des questions sur les modalités de valorisation des projets du type ETM

Retombées potentielles, Risques à gérer, Actions envisageables

Par son existence même, le projet ETM de Tahiti peut contribuer à confirmer la vocation de la Polynésie Française à devenir un lieu privilégié de recherche et de développement des technologies nouvelles. Il peut compléter utilement un ensemble d'actions et de moyens existants ou prévus qui expriment la volonté globale du Territoire de rayonnement culturel dans le Pacifique et qui, en matières scientifiques et techniques, doivent servir trois ambitions majeures:

- (1)devenir un centre scientifique et technique régional
- (2)devenir un des pôles mondiaux d'étude de la mer
- (3)devenir un des pôles mondiaux des énergies renouvelables.

Mais ce projet ne pourra servir utilement ces objectifs territoriaux que dans la mesure où il viendra accompagner de nombreux autres efforts, et il ne peut jouer un rôle important qu'en s'intégrant dans une stratégie de développement globale et cohérente reprenant ces trois thèmes (région, océan, énergies renouvelables).

1-Devenir un centre scientifique et technique régional

Cette vocation de la Polynésie Française à être un centre scientifique et technique régional s'exprime déjà par la présence de plusieurs organismes de recherche dans divers domaines. Mais au cours des dernières années, le Territoire a manifesté la volonté de mieux valoriser ces présences en lançant plusieurs projets et actions. Le projet ETM peut contribuer à cette valorisation.

• Les organismes de recherche existants

Organismes situés sur le Territoire et effectuant des recherches à vocation au moins régionale

Organisme	Principaux domaines
Dans le Territoire	
IFREMER-COP	ETM Océanologie Aquaculture
ORSTOM-Centre de Tahiti	Océanographie (écosystèmes, hydroclimatologie, ...) Ethnologie Sociologie Géographie
Institut Malardé	Epidémiologie Ciguatera
Antenne du Muséum d'histoire naturelle et de l'EPHE (Moorea)	Hydrogéologie Biologie marine et lagonaire
INRA et GERDAT	Agronomie tropicale (Cultures vivrières, parasites, cocotier, vanille,)..
CEP-LESE	Connaissance et protection du milieu naturel
CEP-Laboratoire de Géophysique de Pamatai	Volcanisme, sismicité
Institut des Energies Renouvelables du Pacifique Sud	Energies renouvelables
EVAAM	Pêche et aquaculture
Centre Polynésien des Sciences Humaines	Culture et patrimoine Archéologie, Ethnographie

•Les priorités envisagées

-Un centre universitaire régional

Projet d'Université du Pacifique en cours de mise en place

-Un centre d'études technologiques régional

Moyens existants: enseignement à vocation locale (Lycée d'enseignement technique, CNAM, ...)

Projets liés à l'Université du Pacifique

-Un centre de compétence et d'assistance technique régional

Les organismes techniques et bureaux d'études publics et privés commencent à pénétrer les marchés régionaux; cette pénétration doit être développée, soit dans le cadre d'actions de type commercial, soit dans des actions de coopération régionale.

-Un centre de recherche culturel régional

Il existe déjà dans le Territoire plusieurs organismes effectuant des recherches sur la région

•Les contributions possibles du projet ETM

Le projet ETM a déjà suscité sur le Territoire des programmes de recherche spécifiques (bathymétrie, sondage, ...) auxquels des organismes locaux ont été associés; la poursuite du projet devrait conduire l'IFREMER et ses partenaires du GIE à développer les actions de ce type, d'abord pour l'étude du site, puis ensuite pour les différentes disciplines que le chantier, l'exploitation et les recherches et expériences associées devraient solliciter.

La participation des entreprises et bureaux d'études locaux à ces travaux et la présence sur le Territoire de techniciens et spécialistes impliqués dans la préparation et la réalisation du projet ETM renforceront les compétences et effectifs scientifiques et techniques disponibles sur le Territoire.

Ces compétences acquises sur le terrain permettront au Territoire et à ses entreprises de développer à plus grande échelle les collaborations et les programmes traitant de questions concrètes liées aux problèmes réels que rencontrent les pays de la région dans des domaines très divers (océan et énergies renouvelables bien sûr, mais aussi travaux publics, conception et réalisation d'ensembles industriels, ingénierie de projet, formation de la main d'oeuvre, industries de maintenance, ...).

Elles devraient aussi fournir de nouvelles ressources aux établissements universitaires et techniques et permettre d'attirer davantage d'étudiants, de chercheurs et de techniciens des archipels et pays de la région venant se former ou contribuer à des programmes existants.

Le projet ETM contribuerait ainsi, **non pas seul, mais avec d'autres programmes lancés en Polynésie Française**, à développer et conforter la vocation de centre scientifique et technique à vocations multiples pour la région.

2-Devenir un des pôles mondiaux d'étude de la mer

•Les organismes et les réalisations existantes

Les activités de **recherche sur la mer** existant sur le Territoire

Organisme	Principales activités sur la mer
<u>Dans le Territoire:</u>	
- IFREMER-COP	Ressources de l'océan: -Ressources vivantes (cultures marines, pêche) -Ressources minérales (nodules, hydrothermalisme, ressources des plateaux continentaux, ...) -Ressources énergétiques (ETM) Connaissance scientifique de l'océan Programmes technologiques et politique industrielle Gestion du milieu marin et protection de l'environnement Programmes de coopération internationale
ORSTOM-Centre de Tahiti	Océanographie
Institut Malardé	Epidémiologie, ciguatera
EVAAM	Pêche et aquaculture
Antenne du Muséum d'histoire naturelle et de l'EPHE (Moorea)	Hydrogéologie Biologie marine et lagonaire
<u>Organismes associés dans la région</u>	
ORSTOM Nouméa	

• Les contributions possibles du projet ETM

- Un projet nouveau et unique

Le projet de centrale prototype ETM de puissance industrielle est une première mondiale; d'autres installations ont été construites au cours des décennies passées, mais aucune n'a fonctionné de façon industrielle.

- Des activités de recherche associées à créer ou à inviter

Une centrale ETM rend possibles de nombreuses activités de recherche nouvelles; par exemple:

- elle permet de disposer d'eau des profondeurs aux caractéristiques particulières (température, pureté, salinité, ...),
- elle met en oeuvre des techniques thermodynamiques originales (faible différence de température, turbines d'un nouveau type, ...)
- elle met en oeuvre des flux d'eau froide et chaude importants;

Ces caractéristiques permettent d'envisager des projets lancés localement ou invités dans de nombreuses disciplines; ces projets pourraient avoir des retombées scientifiques, techniques et économiques importantes et servir ainsi les objectifs de développement et de rayonnement régional du Territoire.

3- Devenir un des pôles mondiaux des énergies renouvelables

• Les structures et les réalisations existantes

Organismes situés sur le Territoire et effectuant des recherches sur les énergies renouvelables

Organisme	Principaux domaines
Dans le Territoire	
CEA	Energie solaire Energie éolienne Installations autonomes
GIE Soler	Conception, production et commercialisation d'installations solaires
Institut des Energies renouvelables	Recherche appliquée/expérimentation Etudes, conception et diffusion d'équipements et d'ensembles utilisant les énergies renouvelables
SEDEP	Bureau d'études de systèmes hydroélectriques
Organismes associés dans la région	
Nouméa: SOPRONER	Etudes et conception d'équipements et d'ensembles utilisant les énergies renouvelables

• **Les contributions possibles du projet ETM**

-Un projet et une industrie pilotes

En matière d'énergies renouvelables, le projet ETM de l'IFREMER constitue une expérience pilote, et le montage du GIE Ergocéan lui donne une dimension industrielle nouvelle dont le Territoire devrait bénéficier non seulement du fait du projet lui-même, mais par ses suites possibles dans l'ensemble de la zone océanique tropicale du monde.

-Des compétences tous azimuts avec une spécialisation "tropicale"

La variété et l'importance des expériences déjà lancées en Polynésie (solaire, éolienne, biomasse, ...) lui a donné une avance en matière d'énergies renouvelables en zone tropicale et une image qui peut maintenant dépasser les limites du Pacifique Sud; le projet ETM vient compléter sa "panoplie" et consolide les acquis et le portefeuille de projets scientifiques et industriels déjà prévus.

Des questions sur les modalités de valorisation des projets du type ETM

Pour valoriser au mieux les projets du type ETM, et en particulier les mettre au service des trois ambitions citées plus haut (rayonnement régional, sciences de la mer, énergies renouvelables), le Territoire doit préparer leur accueil et leur intégration.

A la lumière des expériences récentes, il ressort que le Territoire doit traiter trois séries de questions:

-Comment accueillir et utiliser au mieux les projets du type ETM pour servir ces ambitions?

Comment préparer l'arrivée du projet?

Comment peuvent-ils contribuer à chacune des trois ambitions citées?

Quelles sont les structures d'accueil qui permettront de les utiliser au mieux?

-Comment organiser et articuler l'ensemble des activités techniques et scientifiques pour qu'elles contribuent de façon significative au développement d'ensemble du Territoire?

Quels sont les objectifs spécifiques et la stratégie retenus pour les trois ambitions citées?

Quels sont les concurrents et leurs atouts?

Quels sont les moyens et les structures à mettre en place?

-Comment valoriser cette fonction d'accueil en conservant le contrôle des évolutions de l'ensemble?

Quels sont les risques de perte de contrôle à gérer?

Quels sont les éléments critiques dont le Territoire doit conserver le contrôle et quels sont les facteurs pour lesquels il peut ou doit admettre des pouvoirs de décision extérieurs?

La réponse à ces questions sort du cadre de ce rapport, mais, à l'occasion de l'examen des questions qui se posent pour le projet ETM et son insertion dans la vie économique et sociale du Territoire, il sera possible de préciser certains aspects de ces interrogations.

En résumé

Pour ce qui concerne l'exploitation que le Territoire peut faire de l'existence du projet ETM pour amplifier sa vocation régionale et développer ses compétences en matière de mer et d'énergie renouvelables, on peut résumer ainsi les retombées potentielles, les risques qu'il faut gérer et les actions qui pourraient être envisagées pour le valoriser au mieux:

Retombées potentielles

*Contribution à l'image technique et scientifique du Territoire dans la région Pacifique
Consolidation de l'image de pilote en matière d'exploitation de l'océan et des énergies renouvelables*

Consolidation de la stratégie régionale du gouvernement Français

Réflexion enrichie sur les modes de collaboration entre le Territoire et l'IFREMER

Révision des modes de valorisation pour le Territoire des activités et organismes de recherche existant ou à venir en Polynésie française

Préparation de projet de collaboration régionale dans les secteurs de la recherche et de la technologie en développement sur le Territoire

Analyses des possibilités spécifiques offertes par le projet ETM en matière de collaboration régionale ou extra-régionale

Risques à gérer

Risques en cas de non-réalisation du projet s'il a déjà été utilisé pour valoriser l'image du Territoire

Projet semblant trop "octroyé" ou trop "plaqué" sur l'économie du Territoire

Projet mal ou sous exploité par manque de préparation, de concertation ou de coordination avec les autres activités pouvant servir les mêmes ambitions

Actions envisageables

Préparation d'une stratégie de communication régionale portant sur les actions entreprises en matières scientifique et technique, exploitation de l'océan, énergies renouvelables

Coordination des rôles (Etat, Territoire, IFREMER, GIE, ...), des annonces et des actions de coopération; prudence dans l'annonce des projets

Participation d'organismes territoriaux à l'étude du développement de l'ETM et à son utilisation dans d'autres sites

Renforcement de la coordination effective de l'ensemble des projets et activités et activités scientifiques existant sur le Territoire

II - LES RETOMBÉES LIÉES A L'ACCUEIL ET A LA CONSTRUCTION

Sommaire

1-La préparation de l'insertion dans le site: la nécessaire concertation

- L'accueil du projet par le Port Autonome
- Les potentialités et les contraintes techniques et économiques pour le Port et la ville de Papeete
- La nécessité d'un plan concerté

2-Les effets sur le développement du système de production électrique: un impact modeste si l'on retient 5 MWe

- Hypothèse actuelle: entre 4 et 5 MW injecté
- Un aménagement mineur dans un système en bouleversement
- Aucun impact sur le programme d'investissement de l'EDT d'ici la mise en marche si l'on retient 5 MW
- Les retombées en cas de puissances plus grandes

3-Les retombées du chantier sur l'économie

- Un grand chantier pour le Territoire: environ 4 milliards FCP (base 1985) de valeur ajoutée potentielle
 - Impact direct sur les emplois: 1300 emplois x an
 - Les autres moyens à mettre en oeuvre
 - La gestion des retombées locales
 - L'effet de la puissance sur les retombées du chantier
-

L'ensemble des retombées liées à l'accueil et à la construction de la centrale ETM seront analysées autour de trois thèmes:

- 1-La préparation de l'insertion dans le site
- 2-Les effets sur le développement de la production électrique
- 3-Le chantier

1 -La préparation de l'insertion dans le site: la nécessaire concertation

- L'accueil du projet par le Port Autonome

D'après les hypothèses décrites ci-dessus, il ressort que la centrale occupera probablement une surface de 1,5 ha située à l'extrémité Est de la zone récifale protégée par la digue en place. Le Port Autonome de Papeete mettra d'autre part à la disposition de la centrale une aire de travail de 0,5 ha pendant la durée du chantier.

Enfin, il est envisagé d'installer des activités associées à la centrale prototype (aquaculture, centrale frigorifique, ...) sur une zone complémentaire de 1 ha, probablement prise sur les remblais prévus dans les plans de développement du Port. Ces terrains font partie des zones que le Port aménage pour assurer son développement. Leur desserte routière et leur viabilisation est donc prise en charge par le Port.

Le terrain de 1,5 ha recevant la centrale serait concédé à titre gratuit pendant toute la durée de la construction et de l'exploitation de la centrale. Du fait des données actuelles du marché foncier sur le Port, cette concession à titre gratuit représente une contribution du Port d'environ 10 millions de FCP 1986 par an.

Les conditions de mise à disposition des deux autres terrains restent à définir.

• Les potentialités et les contraintes techniques et économiques pour le Port et la ville de Papeete

L'éventuelle implantation de la centrale prototype ETM dans la zone Est de Papeete crée pour le Port et pour la ville une situation nouvelle qui comporte des potentialités et des contraintes nouvelles:

- Pour le Port Autonome, la centrale deviendra un "monument incontournable" autour duquel devront s'agencer les installations et les activités envisageables pour cette zone. Les projets de développement envisagés pour cette zone Est pour les années qui viennent comprennent entre autres l'implantation d'une cale de halage, la création d'un port de plaisance et d'un port de bonitiers, l'aménagement de différents quais, l'extension des surfaces à vocation industrielle.

Cette zone est un site privilégié pour assurer le développement des activités économiques de Papeete et de Tahiti. Les terrains qu'elle contient sont des ressources rares, et leur affectation doit permettre d'avoir un ensemble équilibré et porteur d'avenir.

La centrale ETM utilisera une part de ces ressources rares; elle doit justifier de cette utilisation par les avantages qu'elle pourra générer. Ceci implique qu'elle s'intègre dans un plan cohérent et contribue aux objectifs de résultats de ce plan.

Les contributions possibles au développement du Port Autonome sont diverses:

- .Utilisation des travaux de construction (terrassements, remblais, voirie, ...)
- .Utilisation partielle de l'eau froide remontée ou rejetée pour fournir des frigos à des entrepôts et à des sites de stockage pour les produits de la mer et les produits transitant par le Port
- .Utilisation des moyens de pompage et des canaux pour contribuer à réguler la circulation des eaux dans les lagon Est
- .Mise à disposition dans l'enceinte du Port d'électricité à un coût réduit
- .Création d'activités techniques directement complémentaires à la centrale d'activités associées diverses bénéficiant des retombées de la centrale
- .Récupération de l'eau douce éventuellement produite

-Pour la ville de Papeete hors Port, la centrale ETM a un impact direct moins important que sur le Port Autonome lui-même, s'inscrivant essentiellement dans l'enceinte de ce dernier. Mais par sa présence, la centrale peut avoir de multiples retombées qui rendent nécessaire la concertation sur les dossiers correspondants:

- .Création d'emplois et d'activités complémentaires de la centrale ETM en ville (entretien, études, ...)
- .Utilisation des flux de rejet d'eaux chaude ou froide par le système d'évacuation des eaux usées de la ville
- .Récupération de l'eau douce éventuellement produite

●La nécessité d'un plan concerté

L'arrivée de la centrale ETM aura, quoi qu'il arrive, des retombées sur le Port, la ville et l'environnement lagunaire et océanique. Mais le Territoire ne pourra en exploiter tout le potentiel que si cette arrivée est soigneusement préparée avec une concertation entre les acteurs et les décideurs débouchant sur un ensemble d'objectifs cohérent et un programme coordonné de travaux et de moyens.

La concertation doit d'abord porter sur le contrôle des risques écologiques, puis sur la mise en cohérence du projet d'aménagement de la zone Est du Port et du projet d'implantation de la centrale et de ses infrastructures. Cette concertation aura une grande influence sur les travaux à entreprendre, leur impact écologique, leur enchaînement et leurs coûts. Elle devra précéder le lancement du chantier de plusieurs mois.

Il est souhaitable, mais non impératif, que la concertation sur les autres aspects du projet (activités associées, utilisation de l'eau froide, utilisation des eaux de rejets pour les eaux usées, ...) puisse se faire avant la finalisation des plans de réalisation de la centrale et de ses installations auxiliaires. Il pourra en résulter des économies, mais il n'est pas sûr que chacun des partenaires soit en mesure de présenter de façon opérationnelle ses besoins et ses choix. Un compromis sera recherché entre la coordination et la recherche d'un démarrage au plus tôt du prototype ETM.

Il faut souligner ici que la qualité de l'intégration technique et écologique de la centrale dans le système portuaire et urbain de Tahiti sera l'un des aspects les plus "sensibles" du caractère exemplaire de ce prototype de démonstration. Cette intégration fait donc partie des critères de succès du projet, aux côtés des critères de faisabilité technique et économique.

Pour préparer l'accueil et l'intégration de ces retombées, un calendrier de travail permettant d'organiser la coordination des partenaires du Port, de la commune et des responsable du projet devra être préparé rapidement, et probablement être ébauché avant la décision de réaliser le projet. Il permettra de préparer dès les premiers mois et d'enchaîner les aménagements relevant de la responsabilité du Port Autonome et la mise en place des équipements nécessaires pour l'accès et le fonctionnement du chantier.

Retombées potentielles

Contribution à l'étude de l'aménagement de la zone Est du Port de Papeete

Création de nouvelles activités et de nouveaux services (froid, eau douce, électricité à prix réduit, moyens d'entretien, écoulement des eaux...) disponibles dans l'enceinte du Port Autonome

Création d'emplois et de compétences nouvelles dans le Port

Création d'emplois complémentaires dans la ville de Papeete (études, recherches, visites, rencontres scientifiques et techniques, ...)

Couplage des rejets des eaux de la centrale au système d'évacuation des eaux usées urbaines et rationalisation du plan d'assainissement de la ville

Risques à gérer

Insertion mal préparée du projet dans le Port de Papeete se traduisant par un blocage des possibilités de développement de la zone Est

Mauvaise coordination entre le développement du chantier et de la centrale et les programmes de travaux du Port et de la ville de Papeete

Mauvaise coordination des études d'assainissement urbain et de la conception des rejets de la centrale

Effets perturbateurs des prises et rejets d'eaux chaudes et froides sur le lagon et la zone récifale

Prototype donnant une image dissuasive de l'ETM du fait de sa mauvaise insertion dans le site

Actions envisageables

Préparer un plan d'aménagement de la zone Est du Port à l'occasion de la concertation organisée pour la préparation du projet (IFREMER, Port Autonome, Ville de Papeete, Ministère de l'Equipement avec les services de l'Equipement et de l'Aménagement, GIE et entreprises associées, ...)

Préparer la concertation pour l'utilisation éventuelle des rejets de la centrale dans le système de traitement des eaux usées de la ville

Préparer un programme opérationnel pour gérer les risques écologiques en liaison étroite avec les organismes spécialisés présents sur le Territoire

Prévoir dans la gestion du prototype une fonction de contrôle des interfaces entre la centrale, le Port, la ville et l'écologie du site pour valoriser l'exemplarité de l'expérience ETM de Tahiti

2-Jusqu'au démarrage, un impact modeste sur les actions développement du système de production électrique

Les retombées de la centrale sur le système de production et de distribution électrique se feront sentir pour l'essentiel une fois la centrale en exploitation.

Bien sûr, après la décision de lancer le chantier, l'EDT devra préparer l'éventuelle insertion de la centrale ETM dans le système de production en fonction des accords qui auront été passés; il en résultera des actions de préparation et des travaux dont les effets s'ajouteront à ceux du chantier.

Mais tant que le prototype n'aura pas fait ses preuves, rien d'irréversible ne pourra être décidé.

●Un système en bouleversement

Jusqu'en 1983, le réseau électrique de Tahiti comportait deux réseaux de distribution bien distincts (EDT et Secosud), avec chacun un seul site de production. Depuis 1983, des changements importants sont intervenus, et les plans existants en prévoient d'autres encore. En effet, les réseaux EDT et Secosud ont été fusionnés, des centrales hydroélectriques ont été mises en service et raccordées, et le démarrage du premier groupe de 14 MW de la centrale de la Punaruu a eu lieu.

D'ici 1992, date au plus tôt de la mise en production de la centrale ETM, la puissance installée dans la centrale de la Punaruu devrait passer de 14 à 42 MW, et la mise en service annoncée d'un ensemble de centrales hydroélectriques devrait faire passer la puissance installée totale de 13 à 32 MW.

●Des preuves à faire

L'arrivée d'une centrale ETM de 5 MWe se situe dans ce contexte; du fait de la puissance prévue (moins de 6% de la puissance installée lors de son démarrage) d'une part, des bouleversements prévus pour l'ensemble du système de production et de distribution d'autre part son insertion devrait pouvoir se faire sans créer de perturbations majeures dans un programme d'évolution déjà très riche.

Jusqu'à ce qu'elle soit en exploitation et fasse ses preuves opérationnelles - et donc pendant toute la période du chantier qui nous intéresse ici -, la centrale ETM ne sera qu'un élément annoncé parmi d'autres dans les évolutions possibles du système de production et de distribution électrique en profond bouleversement.

Si son exploitation se révèle viable, l'ETM pourrait au contraire modifier profondément les projets actuels et les évolutions prévues. Cet aspect est examiné plus loin dans le chapitre traitant des retombées potentielles de l'exploitation.

