

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex (France) - Tél.: (38) 63.80.01

ARDOISIÈRES DE TRAVASSAC

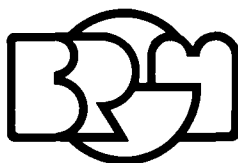
(Donzenac - Corrèze)

**Projet de carrière à ciel ouvert
et atelier de transformation**

Etude de faisabilité

par

M. DELFAU et B. ROZÈS



Département gîtes minéraux

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex (France) - Tél.: (38) 63.80.01

Rapport du B.R.G.M.

83 SGN 600 GMX

Juillet 1983

R E S U M E

A la suite de la cessation d'activité de la coopérative ouvrière de Travassac dans le courant de l'été 1982, le Conseil Général de la Corrèze a demandé au B.R.G.M. d'étudier les conditions d'une remise en exploitation des ardoisières en carrière à ciel ouvert.

L'étude géologique préliminaire, menée en mai et juin 1983 (Rapport 83 SGN 506 GEO), a confirmé la qualité du schiste ardoisier et a permis de préciser la géométrie du gisement dont la certification ne pourra, toutefois, être réalisée qu'à l'aide de sondages carottés.

L'étude de faisabilité technico-économique, objet du présent rapport, comprend deux volets principaux :

- Etude de marché
- Analyse des coûts prévisionnels de production et rentabilité économique du projet

Les données de base de l'étude ont été tirées de l'expérience de la société coopérative aussi bien sur le plan industriel que commercial.

L'étude conclut à l'existence d'un marché régional pour des ardoises de qualité d'environ 1 millier de tonnes par an se répartissant entre ardoises pour monuments historiques et rénovation (20 %) et ardoises pour logements neufs (80 %), cette dernière catégorie autorisant un surcoût maximum de 30. à 40 % par rapport aux ardoises espagnoles, principal produit concurrent.

L'analyse de la rentabilité économique montre clairement qu'un projet avec une telle capacité de production n'est pas viable, les coûts de production prévisionnels étant nettement supérieurs au chiffre d'affaires.

S O M M A I R E

1 - INTRODUCTION	1
2 - ETUDE DE MARCHE	2
2.1. Objectifs de l'étude de marché	2
2.2. Moyens mis en oeuvre	2
2.3. Détermination du secteur géographique consommateur d'ardoises de Travassac	2
2.4. Identification de la clientèle	3
2.5. Productions de la coopérative	4
2.6. Utilisation des ardoises de Travassac	7
2.7. Marché prévisionnel	10
3 - RAPPELS GEOLOGIQUES	14
3.1. Géométrie et fracturation du gisement	14
3.2. Qualité du matériau	16
4 - CONDITIONS D'EXTRACTION	18
4.1. Emprise possible de la carrière	18
4.2. Taux de production et schéma général d'exploitation	19
4.3. Schéma général d'exploitation et travaux de découverte	21
4.4. Equipement de la carrière et investissement	22
4.5. Coûts d'extraction	24
5 - TRANSFORMATION DE L'ARDOISE	25
5.1. Organisation générale	25
5.2. Equipement des ateliers	26
5.3. Ratios de production et coûts de fabrication	27

6 - CHARGES DE STRUCTURE ET PRIX DE REVIENT FINAL	28
7 - BILAN ECONOMIQUE	30
7.1. Chiffre d'affaires prévisionnel	30
7.2. Calcul du point mort	30
8 - CONCLUSIONS	32

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Ventilation par département de la consommation d'ardoises de Travassac	2
<u>Tableau 2</u> : Structure de la clientèle de la coopérative ouvrière	3
<u>Tableau 3</u> : Productions des Ardoisières de Travassac	4
<u>Tableau 4</u> : Ventes réalisées de 1977 à 1982	5
<u>Tableau 5</u> : Ventilation annuelle des surfaces couvertes par type d'ardoises	5
<u>Tableau 6</u> : Evolution des prix de vente des ardoises de Travassac (1978-82)	6
<u>Tableau 7</u> : Taux de pénétration de l'ardoise de Travassac et ratio de consommation par logement neuf individuel	9
<u>Tableau 8</u> : Prix des ardoises et produits concurrents	10
<u>Tableau 9</u> : Ventes prévisionnelles des différents modèles d'ardoises	12
<u>Tableau 10</u> : Capacité de production de la carrière	22
<u>Tableau 11</u> : Investissement en matériel de carrière	22
<u>Tableau 12</u> : Personnel d'extraction	23
<u>Tableau 13</u> : Coûts directs d'extraction	24
<u>Tableau 14</u> : Investissement en matériel - Atelier	26
<u>Tableau 15</u> : Coûts directs de fabrication	27
<u>Tableau 16</u> : Charges de structure	28
<u>Tableau 17</u> : Structure du prix de revient	29
<u>Tableau 18</u> : Décomposition des charges d'exploitation	30

1 - INTRODUCTION

La coopérative ouvrière, exploitant les ardoisières souterraines de Travassac (Corrèze), ayant cessé toute activité en mai 1982 par suite d'un accident d'exploitation, le Conseil Général de la Corrèze a demandé au B.R.G.M. de réaliser une étude d'exploitabilité du gisement en carrière à ciel ouvert.

Le but de l'étude est de déterminer si une telle exploitation peut conduire à des prix compétitifs face aux produits concurrents (ardoises espagnoles en particulier).

Il s'agissait d'évaluer le marché prévisionnel compte tenu de la spécificité des ardoises de Travassac, et les coûts de production (extraction et transformation) pour apprécier la rentabilité économique du projet.

Cette étude technico-économique fait suite et s'appuie sur les résultats d'une étude géologique préliminaire effectuée par le B.R.G.M. en mai et juin 1983 (Rapport 83 SGN 506 GEO de J.P. BRETON).

L'ensemble de ces études s'inscrit dans un programme général visant à la relance du bassin ardoisier d'Allasac - Donzenac.

2 - ETUDE DE MARCHE

2.1. Objectifs de l'étude du marché des ardoises de Travassac

L'étude de marché est une étape essentielle du projet de relance de l'activité ardoisière. Elle a pour but de préciser les quantités et qualités commercialisables et les prix de vente prévisionnels correspondants, compte tenu des conditions locales et des produits concurrents existants (ardoisières espagnoles en particulier).

C'est la confrontation des données du marché et des caractéristiques technico-industrielles qui permettra de juger de l'intérêt économique du projet.

2.2. Moyens mis en oeuvre

L'étude du marché des ardoises de Travassac a été réalisée en menant une enquête auprès de divers intervenants concernés, à savoir :

- la Société coopérative de Travassac (entretien avec Monsieur ROUHAUD, ancien Directeur, et analyse des ventes réalisées entre 1978 et 1982)

- les utilisateurs directs : 18 entrepreneurs de couverture clients de la coopérative ont été questionnés

- enfin, les Administrations locales responsables de la construction des logements et de la restauration des bâtiments : D.D.E., D.R.E.L., C.A.U.E., Architectes des Bâtiments de France, Agence Nationale pour l'amélioration de l'habitat.

2.3. Détermination du secteur géographique consommateur d'ardoises de Travassac

Une analyse détaillée de la répartition géographique de la clientèle de l'ex-coopérative a été effectuée par dépouillement des facturations établies entre le 1 octobre 1979 et le 30 septembre 1980. Il en ressort les chiffres moyens suivants après pondération par les résultats de l'enquête auprès des couvreurs *.

Destinations (Département)	19	15	87	63	12	24	Divers	Total
Répartition de la consommation	42	16	11	5	3	14	9	100

Tableau 1 - Ventilation par département de la consommation d'ardoises de Travassac.

On constate que l'ardoise de Travassac est utilisée à près de 92 % dans le département producteur et les départements voisins.

L'entretien avec l'ex-directeur de la coopérative a confirmé cet emploi très régional. Ce tableau ne révèle aucune vente dans le Lot, la Creuse et la Lozère ; quelques livraisons de faible importance ont cependant été effectuées au cours des 5 dernières années.

En résumé, le département producteur consomme la plus grosse part de la production avec plus de 40 % ; viennent ensuite le Cantal (16 %), la Dordogne (14 %) et la Haute-Vienne (11 %).

** Les couvreurs les plus importants travaillent sur plusieurs départements.*

2.4. Identification de la clientèle

Le dépouillement des facturations établies pendant l'année citée précédemment a permis d'identifier la clientèle :

Clientèle	Nombre de clients	Montant du CA ardoises (F)	% du CA ardoises
<u>Couvreurs</u>			
Moyens et importants (1)	13	574 500	59,2
Petits	12	153 900	15,9
Total	25	728 400	75,1
<u>Non couvreurs</u> (2)	9	54 500	5,6
<u>Non identifiés</u> (3)	14	187 800	19,3
Total général	48	970 700	100

Tableau 2 - Structure de la clientèle de la coopérative ouvrière

- (1) ont été considérés comme d'une certaine importance les clients dont la valeur annuelle des achats était égale ou supérieure à 34 000 F.
- (2) la clientèle désignée sous le vocable non couvreur est celle ne figurant pas nominativement dans les pages professionnelles du bottin du téléphone, et qui n'a été cliente qu'une seule fois et pour une faible somme. Cette clientèle est composée de particuliers et de quelques collectivités locales.
- (3) Le groupe "non identifié" se compose de clients plus ou moins importants et plus ou moins réguliers mais dont il n'a pas été possible de savoir s'ils étaient couvreurs ou non. Il est probable qu'une partie de cette clientèle soit constituée de négociants de matériaux.

