



DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE

**projet de mise en valeur
du gisement de charbon
de Lucenay-lès-Aix**

**esquisse économique
résumé et conclusions**

**février 1986
86 DAM 004 PM**

AVANT-PROPOS

Le DEPARTEMENT DE LA NIEVRE a confié au B.R.G.M. l'esquisse économique du projet de mise en valeur du gisement de charbon de LUCENAY-LES-AIX. Le financement de cette étude a été assuré conjointement par le DEPARTEMENT DE LA NIEVRE et la CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE.

Fondée sur :

- les résultats de huit sondages et de premières données sur les caractéristiques du charbon ;
- une estimation du marché ouvert au charbon de LUCENAY à l'horizon 1995-2005, réalisée par MANAGEMENT ANALYSIS CENTER (M.A.C.) ;
- l'étude préliminaire d'un projet minier compatible avec les perspectives de consommation et les potentialités du gisement, réalisée par SOCOMINE ;
- une première analyse des coûts de transport, des aménagements nécessaires au projet et de son impact régional, réalisée par le Cabinet ROIGNOT ;

cette esquisse économique permet d'évaluer les fourchettes dans lesquelles devraient se situer le prix de revient du charbon de LUCENAY et la rentabilité du projet.

*
* * *

CONCLUSIONS

Les réserves du gisement de LUCENAY-LES-AIX sont évaluées à 200 millions de tonnes de charbon en place. La partie septentrionale du gisement contiendrait, à elle seule, de l'ordre de 60 millions de tonnes, économiquement exploitables à ciel ouvert, soit un potentiel de charbon commercial de 45 à 50 millions de tonnes.

Les premières analyses du charbon brut et du charbon lavé permettent de n'exclure aucune utilisation, sauf la cokefaction. Elles sont cependant insuffisantes pour préciser les caractéristiques des différentes qualités de charbon susceptibles d'être livrées sur le marché et leurs proportions respectives. La teneur en soufre du charbon est en moyenne, après lavage, de 0,9 %. Le pouvoir calorifique inférieur du charbon lavé est en moyenne de 6 800 th/t.

Les réserves exploitables à ciel ouvert peuvent justifier un projet capable de produire de l'ordre de 2 Mt/an de charbon commercial.

Compte tenu des délais nécessaires aux études permettant de fonder une décision d'investissement, et à l'extraction des stériles jusqu'à l'accès au charbon ("découverte initiale") le projet ne pourrait pas entrer en production avant la deuxième moitié de la décennie 1990. 1995

L'étude du marché s'est donc efforcée de cerner celui-ci à l'horizon 1995-2005.

Elle repose sur deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon : l'une de stabilité, l'autre de croissance moyenne de 1,5 % sur la période 1985-1995. Cette dernière hypothèse était celle retenue jusqu'ici par EdF pour ses propres projections. On a supposé, dans les deux cas, qu'EdF continuerait d'acheter le charbon français à un tarif préférentiel par rapport au charbon importé. Enfin, on a fait l'hypothèse que le prix des hydrocarbures ne subirait pas de bouleversements entraînant, par exemple, la remise en route, au détriment des centrales à charbon, des centrales au fuel qu'EdF garde "sous cocon".

Ces hypothèses peuvent être légitimement mises en doute puisque, au moment où nous écrivons ces lignes (février 1986), la chute du prix du pétrole en dessous de 20 \$ et la baisse du dollar ramènent, en France, le prix du fuel autour de 7 centimes la thermie, ce qui conduit EdF à baisser de 8 % à 10 % le prix de vente du charbon au secteur "Industrie et chauffage".

Un certain nombre d'experts considèrent cependant que, si le prix du pétrole doit se situer à un niveau bas pendant trois à huit ans, il remontera "quelque part après 1990" - ce qui est justement l'horizon intéressant le projet de Lucenay⁽¹⁾.

L'étude du marché a porté sur la zone située à moins de 250 km du gisement et couvrant les régions Bourgogne, Centre, Franche-Comté, Auvergne ainsi que le Sud et l'Ouest de l'Ile-de-France et le Nord de Rhône-Alpes. Sa consommation de charbon a été de 5,3 Mt en 1984 dont 3,5 Mt pour les centrales thermiques. La réduction du nombre d'heures d'appel de celles-ci et leur fermeture progressive entraînera, malgré une certaine expansion de l'emploi du charbon dans l'industrie, le résidentiel et le tertiaire, une diminution rapide de la consommation régionale. Une fois toutes les centrales thermiques de la zone arrêtées - entre 2002 et 2006 - celle-ci ne devrait pas dépasser 2,2 à 2,5 Mt/an.

Avec les hypothèses de prix faites ici, l'évaluation économique montre que, pour une production d'au moins 800 000 t/an, le charbon de Lucenay pourrait être vendu au secteur "Industrie, chauffage" au delà de la zone de 250 km que nous nous étions fixée a priori, et qu'au delà d'une capacité de production de l'ordre d'un million de tonnes par an il pourrait concurrencer régionalement le charbon importé pour l'alimentation des centrales thermiques.

On peut donc considérer qu'à l'horizon 2005 - soit après une dizaine d'années de production et alors que les centrales thermiques de 250 MW seront toutes arrêtées ou presque - la production de Lucenay pourrait fournir de l'ordre de 0,8 Mt/an au secteur "Industrie, chauffage" soit en couvrant 30 % à 35 % des besoins de ce marché dans la zone étudiée, soit en débordant celle-ci. Avant 2005, un chiffre du même ordre pourrait être atteint en contribuant, simultanément, à l'alimentation des centrales thermiques de la zone.

La mise en service de groupes thermiques de 600 MW dans la région de Lucenay, pour remplacer partiellement la capacité des centrales arrêtées, ne semble pas exclue entre 1995 et 2005. L'alimentation d'un ou deux groupes de 600 MW entraînerait une consommation supplémentaire de l'ordre de 0,6 ou 1,2 Mt/an.

Entre 1995 et 2005 le marché du charbon de Lucenay pourrait donc être compris entre 0,8 et 2,0 Mt/an.

Les perspectives de consommation de charbon en France sont évaluées à 26 Mt à l'horizon 1995 et à 28 Mt à l'horizon 2000. A cette époque, la production française pourrait être comprise entre 5 et 10 Mt/an. Une production supplémentaire de 0,8 à 2 Mt/an ne paraît donc pas hors de propos si son économie est favorable et si elle s'intègre dans un plan d'ensemble.

(1) cf. : "Le pétrole et les sources d'énergie concurrentes" - Pierre DESPRAIRIES, "Revue de l'Energie", octobre 1985.

Pour l'évaluation économique du projet, nous avons retenu trois scénarios en deça de la borne supérieure de cette fourchette, à savoir :

Années de production	1 à 3 (1996 - 1998)	4 et 5 (1999 - 2000)	6 à 20 (2001 - 2015)
Scénario "minimum"	800 kt/an	800 kt/an	800 kt/an
Scénario "moyen"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 100 kt/an
Scénario "maximum"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 700 kt/an

Ces scénarios ne visent qu'à baliser le champ des possibilités.

Pour une capacité de production initiale de 0,8 Mt/an, le coût d'investissement serait, aux conditions économiques de 1985, de l'ordre de 2 milliards de francs. Compte tenu du temps nécessaire à la découverte initiale, cette somme serait dépensée sur une période de six ans environ. Des méthodes d'extraction moins coûteuses en investissement que celle retenue ici (roues-pelles) mais éventuellement plus chères en coûts d'exploitation devraient être examinées en variante à un stade ultérieur des études.

Le nombre d'emplois créés serait de l'ordre de 350 à 400.

Le tableau ci-dessous indique la fourchette probable du coût de production et du prix de revient, frais financiers compris, en moyenne sur vingt ans, en monnaie constante, pour le premier et le troisième scénario.

	Coût d'exploitation		Prix de revient y compris frais financiers	
	F/t	c/th ⁽¹⁾	F/t	c/th ⁽¹⁾
Scénario "minimum"	140-185	2,4-3,1	310-410	5,2-6,8
Scénario "maximum"	115-150	1,9-2,6	215-290	3,6-4,8

(1) La conversion en centimes par thermie est effectuée sur la base d'un PCI de 6 000 th/t.

Avec les hypothèses de prix de vente et de coût moyen de transport dans la zone d'étude retenues ici, à savoir :

Hypothèse d'évolution du prix international	"Stabilité"			1,5 % par an sur la période 1985 - 1995		
	prix rendu	coût de transport	prix départ	prix rendu	coût de transport	prix départ
Centrales thermiques existantes :						
. schlamms	250	90	140	300	90	210
. charbon	440	90	350	565	90	475
Cimenteries	480	80	400	600	80	520
R.I.T.	590	100	490	690	100	590

le charbon de Lucenay pourrait être vendu avec profit sur le marché Industrie et chauffage dès un seuil de production de 0,8 Mt/an. Pour cette capacité de production, il ne serait concurrentiel avec le charbon importé livré aux centrales thermiques que dans l'hypothèse où son prix augmenterait. S'il restait stable la capacité de production devrait dépasser le million de tonnes - ce que permettrait justement l'alimentation d'un nouveau groupe de 600 MW dans la région de Lucenay.

Les conclusions qui précèdent sont encourageantes mais fragiles au plan technique comme au plan économique et commercial.

La reconnaissance, par huit sondages seulement, de la partie du gisement retenue pour l'étude d'une exploitation à ciel ouvert, l'absence de données géotechniques et hydrogéologiques, l'impossibilité de définir, sur quelques analyses, les caractéristiques des catégories de charbon commercial susceptibles d'être produites, et par conséquent, de faire une étude précise du marché, limitent la fiabilité d'hypothèses déterminantes pour la conception et l'économie du projet, telles que :

- le montant des réserves de charbon,
- la part de stériles nécessitant l'emploi d'explosifs,
- la pente des talus de la fosse,
- les tonnages susceptibles d'être écoulés et leur prix de vente "carreau mine",
- la concurrence des produits pétroliers.

Bien que l'on ait examiné ici le projet de Lucenay comme s'il était indépendant, il conviendrait, à un stade ultérieur, de prendre en compte les plans de production à long terme de CdF.

Avant d'engager les études et travaux permettant d'aboutir au rapport de faisabilité nécessaire au montage du financement et à la décision d'investissement, il paraît souhaitable de conforter les hypothèses retenues ici par une phase intermédiaire aboutissant à une étude préliminaire de faisabilité.

*
* * *

RESUME DE L'ETUDE**LOCALISATION, RESERVES ET QUALITE DU CHARBON**

Le gisement de charbon de LUCENAY-LES-AIX est situé à 10 km au Sud de DECIZE (Nièvre).

Découvert en 1981 par le B.R.G.M. - dans le cadre des travaux de l'inventaire des ressources nationales de charbon financés par le Ministère de l'Industrie - il a fait l'objet, depuis, de plusieurs campagnes de reconnaissance comportant au total vingt trois sondages sur une zone d'environ 6 km².

Les réserves mises en évidences sont de l'ordre de 200 millions de tonnes de charbon en couches de 5 à 80 m d'épaisseur, gisant à une profondeur comprise entre 190 et 600 m.

La partie septentrionale du gisement pourrait contenir à elle seule plus de 60 Mt de charbon à des profondeurs comprises entre 190 et 350 m et se prête à une exploitation à ciel ouvert. Son exploitation pourrait être suivie de celle de la zone Sud - Sud-Ouest, dont les réserves sont du même ordre de grandeur, à moins de 450 m de profondeur.

Les analyses du charbon brut mettent en évidence des teneurs en cendres comprises entre 9 % et 36 % et une teneur en soufre comprise entre 1 % et 2,85 %. Après lavage, la teneur en cendres varie entre 5 et 16 % (moyenne : 8,5 %), la teneur en soufre entre 0,6 et 1,8 % (moyenne : 0,9 %). Le PCI du charbon après lavage est compris entre 6 200 et 7 300 th/t (moyenne : 6 800 th/t).

Effectués pour une densité de 1,45 - qui n'est pas optimale dans tous les cas - et sans classement granulométrique préalable, ces résultats ne sont qu'indicatifs. Ils permettent néanmoins de considérer qu'en dehors de l'alimentation des cokeries, aucun marché n'est a priori fermé au charbon de LUCENAY.

LES DEBOUCHES DU CHARBON DE LUCENAY

Compte tenu des délais nécessaires :

- aux études et travaux préalables à une décision d'investissement (environ quatre ans),
- à la mise en place des équipements nécessaires à l'extraction des stériles (environ deux ans),
- à l'extraction des stériles jusqu'à l'accès au charbon ou "découverte initiale" (environ trois ans et demi),

le projet de LUCENAY ne pourrait entrer en production qu'au début de la seconde moitié de la décennie 1990.

L'étude économique du projet sur une durée de vingt ans implique donc que l'on s'efforce d'en évaluer les débouchés sur la période 1995-2005.

Les à-coups du marché de l'énergie depuis moins de treize ans illustrent suffisamment le caractère aléatoire de projections à dix ou trente ans de distance.

C'est pourquoi l'on a tenté de définir une fourchette assez large d'évolutions possibles plutôt qu'un canevas unique. Cette fourchette suppose cependant que, sur longue période, le prix moyen du pétrole, son rapport au prix du charbon, et le cours du dollar, ne connaîtront pas de profonds bouleversements par rapport aux conditions moyennes de 1985.

Pour cerner le marché offert au charbon de LUCENAY, nous avons considéré une zone située dans un rayon de 250 km autour du gisement et comprenant (cf. carte p. IX) :

- la Bourgogne,
- l'Auvergne,
- le Centre,
- le Sud-Est de l'Ile-de-France,
- la Franche-Comté,
- le Nord de Rhône-Alpes.

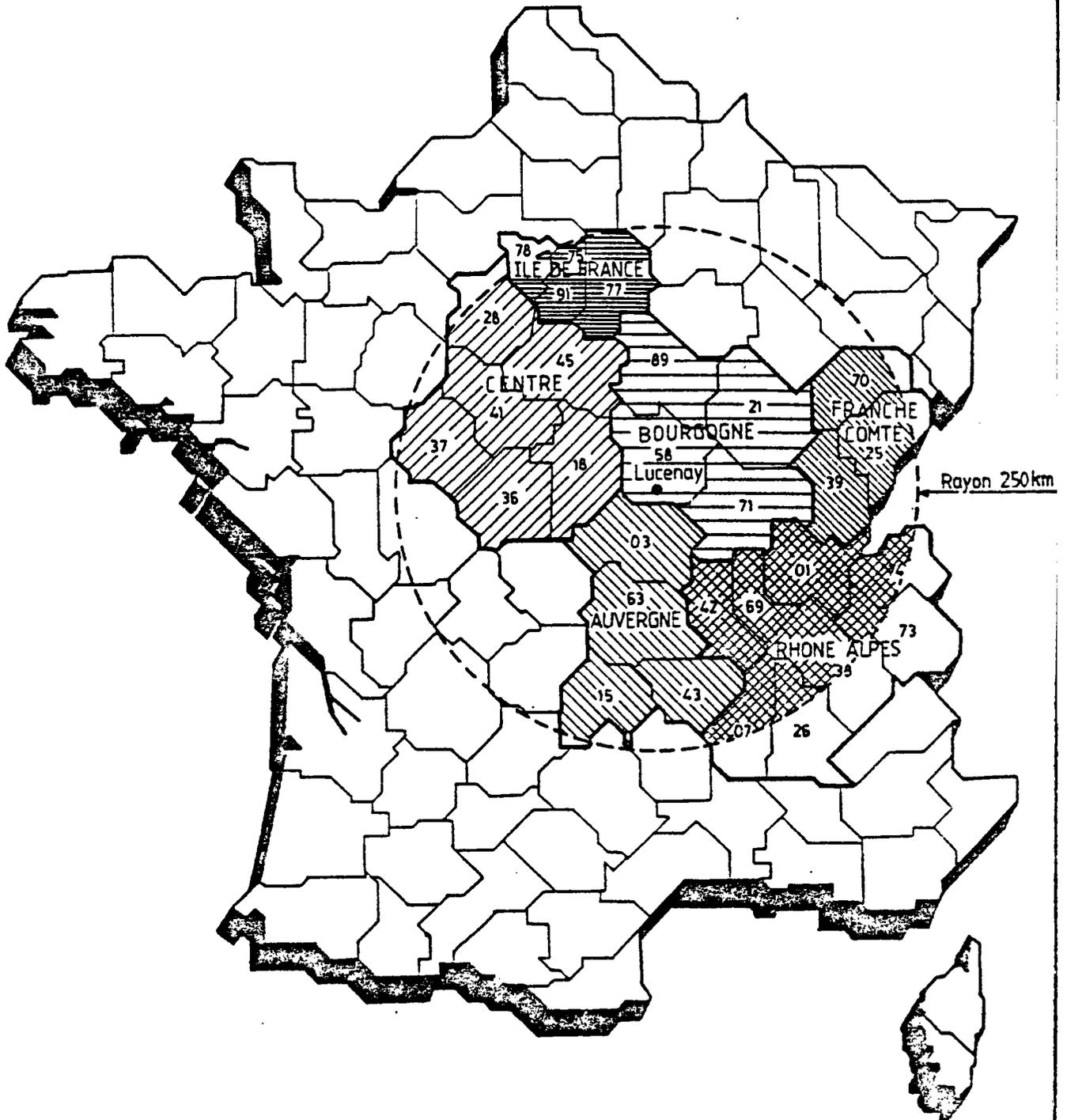
La consommation de cette zone a été évaluée dans deux hypothèses :

- l'une, de stabilité du prix du charbon importé, dont découle un certain développement de l'emploi du charbon dans le secteur industrie, résidentiel et tertiaire (R.I.T.) ;
- l'autre de croissance moyenne de 1,5 % par an du prix du charbon importé entre 1985 et 1995, hypothèse retenue par EdF pour ses propres prévisions, dont découle un moindre développement de l'emploi du charbon dans le secteur R.I.T..

Ces deux hypothèses seront désormais désignées par les termes "stabilité" et "EdF".

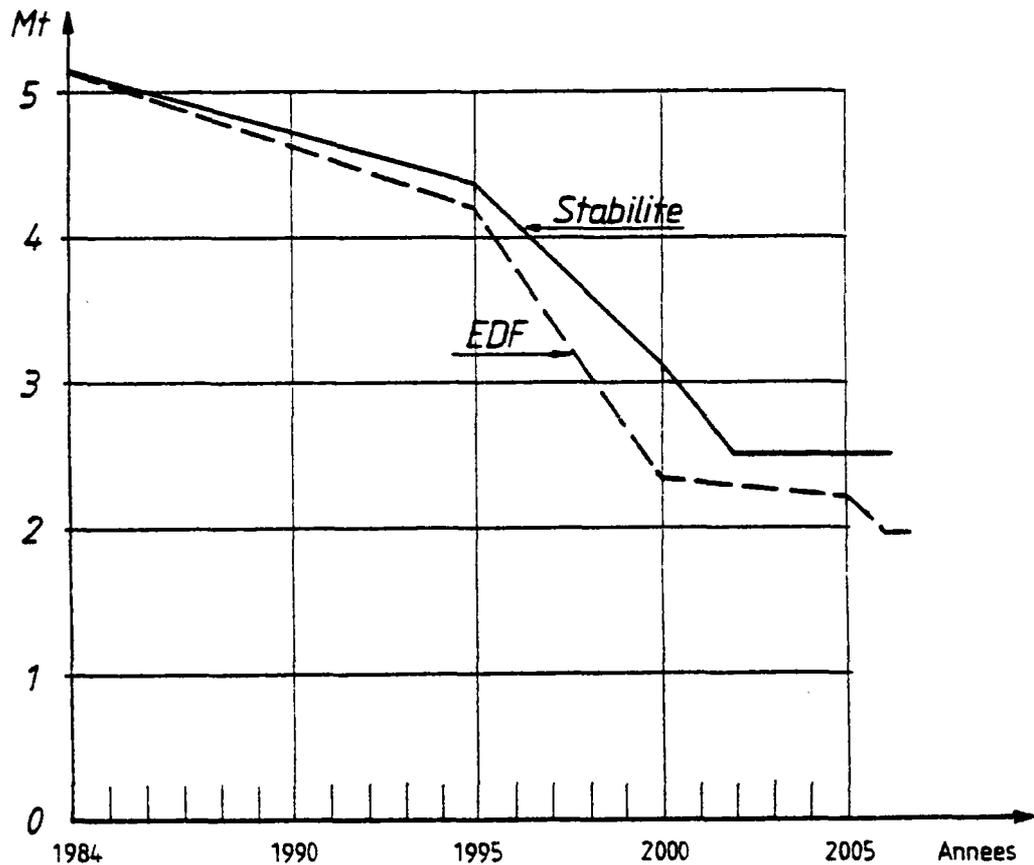
Le tableau et le graphique ci-dessous illustrent l'évolution de la consommation de la zone étudiée pour ces deux hypothèses, sans mise en service de nouvelles centrales thermiques sur charbon dans la zone.

ZONE D'ETUDE DU MARCHE DU CHARBON DE LUCENAY



Perspectives de consommation du charbon
dans la zone étudiée (kt)

Hypothèse	1984	1995	2000	2005
Stabilité	5 338	4 360	3 135	2 500
EdF	5 338	4 200	2 335	2 205



La forte baisse de consommation observée résulte de la moindre durée d'appel et de la fermeture progressive des centrales thermiques à charbon aujourd'hui en service.

LES SCENARIOS ETUDIES

Sur la base des coupes géologiques du gisement, le rapport "T/C" du volume de stériles au tonnage de charbon contenu dans la fosse dessinée pour le projet est d'environ 10.

Ce rapport résulte notamment des hypothèses faites sur l'angle de talus de la fosse : 40° dans les argiles et les marnes et 45° dans le grès et le houiller.

Ces hypothèses sont fondées sur l'examen de quelques carottes (1). Des études hydrogéotechniques impliquant des sondages entièrement carottés seront nécessaires ultérieurement pour en confirmer la validité. Le rapport T/C a en effet une incidence directe sur le coût du charbon extrait.

Un T/C de l'ordre de 10 placerait le charbon de LUCENAY en position favorable. Dans le secteur "industries, chauffage", en particulier, il pourrait être vendu au-delà de la zone de 250 km fixée a priori pour l'étude du marché.

Sous réserve de contraintes de qualité, on peut admettre que, pour ce ratio, il serait en mesure, au bout d'une dizaine d'années de production soit à l'horizon 2005, de capter un marché de l'ordre de 800 kt/an, soit en couvrant 30 % à 35 % des besoins de la zone étudiée soit en débordant celle-ci.

Si, de surcroît, un ou deux groupes de 600 MW étaient installés dans la région de LUCENAY et alimentés exclusivement par le gisement, les débouchés croîtraient de 550-650 kt/an pour un groupe et de 1 100-1 300 kt/an pour deux groupes, selon le nombre d'heures d'appel.

La capacité du projet pourrait donc être :

- de l'ordre de 800 kt/an, sans groupe thermique de 600 MW,
- comprise entre 1 350 et 1 450 kt/an, avec un groupe thermique de 600 MW,
- comprise entre 1 900 et 2 100 kt/an, avec deux groupes thermiques de 600 MW.

1) Les morts-terrains ont été forés en destructif à une exception près (sondage LYA' carotté dans la moitié inférieure des morts-terrains).

Les perspectives de consommation et de production françaises à l'horizon 2000 -respectivement 26 Mt et 5 à 10 Mt- rendent plausibles un supplément de production de 0,8 à 2,1 Mt/an.