Retombées potentielles

Travaux d'aménagement du réseau autour de Papeete

Pas d'impact majeur sur le programme d'investissement de l'EDT avant la mise en service de la centrale ETM

Actualisation de la réflexion sur les questions énergétiques

Risques à gérer

Confiance excessive dans la fiabilité de la centrale ETM et décalages imprudents dans le programme d'investissement dans les autres sources énergétiques

Actions envisageables

Analyse de l'impact de la variante ETM sur les programmes actuels de réponse à la demande énergétique d'ici l'an 2000

Amélioration de la coordination et du contrôle des actions de développement de la production énergétique dans le Territoire

3-Un chantier aux retombées potentielles importantes pour l'économie

- **Un grand chantier pour le Territoire: environ 4 milliards FCP (base 1985) de valeur ajoutée locale potentielle**

On a vu plus haut que le montant total de l'investissement est évalué à 526 ou 557 millions de FF (valeur 1985) selon le type de cycle.

Dans ces enveloppes totales (cf. premier graphique page B.2-9), la part la plus importante (plus des 2/3) revient au poste PRI (Prises, Rejets et Infrastructures). Le second graphique, s'appuyant sur le tableau présenté page B.2-10, donne une première évaluation de la répartition des coûts entre valeur ajoutée produite hors Territoire et la valeur ajoutée produite sur le Territoire.

Dans l'évaluation de la page B.2-9, bien sûr très approximative, j'ai voulu définir la part de la valeur ajoutée qui peut être produite sur le Territoire, non celle qui le sera effectivement; il s'agit donc d'un potentiel et non d'une prévision; il appartiendra aux partenaires de veiller à exploiter aux mieux les possibilités ainsi offertes, à la fois en maximisant la valeur ajoutée produite localement et en évitant qu'une fois produite, elle ne soit "réexportée" sous une autre forme.

Cette première approche conduit à un chiffre de valeur ajoutée locale pouvant approcher 4 milliards de FCP valeur 1985.

C'est un montant considérable dont l'essentiel irait au secteur BTP, puisqu'il s'agit surtout de travaux d'infrastructure du poste PRI.

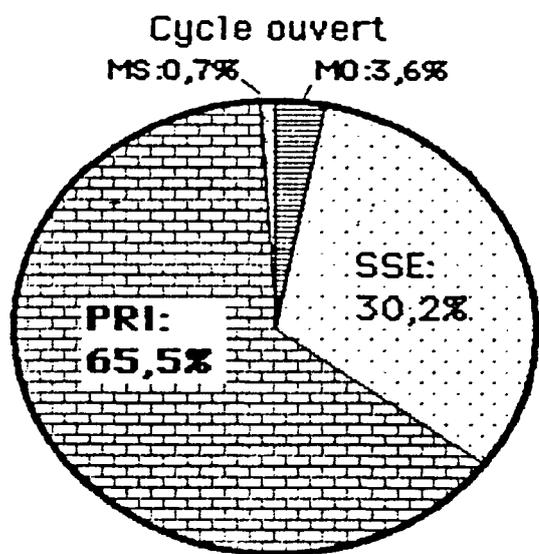
Le chantier de la centrale prototype ETM est donc l'un des plus importants chantiers civils publics ou privés préparés pour le Territoire.

En valeur et en importance de moyens, il vient après l'aéroport de Faaa, mais il ne se situe pas loin du chantier RDO dans son ensemble.

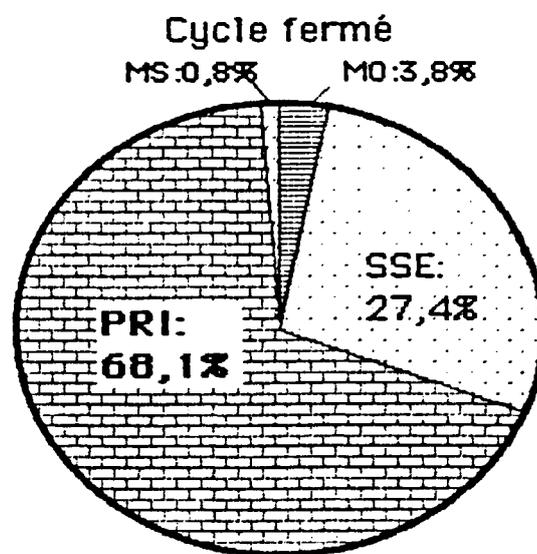
Il dépasse en volume et en coût de génie civil toutes les opérations individuelles réalisées sur un seul site au cours des dernières années, et sa valeur ajoutée locale potentielle (4 milliards FCP valeur 1985) dépasse la valeur moyenne annuelle de de tous les travaux d'équipement (routes et ponts, assainissement, construction, équipements portuaires) réalisés sur financement public (Territoire, Etat, FSERF) entre 1982 et 1985 sur l'ensemble du Territoire de la Polynésie Française(11 milliards FCP en valeur courante pour le total de ces quatre années, soit moins de 3 milliards FCP courants par an).

Pour Tahiti seule, ce total des réalisations d'équipement 1982-1985 a été de 6 milliards FCP courants en quatre ans; par comparaison, le projet ETM pourrait donc par sa seule valeur ajoutée locale, représenter l'équivalent de plus de deux années des travaux réalisés sur l'île sur fonds publics.

Quel que soit le cycle choisi, l'ensemble des travaux "Prises, Rejets et Infrastructures" représente environ 2/3 du coût prévu par le GIE pour les investissements du projet ETM



MO: Maîtrise d'oeuvre
 SSE: Sous-système énergie
 PRI: Prises, Rejets et Infrastr.
 MS: Mise en service

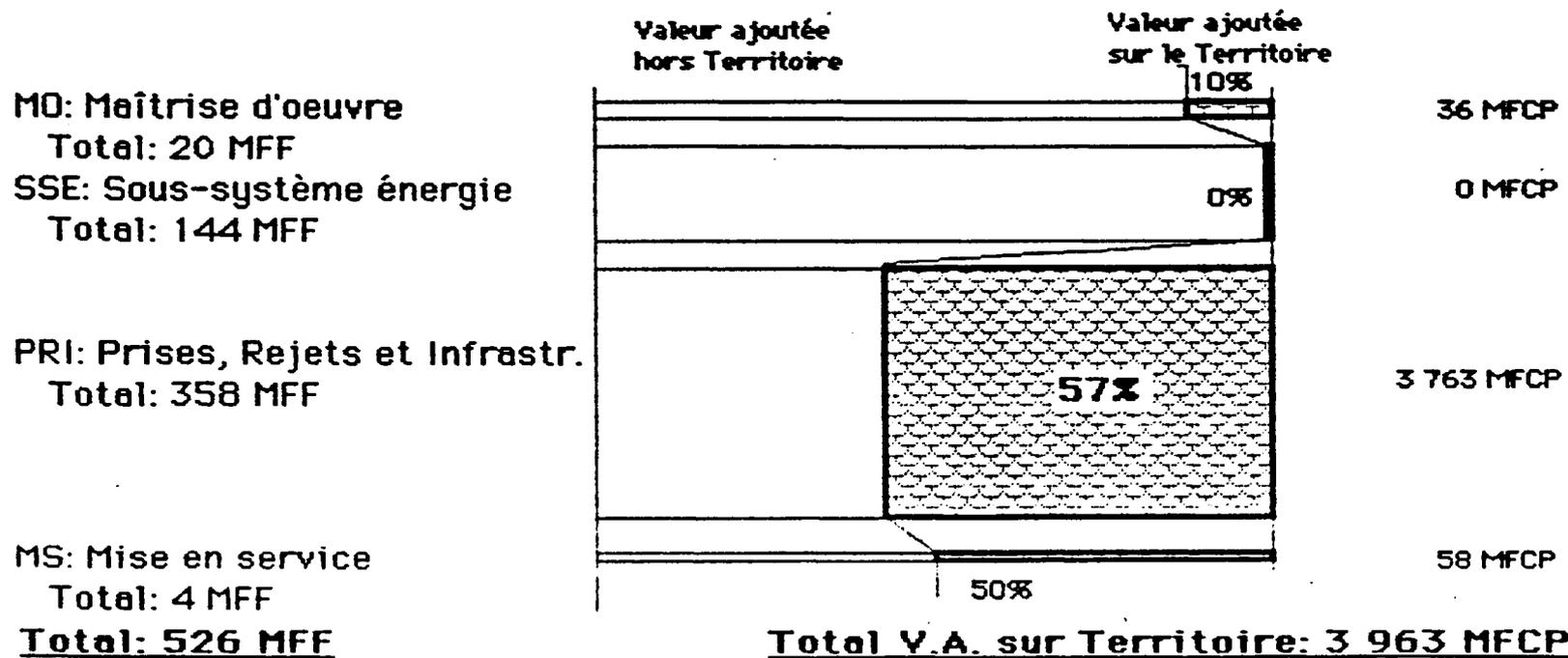


Coût total: 557 MFF
 soit 10,12 Milliards FCP

Coût total: 526 MFF
 soit 9,56 Milliards FCP

La valeur ajoutée produite sur le Territoire pourrait approcher 4 milliards de FCP (estimation préliminaires), l'essentiel venant des travaux à réaliser pour les "Prises, Rejets et Infrastructures"

Exemple pour le cycle fermé (estimations préliminaires)



ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS (MF 85) ET DE LA VALEUR AJOUTEE PRODUITE SUR LE TERRITOIRE POUR LES DEUX CYCLES (CO ET CF)

	Estim. coûts d'invest. en MF au 1/85		% VA		V.A. sur le Territoire (MF au 1-1-85)	
	CYCLE OUVERT	CYCLE FERME	Mors Territ.	Sur Territoire	CYCLE OUVERT	CYCLE FERME
A - Maîtrise d'oeuvre (Architecture générale, pilottage et coordination)	20,00	20,00	90	10	2,00	2,00
Total A	20,00 MF	20,00 MF			2,00 MF	2,00 MF
B - Sous Système Energie						
B1-Etudes générales, coordination, suivi	0,00	5,00	100	0	0,00	0,00
B2-Fabrication et essais en usine						
<i>Turbo-alternateur</i>	30,00	11,50	100	0	0,00	0,00
<i>Evaporateurs</i>	23,00	43,00	100	0	0,00	0,00
<i>Condenseurs</i>	-	30,00	100	0	0,00	0,00
<i>Circuit vapeur d'eau (CO) ou NH3 (CF)</i>	10,00	0,00	100	0	0,00	0,00
<i>Ligne d'extraction d'air (CO seulement)</i>	20,00	-	100	0	0,00	0,00
<i>Pompes eau</i>	0,00	0,00	100	0	0,00	0,00
<i>Circuit eau</i>	10,00	11,50	100	0	0,00	0,00
<i>Contrôle, équip. électrotechnique</i>	-	-	100	0	0,00	0,00
<i>Ponts roulants, plancher</i>	-	-	100	0	0,00	0,00
Total B2	111,00	112,00	100	0	0,00	0,00
B3-Produits divers non-consomm.		0,50	95	5	0,00	0,03
B4-Emballage, assurance, transport	11,00	11,00	95	5	0,55	0,55
B5-Montage chantier et essais partiels SSE	30,00	15,50	70	30	11,40	4,65
Total B	100,00 MF	144,00 MF			11,95 MF	5,23 MF
C - Prises, rejets et infrastructures						
C1-Etudes						
<i>Usine (génie civil)</i>	2,00	2,00	80	20	0,40	0,40
<i>Attelage</i>	5,20	5,20	80	20	1,04	1,04
<i>Structure et pose CEF</i>	15,00	15,00	80	20	3,16	3,16
<i>Méthodes chantier, études générales</i>	1,00	1,00	80	20	0,20	0,20
Total C1	24,00	24,00			4,40	4,40
C2-Installations et frais généraux de chantier	43,50	43,50	30	70	30,45	30,45
C3-Attelage						
<i>Lab./démob. équip. et matériels</i>	10,00	10,00	60	40	7,20	7,20
<i>Installation chantier</i>	5,00	5,00	30	70	3,50	3,50
<i>Dérivage sous-marin</i>	0,00	0,00	30	70	5,60	5,60
<i>Fabrication et mise en place</i>	50,00	50,00	30	70	40,60	40,60
<i>Provision pour aléas et imprévus</i>	0,00	0,00	20	80	0,00	0,00
Total C3	69,00	69,00			56,90	56,90
C4-Combate d'eau froide						
<i>Fabrication de la CEF à Tahiti</i>						
<i>Installations et matériels</i>	17,30	17,30	50	50	8,65	8,65
<i>Fabrication</i>	30,60	30,60	40	60	23,76	23,76
<i>Equipements permanents (rondes Tahiti)</i>	23,40	23,40	70	30	7,02	7,02
<i>Mise en place de la CEF</i>						
<i>Installation et matériels spécifiques</i>	17,30	17,30	70	30	5,19	5,19
<i>Lab./Démob. des moyens de pose</i>	10,60	10,60	60	40	4,24	4,24
<i>Opération de pose</i>	20,00	20,00	30	70	20,16	20,16
<i>Provisions pour aléas et imprévus</i>	0,00	0,00	40	60	0,00	0,00
Total C4	137,00	137,00			69,02	69,02
C5-Support usine, prise d'eau chaude						
<i>Installations de chantier spécifiques</i>	5,00	5,00	70	30	0,90	0,90
<i>Usine</i>						
<i>Terrassement</i>	7,70	0,40	20	80	6,16	5,12
<i>Béton civil</i>	43,40	30,90	25	75	32,55	27,68
<i>Prise d'eau chaude</i>						
<i>Béton civil</i>	0,00	0,00	25	75	6,75	6,75
<i>Filtration (tamis rotatif)</i>	2,10	2,10	70	30	0,63	0,63
Total C5	65,20	57,40			46,99	41,00
C6-Divers						
<i>VRD</i>	2,40	2,40	20	80	1,92	1,92
<i>Bâtiments équipés</i>	1,20	2,00	30	70	0,84	1,40
<i>Digue de protection à terre (prolongement)</i>	2,70	2,70	10	90	2,43	2,43
Total C6	6,30	7,10			5,19	5,75
Total C (MF 85)	305,00 MF	350,00 MF			212,95 MF	207,60 MF
D - Mise en service						
<i>Essai du système, réception de la centrale</i>	4,00	4,00	20	80	3,20	3,20
<i>Mise en service, couplage réseau</i>						
Total D (MF 85)	4,00	4,00 MF			3,20 MF	3,20 MF
Total général (MF 85)	537,00 MF	526,00 MF			230,10 MF	210,02 MF
Total général (MF 85)	10 126,26 MF	9 562,60 MF			4 103,22 MF	3 963,60 MF
			% VA sur le Territoire		41,31 %	41,45 %

● Impact direct sur les emplois

Cette valeur ajoutée de près de 4 milliards FCP (base 1985) se répartira entre plusieurs secteurs d'activité, mais la part la plus importante concernera le secteur BTP. La valeur ajoutée moyenne par emploi BTP en Polynésie Française est de l'ordre de 3 000 000 FCP par an.

Le nombre d'emplois induit par cet investissement sur le Territoire pourrait donc être de l'ordre de 1300 emplois x an (NB: emplois x an, et non emplois/an; 1300 emplois x an, c'est aussi bien 1300 emplois pendant 1 an que 325 emplois pendant 4 ans).

Les informations dont je dispose sont insuffisantes pour effectuer une évaluation sérieuse de la demande d'emploi induite par le chantier par type de personnel. J'en suis réduit à présenter un ordre de grandeur assez approximatif et peu satisfaisant. Lorsque des éléments plus précis auront été préparés, des informations plus fiables et plus opérationnelles pourront être présentées.

Du fait du programme du chantier, cette valeur ajoutée sera produite en cinq ans, avec une répartition inégale entre ces cinq années.

Une première évaluation des emplois induits (saisonnalité non prise en compte) est fournie dans le tableau ci-dessous:

Evaluation de la répartition de la valeur ajoutée pendant la durée du chantier

Année du chantier	1	2	3	4	5
Pourcentage	15%	15%	35%	25%	10%
Emplois induits par an (nb arrondis)	200	200	450	320	130

Ces chiffres appellent une question: Comment préparer les entreprises locales et leurs salariés à faire face dans les meilleures conditions à cette demande?

Plusieurs problèmes se posent en effet quant à la formation des personnels, la préparation des moyens et le lissage des plans de charge pour éviter les à-coups dans l'activité, l'embauche et les licenciements.

Par ailleurs, les approvisionnements devront aussi être préparés pour assurer un bon déroulement de chantier; les problèmes de site et les aléas climatiques devront aussi être étudiés pour tenir au mieux coûts et délais, tout cela en coordination avec les programmes de fabrication et de transport des éléments fabriqués hors du Territoire.

L'importance du chantier, sa complexité et la nécessité de valoriser au mieux ses retombées sur le Territoire créent une situation de défi d'un type original qui appelle à son tour des méthodes et des moyens de gestion de chantier et de coordination entre partenaires qui devront être soigneusement préparés.

●Les autres moyens à mettre en oeuvre

Des besoins divers

Indépendamment de ce qui se passera sur le site du chantier lui-même, la construction de la centrale demandera la mise en place d'un certain nombre de moyens et d'intendances (accueil des responsables et des techniciens, bureaux, véhicules, moyens de gestion, ...) qui auront des retombées d'ordres divers sur la vie du Territoire.

Ce sont en particulier les moyens de transport.

A côté du chantier, il faudra également installer des moyens d'entreposage et de stockage, des ateliers de chantier ainsi que l'usine de fabrication de la conduite d'eau froide.

Il faudra aussi des moyens de transports terrestres et surtout maritimes, indépendamment du modeste flux de passagers aériens que le chantier et les activités associées ne manqueront pas de susciter.

L'essentiel de la valeur ajoutée liée à ces activités a déjà été prise en compte dans l'évaluation générale présentée ci-dessus.

Mais indépendamment de la valeur ajoutée, déjà prise en compte, l'aspect transport maritime justifie un examen particulier du fait de certains des volumes en cause.

Les transports maritimes et l'activité portuaire

Plusieurs des équipements de la centrale fabriqués en France et à livrer à Tahiti auront des masses et des dimensions qui les placeront hors gabarit pour les installations classiques de manutention à bord des navires et à quai.

Six éléments auront des masses allant de 100 à 120 tonnes. Ils seront probablement transportés entre la Métropole et le site par navire spécialisé. L'expérience de livraison sur site du premier groupe de 14 MW de l'EDT a montré que ce type d'opération était possible dans des conditions normales à Tahiti.

Mais le chantier induira d'autres flux de transports de marchandises générales (matériaux de construction, équipements, ...). Le tonnage total induit pourrait approcher 30 000 tonnes, soit plus de 10% du tonnage annuel des importations en produits bruts, semis-finis et finis du Port de Papeete en 1985.

●La gestion des retombées locales

Les chiffres de valeur ajoutée locale et d'offres d'emploi potentielles du chantier ETM montrent que le projet peut fortement contribuer à l'activité économique pendant sa phase de réalisation.

Mais le plein potentiel ne sera vraiment exploité que si l'on prépare soigneusement à la fois la création des moyens nécessaires, leur entrée en lice et leur désengagement.

Si l'importance de ces trois phases est sous-estimée, le Territoire perdra pour l'extérieur une part importante des retombées économiques et des emplois, et à la fin du chantier, il risque d'avoir aussi des difficultés avec les quelques moyens locaux qu'il aura pu placer sur le chantier et qui seront en excédent à leur démobilisation.

Aussi les instances territoriales responsables devront-elles se concerter avec les partenaires du projet et les professionnels locaux pour assurer la préparation d'un plan de charge réaliste et "lissé" permettant d'éviter les à-coups d'activité et de maximiser le recours aux entreprises et aux personnels du Territoire, d'un plan de formation déduit du plan de charge lissé, et d'un programme de désengagement et de reconversion du personnel pour la fin des principales phases du chantier.

●L'effet de la puissance sur les retombées du chantier

Si la centrale finalement retenue devait avoir une puissance supérieure (10 MWe au lieu de 5 MWe par exemple), il est clair que les retombées du chantier pourraient être plus importantes.

Le graphique de la page B.2-14 illustre la progression des différents postes de coût de l'investissement en fonction de la puissance.

On retiendra que comme l'essentiel de la valeur ajoutée locale provient du poste P.R.I. (prises, rejets et infrastructures), et que ce poste augmente de moins de 35% lorsque la puissance double (cf. page A-35), une centrale de 10 MWe pourrait induire une valeur ajoutée locale d'environ 5,3 milliards FCP valeur 1985 (au lieu de 4) et une demande d'emploi de 1720 emplois x an (au lieu de 1300).