Compte tenu des propos recueillis auprès de M. ROUHAUD, la répartition moyenne des ventes peut s'établir de la manière suivante :

- couvreurs : 85 à 90 %
- particuliers : 5 à 10 %
- négociants : 5 à 10 %

Le tableau 2 met en évidence d'autre part la multiplicité des clients, ce qui peut être un atout sur le plan commercial, car les risques sont limités en cas de disparition de certains. En effet, au vu des facturations, il apparaît que les clients les plus importants ne représentent, respectivement, que 12 %, 7 % et 6 % du CA.

2.5. Productions de la coopérative de Travassac

2.5.1. Nature des produits et caractéristiques essentielles

La carrière de Travassac offrait à sa clientèle un large éventail de produits dont les caractéristiques figurent dans le Tableau 3 ci-dessous :

Appellation	taille	épaisseur	poids au mille (en t)	nombre d'ardoises par m ² de couverture	Poids au m ²
Forte d'Auvergne - 1er choix	écaille	8 - 10 mm	1,5	30	45 kg
Forte d'Auvergne - 2ème choix	-	-	-	-	-
1/2 forte	écaille	8 - 10 mm	0,9	60	54 kg
Carrée - 1er choix	pseudo-rectangulaire	5 mm	0,5	60	30 kg
Carrée - 2ème choix	-	-	-	-	-
Petite carrée	pseudo-rectangulaire	5 - 6 mm	0,35	80	28 kg
Dallage	variable	3 à 5 cm			100 kg/m ²
		1,5 à 2 cm			35-40 kg/m ²

Tableau 3 : Production des ardoisières de Travassac

La différence de qualité entre les 1er et 2ème choix résidait dans la présence de taches dans les produits de 2ème choix.

En dehors de ces produits de couverture et de dallage, la coopérative fournissait à la demande quelques pierres de cheminée.

2.5.2. Statistiques des produits vendus

2.5.2.1. Ventes réalisées de 1977 à 1982 par catégories de produits

Le Tableau 4 présente la répartition des ventes par type de produits entre 1977 et mai 1982, date de la fermeture de la coopérative. Les données relatives à l'année 1982 sont des valeurs estimées à partir des ventes réalisées de janvier à mi-mai 1982.

Ce tableau montre une grande stabilité dans les quantités d'ardoises vendues d'une année sur l'autre, soit une moyenne annuelle de l'ordre de 9 000 m² de couverture dont le détail figure dans le Tableau 5.

Si, comme on l'a dit précédemment, les surfaces couvertes annuellement en ardoises de Travassac sont peu variables, on constate que chaque catégorie de produit présente dans le temps la même stabilité.

Ceci montre que la fermeture des carrières d'Allassac (en 1979) n'a pas provoqué une hausse sensible au niveau des ventes d'ardoises de Travassac. Monsieur ROUHAUD a confirmé qu'il avait récupéré peu à peu une partie de la clientèle d'Allassac avant l'arrêt définitif de cette carrière

Une autre remarque importante s'impose : les ardoises "Forte 1er choix" représentent en surface près de 60 % des toitures réalisées en Travassac.

Nature des produits	1977		1978		1979		1980		1981		Estimation 1982	
	Nb ardoises	poids (t)	Nb ardoises	poids (t)	Nb ardoises	poids (t)	Nb ardoises	poids (t)	Nb ardoises	poids (t)	Nb ardoises	poids (t)
Forte - 1er choix	158 250	237,4	130 750	196,1	169 550	254,3	157 950	236,9	162 550	243,8	168 900	253,4
Forte - 2ème choix	10 500	15,7	12 700	19	7 050	10,6	3 780	5,7	6 050	9,1	-	-
1/2 forte	81 800	73,6	46 700	42	74 950	67,4	78 600	70,7	66 750	60,1	84 250	75,8
Carrée - 1er choix	97 500	48,7	83 600	41,8	99 700	49,8	92 850	46,4	126 700	63,3	103 950	52
Carrée - 2ème choix	16 450	8,2	6 900	3,5	12 200	6,1	7 600	3,8	6 400	3,2	7 150	3,6
Petite	40 800	14,3	32 400	11,3	31 200	10,9	33 500	11,7	35 360	12,4	34 950	12,2
Poids ardoises (t)		397,9		313,7		399,1		375,2		391,9		387
Dallage (m²)	1 420		1 003		981		2 069		1 292		1 885	
Surface toiture (m²)	9 397		7 472		9 388		8 792		9 390		9 325	

Tableau 4 : Ventes réalisées de 1977 à 1982 par type de produits

Type ardoises \ Surfaces toiture (m²)	1977	1978	1979	1980	1981	Estimation 1982	Importance divers types d'ardoises
Forte - 1er choix	5 275	4 358	5 651	5 265	5 418	5 630	58,8 %
Forte - 2ème choix	350	423	235	126	201	-	2,5 %
1/2 forte	1 363	778	1 248	1 310	1 112	1 400	13,4 %
Carrée - 1er choix	1 625	1 393	1 661	1 547	2 111	1 740	18,7 %
Carrée - 2ème choix	274	115	203	126	106	120	1,8 %
Petite	510	405	390	418	442	435	4,8 %
Total	9 397	7 472	9 388	8 792	9 390	9 325	100,0 %

Tableau 5 : Ventilation annuelle des surfaces couvertes par type d'ardoises

2.5.2.2. Evolution du prix de vente moyen par catégorie de produits de Travassac

Les prix de vente indiqués dans le Tableau 6 sont exprimés en francs H.T. départ carrière. Ils s'établissaient en 1982 à 150 F/m². On constate une hausse moyenne annuelle de 11,7 %, ce qui est sensiblement équivalent à l'évolution de l'indice du coût de la construction durant la même période.

Prix en Franc H.T. départ carrière	1978			1979			1980			1981			1982		
	Prix au mille	Prix à la tonne	Prix au m ² de couverture	Prix au mille	Prix à la tonne	Prix au m ² de couverture	Prix au mille	Prix à la tonne	Prix au m ² de couverture	Prix au mille	Prix à la tonne	Prix au m ² de couverture	Prix au mille	Prix à la tonne	Prix au m ² de couverture
Fortes 1er choix	3 600	2 267	102	3 800	2 533	114	4 100	2 733	123	4 300	2 866	129	5 000	3 333	150
Fortes 2ème choix	-	-	-	3 600	2 400	108	4 000	2 666	120	4 100	2 733	123	-	-	-
1/2 fortes	1 700	1 889	102	1 900	2 111	114	2 000	2 222	120	2 100	2 333	126	2 500	2 778	150
Carrées 1er choix	1 700	3 400	102	1 900	3 800	114	2 000	4 000	120	2 100	4 200	126	2 500	5 000	150
Carrées 2ème choix	1 600	3 200	96	1 800	3 600	108	1 900	3 800	114	2 000	4 000	120	2 300	4 600	138
Petites	1 500	4 286	120	1 700	4 857	136	1 800	5 143	144	2 000	5 714	160	2 300	6 286	176
Dallage (au m ²)	26			28			28			30			35		

Tableau 6 : Evolution des prix de vente des ardoises de Travassac (1978 - 1982)

2.5.2.3. Importance des matériaux de dallage

Le Tableau 4 fait apparaître une petite production de pierre de dallage brute (type Opus), de l'ordre de 1 500 m² par an, qui représente approximativement 2,5 à 4,5 % du chiffre d'affaire de la coopérative "Les Ardoisières Réunies"

2.6. Utilisation des ardoises de Travassac

Les renseignements obtenus auprès des entreprises de couverture les plus importantes montrent 2 grands secteurs d'utilisation :

→ La restauration des monuments historiques, classés et inscrits à laquelle on peut ajouter la rénovation de l'habitat ancien en général pour une faible part

→ La construction neuve.

2.6.1. Restauration des monuments historiques

L'enquête menée auprès de l'administration des Bâtiments de France conduit à retenir un taux moyen de renouvellement des toitures de 1 %.

- Cantal : les toitures des divers monuments historiques, monuments non protégés et habitations situées dans le périmètre protégés, sont estimées à 9 000 m², dont environ 1/3 sont constituées d'ardoises de Corrèze, soit 30 000 m². Ceci représente un besoin annuel, en ardoises de Travassac, de 300 m².
- Corrèze : sur 29 800 m² de toitures de monuments classés et inscrits, il est établi qu'en 12 ans, 12 670 m² d'ardoises ont été utilisées en restauration. Ceci correspond donc à une consommation annuelle de 1 050 m² d'ardoises de Travassac.
- Dordogne : des renseignements très précis ont été obtenus quant à la répartition des matériaux de couverture :

. Couvertures en pierre de taille	15 650 m ²
. " en lauzes	95 000 m ²
. " en ardoises de Corrèze	115 000 m ²
. " en ardoises d'Angers	50 000 m ²
. " en tuiles plates	250 000 m ²
. " en tuiles "canal"	200 000 m ²
. " en bardeaux bois	1 200 m ²
Total	726 850 m ²

Ainsi, 15,8 % des toitures des monuments historiques du département de la Dordogne sont recouverts en ardoises de Travassac. Avec un taux de restauration de 1 %, les besoins annuels en Travassac sont de 1 150 m².