Nous avons retenu pour l'évaluation économique du projet trois scénarios de production en deçà de la borne supérieure de cette fourchette, à savoir :

Années de production	1 à 3 (1996 à 1998)	4 et 5 (1999 - 2000)	6 à 20 (2001 - 2015)
Scénario "minimum"	800 kt/an	800 kt/an	800 kt/an
Scénario "moyen"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 100 kt/an
Scénario "maximum"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 700 kt/an

Le marché étant subdivisé en quatre classes de consommateurs correspondant à des qualités de charbon et à des prix de vente différents (centrales thermiques, cimenteries, autres industries, résidentiel et tertiaire), il est possible, sur la base des fourchettes de consommation déterminées pour chaque classe, d'imaginer un très grand nombre d'hypothèses de commercialisation cohérentes avec les scénarios de production ci-dessus.

Nous nous sommes limités à deux hypothèses de commercialisation compatibles respectivement avec l'hypothèse "stabilité" et avec l'hypothèse "EdF". Elles supposent que le charbon de LUCENAY captera 30 % du marché des cimenteries et que le marché des autres industries, du résidentiel et du tertiaire sera privilégié par rapport à celui des centrales thermiques existantes. Le scénario "moyen" suppose en outre l'installation d'un groupe thermique de 600 MW alimenté par le charbon de LUCENAY et le scénario "maximum", l'alimentation de deux groupes de 600 MW.

Le tableau ci-dessous indique les dates de mise en service des groupes de 600 MW retenues pour l'étude :

Date de mise en service de groupes thermiques de 600 MW
alimentés par le charbon de LUCENAY

	Stabilité	EdF
Scénario "moyen"	1999	2001
Scénario "maximum" :		
- groupe 1	1999	2001
- groupe 2	2001	2002

LES FORMES NON CONVENTIONNELLES D'EMPLOI DU CHARBON DE LUCENAY

Parmi les formes non conventionnelles d'emploi du charbon de LUCENAY, deux mériteraient un examen sommaire à un stade ultérieur des études :

- la gazéification en vue de la fabrication de produits chimiques (ammoniac, méthanol...);
- la fabrication d'un mélange charbon-eau.

LE PROJET MINIER

Le projet minier a été étudié sur la base du scénario "maximum".

Sa conception s'inspire de celle du projet de CARMAUX.

Les stériles meubles sont extraits au moyen de roues-pelles. Les stériles rocheux et le charbon sont abattus à l'explosif et extraits au moyen de pelles hydrauliques. Les stériles sont évacués au moyen d'un convoyeur à bandes et le charbon au moyen de camions.

Sur la base des coupes géologiques déduites des huit sondages de la zone, la découverte initiale permettant d'accéder au charbon représente 64 Mm³. Elle nécessiterait trois an et demi si l'on emploie trois roues-pelles. Ces chiffres résultent notamment d'un ratio stériles rocheux/stériles meubles qu'il conviendra de confirmer.

Le coût d'investissement technique est évalué comme suit aux conditions économiques de 1985 :

	MF	MF
- Roues-pelles, convoyeurs, remblayeurs	458	
- Engins miniers, véhicules	204	
- Equipements divers	4	
- Station de concassage	41	
Sous-total mine		707
- Stockage, traitement, expédition		250
- Services généraux		20
- Découverte initiale		380
- Divers et imprévus (15 %)		204
Sous-total hors aménagements		1 561
- Aménagements (1)		161
TOTAL		1 722

Le temps nécessaire à la découverte initiale étant de 3,5 ans, les dépenses ci-dessus seraient réparties sur six ans.

La part prépondérante dans ce montant d'équipements pour lesquels des offres de fournisseurs ont été faites, permet de limiter la fourchette d'imprécision du coût d'investissement à - 10 %, + 20 %, soit 1 550 à 2 070 MF

Les coûts de production évoluent comme suit, en tenant compte d'une fourchette d'imprécision de - 10 % ; + 20 % :

Années de production	Production	F/t	c/th
1 à 3	800 kt	205 - 270	3,4 - 4,5
4 et 5	1 100 kt	165 - 220	2,7 - 3,6
6 à 20	1 700 kt	110 - 150	1,9 - 2,5

1) Voir paragraphe suivant.

LES AMENAGEMENTS

Selon l'implantation retenue pour la verse à stériles, l'emprise du projet couvrira, en première analyse, entre 15 et 20 km² (cf. plan d'ensemble p. XVI).

Les expropriations correspondantes concernent, pour l'essentiel, des bois et des pâturages, ainsi que quelques bâtiments d'exploitation agricole vétustes.

L'implantation de la fosse impose le détournement de l'Ozon - qui serait canalisé en direction de l'Acolin en amont du confluent actuel - et de l'Acolin lui-même. Au total, la longueur des tronçons de rivières détournés est de 6 km environ.

Les CD 137 et 261 devraient être également déviés et le CD 979 A devrait être renforcé pour permettre le passage de camions de 25 t.

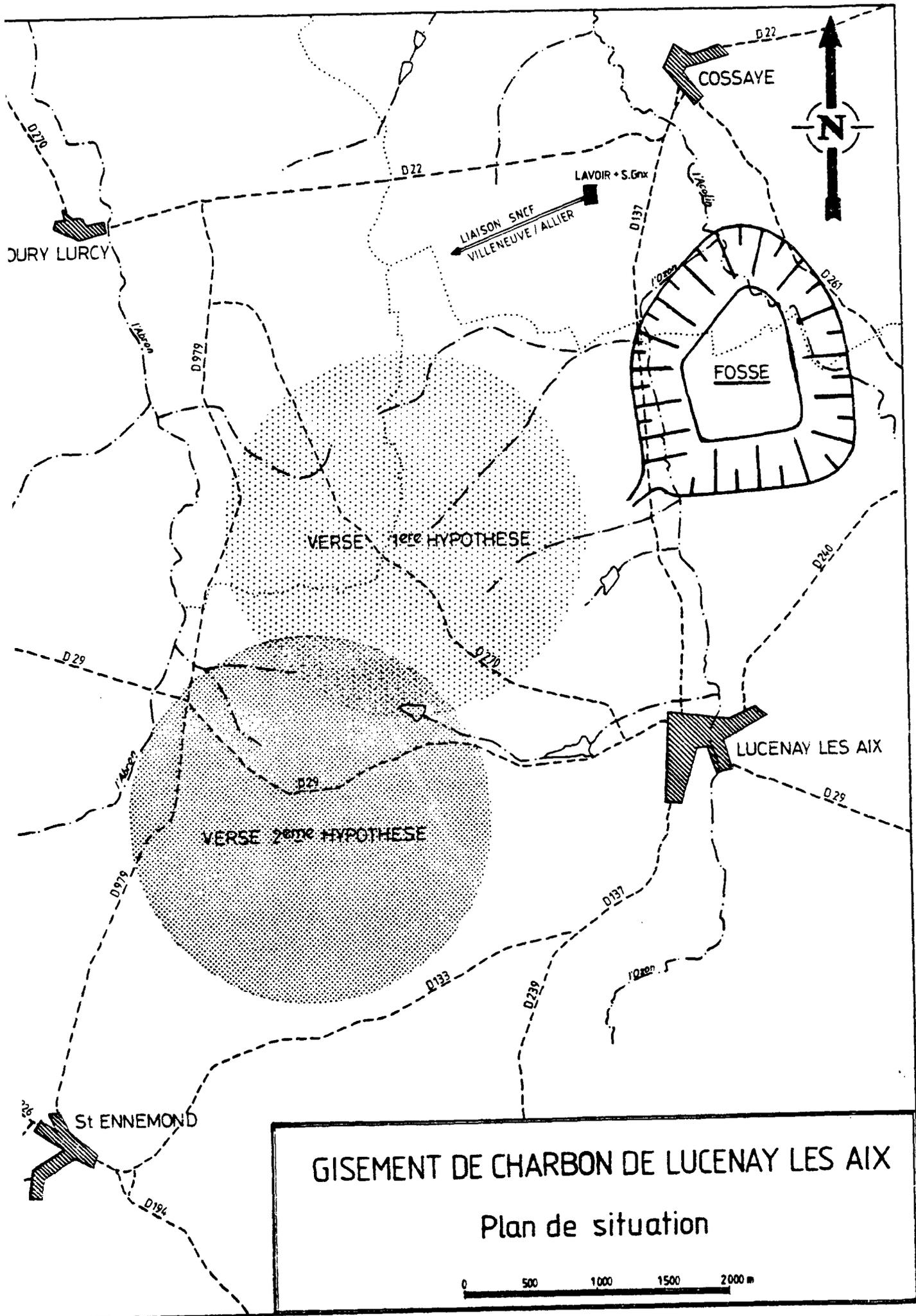
L'expédition du charbon par chemin de fer imposerait la création d'un embranchement de 19 km se raccordant au réseau à la gare de VILLENEUVE-SUR-ALLIER. Ce choix évite la création d'un nouveau pont sur la Loire et permettrait d'utiliser la voie PARIS - CLERMONT-FERRAND en cours d'électrification.

L'expédition du charbon par péniches - qui présente a priori un certain intérêt pour la desserte de plusieurs centrales thermiques et cimenteries - nécessiterait la création d'un nouveau port à DECIZE sur la rive gauche du canal latéral à la Loire.

A ce stade de l'étude, nous avons supposé l'emploi simultané des trois modes de transport. Le bien-fondé de cette hypothèse devra être vérifié lors d'études ultérieures en tenant compte, notamment, d'études de marché plus fines.

Enfin, le site devra être alimenté par une ligne haute tension.

Le parc des logements disponibles à DECIZE, DORNES et SAINT-PIERRE-LE-MOUTIERS - environ 900 - permet de supposer qu'il n'y aura pas lieu de construire de logements pour le projet. Dans l'ensemble il s'agit cependant d'un habitat vétuste et mal entretenu et il faudra vérifier, à un stade ultérieur, quelle part pourrait en être utilisée.



GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY LES AIX
Plan de situation

0 500 1000 1500 2000 m

Au total, les aménagements nécessités par le projet représentent l'ordre de grandeur de dépenses suivant, en millions de francs :

	Total	Dont, à la charge du projet
	MF	MF
Expropriations	20	20
Déviations de l'Ozon et de l'Acolin	80	80
Déviations de routes	20	15
Embranchement particulier	115	15
Port de DECIZE	1	-
Ligne haute tension	30	10
Logement du personnel	p.m.	p.m.
Imprévus (15 %)	40	21
Total	306	161

Les montants affectés au projet sont ceux retenus pour les calculs économiques. Ils ne constituent qu'une hypothèse de travail.

L'EVALUATION ECONOMIQUE DU PROJET

Les conditions économiques de référence sont celles de 1985. Les calculs ont été faits en monnaie constante et pour un taux d'inflation nul.

On a supposé que 70 % de l'investissement seraient financés par un emprunt au taux de 5 % au-dessus du taux d'inflation.

Le prix de vente moyen "rendu" du charbon selon son utilisation a été fixé pour les deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon : "stabilité" et croissance moyenne de 1,5 % par an sur dix ans ("EdF").

Le coût de transport par routes, voie ferrée et/ou voie navigable a été déterminé sur la base des tarifs en vigueur pour les centrales thermiques et les cimenteries de la zone étudiée. La consommation du secteur "industrie, résidentiel et tertiaire" est trop dispersée pour qu'on ait pu se livrer au même travail.

La détermination du coût de transport moyen pour chaque utilisation supposerait que l'on puisse fixer les quantités de charbon livrées chaque année à chaque client - ce qui ne peut être envisagé à ce stade.

Nous avons donc retenu arbitrairement un coût moyen situé dans la partie haute de la fourchette. C'est ce que montre le tableau ci-après.

Hypothèses de coût de transport moyen

	Intervalle de distance	Intervalle de coût de transport	Hypothèse de coût de transport retenue
<u>Centrales thermiques</u>			
- voie navigable	112 - 340 km	63 - 99 F/t)	90 F/t
- Voie ferrée	157 - 294 km	81 - 85 F/t (
<u>Cimenteries</u>			
- voie navigable	59 - 286 km	54 - 102 F/t)	80 F/t
- voie ferrée	76 - 304 km	61 - 113 F/t (
- route	60 - 250 km	50 - 102 F/t)	
<u>Industrie, résidentiel, tertiaire</u>			
	15 - 400 km		100 F/t

Le prix du charbon "carreau mine" se déduit par différence du prix "rendu" et du coût de transport.

Le tableau ci-dessous résume les hypothèses retenues pour l'évaluation économique.

Hypothèses de prix du charbon (F/t)

	Stabilité			EdF		
	Prix rendu	Coût de transport	Prix départ	Prix rendu	Coût de transport	Prix départ
Centrales thermiques existantes :						
- schlamms	250	90	140	300	90	210
- charbon	440	90	350	565	90	475
Cimenteries	480	80	400	600	80	520
R.I.T.	590	100	490	690	100	590

En tenant compte d'une fourchette de précision de - 10 %, + 20 %, le prix de revient "carreau mine" du charbon de LUCENAY se situerait dans les intervalles suivants, selon les scénarios, sur les vingt premières années de production.

Prix de revient du charbon de LUCENAY (F/t)

	Prix de revient	Dont		
		Coût d'exploitation	Amortissement	Frais financiers
Scénario "minimum" (800 kt)	310 - 410	140 - 185	140 - 185	30 - 40
Scénario "moyen" (800 - 1 100 kt)	260 - 345	125 - 170	115 - 150	20 - 30
Scénario "maximum" (800-1 100-1 700 kt)	215 - 290	115 - 150	85 - 110	15 - 20

Pour un F.C.I. moyen de 6 000 th/t, le prix de revient serait compris dans les intervalles suivants en centimes par thermie.

Prix de revient du charbon de LUCENAY (c/th)

	Prix de revient	Dont		
		Coût d'exploitation	Amortissement	Frais financiers
Scénario "minimum" (800 kt)	5,1 - 6,8	2,3 - 3,05	2,3 - 3,05	0,5 - 0,7
Scénario "moyen" (800 - 1 100 kt)	4,3 - 5,8	2,1 - 2,8	1,8 - 2,5	0,4 - 0,5
Scénario "maximum" (800-1 100-1 700 kt)	3,6 - 4,8	1,9 - 2,6	1,4 - 1,8	0,3 - 0,4

Ces chiffres montrent que le charbon de LUCENAY pourrait être vendu avec profit sur le marché industries et chauffage dès un seuil de production de 0,8 Mt/an. Pour cette capacité de production, il ne serait compétitif avec le charbon importé livré aux centrales thermiques que dans l'hypothèse où son prix augmenterait. S'il restait stable, la capacité de production devrait dépasser le million de tonnes - ce que permettrait justement l'alimentation d'un nouveau groupe de 600 MW dans la région de LUCENAY.

Le taux de rentabilité interne du projet, hors financement, serait le suivant :

Taux de rentabilité interne du projet

Hypothèse	Stabilité			EdF		
	Scénario	Minimum	Moyen	Maximum	Minimum	Moyen	Maximum
Prix de vente moyen (F/t)	456	443	439	551	546	528
Taux de rentabilité (%)	5,3	7,2	9,3	7,9	10,0	12,0

Rappelons que le taux de rentabilité a été calculé en monnaie constante. Un taux de rentabilité de 10 % en monnaie constante équivaut approximativement, pour un taux d'inflation de 5 % à un taux de rentabilité de 15 % en monnaie courante.

Le taux de rentabilité et le délai de retour des fonds propres seraient les suivants, en monnaie constante :

Taux de rentabilité et délai de retour
des fonds propres

Hypothèse	Stabilité			EdF		
	Scénario	Minimum	Moyen	Maximum	Minimum	Moyen	Maximum
Taux de rentabilité (%)	5,2	9,0	12,6	10,8	14,6	17,5
Délai de retour (ans)	14,9	8,9	7,3	6,3	5,8	5,4

Avec les hypothèses de financement faites ici - qui supposent notamment que le remboursement des emprunts ne commencerait que la troisième année de production - pour l'hypothèse de stabilité du prix du charbon, et pour les trois scénarios :

- le résultat de l'exercice deviendrait bénéficiaire à partir de la 6ème année de production ;
- la capacité d'autofinancement serait positive dès la 1ère année de production ;
- l'engagement financier maximum serait atteint la 1ère année de production et serait de l'ordre de 600 à 800 MF.

LES EFFETS INDUITS DU PROJET

Le gisement de LUCENAY est situé dans une région de vieille tradition charbonnière. La mise en oeuvre du projet de LUCENAY emploierait de l'ordre de 500 personnes, tandis que l'exploitation créerait 350 à 400 emplois permanents et un millier d'emplois induits.

La mise en route du projet pourrait avoir lieu au moment de la fermeture de la mine de BLANZY.

Le cas échéant, il pourrait ranimer le trafic fluvial dans la région.

Plus généralement, il contribuerait au développement des communications de la zone.

RECOMMANDATIONS POUR LA POURSUITE DE L'ETUDE

La présente étude repose, comme on l'a vu au cours des paragraphes précédents, sur des hypothèses encore fragiles :

- la partie du gisement exploitable à ciel ouvert n'est reconnue que par huit sondages. L'image que l'on peut s'en faire est incertaine : d'autres failles que celles déjà repérées pourraient modifier substantiellement celle-ci ;
- de l'image du gisement découlent deux données importantes pour la conception et la viabilité économique du projet :
 - . le montant des réserves de charbon,
 - . la proportion de stériles nécessitant l'emploi d'explosifs qui réagit directement sur le coût de production ;
- les hypothèses faites sur la pente des talus de la fosse - dont résulte le rapport stériles/charbon - influent notablement sur le coût de production. Elles reposent ici sur le seul examen visuel des carottes d'un sondage ;

- la présence d'eau dans le gisement n'a pas été examinée. Elle peut influencer sur la pente des talus et sur les coûts de production ;
- les analyses du charbon faites sur quatre sondages sont insuffisantes pour définir le lavoir et apprécier correctement la proportion des différentes catégories de produits marchands susceptibles d'être fabriquées. La recette moyenne par tonne de charbon en dépend.
- les hypothèses de marché reposent sur des scénarios officiels en cours de révision compte tenu, notamment, de la baisse du cours du dollar et de celle du prix du pétrole.

Avant d'engager les études et travaux permettant d'aboutir au rapport de faisabilité nécessaire au montage du financement, il paraît souhaitable de conforter les hypothèses retenues ici par une phase intermédiaire. Celle-ci aboutirait à une étude préliminaire de faisabilité.

*

* *



DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE

projet de mise en valeur
du gisement de charbon
de Lucenay-lès-Aix

esquisse économique

février 1986
86 DAM 004 PM

TABLE DES MATIERES

	pages
AVANT-PROPOS	I
CONCLUSIONS	II
RESUME DE L'ETUDE	VII
Chapitre 1 : LE GISEMENT	2
Chapitre 2 : LE MARCHE	15
Chapitre 3 : LES FORMES NON CONVENTIONNELLES D'EMPLOI	38
Chapitre 4 : LE PROJET MINIER	42
Chapitre 5 : LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT ET LES INFRASTRUCTURES	56
Chapitre 6 : EVALUATION ECONOMIQUE	61
Chapitre 7 : LES EFFETS INDUITS DU PROJET	83
Chapitre 8 : RECOMMANDATIONS POUR LA POURSUITE DE L'ETUDE	85
ANNEXES :	
- PLANS	
- MARCHES POTENTIELS DU GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY A L'HORIZON 1995 - 2006 (Management Analysis Center)	
- ETUDE DE L'EXPLOITATION MINIERE (SOCOMINE)	
- COUT DES TRANSPORTS, AMENAGEMENTS, EFFETS INDUITS REGIONAUX (Cabinet ROIGNOT)	

*
* *

LISTE DES TABLEAUX

	pages
1.1. Résumé des analyses du Laboratoire Central de Marienau	14
2.1. Consommation française de charbon vapeur en 1984	16
2.2. Part des régions accessibles à Lucenay dans la consommation nationale de charbon en 1984	18
2.3. Le marché accessible à Lucenay en 1984	20
2.4. Durée d'appel des centrales thermiques	23
2.5. Scénarios de mise en service de tranches thermiques de 600 MW	23
2.6. Perspectives de consommation de la zone "accessible" au charbon de Lucenay	24
2.7. Consommation possible du charbon de Lucenay	28
2.8. Scénarios de production	28
2.9. Les scénarios étudiés	30
4.1. Volumes à terrasser	48, 49, 50
4.2. Echancier des investissements miniers initiaux	53
4.3. Coûts d'exploitation	55
5.1. Récapitulation du coût des aménagements et des infrastructures	60
6.1. Synthèse des coûts d'investissement	66
6.2. Echancier des appels de fonds et plan de financement	67
6.3. Coûts d'exploitation annuels par période de production	68
6.4. Prix de revient du charbon carreau mine	70
6.5. Coûts comparés de la tonne de charbon transportée	72
6.6. Hypothèses de coût de transport moyen	74
6.7. Prix de vente adoptés pour l'étude	75
6.8. Recettes cumulées et prix de vente moyen	76
6.9. Synthèse des résultats économiques. Hypothèse "Stabilité"	78
6.10. Synthèse des résultats économiques. Hypothèse "EdF"	79
6.11. Etude de sensibilité	81

LISTE DES FIGURES

	pages
1.1. Le bassin houiller de Devay-Lucenay (Nièvre)	4
1.2. Carte de l'anomalie de Bouguer	5
2.1. Production d'électricité en 1985, 1990 et 1995	17
2.2. La zone d'étude du marché	19
2.3. Perspectives de consommation de la zone "accessible" au charbon de Lucenay	25
4.1. Gisement de charbon de Lucenay-les-Aix - Plan de situation	45
6.1. Lucenay - Calendrier indicatif	63
6.2. Coûts pondérés	73
6.3. Etude de sensibilité aux recettes, aux coûts d'investissements, aux coûts d'exploitation	82

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

AVANT-PROPOS

Le DEPARTEMENT DE LA NIEVRE a confié au B.R.G.M. l'esquisse économique du projet de mise en valeur du gisement de charbon de LUCENAY-LES-AIX. Le financement de cette étude a été assuré conjointement par le DEPARTEMENT DE LA NIEVRE et la CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE.

Fondée sur :

- les résultats de huit sondages et de premières données sur les caractéristiques du charbon ;
- une estimation du marché ouvert au charbon de LUCENAY à l'horizon 1995-2005, réalisée par MANAGEMENT ANALYSIS CENTER (M.A.C.) ;
- l'étude préliminaire d'un projet minier compatible avec les perspectives de consommation et les potentialités du gisement, réalisée par SOCOMINE ;
- une première analyse des coûts de transport, des aménagements nécessaires au projet et de son impact régional, réalisée par le Cabinet ROIGNOT ;

cette esquisse économique permet d'évaluer les fourchettes dans lesquelles devraient se situer le prix de revient du charbon de LUCENAY et la rentabilité du projet.

*
* *

CONCLUSIONS

Les réserves du gisement de LUCENAY-LES-AIX sont évaluées à 200 millions de tonnes de charbon en place. La partie septentrionale du gisement contiendrait, à elle seule, de l'ordre de 60 millions de tonnes, économiquement exploitables à ciel ouvert, soit un potentiel de charbon commercial de 45 à 50 millions de tonnes.