Retombées potentielles

Importantes créations d'emplois et de valeur ajoutée locale pour le secteur BTP et les activités techniques associées

Possibilités de lissage du plan de charge du secteur travaux publics sur plusieurs années en concertation avec les autres investisseurs

Possibilités de lancement de programmes de formation de personnels qualifiés et de techniciens

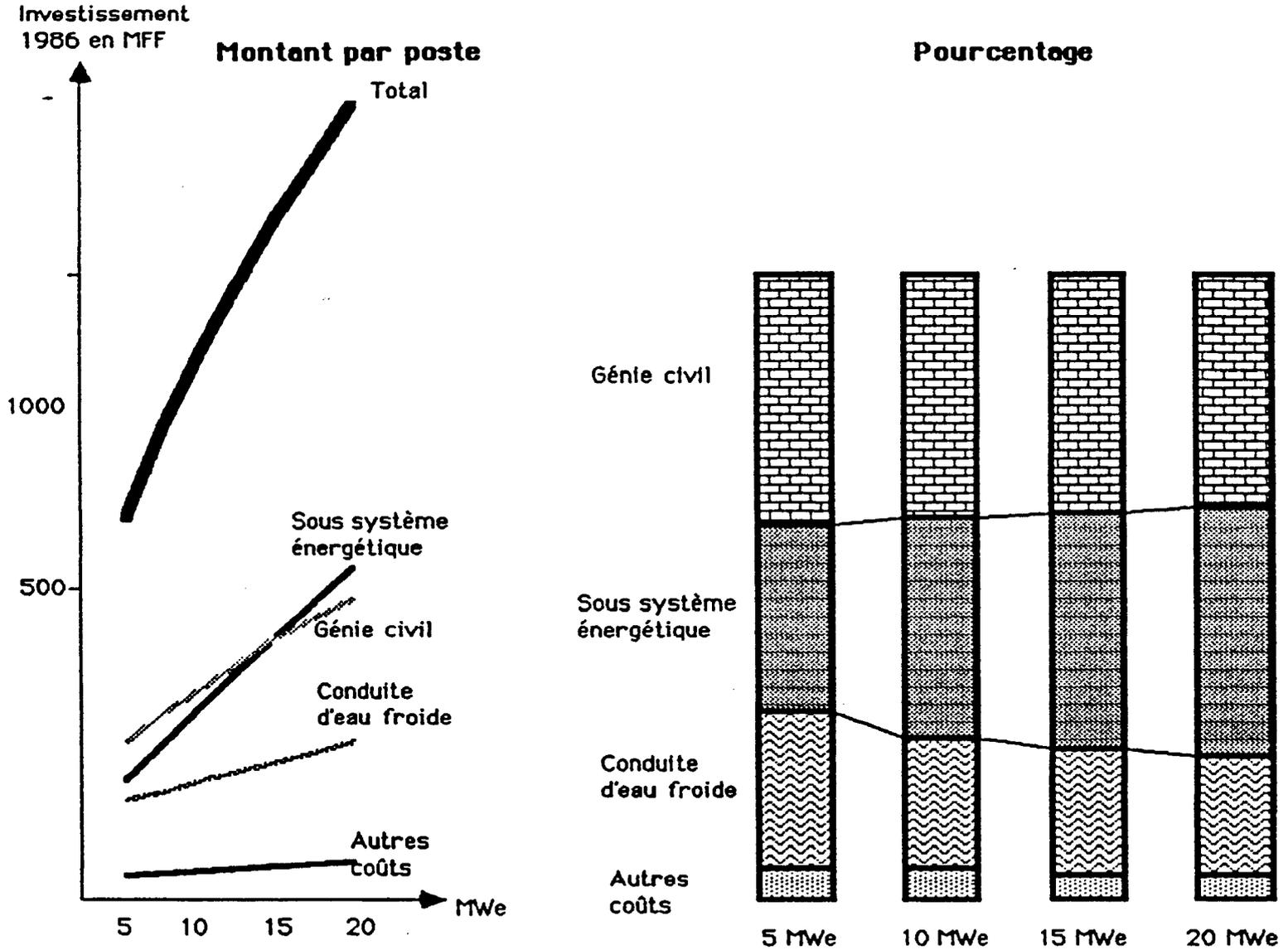
Développement de nouvelles compétences dans les entreprises du Territoire et leur personnel par les contacts avec les maîtres d'ouvrage du projet

Test de nouvelles méthodes pour l'insertion de chantiers importants dans des pays de petite taille (exemplarité du chantier Tahiti pour d'autres projets ETM)

EVOLUTIONS DES COMPOSANTES DE L'INVESTISSEMENT SELON LA PUISSANCE

Hypothèse "exponentielle 1,45", soit +45% si la puissance double

La part du SSE (sous système énergétique) croît avec la puissance, en même temps que celles du génie civil et de la conduite d'eau froide diminuent



	Montants en MFF				Pourcentages			
	5 MWe	10 MWe	15 MWe	20 MWe	5 MWe	10 MWe	15 MWe	20 MWe
Sous Système Energétique	180	306	417	520	30	35	38	40
Génie Civil	240	336	409	470	40	39	38	37
Conduite d'eau froide	150	188	214	234	25	22	20	19
Autres coûts	30	38	43	47	5	4	4	4
TOTAL	600	870	1081	1262	100	100	100	100

Sources: Documents IFREMER et analyses P.Blanchard

Risques à gérer

Surcharge momentanée et illusoire du plan de charge du secteur BTP se traduisant par un surinvestissement et une embauche inconsidérée compromettant l'avenir des entreprises concernées

Manque de compétence des entreprises locales

Recours excessif ou déséquilibré à des entreprises extérieures au Territoire

Retards et dérapages économiques et financiers du projet; problèmes techniques de réalisation; divergences ou désaccords entre les différents partenaires.

Actions envisageables

Planifier l'insertion du projet dans le plan de charge du secteur BTP du Territoire (Ministère de l'Équipement avec les services de l'Équipement et de l'Aménagement, Chambre syndicale BTP, GIE et entreprises associées, ...)

Planifier la formation des personnels d'encadrement et d'exécution en liaison étroite avec les maîtres d'ouvrage; organiser le calendrier et les moyens de formation comme l'une des retombées naturelles du projet pour d'autres implantations.

III - LES RETOMBÉES LIÉES A L'EXPLOITATION

Les retombées liées à l'exploitation de la centrale ETM seront examinées autour de cinq thèmes:

- 1-L'exemplarité nécessaire de l'exploitation
- 2-Les effets économiques de l'exploitation
- 3-Les effets sur le système de production électrique
- 4-La gestion des retombées écologiques
- 5-Les activités d'études et recherche ETM

1-L'exemplarité nécessaire de l'exploitation

Après une période de rodage, la centrale ETM fournira l'essentiel de sa production électrique à l'EDT. Une partie de sa puissance disponible pourra cependant être utilisée pour des activités associées gérées par la société d'exploitation de la centrale ou vendue à des clients installés en zone portuaire.

Pour répondre aux besoins de l'EDT, la centrale ETM devra fournir une puissance fiable en niveau (MW injectés) et en qualité (caractéristiques de fréquence et de voltage) à un noeud du réseau équipé pour l'accueillir.

L'exploitant de la centrale ETM devra donc assurer pour l'essentiel une production de type industriel au point d'injection, indépendamment des activités complémentaires qu'il pourra accueillir ou servir par ailleurs.

Ce fonctionnement de type industriel est aussi un des facteurs essentiels au succès du prototype qui doit avoir un caractère démonstratif pour servir le développement du marché ETM dans le monde.

Cette fiabilité nécessaire et cette exemplarité recherchée ont de multiples implications pour le choix des modes d'exploitation, qu'il s'agisse de la conception de l'usine et de ses dépendances, de la qualité des composants, de la politique de maintenance des installations, de la qualité des moyens techniques à installer, des caractéristiques des personnels d'exploitation (effectifs, qualification, organisation, motivation), de la gestion des risques écologiques.

Ces aspects ont déjà été pris en compte dans les études menées par l'IFREMER et ERGOCEAN, mais de nombreuses implications restent à expliciter et à transcrire dans la définition détaillée du prototype, de sa conception et de ses modes d'exploitation. Le Territoire, quant à lui, devra aussi examiner les contraintes et les potentialités que ces exigences comportent pour lui.

Retombées potentielles

Exemplarité du projet aussi bien par les technologies utilisées (fiabilité des matériels et de l'installation, facilité d'entretien, ...) que par les résultats économiques pour le Territoire (économies de devises, autonomie énergétique accrue, ...)

Risques à gérer

Incertitudes liées à la nouveauté de certaines techniques et à leur utilisation dans un environnement technologique peu préparé

Mise en péril de l'ensemble du programme ETM du fait d'une préparation défectueuse du prototype de Tahiti

Actions envisageables

Gestion prévisionnelle et opérationnelle de la fiabilité des matériels

Formation de personnels locaux compétents pour l'exploitation et la maintenance

Organisation rigoureuse des programmes expérimentaux

Préparation rigoureuse des programmes de contacts extérieurs, des plans de communication des résultats et des visites du prototype

2-Les effets économiques globaux de l'exploitation

On tente ici une évaluation des effets de l'exploitation sur les comptes économiques territoriaux, les effets sur l'emploi étant plus difficiles à chiffrer aujourd'hui.

● Les effets de l'exploitation sur les comptes économiques territoriaux

Effet sur les comptes en devises d'une centrale ETM de 5 MWe

En régime de croisière, la production de la centrale ETM sera de 38,8 GWh. Si l'on suppose que cette énergie aurait été produite par des groupes thermiques fonctionnant au fioul lourd, ceci représente un volume d'équivalent fioul d'environ $0,258 \text{ m}^3/\text{MWh} \times 38\,800 \text{ MWh} \approx 10\,000 \text{ m}^3$ par an.

La valeur de ces 10 000 m^3 pour un prix du pétrole situé entre 20 et 25 US\$ le baril (hypothèse plausible sur le long terme) est d'environ 300 millions de FCP 1986 payables en devises.

En contrepartie, les importations annuelles hors zone Franc pour le fonctionnement de la centrale seront insignifiantes. Les importations de la zone franc seront plus importantes, mais elles ne devraient pas dépasser 1/4 des coûts totaux de fonctionnement annuels; ceux-ci étant évalués par le GIE à 6,5 MFF valeur 1985 par an, ces importations pour l'exploitation ne devraient donc pas dépasser 30 millions FCP par an.

Le projet ETM devrait donc permettre d'économiser 300 millions FCP d'importations en devises, une faible partie de ce total (10% environ) étant transformé en importations de la Métropole.

Ce montant est à rapprocher des importations induites par la construction de la centrale elle-même qui auront représenté entre 6 et 8 milliards de FCP 1986 payables en francs, puisque venant pour l'essentiel (plus de 90%) de Métropole.

Solde annuel et cumulé pour une centrale de 5 MWe selon les hypothèses retenues ci-dessus:

Solde annuel:

(FCP 1986)

Economie d'importations	300 millions FCP en devises hors zone franc
Dépenses de fonctionnement	30 millions FCP en devises francs

Solde annuel 270 millions FCP par an

Solde sur la vie du projet (25 ans):

(FCP 1986)

Economies d'importations	7,5 milliards FCP en devises hors zone franc
Dépenses de fonctionnement	0,75 milliards FCP en devises francs
Importations chantier	6 à 8 milliards FCP en devises francs

Ainsi, sur la durée du projet (25 ans) et en valeur 1986, l'exploitation d'une centrale ETM de 5 MWe pourrait induire des économies de devises hors zone franc d'environ 7 milliards de FCP, ce qui correspond approximativement au total des importations de Métropole induites sur la même période par le chantier et l'exploitation. A travers sa seule production, le projet se traduirait donc par la transformation de 7 à 8 milliards FCP (valeur 86) de dépenses en devises hors zone franc en dépenses en "devises francs".

Cependant, cette image de la transformation de devises étrangères en "devises francs" est incomplète, car, si pour la douane, cette représentation est valable, elle est pessimiste pour ce qui concerne le Territoire; en effet, une part non déterminée, mais importante des importations de matériels ne sera pas financée sur des fonds d'origine territoriale (part des membres du GIE et contributions de l'Etat aux capitaux propres ou aux ressources financières des sociétés de construction et d'exploitation), tandis que la totalité des dépenses d'hydrocarbures auraient été prélevées sur des ressources locales. De plus, si le projet ETM confirme ses possibilités opérationnelles, il devrait permettre de décaler de quelques années la mise en place d'autres équipements de production (centrale hydroélectrique ou tranches thermiques de 14 MW), ce qui se traduira par des économies sur le programme d'investissement de la période 1993-2010, c'est-à-dire par des économies complémentaires en "devises francs".

A côté de l'impact de l'investissement et de la production sur les importations, il faudrait tenir compte des effets complémentaires que pourraient avoir sur les comptes en devises du Territoire les travaux d'études et recherches, la production des activités associées et les activités de promotion et de développement de la filière ETM. Il est difficile d'en évaluer le sens et l'importance aujourd'hui.

Variantes avec puissances supérieures

Si une centrale d'une puissance supérieure à 5 MWe devait être retenue, les chiffres ci dessus devraient bien entendu être revus à la hausse, mais de façon différenciée.

Les économies en importations d'hydrocarbures seraient proportionnelles à la puissance, alors que les coûts d'investissement progresseraient moins vite et de façon inégale selon les postes (hypothèse retenue dans la partie A: en cas de doublement de la puissance, +45% au total, mais +70% pour le sous système énergétique).

Ainsi, pour 10 MWe, et avec les hypothèses retenues plus haut pour le prix à long terme du pétrole, les économies d'importations seraient de 600 millions FCP par an, soit 15 milliards FCP 1986 sur la durée du projet, et les importations liées à l'exploitation devraient être inférieures à 50 millions FCP par an, soit, pour la durée du projet (25 ans), respectivement 15 milliards et 1,25 milliards FCP 1986. Les importations pour l'investissement (seulement partiellement financée sur le fonctionnement du projet, et donc avec des ressources locales) devraient représenter environ 10 milliards FCP 1986 (venant pour l'essentiel de Métropole).

Sur la durée du projet, et en francs 1986 non actualisés, on passe d'un équilibre "douanier" approximatif pour 5 MW (7 à 8 milliards FCP 1986 transformés de devises hors zone franc en devises franc) à un excédent qui peut être de l'ordre de 4 milliards (15 milliards FCP 1986 en devises hors zone franc économisés, 11 milliards FCP 1986 en devises francs dépensés).

L'augmentation de la puissance se traduit donc par une amélioration sensible de la contribution du projet de centrale ETM à la balance des paiements du Territoire.

Effets sur le PIB

Durant l'exploitation, le principal effet de la centrale ETM sur le produit intérieur brut sera mesuré par la transformation en valeur ajoutée locale des importations d'hydrocarbures qu'il évite. Pour 5 MWe, cet accroissement du PIB annuel peut donc être estimé à 300 millions FCP valeur 1986 pour la période 1991-2016. Il s'ajoute aux 4 milliards FCP de valeur ajoutée locale générée pendant la période du chantier (1987-1991).

Le choix de puissances supérieures aurait là aussi, bien sûr, des effets positifs plus importants. Il suffit d'adapter les chiffres cités pour les comptes en devises.

Des ordres de grandeur au maniement délicat

Bien entendu, comme la plupart des chiffres utilisés ou présentés dans ce document, les évaluations ci-dessus reposent sur de nombreuses hypothèses parfois fragiles; mais les ordres de grandeur fournissent des indications sur ce que pourrait être la contribution de l'exploitation.

Ils donnent aussi des éléments d'appréciation sur ce que pourraient être la contribution des centrales ETM aux économies des Territoires d'accueil si le projet de Tahiti devait démontrer la fiabilité de la technologie et la viabilité de son économie.

● Les effets sur l'emploi

Les documents du GIE laissent entendre que, pendant son exploitation, la centrale ne créera pas un nombre d'emplois de production très supérieur à ce que demanderait la même production par un groupe thermique.

Par contre, les activités d'études et recherches liées à la présence et au fonctionnement d'un prototype et les activités périphériques associées ont un potentiel plus important.

Mais là encore, les informations disponibles sur les programmes liés au caractère expérimental de la centrale ne permettent pas d'avancer des chiffres fiables.

Selon les choix qui seront faits pour les études et recherches, le nombre des emplois créés pourraient aller de 10 à 50, tandis que les activités associées pourraient en créer le triple.

Le choix de puissances supérieures affecterait probablement moins les effectifs que les choix qui pourront être faits en matière d'études et recherche. Comme les données à ce sujet ne sont pas disponibles, il est difficile de fournir des fourchettes ajustées en fonction de la puissance qui soient plus fiables que celles citées pour 5 MWe.

Retombées potentielles

Réduction des importations d'hydrocarbures

Transformation des importations en devises étrangères en importations en "devises franc"

Solde de dépenses global avantageux pour le Territoire du fait des sources de financement externes

Augmentation de la PIB locale

Risques à gérer

Ecart importants entre les prévisions et les réalisations en matière de compte d'exploitation

Problèmes de démarrage et d'exploitation nécessitant des moyens supérieurs aux prévisions

Difficultés dans l'application des accords de vente d'électricité

Structure de coûts d'exploitation déséquilibrée

Actions envisageables

Affiner les analyses sur les contributions à l'économie du Territoire en fonction des informations préparées par les partenaires du projet

Informers les responsables du Territoire sur ces retombées économiques possibles, les incertitudes qui leur sont attachées et les moyens de les optimiser

3-Les effets sur le système de production électrique

Les effets de la mise en exploitation effective de la centrale ETM sur le système de production électrique devraient se caractériser comme suit:

- Une contribution importante à la diversification des sources d'énergie.
- Une structure économique nouvelle dans la panoplie de production

●Une contribution importante à la diversification des sources d'énergie

Après avoir dépendu exclusivement des hydrocarbures depuis de nombreuses années, le Territoire a commencé à diversifier ses sources d'énergie électrique. Un plan de développement des énergie renouvelables a été lancé, s'appuyant en particulier sur la mise en place d'un ambitieux programme hydroélectrique. D'après ses promoteurs, la production hydroélectrique doit représenter plus de 45% de la production totale en 1995.

Mais du fait des conditions dans lesquelles le programme hydroélectrique a été mené sur le terrain on peut craindre que cet objectif encore cité aujourd'hui soit difficile à atteindre. La mise en place d'une centrale prototype ETM ouvre de nouvelles perspectives que le Territoire doit examiner avec réalisme et intérêt.

Bien sûr, lorsque l'on rapproche la puissance prévue pour le prototype ETM des autres sources prévues (cf. graphique page B.3-8), on constate qu'elle apparaît comme relativement modeste; en effet, dans les années suivant sa mise en exploitation, la centrale de 5 MWe représentera à peine 5% de la puissance effectivement disponible.

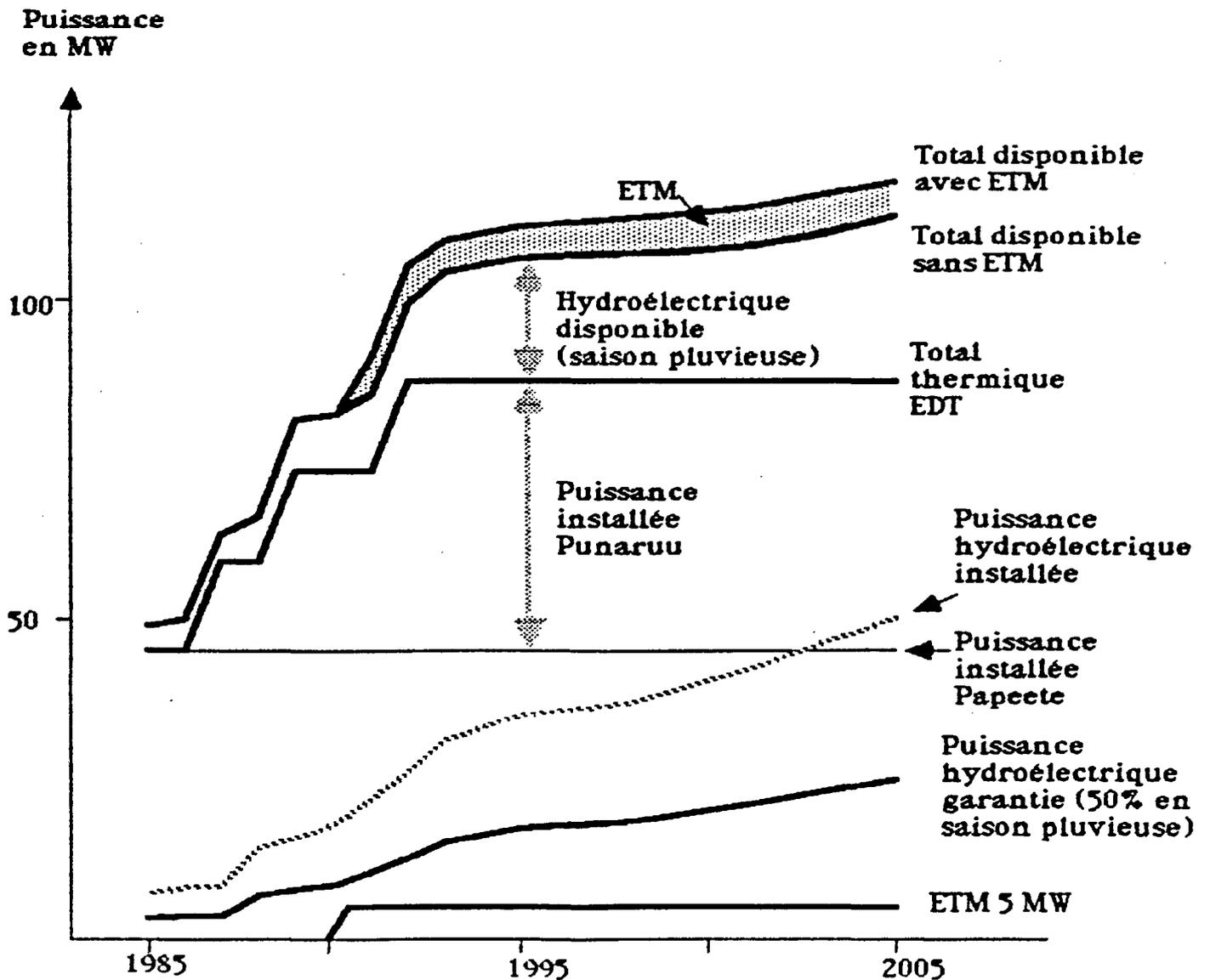
Mais un examen plus approfondi des conditions de production montre que, du fait de ses caractéristiques économiques (coût marginal quasi nul, contrairement au thermique) et techniques (en principe, pas d'aléas saisonniers, contrairement à l'hydroélectrique), la centrale ETM devrait fonctionner en permanence. Sa production de croisière serait, dans ces conditions, de plus de 38 GWh, ce qui correspondrait à plus de 10% de la consommation prévue pour la période 1992-2008 (cf. graphiques page B.3-9), soit plus de quinze ans, avec une pointe à 14% vers 1993-1994 (si elle est opérationnelle dès cette date).

Si l'on retenait 10 MWe au lieu de 5 MWe, la centrale couvrirait alors plus de 20% des besoins pendant plus de quinze ans.