- Puy de Dôme : la plus grosse partie des monuments est constituée par les églises dont le 1/3 environ est couvert d'ardoises ou de lauzes, soit environ 150 édifices. Si on fait part égale aux lauzes et aux ardoises de Travassac, on peut estimer que ces dernières représentent quelques 18 000 m² de toitures, soit une restauration annuelle de 180 m².
- Haute-Vienne : les besoins annuels en matériaux de couverture pour la restauration annuelle des édifices sont estimés à environ 6 000 m² (tous produits). En appliquant à ce département la même répartition des matériaux de couverture qu'à la Dordogne, on peut estimer les besoins annuels en Travassac à 900 m².

En résumé, les quantités annuelles d'ardoises de Travassac, destinées à la restauration des monuments classés et inscrits s'élevaient approximativement à 3 600 m² répartis de la façon suivante :

. Aveyron	?
. Cantal	300 m ²
. Corrèze	1 050 m ²
. Dordogne	1 150 m ²
. Puy-de-Dôme	180 m ²
. Haute-Vienne	900 m ²
Total	3 580 m ²

Sur une consommation moyenne annuelle de 9 000 m² d'ardoises de Travassac, on obtient la répartition suivante :

- 40 % : restauration des monuments historiques ou assimilés
- 60 % : couverture des logements neufs

2.6.2. Construction neuve

En construction neuve, il n'existe aucune notion d'imposition d'une couverture spécifique, il y a simplement recommandation du respect de la teinte dans le secteur considéré.

Les données statistiques recueillies auprès des Directions de l'Urbanisme précisent l'évolution de la construction dans les départements concernés par l'étude.

Seule la rubrique logements autorisés" a été prise en compte, et plus précisément les "logements individuels autorisés" qui représentent plus de 80 % de l'ensemble des logements autorisés.

La catégorie des constructions autres que les logements n'a pas non plus été prise en compte car peu concernée par la couverture ardoise.

Il apparaît que les logements individuels à toiture d'ardoises de toutes provenances représentent en moyenne dans le Limousin 15 % de l'ensemble des logements individuels autorisés.

Ce ratio, appliqué à une surface moyenne de couverture de 140 m² par logement individuel, donne une estimation de la surface de toitures réalisées en ardoises de toutes provenances. Connaissant la consommation d'ardoises de Travassac par département (cf. Tableau 1) destinée au logement neuf (60 % de la production de Travassac) on en déduit, pour chaque département de la zone considérée et pour chaque année de 1979 à 1982, les ratios de consommation (m²/logement) et les taux de pénétration de l'ardoise de Travassac dans la couverture en ardoises des logements individuels neufs.

Le Tableau 7, page suivante, résume ces résultats et montre l'évolution moyenne, au cours des 4 dernières années, de ces deux indicateurs.

On constate que, malgré une baisse de la construction très nettement amorcée en 1981, le ratio de consommation par logement des ardoises de Travassac subit un accroissement permanent et nettement marqué en 1981. A moins d'un engouement particulier de la clientèle à cette date, il semble que les ardoisières de Travassac, dont la production était identique d'une année sur l'autre, et qui ne possédaient aucun stock, avaient atteint leur seuil maximal de production qui ne pouvait pas satisfaire toutes les demandes. Entre 1979 et 1982, toute diminution de la consommation globale d'ardoises se traduit par un renforcement relatif de la position de Travassac. Ceci a d'ailleurs été confirmé par l'enquête auprès des utilisateurs qui devaient attendre un délai de plusieurs mois avant d'être livrés pour une commande importante d'ardoises.

		1979	1980	1981	1982
Corrèze	Pénétration %	6,65	6,71	8,00	9,16
	Consommation/logement	1,39	1,40	1,67	1,9
Cantal	Pénétration %	5,05	5,55	6,51	6,27
	Consommation/logement	1,06	1,16	1,36	1,3
Haute-Vienne	Pénétration %	0,23	0,10	0,24	0,28
	Consommation/logement	0,05	0,02	0,05	0,06
Puy-de-Dôme	Pénétration %	0,34	0,26	0,34	0,35
	Consommation/logement	0,07	0,05	0,07	0,07
Dordogne	Pénétration %	0,27	0,13	0,29	0,41
	Consommation/logement	0,06	0,03	0,06	0,09
Moyenne pondérée	Pénétration %	1,73	1,45	1,90	2,22
	Consommation/logement	0,36	0,30	0,40	0,46
Nombre total des logements individuels autorisés (Aveyron inclus)		14 616	15 406	14 353	11 467

Tableau 7 : Evolution du taux de pénétration de l'ardoise de Travassac dans la couverture neuve en ardoises et évolution du ratio de consommation de l'ardoise de Travassac par logement neuf individuel.

Le département de l'Aveyron a été exclu par manque de données, cependant il doit intervenir pour les prévisions.

Le marché potentiel des produits Travassac sera d'autant plus important que le prix de l'ardoise reste compétitif ; la clientèle saurait alors revenir à ce matériau dont l'excellente qualité est reconnue par tous.

2.7. Marché prévisionnel

L'enquête effectuée auprès des utilisateurs directs des ardoises de Travassac a touché uniquement des couvreurs, choisis pour leur fidélité d'approvisionnement et pour l'importance de leurs achats pendant les quatre dernières années d'activité de l'ardoisière.

Leurs réponses aux questions posées font entrevoir, pour eux seuls, une consommation annuelle potentielle d'au moins 15 000 m² de couverture en ardoises de Travassac et probablement plus si les prix de vente pratiqués ne dépassaient pas de plus de 40 % ceux de l'ardoise espagnole qui, actuellement, représente le matériau concurrent le plus redoutable, bien que moins apprécié pour sa qualité.

Le Tableau 8 indique les prix 1983 des matériaux de couverture rendus dans la région, et susceptibles de remplacer l'ardoise de Travassac.

Matériaux utilisés en couverture	Prix d'achat moyen au m ² de couverture
Ardoise d'Espagne	60 à 100 F
Ardoise d'Angers	135 à 150 F
Ardoise en amiante-ciment	60 à 70 F
Bardeau d'asphalte	30 à 50 F

Tableau 8 : Prix des ardoises et produits concurrents

Notons qu'un marché de l'ardoise de Travassac de récupération existe ; prise sur le toit elle est actuellement payée de 80 à 100 F/m².

2.7.1. Définition du créneau des ardoises de Travassac

Cette étude a montré que le marché de ces produits repose sur deux types de clientèle dont les objectifs sont légèrement différents mais recherchant ensemble un matériau de grande qualité et dans la tradition régionale :

- les Monuments Historiques dont les besoins correspondent à des ardoises traditionnelles, en écaille, taillées à la main, s'intégrant parfaitement, lors de la restauration, dans une toiture ancienne

- une clientèle privée recherchant une couverture rustique, haut de gamme, de très bonne qualité dont le coût pourrait être inférieur à celui de l'ardoise artisanale grâce à une mécanisation permettant la production d'ardoises standardisées.

Si actuellement l'ardoise espagnole a une grande vogue auprès des consommateurs, c'est uniquement en raison de son prix très compétitif.

Quant aux autres produits commercialisés (amiante-ciment, asphalte, tuile béton) ils ne constituent pas des produits véritablement concurrents des ardoises de Travassac car s'adressant à une autre clientèle.

2.7.2. Perspectives régionales de l'activité bâtiment et restauration des monuments historiques

L'activité de restauration des monuments classés et inscrits varie peu au fil des années.

La construction neuve, quant à elle, subit, depuis plusieurs années, une baisse importante d'activité (- 22 % entre 1979 et 1982).

Il ne faut pas s'attendre, dans les années à venir, à une hausse significative des travaux ; dans le meilleur des cas, on supposera que l'activité actuelle sera maintenue soit de l'ordre de 12 000 logements par an pour la région consommatrice. Cependant, l'ardoise de Travassac "nouvelle formule" peut escompter reprendre raisonnablement une partie du marché de l'ardoise espagnole dans la mesure où le différentiel de prix de vente n'excèdera pas 40 %.

Dans ces conditions, l'ardoise de Travassac doit pouvoir détenir au moins 5 % du marché régional de la couverture - ardoises du logement individuel neuf, ce qui reste un objectif relativement modeste.

Le ratio de consommation "ardoise Travassac" serait alors, toutes choses égales par ailleurs de 1,04 m²/logement. Ce qui conduit à une consommation annuelle pour les logements neufs de l'ordre de 12 400 m².

La part annuelle des monuments historiques restant stabilisée à 3 600 m² c'est environ 16 000 m²/an qu'on peut raisonnablement prévoir comme volume de production pour l'activité ardoisière de Travassac.

Ce chiffre correspond d'ailleurs sensiblement aux estimations du marché potentiel annoncé par les professionnels au cours de l'enquête réalisée.

2.7.3. Quantités et prix de vente prévisionnels

On peut donc établir un volume de ventes prévisionnel sur les bases suivantes (valeur 1983) :

- ardoises pour monuments historiques : 3 600 m² à 210 F/m²
(prix pratiqués actuellement)
- ardoises standardisées : 12 400 m² à 140 F/m²

L'ardoise pour monument historique constituera le prolongement de la production traditionnelle de Travassac avec des produits en forme d'écailles irrégulières entièrement taillés à la main.