Les premières analyses du charbon brut et du charbon lavé permettent de n'exclure aucune utilisation, sauf la cokéfaction. Elles sont cependant insuffisantes pour préciser les caractéristiques des différentes qualités de charbon susceptibles d'être livrées sur le marché et leurs proportions respectives. La teneur en soufre du charbon est en moyenne, après lavage, de 0,9 %. Le pouvoir calorifique inférieur du charbon lavé est en moyenne de 6 800 th/t.

Les réserves exploitables à ciel ouvert peuvent justifier un projet capable de produire de l'ordre de 2 Mt/an de charbon commercial.

Compte tenu des délais nécessaires aux études permettant de fonder une décision d'investissement, et à l'extraction des stériles jusqu'à l'accès au charbon ("découverte initiale") le projet ne pourrait pas entrer en production avant la deuxième moitié de la décennie 1990.

L'étude du marché s'est donc efforcée de cerner celui-ci à l'horizon 1995-2005.

Elle repose sur deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon : l'une de stabilité, l'autre de croissance moyenne de 1,5 % sur la période 1985-1995. Cette dernière hypothèse était celle retenue jusqu'ici par EdF pour ses propres projections. On a supposé, dans les deux cas, qu'EdF continuerait d'acheter le charbon français à un tarif préférentiel par rapport au charbon importé. Enfin, on a fait l'hypothèse que le prix des hydrocarbures ne subirait pas de bouleversements entraînant, par exemple, la remise en route, au détriment des centrales à charbon, des centrales au fuel qu'EdF garde "sous cocon".

Ces hypothèses peuvent être légitimement mises en doute puisque, au moment où nous écrivons ces lignes (février 1986), la chute du prix du pétrole en dessous de 20 \$ et la baisse du dollar ramènent, en France, le prix du fuel autour de 7 centimes la thermie, ce qui conduit CdF à baisser de 8 % à 10 % le prix de vente du charbon au secteur "Industrie et chauffage".

Un certain nombre d'experts considèrent cependant que, si le prix du pétrole doit se situer à un niveau bas pendant trois à huit ans, il remontera "quelque part après 1990" - ce qui est justement l'horizon intéressant le projet de Lucenay⁽¹⁾.

L'étude du marché a porté sur la zone située à moins de 250 km du gisement et couvrant les régions Bourgogne, Centre, Franche-Comté, Auvergne ainsi que le Sud et l'Ouest de l'Ile-de-France et le Nord de Rhône-Alpes. Sa consommation de charbon a été de 5,3 Mt en 1984 dont 3,5 Mt pour les centrales thermiques. La réduction du nombre d'heures d'appel de celles-ci et leur fermeture progressive entraînera, malgré une certaine expansion de l'emploi du charbon dans l'industrie, le résidentiel et le tertiaire, une diminution rapide de la consommation régionale. Une fois toutes les centrales thermiques de la zone arrêtées - entre 2002 et 2006 - celle-ci ne devrait pas dépasser 2,2 à 2,5 Mt/an.

Avec les hypothèses de prix faites ici, l'évaluation économique montre que, pour une production d'au moins 800 000 t/an, le charbon de Lucenay pourrait être vendu au secteur "Industrie, chauffage" au delà de la zone de 250 km que nous nous étions fixée a priori, et qu'au delà d'une capacité de production de l'ordre d'un million de tonnes par an il pourrait concurrencer régionalement le charbon importé pour l'alimentation des centrales thermiques.

On peut donc considérer qu'à l'horizon 2005 - soit après une dizaine d'années de production et alors que les centrales thermiques de 250 MW seront toutes arrêtées ou presque - la production de Lucenay pourrait fournir de l'ordre de 0,8 Mt/an au secteur "Industrie, chauffage" soit en couvrant 30 % à 35 % des besoins de ce marché dans la zone étudiée, soit en débordant celle-ci. Avant 2005, un chiffre du même ordre pourrait être atteint en contribuant, simultanément, à l'alimentation des centrales thermiques de la zone.

La mise en service de groupes thermiques de 600 MW dans la région de Lucenay, pour remplacer partiellement la capacité des centrales arrêtées, ne semble pas exclue entre 1995 et 2005. L'alimentation d'un ou deux groupes de 600 MW entraînerait une consommation supplémentaire de l'ordre de 0,6 ou 1,2 Mt/an.

Entre 1995 et 2005 le marché du charbon de Lucenay pourrait donc être compris entre 0,8 et 2,0 Mt/an.

Les perspectives de consommation de charbon en France sont évaluées à 26 Mt à l'horizon 1995 et à 28 Mt à l'horizon 2000. A cette époque, la production française pourrait être comprise entre 5 et 10 Mt/an. Une production supplémentaire de 0,8 à 2 Mt/an ne paraît donc pas hors de propos si son économie est favorable et si elle s'intègre dans un plan d'ensemble.

(1) cf. : "Le pétrole et les sources d'énergie concurrentes" - Pierre DESPRAIRIES, "Revue de l'Energie", octobre 1985.

Pour l'évaluation économique du projet, nous avons retenu trois scénarios en deça de la borne supérieure de cette fourchette, à savoir :

Années de production	1 à 3 (1996 - 1998)	4 et 5 (1999 - 2000)	6 à 20 (2001 - 2015)
Scénario "minimum"	800 kt/an	800 kt/an	800 kt/an
Scénario "moyen"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 100 kt/an
Scénario "maximum"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 700 kt/an

Ces scénarios ne visent qu'à baliser le champ des possibilités.

Pour une capacité de production initiale de 0,8 Mt/an, le coût d'investissement serait, aux conditions économiques de 1985, de l'ordre de 2 milliards de francs. Compte tenu du temps nécessaire à la découverte initiale, cette somme serait dépensée sur une période de six ans environ. Des méthodes d'extraction moins coûteuses en investissement que celle retenue ici (roues-pelles) mais éventuellement plus chères en coûts d'exploitation devraient être examinées en variante à un stade ultérieur des études.

Le nombre d'emplois créés serait de l'ordre de 350 à 400.

Le tableau ci-dessous indique la fourchette probable du coût de production et du prix de revient, amortissements et frais financiers compris, en moyenne sur 20 ans, en monnaie constante, pour le premier et le troisième scénario. (Le taux d'intérêt des emprunts est de 5 % au dessus de l'inflation).

	Coût d'exploitation		Prix de revient	
	F/t	c/th ⁽¹⁾	F/t	c/th ⁽¹⁾
Scénario "minimum"	140-185	2,4-3,1	310-410	5,2-6,8
Scénario "maximum"	115-150	1,9-2,6	215-290	3,6-4,8

(1) La conversion en centimes par thermie est effectuée sur la base d'un PCI de 6 000 th/t.

Les hypothèses de prix de vente et de coût moyen de transport dans la zone d'étude retenues ici sont les suivantes :

Hypothèse d'évolution du prix international	"Stabilité"			1,5 % par an sur la période 1985 - 1995		
	prix rendu	coût de transport	prix départ	prix rendu	coût de transport	prix départ
Centrales thermiques existantes :						
. schlamms	250	90	140	300	90	210
. charbon	440	90	350	565	90	475
Cimenteries	480	80	400	600	80	520
Industrie, chauffage	590	100	490	690	100	590

Pour ces hypothèses et compte tenu de la répartition des ventes par secteur ayant servi de base à l'évaluation économique, le prix de vente moyen du charbon au départ de la mine serait le suivant :

Hypothèse d'évolution du prix international	"Stabilité"			1,5 % par an sur la période 1985 - 1995			
	Scénario	minimum	moyen	maximum	minimum	moyen	maximum
Prix de vente départ (F/t)		456	443	439	551	546	528

Le charbon de Lucenay pourrait donc être vendu avec profit sur le marché Industrie et chauffage dès un seuil de production de 0,8 Mt/an. Pour cette capacité de production, il ne serait concurrentiel avec le charbon importé livré aux centrales thermiques que dans l'hypothèse où le prix du charbon importé augmenterait. S'il restait stable la capacité de production devrait dépasser le million de tonnes - ce que permettrait justement l'alimentation d'un nouveau groupe de 600 MW dans la région de Lucenay.

*
* *

Les conclusions qui précèdent sont encourageantes mais fragiles au plan technique comme au plan économique et commercial.

La reconnaissance, par huit sondages seulement, de la partie du gisement retenue pour l'étude d'une exploitation à ciel ouvert, l'absence de données géotechniques et hydrogéologiques, l'impossibilité de définir, sur quelques analyses, les caractéristiques des catégories de charbon commercial susceptibles d'être produites, et par conséquent, de faire une étude précise du marché, limitent la fiabilité d'hypothèses déterminantes pour la conception et l'économie du projet, telles que :

- le montant des réserves de charbon,
- la part de stériles nécessitant l'emploi d'explosifs,
- la pente des talus de la fosse,
- les tonnages susceptibles d'être écoulés et leur prix de vente "carreau mine",
- la concurrence des produits pétroliers.

Bien que l'on ait examiné ici le projet de Lucenay comme s'il était indépendant, il conviendrait, à un stade ultérieur, de prendre en compte les plans de production à long terme de CdF.

Avant d'engager les études et travaux permettant d'aboutir au rapport de faisabilité nécessaire au montage du financement et à la décision d'investissement, il paraît souhaitable de conforter les hypothèses retenues ici par une phase intermédiaire aboutissant à une étude préliminaire de faisabilité.

*
* * *

RESUME DE L'ETUDE**LOCALISATION, RESERVES ET QUALITE DU CHARBON**

Le gisement de charbon de LUCENAY-LES-AIX est situé à 10 km au Sud de DECIZE (Nièvre).

Découvert en 1981 par le B.R.G.M. - dans le cadre des travaux de l'inventaire des ressources nationales de charbon financés par le Ministère de l'Industrie - il a fait l'objet, depuis, de plusieurs campagnes de reconnaissance comportant au total vingt trois sondages sur une zone d'environ 6 km².

Les réserves mises en évidences sont de l'ordre de 200 millions de tonnes de charbon en couches de 5 à 80 m d'épaisseur, gisant à une profondeur comprise entre 190 et 600 m.

La partie septentrionale du gisement pourrait contenir à elle seule plus de 60 Mt de charbon à des profondeurs comprises entre 190 et 350 m et se prête à une exploitation à ciel ouvert. Son exploitation pourrait être suivie de celle de la zone Sud - Sud-Ouest, dont les réserves sont du même ordre de grandeur, à moins de 450 m de profondeur.

Les analyses du charbon brut mettent en évidence des teneurs en cendres comprises entre 9 % et 36 % et une teneur en soufre comprise entre 1 % et 2,85 %. Après lavage, la teneur en cendres varie entre 5 et 16 % (moyenne : 8,5 %), la teneur en soufre entre 0,6 et 1,8 % (moyenne : 0,9 %). Le PCI du charbon après lavage est compris entre 6 200 et 7 300 th/t (moyenne : 6 800 th/t).

Effectués pour une densité de 1,45 - qui n'est pas optimale dans tous les cas - et sans classement granulométrique préalable, ces résultats ne sont qu'indicatifs. Ils permettent néanmoins de considérer qu'en dehors de l'alimentation des cokeries, aucun marché n'est a priori fermé au charbon de LUCENAY.

LES DEBOUCHES DU CHARBON DE LUCENAY

Compte tenu des délais nécessaires :

- aux études et travaux préalables à une décision d'investissement (environ quatre ans),
- à la mise en place des équipements nécessaires à l'extraction des stériles (environ deux ans),
- à l'extraction des stériles jusqu'à l'accès au charbon ou "découverte initiale" (environ trois ans et demi),

le projet de LUCENAY ne pourrait entrer en production qu'au début de la seconde moitié de la décennie 1990.

L'étude économique du projet sur une durée de vingt ans implique donc que l'on s'efforce d'en évaluer les débouchés sur la période 1995-2005.

Les à-coups du marché de l'énergie depuis moins de treize ans illustrent suffisamment le caractère aléatoire de projections à dix ou trente ans de distance.

C'est pourquoi l'on a tenté de définir une fourchette assez large d'évolutions possibles plutôt qu'un canevas unique. Cette fourchette suppose cependant que, sur longue période, le prix moyen du pétrole, son rapport au prix du charbon, et le cours du dollar, ne connaîtront pas de profonds bouleversements par rapport aux conditions moyennes de 1985.

Pour cerner le marché offert au charbon de LUCENAY, nous avons considéré une zone située dans un rayon de 250 km autour du gisement et comprenant (cf. carte p. IX) :

- la Bourgogne,
- l'Auvergne,
- le Centre,
- le Sud-Est de l'Ile-de-France,
- la Franche-Comté,
- le Nord de Rhône-Alpes.

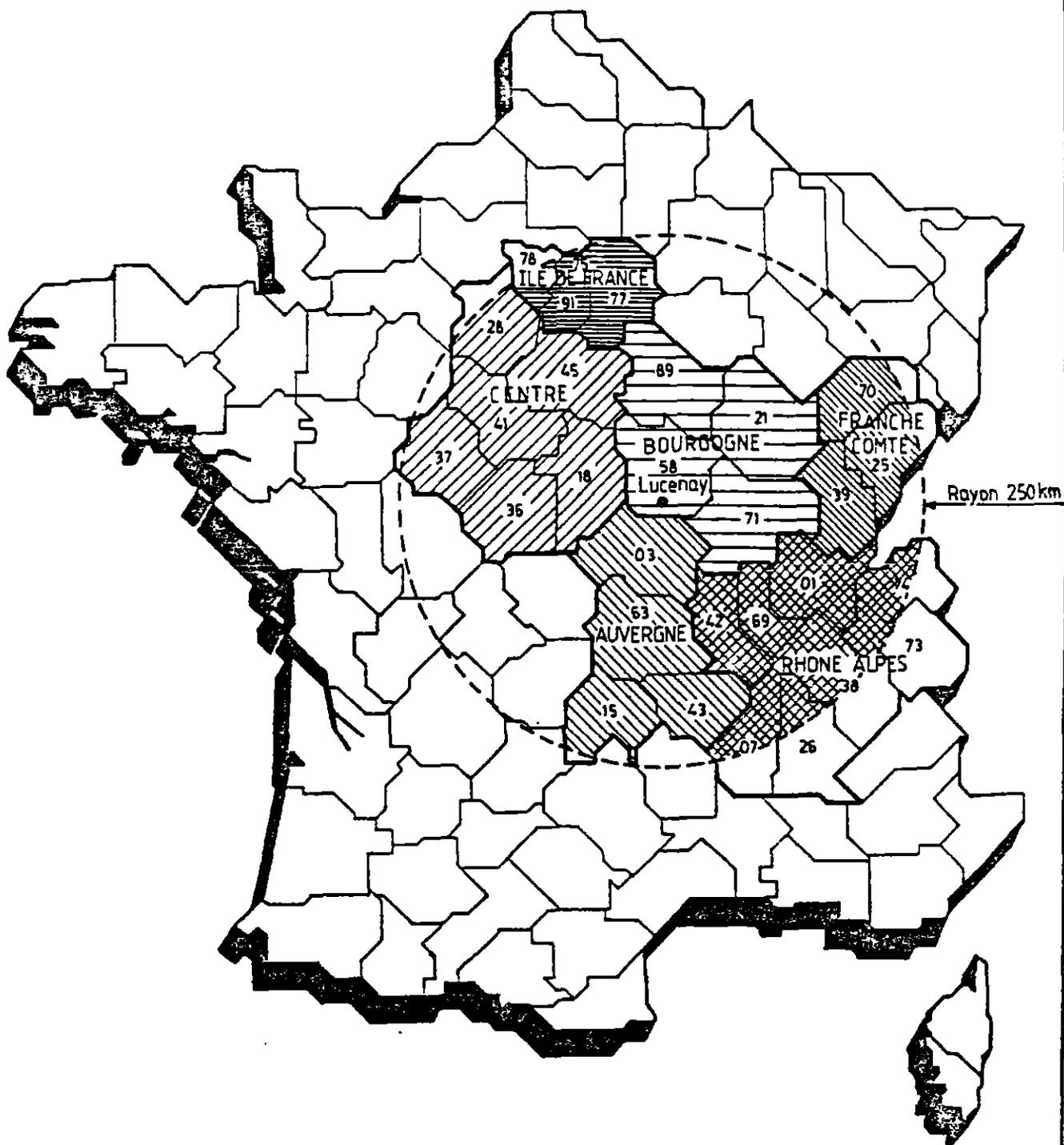
La consommation de cette zone a été évaluée dans deux hypothèses :

- l'une, de stabilité du prix du charbon importé, dont découle un certain développement de l'emploi du charbon dans le secteur industrie, résidentiel et tertiaire (R.I.T.) ;
- l'autre de croissance moyenne de 1,5 % par an du prix du charbon importé entre 1985 et 1995, hypothèse retenue par EdF pour ses propres prévisions, dont découle un moindre développement de l'emploi du charbon dans le secteur R.I.T..

Ces deux hypothèses seront désormais désignées par les termes "stabilité" et "EdF".

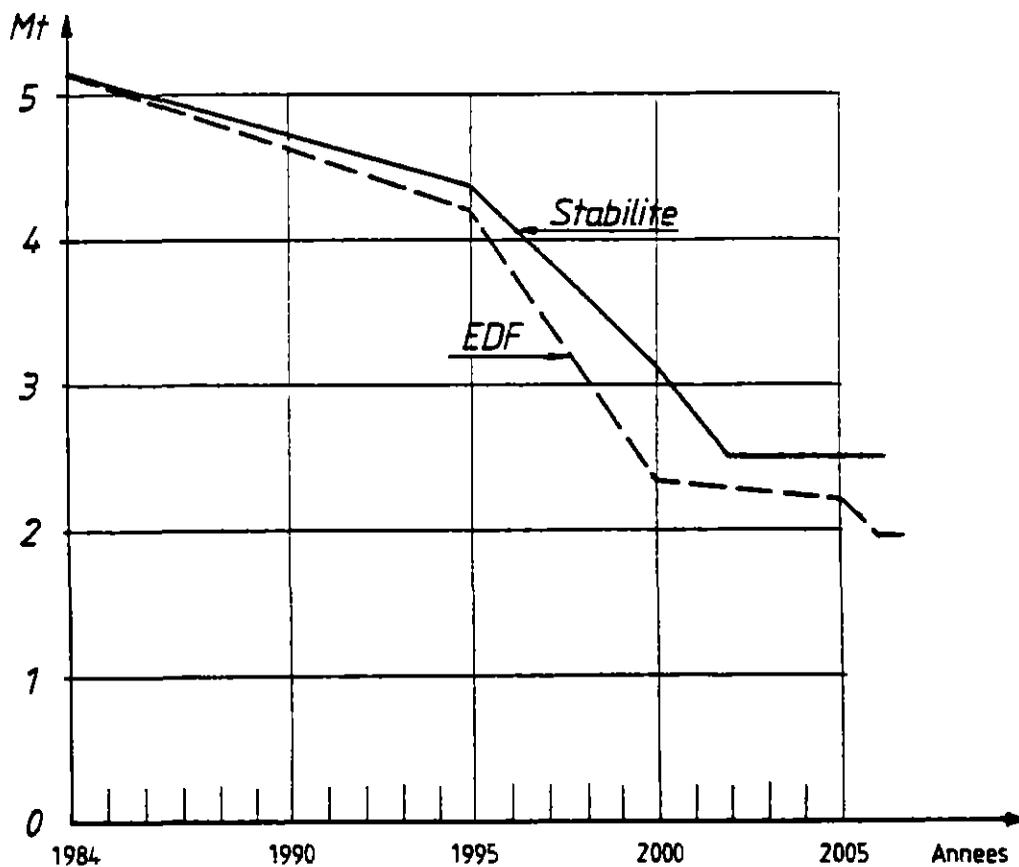
Le tableau et le graphique ci-dessous illustrent l'évolution de la consommation de la zone étudiée pour ces deux hypothèses, sans mise en service de nouvelles centrales thermiques sur charbon dans la zone.

ZONE D'ETUDE DU MARCHE DU CHARBON DE LUCENAY



Perspectives de consommation du charbon
dans la zone étudiée (kt)

Hypothèse	1984	1995	2000	2005
Stabilité	5 338	4 360	3 135	2 500
EdF	5 338	4 200	2 335	2 205



La forte baisse de consommation observée résulte de la moindre durée d'appel et de la fermeture progressive des centrales thermiques à charbon aujourd'hui en service.

LES SCENARIOS ETUDIES

Sur la base des coupes géologiques du gisement, le rapport "T/C" du volume de stériles au tonnage de charbon contenu dans la fosse dessinée pour le projet est d'environ 10.

Ce rapport résulte notamment des hypothèses faites sur l'angle de talus de la fosse : 40° dans les argiles et les marnes et 45° dans le grès et le houiller.

Ces hypothèses sont fondées sur l'examen de quelques carottes (1). Des études hydrogéotechniques impliquant des sondages entièrement carottés seront nécessaires ultérieurement pour en confirmer la validité. Le rapport T/C a en effet une incidence directe sur le coût du charbon extrait.

Un T/C de l'ordre de 10 placerait le charbon de LUCENAY en position favorable. Dans le secteur "industries, chauffage", en particulier, il pourrait être vendu au-delà de la zone de 250 km fixée a priori pour l'étude du marché.

Sous réserve de contraintes de qualité, on peut admettre que, pour ce ratio, il serait en mesure, au bout d'une dizaine d'années de production soit à l'horizon 2005, de capter un marché de l'ordre de 800 kt/an, soit en couvrant 30 % à 35 % des besoins de la zone étudiée soit en débordant celle-ci.

Si, de surcroît, un ou deux groupes de 600 MW étaient installés dans la région de LUCENAY et alimentés exclusivement par le gisement, les débouchés croîtraient de 550-650 kt/an pour un groupe et de 1 100-1 300 kt/an pour deux groupes, selon le nombre d'heures d'appel.

La capacité du projet pourrait donc être :

- de l'ordre de 800 kt/an, sans groupe thermique de 600 MW,
- comprise entre 1 350 et 1 450 kt/an, avec un groupe thermique de 600 MW,
- comprise entre 1 900 et 2 100 kt/an, avec deux groupes thermiques de 600 MW.

1) Les morts-terrains ont été forés en destructif à une exception près (sondage LYA' carotté dans la moitié inférieure des morts-terrains).

Les perspectives de consommation et de production françaises à l'horizon 2000 -respectivement 26 Mt et 5 à 10 Mt- rendent plausibles un supplément de production de 0,8 à 2,1 Mt/an.

Nous avons retenu pour l'évaluation économique du projet trois scénarios de production en deçà de la borne supérieure de cette fourchette, à savoir :

Années de production	1 à 3 (1996 à 1998)	4 et 5 (1999 - 2000)	6 à 20 (2001 - 2015)
Scénario "minimum"	800 kt/an	800 kt/an	800 kt/an
Scénario "moyen"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 100 kt/an
Scénario "maximum"	800 kt/an	1 100 kt/an	1 700 kt/an

Le marché étant subdivisé en quatre classes de consommateurs correspondant à des qualités de charbon et à des prix de vente différents (centrales thermiques, cimenteries, autres industries, résidentiel et tertiaire), il est possible, sur la base des fourchettes de consommation déterminées pour chaque classe, d'imaginer un très grand nombre d'hypothèses de commercialisation cohérentes avec les scénarios de production ci-dessus.

Nous nous sommes limités à deux hypothèses de commercialisation compatibles respectivement avec l'hypothèse "stabilité" et avec l'hypothèse "EdF". Elles supposent que le charbon de LUCENAY captera 30 % du marché des cimenteries et que le marché des autres industries, du résidentiel et du tertiaire sera privilégié par rapport à celui des centrales thermiques existantes. Le scénario "moyen" suppose en outre l'installation d'un groupe thermique de 600 MW alimenté par le charbon de LUCENAY et le scénario "maximum", l'alimentation de deux groupes de 600 MW.