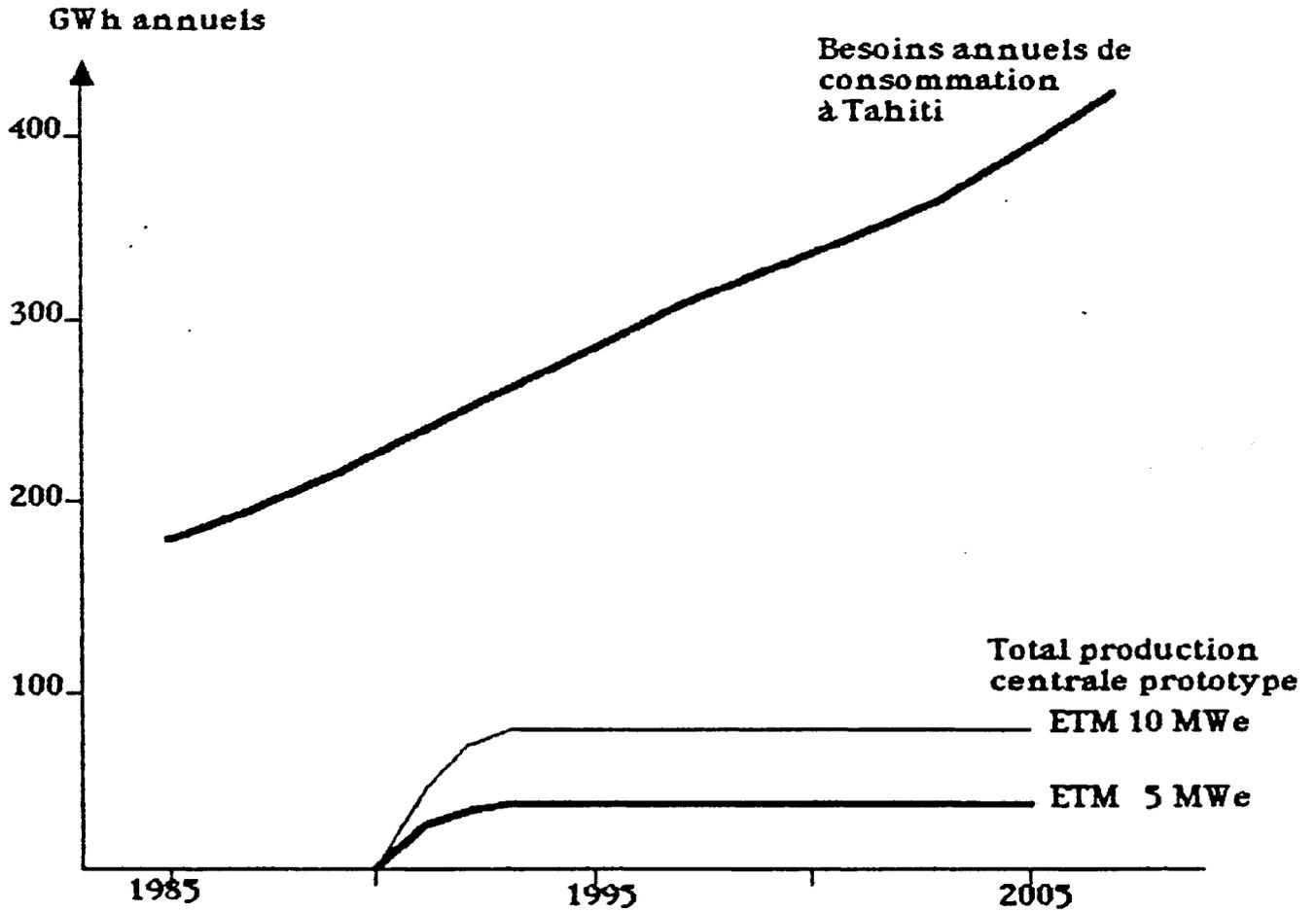
Comme cette production est fournie au centre de la zone de consommation principale (plus de 3/4 des besoins dans la zone urbaine de Papeete), les problèmes de transport seraient plus simples à résoudre que pour l'hydroélectricité, ce qui aurait un impact sur les coûts des investissements de distribution.

**POUR LES VINGT ANS QUI VIENNENT, LA PUISSANCE
ANNONCÉE DE LA CENTRALE ETM (5 MW) NE REPRÉSENTE
QU'UNE FAIBLE PARTIE DE LA PUISSANCE DE PRODUCTION
ÉLECTRIQUE DISPONIBLE À TAHITI**

(Les chiffres ci-dessous correspondent à la saison pluvieuse; la puissance hydroélectrique disponible garantie est alors égale à 50% de la puissance installée; en saison sèche, cette puissance hydroélectrique disponible est égale à 20% de cette puissance installée au lieu de 50%)

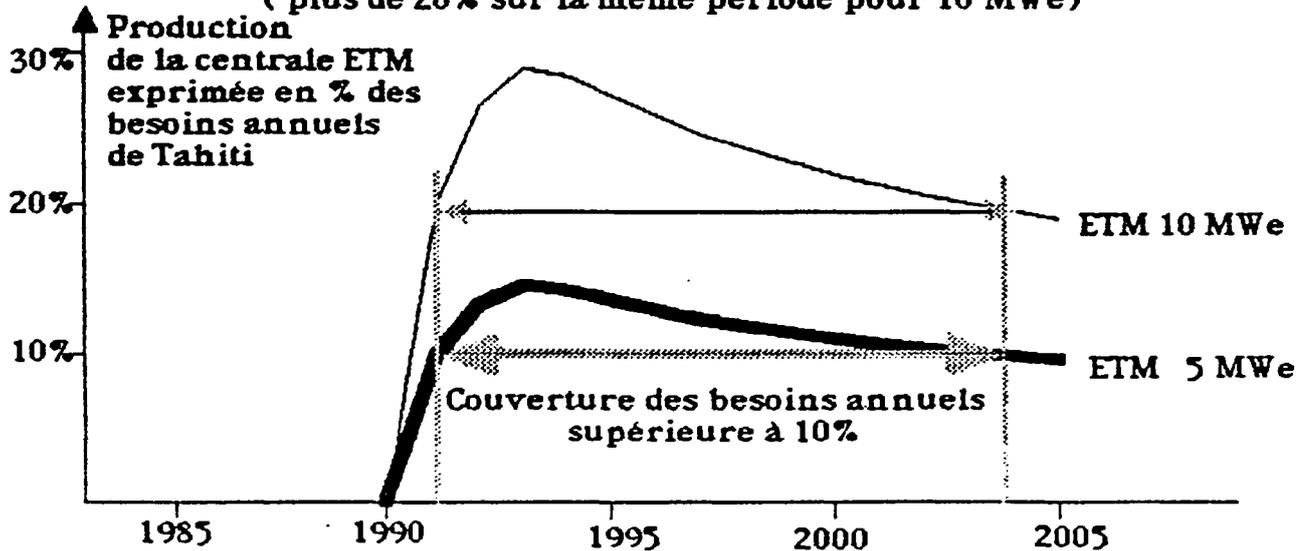


EVOLUTIONS PREVUES DES BESOINS DE CONSOMMATION DE TAHITI ET DE LA PRODUCTION DE LA CENTRALE ETM



LA PRODUCTION D'UNE CENTRALE ETM DE 5 MW POURRAIT COUVRIR PLUS DE 10% DES BESOINS TOTAUX DE TAHITI PENDANT PLUSIEURS ANNEES

(plus de 20% sur la même période pour 10 MWe)



Ainsi, en contribuant pour plus de 10% à la couverture des besoins en électricité de Tahiti, la centrale ETM participerait efficacement, dès ses premières années d'exploitation, à la réduction de la dépendance énergétique du Territoire vis-à-vis de l'extérieur; l'objectif de 50% de la demande électrique satisfaite par des énergies "locales" redeviendrait réaliste, et de façon durable.

De plus, si le prototype démontrait la viabilité économique de l'ETM - c'est un préalable essentiel, bien sûr - , le développement de la puissance du parc ETM de Tahiti ne serait plus soumis à l'existence de ressources rares puisque l'eau chaude et l'eau froide nécessaire abondent; à l'inverse, le potentiel hydroélectrique de Tahiti ou des autres îles connaît des limites et impose des contraintes que l'on a peut être encore tendance à négliger.

Ce projet ETM peut donc marquer une autre étape opérationnelle d'une diversification intéressante des sources d'approvisionnement en énergie du Territoire, et, dans la mesure où le Territoire ne prend qu'une part limitée aux risques associés à ce premier prototype, il constitue pour lui une expérience positive pour ses choix d'exploitation dans le domaine énergétique.

● Une structure économique nouvelle dans la panoplie de production

En plus de sa contribution à la couverture des besoins énergétiques du Territoire, la centrale ETM introduit dans la panoplie de production locale une structure économique d'exploitation qui se distingue de plusieurs façons des moyens actuels:

-Comme la centrale hydroélectrique, c'est une structure à coûts quasi-fixes (investissement, fonctionnement et entretien), puisque très peu dépendants de la quantité de matière première (l'eau) utilisée.

Mais à la différence de la centrale hydroélectrique, la centrale ETM n'est pas soumise aux aléas saisonniers, et elle doit pouvoir (si les questions de technologie et d'exploitation sont bien contrôlées) fonctionner en permanence à sa puissance nominale. Cette fiabilité de la production en fait un outil dont la gestion et les résultats économiques sont beaucoup plus fiables que ceux d'une centrale ou d'un réseau hydroélectrique en Polynésie.

-Par rapport à la centrale diesel, elle se distingue surtout par la très faible part des coûts variables, et un coût marginal quasi-nul, ce qui conduit à la faire fonctionner à sa puissance nominale en permanence en dehors des périodes d'arrêt technique.

La centrale ETM est donc bien adaptée pour répondre aux demandes énergétiques stables et pour débiter en permanence sur le réseau.

A l'inverse, l'importance du coût marginal du kWh diesel exige que, en thermique, l'on s'ajuste au plus près aux variations de la demande - sous réserve de respecter les contraintes et les sécurités techniques.

La cohabitation dans un même système de moyens de production différents permet plus de souplesse dans la gestion économique de la production et de l'offre, et si la centrale ETM devient un élément opérationnel fiable de l'appareil de production, il permettra de moduler de façon utile les structures de coûts de l'EDT.

Dans les années qui viennent, et si la centrale prototype ETM confirme la viabilité de cette technologie, le Territoire pourra adapter la composition de son parc de production pour s'ajuster aux différentes caractéristiques de la demande (croissance, saisonnalité, pointes et creux journaliers, stabilité et irrégularités, élasticités aux modes de tarification...).

Retombées potentielles

Diversification des sources d'approvisionnement en électricité et augmentation très sensible du potentiel de production locale

Exemplarité de la gestion du "portefeuille" des sources énergétiques et développement d'expériences et de compétences à proposer aux pays de la région

Formation de personnel local pour l'exploitation

Constitution d'un centre de formation technologique régional

Risques à gérer

Sous-optimisation de la gestion du parc de production d'énergie

Surestimation du potentiel fiable de l'hydroélectricité

Surestimation de la progression de la demande en électricité

Exploitation non viable; centrale abandonnée.

Actions envisageables

Affiner les analyses économiques comparatives entre les différentes sources d'énergie électrique

Approfondir es prévisions et incertitudes concernant la demande énergétique

Améliorer la coordination et le contrôle des actions de développement de la production énergétique dans le Territoire.

4-La gestion de l'impact écologique: les choix possibles et leurs effets

L'essentiel de l'impact écologique du projet sera déterminé par les choix techniques inscrits dans les plans de réalisation; lors de l'exploitation, on pourra moduler les effets concrets, mais, sauf investissements nouveaux importants, on ne pourra modifier les effets essentiels. "Dans les grands projets industriels, il faut savoir gérer l'impact écologique avant de pouvoir le constater, sinon, il est trop tard".

C'est donc lors de la conception du projet que les retombées positives pourront être préparées et que les risques pourront être encadrés.

●Les retombées positives possibles: coordonner les actions

Les retombées positives du projet ETM en ce qui concerne l'environnement sont de deux ordres:

- Contribution à la solution des problèmes écologiques de l'agglomération de Papeete.
- Contribution à l'amélioration de la connaissance de l'écologie côtière: effets de brassage, connaissance et contrôle de la pollution thermique, modification et gestion de la production biologique, ...

Mais aujourd'hui, il est malaisé de définir les contributions potentielles du projet à la solution des problèmes écologiques de l'agglomération urbaine, car la connaissance de l'écologie côtière est très incomplète.

Les travaux d'études et les réalisations pour ces deux ensembles de retombées devront donc aller de pair, et une structure de coordination à la fois compétente et reconnue devra recevoir la responsabilité opérationnelle du contrôle des actions entreprises dans les deux directions.

●Des risques à encadrer

Les risques majeurs de l'exploitation de la centrale ETM concernent les prises et rejets d'eau, qui s'ajoutent aux risques traditionnels des établissements industriels classiques. Ces risques sont liés aux effets mécaniques, thermiques et biologiques de la circulation de l'eau. Ces trois types d'effets sont en réalité en interaction, et en dépit des recherches en cours, ils sont encore mal connus.

Face à ces risques et aux incertitudes qu'ils comportent, une concertation sera nécessaire entre les différents partenaires pour engager les choix selon une répartition des responsabilités et des engagements clairement définie.

Retombées potentielles

Amélioration de la connaissance de l'écologie côtière

Contributions à la solution de certains problèmes d'environnement de l'agglomération urbaine de Papeete (rejets des eaux usées, nettoyage des réseaux, "irrigation" du lagon, ...)

Programmes d'études et recherches sur les options envisageables

Développement de moyens et de compétences spécifiques et exportables dans ces secteurs

Risques à gérer

Pollutions mécaniques, thermiques et biologiques du site

Retombées écologiques illustrant des inconvénients mal anticipés de l'ETM débouchant sur une image négative de la technique dans son ensemble

Actions envisageables

Mise en place rapide d'un groupe de travail compétent et reconnu pour utiliser ce que l'on connaît aujourd'hui en matières d'écologie dans la conception de l'installation et de l'exploitation de la centrale ETM

Etudier les possibilités d'interface entre la centrale et les réseaux urbains d'eaux usées, leurs potentiels, leurs risques et leur intérêt pour le projet ETM

Prévoir dans la conduite opérationnelle de la centrale les moyens de mesure et de contrôle de ses effets sur son environnement

5-Les activités d'études et recherche ETM

●L'exploitation du prototype: incertitudes et hypothèses

Définition du mode d'exploitation: un exercice sinon prématuré, du moins préliminaire

La centrale ETM de Tahiti est considérée par tous les partenaires associés au projet comme un prototype, avec tout ce que ce terme implique. Mais ces implications ne semblent pas avoir été explicitées jusqu'à maintenant, et les retombées qui pourraient en résulter pour le Territoire sont, dans ces conditions, bien difficiles à établir.

Dans mon rapport du 31 janvier 1986, j'avais posé un certain nombre de questions à ce sujet. Ces questions restent posées aujourd'hui.

Je proposerai donc quelques hypothèses générales plausibles, mais non confirmées, sur ce que ce caractère de prototype entraînera pour l'exploitation. J'en examinerai rapidement certaines des implications pratiques, reconnaissant que ce ne seront que des spéculations presque prématurées.

Lorsque les partenaires du GIE auront précisé leurs intentions, cet exercice devra être recommencé, cette fois-ci sur des bases moins incertaines.

Des hypothèses plausibles

Les hypothèses que je propose en ce qui concerne l'exploitation du caractère "prototype de la centrale ETM de Tahiti sont les suivantes:

-Le GIE et ses membres actuels et futurs se sont engagés dans le programme ETM afin d'aboutir à la conception, la commercialisation et la réalisation de centrales viables et compétitives sur le plan industriel sur les marchés où l'ETM a un potentiel.

-Chacune des entreprises et des organisations membres du GIE manifestera un intérêt industriel pour les performances techniques et les résultats économiques de la centrale à partir du début de sa réalisation, et cet intérêt se prolongera probablement au moins pendant les dix premières années de son exploitation.

-Cet intérêt se manifestera par:

.Un suivi opérationnel de la mise en place et du fonctionnement des éléments de la centrale qu'il a conçu et/ou produit ou qui pourraient faire partie de ses productions;

.Un soutien logistique et technique (contrôle, maintenance, fourniture des pièces détachées) pour chacun des éléments qu'il a effectivement fourni ou dont il a la responsabilité;

.La participation à la définition et la mise en oeuvre de programmes d'expérimentation pour tester les solutions techniques retenues et leurs alternatives envisageables ainsi que pour suivre et améliorer les performances industrielles (coûts, fiabilité, rendement) des solutions et des éléments qu'elles mettent en oeuvre;

.La recherche des améliorations ou aménagements à apporter pour les centrales ETM opérationnelles;

.La participation aux programmes d'information et de contact auprès des clients potentiels afin de favoriser une bonne exploitation industrielle de la filière ETM et de ses activités associées.

-Les entreprises mettront les moyens nécessaires et économiquement justifiés pour effectuer les tâches et assumer les responsabilités qui leur reviennent dans le cadre des activités décrites ci-dessus.

-L'ensemble des programmes d'études et recherches effectués dans la centrale prototype seront conçus pour ne pas entraver ou mettre en péril le respect des engagements de fournitures d'électricité aux clients liés par contrat à la société d'exploitation de la centrale ETM. Ce respect des obligations de fourniture sera considéré comme une contrainte pour tous les programmes industriels et expérimentaux préparés et mis en oeuvre par les partenaires du GIE.

Des alternatives existent

D'autres hypothèses, différentes et parfois contraires à celles énoncées ci-dessus, pourraient être envisagées. La conciliation de la valorisation optimale de la filière ETM, des impératifs de fonctionnement industriel, des besoins d'amélioration par l'expérimentation des solutions retenues ou envisageables et enfin des intérêts de chacun des partenaires (fournisseurs, clients, investisseurs, ...) est un défi difficile qui peut se traduire par des arbitrages assez variés.

Ainsi, la résolution des membres du GIE peut être moins ferme qu'escompté ci-dessus, le poids et les contributions effectives des partenaires industriels peuvent être plus modestes, et la place de l'exploitation par rapport à l'expérimentation peut être moins prééminente.

•Les retombées possibles des hypothèses ci-dessus

Avec les hypothèses ci-dessus, le projet ETM se traduira par une présence technique significative des industriels sur le Territoire. Une équipe qui peut être réduite en effectifs, mais qui serait constituée de techniciens de haut niveau devrait en effet être installée et opérationnelle dans la centrale même.

Cette présence, par les échanges qu'elle permettrait, devrait contribuer à élargir les compétences des techniciens et des entreprises industrielles du Territoire et à enrichir les moyens de formation disponibles en Polynésie Française.

Par ailleurs, les activités de suivi technique et économique d'un projet de la taille de la centrale devraient inciter certains des industriels concernés à rechercher quelques débouchés dans le Territoire et dans la région, renforçant ainsi la compétition pour les produits déjà disponibles et amenant de nouveaux produits sur des marchés parfois mal approvisionnés.

Certains des travaux d'expérimentation pourront aussi créer de nouveaux débouchés pour des entreprises industrielles, des laboratoires ou des organismes de recherche locaux et améliorer leur expérience et leurs qualifications; d'autres de ces travaux amèneront sur le Territoire des moyens d'analyse ou de mesure non disponibles actuellement et que pourraient utiliser des utilisateurs locaux ou régionaux, à des fins industrielles ou éducatives.

Ainsi, les activités d'études et recherches associées à la centrale ETM, par les activités et les besoins qu'elles susciteraient, pourraient avoir des contributions multiples à l'activité productive, la formation, les échanges, le rayonnement régional.

Cependant, il est clair que pour exploiter ce potentiel, une concertation effective entre les partenaires du projet et les responsables territoriaux est nécessaire. Il existe aujourd'hui de multiples exemples à la fois de retombées bien exploitées et d'occasions perdues ou négligées ou notoirement sous utilisées.

Dès que le GIE sera en mesure de préciser ce que l'on peut prévoir pour mettre en valeur l'aspect "prototype" de la centrale ETM, cette concertation devra être engagée pour déboucher sur des résultats concrets.

Retombées potentielles

Présences techniques et commerciales nouvelles assurées par des groupes industriels importants

Compétences techniques et scientifiques nouvelles pour le Territoire

Expériences et débouchés nouveaux pour les entreprises industrielles locales

Possibilités nouvelles d'assistance technique ponctuelle auprès des pays de la région

Risques à gérer

Négligence, sous-estimation ou mise en sommeil des activités d'études et recherches ETM de la part des industriels impliqués dans le projet

Isolationisme des techniciens et scientifiques impliqués dans les travaux d'études et recherches ETM

Actions envisageables

Préparation des programmes d'études et recherches et des moyens qu'ils impliquent dès la décision de lancement du chantier de la centrale

Recherche des conventions et autres accords d'assistance techniques et scientifiques pouvant contribuer à la formation des personnels et des entreprises locales

IV - LES RETOMBÉES LIÉES AUX ACTIVITÉS PÉRIPHÉRIQUES: PREMIÈRE ÉVALUATION QUALITATIVE DE LEURS POTENTIALITÉS

Sommaire

Vers un premier inventaire des activités périphériques

- Un important travail d'analyse et d'évaluation à mener en concertation
- Un éventail très vaste de possibilités aux potentialités très diverses
- La variété des montages possibles
- • Une première évaluation de l'intérêt des activités périphériques

1-Utilisation de l'électricité produite

2-Océanographie

3-Utilisation de l'eau douce produite

4-Utilisation de l'eau froide remontée

5-Utilisation des eaux de rejet

6-Exploitation des structures immergées

7-Développement d'aquacultures

Vers un premier inventaire qualitatif des activités périphériques

- Un important travail d'analyse et d'évaluation à mener en concertation

Même si le projet tel qu'il est conçu aujourd'hui semble devoir reposer seulement sur la production électrique et les expériences d'ETM qu'il permettra de mener, le Territoire doit veiller à ce que soit analysé l'ensemble des activités qu'il pourrait envisager, seul, avec les sociétés de construction et d'exploitation et/ou avec d'autres partenaires, de placer autour de la centrale.

De nombreuses possibilités existent qui méritent analyse. Je ne peux ici proposer un inventaire exhaustif et hiérarchisé, ni réaliser les analyses de sélection, ni proposer les modalités d'organisation et d'exploitation des options les plus intéressantes. Ce qui suit doit permettre simplement de nourrir le dialogue entre les partenaires.

Une fois un premier inventaire qualitatif réalisé, il faudra procéder à une première sélection des options les plus intéressantes, puis évaluer pour chacune de façon plus précise le potentiel, les coûts, les risques et conditions de viabilité, le calendrier et les partenaires envisageables afin de reconnaître les activités qui méritent d'être réalisées ou encouragées.

Après cette première sélection, on définira un premier calendrier général de réalisation et d'enchaînement des projets à lancer, et l'on recherchera ensuite avec les entrepreneurs intéressés les modalités de montage et de lancement des projets, puis on passera à la réalisation et à l'exploitation. Pour chaque projet ou groupe homogène de projets, un responsable et un programme d'action détaillé seront définis.

Le calendrier général ainsi établi sera révisé régulièrement afin de prendre en compte les évolutions internes ou externes au Territoire qui peuvent modifier les priorités, les choix et les programmes de mise en oeuvre, et les résultats obtenus par rapport aux objectifs seront examinés avec les responsables.

Cette séquence théorique ne pourra être amorcée convenablement que si une concertation de qualité s'établit entre le Territoire et les partenaires du projet (et du programme) ETM.