Il s'agit essentiellement des qualités commerciales dites "forte" (environ 40 X 25) et "demi-forte" (environ 30 X 20).

L'ardoise standardisée serait une production nouvelle d'un produit calibré mais taillé en écaille. Le format à retenir est de 32 X 22 soit 67 kg/m². Ce produit, en évitant la retaille au moment de la pose, permettrait de "contrer" les ardoises espagnoles de premier choix, tout en conservant les qualités intrinsèques du schiste de Travassac.

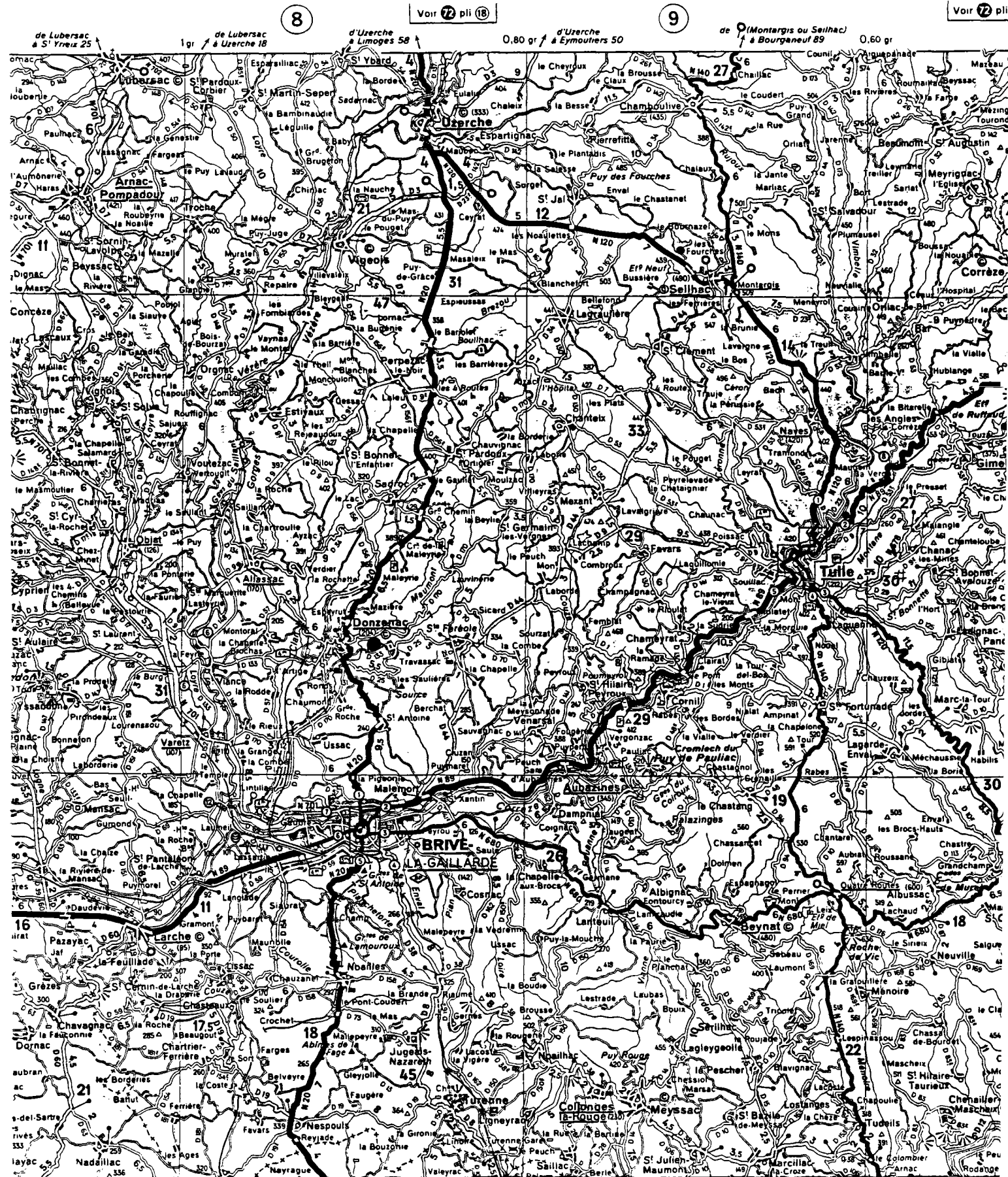
Le Tableau 9 donne la structure des ventes prévue, compte tenu des modèles retenus.

	Format	Volume de vente prévu		
		m ²	tonne	nombre d'ardoises
	épaisseur : 8 à 10 mm			
Ardoises M.H. (Monuments historiques)	Forte	3 100	140	93 000
	Demi-forte et carrée	500	27	30 000
Ardoises calibrées	32 X 22	12 400	830	508 400
Total		16 000	997	631 400

Tableau 9 : Ventes prévisionnelles des différents modèles d'ardoises

Cadre géographique

E = 1/100 000



3 - RAPPELS GEOLOGIQUES

Situé à une dizaine de kilomètres au Nord de Brive (cf. Figure 1 de la page précédente), le gisement ardoisier de Travassac correspond à un niveau de micaschistes de la formation des quartzites feldspathiques et micaschiste de Combourn.

L'étude géologique de surface menée en juin et juillet 1983, dont on trouvera les résultats détaillés dans le rapport BRGM 83 SGN 506 GEO, a permis de mettre en évidence les éléments principaux suivants :

3.1. Géométrie et fracturation du gisement

La bande de schistes ardoisiers s'étend à l'Ouest du village de Travassac sur environ 1 500 m de long et 100 m de large avec une direction NNW-SSE. La veine ardoisière constitue un panneau vertical rectiligne. Elle se divise en 7 filons séparés par des interbanes stériles. D'Est en Ouest les filons sont les suivants :

- . La Charbonnelle (8 m)
- . La Jeanguinotte (14 m)
- . La Martiale (6 m)
- . Les Quatre Maîtres (6 m)
- . La Pyboene (12 m)
- . La Fayette (14 m)
- . La Girale (14 m)

Les anciennes exploitations par puits ont montré que cette disposition se poursuit en profondeur jusqu'à plus de 100 m de la surface.

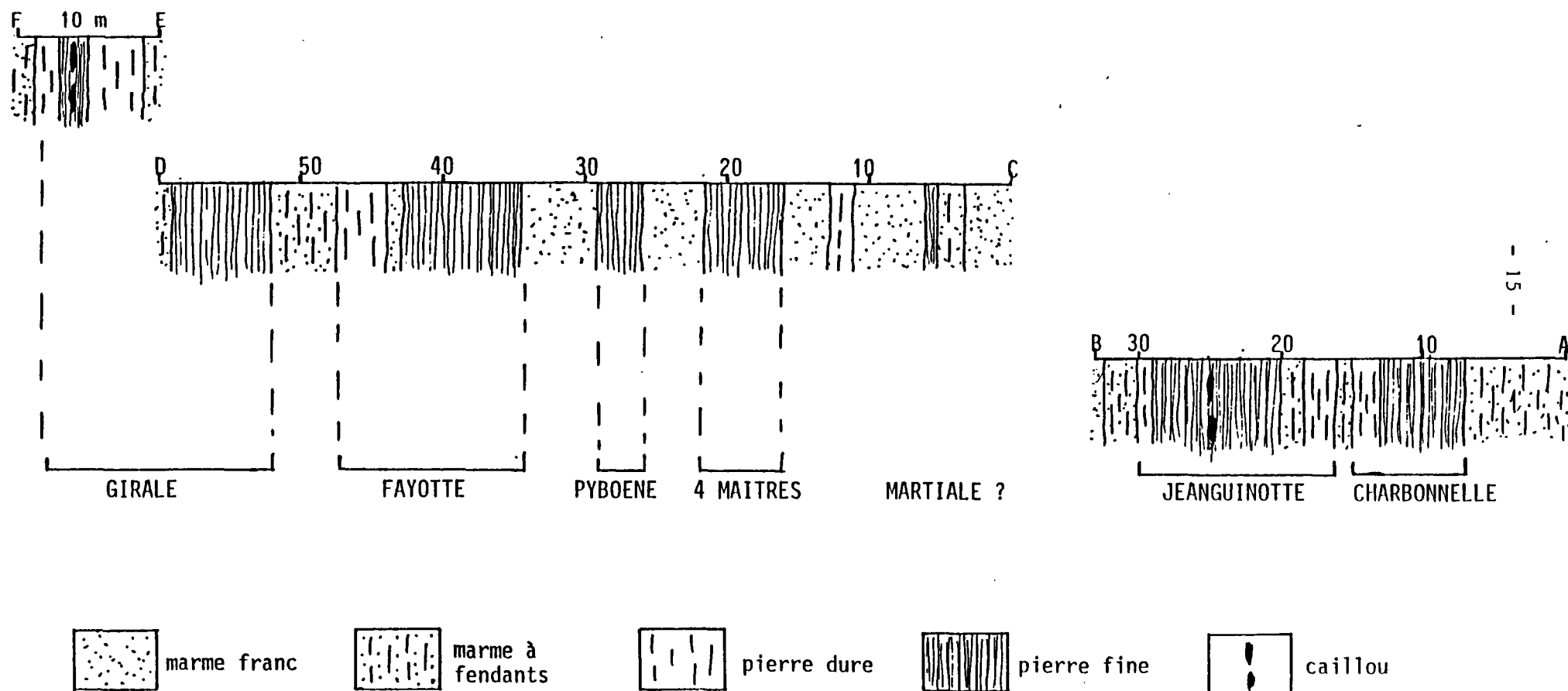
Outre les failles majeures (environ tous les 20 m), il faut noter l'existence d'un grand accident qui affecte la zone étudiée au niveau de la carrière Guery ; bien que son rejet soit faible (5 m), cette faille a, vraisemblablement, généré un volume broyé non négligeable de part et d'autre de son tracé.