Le tableau ci-dessous indique les dates de mise en service des groupes de 600 MW retenues pour l'étude :

Date de mise en service de groupes thermiques de 600 MW
alimentés par le charbon de LUCENAY

	Stabilité	EdF
Scénario "moyen"	1999	2001
Scénario "maximum" :		
- groupe 1	1999	2001
- groupe 2	2001	2002

LES FORMES NON CONVENTIONNELLES D'EMPLOI DU CHARBON DE LUCENAY

Parmi les formes non conventionnelles d'emploi du charbon de LUCENAY, deux mériteraient un examen sommaire à un stade ultérieur des études :

- la gazéification en vue de la fabrication de produits chimiques (ammoniac, méthanol...);
- la fabrication d'un mélange charbon-eau.

LE PROJET MINIER

Le projet minier a été étudié sur la base du scénario "maximum".

Sa conception s'inspire de celle du projet de CARMAUX.

Les stériles meubles sont extraits au moyen de roues-pelles. Les stériles rocheux et le charbon sont abattus à l'explosif et extraits au moyen de pelles hydrauliques. Les stériles sont évacués au moyen d'un convoyeur à bandes et le charbon au moyen de camions.

Sur la base des coupes géologiques déduites des huit sondages de la zone, la découverte initiale permettant d'accéder au charbon représente 64 Mm³. Elle nécessiterait trois ans et demi si l'on emploie trois roues-pelles. Ces chiffres résultent notamment d'un ratio stériles rocheux/stériles meubles qu'il conviendra de confirmer.

Le coût d'investissement technique est évalué comme suit aux conditions économiques de 1985 :

	MF	MF
- Roues-pelles, convoyeurs, remblayeurs	458	
- Engins miniers, véhicules	204	
- Equipements divers	4	
- Station de concassage	41	
Sous-total mine		707
- Stockage, traitement, expédition		250
- Services généraux		20
- Découverte initiale		380
- Divers et imprévus (15 %)		204
Sous-total hors aménagements		1 561
- Aménagements (1)		161
TOTAL		1 722

Le temps nécessaire à la découverte initiale étant de 3,5 ans, les dépenses ci-dessus seraient réparties sur six ans.

La part prépondérante dans ce montant d'équipements pour lesquels des offres de fournisseurs ont été faites, permet de limiter la fourchette d'imprécision du coût d'investissement à - 10 %, + 20 %, soit 1 550 à 2 070 MF

Les coûts de production évoluent comme suit, en tenant compte d'une fourchette d'imprécision de - 10 % ; + 20 % :

Années de production	Production	F/t	c/th
1 à 3	800 kt	205 - 270	3,4 - 4,5
4 et 5	1 100 kt	165 - 220	2,7 - 3,6
6 à 20	1 700 kt	110 - 150	1,9 - 2,5

1) Voir paragraphe suivant.

LES AMENAGEMENTS

Selon l'implantation retenue pour la verse à stériles, l'emprise du projet couvrira, en première analyse, entre 15 et 20 km² (cf. plan d'ensemble p. XVI).

Les expropriations correspondantes concernent, pour l'essentiel, des bois et des pâturages, ainsi que quelques bâtiments d'exploitation agricole vétustes.

L'implantation de la fosse impose le détournement de l'Ozon - qui serait canalisé en direction de l'Acolin en amont du confluent actuel - et de l'Acolin lui-même. Au total, la longueur des tronçons de rivières détournés est de 6 km environ.

Les CD 137 et 261 devraient être également déviés et le CD 979 A devrait être renforcé pour permettre le passage de camions de 25 t.

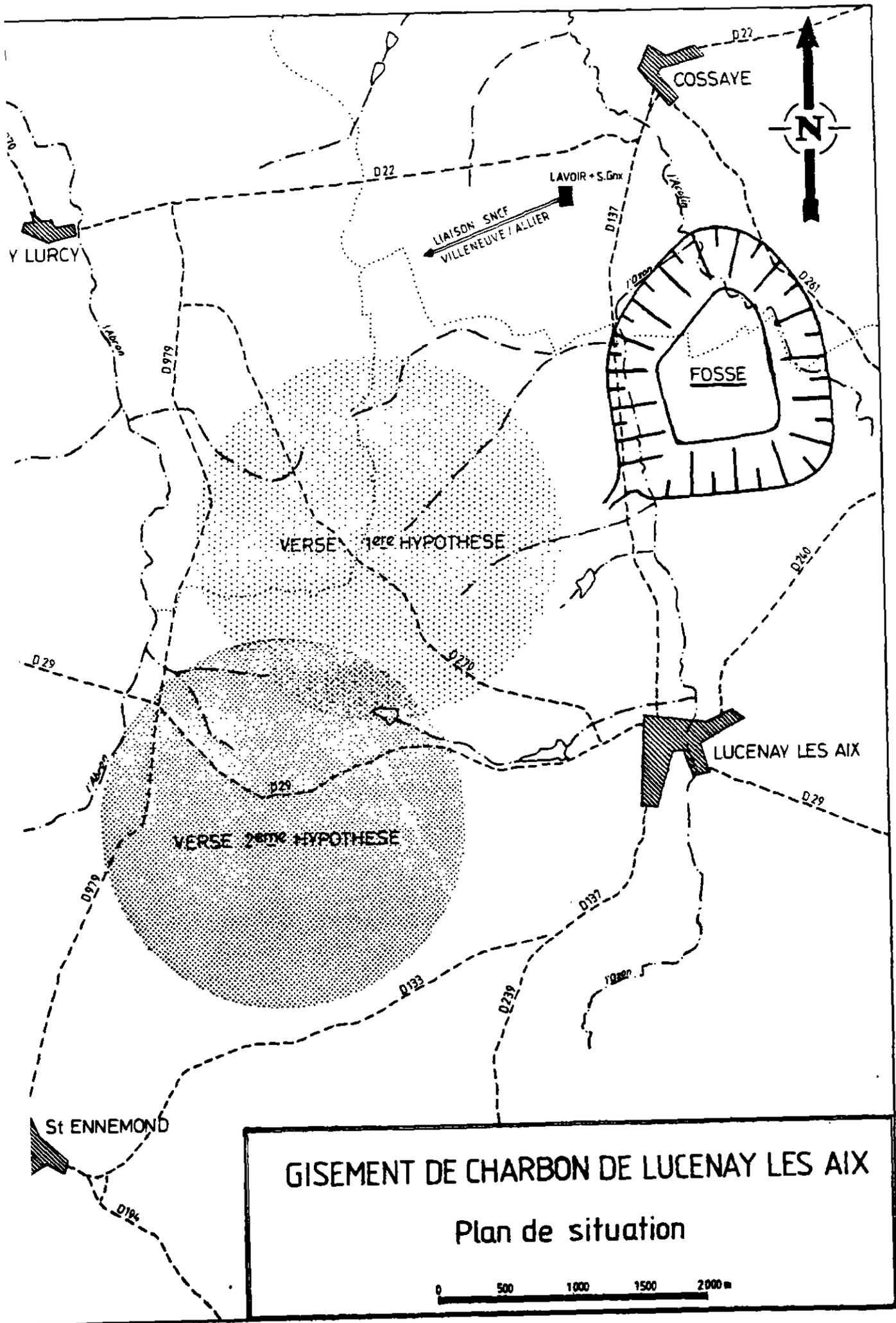
L'expédition du charbon par chemin de fer imposerait la création d'un embranchement de 19 km se raccordant au réseau à la gare de VILLENEUVE-SUR-ALLIER. Ce choix évite la création d'un nouveau pont sur la Loire et permettrait d'utiliser la voie PARIS - CLERMONT-FERRAND en cours d'électrification.

L'expédition du charbon par péniches - qui présente a priori un certain intérêt pour la desserte de plusieurs centrales thermiques et cimenteries - nécessiterait la création d'un nouveau port à DECIZE sur la rive gauche du canal latéral à la Loire.

A ce stade de l'étude, nous avons supposé l'emploi simultané des trois modes de transport. Le bien-fondé de cette hypothèse devra être vérifié lors d'études ultérieures en tenant compte, notamment, d'études de marché plus fines.

Enfin, le site devra être alimenté par une ligne haute tension.

Le parc des logements disponibles à DECIZE, DORNES et SAINT-PIERRE-LE-MOUTIERS - environ 900 - permet de supposer qu'il n'y aura pas lieu de construire de logements pour le projet. Dans l'ensemble il s'agit cependant d'un habitat vétuste et mal entretenu et il faudra vérifier, à un stade ultérieur, quelle part pourrait en être utilisée.



GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY LES AIX
Plan de situation

0 500 1000 1500 2000 m

Au total, les aménagements nécessités par le projet représentent l'ordre de grandeur de dépenses suivant, en millions de francs :

	Total	Dont, à la charge du projet
	MF	MF
Expropriations	20	20
Déviations de l'Ozon et de l'Acolin	80	80
Déviations de routes	20	15
Embranchement particulier	115	15
Port de DECIZE	1	-
Ligne haute tension	30	10
Logement du personnel	p.m.	p.m.
Imprévus (15 %)	40	21
Total	306	161

Les montants affectés au projet sont ceux retenus pour les calculs économiques. Ils ne constituent qu'une hypothèse de travail.

L'EVALUATION ECONOMIQUE DU PROJET

Les conditions économiques de référence sont celles de 1985. Les calculs ont été faits en monnaie constante et pour un taux d'inflation nul.

On a supposé que 70 % de l'investissement seraient financés par un emprunt au taux de 5 % au-dessus du taux d'inflation.

Le prix de vente moyen "rendu" du charbon selon son utilisation a été fixé pour les deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon : "stabilité" et croissance moyenne de 1,5 % par an sur dix ans ("EdF").

Le coût de transport par routes, voie ferrée et/ou voie navigable a été déterminé sur la base des tarifs en vigueur pour les centrales thermiques et les cimenteries de la zone étudiée. La consommation du secteur "industrie, résidentiel et tertiaire" est trop dispersée pour qu'on ait pu se livrer au même travail.

La détermination du coût de transport moyen pour chaque utilisation supposerait que l'on puisse fixer les quantités de charbon livrées chaque année à chaque client - ce qui ne peut être envisagé à ce stade.

Nous avons donc retenu arbitrairement un coût moyen situé dans la partie haute de la fourchette. C'est ce que montre le tableau ci-après.

Hypothèses de coût de transport moyen

	Intervalle de distance	Intervalle de coût de transport	Hypothèse de coût de transport retenue
<u>Centrales thermiques</u>			
- voie navigable	112 - 340 km	63 - 99 F/t)	90 F/t
- Voie ferrée	157 - 294 km	81 - 85 F/t (
<u>Cimenteries</u>			
- voie navigable	59 - 286 km	54 - 102 F/t)	80 F/t
- voie ferrée	76 - 304 km	61 - 113 F/t (
- route	60 - 250 km	50 - 102 F/t)	
<u>Industrie, résidentiel, tertiaire</u>			
	15 - 400 km		100 F/t

Le prix du charbon "carreau mine" se déduit par différence du prix "rendu" et du coût de transport.

Le tableau ci-dessous résume les hypothèses retenues pour l'évaluation économique.

Hypothèses de prix du charbon (F/t)

	Stabilité			EdF		
	Prix rendu	Coût de transport	Prix départ	Prix rendu	Coût de transport	Prix départ
Centrales thermiques existantes :						
- schlamms	250	90	140	300	90	210
- charbon	440	90	350	565	90	475
Cimenteries	480	80	400	600	80	520
R.I.T.	590	100	490	690	100	590

En tenant compte d'une fourchette de précision de - 10 %, + 20 %, le prix de revient "carreau mine" du charbon de LUCENAY se situerait dans les intervalles suivants, selon les scénarios, sur les vingt premières années de production.

Prix de revient du charbon de LUCENAY (F/t)

	Prix de revient	Dont		
		Coût d'exploitation	Amortissement	Frais financiers
Scénario "minimum" (800 kt)	310 - 410	140 - 185	140 - 185	30 - 40
Scénario "moyen" (800 - 1 100 kt)	260 - 345	125 - 170	115 - 150	20 - 30
Scénario "maximum" (800-1 100-1 700 kt)	215 - 290	115 - 150	85 - 110	15 - 20

Pour un P.C.I. moyen de 6 000 th/t, le prix de revient serait compris dans les intervalles suivants en centimes par thermie.

Prix de revient du charbon de LUCENAY (c/th)

	Prix de revient	Dont		
		Coût d'exploitation	Amortissement	Frais financiers
Scénario "minimum" (800 kt)	5,1 - 6,8	2,3 - 3,05	2,3 - 3,05	0,5 - 0,7
Scénario "moyen" (800 - 1 100 kt)	4,3 - 5,8	2,1 - 2,8	1,8 - 2,5	0,4 - 0,5
Scénario "maximum" (800-1 100-1 700 kt)	3,6 - 4,8	1,9 - 2,6	1,4 - 1,8	0,3 - 0,4

Ces chiffres montrent que le charbon de LUCENAY pourrait être vendu avec profit sur le marché industries et chauffage dès un seuil de production de 0,8 Mt/an. Pour cette capacité de production, il ne serait compétitif avec le charbon importé livré aux centrales thermiques que dans l'hypothèse où son prix augmenterait. S'il restait stable, la capacité de production devrait dépasser le million de tonnes - ce que permettrait justement l'alimentation d'un nouveau groupe de 600 MW dans la région de LUCENAY.

Le taux de rentabilité interne du projet, hors financement, serait le suivant :

Taux de rentabilité interne du projet

Hypothèse	Stabilité			EdF		
	Scénario	Minimum	Moyen	Maximum	Minimum	Moyen	Maximum
Prix de vente moyen (F/t)	456	443	439	551	546	528
Taux de rentabilité (%)	5,3	7,2	9,3	7,9	10,0	12,0

Rappelons que le taux de rentabilité a été calculé en monnaie constante. Un taux de rentabilité de 10 % en monnaie constante équivaut approximativement, pour un taux d'inflation de 5 % à un taux de rentabilité de 15 % en monnaie courante.

Le taux de rentabilité et le délai de retour des fonds propres seraient les suivants, en monnaie constante :

Taux de rentabilité et délai de retour
des fonds propres

Hypothèse	Stabilité			EdF		
	Scénario	Minimum	Moyen	Maximum	Minimum	Moyen	Maximum
Taux de rentabilité (%)	5,2	9,0	12,6	10,8	14,6	17,5
Délai de retour (ans)	14,9	8,9	7,3	6,3	4,8	5,4

Avec les hypothèses de financement faites ici - qui supposent notamment que le remboursement des emprunts ne commencerait que la troisième année de production - pour l'hypothèse de stabilité du prix du charbon, et pour les trois scénarios :

- le résultat de l'exercice deviendrait bénéficiaire à partir de la 6ème année de production ;
- la capacité d'autofinancement serait positive dès la 1ère année de production ;
- l'engagement financier maximum serait atteint la 1ère année de production et serait de l'ordre de 600 à 800 MF.

LES EFFETS INDUITS DU PROJET

Le gisement de LUCENAY est situé dans une région de vieille tradition charbonnière. La mise en oeuvre du projet de LUCENAY emploierait de l'ordre de 500 personnes, tandis que l'exploitation créerait 350 à 400 emplois permanents et un millier d'emplois induits.

La mise en route du projet pourrait avoir lieu au moment de la fermeture de la mine de BLANZY.

Le cas échéant, il pourrait ranimer le trafic fluvial dans la région.

Plus généralement, il contribuerait au développement des communications de la zone.

RECOMMANDATIONS POUR LA POURSUITE DE L'ETUDE

La présente étude repose, comme on l'a vu au cours des paragraphes précédents, sur des hypothèses encore fragiles :

- la partie du gisement exploitable à ciel ouvert n'est reconnue que par huit sondages. L'image que l'on peut s'en faire est incertaine : d'autres failles que celles déjà repérées pourraient modifier substantiellement celle-ci ;
- de l'image du gisement découlent deux données importantes pour la conception et la viabilité économique du projet :
 - . le montant des réserves de charbon,
 - . la proportion de stériles nécessitant l'emploi d'explosifs qui réagit directement sur le coût de production ;
- les hypothèses faites sur la pente des talus de la fosse - dont résulte le rapport stériles/charbon - influent notablement sur le coût de production. Elles reposent ici sur le seul examen visuel des carottes d'un sondage ;

- la présence d'eau dans le gisement n'a pas été examinée. Elle peut influencer sur la pente des talus et sur les coûts de production ;
- les analyses du charbon faites sur quatre sondages sont insuffisantes pour définir le lavoir et apprécier correctement la proportion des différentes catégories de produits marchands susceptibles d'être fabriquées. La recette moyenne par tonne de charbon en dépend.
- les hypothèses de marché reposent sur des scénarios officiels en cours de révision compte tenu, notamment, de la baisse du cours du dollar et de celle du prix du pétrole.

Avant d'engager les études et travaux permettant d'aboutir au rapport de faisabilité nécessaire au montage du financement, il paraît souhaitable de conforter les hypothèses retenues ici par une phase intermédiaire. Celle-ci aboutirait à une étude préliminaire de faisabilité.

*

* *

RAPPORT DE SYNTHÈSE

CHAPITRE 1

LE GISEMENT

1.1 - Etat des connaissances

1.2 - Caractéristiques du gisement

1.3 - Le secteur nord du gisement

1.4 - Estimation des réserves de la zone économiquement exploitable

1.5 - Les caractéristiques du charbon

CHAPITRE 1

Le gisement

1.1 - ETAT DES CONNAISSANCES

Le gisement de Lucenay-lès-Aix, totalement inconnu jusqu'en 1981, a été découvert et exploré par le BRGM dans le cadre des travaux de l'Inventaire des ressources nationales de charbon financé par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche.

En 1985, une participation financière du DEPARTEMENT de la NIEVRE ainsi que des crédits alloués par la CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE ont permis de compléter la reconnaissance du gisement.

Situé à une dizaine de kilomètres au Sud de la ville de Decize et du gisement inexploité de Devay (fig. 1), le gisement de Lucenay-lès-Aix, entièrement caché sous 160 à 300 m de morts-terrains (Tertiaire, et localement Permien rouge), fut initialement localisé grâce à une campagne de mesures gravimétriques à maille serrée effectuées dans un secteur a priori favorable sélectionné à l'issue d'études de géologie structurale et de sédimentologie des terrains houillers. La carte de l'anomalie de Bouguer (fig. 2) qui résulte de cette étude révéla en particulier, dans la région de Lucenay-lès-Aix, une anomalie légère, allongée N 30°E, traduisant la présence d'un fossé sédimentaire.

Les premiers forages (LY.A, LY.B) effectués, dès octobre 1981, au centre de cette anomalie permirent d'identifier la nature du remplissage sédimentaire ancien : sous 248 m de morts-terrains ils recoupèrent, entre 263 m et 450 m de profondeur trois faisceaux charbonneux cumulant 55 m de charbon.

La reconnaissance du bassin s'est poursuivie, en 1982, par la mise en oeuvre de deux campagnes de sismique réflexion haute résolution (13 km et 18 km de profils) alternant avec des campagnes de sondages semi-carottés et diagraphiés. A ce jour le gisement est reconnu par, 23 sondages de 500 m de profondeur moyenne (LY.A à LY.V et LZ.B).

Si l'on excepte le sondage LY.M qui a tenté une reconnaissance des prolongements septentrionaux immédiats, les 22 autres sondages se répartissent assez irrégulièrement sur une surface d'environ 6 km², s'étendant entre les communes de Lucenay-lès-Aix (au Sud) et de Cossaye (au Nord) distantes de 5 km. Cette répartition correspond à une maille moyenne d'environ 500 m x 500 m. Les sondages les plus extrêmes selon une direction sub-méridienne (LY.G et LY.C) sont éloignés d'environ 3,5 km, et selon une direction Est-Ouest (LY.H et LY.J) d'environ 1,5 km.