A moins de deux ans de la décision de lancer le projet ETM-Tahiti, il semble urgent d'approfondir les contacts qui ont déjà eu lieu et de les faire évoluer vers la forme de collaboration qui permettrait de bien préparer et valoriser les activités périphériques possibles.

● Un éventail très vaste de possibilités aux potentialités très diverses

On peut ici procéder à un premier inventaire, mais on ne peut prétendre à être complet ni à présenter les options sous les diverses formes qu'elles peuvent prendre.

Ce premier inventaire est présenté selon un classement en sept groupes (les recherches sur l'ETM ont été prises en compte dans la partie consacrée à l'exploitation):

- 1-Utilisation de l'électricité produite
- 2-Océanographie
- 3-Utilisation de l'eau douce produite
- 4-Utilisation de l'eau froide remontée
- 5-Utilisation des eaux de rejet
- 6-Exploitation des structures immergées
- 7-Développement d'aquacultures

A côté de cette diversité dans les domaines d'activité, on peut aussi imaginer une très grande variété dans les structures pour les accueillir ainsi que dans les critères qui s'appliqueront à la sélection des activités possibles.

●La variété des montages possibles

Les différentes activités possibles peuvent être montées dans des structures de différents types:

- Transfert sur le site d'expériences ou de programmes déjà lancés ou en préparation;
- Programmes nouveaux pris en charge par des organismes de recherche existant sur le Territoire
- Installation sur le Territoire de nouveaux organismes de recherche publics ou privés, français ou non (internationaux ou étrangers)
- Ouverture de cellules spécifiques dans le cadre de l'Université à venir et s'appuyant sur les organismes existants ou nouveaux
- Création de nouveaux organismes publics
- Montage de structures de type "économie mixte" (actionnaires publics et privés se partageant le contrôle d'une structure économique et juridique de droit privé)
- Recherche de promoteurs privés locaux ou extérieurs;
- ...

Le choix de la structure d'accueil se fera en fonction des caractéristiques économiques et scientifiques de l'activité périphérique envisagée, des priorités, souhaits et contraintes qui seront fixés pour son installation sur le Territoire par les partenaires concernés (Territoire, G.I.E. ERGOCEAN, Etat, Université, ...) et de la liste des candidats qui pourra être constituée en fonction de ces données et obligations.

●Une première évaluation de l'intérêt des activités périphériques

Dans ce qui suit, j'ai tenté de proposer une première évaluation des forces et faiblesses pour chacune des activités périphériques envisageables.

La liste des critères retenus et les évaluations proposées sont préliminaires et illustratives et ne résultent pas d'analyses ou de discussions approfondies avec les différents partenaires, gestionnaires ou tutelles envisageables dans chaque cas. Il s'agit seulement de fournir un point de départ au travail qui devra être mené lors de la nécessaire concertation entre partenaires pour la sélection des activités et leur calendrier de mise en place.

Cette liste préliminaire des principaux critères d'évaluation utilisés pour évaluer les forces et faiblesses des activités envisageables se présente comme suit:

Critères	Evaluation	
<u>Caractéristiques générales</u>		
"Marché" ou "clientèle" du projet	Territorial	Extérieur
Adaptabilité en dehors de la Polynésie	Bonne	Faible
Liens spécifiques avec la technique ETM	Forts	Faibles
Intérêt pour le programme ETM global	Important	Faible
Risques et incertitudes	Importants	Faibles
Horizon de mise en place	Lointain	Proche
Atouts/Handicaps du site "Port Autonome"	Atouts importants	Handicaps importants
<u>Economie propre du projet</u>		
Importance des investissements	Important	Faible
Capacité d'autofinancement	Importante	Nulle
Equilibre d'exploitation possible	Possible	Improbable
Importance des ressources publiques nécessaires	Importantes	Nulles
<u>Retombées économiques directes pour le Territoire</u>		
Réduction des importations	Importante	Nulle
Potentiel d'exportation	Important	Nul
Créations d'emplois	Importantes	Nulles
Création d'un flux économique vers le Territoire (financement externe, aides, emplois importés,...)	Important	Nul
Horizon des retombées directes	Lointain	Immédiat
Atouts spécifiques de la Polynésie Française	Importants	Faibles
<u>Autres retombées pour le Territoire</u>		
Synergies possibles (germe d'activité, effet multiplicateur,...):		
-avec les activités productives du Territoire	Importantes	Nulles
-avec les activités scientifiques du Territoire	Importantes	Nulles
Intérêt des études et recherches associées	Important	Faible
Rayonnement régional possible	Important	Faible
Risques écologiques	Importants	Nuls
<u>Autres caractéristiques</u>		
Originalité du projet	Grande	Faible
Risques d'échec ou d'abandon à cinq ans	Importants	Faibles

Pour chaque activité envisagée dans chacun des sept groupes retenus, on examinera les atouts du projet, les faiblesses du projet, les prochaines étapes et on présentera une évaluation globale.

1 - Utilisation de l'électricité produite

La production électrique de la centrale ETM sera pour l'essentiel injectée sur le réseau EDT selon un contrat qui reste à définir. Ce contrat prévoiera probablement un niveau de production et une fiabilité à garantir. Il est plausible que le niveau de production soit inférieur à la production nominale, ce qui permettrait à la centrale de disposer, dans des conditions qui pourraient elles aussi être contractuelles, de l'excédent de puissance pour d'autres utilisations à la périphérie de ses installations. Plusieurs types d'utilisations périphériques sont possibles, soit pour des activités industrielles, soit pour des activités de recherche.

Activité envisagée: Utilisation de la production électrique dans d'autres projets scientifiques

Plusieurs programmes scientifiques pourraient utiliser une partie de l'énergie électrique produite de façon continue par la centrale ETM. Ils y trouveraient un avantage si le kWh pouvait leur être facturé au même prix qu'à l'EDT. Des recherches sur l'électrolyse de l'eau de mer, sur l'extraction des métaux ou métalloïdes qu'elle contient ou sur la mise au point de petites unités de "fabrication" d'hydrogène pourraient être envisagées.

Atouts du projet

Exploitation d'une partie de l'énergie produite en continu.
Réunion en un même site de plusieurs eaux de mer.
Création de nouvelles activités de recherche en Polynésie Française.
Synergies possibles avec d'autres activités de recherche océanographique.

Faiblesses du projet

Utilisation d'une énergie non excédentaire (sauf en heures creuses si la puissance ETM+Hydroélectricité dépasse la demande minimale; mais dans ce cas, la ressource électrique ne sera sous-facturée que lors de ces heures creuses).

Atouts du site modestes.

Faible valorisation des spécificités de Tahiti ou de l'ETM.

Faibles retombées économiques pour le Territoire

Prochaines étapes

Examen des potentialités réelles avec les organismes de recherche qui peuvent être intéressés

Evaluation globale

Intérêt modeste pour le Territoire

Intérêt modeste pour le programme ETM

Peu de risques en dehors des organismes de recherche impliqués

Pas d'urgence de mise en oeuvre; décision revenant aux organismes concernés

Activité envisagée: Utilisation de la production électrique dans des activités industrielles installées en zone portuaire

Atouts du projet

Possibilité de fournir aux activités industrielles de l'électricité à un prix avantageux
Promotion du concept de "zone industrielle portuaire" en Polynésie Française.
Atout pour la création ultérieure d'une "zone franche" ne se limitant pas à une fonction d'entrepôt.
Démonstration des potentialités de l'ETM comme "germe industriel".

Faiblesses du projet

Utilisation d'une énergie non excédentaire (cf. supra).
Discrimination tarifaire entre les clients de la zone portuaire et les autres clients industriels.

Prochaines étapes

Analyser les possibilités d'activités et d'implantations dans le cadre du plan de développement du Port Autonome.
Prévoir les conditions de distribution et de tarification d'électricité sur le Port dans les accords avec EDT.

Evaluation globale

Utile pour le programme ETM
Utile pour le développement du Port Autonome
Rentabilité économique intrinsèque
Création potentielle d'activités et d'emplois nouveaux
Réalisation contrainte seulement par les plans de développement du Port Autonome
Peut être envisagé rapidement (dès le démarrage du chantier)

2-Océanographie

Les partenaires et les travaux préparatoires du projet, la région, le Territoire et le site retenus, le caractère de prototype de la centrale et de la conduite d'eau froide constituent autant d'éléments favorables au couplage de la centrale ETM avec des activités de recherche océanographique.

Les domaines d'études et recherches possibles, qui dans certains cas peuvent s'inscrire dans le cadre ou le prolongement de recherches existantes, sont très variés:

- courantologie;
- forces de Coriolis;
- autres énergies exploitables (houles, ...)
- recherches sur l'eau de mer, ses composants et les modes d'extraction ou de valorisation:
 - . métaux (or, uranium, ...)
 - . métalloïdes (iode, ...)
 - . bio-éléments
- recherches sur la biologie océanique
- géologie des récifs

Activités envisagées: Centre de recherche sur l'eau de mer et ses composants
Centre de recherche en océanographie physique et dynamique

Atouts du projet

Qualité du site de la centrale ETM pour les recherches, les prélèvements et les mesures.

Disponibilité d'eau de mer des profondeurs.

Disponibilité de débits importants.

Importance de l'environnement océanique pour la Polynésie Française.

Réputation et ambitions des organismes de recherche français.

Renforcement de la vocation et du rayonnement scientifique et technologique du Territoire.

Retombées sur l'économie et l'emploi sans risques importants pour le Territoire.

Avenir des activités de recherche peu lié au succès ou à l'échec du prototype ETM.

Faiblesses du projet

Importance des ressources nécessaires.

Incertitudes sur le développement des crédits consacrés à la recherche.

Inconvénients du site portuaire.

Prochaines étapes

Concertation approfondie avec les organismes de recherche et leurs tutelles.

Coordination des activités scientifiques et universitaires prévues dans le Territoire.

Evaluation globale

Grand intérêt pour le Territoire.

Liens intéressants avec le programme ETM.

Programme pouvant être mis en place de façon souple.

Premières actions à lancer rapidement.

3-Utilisation de l'eau douce produite

La centrale ETM pourrait avoir une production d'eau douce importante; Cette production peut être soit directe (de quelques centaines de m³/jour en fonctionnement normal à plus de 10 000 m³/jour avec une installation ad hoc), soit indirecte (par condensation sur les circuits de rejet de l'eau froide par exemple).

Du fait de la situation de l'eau à Papeete, il est peut probable qu'une installation spécifique pouvant fournir 10 000 m³ par jour se justifie.

Par contre, une installation utilisant sur place l'eau douce produite pour en faire un produit à valeur ajoutée plus forte peut être envisagée.

Une des utilisations les plus évidentes dans le port serait la production de glace, activité qui peut être associée à la réfrigération que rend possible l'importance des débits d'eau de mer froide (CF; infra, l'utilisation de l'eau froide).

La production de glace industrielle par l'association eau douce - production de frigories par l'eau froide est l'une des activités périphériques les plus immédiatement justifiables et rentables dans l'enceinte du Port Autonome.

Les clients seraient nombreux (bateaux de pêche, entrepôts, transporteurs, marchés urbains, commerçants, et aussi éventuellement restaurateurs et particuliers). La production pourrait se faire à grande échelle dans des conditions économiques intéressantes (faible coût marginal de l'activité) et élargir considérablement le marché de la glace, actuellement produite avec de l'énergie frigorifique coûteuse.

D'autres utilisations alimentaires de l'eau douce disponible sont envisageables (industrie des boissons par exemple), mais la fabrication de la glace industrielle devrait probablement recevoir la priorité.

Activité envisagée: Fabrication de glace à partir de l'eau douce produite par la centrale ETM

Atouts du projet

Potentiel important de production d'eau douce de qualité (de 50 à 500 m³ à l'heure) à un coût réel plus faible qu'avec les méthodes actuelle..

Besoins de glace importants aujourd'hui.

Marché qui se développerait probablement fortement si les prix baissaient.

Unité de production qui peut être réalisée rapidement.

Viabilité économique et valeur ajoutée en principe acquise.

Bonne valorisation des spécificités de la technique ETM.

Activité présentant un intérêt certain dans tous les sites pouvant accueillir une centrale ETM (zone tropicale)

Faiblesses du projet

Incertitudes sur les caractéristiques de la glace produite (goût, qualité alimentaire)

Prochaines étapes

Analyser les caractéristiques probables de la la glace produite.

Déterminer les conditions économiques de la production de glace industrielle.

Trouver un entrepreneur et concevoir une unité de fabrication de glace pouvant être opérationnelle dès le démarrage de la centrale ETM

Evaluation globale

Un projet servant bien les besoins territoriaux et les intérêts du programme ETM.

4-Utilisation de l'eau froide remontée

La remontée d'eau froide (4 à 5°C) des profondeurs de l'océan fournit une ressource rare et nouvelle qui n'a pas encore fait l'objet d'utilisation industrielle d'envergure, que ce soit pour l'ETM ou pour d'autres utilisations.

Quatre caractéristiques principales de cette eau remontée de -1000 m peuvent être exploitées en dehors du circuit de la centrale:

-Sa température

L'eau sera extraite de -1000 m et arrivera en surface à une température d'environ 5°C. Cette température est nettement inférieure à la température ambiante et peut permettre d'abaisser la température de bâtiments ou d'entrepôts de plus de 10°C sans machine thermique supplémentaire, par simple convection. Utilisée dans des machines thermiques plus évoluées comme source froide, elle peut servir à produire des températures négatives très utiles dans un ensemble portuaire où transitent des quantités importantes de denrées périssables.

-Son débit

Le débit d'eau froide pour 5 MWe est d'environ 8 m³/s pour le cycle ouvert et 12 m³/s pour le cycle fermé. On peut utiliser l'eau froide à la sortie de la centrale, car elle ne sera encore que de 9,3 ou 10,3 °C; on peut aussi faire un prélèvement avant l'entrée dans la centrale. Dans ce dernier cas, le dimensionnement de la conduite d'eau froide devrait permettre, moyennant une puissance de pompage légèrement supérieure à ce que demande la seule centrale, de moduler la vitesse et donc le débit pour disposer d'un flux excédentaire utilisable pour d'autres circuits que ceux des condenseurs.

Par exemple, un supplément de débit de 20% représenterait entre 1,5 et 2,5 m³ par seconde, ce qui, avec un Δt de 8 à 10°C, apporterait une puissance frigorifique considérable: entre 12 à 25 000 frigories/s, soit de 50 à 100 kW, soit encore de quoi fabriquer de 90 à 180 kg de glace chaque seconde (si l'eau douce est disponible).

-Sa composition chimique

L'eau puisée à -1000 m a des caractéristiques chimiques particulières qui la rendent utilisable dans des applications particulières:

- Elle est plus pure que l'eau de surface.
- Elle est plus riche en éléments.

-...

-Sa richesse biologique relative

A côté de ses particularités chimiques particulières, l'eau des profondeurs a aussi et peut être surtout des caractéristiques bio-chimiques particulièrement intéressantes.

Les applications susceptibles de valoriser une ou plusieurs de ces caractéristiques sont diverses:

- Réfrigération par utilisation directe de l'eau froide (après réchauffement dans la centrale ou par dérivation d'un flux supplémentaire); climatisation (entrepôts, bureaux, ...);
- Aquacultures "froides" ou à cycles contrôlés (mélange avec eau "chaude" refroidie ou eau non traitée)
- Aquacultures en eaux plus riches ou/et à température modulée;

Les activités d'aquaculture envisageables sont traitées plus loin (page B.4-20).

- Productions agricoles intensives à température fraîche ou à arrosage permanent (par condensation sur les conduites);
- Mise en bouteille et vente locale ou export
- Thalassothérapie classique ou améliorée (avec médicaments, traitements divers, ...) débouchant sur un tourisme de santé de haut de gamme
- Exploitation des matières dissoutes ou en suspension; production de métaux et de métalloïdes
- Produits pharmaceutiques et placebos divers d'origine marine (eaux, algues, poissons, ...)
- (Gestion des risques d'interruption de l'approvisionnement en eau froide?)

Activité envisagée: Réfrigération ou climatisation de bâtiments ou d'entrepôts

Atouts du projet

Puissance frigorifique importante et modulable.

Coût plus bas que la frigorifie électrique.

Frigorie en forte demande sur le Port et en ville (marché porteur).

Complément d'économie d'énergies importées.

Retombées économiques importantes pour le Port, ses utilisateurs et potentiellement pour l'ensemble des consommateurs.

Développement d'activités portuaires (stockage, ...) nouvelles demandant des frigorifies bon marché.

Valorisation démonstrative d'une spécificité de l'ETM (remontée d'eau froide).

Activité s'autofinçant.

Faiblesses du projet

Infrastructures de transport de l'eau froide relativement coûteuses en investissements.

Coût de transport de l'eau froide limitant le rayon d'action.

Prochaines étapes

Etude de l'économie de la distribution des frigories et de ses implications pour le développement des moyens de stockage du Port Autonome.

Définition des aménagements à apporter au projet ETM et à ses évolutions pour tenir compte du "marché des frigories".

Evaluation globale

Projet important aux retombées potentielles intéressantes pour le Port et le Territoire.

Démonstration intéressante des retombées secondaires possibles de l'ETM pour les clients potentiels.

Risques économiques et financiers limités si le projet est bien préparé.

Lancement du projet pouvant intervenir dès la décision de construction de la centrale.

Activité envisagée: Expériences portant sur des productions agricoles intensives "climatisées" ou arrosées par condensation sur les conduites d'eau froide

Des expériences de ce type ont lieu à Hawaï. Sur le site du Port, et du fait de la valeur locative du terrain et de son exigüité, il paraît difficile de réaliser des ensembles de production agricole économiquement viables. Par ailleurs, les sites à vocation agricole sont trop loin pour qu'on y transporte l'eau froide.

Auprès de la centrale prototype ETM située dans le Port de Papeete, on ne peut donc envisager d'installer que des petites unités expérimentales permettant de tester l'intérêt agricole de cette ressource ETM qu'est l'eau froide.

Les leçons des expériences pourront être utilisées dans les propositions faites aux clients potentiels du programme ETM.

Atouts du projet

Lien direct avec la technique ETM.

Test de techniques pouvant avoir des retombées pour les centrales opérationnelles futures.

Faiblesses du projet

Site mal adapté pour des expériences à une échelle réaliste.

Pas de retombées économiques immédiates.

Prochaines étapes

Approfondir l'intérêt de ce type de recherches à partir des expériences d'Hawaï.

Rechercher les organismes de recherche pouvant s'intéresser à ces expériences.

Evaluation globale

Projet de recherche à documenter, mais n'entrant pas dans les priorités immédiates.

Activité envisagée: Mise en bouteilles pour commercialisation de "l'eau de mer des profondeurs"

Atouts du projet

Caractéristiques particulières de "l'eau de mer des profondeurs".
Projet à vocation commerciale demandant un investissement modeste.

Faiblesses du projet

Viabilité commerciale du produit très incertaine.

Prochaines étapes

Analyse rapide du marché alimentaire ou médical de l'eau de mer.
Définition prudente d'un plan de montage du projet.
Recherche de promoteurs éventuels.

Evaluation globale

Petit projet commercial spéculatif à envisager avec prudence

Activité envisagée: Thalassothérapie valorisant entre autres "l'eau des profondeurs"

Atouts du projet

Image mythique de Tahiti.
Activité médicale "internationale haut de gamme" existante (chirurgie esthétique)
Type de tourisme non encore exploité en Polynésie.
Projet devant s'autofinancer.

Faiblesses du projet

Marché à découvrir.
Pas de thalassothérapie en Polynésie Française.

Prochaines étapes

Examiner le projet avec des promoteurs potentiels.

Evaluation globale

Projet très particulier à la recherche d'un promoteur

Activité envisagée: Exploitation des matières dissoutes ou en suspension; production de métaux et de métalloïdes

Ce projet prolonge celui d'un centre de recherche océanique (page B.4-7); il vise à déboucher sur des utilisations industrielles des eaux remontées de -1000 m.

Atouts du projet

Caractéristiques particulières des eaux de mer des profondeurs.

Importance du débit permanent généré par le prototype ETM.

Domaine de recherche industrielle neuf.

Organismes de recherche français en bonne position dans le secteur de la recherche océanique.

Complémentarité et exemplarité pour le programme ETM.

Faiblesses du projet

Presque tout (techniques, économie de l'exploitation, produits possibles, marchés, ...) à découvrir.

Investissements de recherche et développement importants.

Faisabilité et viabilité encore non documentée.

Prochaines étapes

Approfondir les possibilités qu'offre cette activité périphérique naturelle de l'ETM.

Evaluation globale

Domaine très spéculatif, mais qui doit être exploré dès maintenant pour en mieux connaître le potentiel réel.

Activité envisagée: Produits pharmaceutiques et placebos divers d'origine marine (eaux, algues, poissons, ...)

Atouts du projet

Comme le précédent:

Caractéristiques particulières des eaux de mer des profondeurs.

Importance du débit permanent généré par le prototype ETM.

Domaine de recherche industrielle neuf.

Organismes de recherche français en bonne position dans le secteur de la recherche océanique.

Complémentarité et exemplarité pour le programme ETM.

Et aussi:

Bonne image thérapeutique de la mer.

Faiblesses du projet

Comme le précédent:

Presque tout (techniques, économie de l'exploitation, produits possibles, marchés, ...) à découvrir.

Investissements de recherche et développement importants.

Faisabilité et viabilité encore non documentée.

Prochaines étapes

Approfondir les possibilités qu'offre cette activité périphérique naturelle de l'ETM.

Rechercher les organismes scientifiques et les laboratoires pouvant s'associer à un programme de ce type.

Evaluation globale

Domaine d'activité dont le potentiel reste à évaluer, mais qui pourrait avoir un potentiel important.