A l'échelle d'une carrière, on note les types de fracturation suivants :

- . Séparadis : Ce sont des plans de schistosité décollés qui séparent les veines en plusieurs "minées" et peuvent, de ce fait, aider à l'extraction des blocs.
- . Derrières : Ce sont des diaclases subverticales perpendiculaires à la schistosité d'importance et de densité très variables. Les lèvres sont généralement jointives mais parfois distantes de quelques centimètres avec un remplissage argileux. Dans ce dernier cas, ils peuvent faciliter l'extraction.
- . Coupes : Ce sont des diaclases obliques par rapport à la schistosité, d'espacement très variable. Leur densité conditionne directement le rendement matière au stade de la fabrication des ardoises.
- . Rompins : Ce sont des diaclases subhorizontales peu fréquentes.
- . Plis : Ce sont des kinks perpendiculaires à la schistosité ; peu nombreux, ils perturbent la schistosité sur des épaisseurs de quelques dizaines de centimètres au maximum.

Figure 2

Qualités du matériau dans la veine ardoisière



3.2. Qualité du matériau (cf. Figure 2)

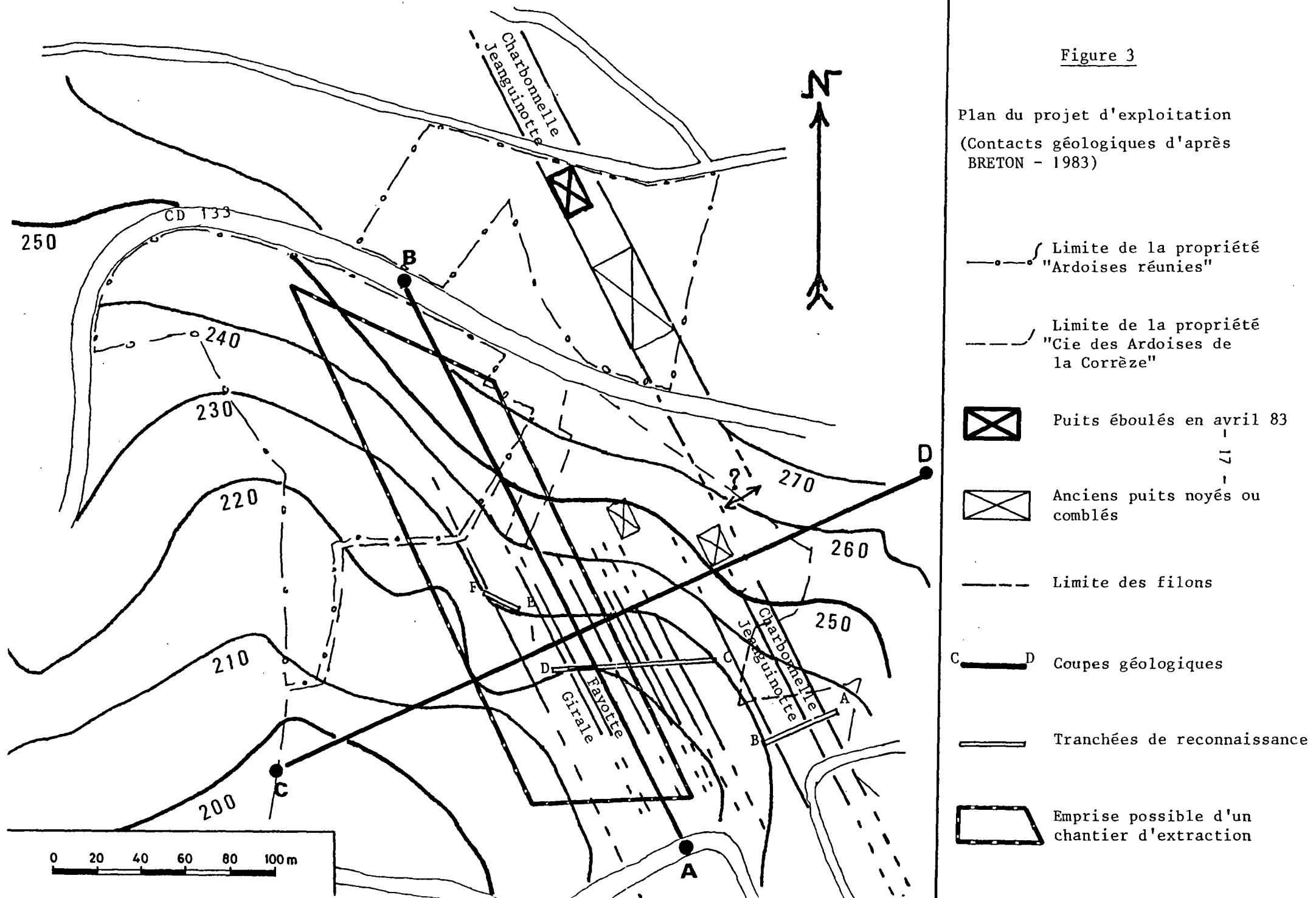
On observe quatre grandes catégories de matériau dans la formation ardoisière :

- . Le marme : c'est l'encaissant et les niveaux stériles séparant les filons (pans) quartzite massif d'aspect gréseux clair à verdâtre, nombreux lits blancs. Non fissile.
- . Le marme à fendants : roche ayant le même aspect que la précédente mais à grain plus fin, à cassure frisottée, montrant de fins lits blancs plus ou moins espacés, qui sont des plans de fissilité (fendants). Ce matériau peut servir à faire du dallage.
- . La pierre dure : plus homogène, grain fin, mais présence de lits clairs, cassure frisottée. Nécessite un fendeur expérimenté pour fabriquer de l'ardoise épaisse.
- . La pierre fine : grain très fin, roche homogène foncée, bleutée à noire, cassure douce et onduleuse. Aucune difficulté à fabriquer de l'ardoise rustique. Ces qualités peuvent être perturbées par la présence de silice (caillou) ou de délits (les Plis, la Galleuse).

La veine ardoisière présente, en outre, une tranche superficielle altérée de plusieurs mètres d'épaisseur, la Trame, qui peut être considérée comme inexploitable (découverte).

Figure 3

Plan du projet d'exploitation
(Contacts géologiques d'après
BRETON - 1983)



—•—•— Limites de la propriété
"Ardoises réunies"

— — — Limite de la propriété
"Cie des Ardoises de
la Corrèze"

 Puits éboulés en avril 83
1

 Anciens puits noyés ou
comblés

----- Limite des filons

C D Coupes géologiques

Tranchées de reconnaissance



Emprise possible d'un
chantier d'extraction

4 - CONDITIONS D'EXTRACTION

4.1. Emprise possible de la carrière (cf. Figure 3)

Au stade actuel de la reconnaissance du gisement, il n'est pas possible de définir avec précision une zone où le volume et la qualité du matériau sont garantis. Seule une campagne de sondages carottés avec orientation des carottes permettra de certifier le gisement.

La partie sud du gisement étant épuisée (anciennes exploitations), c'est la partie septentrionale à partir du versant nord de la carrière Guéry qui semble offrir les meilleures perspectives d'exploitation (entre le CD 25 et le CD 133).

Dans cette zone, compte tenu des différences de qualités lithologiques du matériau exposées en Figure 2, on retiendra la moitié ouest de la veine ardoisière correspondant à la Girale et à la Fayotte, comme étant potentiellement la plus intéressante du point de vue rendement matière à l'extraction.

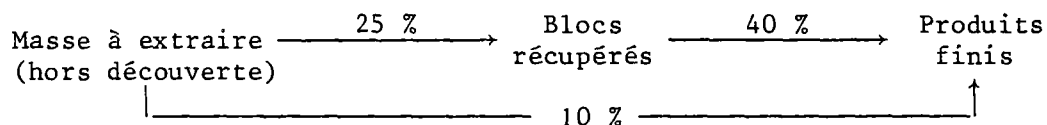
Le panneau ainsi délimité en Figure 3 représenterait un volume exploitable de l'ordre de 200 X 40 X 15 m (profondeur d'excavation 15 m) soit environ 324 000 tonnes en place.

En retenant un rendement matière global (produit fini/masse en place) de 10 % et pour une production moyenne de 1 000 t/an, la durée de vie d'un tel gisement dépasserait 30 ans.

4.2. Taux de production et schéma général d'exploitation

4.2.1. Rendements matière prévisionnels

Les hypothèses retenues sont les suivantes :



Le rendement à l'extraction 25 % peut paraître relativement faible mais tient compte des nombreux défauts (diaclasses, kink, cordons de quartz) mais aussi des passées de "marme" (stérile) au sein des filons ardoisiers.