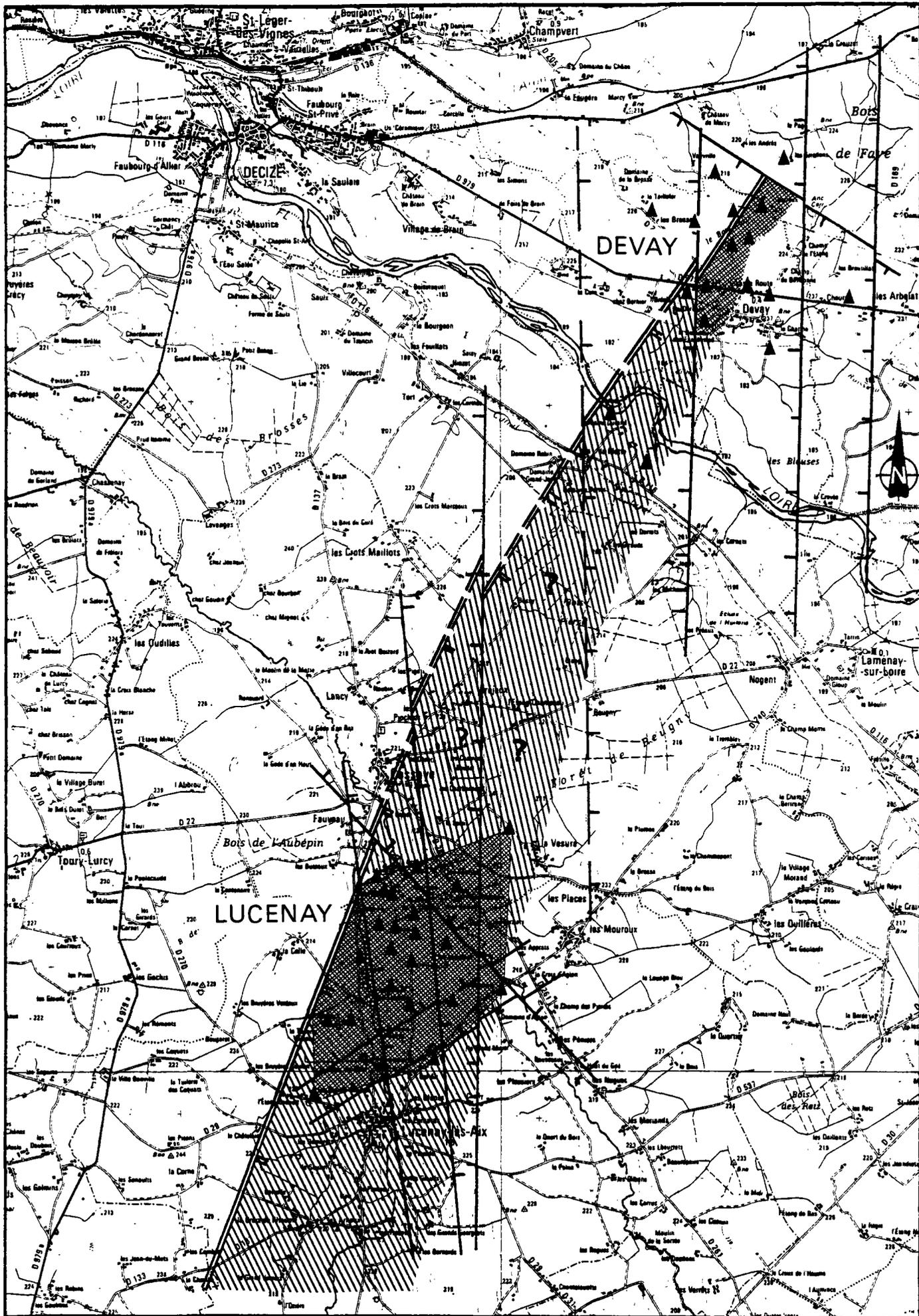


Fig. I: Le bassin houiller de DEVAY-LUCENAY (NIEVRE)

- LEGENDE:
- ▲ Sondages
 - ▨ Gisements reconnus
 - ▧ Zones géologiquement intéressantes

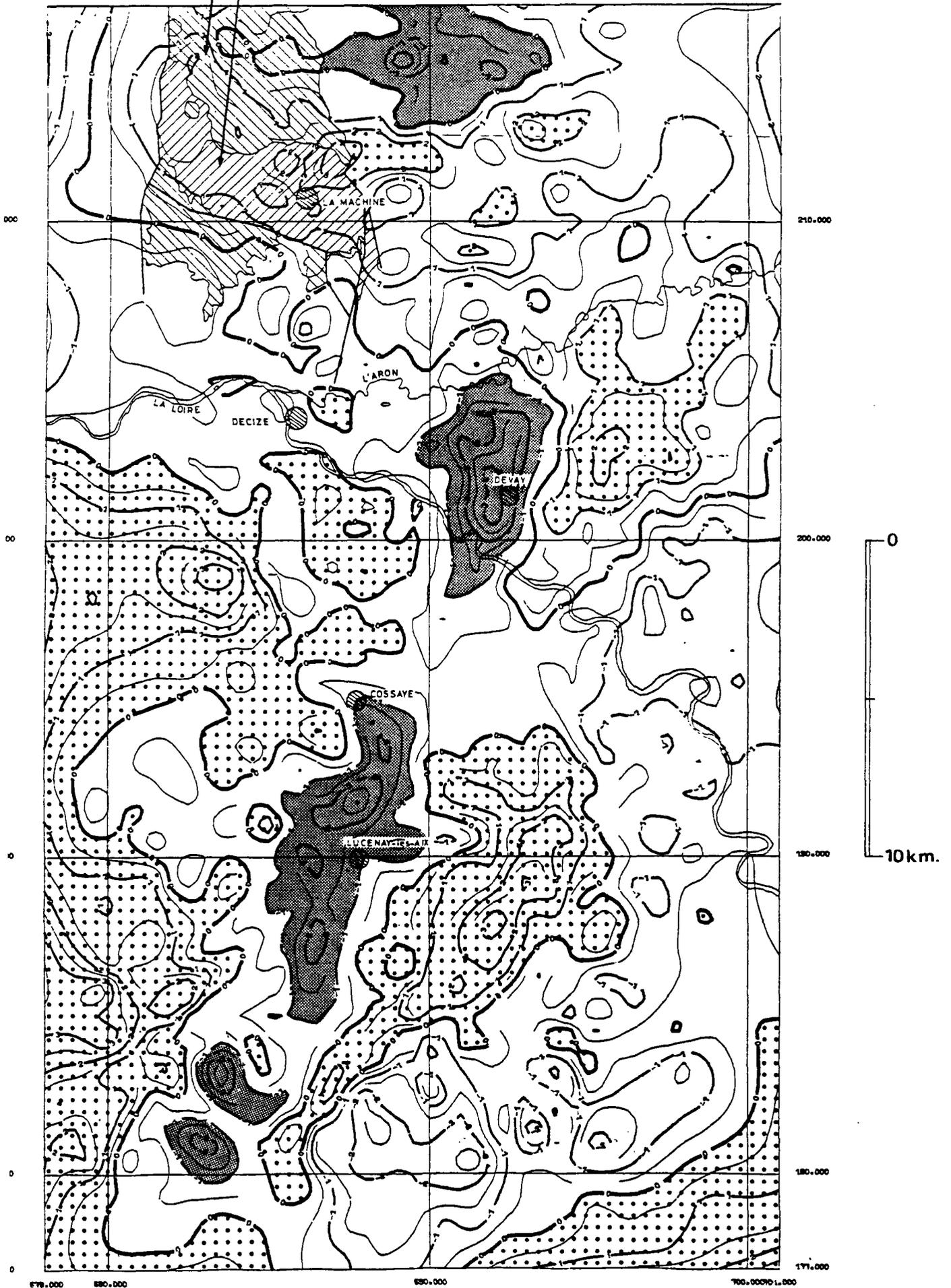
Fig. 2: Carte de l'anomalie de Bouguer

 Anomalie lourde

 Anomalie légère

Permien affleurant

Carbonifère supérieur affleurant



C'est le secteur nord du prospect, retenu pour le projet d'exploitation à ciel-ouvert, qui présente actuellement la plus forte densité de forages (8 sondages, dont 7 positifs, répartis sur une superficie d'environ 1 km², ce qui correspond à une maille moyenne de 300 m x 400 m). Cette densité est néanmoins insuffisante pour pouvoir effectuer un calcul précis des réserves, avoir une connaissance exacte de la géométrie du gisement, et bien appréhender les variations qualitatives verticales et latérales du charbon exploitable. D'autre part de nombreux paramètres d'ordre hydro-géotechniques ont été jusqu'ici laissés de côté et devront être acquis par d'autres sondages si l'on décide de passer à la phase d'étude préliminaire de faisabilité.

1.2 - CARACTERISTIQUES DU GISEMENT

1.2.1 - TOPOGRAPHIE

La zone prospectée présente un relief relativement plat dont l'altitude moyenne est de 220-225 m. Le point culminant dans sa partie centrale est à 236 m.

Elle est drainée par deux petites rivières (l'Ozon et l'Acolin) qui s'écoulent vers le Nord et qui confluent à environ 1,5 km au Sud de Cossaye. Ces cours d'eau ont engendré deux dépressions dont le fond se situe à des altitudes comprises entre 205 et 200 m, ce qui induit des dénivelés maximum de 30 m.

Le gisement est essentiellement couvert de prairies et de terres cultivées et localement de bois (environ 40 ha sur le secteur nord).

1.2.2 - STRATIGRAPHIE

a) LES TERRAINS DE COUVERTURE (OU MORTS-TERRAINS)

Les terrains houillers sont partout masqués par un recouvrement de terrains plus récents (essentiellement tertiaires et plio-quadernaires) qui s'épaississent régulièrement d'Est en Ouest (de 175 m au LY.U à 289 m au LY.E). Dans la partie orientale du gisement au delà d'un grand accident N-S (F3 sur la carte structurale et les coupes géologiques, hors texte) s'intercalent, entre le Tertiaire et le Houiller, des terrains de type Permien rouge (Autunien rouge ou bien Saxonien) qui semblent succéder en continuité à la série autuno-stéphaniennne. Le toit de celle-ci se situe entre environ 250 m (au LY.D et LY.H) et 310 m (au LY.F et LY.I) et correspond à une surface d'érosion anté-tertiaire.

Les morts-terrains ont été forés généralement en destructif. Ils ont donc été étudiés à partir des "cuttings" qui ont servi à étalonner les diagraphies (γ-ray, neutron) qu'il est maintenant possible d'utiliser pour les corrélations.

Ces morts-terrains sont généralement meubles ou tendres (sables superficiels plio-quadernaires, argiles et marnes plus ou moins sableuses à passées de carbonates, et argiles silto-sableuses tertiaires). On distingue cependant deux bancs relativement plus durs : un banc plurimétrique (5 à 20 m) de calcaire blanc lacustre situé à la base des marnes oligocènes et un banc de grès argileux (1 à 20 m) situé à la base du Tertiaire inférieur qui devront probablement être abattus à l'explosif.

b) LES TERRAINS HOUILLERS

D'un point de vue minier, le gisement de Lucenay-lès-Aix tire son originalité de ce qu'il renferme à moyenne profondeur (180 à 600 m) plusieurs couches de charbon puissante (de 5 à 80 mètres environ).

Ces couches appartiennent à une formation continentale (fluvio-lacustre) datée Autuno-Stéphanien épaisse de 250 à 500 m, et reposant sur une formation essentiellement détritique (arkoses roses et conglomérats polygéniques) très peu productive à stérile, d'âge Stéphanien-moyen, qui n'a jamais été entièrement traversée (350 m maximum au sondage LZ.B). On ne connaît donc pas l'épaisseur totale de la série permo-carbonifère dans le bassin de Lucenay, le socle n'ayant jamais été atteint.

La formation productive autuno-stéphanienne comporte trois faisceaux houill-
ler :

- Le premier, à la base, appelé "faisceau inférieur" surmonte directement les arkoses roses du Stéphanien moyen. Il se compose de deux séquences charbonneuses. La deuxième séquences est en moyenne la plus puissante et la plus riche en charbon de la série productive. Ce "faisceau inférieur", qui s'est déposé dans une dépression en demi-graben à dissymétrie positive Est-Ouest, s'épaissit de ce fait régulièrement vers l'Ouest où il est limité brutalement par une faille synsédimentaire principale de direction présumée N 20° à N 30°E. La position de cette faille a été ponctuellement précisée par le sondage LY.Q qui l'a recoupée dans le secteur nord du gisement (cf. coupe géologique n° 1, en annexe).

Le "faisceau inférieur" s'étend sur environ 2 km de largeur. Sa puissance maximum de charbon reconnue dans la partie NW du gisement, à quelques 300 m de la faille synsédimentaire, atteint 84 m dont 79 m (pour 110 m d'ouverture) appartiennent à sa 2ème séquence (cf. sondage LY.N).

- Le deuxième faisceau, appelé "faisceau supérieur" est séparé du premier par 30 m (au LY.F) à plus de 160 m (au LY.I) d'un intercalaire composé d'argilites litées et de grès feldspathiques homogènes gris-clair très caractéristiques.

L'ouverture de ce faisceau est relativement constante (70 à 82 m). Sa structure est par contre assez irrégulière (importantes variations latérales de faciès). Il se subdivise en deux sous-faisceaux : le premier, à la base, caractérisé par de nombreuses intercalations

de "gores" blancs, beiges ou roses (¹), est généralement le plus riche en charbon ; le second, de plus grande ouverture, se compose souvent de plusieurs veines pluridécimétriques ou métriques.

La puissance cumulée en charbon du "faisceau supérieur" varie de 9 m en 4 couches au LY.D à 22 m en 6 ou 7 couches au LY.B et LY.F.

- Environ 40 à 60 m plus haut dans la formation autuno-stéphaniennne, se développe localement un troisième faisceau de 12 m (au LY.O) à 46 m (au LY.I) d'ouverture. Sa puissance cumulée en charbon varie de 6,50 m en 2 couches serrées au LY.O à 8,50 m en 3 couches plus espacées au LY.I.

1.2.3 - STRUCTURE

La description qui suit représente l'image que l'on peut se faire du gisement sur la base des sondages existants. Certaines affirmations présentées ci-dessous ne constituent encore que des hypothèses de travail.

Les corrélations lithostratigraphiques et les mesures d'orientation de carottes effectuées au moyen de l'appareil mis au point par le BRGM (BTV) montrent que les terrains houillers sont pentés vers le Sud. La valeur du pendage, calculée géométriquement sur les coupes au toit du "faisceau inférieur", varie de 7° à 9°.

Le gisement est compartimenté par plusieurs failles (cf. carte structurale en annexe) de directions et de rejets variés, affectant exclusivement le Houiller ou bien à la fois le Houiller et les morts-terrains.

Compte tenu du pendage sud des terrains houillers et du pendage ouest de la surface d'érosion anté-tertiaire, la série productive est progressivement tronquée d'Est en Ouest, jusqu'à ce que même le "faisceau inférieur" soit localement éliminé dans la partie occidentale et nord-occidentale du gisement.

- La zone du gisement où les faisceaux houillers sont à la fois les moins profonds et les plus productifs se situe dans la partie nord du compartiment longitudinal limité par les failles subméridiennes F1 et F3 distantes de 900 m. Dans ce compartiment, entre les failles transverses F6 au Nord et F8 au Sud, la profondeur du "faisceau inférieur" varie d'environ 170 m à 490 m.

Le "faisceau inférieur" est partiellement à totalement érodé dans le secteur nord et nord-ouest. Sa profondeur varie d'environ 200 m (à l'aplomb du LY.T) à 370 m au droit de la faille F8. Le 3ème faisceau n'apparaît, qu'entre les sondages LY.L et LY.O, vers la profondeur de 200 m et atteint la profondeur d'environ 280 m au droit de la faille F8.

- La faille F1 relève de 110 m un compartiment Ouest dans lequel les 2ème et 3ème faisceaux houillers sont totalement absents. Le "faisceau inférieur", quant à lui, y est partiellement à totalement érodé dans la partie septentrionale. On ne le retrouve intégralement que

¹ : cendres volcaniques déposées dans le marécage ou le lac houiller.

dans la partie centrale, entre les failles F7 et F8, où le sondage LY.E l'a recoupé entre 293 m et 362 m de profondeur (il y renferme environ 45 m de charbon).

- La faille F3 effondre de 240 m à l'Est un compartiment longitudinal large de 300 m au Sud à 700 m au Nord, lequel est recoupé par la faille N 140°E (F5) qui abaisse de 260 m son panneau nord. Les faisceaux houillers s'y situent à de plus grandes profondeurs : entre 350 et environ 750 m dans le panneau nord où le sondage LY.I, bien que poussé jusqu'à 715 m, n'a pu atteindre le "faisceau inférieur" ; entre 350 et environ 650 m dans la partie sud du compartiment comprise entre les failles transverses F5 et F9.
- La faille subméridienne F4 constitue à l'Est la limite structurale principale du gisement. Elle relève de 300 m au Sud à plus de 600 m au Nord la série permo-carbonifère, avec pour conséquence de provoquer l'érosion totale de la série productive autuno-stéphanienne dans la partie nord (cf. sondage LY.M). Cette série productive bien que présente dans la partie sud, se montre à la fois très peu épaisse (100 m environ) et très peu charbonneuse (3 couches cumulant 6,50 m de charbon au LY.H).
- Dans la partie méridionale du gisement les failles transverses F8 et F9, en relevant successivement leur compartiment sud, sont à l'origine de l'érosion presque complète (sondages LY.C et LY.K) à complète (sondage LZ.B) de la série productive autuno-stéphanienne.

1.3 - LE SECTEUR NORD DU GISEMENT

Les résultats particulièrement positifs du sondage LY.N (79 m de charbon, appartenant au "faisceau inférieur", recoupés entre 233 et 243 m) incitèrent dès la fin 1984 à intensifier les recherches dans le secteur nord qui se présentait "favorablement" dans une perspective d'exploitation à ciel ouvert.

Lors des deux campagnes de forages de 1985, 7 sondages supplémentaires furent réalisés dans ce secteur : 3 (LY.P, LY.Q, LY.R) au titre de l'Inventaire Charbonnier avec participation financière du Département de la Nièvre ; 4 (LY.S, LY.T, LY.U et LY.V) sur fonds de concours de la Caisse nationale de l'énergie.

Les résultats de ces sondages ont été particulièrement positifs tant au plan minier qu'au plan strictement géologique.

- En ce qui concerne la première campagne (du 5 Juin au 16 Août 1985) :

- Le sondage LY.P, implanté à 400 m au Sud du sondage LY.N, confirma d'emblée l'intérêt minier du secteur nord en traversant, entre 266 m et 380 m de profondeur 51 m de charbon, appartenant au "faisceau inférieur", dont les 42 premiers mètres situés au dessus de 334 m de profondeur apparaissaient éventuellement exploitables à ciel-ouvert.

- Le sondage LY.Q, positionné à 360 m au NNW du sondage LY.N, bien que totalement négatif sur le plan minier permet de localiser l'accident synsédimentaire principal (d'orientation présumée N 20°-N 30°E) qui constitue, à l'Ouest du gisement, la limite de l'aire de sédimentation du "faisceau inférieur". L'absence par érosion du charbon dans cette zone résulte du triple effet d'une position amont-pendage, de deux failles (F2 et F6) qui remontent de 55 m chacune la série houillère, et de l'épaississement vers l'ouest des morts-terrains discordants sur le Houiller.
- Le sondage LY.R, implanté entre les sondages LY.N et LY.Q, permet de préciser la limite d'érosion du "faisceau inférieur" dont l'ensemble carbonneux est totalement absent au LY.Q. Il recoupa, entre 255 m et 285 m de profondeur, 16 m de charbon équivalent à la partie basale de ce faisceau.

Les résultats de cette première campagne 1985 démontrèrent donc le bien fondé de la poursuite des recherches dans le secteur nord où le taux de découverte (TD) localement faible au niveau du LY.N (TD = 3,4) et du LY.P (TD = 6,9) confortait les perspectives de valorisation par exploitation en découverte.

- Les quatre sondages (LY.S, LY.T, LY.U et LY.V) de la seconde campagne 1985 (du 15 novembre au 19 décembre), implantés autour du sondage LY.P, à des distances de celui-ci comprises entre 250 et 330 m, permirent de préciser les paramètres géologiques et la géométrie du gisement et d'établir une première estimation des réserves de charbon en place.

Ces sondages recoupèrent respectivement 36 m de charbon entre 260 et 318 m de profondeur (LY.S), 73 m entre 202 et 342 m (LY.T), 64 m entre 219 et 355 m (LY.U) et 52 m entre 252 et 335 m (LY.V).

L'épaisseur moyenne de charbon recoupée, calculée sur ces quatre sondages s'établit donc à 55 m le toit des faisceaux carbonneux (le "faisceau supérieur" ayant été traversé également au LY.T et au LY.U) étant compris entre 202 et 260 m de profondeur et la base entre 318 et 355 m de profondeur. Cette moyenne passe à 56 m si l'on intègre les résultats des sondages LY.N et LY.P.

Les 4 coupes géologiques qui illustrent ce rapport font apparaître, à l'aplomb du secteur nord limité par les failles F1, F7, F3, F5 et F6, des caractéristiques et des phénomènes sédimentologiques et structuraux importants :

- Un épaississement régulier des morts-terrains d'Est en Ouest et, inversement, une diminution progressive de l'épaisseur des terrains houillers sous-jacents ;
- Un pendage de 7° à 9° vers le Sud au niveau du toit du "faisceau inférieur".

- Une faille normale (F2) d'orientation approximativement N-S qui relève d'environ 55 m à l'Ouest un compartiment large de 330 m (à préciser) dans lequel ont été implantés les sondages LY.Q, LY.R, LY.S et LY.V.
- L'existence probable d'une ou de deux petites failles (syssédimentaires ou post-sédimentaires ?) passant à l'aplomb du sondage LY.P et qui élimineraient 20 à 30 m de charbon (en comparaison avec le LY.T et le LY.U) à cet endroit.
- Un épaissement vers le NW du "faisceau inférieur" et de son contenu charbonnier, ce qui par extrapolation permet d'espérer rencontrer environ 90 m de charbon entre 180 m et 330 m de profondeur vers l'extrémité NE du secteur limitée par les failles F5 et F6 (cf. coupe n°3).
- Ce phénomène d'épaississement du "faisceau inférieur" vers le NW a pour effet de compenser celui du pendage Sud. Ainsi, dans les deux compartiments principaux du secteur nord séparés par la faille F2, le fond de la fosse d'exploitation, matérialisée par le "mur" de l'ensemble charbonneux du "faisceau inférieur", sera pratiquement horizontal.

La carte structurale, (jointe en annexe) indique la situation des failles (déduites des corrélations géologiques et de l'interprétation des profils sismiques), ainsi que la répartition des taux de découverte (TD) dans le secteur nord.

On constate que ceux-ci augmentent, dans le compartiment Est, lorsqu'on se déplace de NNE au SSW (de < 3 à < 10). Inversement ils augmentent du Sud vers le Nord, dans le compartiment ouest, relevé par la faille F2 (de 5 environ à > 17).

Ces variations des taux de découverte résultent des effets conjugués, du pendage sud des terrains houillers, de l'épaississement vers le NW du "faisceau inférieur", de l'épaississement d'Est en Ouest des morts-terrains, et enfin de l'érosion partielle du faisceau charbonneux dans le compartiment ouest relevé de 55 m par le jeu de la faille F2.

1.4 - ESTIMATION DES RESERVES DE LA ZONE ECONOMIQUEMENT EXPLOITABLE

Le secteur nord retenu pour le projet d'exploitation se présente sous la forme d'un polygone à 5 côtés limité par les failles F1, F7, F3, F5, F6.

Les réserves de charbon en place ont été calculées selon la méthode des polygones.

Douze polygones ont été définis dans le secteur retenu. A chaque polygone est affectée une épaisseur de charbon en place égale à celle recoupée par le sondage qu'il contient. Certaines épaisseurs ont été calculées à partir d'extrapolations (90 m au polygone n°7) ou bien d'interpolations (34 m aux polygones n°6 et n°10 ; 36 m et 40 m aux polygones n°12 et n°11).

Tableau des résultats

N°polygone	Surface m ²	Epaisseur de charbon	Volume de charbon m ³
1	99 000	16 m	1 584 000
2	128 700	36 m	4 633 200
3	135 300	52 m	7 035 600
4	105 000	79 m	8 295 000
5	88 200	40 m	3 528 000
6	52 500	34 m	1 785 000
7	62 500	90 m	5 625 000
8	72 500	73 m	5 292 500
9	80 000	64 m	5 120 000
10	27 500	34 m	935 000
11	30 000	40 m	1 200 000
12	40 800	36 m	1 468 800
TOTAL	922 000 m²		46 502 100 m³

La surface totale du secteur nord représente environ 0,92 km². Ce secteur contient donc, en première estimation, un volume de charbon de 46,5 Mm³ soit pour une densité de 1,4, un tonnage de 65 Mt.

Extension méridionale du secteur nord

Au Sud et au Sud-Ouest de la zone nord du gisement, sur une surface de 1,2 km² environ, délimitée d'une part par les failles F7 et F8, d'autre part par la faille F3 et une faille N-S possible passant à 60 m à l'ouest de LY.E, on peut estimer à 45 Mm³ le volume de charbon en place à moins de 450 m de profondeur, soit environ 63 Mt de charbon.

1.5. LES CARACTERISTIQUES DU CHARBON

Le tableau ci-après présente les principaux résultats des analyses effectuées par le laboratoire central des Houillères du Bassin de Lorraine sur les échantillons de charbon des quatre derniers sondages (S, T, U, V) et après lavage de ceux-ci au moyen d'une liqueur de densité 1,45.

Ces premiers résultats ne permettent de définir ni les caractéristiques des produits qui seraient livrés, ni leurs proportions respectives, ni le schéma de principe du lavoir qui devrait être installé.

En effet :

- il n'y a pas eu de séparation granulométrique du charbon ;

- des essais de lavage effectués sur quelques échantillons avec des liqueurs de densité comprise entre 1,5 et 2 ont montré que la densité de 1,45 retenue pour l'ensemble des essais n'était pas toujours celle conduisant aux meilleurs résultats. Dans certains cas, on peut améliorer sensiblement le rendement sans atteindre un taux de cendres trop important et sans augmenter la teneur en soufre. Par exemple :

Sondage	Densité de la liqueur	Caractéristiques du charbon lavé		Rendement
		% cendres	% soufre	
LYT	1,9	15,9	0,9	91,3
LYU	1,9	12,9	0,72	87,6
LYV	1,9	11,0	0,59	93,4

Les résultats résumés dans le tableau ci-après frappent par leur disparité - notamment en ce qui concerne le taux de cendres et le taux de soufre du charbon brut.