5-Utilisation des eaux de rejets

Les eaux rejetées représenteront un débit potentiel total de plus de 20 m³ par seconde (pour 5 MWe, 22 m³/s pour le cycle ouvert et 32 m³/s pour le cycle fermé, et bien entendu davantage si la puissance dépasse 5 MW), soit 72 000 m³ à l'heure, et l'on peut envisager plusieurs utilisations pour ce flux important et régulier

Utilisation des flux d'eau froids et chauds

- Entraînement des eaux usées
- Recherche en mécanique des fluides
- Essais industriels pour la construction navale/couplage avec cale de halage

Activité envisagée: Utilisation des flux de rejet des eaux ETM pour entraîner les eaux usées du réseau urbain de Papeete

Atouts du projet

Importance du problème des eaux usées à Papeete
 Pollution actuelle des petites rivières à trajet urbain
 Importance des flux d'eau de mer évacués permettant un bon taux de dilution
 Existence possible de deux flux différenciés (eau chaude et eau froide)
 Complément dynamique aux projets actuels d'émissaires
 Réglage possible de la profondeur de diffusion par ajustement de la température de rejet (combinaison des eaux chaude et froide en mélange)

Faiblesses du projet

Incertitudes concernant les retombées écologiques locales et générales
 Localisation précise du lieu de rejet (proximité de la centrale)
 Incertitude sur les coûts

Prochaines étapes

Analyse des retombées écologiques probables
 Analyse des coûts par rapport aux projets actuels
 Analyse des avantages et inconvénients par rapport aux projets actuels
 Insertion dans les calendriers actuels du système d'assainissement dans l'agglomération de Papeete
 Analyse de l'intérêt de la méthode pour d'autres sites (ETM ou non)

Evaluation globale

Un projet pouvant présenter un intérêt concret pour l'agglomération de Papeete; à approfondir

Activité envisagée: Utilisation des flux de rejet dans un centre d'essais hydrodynamiques en eau de mer

Atouts du projet

Rareté de flux d'eau de mer réguliers de cette importance
Attraits de la Polynésie pour les chercheurs
Présence d'organismes de la Marine Nationale

Faiblesses du projet

Éloignement des centres industriels
Faiblesse des débouchés locaux
Exiguïté du site

Prochaines étapes

Approfondir l'hypothèse sans investissements importants dans un premier temps

Evaluation globale

Hypothèse à étudier avec prudence

6-Exploitation des structures immergées

Utilisation des infrastructures immergées et des moyens techniques associés à l'exploitation et à l'entretien

- Pêche (injection de nourritures, ...)
- Aquaculture en "nacelles"
- Recherche
- Base de "bathyscaphes"
- Tourisme
- ...

Activité envisagée: Utilisation des infrastructures de la conduite d'eau froide (tranchée, atterrage, fixations) comme support de moyens de recherche et d'expérimentation sub-océaniques

Atouts du projet

Existence et disponibilité d'infrastructures immergées normalement coûteuses et rares

Progressivité et souplesse des programmes de recherche et d'expérimentation

Réceptivité des gestionnaires de l'ETM aux recherches océaniques

Faiblesses du projet

Incertitudes sur les activités à installer

Prochaines étapes

Affiner les possibilités existantes et rechercher les partenaires possibles

Evaluation globale

Hypothèse à explorer

7-Développement d'aquacultures

Aquaculture avec l'eau remontée et les dépôts dans les circuits (échangeurs)

Aquacultures envisageables?

-Connaissance préalable des eaux et des possibilités offertes

(possibilités envisageables pour un second site avec extraction d'eau(x) froide(s) sans machine thermique ailleurs sur Tahiti - Vairao - ou dans les archipels?)

-Lieux et extension:

●à terre: sur le site ou ailleurs -> transport des eaux sur plusieurs kilomètres?

●en mer: installations et nacelles?

-Destination:

●alimentation humaine (consommation locale / exportation)

●utilisations secondaires (appâtage, industrie pharmaceutique ou chimique, nourriture pour animaux, engrais, ...)

-Nature:

●phytocultures

-algues

-plancton

●zoocultures

-langoustes et homards (eaux froides ou mélangées)

-crabes (tourteaux, ...)

-tortues

-chevrettes

-huîtres (bassins?)

-moules

-coquillages locaux ou vivant en eaux plus froides (risques de pannes?)

-poissons en parcs ou en ensembles "climatisés" (eaux et températures)

.poissons à forte valeur ajoutée pour l'exportation

Activités de conditionnement ou de transformation

●Conserveries

●Usines chimiques

●Transports

●Structures de commercialisation (cf expériences passées)

Il ne saurait être question de faire ici à l'IFREMER des propositions dans un secteur d'activité qui constitue l'une des cibles privilégiées de cet organisme.

Il est clair que l'alliance ETM-Aquaculture est un thème d'étude prioritaire à la fois pour le projet ETM-Tahiti et pour le programme ETM dans son ensemble. Je laisserai donc à l'IFREMER l'inventaire et l'évaluation des programmes envisageables, notant simplement que pour le projet de Tahiti, le site du Port Autonome n'offre pas les conditions d'accueil idéales pour des actions aquacoles d'envergure.

APPENDICES

1-Quelques simulations supplémentaires (Multiplicateur invest. pour Puiss. x 2: 1,45)

	MW	Prix kWh	Invest. (MFF)	Emprunt (MFF)	Taux (%)	Impôts sur bénéf.	T.R.I.	Page
(Base:	5	16,50	600	-	-	non	7,35%	A.2-23)
Var. 1	10	16,50	870	-	-	non	10,38%	App.1/2
Var. 2	10	12,00	870	551,1	7%	non	6,79%	App.3/4
Var: 3	20	12,00	1262	830,7	9%	oui(50%)	7,98%	App.5/6

2-Documents consultés

SCENARIO N° 4

X invest. complém./ea = 0,30% Rémun.capit. propres = 0%

Appendice 1 page 1

Année de départ:	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
INDICES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Inflation%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	198	208	218	229
Progression prix kW (%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	198	208	218	229
E 1,45 Coût de base de l'investissement pour 5 MW:	600 MFF progression exponent. -> est doublement de la puissance, invest. = 45%															
INVESTISSEMENTS	<i>(Tous montants en MFF; valeur invest. non indexée; montant total valeur MFF85-870 MFF; montant total MFF courants- 870 MFF)</i>															
+ Investissements	145,00	145,00	290,00	217,50	72,50											
+ Dépenses du projet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00											
+ Int. Intercol. ann.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00											
- Financement ext.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00											
= Capitaux propres	145,00	145,00	290,00	217,50	72,50											
Cumul capitaux propres	145,00	290,00	580,00	797,50	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00
Invest.complémentaires	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,6	6,0	6,3
Cumul Inv.complément.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	7,5	11,6	15,9	20,5	25,3	30,3	35,7	41,3	47,3	53,6
Cumul total invest.	145,00	290,00	580,00	797,50	870,00	873,7	877,5	881,6	885,9	890,5	895,3	900,3	905,7	911,3	917,3	923,6
Cumul des Inv. sur 20 ans (glissement)					870,0	873,7	877,5	881,6	885,9	890,5	895,3	900,3	905,7	911,3	917,3	923,6
Prêt CCCEP	non	Part investissement?		0% du montant non indexé												
- Prêt CCCE de	0 MFF sur	20 ans à 7%		avec 5 ans de différé												
Prêt annuel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0											
Prêt cumulé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0											
Intérêts intercol.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0											
Cumul Int.intercol.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0											
Remboursements						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intérêts						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital restant à rembourser						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EXPLOITATION	Production M.kwh 47204 66354 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684 77684															
Prix (FCP 85) kWh ETH:	16,5 FCP															
Prix (FF courants) kWh ETH:	1,05 F 1,10 F 1,16 F 1,22 F 1,28 F 1,34 F 1,41 F 1,48 F 1,55 F 1,63 F 1,71 F 1,80 F 1,89 F 1,98 F 2,08 F															
sans prime "ETH" de 1,5 FCP (valeur 85) de 1991 à 1995																
COMPTE D'EXPLOITATION (MFF)																
+ Ventes des kw				57,5	84,7	104,2	109,4	114,8	120,6	126,6	132,9	139,6	146,6	153,9	161,6	
+ Autres recettes et stocks																
= TOTAL RECETTES				57,5	84,7	104,2	109,4	114,8	120,6	126,6	132,9	139,6	146,6	153,9	161,6	
+ Coûts d'expl.(5MW->6,5MFF85, 80% proport. à P.MW)				15,7	16,5	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3	25,5	26,8	
+ Frais financiers CCCE				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
+ FF cpte courant à 1 + 5%				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
+ Amortissements invest. sur 20 ans				43,5	43,7	43,9	44,1	44,3	44,5	44,8	45,0	45,3	45,6	45,9	46,2	
+ Dotat. provisions				14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	
= TOTAL DEPENSES				73,6	74,5	75,5	76,6	77,7	78,9	80,2	81,5	82,8	84,3	85,9	87,7	
= RESULT. EXPLOITATION				-16,1	10,2	28,6	32,8	37,1	41,7	46,5	51,5	56,8	62,3	67,9	73,8	
Cumul Rés. Exploit. av. Impôts sur bénéfices				-16,1	-5,8	22,8	55,5	92,6	134,3	180,8	232,2	289,0	351,3	423,6	504,5	
Impôts sur bénéfices (taux de 0% bén.net compt)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
= RESULTAT NET COMPTABLE				-16,1	10,2	28,6	32,8	37,1	41,7	46,5	51,5	56,8	62,3	67,9	73,8	
Solde exploitation hors amortissement				27,4	53,9	72,5	76,8	81,4	86,2	91,2	96,5	102,0	107,9	114,1	120,7	
Cumul Impôts sur bénéfices				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cumul provisions				14,4	28,8	43,1	57,5	71,9	86,3	100,6	115,0	129,4	143,8	158,2	172,6	
Cumul Rés. Exploit.				-16,1	-5,8	22,8	55,5	92,6	134,3	180,8	232,2	289,0	351,3	423,6	504,5	
Cumul R.Exp. Amort.				27,4	61,3	104,4	151,2	201,7	255,9	313,4	374,2	438,2	505,1	575,0	648,8	
TRESORERIE (MFF)																
Recettes				57,5	84,7	104,2	109,4	114,8	120,6	126,6	132,9	139,6	146,6	153,9	161,6	
Cumul				57,5	142,2	246,4	355,8	470,6	591,2	717,8	850,7	990,3	1136,9	1290,7	1452,3	
Invest. complém.				0,0	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,6	6,0	6,3	
Cumul				0,0	3,7	7,5	11,6	15,9	20,5	25,3	30,3	35,7	41,3	47,3	53,6	
Dépenses hrs FF				15,7	16,5	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3	25,5	26,8	
Cumul				15,7	32,1	49,4	67,6	86,6	106,6	127,7	149,7	172,9	197,2	222,7	249,6	
Remb.capital annuel				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
cumulé				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Frais financiers totaux				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cumul				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Impôts sur bénéfices				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cumul				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Total décaissements annuels				15,7	20,1	21,2	22,2	23,4	24,6	25,8	27,1	28,5	30,0	31,5	33,1	
cumulés				15,7	35,8	57,0	79,2	102,6	127,1	152,9	180,1	208,6	238,6	270,1	303,2	
Solde trésorerie annuel (hors rémun.cap.p.) cumulé				41,8	64,6	83,0	87,1	91,5	96,0	100,8	105,8	111,1	116,6	122,4	128,5	
				41,8	106,4	189,4	276,6	368,0	464,0	564,8	670,6	781,7	898,3	1020,7	1149,1	
Rémunération capitaux propres:				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cumul				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
SOLDE TRESORERIE ANNUEL				41,8	64,6	83,0	87,1	91,5	96,0	100,8	105,8	111,1	116,6	122,4	128,5	
CURALE				41,8	106,4	189,4	276,6	368,0	464,0	564,8	670,6	781,7	898,3	1020,7	1149,1	
RÉSUMÉ EN FCP	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Prix de vente de kWh ETH en FCP (Montants ci dessous en milliards FCP)	22,11	23,22	24,30	25,60	26,80	28,22	29,63	31,11	32,67	34,30	36,02	37,82				
RECETTES EXPLOIT.	1,05	1,34	1,89	1,99	2,09	2,19	2,30	2,42	2,54	2,66	2,80	2,94				
DEPENSES EXPLOIT.	1,34	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,46	1,48	1,51	1,53	1,48	1,47				
RESULTAT EXPLOIT.	Annuel	-0,29	0,19	0,52	0,60	0,67	0,76	0,84	0,94	1,03	1,13	1,32	1,47			
Cumulé	-0,29	-0,11	0,41	1,01	1,60	2,24	2,99	3,82	4,72	5,75	6,99	8,47	10,17	12,09	14,24	16,64
SOLDE TRESORERIE	Annuel	0,76	1,17	1,51	1,58	1,66	1,75	1,83	1,92	2,02	2,12	2,23	2,34			
Cumulé	0,76	1,93	3,44	5,03	6,69	8,44	10,27	12,19	14,21	16,33	18,56	20,89				
Taux de rentabilité interne 1987-2016 = 10,38%																

Année de départ:	Puissance:														
	1987	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INDICES															
Inflation%		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985		241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454
Progression prix kW (%)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985		241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454

INVESTISSEMENTS (Tous montants en MF)															
+ Investissements															
+ Dépenses du projet															
+ Int. Intercol. ann.															
- Financement ext.															
= Capitaux propres															
Cumul capitaux propres		870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	
Invest.complém.		0,0	7,0	7,4	7,8	8,3	8,8	9,3	9,9	10,5	11,1	11,8	12,5	13,3	14,2
Cumul Inv.compl.		53,6	60,6	68,0	75,9	84,2	93,0	102,3	112,2	122,6	133,7	145,6	158,1	171,4	185,6
Cumul total invest.		923,6	930,6	938,0	945,9	954,2	963,0	972,3	982,2	992,6	1003,7	1015,6	1028,1	1041,4	1055,6
Cumul des inv. sur 20 ans glissant		923,6	930,6	938,0	945,9	954,2	963,0	972,3	982,2	992,6	1003,7	1015,6	1028,1	1041,4	1055,6

Prêt CCCEP non Port Investissement? 05															
Prêt CCCE de 0 MF sur 20 ans à 7% (suite)															
Prêt annuel															
Prêt cumulé															
Intérêts intercol.															
Cumul Int. Intercol.															
Remboursements		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intérêts		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital restant à rembourser		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EXPLOITATION															
Production M.kwh		77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684
Prix kW ETH (FF)		2,18 F	2,29 F	2,41 F	2,53 F	2,65 F	2,79 F	2,93 F	3,07 F	3,23 F	3,39 F	3,56 F	3,74 F	3,92 F	4,12 F
COMPTE D'EXPLOITATION (MF)															
+ Ventes des kW		169,7	170,1	187,1	196,4	206,2	216,5	227,4	238,7	250,7	263,2	276,4	290,2	304,7	319,9
+ Autres recettes															
= TOTAL RECETTES		169,7	170,1	187,1	196,4	206,2	216,5	227,4	238,7	250,7	263,2	276,4	290,2	304,7	319,9
+ Total coûts d'exploitation		28,2	29,6	31,0	32,6	34,2	35,9	37,7	39,6	41,6	43,7	45,9	48,2	50,6	53,1
+ Frais financiers CCCE		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ FF cpte courant à 1+5%		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Amortissements		46,2	46,5	46,9	47,3	47,7	48,1	48,6	49,1	49,6	50,1	50,6	51,1	51,6	52,1
+ Dotat. provisions		8,1	8,5	8,9	9,4	9,8	10,3	10,8	11,4	11,9	12,5	13,2	13,8	14,4	14,9
= TOTAL DEPENSES		82,4	84,6	86,9	89,2	91,8	94,4	97,2	100,1	103,1	106,2	109,3	112,4	115,5	118,6
= RESULT. EXPLOITATION		87,2	85,5	100,2	107,2	114,5	122,1	130,2	138,6	149,0	156,5	166,5	177,4	189,1	201,3
Cumul Rés. Exploit.		591,8	683,3	785,5	892,7	1007,2	1129,3	1259,5	1398,1	1559,1	1739,6	1940,1	2172,9	2439,0	2730,3
Impôts sur bénéfices		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
= RESULTAT NET COMPTABLE		87,2	85,5	100,2	107,2	114,5	122,1	130,2	138,6	149,0	156,5	166,5	177,4	189,1	201,3
Solde exploitation hors amorti		133,4	140,1	147,1	154,5	162,2	170,3	178,8	187,7	197,1	207,0	217,3	228,0	239,1	250,6
Cumul Impôts sur bénéfices		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul provisions		169,7	170,1	187,1	196,4	206,2	216,5	227,4	238,7	250,7	263,2	276,4	290,2	304,7	319,9
Cumul Rés. Exploit.		591,8	683,3	785,5	892,7	1007,2	1129,3	1259,5	1398,1	1559,1	1739,6	1940,1	2172,9	2439,0	2730,3
Cumul Exp. hors Amort.		1174,6	1314,7	1461,8	1616,3	1778,4	1948,7	2127,5	2315,3	2512,4	2719,4	2936,7	3164,9	3404,7	3657,1

TRESORERIE (MF)															
Recettes		169,7	170,1	187,1	196,4	206,2	216,5	227,4	238,7	250,7	263,2	276,4	290,2	304,7	319,9
Invest. complém.		0,0	7,0	7,4	7,8	8,3	8,8	9,3	9,9	10,5	11,1	11,8	12,5	13,3	14,2
Dépenses hors FF		28,2	29,6	31,0	32,6	34,2	35,9	37,7	39,6	41,6	43,7	45,9	48,2	50,6	53,1
Remb. capital annuel		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frais financiers totaux		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impôts sur bénéfices		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total décaissements annuels		28,2	36,6	38,5	40,4	42,5	44,7	47,1	49,5	52,1	54,8	57,7	60,7	63,9	67,3
Solde trésorerie annuel		141,5	141,6	148,6	156,0	163,7	171,8	180,3	189,2	198,6	208,4	218,7	229,5	240,8	252,7
(hors rémun. cap. (p.)		1290,6	1432,2	1580,8	1736,8	1900,5	2072,3	2252,6	2441,8	2640,4	2848,8	3067,5	3297,0	3537,8	3790,5
Rémunération capitaux propres		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLDE TRESORERIE ANNUEL		141,5	141,6	148,6	156,0	163,7	171,8	180,3	189,2	198,6	208,4	218,7	229,5	240,8	252,7
CUMULE		1290,6	1432,2	1580,8	1736,8	1900,5	2072,3	2252,6	2441,8	2640,4	2848,8	3067,5	3297,0	3537,8	3790,5

RESUME EN FCP (suite)															
Prix de vente du kWh ETH en FCP		39,71	41,69	43,78	45,97	48,27	50,68	53,21	55,87	58,67	61,60	64,68	67,92	71,31	74,88
(Montants ci dessous en Milliards FCP)															
RECETTES EXPLOIT.		3,08	3,24	3,40	3,57	3,75	3,94	4,13	4,34	4,56	4,79	5,02	5,26	5,54	5,82
DEPENSES EXPLOIT.		1,50	1,54	1,58	1,62	1,67	1,72	1,77	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18
RESULTAT EXPLOIT.		1,59	1,70	1,82	1,95	2,08	2,22	2,37	2,52	2,67	2,85	3,03	3,21	3,42	3,64
SOLDE TRESORERIE		2,57	2,57	2,70	2,84	2,98	3,12	3,28	3,44	3,61	3,79	3,98	4,17	4,38	4,59
CUMULE		23,47	26,04	28,74	31,58	34,53	37,68	40,96	44,40	48,01	51,80	55,77	59,93	64,32	68,92

SCENARIO N° 4

X invest. complém./an = 0,30% Rémun. capit. propres = 0%

Appendice 1 page 3

Année de départ:	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
INDICES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Inflation%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	198	206	218	229
Progression prix kW (%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	198	206	218	229

E 1.45 Coût de base de l'investissement pour 5 MW: 600 MFF progression exponent. -> 2x doublement de la puissance, invest. = 45%

INVESTISSEMENTS	(Ts montants en MFF: valeur invest. non indexée; montant total valeur MFF00= 070 MFF)				montant total MFF courant(s)= 070 MFF)												
Investissements	145,00	145,00	290,00	217,50	72,50												
Depenses du projet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												
Int. intercal. ann.	0,00	5,50	11,50	-23,14	32,32												
Financement ext.	79,75	85,33	171,06	142,76	72,20												
Capitaux propres	65,25	65,25	130,50	97,88	32,63												
Cumul capitaux propres	65,25	130,50	261,00	358,88	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50
Invest. complémentaires	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,5	6,8	
Cumul Inv. complément.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,2	12,6	17,3	22,2	27,4	32,9	38,7	44,8	51,3	58,1	
Cumul total invest.	145,00	295,6	597,1	837,8	942,8	946,6	950,8	955,2	959,9	964,8	970,0	975,5	981,3	987,4	993,9	1000,7	
Cumul des Inv. sur 20 ans (glissement)					942,8	946,6	950,8	955,2	959,9	964,8	970,0	975,5	981,3	987,4	993,9	1000,7	

Prêt CCCE	oui	Part investissement?	55%	du montant non indexé													
Prêt CCCE de	478,5 MFF	sur	20 ans	à 7%	avec 5 ans de différé												
Prêt annuel	79,8	79,8	159,5	119,6	39,9												
Prêt cumulé	79,8	159,5	319,0	438,6	478,5												
Intérêts intercal.		5,6	11,6	23,1	32,3												
Cumul Int. intercal.	0,0	5,6	17,1	40,3	72,6												
Remboursements						60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5
Intérêts						38,6	37,0	35,4	33,6	31,8	29,7	27,6	25,3	22,8	20,2	17,4	
Capital						21,9	23,5	25,1	26,9	28,7	30,8	32,9	35,2	37,7	40,3	43,1	
Capital restant à rembourser						551,1	529,2	505,7	480,8	453,7	425,0	394,2	361,3	326,1	288,4	246,1	205,0