Ainsi, la Girale et la Fayotte, sur une épaisseur cumulée de 26 m, ne présentent que 17 m d'épaisseur réelle d'ardoise.

Compte tenu de la densité de fracturation qui devrait décroître au fur et à mesure qu'on s'éloigne du CD 25, la majorité des blocs extraits, de bonne qualité, devrait présenter des dimensions comprises entre 0,7 et 1 m.

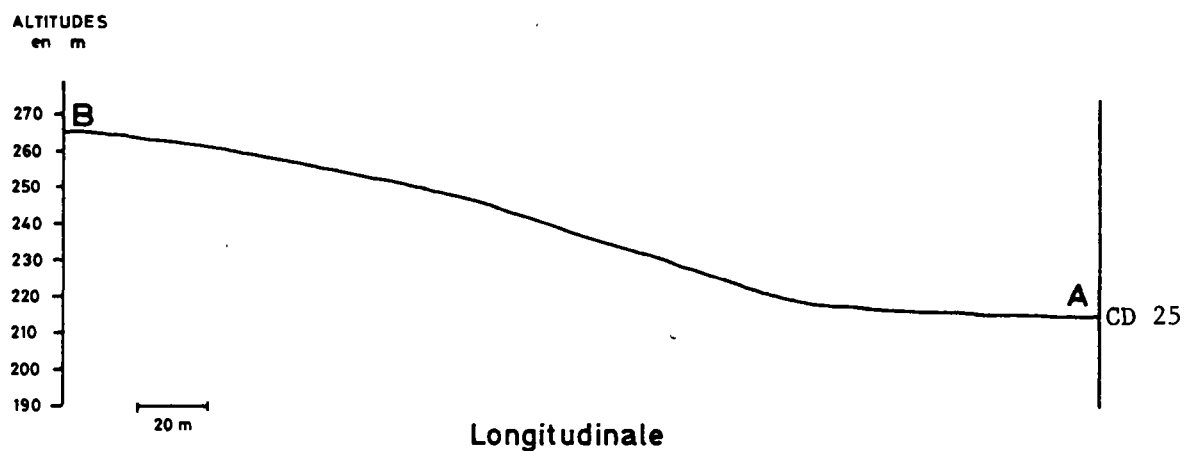
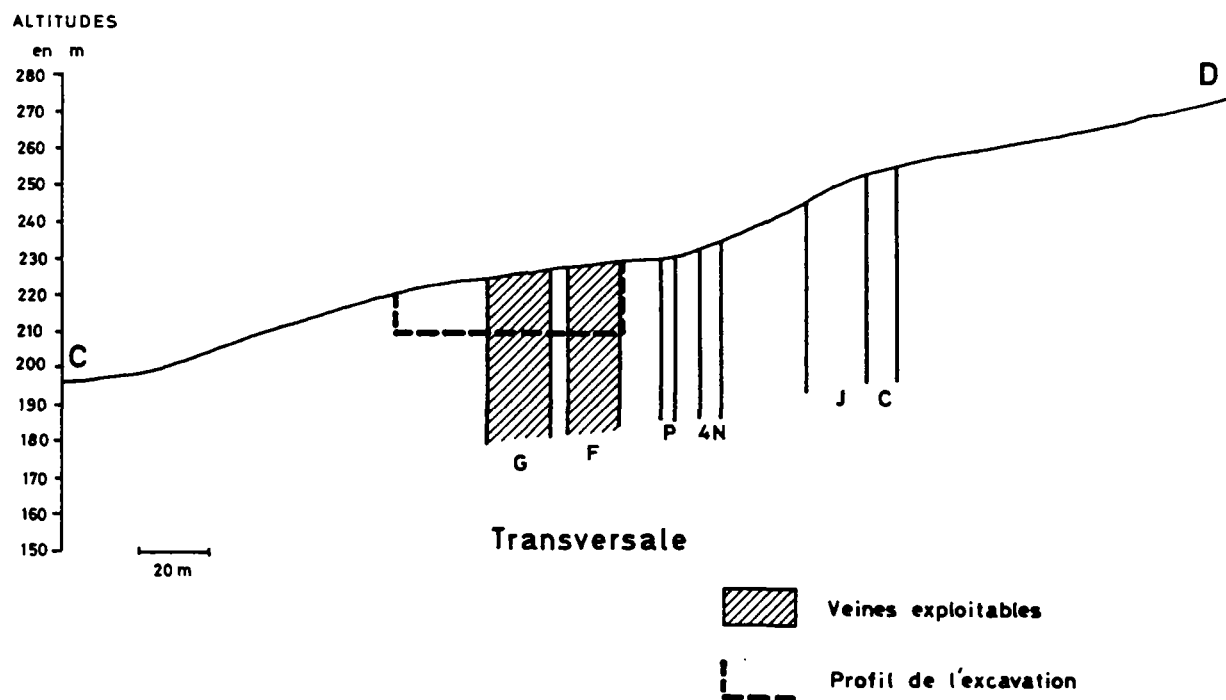
Les masses exploitées * aux différents stades de la production s'établissent de la façon suivante :

Produits finis	: 1 000 tonnes
Blocs extraits	: 2 500 tonnes
Masse à exploiter	: 10 000 tonnes
(hors découverte)	

* Les quantités nominales produites ont été majorées de 10 % par rapport aux prévisions du marché pour tenir compte des aléas et imprévus (Taux d'absentéisme, panne de matériel).

Coupes schématiques

E = 1/2 000



ECHELLE : 1 / 2 000

4.3. Schéma général d'exploitation et travaux de découverte

La Figure 4 donne le profil de l'excavation finale.

La découverte superficielle (trame) peut être prise égale à 5 m d'épaisseur.

Le plancher général de la carrière prévu se situe à la cote 220.

La carrière se développerait du Sud-Est vers le Nord-Ouest en une sorte de tranchée d'environ 65 m de large (40 m de Girale et Fayotte, et 25 m de dégagement des fronts de taille).

Cette morphologie de carrière permettrait une meilleure insertion dans l'environnement mais aussi de minimiser le Taux de découverte ($\frac{D}{E}$). Un calcul rapide montre que ce taux (stérile sur exploitable), en tenant compte de la Trame, est de l'ordre de 1.

La méthode d'extraction proprement dite ne pourra être définie avec précision qu'à l'issue d'une étude spécifique avec ouverture d'un chantier pilote si le projet voyait le jour.

Au stade actuel de l'étude, seules les grandes lignes suivantes peuvent être données :

- La carrière sera exploitée par gradins de 5 m de haut.
- A chaque niveau d'exploitation (gradin), le sens d'attaque des fronts de taille se fera perpendiculairement à la schistosité. Les dalles de schistes seront dégagées du front par une pelle mécanique en retro ; avant le chargement sur camion pour l'atelier, un tri primaire éliminera les blocs de mauvaise qualité.
- Le mode d'abattage préconisé est une technique de prédécoupage à l'explosif dite "Smooth Blasting" qui a été étudiée et développée par le BRGM depuis plusieurs mois dans des carrières de granite et de marbre. L'utilisation d'un explosif approprié (Roche 15 encartouchée en petit diamètre 11 mm) selon une mise en oeuvre spécifique (découpage suffisant des cartouches, centrage dans les trous de mine) permet de détacher des masses importantes de roche sans briser le matériau.

Dans les prochains mois, le BRGM doit réaliser des tirs expérimentaux de ce type dans des carrières d'ardoises. On disposera alors de données précises sur le comportement du schiste ardoisier. Sans préjuger des résultats qui seront obtenus, on peut penser que moyennant des précautions particulières, cette technique devrait pouvoir être appliquée à l'extraction de l'ardoise.

Dans le cas de Travassac, les tirs primaires intéresseraient chaque veine ardoisière (Giralle et Fayotte) sur toute leur largeur et sur une longueur (environ 10 m) variable selon les discontinuités naturelles type "derrières".

L'horizontalité du longrain est un facteur positif pour la mise en oeuvre du minage "à plat" qui devra être réalisé perpendiculairement à la schistosité. Selon l'état d'ébranlement des masses, des tirs secondaires pourront être effectués dans les plans de schistosité pour faciliter le détachement des dalles.

- Les déchets d'exploitation pourraient être utilisés par l'unité de concassage préexistante.

4.4. Equipement de la carrière et investissement

4.4.1. Capacité de production horaire

Les tonnages mis en jeu annuellement (220 jours par an soit 1 716 heures) sont les suivants :

	Matériau abattu		Découvert	Total	
	Blocs extraits	Déchets		Blocs extraits	Déchets
t/an	2 500	7 500	10 000	2 500	17 500
t/jour	11,5	34	45,5	11,5	79,5
t/heure	1,5	4	6	1,5	10

Tableau 10 : Capacité de production de la carrière.

4.4.2. Matériel d'extraction

Nature du matériel	Quantité	Montant de l'investissement	Durée d'amortissement
Camion (20 t de C.U.)	1	554 000	5 ans
Pelle hydraulique sur chenilles (puissance 30 t)	1	900 000	5 ans
Compresseur thermique 9,5 m ³ /mn (82 kW)	1	216 000	5 ans
Chariot de foration sur pneu avec glissière et marteau	1	129 000	5 ans
Marteaux perforateurs pneumatiques	2	9 900	5 ans
Taillants, allonges, flexibles, petit outillage, divers		7 000	
Total 1 815 900			

Tableau 11 : Investissement en matériel de carrière (Septembre 1983)

4.4.3. Personnel de carrière

Fonction	Nombre	Observations
Chef carrier	1	L'activité devra être convenablement organisée et programmée entre l'extraction et la découverte.
Conducteur pelle	1	
Chauffeur camion	1	
Mineur/foreur	1	
Aides-mineurs	2	
Total	6	

Tableau 12 : Personnel d'extraction.