Les résultats par échantillon - non présentés ici, sinon pour les valeurs extrêmes - montrent que les caractéristiques les moins favorables correspondent soit à la couche proche du toit, soit à celle proche du mur. A un stade ultérieur des études, il conviendrait de s'efforcer de déterminer plus précisément à quels facteurs - âge, proximité du toit ou du mur, proximité de failles - peuvent être corrélées les caractéristiques du charbon.

Du moins ces premiers résultats permettent-ils d'affirmer que, sous réserve de tolérer des rendements de lavage assez faibles pour une fraction du charbon, le gisement de Lucenay pourrait satisfaire la plupart des consommateurs de charbon vapeur.

Un essai MICUM sur un échantillon de 25 kg constitué à partir de quinze échantillons de charbon brut a montré que le taux de schlamms pourrait ne pas dépasser 3 %.

La teneur moyenne en matières volatiles sur pur (41,6 % en moyenne avec un écart-type de 1,6) range le charbon de Lucenay dans la catégorie des flam-bants secs.

A ce taux de matières volatiles devrait correspondre un pouvoir réflecteur d'environ 0,7. Le pouvoir réflecteur mesuré - 0,43 % à 0,46 % - paraît résulter de la faible proportion d'exinite (7 %).

Tableau 1.1.

RESUME DES ANALYSES DU LABORATOIRE CENTRAL DE MARIENAU

	Puissance cumulée m	Charbon brut				Charbon lavé					
		Cendres/ sec %	MV/sec %	S	CL	PCI	Cendres/ sec %	MV/sec %	S	PCI	Rdt.
Sondage S	44,05	27,5	33,4	2,16	<0,01	5366	13,7	36,1	1,57	6480	62,2
- moyenne		32,4	36,5	2,45	<0,01	6252	16,1	37,7	1,82	6615	81,1
- maximum		18,1	30,7	1,78	<0,01	4987	12,2	34,4	1,28	6243	36,6
- minimum											
Sondage T	73,05	16,2	34,7	1,54	<0,04	6355	8,7	37,5	0,77	6829	76,7
- moyenne		24,4	40,0	2,85	0,11	6958	13,3	41,0	1,0	7288	93,0
- maximum		8,8	29,6	1,07	<0,01	5796	4,9	35,0	0,58	6064	53,3
- minimum											
Sondage U	66,2	20,6	33,75	1,62	0,11	5940	7,1	39,3	0,75	6990	69,6
- moyenne		39,0	38,1	2,0	0,16	6744	10,1	41,4	0,81	7138	86,3
- maximum		14,1	28,0	1,04	0,09	4375	5,7	37,1	0,64	6815	38,2
- minimum											
Sondage V	61,1	16,6	34,2	1,24	0,05	6250	6,7	38,9	0,72	6949	75,6
- moyenne		27,8	38,2	0,73	0,07	6761	8,8	41,6	0,91	6993	89,1
- maximum		10,3	28,8	1,60	0	5436	5,0	37,1	0,56	6832	43,6
- minimum											
Ensemble S T U V	244,4	19,6	34,1	1,59	0,06	5950	8,5	38,1	0,90	6840	71,9
- moyenne pondérée		39,0	40,0	2,85	0,16	6958	16,1	41,6	1,82	7288	93,0
- maximum		8,8	28,0	1,04	0,01	4375	4,9	34,4	0,56	6064	36,6
- minimum											

CHAPITRE 2

LE MARCHÉ

Introduction

2.1 - La consommation française de charbon

2.2 - La part du marché accessible au charbon de LUCENAY en 1984

2.3 - Les perspectives d'évolution du marché accessible au charbon de LUCENAY

2.4 - Estimation du marché du charbon de LUCENAY

2.5 - Les scénarios retenus pour l'évaluation économique

Annexe

CHAPITRE 2

LE MARCHÉ

INTRODUCTION

Après un rappel de la structure de la consommation française de charbon et de son évolution prévisible, on indique la zone géographique retenue pour l'étude du marché accessible au charbon de LUCENAY et la part du marché français qu'elle représente.

On analyse ensuite les perspectives d'évolution de la consommation de cette zone.

On évalue enfin la part du marché régional que le charbon de LUCENAY pourrait couvrir et l'on définit les scénarios de production servant de base à l'étude technique et à l'évaluation économique du projet.

2.1 - LA CONSOMMATION FRANCAISE DE CHARBON

La principale consommation française de charbon-vapeur est celle des centrales thermiques. Le tableau ci-dessous montre qu'en 1984 elle a représenté plus des 3/4 de la consommation totale.

Tableau 2.1

Consommation française de charbon-vapeur en 1984

	Mt	%
Centrales thermiques	21,3	76,9
Cimenteries	1,2	4,3
Autres industries	3,1	11,2
Résidentiel et tertiaire	2,1	7,6
Total	27,7	100,0

Cependant, avec la pénétration progressive de l'électricité d'origine nucléaire, cette consommation a diminué de 6 Mt - soit 22 % - entre 1982 et 1984 et l'on prévoit qu'elle aura encore diminué de 30 % entre 1984 et 1985.

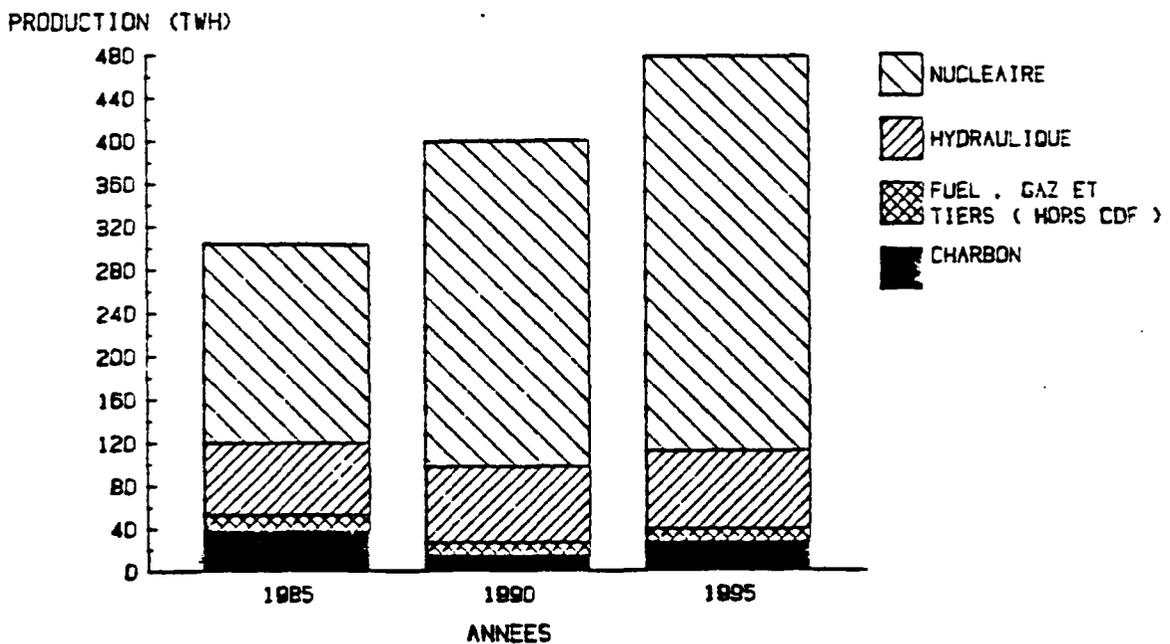
Malgré une demande croissante d'électricité, l'équipement nucléaire conduira à un déclin de l'emploi du charbon jusqu'au début de la prochaine décennie. Ensuite, selon les projections d'EdF, celui-ci devrait se développer de nouveau.

C'est ce que montre la figure ci-dessous.

Figure 2.1

Production d'électricité en 1985, 1990 et 1995

(Source : EdF)



Les autres consommations de charbon-vapeur devraient connaître une certaine croissance dans les dix prochaines années compte tenu de la politique commerciale vigoureuse menée par CdF.

Ces perspectives supposent une relative stabilité du rapport entre le prix du charbon et celui du fuel et du cours du dollar.

2.2 - LA PART DU MARCHE ACCESSIBLE AU CHARBON DE LUCENAY EN 1984

Nous avons considéré, a priori, que le charbon de LUCENAY pourrait être vendu dans un rayon de 250 km autour du gisement. Nous avons cependant exclu du champ de l'étude de marché la région Champagne-Ardenne, trop

proche de la Lorraine, et le Limousin, faible consommateur. Six régions ont donc été prises en considération (cf. figure 2.2) :

- la Bourgogne
- l'Auvergne
- le Centre
- l'Ile-de-France
- la Franche Comté
- Rhône-Alpes

En 1984, ces régions ont représenté 25 % de la consommation française de charbon, hors cokeries. Le tableau ci-dessous ventile ce chiffre par catégorie de consommateurs.

Tableau 2.2

Part des régions accessibles à LUCENAY dans la consommation nationale de charbon en 1984

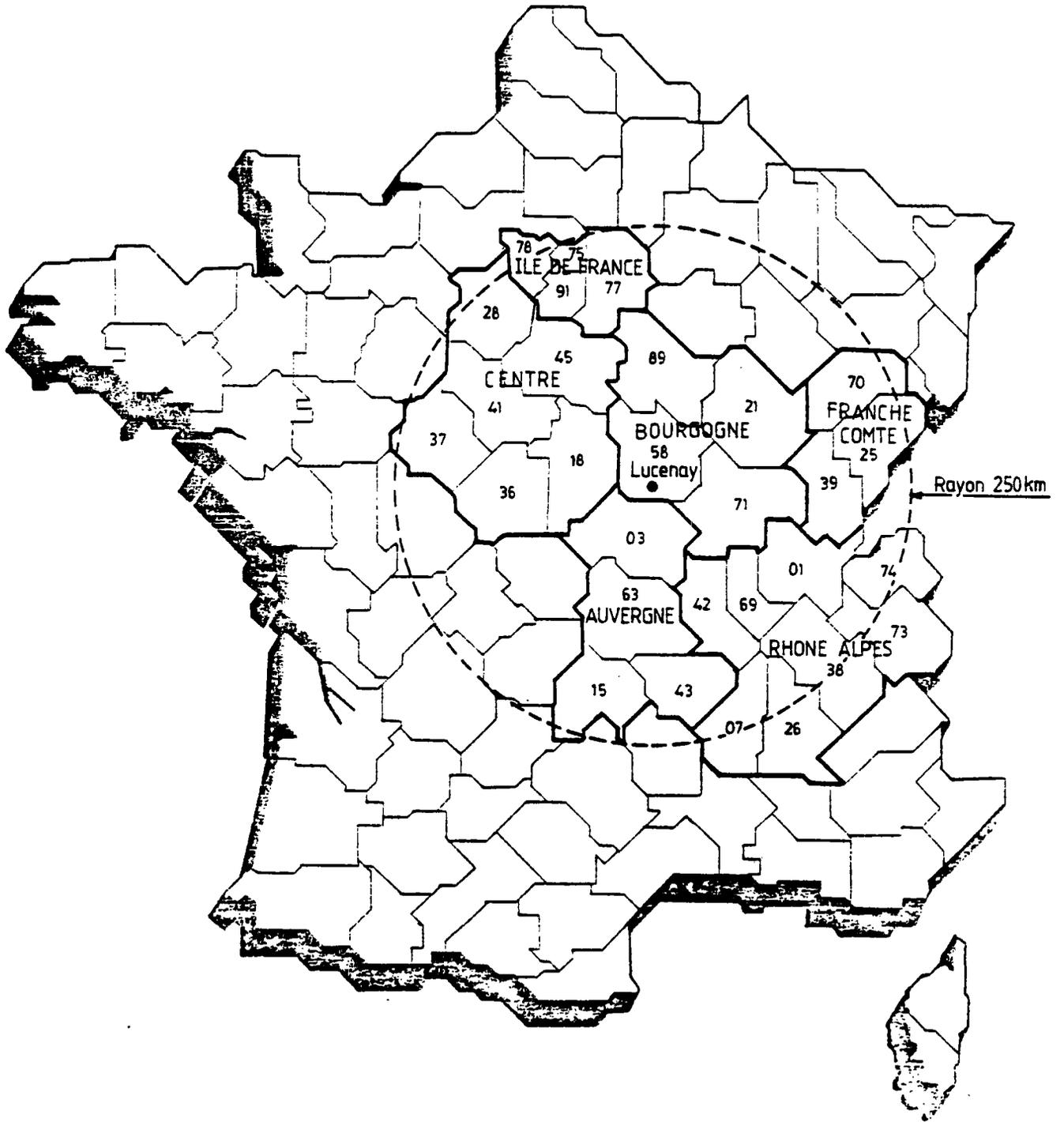
Marché	Consommation nationale (kt) (1)	Consommation des régions retenues (kt) (%)	
Production d'électricité			
- EdF	12 710	4 195	33 %
- CdF	8 610	690	8 %
Cimenteries	1 200 (2)	600	50 %
Autres industries	3 100 (2)	504	16 %
Résidentiel et tertiaire	2 100 (2)	1 025	49 %
Total	27 720	7 014	25 %

1) Source : rapport annuel 1984 de CdF.

2) Houille uniquement car les agglomérés, le coke de pétrole et le coke ne sont pas pris en compte.

Figure 2.2

La zone d'étude du marché



Le marché considéré comme "accessible" à LUCENAY ne représente qu'une partie de ces tonnages.

En effet :

- les centrales thermiques les plus occidentales de l'Ile-de-France (PORCHEVILLE, CHAMPAGNE/OISE) seront déclassées d'ici 1995 ;
- les cimenteries situées à l'Ouest et au Nord de l'Ile-de-France et au Sud de Rhône-Alpes ont été exclues car trop éloignées de LUCENAY ;
- pour le résidentiel et le tertiaire, PARIS et LYON étant situés à moins de 250 km, on a considéré que la part "non accessible" de l'Ile-de-France et de Rhône-Alpes représentaient respectivement 20 et 30 % de la consommation pour l'industrie et 20 % et 10 % pour le résidentiel et le tertiaire.

Sur ces bases, le marché "accessible à LUCENAY" serait le suivant en 1984 :

Tableau 2.3

Le marché accessible à LUCENAY en 1984

	Centrales thermiques	Cimenteries	Autres industries	Résidentiel Tertiaire	Total
Bourgogne	694 (1)	44	26	91	855
Auvergne	-	50	60	38	148
Centre	-	99	64	69	232
Sud-Est Ile-de-France	2 348	-	82	448	2 878
Franche-Comté	-	25	230	46	301
Nord Rhône-Alpes	470	130	125	199	924
Total	3 512	348	587	891	5 338

1) Y compris LUCY 3.

Il s'agit, rappelons le, de l'estimation du marché total du charbon dans un rayon de 250 km autour de LUCENAY. Ces chiffres comprennent à la fois le charbon importé, le charbon lorrain, le charbon de Provence et celui de Blanzky et de l'Aumance.

Quelles sont les perspectives d'évolution de ce marché d'ici 2005 ?

2.3 - LES PERSPECTIVES D'EVOLUTION DU MARCHE ACCESSIBLE AU CHARBON DE LUCENAY

Les perspectives de consommation des régions accessibles au charbon de LUCENAY à l'horizon 2000 ont été esquissées pour deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon :

- une hypothèse de stabilité de ce prix, en francs constants : c'est l'hypothèse recommandée par l'ATIC ;
- une hypothèse de croissance moyenne de 1,5 % par an, en francs constants : c'est l'hypothèse retenue jusqu'ici par EdF pour ses propres études.

Dans les deux cas, nous avons admis que le rapport entre le prix du charbon et celui des hydrocarbures resterait suffisamment stable pour ne pas entraîner de bouleversement de leurs parts respectives du marché. Nous avons également admis une relative stabilité du cours du dollar, autour de 8 francs.

Ces hypothèses peuvent être légitimement mises en doute puisque, au moment où nous écrivons ces lignes (février 1986), la baisse concomitante du dollar et du prix du pétrole ramène le prix du fuel aux environs de 700 F/t ou 7 c/th et conduit CdF à baisser de 8 % à 10 % le prix de vente du charbon au secteur industrie et chauffage.

Un certain nombre d'experts considèrent cependant, qu'après un niveau de prix bas sur une période de trois à huit ans, le prix du pétrole remontera au début de la prochaine décennie - ce qui est justement l'horizon intéressant le projet de LUCENAY (1).

Si l'étude du projet de mise en valeur du gisement de LUCENAY est poursuivie, la validité des hypothèses faites ici devra être périodiquement vérifiée.

- L'hypothèse "stabilité"

On a considéré que la stabilité du prix du charbon aurait pour conséquences :

- un accroissement de la durée d'appel des centrales à charbon, dont la durée de vie serait alors limitée à 30 ans ;

1) Cf. "Le pétrole et les sources d'énergie concurrentes" - Pierre DESPRAIRIES - "Revue de l'Energie" - Octobre 1985.

- le remplacement progressif d'une partie des tranches de 250 MW arrêtées par des tranches "charbon" de 600 MW : pour l'ensemble du territoire national, quatre tranches pourraient être construites entre 1995 et 2000 et cinq autres entre 2001 et 2005 ;
- de 1985 à 1995, un accroissement moyen de 50 % de la demande de charbon du secteur "industrie, résidentiel, tertiaire" suivi d'une période de stabilité pendant laquelle l'apparition et la disparition de consommateurs se compenserait. (Dans la région Rhône-Alpes, la croissance de la consommation du secteur industrie atteindrait 150 % entre 1985 et 1995, avec le passage de l'industrie chimique au charbon, tandis que celle du secteur résidentiel et tertiaire ne serait que de 20 % sur la même période).

- L'hypothèse "EdF"

On a considéré que l'accroissement de 1,5 % par an, en francs constants, du prix CIF du charbon importé jusqu'en 1995 aurait les conséquences suivantes :

- une moindre durée d'appel des centrales au charbon dont la durée de vie atteindrait alors 35 ans ;
- d'ici 2000 une seule tranche thermique de 600 MW serait construite - son implantation la plus probable étant la Lorraine. Quatre nouvelles tranches de 600 MW seraient construites entre 2001 et 2005 ;
- la consommation du secteur "Industrie, résidentiel, tertiaire" croîtrait en moyenne de 20 % entre 1985 et 2000 et décroîtrait ensuite de 2 % par an pour l'industrie (1), la consommation du résidentiel et du tertiaire restant stable.

Les tableaux 2.4 et 2.5 ci-après présentent la durée d'appel des centrales et les scénarios de mise en service de nouvelles tranches de 600 MW pour les deux hypothèses retenues.

1) Hors l'usine de SOLVAY à TAVAUX dont la consommation est de 180 kt/an.

Tableau 2.4

Durée d'appel des centrales thermiques

Nombre d'heures d'appel moyen des paliers	1995		2000 - 2005	
	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"
- 600 MW CdF	3 200	2 900	2 800	2 300
- 250 MW CdF	3 000	2 700	2 600	2 100
- 600 MW EdF	2 800	2 500	2 500	2 000
- 250 MW EdF	2 100	1 800	2 000	1 500

Tableau 2.5

Scénarios de mise en service de tranches thermiques de 600 MW

Scénarios	Prix du charbon importé en 2000 (1)	Durée de vie des tranches accessibles à LUCENAY (2)	Besoin de construction nouvelles capacités		Choix des sites
			1996 - 2000	2001 - 2005	
"EdF"	8,8 c/th rendu centrale (+ 1,5 %/an entre 1984 et 2000)	35 ans	1 x 600 MW en fin de période	4 x 600 MW (3)	. Deux tranches dans la région de LUCENAY entre 2001 et 2005 . Carling 7 est la première centrale (1998 - 1999)
"Stabilité"	7 c/th rendu centrale	30 ans	4 x 600 MW	5 x 600 MW (3)	. Deux tranches possibles dans la région de LUCENAY avant 2 000

Sans tenir compte d'éventuelles nouvelles tranches thermiques de 600 MW, les perspectives de consommation des six régions considérées seraient les suivantes :

Tableau 2.6

Perspectives de consommation de la zone

"accessible" au charbon de LUCENAY (kt) (1)

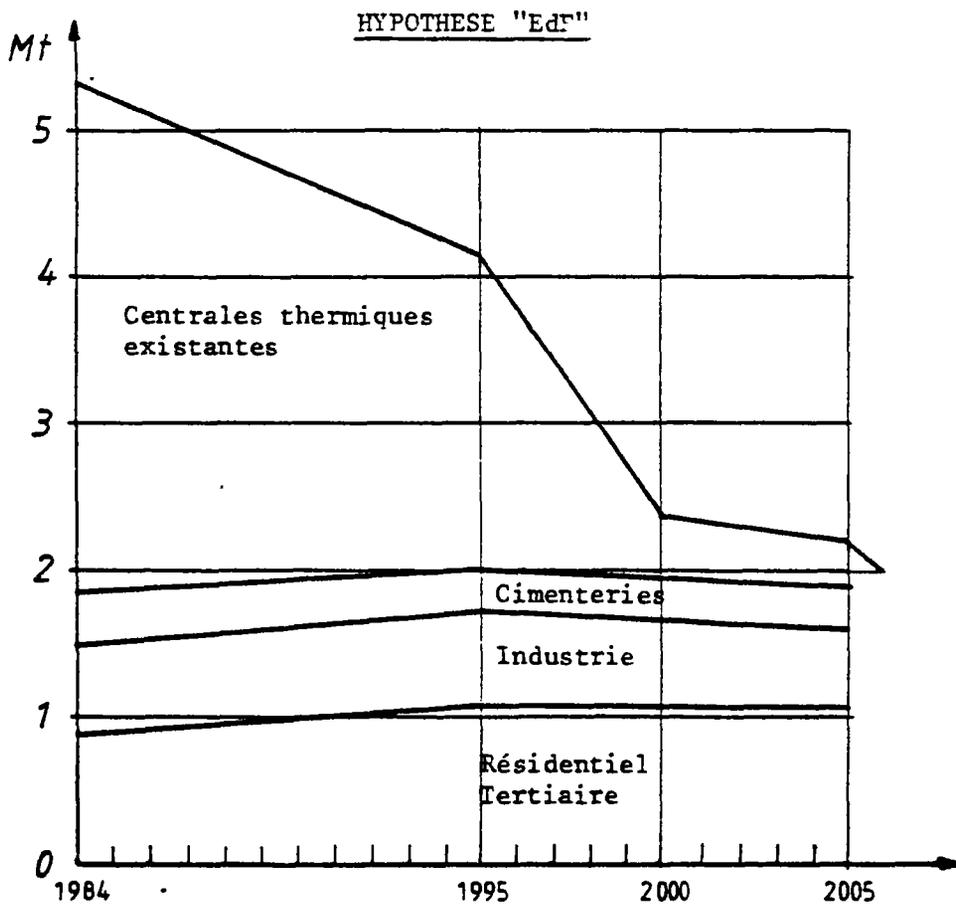
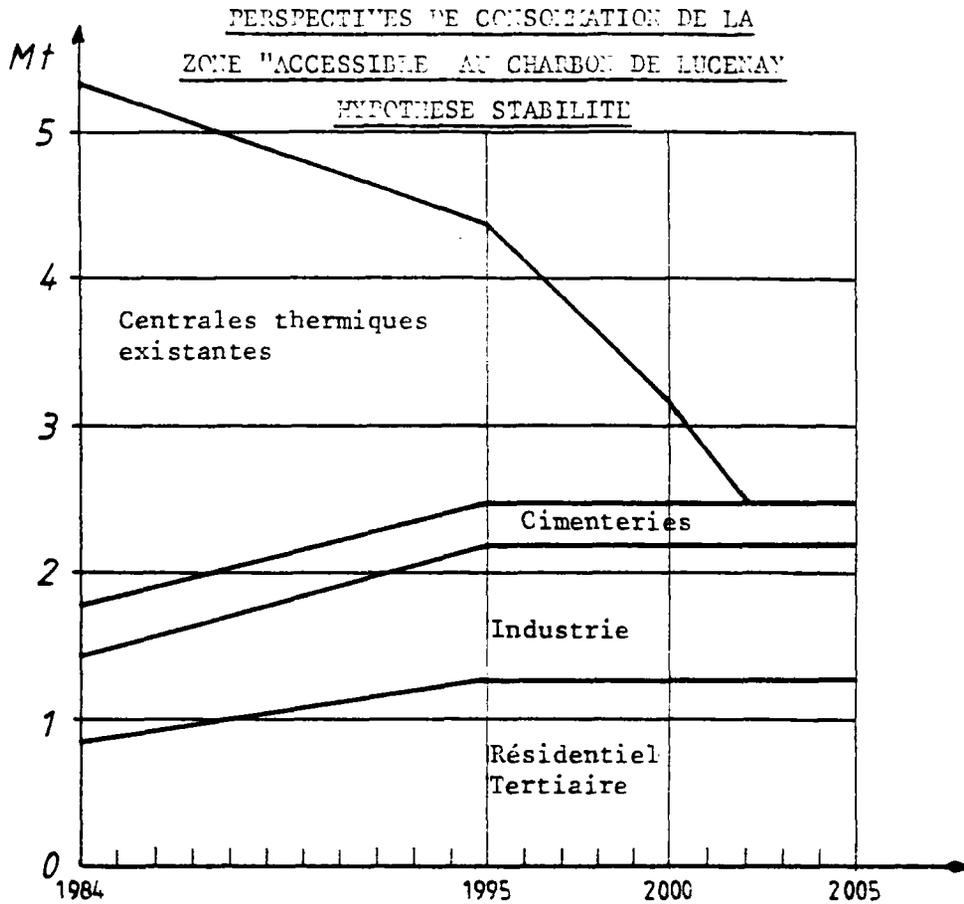
	1984		1995		2000		2005	
			Stabilité	EdF	Stabilité	EdF	Stabilité	EdF
Centrales thermiques existantes	3 512	1 860	2 150	635	330	-	245	
Cimenteries	348	300 (2)	300 (2)	300 (2)	300 (2)	300 (2)	300 (2)	
Autres industries	587	950	670	950	625	950	580	
Résidentiel et tertiaire	891	1 280	1 080	1 280	1 080	1 280	1 080	
Total	5 338	4 390	4 200	3 165	2 335	2 530	2 205	

Les figures ci-dessous illustrent ce tableau.

