

VOLUME 3

PRODUCTION D'ELECTRICITE SOLAIRE

TOME IV

ETUDE DE RENTABILITE COMPAREE



**ORGANISATION  
CLAUDE SICARD**

17, QUAI DE STALINGRAD  
92100 BOULOGNE/SEINE (PARIS)  
TEL. : 621.41.71

---

MINISTERE DE L'ENERGIE ET  
DES INDUSTRIES PETROCHIMIQUES

IST 845

VOLUME 3  
PRODUCTION D'ELECTRICITE SOLAIRE  
TOME IV  
ETUDE DE RENTABILITE COMPAREE

LES ENERGIES SOLAIRE  
ET EOLIENNE EN ALGERIE

MINISTERE DE L'ENERGIE ET  
DES INDUSTRIES PETROCHIMIQUES

OCS.81/231/EM.

Février 1981.

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE I - LES INVESTISSEMENTS, LES COUTS DE FONCTIONNEMENT</u>	4
RECAPITULATIF DU CHAPITRE I	5
1. PROSPECTION ET EXTRACTION	12
11. Investissements	12
12. Frais courants de production	12
2. LE TRANSPORT DU CHAMP A LA RAFFINERIE OU A LA CENTRALE	13
21. Investissements	13
22. Entretien	14
23. Consommation d'énergie	14
3. RAFFINAGE	14
31. Investissements	14
32. Coûts de fonctionnement	15
33. Combustibles	15
4. DISTRIBUTION DE PRODUITS RAFFINES	15
41. Investissements	15
42. Coûts de fonctionnement	16
43. Combustibles	17
5. CONVERSION ELECTRIQUE	17
51. Investissements	17
52. Coûts de fonctionnements	25
53. Combustibles	29
6. LE TRANSPORT ELECTRIQUE HAUTE TENSION	29
61. Investissements	29
62. Coûts de fonctionnement	30
63. Portes en ligne	30

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

7. DISTRIBUTION ELECTRIQUE	
71. Investissements	30
72. Coûts de fonctionnement	32
73. Pertes dans les réseaux basse tension et moyenne tension	32
8. DISTRIBUTION DU GAZ NATUREL	
81. Investissements	33
82. Coûts de fonctionnement	34
83. Pertes	34
<u>CHAPITRE II - COMPARAISON ECONOMIQUE DES DIFFERENTES FILIERES</u>	35
RECAPITULATIF DU CHAPITRE II	36
21. Notions d'actualisation	41
22. Détail des calculs	46
23. L'évolution des coûts d'opportunité des énergies fossiles	50
<u>CHAPITRE III - ETUDE DE SENSIBILITE</u>	52
RECAPITULATIF DU CHAPITRE III	53
31. Progrès technique	57
32. L'influence du coût de l'énergie	58
33. Le cas des consommateurs potentiels marginaux	61
331. L'influence de la dispersion de la population sur le coût de raccordement électrique et sur la rentabilité des photopiles	61
332. L'influence de la consommation de l'utilisateur	64
333. Les installations provisoires	67

## S O M M A I R E   A N N E X E S

	<u>Pages</u>
ANNEXE 1 - EXPLORATION ET PRODUCTION DE PETROLE BRUT	A1. 1
ANNEXE 2 - TRANSPORT TERRESTRE A GRANDE DISTANCE ET STOCKAGE STRATEGIQUE	A2. 1
ANNEXE 3 - RAFFINAGE DU PETROLE BRUT	A3. 1
ANNEXE 4 - DISTRIBUTION DES PRODUITS FINIS	A4. 1
ANNEXE 5 - RESEAUX NORD ET SUD	A5. 1
ANNEXE 6 - DONNEES DE BASE DE L'EVALUATION DES PERTES DE DISTRIBUTION	A6. 1
ANNEXE 7 - DONNEES DE BASE DE L'EVALUATION DES COUTS DE DISTRIBUTION	A7. 1
ANNEXE 8 - DONNEES GENERALES	A8. 1
ANNEXES DU CHAPITRE II -	A II. 1

LES FILIERES ELECTRIQUES :

Entre la production ou le captage d'énergie primaire et la consommation électrique d'un abonné ordinaire, il a fallu réaliser un ensemble d'opérations que l'on désigne en général par l'expression filière énergétique.

Chaque étape de cette transformation implique des investissements, des pertes d'énergie et des coûts de fonctionnement (opération + maintenance), notre objectif est de déterminer, compte tenu de ces coûts, dans quelle mesure les filières solaires pourraient avantageusement remplacer les filières classiques.