EXPLOITATION																
Production (kWh)	47264	66354	77604	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684
Prix (FCP 85) kWh ETH:	12 FCP															
Prix (FF courant) kWh ETH:	0,76 F	0,80 F	0,84 F	0,88 F	0,93 F	0,98 F	1,02 F	1,08 F	1,13 F	1,19 F	1,24 F	1,31 F	1,37 F	1,44 F	1,51 F	
avec prime "ETH" de 1,5 FCP (valeur 85) de 1991 à 1995																
COMPTE D'EXPLOITATION (MFF)																
Ventes des kW	41,8	61,6	75,8	79,5	83,5	87,7	92,1	96,7	101,5	106,6	111,9	117,5				
Autres recettes et stocks																
TOTAL RECETTES	41,8	61,6	75,8	79,5	83,5	87,7	92,1	96,7	101,5	106,6	111,9	117,5				
Coûts d'expl. (SMW -> 6,5 MFF05, 80% proport. à P.MW)	15,7	16,5	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3	25,5	26,8				
Frais financiers CCCE		38,6	37,0	35,4	33,6	31,8	29,7	27,6	25,3	22,8	20,2	17,4				
FF cpte courant à 1 + 5%	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Amortissements invest. sur 20 ans	47,1	47,3	47,5	47,8	48,0	48,2	48,5	48,8	49,1	49,4	49,7	50,0				
Dotat. provisions	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	7,4	5,6		
TOTAL DEPENSES	73,3	112,8	112,3	112,1	111,6	110,7	109,7	108,9	108,0	107,0	102,8	99,8				
RESULTAT EXPLOITATION	-31,4	-51,2	-36,6	-32,6	-28,1	-23,0	-17,6	-12,2	-6,5	-0,4	9,1	17,7				
Cumul Rés. Exploit. av. Impôts sur bénéfices	-31,4	-82,6	-119,2	-151,8	-179,9	-202,9	-220,5	-232,7	-239,2	-239,6	-230,4	-212,7				
Impôts sur bénéfices (taux de 0% bén.net compl.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
RESULTAT NET COMPTABLE	-31,4	-51,2	-36,6	-32,6	-28,1	-23,0	-17,6	-12,2	-6,5	-0,4	9,1	17,7				
Solde exploitation hors amortissement	15,7	-3,9	11,0	15,2	19,9	25,2	30,9	36,8	42,6	49,0	56,0	67,7				
Cumul Impôts sur bénéfices	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Cumul provisions	10,5	20,9	31,4	41,8	52,3	62,7	73,2	83,6	94,1	104,6	111,9	117,5				
Cumul Rés. Exploit.	-31,4	-82,6	-119,2	-151,8	-179,9	-202,9	-220,5	-232,7	-239,2	-239,6	-230,4	-212,7				
Cumul Rés. Exp. - Amort.	15,7	11,8	22,8	38,0	57,9	83,1	114,0	150,5	183,1	242,1	301,0	368,7				

TRESORERIE (MFF)																
Recettes	41,8	61,6	75,8	79,5	83,5	87,7	92,1	96,7	101,5	106,6	111,9	117,5				
Cumul	41,8	103,4	179,2	258,7	342,2	429,9	522,0	618,7	720,2	826,8	938,7	1056,2				
Invest. complém.	0,0	4,0	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,5	6,8				
Cumul	0,0	4,0	8,2	12,6	17,3	22,2	27,4	32,9	38,7	44,8	51,3	58,1				
Dépenses hors FF	15,7	16,5	17,3	18,2	19,1	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3	25,5	26,8				
Cumul	15,7	32,1	49,4	67,6	86,6	106,6	127,7	149,7	172,9	197,2	222,7	249,6				
Remb. capital annuel	0,0	21,9	23,5	25,1	26,9	28,7	30,8	32,9	35,2	37,7	40,3	43,1				
Cumul	0,0	21,9	45,4	70,5	97,4	126,1	156,9	189,8	225,0	262,7	303,0	346,1				
Frais financiers totaux	0,0	38,6	37,0	35,4	33,6	31,8	29,7	27,6	25,3	22,8	20,2	17,4				
Cumul	0,0	38,6	75,6	111,3	145,4	177,4	207,2	234,8	260,1	282,9	303,1	320,5				
Impôts sur bénéfices	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Cumul	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Total décaissements annuels	15,7	80,9	82,0	83,4	84,7	85,7	86,7	88,1	89,5	91,0	92,5	94,2				
Cumulés	15,7	96,6	178,6	262,0	346,7	432,4	519,1	607,2	696,6	787,6	880,1	974,3				
Solde trésorerie annuel	26,1	-19,3	-6,2	-3,9	-1,2	2,0	5,4	8,6	12,0	15,6	19,4	23,4				
(hors rémun. cap.p.) cumulés	26,1	6,8	0,6	-3,3	-4,5	-2,5	2,9	11,5	23,6	39,2	58,6	82,0				
Rémunération capitaux propres:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Cumul	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
SOLDE TRESORERIE ANNUUEL	26,1	-19,3	-6,2	-3,9	-1,2	2,0	5,4	8,6	12,0	15,6	19,4	23,4				
CUMULE	26,1	6,8	0,6	-3,3	-4,5	-2,5	2,9	11,5	23,6	39,2	58,6	82,0				

RESUME EN FCP	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Prix de vente de kWh ETH en FCP	16,06	16,89	17,73	18,62	19,55	20,52	21,55	22,63	23,76	24,95	26,19	27,50				
(Montants ci dessous en Milliards FCP)																
RECETTES EXPLOIT.	0,76	1,12	1,38	1,45	1,52	1,59	1,67	1,76	1,85	1,94	2,03	2,14				
DEPENSES EXPLOIT.	1,33	2,05	2,04	2,04	2,03	2,01	1,99	1,98	1,96	1,94	1,87	1,81				
RESULTAT EXPLOIT.	-0,57	-0,93	-0,66	-0,59	-0,51	-0,42	-0,32	-0,22	-0,12	-0,01	0,17	0,32				
Annuel	-0,57	-0,93	-0,66	-0,59	-0,51	-0,42	-0,32	-0,22	-0,12	-0,01	0,17	0,32				
Cumulés	-0,57	-1,50	-2,17	-2,76	-3,27	-3,69	-4,01	-4,23	-4,35	-4,16	-3,87	-3,57				
SOLDE TRESORERIE	0,48	-0,35	-0,													

Suite du scénario N° 4 Invest.complém./en = 0,30%

Année de départ:	1987	Puissance:				10 MW								
INDICES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inflation%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985	241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454
Progression prix kW (X)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985	241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454

INVESTISSEMENTS	(Ts montants en MFF)													
+ Investissements														
+ Dépenses du projet														
+ Int. Intercol. ann.														
- Financement ext.														
+ Capitaux propres														
Cumul capitaux propres	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50	391,50
Invest.complém.	0,0	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10,1	10,7	11,4	12,0	12,8	13,6	14,4	15,4
Cumul Inv.compl.	58,1	65,7	73,7	82,2	91,2	100,7	110,8	121,5	132,9	144,9	157,7	171,3	185,7	201,1
Cumul total invest.	1000,7	1008,3	1016,3	1024,8	1033,8	1043,3	1053,4	1064,1	1075,5	1087,5	1100,3	1113,9	1128,3	1143,7
Cumul des Inv. sur 20 ans glissant	1000,7	1008,3	1016,3	1024,8	1033,8	1043,3	1053,4	1064,1	1075,5	1087,5	1100,3	1113,9	1128,3	1143,7

Prêt CCCE de 478,5 MFF sur 20 ans à 7% (suite)	Prêt CCCE ou Port Investissement? 53%													
Prêt annuel														
Prêt cumulé														
Intérêt intercol.														
Cumul Int. Intercol.														
Remboursements	60,5	60,5	60,5	60,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intérêts	14,3	11,1	7,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital	46,2	49,4	52,8	56,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital restant à rembourser	158,8	109,4	56,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EXPLOITATION														
Production M.kwh	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684	77684
Prix kW ETH (FF)	1,59 F	1,67 F	1,75 F	1,84 F	1,93 F	2,03 F	2,13 F	2,23 F	2,35 F	2,46 F	2,59 F	2,72 F	2,85 F	3,00 F
COMPTE D'EXPLOITATION (MFF)														
+ Ventes des kW	123,4	129,6	136,0	142,8	150,0	157,5	165,4	173,6	182,3	191,4	201,0	211,0	221,6	232,7
+ Autres recettes														
= TOTAL RECETTES	123,4	129,6	136,0	142,8	150,0	157,5	165,4	173,6	182,3	191,4	201,0	211,0	221,6	232,7
+ Total coûts d'exploitation	28,2	29,6	31,0	32,6	34,2	35,9	37,7	39,6	41,6	43,7	45,9	48,2	50,6	53,1
+ Frais financiers CCCE	14,3	11,1	7,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ FF cpte courant à 1 + 5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Amortissements	50,0	50,4	50,8	51,2	51,7	52,2	52,7	53,2	5,6	7,0	7,5	7,9	8,4	8,9
+ Dotat. provisions	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,6	10,0	10,5	10,5
= TOTAL DEPENSES	98,4	97,3	96,0	94,6	93,1	91,6	90,3	89,1	87,9	86,8	85,7	84,6	83,5	82,5
= RESULT. EXPLOITATION	25,0	32,3	40,0	48,2	56,9	61,9	67,1	72,5	125,4	131,6	138,1	144,9	152,1	160,2
Cumul Rés. Exploit.	-187,8	-155,5	-115,4	-67,2	-10,2	51,8	118,7	191,2	316,6	448,2	586,3	731,2	883,5	1043,5
Impôts sur bénéfices	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
= RESULTAT NET COMPTABLE	25,0	32,3	40,0	48,2	56,9	61,9	67,1	72,5	125,4	131,6	138,1	144,9	152,1	160,2
Solde exploitation hors amorti	75,0	82,7	90,9	99,5	108,6	114,0	119,7	125,7	132,0	138,6	145,6	152,8	160,6	169,1
Cumul impôts sur bénéfices	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul provisions	123,4	129,6	136,0	142,8	150,0	157,5	165,4	173,6	182,3	191,4	201,0	211,0	221,5	232,0
Cumul Rés. Exploit.	-187,8	-155,5	-115,4	-67,2	-10,2	51,8	118,7	191,2	316,6	448,2	586,3	731,2	883,5	1043,5
Cumul Exp. hors Amort.	443,7	328,4	617,3	718,8	823,4	939,4	1059,2	1184,9	1316,9	1455,5	1601,1	1753,9	1914,5	2083,6

TRESORERIE (MFF)														
Recettes	123,4	129,6	136,0	142,8	150,0	157,5	165,4	173,6	182,3	191,4	201,0	211,0	221,6	232,7
Invest. complém.	0,0	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10,1	10,7	11,4	12,0	12,8	13,6	14,4	15,4
Dépenses hors FF	28,2	29,6	31,0	32,6	34,2	35,9	37,7	39,6	41,6	43,7	45,9	48,2	50,6	53,1
Remb. capital annuel	46,2	49,4	52,8	56,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frais financiers totaux	14,3	11,1	7,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impôts sur bénéfices	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total décaissements annuels	88,7	97,7	99,6	101,6	43,2	45,5	47,8	50,3	53,0	55,7	58,7	61,7	65,0	68,5
Solde trésorerie annuel	34,7	31,9	36,5	41,2	106,8	112,0	117,5	123,3	129,4	135,7	142,3	149,3	156,6	164,2
(hors rémun. capitaux) cumulé	116,7	148,6	185,1	226,3	333,1	445,1	562,6	685,9	815,3	951,0	1093,3	1242,6	1399,2	1563,4
Rémunération capitaux propres	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLDE TRESORERIE ANNUEL	34,7	31,9	36,5	41,2	106,8	112,0	117,5	123,3	129,4	135,7	142,3	149,3	156,6	164,2
CUMULE	116,7	148,6	185,1	226,3	333,1	445,1	562,6	685,9	815,3	951,0	1093,3	1242,6	1399,2	1563,4

RESUME EN FCP (suite)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Prix de vente du kWh ETH en FCP	28,88	30,32	31,84	33,43	35,10	36,86	38,70	40,64	42,67	44,80	47,04	49,39	51,86	54,46
(Montants ci dessous en Milliards FCP)														
RECETTES EXPLOIT.	2,24	2,36	2,47	2,60	2,73	2,86	3,01	3,16	3,31	3,46	3,63	3,84	4,03	4,23
DEPENSES EXPLOIT.	1,79	1,77	1,75	1,72	1,69	1,74	1,79	1,84	1,94	1,99	1,14	1,20	1,26	1,32
RESULTAT EXPLOIT.	0,45	0,59	0,73	0,88	1,04	1,13	1,22	1,32	1,37	1,47	2,51	2,63	2,77	2,91
SOLDE TRESORERIE	0,63	0,58	0,66	0,75	1,94	2,04	2,14	2,24	2,35	2,47	2,59	2,71	2,85	2,99
Cumulé	2,12	2,70	3,36	4,11	6,06	8,09	10,23	12,47	14,82	17,29	19,88	22,59	25,44	28,43

Taux de rentabilité interne 1987-2016 = 6,79%

Année de départ:	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
INDICES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Inflation%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	196	208	216	229
Progression prix kW (%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985	110	116	122	128	134	141	148	155	163	171	180	189	196	208	216	229
E 1.45 Coût de base de l'investissement pour 5 MW. 600 MFF, progression exponentielle, -> 2x doublement de la puissance, invest. = 45%																
INVESTISSEMENTS (Tous montants en MFF; valeur invest. non indexée; montant total valeur MFF06 = 1262 MFF; montant total MFF courants = 1262 MFF)																
Investissements	210,23	210,23	420,50	315,38	105,13											
Depenses du projet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00											
Int. intercal. ann.	0,00	10,41	21,75	43,59	61,16											
Financement ext.	115,64	126,04	253,03	217,04	118,98											
Capitaux propres	94,61	94,61	189,23	141,92	47,31											
Cumul capitaux propres	94,61	189,23	378,45	520,37	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68	567,68
Invest. compléments	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	6,2	6,6	6,9	7,3	7,7	8,1	8,6	9,1	9,6	10,1
Cumul Inv. complément.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	12,1	18,7	25,6	32,9	40,6	48,8	57,4	66,5	76,0	86,2
Cumul total invest.	210,3	430,9	873,2	1232,1	1598,4	1404,3	1410,5	1417,1	1424,0	1431,3	1439,0	1447,2	1455,8	1464,9	1474,5	1484,6
Cumul des inv. sur 20 ans (glissant)					1398,4	1404,3	1410,5	1417,1	1424,0	1431,3	1439,0	1447,2	1455,8	1464,9	1474,5	1484,6
Prêt CCCEP oui Part investissement? 55% du montant non indexé																
Prêt CCCE de	693,825	MFF sur	20 ans à 9%	avec 5 ans de différé												
Prêt annuel	115,6	115,6	231,3	173,5	57,8											
Prêt cumulé	115,6	231,3	462,6	636,0	693,8											
Intérêts intercal.		10,4	21,8	43,6	61,2											
Cumul Int. intercal.	0,0	10,4	32,2	75,7	136,9											
Remboursements						103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1	103,1
Intérêts						74,8	72,2	69,4	66,4	63,1	59,5	55,6	51,3	46,7	41,6	36,1
Capital						28,3	30,8	33,6	36,6	39,9	43,5	47,5	51,7	56,4	61,5	67,0
Capital restant à rembourser					830,7	802,4	771,6	738,0	701,3	661,4	617,9	570,4	518,7	462,3	400,9	333,9
EXPLOITATION																
Production M.kWh					94568	132708	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368
Prix (FCP 85) kWh ETH.		12 FCP														
Prix (FF courant) kWh ETH.		0,76 F	0,80 F	0,84 F	0,88 F	0,93 F	0,98 F	1,02 F	1,08 F	1,13 F	1,19 F	1,24 F	1,31 F	1,37 F	1,44 F	1,51 F
sans prime "ETH" de 1,5 FCP (valeur 85) de 1991 à 1995																
COMPTE D'EXPLOITATION (MFF)																
Ventes des kw					83,6	123,2	151,5	159,1	167,0	175,4	184,2	193,4	203,0	213,2	223,8	235,0
Autres recettes et stocks																
TOTAL RECETTES					83,6	123,2	151,5	159,1	167,0	175,4	184,2	193,4	203,0	213,2	223,8	235,0
Coûts d'expl. (S/MW -> 6,5 MFF05, 80% proport. à P.MW)					29,6	31,1	32,7	34,3	36,0	37,8	39,7	41,7	43,8	45,9	48,2	50,7
Frais financiers CCCE						74,8	72,2	69,4	66,4	63,1	59,5	55,6	51,3	46,7	41,6	36,1
FF cpte courant à 1 + 5%					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortissements invest. sur 20 ans					69,9	70,2	70,5	70,9	71,2	71,6	72,0	72,4	72,8	73,2	73,7	74,2
Dotat. provisions					20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9
TOTAL DEPENSES					120,4	197,0	196,3	193,5	194,5	193,4	192,1	190,6	188,8	186,8	184,3	182,2
RESUL. EXPLOITATION					-36,8	-73,7	-44,8	-36,4	-27,5	-18,0	-7,9	2,8	14,2	26,4	45,5	62,9
Cumul Rés. Exploit. av. impôts sur bénéfices					-36,8	-110,6	-155,4	-191,8	-219,3	-237,3	-245,2	-242,4	-228,2	-201,8	-158,2	-93,4
Impôts sur bénéfices (taux de 50% ben.net compl.)					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RESULTAT NET COMPTABLE					-36,8	-73,7	-44,8	-36,4	-27,5	-18,0	-7,9	2,8	14,2	26,4	45,5	62,9
Solde exploitation hors amortissement					33,1	-3,5	25,7	34,4	43,7	53,8	64,9	75,2	87,0	99,6	119,3	137,1
Cumul impôts sur bénéfices					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul provisions					20,9	41,8	62,7	83,6	104,6	125,5	146,4	167,3	188,2	209,1	229,8	250,7
Cumul Rés. Exploit.					-36,8	-110,6	-155,4	-191,8	-219,3	-237,3	-245,2	-242,4	-228,2	-201,8	-158,2	-93,4
Cum. R. Exp. Amort.					33,1	29,6	55,3	89,7	133,4	187,0	251,0	326,2	413,2	512,9	632,1	769,2
TRESORERIE (MFF)																
Recettes					83,6	123,2	151,5	159,1	167,0	175,4	184,2	193,4	203,0	213,2	223,8	235,0
Cumul					83,6	206,9	358,4	517,5	684,5	859,9	1044,0	1237,4	1440,4	1653,6	1877,4	2112,5
Invest. complém.					0,0	5,9	6,2	6,6	6,9	7,3	7,7	8,1	8,6	9,1	9,6	10,1
Cumul					0,0	5,9	12,1	18,7	25,6	32,9	40,6	48,8	57,4	66,5	76,0	86,2
Depenses hrs FF					29,6	31,1	32,7	34,3	36,0	37,8	39,7	41,7	43,8	45,9	48,2	50,7
Cumul					29,6	60,7	93,4	127,6	163,6	201,4	241,1	282,8	326,6	372,5	420,7	471,4
Remb. capital annuel					0,0	28,3	30,8	33,6	36,6	39,9	43,5	47,5	51,7	56,4	61,5	67,0
Cumul					0,0	28,3	59,1	92,8	129,4	169,3	212,9	260,5	312,0	368,4	429,9	496,9
Frais financiers totaux					0,0	74,8	72,2	69,4	66,4	63,1	59,5	55,6	51,3	46,7	41,6	36,1
Cumul					0,0	74,8	147,0	216,4	282,8	348,0	405,5	461,1	512,4	559,1	600,7	638,8
Impôts sur bénéfices					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total décaissements annuels					29,6	140,1	141,9	143,9	146,0	148,2	150,5	152,9	155,4	158,1	160,9	163,9
Cumulés					29,6	169,7	311,6	455,5	601,5	749,7	900,1	1053,0	1208,4	1366,5	1527,4	1691,2
Solde trésorerie annuel					54,0	-16,8	9,6	15,2	21,0	27,2	33,7	40,5	47,6	55,1	62,9	71,2
(hors rémun. cap.p.) cumulé					54,0	37,2	46,8	61,9	83,0	110,2	143,9	184,4	232,0	287,1	350,0	421,2
Rémunération capitaux propres:					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLDE TRESORERIE ANNUEL					54,0	-16,8	9,6	15,2	21,0	27,2	33,7	40,5	47,6	55,1	62,9	71,2
CUMULE					54,0	37,2	46,8	61,9	83,0	110,2	143,9	184,4	232,0	287,1	350,0	421,2
RESUME EN FCP																
Prix de vente du kWh ETH en FCP					16,08	16,89	17,73	18,62	19,55	20,52	21,55	22,63	23,76	24,95	26,19	27,50
(Montants ci dessous en Milliards FCP)																
RECETTES EXPLOIT.					1,52	2,24	2,75	2,89	3,04	3,19	3,35	3,52	3,69	3,88	4,07	4,27
DEPENSES EXPLOIT.					2,19	3,50	3,57	3,55	3,54	3,52	3,49	3,46	3,43	3,40	3,24	3,13
RESULTAT EXPLOIT.					-0,67	-1,34	-0,81	-0,66	-0,50	-0,33	-0,14	0,05	0,26	0,48	0,83	1,14
Annuel					-0,67	-2,01	-2,82	-3,49	-3,99	-4,31	-4,48	-4,51	-4,45	-4,28	-4,04	-3,70
Cumulé					-0,67	-2,01	-2,82	-3,49	-3,99	-4,31	-4,48	-4,51	-4,45	-4,28	-4,04	-3,70
SOLDE TRESORERIE					0,98	-0,31	0,17	0,28	0,38	0,49	0,61	0,74	0,87	1,00	1,14	1,29
Annuel					0,98	-0,31	0,17	0,28	0,38	0,49	0,61	0,74	0,87	1,00	1,14	1,29
Cumulé					0,98	0,68	0,85	1,13	1,51	2,00	2,62	3,35	4,22	5,22	6,36	7,66
Taux de rentabilité interne 1987-2016 = 7,98%																

Suite du scénario N° 4 Invest.complém./an = 0,30%

Année de départ:	Puissance: 20 MW													
	1987	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INDICES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inflation%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-> Indice base 1985	241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454
Progression prix kW (€)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indice base 1985	241	253	265	279	293	307	323	339	356	373	392	412	432	454

INVESTISSEMENTS (Tous montants en MFF)														
• Investissements														
• Dépenses du projet														
• Int. intercal. ann.														
- Financement ext.														
• Capitaux propres														
Cumul capitaux propres	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00	567,00
Invest.complém.	0,0	11,3	11,9	12,6	13,3	14,1	15,0	15,9	16,8	17,9	19,0	20,2	21,4	22,6
Cumul Inv.compl.	06,2	97,4	109,3	121,9	135,3	149,4	164,4	180,3	197,1	215,0	234,0	254,1	275,5	298,3
Cumul total invest.	1404,6	1495,0	1507,0	1520,4	1533,7	1547,0	1560,0	1572,7	1585,5	1613,4	1632,4	1652,5	1673,9	1696,7
Cumul des inv. sur 20 ans glissant	1404,6	1495,0	1507,0	1520,4	1533,7	1547,0	1560,0	1572,7	1585,5	1613,4	1632,4	1652,5	1673,9	1696,7