4.4.4. Découverte préliminaire

Outre l'enlèvement du remblai de stériles des anciennes exploitations souterraines (environ 2 000 m³), il convient de prévoir du terrassement préliminaire pour décaper la "trame", de façon à pouvoir engager l'extraction proprement dite. Ces travaux de terrassement peuvent être assimilés à des frais de premier établissement devant être amortis le plus rapidement possible.

Découverte préliminaire	Montant	Amortissement
10 000 m ³	200 000	3 ans

4.5. Coûts d'extraction

En France, le personnel employé dans une unité de production d'ardoise (extraction et transformation) étant assujéti au statut du mineur, le taux de charges sociales à appliquer aux salaires se décompose de la façon suivante :

. Maladie-Maternité-Décès	12,75 %
. Retraite	13,30 %
. ASSEDIC	3,75 %
. Allocation familiale-Logement	9,10 %
. Accidents du travail	15 %
. Congés-Jours fériés	27 %
. Chauffage et logement retraités	6,40 %

Sous-total Charges sociales 87,3 %

. Taxes assises sur la masse salariale ..	2,5 %
(apprentissage, formation continue, construction)	

Taux global 89,8 %

On peut donc multiplier par 1,9 les salaires horaires pour avoir le coût total du personnel.

Les coûts directs d'extraction s'établissent comme indiqué Tableau 13.

N.B. : Heures travaillées : 1 716 h/an
 Blocs extraits : 2 500 t/an
 Produits finis : 1 000 t/an

	Nombre	Coût unitaire	Charges annuelles	Coût à la tonne	
				Blocs extraits	Produits finis
<u>Personnel</u> (taux horaire)					
Chef carrier (43 F)	1	140 200	140 200		
Conducteur pelle (40 F)	1	130 420	130 420		
Chauffeur camion (35 F)	1	114 120	114 120		
Mineur-foreur (30 F)	1	97 810	97 810		
Aides-mineur (24 F)	2	78 250	156 500		
<i>Sous-total personnel</i>			639 050	255,6	639,1
<u>Dépenses variables</u>					
Fuel	40 000 l	2,60	104 000		
Lubrifiants	20 % du carburant		20 800		
Explosifs et accessoires			20 000		
Entretien du matériel	4 % de l'investissement		72 640		
Fleuruts, petit outillage ...			20 000		
<i>Sous-total dépenses variables</i>			237 440	95	237,4
Total			876 490	350,6	876,5

Tableau 13 : Coûts directs d'extraction (Septembre 1983)

5 - TRANSFORMATION DE L'ARDOISE

5.1. Organisation générale

Les blocs, issus du tri primaire en carrière, seront acheminés vers l'atelier de fabrication dans lequel la section "ardoises monuments historiques" sera distincte de l'atelier des "ardoises calibrées".

Le bâtiment industriel couvrira environ 1 000 m² et comprendra les postes suivants :

- Hall de réception et préparation des blocs
- Atelier de fabrication "ardoises M H"
- Atelier de repartonnage
- Atelier de tierçage et fente
- Atelier de taille
- Hall de palettisation - Stockage et expédition
- Magasin pour pièces de rechange et atelier de mécanique.

Montant de l'investissement "Bâtiments" : 1 500 000 F
(Foncier non compris)

Les blocs les plus gros (au moins 0,7 m) donc "mécanisables" seront destinés à la production d'ardoises calibrées, les autres étant réservés à la fabrication traditionnelle des ardoises M H. :

Sur la base des chiffres vus plus haut, on peut retenir une production répartie de la façon suivante :

Blocs extraits	<	2 075 t ----->	Ardoises calibrées :	830 t
		425 t ----->	Ardoises M H	: 170 t
Total		2 500 t		<u>1 000 t</u>

5.2. Equipement des ateliers

5.2.1. Mode de production des ardoises calibrées

Les blocs, préparés en dalles de 15 cm d'épaisseur, sont découpés en bandes, de largeur légèrement supérieure à la longueur d'une ardoise, par une scie multidisque : 3 disques diamantés dont l'espacement correspond à la longueur d'une ardoise. Le trait de scie doit être perpendiculaire au longrain. Les 2 bandes en sortie du sciage sont dirigées vers une trancheuse qui assure le quernage perpendiculairement à la schistosité et parallèlement au longrain. La trancheuse est réglée pour couper à intervalles réguliers correspondant à la largeur d'une ardoise. On obtient ainsi une série de parallélépipèdes rectangles appelés "Repartons" ayant en gros les dimensions d'une ardoise mais de 12 à 15 cm d'épaisseur.

Dans le cas de Travassac, le tranchage devrait être facilité par un longrain très marqué. De plus, cette opération ne présente pas les inconvénients du sciage * pour l'opération de fente : en effet, sur une surface sciée, il n'est plus possible de distinguer les "fendants" (plans préférentiels de fissilité) et la fente est rendue pratiquement impossible. Avec le quernage à la trancheuse, cet inconvénient majeur est supprimé.

La fente du schiste ardoisier reste manuelle ; compte tenu de la qualité du schiste, les machines à cliver automatiques opérationnelles dans d'autres unités ardoisières ne sont pas envisageables.

La taille en écaille avec mise au gabarit de l'ardoise est effectuée avec une machine dite grignoteuse.

5.2.2. Investissement en matériel

	Quantité	Investissement	Durée d'amortissement
Chariot élévateur (6 t)	1	277 500	5 ans
Pont roulant (10 t)	1	49 500	10 ans
Palonnier à ventouses	1	8 000	5 ans
Débiteuse multidisques (3 X 500 mm)	1	145 000	10 ans
Table de stockage à rouleaux		20 000	10 ans
Presse-Trancheuse	1	101 000	10 ans
Grignoteuse	1	29 000	
Câblage électrique		94 500	
Génie civil-Débiteuse		30 000	
Montage et transport		63 000	
Total		817 500	

Tableau 14 : Investissement en matériel - Atelier (Septembre 1983)

* En général, les repartons sont sciés sur les 4 faces.

5.3. Ratios de production et coûts de fabrication

5.3.1. Ratios de production

- Ardoises M H "Fabrication traditionnelle entièrement manuelle"

Le fendeur débite les blocs trop gros à la masse et clive le schiste. Un fendeur fend 300 ardoises par jour, soit environ 0,420 tonne.

Le tailleur donne le format à l'ardoise et assure également la palettisation. Un tailleur produit 800 ardoises par jour, soit environ 1,1 tonne.

- Ardoises calibrées

- . Disques diamant : 1,7 disque * pour 200 t de blocs bruts sciés.
- . Fente : 600 ardoises/jour par fendeur, soit 0,84 t
- . Grignotage : 250 ardoises/heure par poste, soit 0,70 t/h par machine (2 postes)
- . Palettisation : 1 homme/8 t par jour (palette de 1,5 à 1,8 t)

5.3.2. Coûts directs de fabrication et de palettisation

	Nombre	Coût unitaire	Charges annuelles	Coût à la tonne de produit fini
<u>Personnel</u> (taux horaire)				
Chef d'atelier (43 F)	1	140 200	140 200	
Déchargement-Débitage des blocs (28 F)	1	91 290	91 290	
Cariste (28 F)	1	91 290	91 290	
Débiteuse à disques (28 F)	1	91 290	91 290	
Evacuation déchets sciage (28 F)	1	91 290	91 290	
Presse trancheuse (28 F)	1	91 290	91 290	
Tri des repartons et manutention (28 F)	1	91 290	91 290	
Fendeurs < M H = 2 (35 F) < Calibrées = 5	7	114 110	798 770	
Tailleurs < M H = 1 (30 F) < Calibrées = 2	3	97 810	293 430	
Palettisation - Expédition (28 F)	1	91 290	91 290	
Sous total personnel			1 871 430	1 871,5
<u>Dépenses variables</u>				
Fuel	10 000 l	2,6	260 000	
Disques diamant Ø 500 mm	18	2 550	45 900	
Electricité	7 000 kWh	0,4	2 800	
Palettes	700	55	38 500	
Petit outillage			20 000	
Entretien matériel	2 % du matériel		16 350	
Divers et imprévus	+ 10 %		38 370	
Sous-total dépenses variables			421 920	421,9
Total			2 293 350	2 293,4

Tableau 15 : Coûts directs de fabrication (Septembre 1983)

* Estimation compte tenu des qualités du matériau (schiste très dur).
Seuls des essais de sciage représentatifs permettraient de préciser ce ratio.

6 - CHARGES DE STRUCTURE ET PRIX DE REVIENT FINAL

Les charges de structure intègrent l'ensemble des frais administratifs, de gestion, commerciaux et financiers.

On peut, également, y ajouter les services généraux tels que mécanique et entretien.

Ces charges peuvent varier fortement d'une entreprise à l'autre en fonction de l'organisation industrielle, de la structure financière.

Dans le tableau ci-dessous, on a retenu des ratios moyens *.