Le nombre de filières solaires ou classiques qu'il est possible de constituer étant presque illimité, nous avons décidé de limiter notre comparaison à trois filières classiques couramment utilisées en ALGERIE à, deux filières solaires et deux filières éoliennes considérées comme les plus intéressantes pour la production d'électricité.

Filière N° → Organisme responsable ↓	1 Centrale vapeur G N	2 Turbine G N	3 g. électrog. DIESEL	4 Centrale sol. à tour	5 Installation photovolt.
SH	prospection . production . G N	prospection . production . G N	prospection . production . BRUT		
SH - SG	transport . G N	transport . G N	transport . BRUT		
SH			raffinage .		
SH - SG			transport F.O	stockage . chaleur	
SG	conversion . électrique	conversion . électrique	conversion . électrique	conversion . électrique peu probable	
SG	transport . H.T.	transport . H.T.	transport . H.T.		
SG	distribution B.T.	distribution B.T.	distribution B.T.	distribution B.T.	transformation stockage
batisseur/utilisateur					
C O N S O M M A T I O N					

LES TRANSFORMATIONS QUI CONSTITUENT LES FILIERES

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

Le schéma qui précède ne représente pas toutes les filières classiques algériennes mais on peut admettre qu'il représente les principales filières classiques qui seront construites à moyen terme.

En ce qui concerne les filières solaires thermiques, il aurait été possible d'envisager, également, d'autres filières thermiques comme par exemple celles

- à collecteur distribué (genre THEK)
- à basse température (type SOFRETES)
- à collecteur cylindro parabolique (ou à miroirs segmentés)

pour lesquelles les spécialistes estiment pouvoir parvenir à des coûts plus ou moins comparables à ceux des centrales à tour.

Malheureusement, les travaux ne paraissent pas encore suffisamment avancés pour que nous puissions bénéficier de chiffres économiques contractuels (1).

En ce qui concerne les filières photovoltaïques également, il serait possible d'envisager :

- les filières à concentration
- le satellite prôné par ADL et Boeing.

Dans le premier cas, nous rejoignons le point de vue de MOTOROLA pour penser que le prix des panneaux devrait baisser dans des proportions suffisantes pour rendre inutile la filière à concentration.

En ce qui concerne le projet ADL - Boeing consistant à satelliser, sur orbite terrestre, 145 Km<sup>2</sup> de cellules photovoltaïques, nous pensons peu probable qu'il puisse à moyen terme intéresser l'ALGERIE (2).

Nous allons donc examiner, pour chacune des filières retenue :

- 1°) la situation actuelle (en 1980) en ce qui concerne les investissements les dépenses courantes de fonctionnement et d'entretien et la consommation.

---

(1) les estimations des chercheurs manquent souvent d'objectivité.

(2) il est d'ailleurs, probable que ce projet ne dépassera pas avant longtemps le stade expérimental ou celui de l'étude.

2°) l'évolution probable de ces facteurs et la valeur présente des cash flows impliqués par chaque filière

3°) la sensibilité de la valeur présente de chaque filière a un certain nombre de facteurs comme le taux d'actualisation, le coût de l'énergie, la densité de la population, la consommation de l'abonné, l'existence d'un réseau de distribution.

A l'issue de ces calculs, le prix de revient du kWh électrique ressort comme suit, pour les différentes filières retenues :

COUT DU KWH ELECTRIQUE (EN DA 1980) (1)  
100

Taux d'actualisation réel	0 %	2,5 %	5 %
Taux d'actualisation apparent	10 %	12,5 %	15 %
Centrales électriques, à gaz Abonné ordinaire	43	58	73
Turbine à gaz Abonné	57	74	90
Groupe électrogène diesel Abonné ordinaire	85	105	119
Groupe électrogène diesel Seul utilisateur (2)	52	63	75
Centrale solaire Prix 1980	233	293	355
Centrale solaire à tour Prix 1990	197	250	300
Groupe à photopiles prix 1980	516	637	770
Groupes à photopiles Prix 1990	129	169	210
Aérogénérateur Prix 1980	232	283	337
Aérogénérateur Prix 1990	172	208	249

(1) Hypothèses de base :

- inflation : . bien d'équipement : 10 % par an
- . énergie : 15 % par an
- . coût de fonction-  
                  nement : 10 % par an.