1) PCI : 6 000 th/t sauf LUCY 3 : 5 000 th/t.

2) En réalité, la consommation des cimenteries devrait être modulé en fonction de l'évolution de la demande de ciment et de la part du coke du pétrole dans les combustibles solides. Le chiffre retenu ici est dans le bas de la fourchette.

Figure 2.3



2.4 - ESTIMATION DU MARCHÉ DU CHARBON DE LUCENAY

- 1) Si elles sont confirmées, les réserves exploitables à ciel ouvert permettent un projet de plus de 2 Mt/an de capacité

Si le chiffre de 60 Mt de réserves exploitables de charbon est confirmé par les travaux de reconnaissance ultérieurs, la partie septentrionale du gisement de LUCENAY peut satisfaire une capacité de production de plus de 2 Mt/an.

Au plan technique cependant, la distance nécessaire entre chantiers d'extraction compte tenu, notamment de l'emploi d'explosifs et de l'exiguïté relative de la fosse en regard de sa profondeur, imposent une limite à la capacité de production. Il semble que cette limite dépasse 2 Mt/an, mais c'est un point qui devra être vérifié lorsque les données géologiques permettront une étude plus précise du projet minier.

- 2) Le "T/C" de la partie exploitable à ciel ouvert donnerait au charbon de LUCENAY un prix de revient attractif

Deux facteurs ont une influence déterminante sur le coût de production du charbon extrait en carrière :

- le rapport T/C (terres/charbon) du volume de stériles au tonnage de charbon contenus dans la fosse ;
- la part des stériles à abattre à l'explosif dont le coût d'extraction est de l'ordre du double de celui des stériles meubles.

Ces deux facteurs résultent de trois séries d'hypothèses que des travaux complémentaires devront confirmer :

- les coupes géologiques du gisement : malgré les corrélations opérées entre les huit sondages, leur distance moyenne (300 à 400 m) et le caractère accidenté du gisement ne permettent pas d'exclure l'existence de failles non identifiées jusqu'ici qui modifieraient l'image de la partie septentrionale du gisement et, par conséquent, ses réserves ;
- l'emprise de la fosse, qui devra être optimisée sur la base de données géologiques mieux assurées ;
- l'angle de talus de la fosse : celui retenu pour l'étude (40° dans les stériles meubles ; 45° dans les grès et le houiller) est fondé sur l'examen visuel du seul sondage carotté prélevé dans les morts-terrains (sondage LYA') et n'est qu'un ordre de grandeur à quelques degrés près. Des essais géotechniques et hydrogéologiques sont indispensables pour en préciser la valeur.

Dans l'état actuel de nos connaissances, le rapport T/C de l'ensemble de la fosse est de 10,1 et 70 % des stériles peuvent être extraits au moyen de roues-pelles. Dans ces conditions, le prix de revient du charbon de LUCENAY serait attractif à condition que la capacité de production soit d'au moins 0,8 Mt/an.

3) On peut alors admettre qu'à l'horizon 2005, le charbon de LUCENAY pourrait capter l'équivalent de 30 à 35 % du marché de la zone étudiée.

Les délais impartis à la présente étude ont conduit à lancer l'étude de marché avant de disposer des résultats des quatre derniers sondages nécessaires à l'étude du projet minier.

La zone d'étude du marché a donc été fixée, a priori, alors qu'on ne disposait encore d'aucune donnée précise permettant d'apprécier le prix de revient du charbon.

Les résultats de l'évaluation économique, présentés au chapitre 6, montrent qu'au moins pour le marché "Industrie, résidentiel, tertiaire" - pour lequel le prix de vente est supérieur d'environ 150 F/t à celui du charbon livré aux centrales thermiques - le charbon de LUCENAY pourrait être transporté au-delà de la zone de 250 km retenue.

En tenant compte d'un certain délai de pénétration, il paraît raisonnable d'estimer qu'à l'horizon 2005 - soit après une dizaine d'années de production - le charbon de LUCENAY pourrait capter l'équivalent de 30 % à 35 % du marché R.I.T. de la zone étudiée soit en totalité au sein de celle-ci soit, plus probablement, en la débordant.

Le tonnage de charbon écoulé serait alors de l'ordre de 800 kt (cf. tableau 2.6). Il pourrait être atteint entre 1995 et 2005 par des livraisons aux centrales thermiques.

4) Dans cette hypothèse, le marché du charbon de LUCENAY pourrait être compris entre 800 et 2 100 kt/an

L'installation, dans la région de LUCENAY, d'un ou deux groupes thermiques de 600 MW en remplacement d'une partie des groupes de 250 MW arrêtés n'est pas exclue à l'horizon 1995-2005, comme on l'a vu au paragraphe 2.3.

A un stade ultérieur des études, la zone d'implantation éventuelle de ces groupes devrait être précisée en fonction des contraintes du réseau EdF, de la qualité du charbon et du coût de transport que son prix de revient lui permettrait de supporter.

En supposant que ces groupes seraient alimentés exclusivement en charbon de LUCENAY et pour un PCI de 6 000 th/t et une consommation spécifique de 2,4 th/kWh, la consommation supplémentaire de charbon résultant de leur installation serait la suivante :

Hypothèse	Stabilité	EdF
Nombre d'heures d'appel	2 800	2 300
1 groupe de 600 MW	670 kt	550 kt
2 groupes de 600 MW	1 340 kt	1 100 kt

La consommation de charbon de LUCENAY pourrait donc être de l'ordre de grandeur des chiffres suivants :

Tableau 2.7

Consommation possible du charbon de LUCENAY

Nombre de groupes de 600 MW	0	1	2
Hypothèse "stabilité"	800	1 470	2 140
Hypothèse "EdF"	800	1 350	2 000

2.5 - LES SCENARIOS RETENUS POUR L'EVALUATION ECONOMIQUE

Partant de ces ordres de grandeur nous avons retenu, pour l'évaluation économique présentée au chapitre 6, trois scénarios de production volontairement en deçà de la borne supérieure des fourchettes ci-dessus, à savoir :

Tableau 2.8

Scénarios de production (kt/an)

Années de production	1 à 3 (1996-98)	4 et 5 (1999-2000)	6 et suivants (2001 et suivantes)
Scénario "minimum"	800	800	800
Scénario "moyen"	800	1 100	1 100
Scénario "maximum"	800	1 100	1 700

Au stade actuel de l'étude, faute d'une connaissance précise des qualités de charbon que pourrait livrer le projet et du marché, on peut imaginer de très nombreuses hypothèses de vente (aux centrales thermiques existantes, aux cimenteries, au marché R.I.T....) et de calendrier de mise en service de groupes de 600 MW qui satisfassent ces trois scénarios.

Le tableau 2.9 ci-dessous présente les jeux d'hypothèses qui ont été retenus pour les calculs économiques. Ils ont été établis en fixant à 30 %, 35 % la part du marché des cimenteries captée par le charbon de LUCENAY, en privilégiant le marché R.I.T., plus rémunérateur, en déterminant par différence les livraisons aux centrales thermiques existantes et en situant le plus tard possible la mise en service de groupes de 600 MW desservis par le projet.

Les tonnages de charbon correspondants sont présentés en annexe à ce chapitre. Ils ne constituent qu'un jeu d'hypothèses indispensable aux calculs économiques.

Tableau 2.9

LES SCENARIOS ETUDIES

Années de production	1996-98	1999 - 2000		2001 et suivantes		
	tous	"minimum"	autres	"minimum"	"moyen"	"maximum"
Production (kt)	800	800	1 100	800	1 100	1700
HYPOTHESE "STABILITE"						
Parts du marché régional						
Cimenteries	35 %					
"R.I.T."	20 %	21-29 %	20 %	29-31 %	20 %	20 %
Centrales existantes	20-28 %	30 %	-	36-0 %	-	-
Calendrier de mise en service de groupes de 600 MW						
Groupe 1	-	-	1999	-	-	-
Groupe 2	-	-	-	-	-	2001
HYPOTHESE "EdF"						
Parts du marché régional						
Cimenteries	30 %					
"R.I.T."	30 %	30 %	30 %	30-43 %	30 %	30 %
Centrales existantes	11-12 %	13-20 %	30-46 %	32-74 %	57- 0 %	80- 0 %
Calendrier de mise en service de groupes de 600 MW						
Groupe 1	-	-	-	-	2001	2001
Groupe 2	-	-	-	-	-	2002

ANNEXE AU CHAPITRE 2

Scénarios de production retenus
pour l'évaluation économique

HYPOTHESE : STABILITE

Scénario : "Minimum"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 240	315	2 230	3 785	20	245	110	20	445	-	800
1997	965	315	2 230	3 510	25	245	110	20	445	-	800
1998	860	315	2 230	3 405	28	245	110	20	445	-	800
1999	715	315	2 230	3 260	30	215	110	21	475	-	800
2000	455	315	2 230	3 000	30	135	110	25	555	-	800
2001	110	315	2 230	2 655	36	40	110	29	650	-	800
2002	-	315	2 230	2 545	-	-	110	31	690	-	800
2003	-	315	2 230	2 545	-	-	110	31	690	-	800
2004	-	315	2 230	2 545	-	-	110	31	690	-	800
2005	-	315	2 230	2 545	-	-	110	31	690	-	800
2006 et suiv.	-	315	2 230	2 545	-	-	110	31	690	-	800

HYPOTHESE : STABILITE

Scénario : "Moyen"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 240	315	2 230	3 785	20	245	110	20	445	-	800
1997	965	315	2 230	3 510	25	245	110	20	445	-	800
1998	860	315	2 230	3 405	28	245	110	20	445	-	800
1999	715	315	2 230	3 260	-	-	110	20	445	545	1 100
2000	455	315	2 230	3 000	-	-	110	20	445	545	1 100
2001	110	315	2 230	2 655	-	-	110	20	445	545	1 100
2002 et suiv.	-	315	2 230	2 545	-	-	110	20	445	545	1 100

HYPOTHESE : STABILITE

Scénario : "Maximum"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 240	315	2 230	3 785	20	245	110	20	445	-	800
1997	965	315	2 230	3 510	25	245	110	20	445	-	800
1998	860	315	2 230	3 405	28	245	110	20	445	-	800
1999	715	315	2 230	3 260	-	-	110	20	445	545	1 100
2000	455	315	2 230	3 000	-	-	110	20	445	545	1 100
2001	110	315	2 230	2 655	-	-	110	20	445	1 145	1 700
2002 et suiv.	-	315	2 230	2 545	-	-	110	20	445	1 145	1 700

HYPOTHESE : "EdF"
 Scénario : "Minimum"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 920	260	1 740	3 920	11	210	80	30	510	-	800
1997	1 920	260	1 730	3 910	11	215	80	30	505	-	800
1998	1 920	260	1 720	3 900	12	220	80	30	500	-	800
1999	1 745	260	1 710	3 715	13	225	80	30	495	-	800
2000	1 135	260	1 705	3 100	20	225	80	30	495	-	800
2001	730	260	1 695	2 685	32	230	80	30	490	-	800
2002	475	260	1 685	2 420	48	230	80	30	490	-	800
2003	400	260	1 680	2 340	59	235	80	30	485	-	800
2004	325	260	1 670	2 255	74	240	80	30	480	-	800
2005	245	260	1 660	2 165	74	180	80	33	540	-	800
2006	80	260	1 660	2 000	-	-	80	43	720	-	800
2007 et suiv.	-	260	1 660	1 920	-	-	80	43	720	-	800

HYPOTHESE : "EdF"

Scénario : "Moyen"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 920	260	1 740	3 920	11	210	80	30	510	-	800
1997	1 920	260	1 730	3 910	11	215	80	30	505	-	800
1998	1 920	260	1 720	3 900	12	220	80	30	500	-	800
1999	1 745	260	1 710	3 715	30	525	80	30	495	-	1 100
2000	1 135	260	1 705	3 100	46	525	80	30	495	-	1 100
2001	730	260	1 695	2 685	37	270	80	30	490	260	1 100
2002	475	260	1 685	2 420	57	270	80	30	490	260	1 100
2003	400	260	1 680	2 340	50	200	80	30	485	335	1 100
2004	325	260	1 670	2 255	38	125	80	30	480	415	1 100
2005	245	260	1 660	2 165	18	45	80	30	480	495	1 100
2006	80	260	1 660	2 000	-	-	80	30	480	540	1 100
2007 et suiv.	-	260	1 660	1 920	-	-	80	30	480	540	1 100

HYPOTHESE : "EdF"

Scénario : "Maximum"

ANNEES	Consommation régionale				Part Lucenay						
	C.T. existantes	cimen- teries	R.I.T.	TOTAL	C.T. existantes		Cimen- teries	R.I.T.		groupes 600 MW	TOTAL
					%	kt		%	kt		
1996	1 920	260	1 740	3 920	11	210	80	30	510	-	800
1997	1 920	260	1 730	3 910	11	215	80	30	505	-	800
1998	1 920	260	1 720	3 900	12	220	80	30	500	-	800
1999	1 745	260	1 710	3 715	30	525	80	30	495	-	1 100
2000	1 135	260	1 705	3 100	46	525	80	30	495	-	1 100
2001	730	260	1 695	2 685	80	580	80	30	490	550	1 700
2002	475	260	1 685	2 420	68	325	80	30	490	805	1 700
2003	400	260	1 680	2 340	63	250	80	30	485	825	1 700
2004	325	260	1 670	2 255	54	175	80	30	480	965	1 700
2005	245	260	1 660	2 165	39	95	80	33	520	1 005	1 700
2006	80	260	1 660	2 000	-	-	80	33	520	1 100	1 700
2007 et suiv.	-	260	1 660	1 920	-	-	80	33	520	1 100	1 700

CHAPITRE 3

LES FORMES NON CONVENTIONNELLES D'EMPLOI

3.1 - Gazéification

3.2 - Charbon-eau

3.3 - Conclusions

CHAPITRE 3

LES FORMES NON CONVENTIONNELLES D'EMPLOI

L'étude de marché, dont les résultats sont résumés dans le chapitre précédent, ne porte que sur les débouchés du charbon de LUCENAY sous la forme d'un combustible solide.

Nous passons ici en revue les autres formes sous lesquelles il pourrait être commercialisé.

3.1 - GAZEIFICATION

La gazéification du charbon peut avoir trois objectifs :

- fabriquer, à partir du gaz, des produits chimiques : méthanol, ammoniac... ;
- utiliser le gaz comme combustible en l'injectant dans le réseau de transport et de distribution du gaz naturel ;
- produire, sur place, de l'électricité au moyen d'un cycle combiné turbine à gaz - turbine à vapeur.

a) Fabrication de produits chimiques

La fabrication de produits chimiques à partir de charbon gazéifié est dès maintenant mise en oeuvre dans quelques pays industriels : usine d'UBE au Japon (ammoniac), usine d'EASTMAN KODAK aux Etats-Unis (méthanol).

Les experts s'accordent à penser que cette voie se développera bien avant que le gaz obtenu à partir du charbon concurrence - sauf cas particulier - le charbon lui-même ou le gaz naturel (cf. le séminaire du Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières de l'automne 1984, "les produits performants du charbon ; les nouvelles utilisations à moyen terme").

A un stade ultérieur des études, il serait donc intéressant d'examiner sommairement si le coût du charbon de LUCENAY et le marché de l'ammoniac ou du méthanol, en France, à l'horizon 2000, justifieraient, commercialement et économiquement, la production de l'un ou de l'autre.

b) Utilisation de gaz combustible

La gazéification du charbon pour fabriquer du gaz industriel et domestique ne se justifie aujourd'hui que dans le cas très particulier d'agglomérations isolées, loin de toute source de gaz naturel et proches d'une source de charbon bon marché (exemple : Adélaïde, en Australie).

En France, on peut évidemment songer à injecter le gaz produit dans le réseau de transport et de distribution existant. Cette solution a d'ailleurs été examinée à propos du lignite de Gardanne.

Elle comporte de nombreuses limitations techniques :

- teneurs du gaz en goudrons, poussières, produits condensables, soufre..., etc., strictement limitées ;
- pression d'injection élevée (68 bars) : même si l'on choisit un procédé de gazéification sous pression, il faut comprimer le gaz ce qui réduit encore le rendement énergétique de la gazéification ;
- compte tenu des caractéristiques des canalisations, le gaz de synthèse ne peut être mélangé au gaz naturel que dans des proportions limitées. On pourrait échapper à cette limitation en fabriquant un gaz à haut pouvoir calorifique, équivalent au gaz naturel (gaz naturel de substitution ou SNG), mais il en résulterait un surcoût de l'ordre de 20 %.

Dans le cas d'un gaz à moyen pouvoir calorifique, sa teneur en oxyde de carbone pose un problème maintenant que les usagers se sont habitués à un gaz n'en contenant pas.

Au plan économique enfin, cette forme de valorisation du charbon ne semble pas près d'être économique en France. Aujourd'hui, en effet, le coût du gaz naturel importé d'URSS est de l'ordre de 12 c/th, tandis que le gaz à moyen pouvoir calorifique fabriqué à partir du charbon reviendrait au moins à 20 c/th.

c) Production d'électricité au moyen d'une installations à cycle combiné

Le couplage d'installations de gazéification avec des centrales thermiques à cycle combiné fait l'objet de nombreuses études, notamment aux Etats-Unis et en France.

Après dépoussiérage et élimination du soufre, le gaz est brûlé à l'entrée d'une turbine à gaz. La chaleur résiduelle des "fumées" à la sortie de la turbine est utilisée dans un échangeur pour produire de la vapeur alimentant une seconde turbine.

Le rendement de ce type d'installation est comparable à celui d'une centrale à charbon classique malgré le mauvais rendement thermique de la gazéification (0,6 à 0,75).

A moyen terme, cependant, ce système ne serait compétitif avec les centrales classiques que pour la production d'énergie "en base" (de l'ordre de 6 500 h/an) - ce qui ne correspond pas aux perspectives d'emploi des centrales à charbon en France.

Par contre, si la fabrication d'ammoniac ou de méthanol apparaissait justifiée, une installation en cycle combiné pourrait en être un appoint éventuellement économique pour une durée d'appel limitée aux environs de 2 000 h/an.

3.2 - CHARBON-EAU

Le mélange charbon-eau peut avoir l'un des deux objectifs suivants :

- soit transporter le charbon sous forme liquide, celui-ci étant ensuite séché et utilisé de façon classique. Pour LUCENAY, cela supposerait un consommateur très important à une distance telle que le transport par tuyauterie présente une économie substantielle par rapport au transport par route ou par chemin de fer. L'étude de marché n'a pas mis en évidence une telle éventualité ;
- soit substituer du charbon en fuel, le transport pouvant se faire par camions ou wagons-citernes (une expérience existe, depuis 1983, en Suède).

Pour obtenir un mélange charbon-eau satisfaisant du point de vue de la combustion, il faut pouvoir ramener le teneur en cendre de celui-ci à 3 % à 4 %. Pour le transport et le stockage, il faut en outre vérifier la possibilité d'obtenir un mélange stable avec l'aide de certains additifs.

Quelques essais pourraient être faits à un stade ultérieur des études pour apprécier l'aptitude du charbon de LUCENAY à ce type d'emploi dans des conditions économiques.

Il faut cependant souligner que, si au plan général cette voie paraît prometteuse, elle n'est encore appliquée que dans des installations semi-industrielles dont la consommation annuelle de charbon ne dépasse pas 100 000 t/an. C'est donc aussi de son développement dans les prochaines années que dépendra son éventuelle utilisation à LUCENAY.

3.3 - CONCLUSIONS

Parmi les perspectives d'emploi du charbon de LUCENAY sous des formes non conventionnelles, deux mériteraient un examen sommaire à un stade ultérieur des études :

- la gazéification en vue de la fabrication de produits chimiques (ammoniac, méthanol...);
- la fabrication d'un mélange charbon-eau.

Faute de données suffisantes sur les caractéristiques du charbon et sur l'économie de ces deux voies, nous nous sommes borné, dans ce qui suit, à envisager l'emploi du charbon de LUCENAY comme combustible solide.

CHAPITRE 4

LE PROJET MINIER

4.1 - Les hypothèses retenues

4.2 - Description technique

4.3 - Coût d'investissement

4.4 - Coûts d'exploitation

CHAPITRE 4

LE PROJET MINIER

4.1. LES HYPOTHESES RETENUES

Le projet d'exploitation du gisement de Lucenay repose sur une connaissance encore très partielle de la géologie du gisement, de la qualité du charbon, et du marché. Les données utilisées et les hypothèses faites sont énumérées ci-dessous.