	Nombre	Coût unitaire	Charges annuelles	Coût à la tonne de produit fini
<u>Personnel</u>				
Directeur	1	171 000	171 000	
Secrétaire-Comptable	1	125 400	125 400	
Mécaniciens-électriciens	1	125 400	125 400	
<i>Sous-total personnel</i>	<i>.....</i>	<i>.....</i>	<i>421 800</i>	<i>421,8</i>
<u>Frais</u>				
Frais divers de gestion		5 % CA	124 600	
Frais commerciaux		12 % CA	299 040	
Frais financiers		4 % CA	99 680	
<i>Sous-total frais</i>	<i>.....</i>	<i>.....</i>	<i>523 320</i>	<i>523,3</i>
Total			945 120	945,1

Tableau 16 : Charges de structure

* Ces ratios sont exprimés en pourcentage du chiffre d'affaires dont on trouvera le calcul en 7.1.

N.B. : Les Frais divers de gestion intègrent : taxe professionnelle, redevance, honoraires divers.

Le prix de revient final est la somme des coûts directs de production (extraction et fabrication) des charges de structure et des dotations aux amortissements (matériel de carrière, équipements atelier, bâtiment).

	Charges annuelles	Coût à la tonne de produit fini	%
Coûts directs d'extraction	876 490	876,5	18,5
Coûts directs de fabrication	2 293 500	2 293,4	48,5
Charges de structure	945 120	945,1	20
Amortissement	615 080	615	13
Total	4 730 190	4 730	100

Tableau 17 : Structure du prix de revient.

7 - BILAN ECONOMIQUE

7.1. Chiffre d'affaires prévisionnel

Les résultats de l'étude de marché ont conduit aux données suivantes :

- Ardoises M H : 3 600 m² (167 t) à 210 F/m² (soit 4 527 F/t) = 756 000
- Ardoises calibrées : 12 400 m² (830 t) à 140 F/m² (soit 2 090 F/t) = 1 736 000

Le chiffre d'affaires "ardoises" s'élèverait donc à 2 492 000 F.
A ce chiffre, on peut ajouter la vente de dallage (déchets de fabrication) qui est d'environ : 2 500 m² à 40 F/m² soit 100 000 F.

On obtient alors un chiffre d'affaires global prévisionnel de 2 592 000 F.

Il apparaît clairement que ces ventes sont largement insuffisantes pour couvrir les charges d'exploitation. Ce chiffre d'affaires ne couvre même pas les coûts directs de production.

7.2. Calcul du point mort (cf. Figure 5)

Le point mort (P.M.) est le niveau de vente (= production) correspondant au seuil de rentabilité de l'unité. Il correspond à la valeur du chiffre d'affaires (C.A.) pour laquelle la marge sur frais variables est égale aux frais fixes.

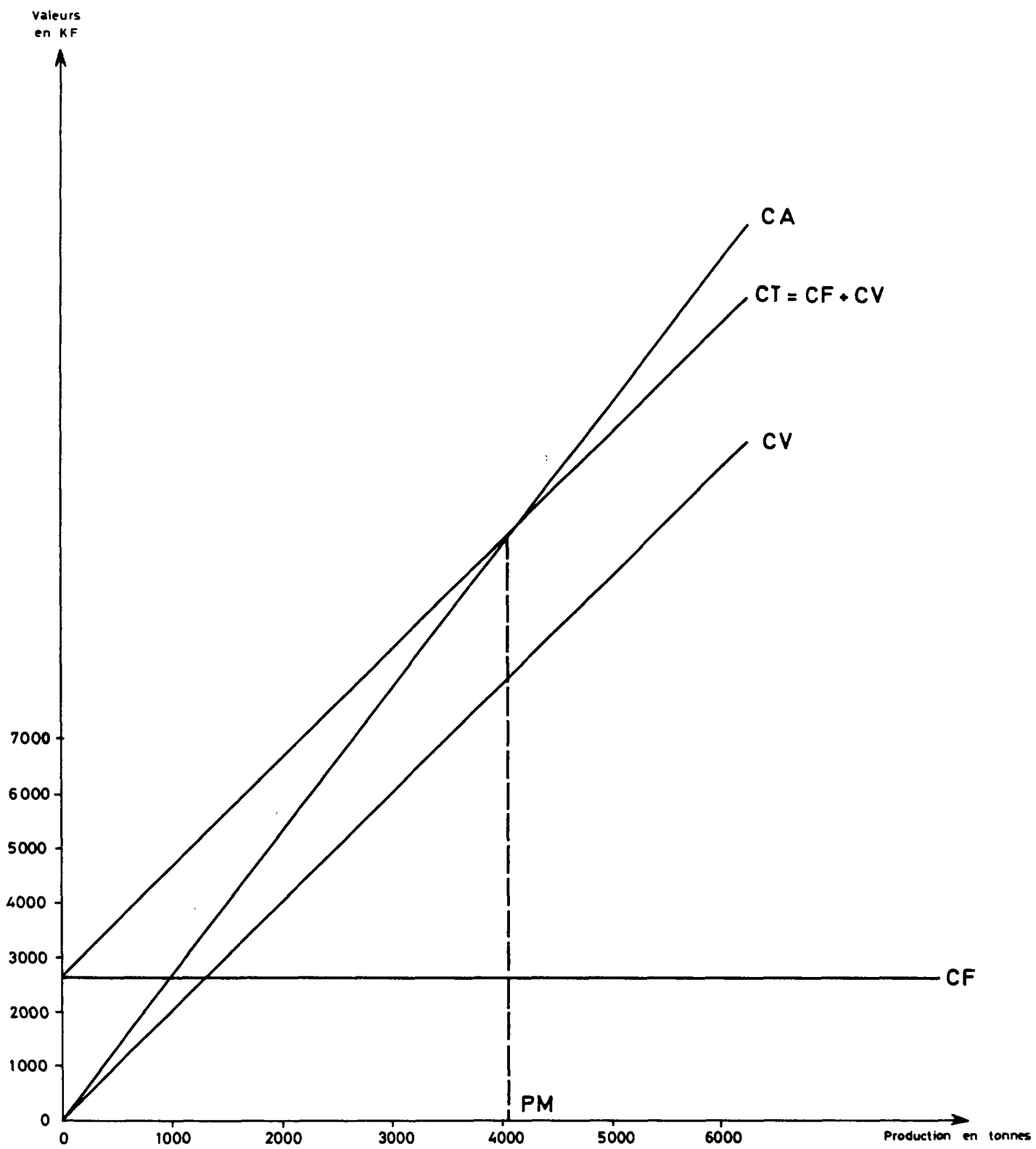
	Charges fixes	Charges variables
Frais de personnel	1 840 080	1 092 200 *
Travaux, fournitures et services extérieurs		659 360
Frais divers de gestion	62 300	62 300
Frais commerciaux		299 040
Frais financiers	99 680	
Dotation amortissement	615 080	
Total	2 617 140	2 112 900

Tableau 18 : Décomposition des charges d'exploitation.

La détermination graphique du point mort conduit à un seuil minimum de production (et vente) de l'ordre de 4 000 t de produits finis, ce qui représente 4 fois le volume du marché prévisionnel. Cet objectif apparaît en l'état actuel des choses comme très difficile à atteindre à moins que l'ardoise de Travassac ne "sorte" de ses frontières régionales pour concurrencer l'ardoise espagnole sur l'ensemble du marché national, chose difficilement envisageable dans le contexte économique actuel.

* Les postes de fente et taille peuvent être considérés comme charges variables car directement liés au volume de production. Les autres postes sont invariables jusqu'à une production de l'ordre de 2 000 t de produits finis (phénomène de seuil).

Détermination du Point mort



8 - CONCLUSIONS

Le projet étudié a été dimensionné pour une capacité de production de 1 000 t/an de produits finis, selon les résultats de l'étude de marché.

La présente étude technico-économique montre clairement que le projet n'est absolument pas viable dans les conditions actuelles. En effet, le prix de revient de la tonne d'ardoise s'élève à 4 730 F pour un prix de vente moyen de 2 600 F. Même en faisant abstraction des charges de structure et des amortissements, le produit n'est pas compétitif avec un coût direct de production (carrière et atelier) de 3 170 F/t.

Le marché potentiel apparaît insuffisant pour rentabiliser une unité de production d'ardoises de Travassac semi-industrielle, le seuil minimum de production se situant au-delà de 4 000 t/an.

En fait, on pourrait se demander s'il ne vaudrait pas mieux opter pour une unité tout-à-fait artisanale et limiter la production à de l'ardoise traditionnelle, produit cher pour un marché protégé (monuments historiques) et de haut de gamme (maison individuelle de grand standing).

Ainsi, pour une capacité de 3 600 à 4 000 m² par an, l'effectif pourrait être ramené à 6 (3 en carrière, 2 fendeurs, 1 tailleur).

Les coûts directs de production (Personnel + Dépenses variables d'extraction) s'élèveraient alors à environ 700 000 F pour un chiffre d'affaire de l'ordre de 800 000 F. La marge serait encore insuffisante pour permettre d'amortir le matériel de carrière (360 000 F par an).

Compte tenu des données du marché et des caractéristiques du gisement actuellement en notre possession, et sauf élément nouveau, il n'apparaît donc pas possible de relancer l'activité des ardoisières de Travassac dans des conditions d'équilibre financier satisfaisant.