Prêt CCCEP ou Port Investissement? 55%														
Prêt CCCE de 693,0 MFF sur 20 ans à 7% (suite)														
Prêt annuel														
Prêt cumulé														
Intérêts intercal.														
Cumul Int. Intercal.														
Remboursements														
Intérêts	103,1	103,1	103,1	103,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital	73,0	79,6	86,7	94,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capital restant à rembourser	260,9	161,3	94,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EXPLOITATION														
Production M.kwh	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368	155368
Prix kW ETH (FF)	1,59 F	1,67 F	1,75 F	1,84 F	1,93 F	2,03 F	2,13 F	2,23 F	2,33 F	2,46 F	2,59 F	2,72 F	2,85 F	3,00 F
COMPTE D'EXPLOITATION (MFF)														
+ Ventes des kW	246,8	259,1	272,1	285,7	300,0	315,0	330,7	347,2	364,6	382,8	402,0	422,1	443,2	465,3
+ Autres recettes														
= TOTAL RECETTES	246,8	259,1	272,1	285,7	300,0	315,0	330,7	347,2	364,6	382,8	402,0	422,1	443,2	465,3
+ Total coûts d'exploitation	53,2	55,0	58,6	61,6	64,6	67,9	71,3	74,8	78,6	82,5	86,6	91,0	95,5	100,3
+ Frais financiers CCCE	30,0	23,5	16,3	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ FF cpte courant à 1+5%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
+ Amortissements	74,2	74,0	75,4	76,0	76,7	77,4	78,1	78,9	79,9	81,0	82,1	83,2	84,3	85,4
+ Dotat. provisions	11,0	12,3	13,0	13,6	14,3	15,0	15,7	16,5	17,4	18,2	19,1	20,1	20,9	20,9
= TOTAL DEPENSES	169,2	166,5	163,3	159,7	155,6	160,3	165,2	170,3	165,8	111,2	116,9	122,8	128,9	134,5
= RESULT. EXPLOITATION	77,6	92,7	108,8	126,0	144,3	154,7	165,5	176,9	258,8	271,6	285,1	299,2	314,3	330,9
Cumul Rés. Exploit.	-15,0	76,9	185,7	311,6	456,0	610,7	776,2	953,2	1212,0	1403,6	1708,7	2068,0	2502,2	2713,1
Impôts sur bénéfices	0,0	38,4	54,4	63,0	72,2	77,3	82,8	88,5	129,4	135,0	142,6	149,6	157,1	165,4
= RESULTAT NET COMPTABLE	77,6	54,2	54,4	63,0	72,2	77,3	82,8	88,5	129,4	135,0	142,6	149,6	157,1	165,4
Solde exploitation hors amorti	151,0	129,0	129,0	139,0	148,9	154,7	160,9	167,4	139,3	146,3	153,6	161,4	169,6	178,7
Cumul impôts sur bénéfices	0,0	38,4	92,8	155,8	228,0	305,3	388,1	476,6	606,0	741,0	884,4	1034,0	1191,1	1356,6
Cumul provisions	246,8	259,1	272,1	285,7	300,0	315,0	330,7	347,2	364,6	382,8	402,0	422,1	443,0	463,9
Cumul Rés. Exploit.	-15,0	38,4	92,8	155,8	228,0	305,3	388,1	476,6	606,0	741,0	884,4	1034,0	1191,1	1356,6
Cum.R.Exp. hors Amort.	921,0	1050,0	1179,0	1310,0	1467,7	1622,4	1783,3	1950,7	2090,0	2236,3	2389,9	2531,3	2720,9	2899,7

TRESORERIE (MFF)														
Recettes	246,8	259,1	272,1	285,7	300,0	315,0	330,7	347,2	364,6	382,8	402,0	422,1	443,2	465,3
Cumul	2359,5	2610,4	2890,4	3176,1	3476,1	3791,1	4121,0	4469,0	4833,6	5216,5	5618,4	6040,5	6483,7	6949,1
Invest. complém.	0,0	11,3	11,9	12,6	13,3	14,1	15,0	15,9	16,8	17,9	19,0	20,2	21,4	22,6
Cumul	06,2	97,4	109,3	121,9	135,3	149,4	164,4	180,3	197,1	215,0	234,0	254,1	275,5	298,3
Dépenses hrs FF	53,2	55,0	58,6	61,6	64,6	67,9	71,3	74,8	78,6	82,5	86,6	91,0	95,5	100,3
Cumul	524,6	580,4	639,1	700,6	765,3	833,2	904,4	979,3	1057,9	1140,4	1227,0	1318,0	1413,5	1513,8
Remb.capital annuel	73,0	79,6	86,7	94,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul	569,9	649,4	736,2	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7	830,7
Frais financiers totaux	30,0	23,5	16,3	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul	666,9	690,3	706,7	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2	715,2
Impôts sur bénéfices	0,0	38,4	54,4	63,0	72,2	77,3	82,8	88,5	129,4	135,0	142,6	149,6	157,1	165,4
Cumul	0,0	38,4	92,8	155,8	228,0	305,3	388,1	476,6	606,0	741,0	884,4	1034,0	1191,1	1356,6
Total décaissements annuels	156,2	208,6	228,0	240,2	150,2	159,4	169,0	179,2	224,8	236,2	248,2	260,7	274,1	288,5
Cumul	1847,5	2056,1	2284,1	2524,3	2674,5	2833,8	3002,9	3182,0	3406,9	3645,1	3891,2	4152,0	4428,0	4714,6
Solde trésorerie annuel	90,5	50,5	44,1	45,5	149,8	155,6	161,7	160,1	139,8	146,6	153,8	161,3	169,1	176,8
(hors rémun.capit.p.) cumul	511,0	562,5	606,4	651,0	801,6	957,2	1118,9	1287,0	1428,0	1573,4	1727,2	1888,5	2057,7	2234,5
Rémunération capitaux propres	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cumul	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLDE TRESORERIE ANNUEL	90,5	50,5	44,1	45,5	149,8	155,6	161,7	160,1	139,8	146,6	153,8	161,3	169,1	176,8
CUMULE	511,0	562,5	606,4	651,0	801,6	957,2	1118,9	1287,0	1428,0	1573,4	1727,2	1888,5	2057,7	2234,5

RÉSUMÉ EN FCP (suite)														
Prix de vente du kWh ETH en FCP	28,00	30,32	31,84	33,43	35,10	36,86	38,70	40,64	42,67	44,80	47,04	49,39	51,86	54,46
(Montants ci-dessus en Milliards FCP)														
RECETTES EXPLOIT.	4,49	4,71	4,95	5,19	5,45	5,73	6,01	6,31	6,63	6,96	7,31	7,67	8,06	8,46
DEPENSES EXPLOIT.	3,00	3,03	2,97	2,90	2,83	2,91	3,00	3,10	1,92	2,02	2,12	2,23	2,34	2,44
RESULTAT EXPLOIT.	1,41	1,68	1,98	2,29	2,62	2,81	3,01	3,22	4,71	4,94	5,19	5,44	5,71	6,02
Annuel	1,41	1,68	1,98	2,29	2,62	2,81	3,01	3,22	4,71	4,94	5,19	5,44	5,71	6,02
Cumul	1,41	3,10	5,07	7,36	9,99	12,80	15,81	19,03	23,73	28,67	33,86	39,30	45,01	51,03
SOLDE TRESORERIE	1,65	0,92	0,80	0,83	2,72	2,83	2,94	3,06	2,54	2,67	2,80	2,93	3,07	3,22
Annuel	1,65	0,92	0,80	0,83	2,72	2,83	2,94	3,06	2,54	2,67	2,80	2,93	3,07	3,22
Cumul	9,30	10,22	11,02	11,85	14,58	17,40	20,34	23,40	25,94	28,61	31,40	34,34	37,41	40,63

Taux de rentabilité interne 1987-2016 = 7,96%

APPENDICE 2

DOCUMENTS CONSULTÉS

TITRE	DATE	RESPONSABLE	CONTENU
MISE EN VALEUR DES RESSOURCES DES OCEANS 1967-1977 Bilan et perspectives de dix années de travaux du CNEOX	Avril 77	Premier Ministre Service d'information et de Diffusion	Introduction La compétition internationale en matière de ressources océaniques Le rôle de la France dans la compétition océanique mondiale Le rôle du Centre National d'Exploration des Océans La préparation de la mise en valeur des ressources océaniques Les conditions de la mise en valeur des ressources océaniques
Groupement CGE - AA - ETPM Contrat-cadre CNEOX n°78/1929/YR Convention particulière n°1 RAPPORT N°2	26-03-79	SOGREAH Chef de file	1 - Introduction 2 - Site 2.1 - Estimation des états de mer extrêmes à l'est de la Polynésie 2.2 - Gaz dissous et occlus 2.3 - Géologie 3 - Centrale au large, cycle direct (LD) 3.1 - Cycle thermodynamique 3.2 - Dimensionnement et implantation générale 3.3 - Problèmes hydrauliques internes 3.4 - Rejet des eaux utilisées 3.5 - Tuyau vertical d'eau froide 3.6 - Problèmes de dégazage - Dégageur et extraction d'air 3.7 - Evaporateur 3.8 - Turbine 3.9 - Alternateur 3.10 - Condenseurs 4 - Centrale au large, cycle indirect 4.1 - Comparaison des différents fluides 4.2 - Echangeurs 4.3 - Structure 5 - Centrale à terre 5.1 - Tuyau d'eau froide 5.2 - Turbine (à trois étages de pression radiaux) 6 - Définition du point de fonctionnement correspondant au site théorique pour les centrales "ou large" 7 - Conclusion Annexes
CNEOX - Groupement des Sociétés du groupe Empain Schneider Contrat-cadre N° 78/1930/YR RAPPORT INTERMEDIAIRE DE CP1	Avril 79	SOTE Chef de file	0 - Introduction 1 - Rappel des données du site 2 - Principaux résultats et choix effectués 3 - Cycle thermodynamique 4 - Sous-ensemble eau froide 5 - Sous-ensemble circuit d'eau chaude 6 - Pompe de circulation d'eau de mer 7 - Génie civil 8 - Synthèse Annexes: Définitions, graphiques et plans (80 pages + annexes)
Groupement CGE - AA - ETPM Contrat-cadre CNEOX n°78/1929/YR Convention particulière n°1 RAPPORT N°3	31-05-79	SOGREAH Chef de file	1 - Introduction 2 - Centrale au large, cycle direct (LD) 2.1 - Cycle thermodynamique 2.2 - Tuyau vertical d'eau froide 2.3 - Evaporateur 2.4 - Turbo alternateur 2.5 - Condenseurs 2.6 - Données 3 - Centrale au large, cycle indirect (LI) 3.1 - Cycle thermodynamique 3.2 - Choix du fluide "intermédiaire" et définition des échangeurs 4 - Centrales au rive 4.1 - Effets de la houle sur les structures au rive et sur le tuyau d'eau froide 4.2 - Tuyau d'eau froide 4.3 - Centrale RD 4.4 - Centrale RI - Cycle thermodynamique 5 - Conclusions Annexes: Tuyau d'eau froide, parois souples, analyses multi-critères, ... (140 pages + tableaux et graphiques)

<p>Groupement CGE - AA - ETPM Contrat-cadre CNEOX n°78/1929/YR Phase A - Première étape RAPPORT</p>	30-07-79	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>1 - Introduction 2 - Caractéristiques du site 3 - Définition des cycles thermodynamiques 4 - Centrale au large (L) 5 - Centrale au rivege (R) (146 pages)</p>
<p>Groupement CGE - AA - ETPM Contrat-cadre CNEOX n°78/1929/YR Première étape ANNEXES</p>	30-07-79	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>18 annexes sur des sujets techniques divers (150 pages)</p>
<p>CNEOX - Groupement des Sociétés du groupe Empain Schneider Contrat-cadre N° 78/1930/YR RAPPORT INTERMEDIAIRE DE CP2</p>	Septembre 79	<p>SGTE Chef de file</p>	<p>1 - Introduction 2 - Circuit d'ammoniac 3 - Pompe de circulation d'eau de mer 4 - Conduite d'eau froide 5 - Génie civil 6 - Evaluation des pertes de charge des circuits d'eau de mer - Bilan de puissance 7 - Optimisation Annexe A - Circuit d'ammoniac Annexe B - Pompes de circulation d'eau de mer Annexe C-D-E-F - Notes techniques relatives à la conduite d'eau froide (en rature séparée) Annexe G - Plans et schémas d'installation générale Annexe P - Pertes de charge</p>
<p>CNEOX - Groupe Empain Schneider CONDUITE D'ASPIRATION D'EAU FROIDE Annexes C, D, E, F au rapport Intermédiaire CP2 Notes techniques relatives à la conduite d'eau froide</p>	Groupe Empain Scheider		<p>Annexe C - Sommaire des notes de calculs - Solution A - Houle; Conduite de 5 m Annexe D - Calcul des structures - Solution A Annexe E - Note de Calcul - Généralités sur le stratifié verre-résine Annexe F - Principe de fabrication de la conduite</p>
L'ENERGIE THERMIQUE DES MERS	25-10-79	<p>M. Jean LACOUR Secrétaire du Conseil de Prospective de la CBE</p>	<p>1- Avant propos 2 - Généralités techniques 3 - Centrale flottante au large 4- Solution au rivege 5 - Coût de l'énergie dans les îles du Pacifique Annexes: Place de l'OTEC; Panorama général de l'énergie dans le monde; Evaluation du coût de l'énergie électrique dans les pays industrialisés Note de 13 pages, 15 figures</p>
<p>Groupement CGE - AA - ETPM Contrat-cadre CNEOX n°78/1929/YR Convention particulière n°2 Rapport N°2</p>	30-11-79	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>1 - Introduction 2 - Site 3 - Solutions techniques 3.1 - Solution au large 3.2 - Solution au rivege 3.3 - Puissance électrique et production d'eau douce 3.4 - Remarques 4 - Investissements et coûts spécifiques 5 - Sensibilité des paramètres 6 - Analyse économique Annexes: Houles à Tahiti; données sur Tahiti et Nauru; Simul. du régime transitoire dans les circuits eau chaude - eau froide; analyse économique (85 pages; 14 planches; 40 tableaux ordinateur)</p>
<p>CNEOX - Groupement des Sociétés du groupe Empain Schneider Contrat-cadre N° 78/1930/YR RAPPORT FINAL 4^{ème} PARTIE Conduite d'eau froide</p>	Janvier 80	<p>SGTE Chef de file</p>	<p>Etude de la conduite d'eau froide Introduction Choix des solutions Etude de la solution A Appendix: Comparaison entre les différents matériaux pouvant constituer la conduite Annexe A - Données du site Annexe B - Pertes thermiques dans la conduite Annexe C - Note de calcul - Solution C Annexe D - Calcul des structures - Solution A Annexe E - Notes de calculs - Généralités sur le stratifié verre-résines Annexe F - Principe de fabrication Annexe G - Note sur l'exécution du tunnel (130 pages + plans)</p>

<p>CNEXO - Groupement des Sociétés du groupe Empain Schneider Contrat-cadre N° 78/1930/YR RAPPORT FINAL 5^{ème} PARTIE Génie civil - Installations générales</p>	<p>Janvier 80</p>	<p>SGTE Chef de file</p>	<p>1 - Implantation de la centrale 16/10 MW 2 - Dispositions fonctionnelles générales de la centrale 16/10 MW 3 - Description générale de la centrale 16/10 MW 4 - Génie civil de la centrale 4/2,5 MW 5 - Variante à terre 6 - Programme de construction de la centrale 16/10 MW 7 - Ecologie: Influence de l'implantation de la centrale sur les circulations hydrauliques du lagon Annexes: Calculs des pertes de charges dans les circuits Plans décrivant la centrale (40 pages + plans)</p>
--	-------------------	------------------------------	---

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR RAPPORT FINAL</p>	<p>30-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>1 - Introduction - Sigles 2 - Thermodynamique 3 - Accessoires marine liés à la structure 4 - Structures et solutions intégrées 5 - Bilan de production (électricité - eau douce) 6 - Conclusions techniques 7 - Economie 8 - Conclusions générales Annexes (150 pages)</p>
---	-----------------	---------------------------------	---

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR Annexe 2 Thermodynamique</p>	<p>30-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>2.1 - Optimisation des cycles thermodynamiques 2.2 - Cycles étagés 2.3 - Condenseur à mélange 2.4 - Turboalternateur - Cycle direct 2.5 - Cycle indirect - Comparaison des différents fluides intermédiaires 2.6 - Dégazage de l'eau de mer 2.7 - Régimes transitoires dans les circuits hydrauliques 2.8 - Cycle hybride (120 pages)</p>
--	-----------------	---------------------------------	--

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR Annexe 3 Tuyau d'eau froide de la centrale au large</p>	<p>31-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>3.1 - Généralités - Etude multicritère 3.2 - Puissance de pompage et pertes thermiques 3.3 - Courbes et tableaux de pressions 3.4 - Spiroduc 3.5 - Tuyau encre (SALM) 3.6 - Tuyau avec pompe immergée en pied 3.7 - Document ITBTP de mars 80 sur le béton léger et note Sea Tank Co 3.8 - Conduite en tôle ondulée 3.9 - Extrapolation des tuyaux en tôle ondulée (120 pages)</p>
---	-----------------	---------------------------------	---

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR Annexe 4 Tuyau d'eau froide de la centrale au rivage</p>	<p>30-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>13 annexes sur le conduit d'eau froide (150 pages)</p>
--	-----------------	---------------------------------	---

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR Annexe 5 Economie</p>	<p>30-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>5.1 - Coûts d'investissement 5.2 - Calcul du coût du kWh (23 pages; 40 tableaux d'ordinateur)</p>
---	-----------------	---------------------------------	--

<p>Groupement CGE - AA - ETPM ETUDE DE FAISABILITE Contrat-cadre CNEXO n°78/1929/YR Annexe 6 Divers</p>	<p>31-01-80</p>	<p>SOGREAH Chef de file</p>	<p>6.1 - Site de Tahiti 6.2 - Site de Nauru 6.3 - Etats de mer extrêmes au large de Tahiti - Houle centennale 6.4 - Analyse du document N.D.A.A. 6.5 - Tsunamis 6.6 - Ges dissous et occlus 6.7 - Centrales sur navires 6.8 - Rejets et recirculation des eaux utilisées 6.10 - Salissures biologiques - Prise d'eau froide 6.11 - Câble électrique sous-marin 6.12 - Ancrages de la structure flottante au large</p>
---	-----------------	---------------------------------	---

Rapport SGETE sur le Groupement ETM
et ses engagements 10-12-80

SGETE (M. Thiennot, Président
du Comité Directeur)

Première partie: La politique du groupement des industriels; ses engagements majeurs
1 - La politique du groupement dans le domaine de l'ETM
2 - Les engagements du groupement
Deuxième partie: Etude analytique des engagements du groupement
1 - Puissance de la centrale pilote
2 - Les grandes options
3 - Délais de réalisation
4 - Le montant des investissements
5 - La puissance maximum réalisable - La réduction du coût d'investissement avec le nombre de centrales construites - L'importance du marché
6 - Etudes complémentaires de phase II
7 - Les Etudes - Essais et Mesures in situ à effectuer par le CNEOX
8 - La prise de concession de la production d'électricité par la centrale pilote
9 - Les problèmes d'énergie à Tahiti. Solution transitoire ETM-Diesel
Annexes: Programmes et calendriers des études; montage économique d'une concession (56 pages)

ENERGIE THERMIQUE DES MERS -
EVALUATION POUR LA CEE

Mai 84

Philippe MARCHAND

Panorama général de l'ETM présenté à la CEE

Partie 1 : L'ETM
1 - Caractéristiques générales
2 - Panorama de l'activité ETM mondiale
3 - Aspects économiques et perspectives de développement
4 - Conclusions et recommandations
Partie 2 : Energie marémotrice dans les pays de la Communauté
1 - Projet de la Severn
2 - Projet "Wimpey Atkins" de la "Short Severn"
Annexes: Bibliographie; figures et tableaux
(211 pages; 80 figures)

Etude relative aux perspectives
françaises de développement
de l'énergie thermique des mers

Juin 84

SOLVING
Management Consultants

Volume 1
Résumé des principaux messages du rapport
Synthèse
Recommandations

Volume 2
1 - Introduction
2 - Champs de l'étude
3 - Impact des caractéristiques de la ressource ETM
4 - Evaluation de la ressource ETM
5 - Estimation de la demande énergétique
6 - Intérêt pour l'ETM
7 - Première typologie des pays
8 - Analyse économique (Données US)
9 - Analyse économique (Hypothèses française)
10 - Eau douce
11 - Attitudes et comportements liés aux centrales énergétiques
12 - Diffusion
13 - Perspectives de développement du marché de l'ETM
14 - Recommandations

Volume 3
Annexe 1 - Evaluation de la ressource ETM
Annexe 2 - Augmentation des puissances installées à l'horizon 2010
Annexe 3 - Ressources naturelles des pays
Annexe 4 - Modèle d'évaluation économique
Annexe 5 - Données et hypothèses de base américaines
Annexe 6 - Coûts des technologies sur le marché américain
Annexe 7 - Hypothèses françaises et résultats
Annexe 8 - Hypothèses révisées d'augmentation des prix pétroliers et résultats
Annexe 9 - Programmes ETM internationaux
Annexe 10 - Références

IFREMER - ERGOCEAN
ETM Phase B - Avant projet du pilote
de démonstration
Contrat-cadre N° 82/2757/YB
Dossier D'Evaluation et d'Appréciation

31-3-85

1 - Présentation
2 - Données et conditions générales pour l'établissement du DEA
3 - Solution recommandée par le BIE au 31 mars 85
4 - Solutions variantes
5 - Illustrations
6 - Planning prévisionnel de réalisation
7 - Travaux ultérieurs
8 - Conclusions
(45 pages)

Situation des études d'avant projet 31-03-85 Equipe projet ETM
de la centrale ETM de Tahiti IFREMER/CB
du 31-3-85

- 1 - Préambule
- 2 - Les hypothèses - Les bases techniques du projet
- 3 - La connaissance du site
- 4 - Etudes et développements technologiques des sous-systèmes
 - 4.1 - Le sous-système de production d'énergie (SGE)
 - 4.2 - Le sous-système prises et rejets d'eau
- 5 - Etudes systèmes - Infrastructure générale de l'usine - Estimation des coûts

Rapport de Mission ETM en Polynésie Juin-juillet 85 MM. ANTOINE et GAUTHER

- Introduction
- 1- Le contexte économique et politique
 - 2 - L'électricité à Tahiti.
 - 3 - L'eau douce en Polynésie
 - 4 - Les partenaires financiers
 - 5 - Montage juridique et financier
- Conclusion
- Annexes: Programme de la mission; compte rendu de la réunion du 0-7-85; simulet. financières (52 pages)
-