La fosse dessinée pour le projet (cf. plan LUC 001 D en annexe) permet d'extraire la majeure partie du charbon situé à moins de 350 m de profondeur et inclus dans le quadrilatère limité par les failles F1, F3, F6 et F7 (cf. carte structurale en annexe).

La pente de talus retenue est de 40° dans les argiles et marnes et de 45° dans le grès et le houiller. Ces chiffres ne sont que des ordres de grandeur qui devront être vérifiés par des études hydro-géotechniques. Ils ont, en effet, une incidence directe sur le rapport T/C du volume de stériles extraits au tonnage de charbon produit et, donc, sur le coût de production.

- La densité du stérile en place est de 2,6 ; celle du charbon en place de 1,4.
- Un taux de dilution de 15 % a été retenu. (Pour 1 m^3 de charbon extrait, il entrerait $1,15 \text{ m}^3$ de matériau au lavoir).
- Le rendement du lavoir retenu est de 67 %. Compte tenu des densités et du taux de dilution ci-dessus, on obtiendrait ainsi $1,2 \text{ t}$ de charbon marchand par m^3 de charbon en place (cf. § 4.2.5.).
- Le taux de schlamms retenu est de 5 %. (Selon les essais MICUM effectués il serait de 2 à 3 %).

Bien que les réserves permettent d'envisager soit une durée d'exploitation plus longue, soit une capacité de production supérieure, le projet a été étudié pour une durée de 20 ans et sur la base du scénario "maximum" défini au chapitre 2, à savoir :

- Années 1 à 3	:	800 000 t de charbon marchand.
- Années 4 et 5	:	1 100 000 t de charbon marchand.
- Années 6 à 20	:	1 700 000 t de charbon marchand.
TOTAL sur 20 ans	:	30 100 000 t de charbon marchand.

Les coûts d'investissement et d'exploitation établis pour ce scénario permettent de déterminer ceux des scénarios "moyen" et "minimum".

4.2. DESCRIPTION TECHNIQUE

4.2.1. Plan de situation

Le plan de situation ci-après présente la localisation de la fosse, du terril et de la zone où seraient implantés le lavoir et les services généraux.

Deux implantations du terril sont figurées.

La plus proche de la fosse est la plus favorable. Il faudrait vérifier par un sondage qu'elle ne condamne pas l'accès à des réserves de charbon exploitables.

La plus éloignée serait retenue dans ce cas.

Les surfaces figurées correspondent à une hauteur de 100 m et à l'aire occupée une fois l'exploitation de la fosse terminée - soit, pour les hypothèses de production retenues ici - au bout de plus de trente ans.

Les services généraux et le lavoir ont été implantés, en première analyse, dans l'angle Sud-Ouest des CD 22 et 137.

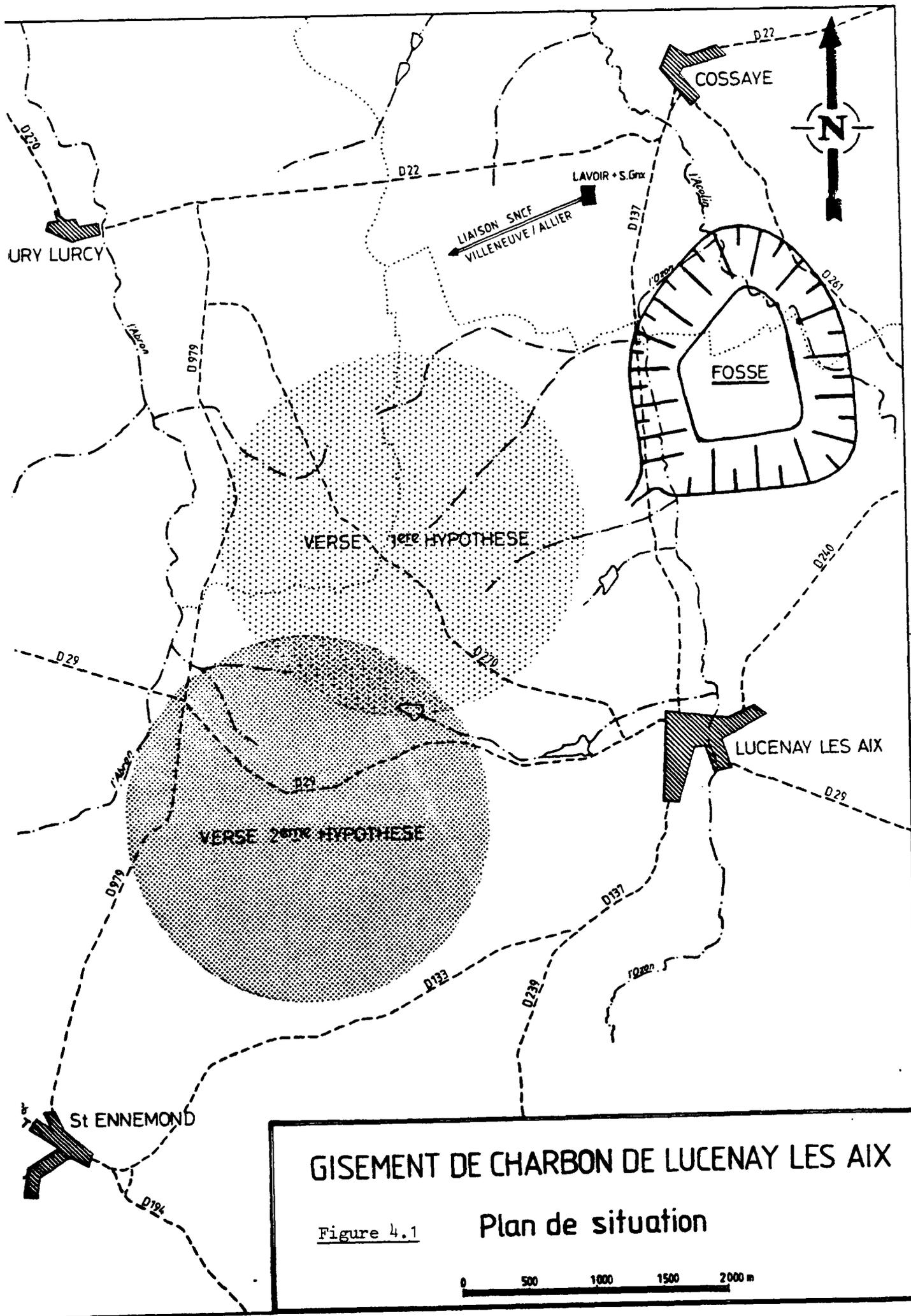
4.2.2. La fosse d'exploitation

Le projet de fosse ultime établi par SOCOMINE est joint en annexe.

Les caractéristiques de la fosse sont les suivantes :

- Volume total	579 Mm ³
dont découverte en terrain de type marneux	371 Mm ³
découverte en grès et calcaires	164 Mm ³
charbon	44 Mm ³ .

Le ratio T/C de la fosse ultime est d'environ 10.



GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY LES AIX

Figure 4.1

Plan de situation

0 500 1000 1500 2000 m

C'est dans la partie nord de la fosse que le charbon est le plus proche de la surface (- 190 m) et que le rapport T/C est le plus faible. C'est donc par cette zone que l'exploitation commencera. Elle se développera ensuite vers le Sud et l'Est en s'enfonçant progressivement.

Le volume de la découverte initiale dégageant une surface suffisante pour le début de l'exploitation est de 64 Mm³ dont 4 Mm³ de préparation initiale, 1 Mm³ de calcaire à terrasser à l'explosif, 3 Mm³ d'aménagement des gradins aux engins et 56 Mm³ exploitables à la roue-pelle.

4.2.3. La méthode d'exploitation

La méthode d'exploitation retenue dans cette étude préliminaire s'inspire directement de celles utilisées dans des mines de charbon dont les caractéristiques (matériaux à terrasser et volumes de production) sont proches de celles du gisement de Lucenay.

Le terrassement des terrains tendres (argiles, marnes, sable, etc...) est prévu par des roues-pelles alimentant, par l'intermédiaire de sauterelles, une chaîne de convoyeurs jusqu'à un remblayeur de mise à verse des stériles.

Le terrassement des terrains durs (calcaires, grès et houiller) se fera par foration et tir à l'explosif, chargement par pelles et transport par camions :

- pour les grès et calcaires : jusqu'à un concasseur situé dans la fosse qui alimentera la chaîne de convoyeurs ci-dessus ;
- pour le charbon : jusqu'au lavoir, après une première séparation avec les grès intercalaires en fond de fosse.

La validité de cette méthode d'exploitation demande à être confirmée par des essais sur les carottes de sondage et sur le site. Il faut vérifier en particulier :

- les critères géotechniques : densité, cohésion, pentes admissibles pour les flancs de fosse et les talus ;
- l'aptitude des terrains tendres à être terrassés par des roues-pelles ;
- les caractéristiques des terrains durs : vitesse de foration, quantité d'explosifs à la tonne terrassée, etc... ;
- l'efficacité d'un concasseur-séparateur du houiller ;
- l'hydrogéologie.

Le choix de cette méthode d'exploitation conduit à des coûts d'investissement élevés mais à des coûts d'extraction faibles pour les terrains repris par roue-pelle. Lorsque le gisement sera mieux connu, une comparaison avec des méthodes imposant des investissements moins lourds mais conduisant éventuellement à des coûts d'extraction supérieurs devrait être faite.

4.2.4. Phases d'exploitation et volumes à extraire annuellement

Les principales phases d'exploitation sont les suivantes :

a) Phase de préexploitation

La phase de préexploitation comprend successivement :

- L'aménagement du terrain et des premiers gradins de façon à permettre l'implantation des roues-pelles.

Cette première phase nécessite 4 Mm³ de terrassements. On a considéré qu'ils seraient sous-traités au prix de 15 F/m³. Elle serait réalisée au début de l'année - 4(1).

- La mise en place des roues-pelles et travaux de découverte initiale :

En phase de préexploitation, la capacité des roues-pelles a été estimée à 5,5 Mm³/an, ce qui conduit à la nécessité d'implanter au départ trois roues-pelles, si on veut limiter le délai de réalisation de la découverte.

L'enlèvement de la découverte initiale prendrait ainsi trois ans et cinq mois et débiterait à la moitié de l'année - 4.

- Les travaux annexes nécessaires pour les déplacements des roues-pelles et l'abattage des bancs de calcaires se trouvant dans le volume de la découverte initiale.

Ces travaux seront réalisés avec les premiers engins dont l'exploitation se sera équipée. Ils comprennent 4 Mm³ de terrassement.

b) Phases d'exploitation

L'exploitation du charbon commencerait quatre années après le début de la découverte initiale.

(1) Les années précédant l'exploitation sont numérotées de - 6 à - 1.
Les années d'exploitation sont numérotées de 1 à 20.
Il n'y a pas d'année "zéro".

Pour donner de l'aisance au chantier, il est prévu de continuer à faire fonctionner les trois roues-pelles pendant les cinq premières années d'exploitation, puis de n'en laisser que deux ensuite.

En phase d'exploitation, la production des roues-pelles est limitée à 4,8 Mm³ pour tenir compte des contraintes supplémentaires imposées par l'exploitation simultanée des chantiers de roues-pelles et des chantiers à l'explosif.

Les volumes annuels moyens à extraire, période par période, sont indiqués ci-dessous pour chacune des grandes phases de l'exploitation du scénario "maximum" servant de base à l'étude.

TABLEAU 4.1.a

VOLUMES A TERRASSER- SCENARIO "MAXIMUM"

	Préex- ploitation Mm ³	Années 1 à 3	Années 4 et 5	Années 6 à 20	Total sur 20 ans Mm ³	Total fosse Mm ³
		Mm ³ /an				
Nombre de roues-pelles en activité	3	3	3	2		
Découverte roue-pelle	56,0	14,4	14,4	9,6	272,0	371
Découverte engins et explosifs	8,0	1,8	2,07	2,27	51,6	23
Houiller dont grès		0,99	1,36	2,11	37,4	141
dont charbon brut		0,67	0,92	1,42	25,1	44
(T) Volume des morts-terrains	64,0	17,19	17,83	13,98	361,0	535
Volume total	64,0	17,86	18,75	15,4	386,1	579
(C) Production de charbon (Mt)		0,8	1,1	1,7	30,1	52,8
Rapport T/C	-	21,5	16,2	8,2	12,0	10,1

Au bout de l'année 15, l'avance à la découverte serait suffisante pour permettre l'extraction du charbon des cinq années suivantes.

En fait, l'exploitation étant destinée à se poursuivre au-delà de 20 années, nous avons supposé que les roues-pelles continueraient à fonctionner après la 15ème année en préparant ainsi la découverte pour l'exploitation au-delà de la 20ème année.

Pour l'évaluation économique, cet avancement à la découverte, qui profitera à l'exploitation ultérieure, a été comptabilisé en travaux immobilisés.

c) Cas des autres scénarios

Pour les deux autres scénarios de production définis au chapitre 2, la phase de pré-exploitation et les trois premières années de l'exploitation sont identiques à celles du scénario de base.

Pour les années suivantes, les volumes à extraire sont présentés dans les tableaux 4.1.b et 4.1.c ci-après.

TABLEAU 4.1.b

VOLUMES A TERRASSER : CAS DU SCENARIO "MOYEN"

	Préex-	Années	Années	Années	Total sur 20 ans
	ploitation	1 à 3	4 et 5	6 à 20	
	Mm ³	Mm ³ /an			Mm ³
Nombre de roues-pelles	3	3	2	2	
Découverte roues-pelles	56	14,4	9,6	6,22	211,6
Découverte explosifs	8	1,8	2,07	1,47	39,6
Houiller dont grès		0,99	1,36	1,36	26,1
dont charbon brut		0,67	0,92	0,92	17,7
(T) Volume des morts-terrains	64	17,19	13,03	9,05	277,4
Volume total	64	17,86	13,95	9,97	295,1
(C) Production de charbon (Mt)	0	0,8	1,1	1,1	21,1
Rapport T/C		21,5	11,9	8,2	13,2

TABLEAU 4.1.c

VOLUMES A TERRASSER : CAS DU SCENARIO "MINIMUM"

	Préex- ploitation Mm ³	Années 1 à 3 Mm ³ /an	Années 4 et 5 Mm ³ /an	Années 6 à 20 Mm ³ /an	Total sur 20 ans Mm ³
Nombre de roues-pelles en activité	3	3	2	1	
Découverte roues-pelles	56	14,4	9,6	4,5	185,9
Découverte explosifs	8	1,8	1,47	1,07	32,4
Houiller dont grès		0,99	0,99	0,99	19,8
dont charbon brut		0,67	0,67	0,67	13,4
(T) Volume des morts-terrains	64	17,19	12,06	6,56	238,0
Volume total	64	17,86	12,73	7,23	251,5
(C) Production de charbon (Mt)	0	0,8	0,8	0,8	16,0
Rapport T/C		21,5	15,1	8,2	14,9

4.2.5. Le lavoir

Il comprendra une préparation mécanique des produits, avec concassage à 100 mm, un atelier de traitement par liqueur dense, un atelier de reclassé-ment, un poste de chargement des wagons et un poste d'évacuation des stériles par camions.

Le schéma de traitement et le rendement de ce lavoir devront être définis ultérieurement sur la base d'essais plus nombreux. Nous avons retenu, dans la présente étude, les hypothèses suivantes :

- Le produit entrant dans le lavoir contient un mélange de charbon et de grès de salissure, avec en moyenne 1 m³ de charbon pour 0,15 m³ de grès.

- Rendement du lavoir sur charbon brut entrant : 0,67.
- Pour un m³ de charbon extrait, il entre au lavoir :
 $1 \text{ m}^3 \times 1,4 \text{ t/m}^3 + 0,15 \text{ m}^3 \times 2,6 \text{ t/m}^3 = 1,79 \text{ t.}$
- Le lavoir produit donc 1,2 t de charbon marchand pour 1 m³ de charbon en place.
- Taux de schlamms : 5 %.

4.2.6. Les services généraux

Les services généraux de l'exploitation comprendront :

- les bureaux nécessaires à la direction de l'exploitation et aux services administratifs (personnel, achats, comptabilité) ;
- les bâtiments abritant le laboratoire, la géologie et le bureau de dessin ;
- les ateliers d'entretien et le magasin général ;
- une infirmerie ;
- l'éclairage des chantiers et l'exhaure.

L'entretien de la ligne des roues-pelles, des stations de concassage et du lavoir sera assuré par le personnel de la société.

Par contre, on a supposé que celui des engins miniers serait sous-traité aux fournisseurs, par des contrats de longue durée, seules les opérations de station service étant assurées par la société.

4.3. COUT D'INVESTISSEMENT

Les investissements de l'exploitation minière sont détaillés dans l'étude SOCOMINE.

Ils comprennent :

- la mine avec :
 - . la ligne des trois roues-pelles, le remblayeur et les convoyeurs associés,
 - . les engins miniers et véhicules,
 - . des équipements divers,
 - . les deux stations de concassage ;

- le lavoir ;
- les services centraux ;
- la découverte initiale.

Les prix de la plupart des gros équipements miniers, tels que les roues-pelles, les pelles hydrauliques et les camions résultent de propositions budgétaires de fournisseurs.

Il en est de même du lavoir supposé fourni clef en main.

Les autres postes du compte d'investissement ont été estimés par SOCOMINE.

Le montant de l'investissement de la découverte initiale a été évalué sur les bases suivantes :

- aménagement du terrain et préparation des premières plates-formes pour l'implantation des roues-pelles : 4 Mm³ sous-traités au prix de 15 F/m³, soit 60 MF ;
- terrassement par les roues-pelles : 56 Mm³ au prix de 5 F/m³ comprenant l'énergie, les pièces de rechange et la main-d'oeuvre ;
- terrassement par les engins : 4 Mm³ au prix de 10 F/m³ comprenant également le carburant, les pièces de rechange et la main-d'oeuvre.

Pour les investissements correspondant à des achats et des montages d'équipements, les dépenses ont été échelonnées selon le calendrier indicatif présenté au chapitre 6, à savoir :

Mise à disposition :	Année	Echelonnement de l'investissement					
		Années					
		- 5	- 4	- 3	- 2	- 1	1
- des roues-pelles	- 4	50 %	50 %	-	-	-	
- des engins pour la découverte initiale	- 4	40 %	60 %	-	-	-	
- des engins pour l'extraction du houiller	+ 1	-	-	-	20 %	60 %	20 %
- du lavoir	+ 1				40 %	60 %	

Les investissements correspondant à des travaux ont été imputés l'année de leur réalisation.

Les montants correspondants sont indiqués au tableau 4.2 ci-après.

TABLEAU 4.2

ECHANCIER DES INVESTISSEMENTS MINIERS INITIAUX (MF 1985)

Années	1990 - 6	1991 - 5	1992 - 4	1993 - 3	1994 - 2	1995 - 1	1996 1	Total investissement initial
Investissements miniers :								
- Découverte initiale			92	96	96	96		380
- Roues-pelles, convoyeur, ...		229	229					458
- Engins et camions		35	52		23,5	70	23,5	204
- Equipements divers et concassage		8	32				5	45
Lavoir					100	150		250
Services généraux			5	5	5	5		20
Imprévus (15 %)		41	62	15	33,5	48	4,5	204
TOTAL		313	472	116	258	369	33	1 561

4.4. COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation comprennent essentiellement :

- les dépenses de personnel,
- l'énergie (électricité et carburants),
- les produits nécessaires au lavage du charbon,
- les pièces de rechange.

Ils sont présentés sur le tableau 4.3 ci-dessous par secteur d'activité :

- extraction,
- lavoir,
- services généraux.

Il s'y ajoute les frais généraux (5 %).

En moyenne sur vingt ans, les coûts d'exploitation ressortent à :

- 135 F/t pour le scénario "maximum",
- 152 F/t pour le scénario "moyen",
- 171 F/t pour le scénario "minimum".

Ils diffèrent légèrement de ceux présentés par SOCOMINE par suite de la prise en compte des frais généraux et de la poursuite de la découverte les cinq dernières années en vue de l'exploitation au delà de vingt ans.

Les coûts d'extraction à la roue-pelle sont en moyenne de 4,5 F/m³ terrassé ; les coûts d'extraction des matériaux rocheux, y compris le charbon, sont en moyenne de 22,6 F/m³ ; le coût du lavage est en moyenne de 22,1 F/t de charbon marchand.

*5% des coûts
d'exploitation*

TABLEAU 4.3
COUTS D'EXPLOITATION

	Années 1 à 3	Années 4 à 5	Années 6 à 20	Années sur 20 ans
A - SCENARIO "MAXIMUM"				
Niveau annuel de production	800 kt	1 100 kt	1 700 kt	30 100 kt
Dépenses proportionnelles MF/an				
. Extraction	100,8	113,2	115,8	2 265,8
. Lavoir	7,7	10,5	16,3	288,6
. Services généraux	1,4	1,4	1,4	28
Frais de personnel	61,7	64,6	65,2	1 292,3
Frais généraux	8,6	9,5	9,9	193,3
Total annuel MF/an	180,2	199,2	208,6	4 068
Coût moyen à la tonne F/t	225	181	123	135
B - SCENARIO "MOYEN"				
Niveau annuel de production	800 kt	1 100 kt	1 100 kt	21 100 kt
Dépenses proportionnelles MF/an				
. Extraction	100,8	95,4	74,9	1 616,7
. Lavoir	7,7	10,5	10,5	201,6
. Services généraux	1,4	1,4	1,4	28
Frais de personnel	61,7	60,5	60,5	1 213,6
Frais généraux	8,6	8,4	7,4	153,6
Total annuel MF/an	180,2	176,2	154,7	3 213,5
Coût moyen à la tonne F/t	225	160	141	152
C - SCENARIO "MINIMUM"				
Niveau annuel de production	800 kt	800 kt	800 kt	16 000 kt
Dépenses proportionnelles MF/an				
. Extraction	100,8	78,6	54,5	1 277,1
. Lavoir	7,7	7,7	7,7	154
. Services généraux	1,4	1,4	1,4	28
Frais de personnel	61,7	57,6	56,2	1 143,3
Frais généraux	8,6	7,3	6	130,4
Total annuel MF/an	180,2	152,6	125,8	2 732,8
Coût moyen à la tonne F/t	225	191	157	171

32%

33%

42%

CHAPITRE 5

LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT
ET LES INFRASTRUCTURES

- 5.1 - Généralités
- 5.2 - Le patrimoine foncier
- 5.3 - Les infrastructures de transport
- 5.4 - Détournement des rivières
- 5.5 - Ligne haute tension
- 5.6 - Logement du personnel
- 5.7 - Récapitulation du coût des aménagements et des infrastructures

CHAPITRE 5

LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT ET LES INFRASTRUCTURES

5.1. GENERALITES

Le plan de situation présenté au chapitre 4 montre l'emprise du projet qui couvrira, au total, en fin d'exploitation, 15 à 20 km² selon l'implantation retenue pour la verse à stériles.

L'ouverture de la fosse impose le détournement de l'Ozon et de l'Acolin et des départementales 261 et 137.

Le stockage des stériles obligera à détourner, pendant la phase d'exploitation, les départementales 279 ou 29 et la départementale 979 A.

Le transport du charbon impliquera, selon les moyens retenus :

- la création d'un embranchement particulier,
- le renforcement des routes utilisées par les camions et notamment celle qui desservirait le port de Decize,
- la réinstallation du port de Decize sur la rive gauche du canal latéral à la Loire.

Une étude plus fine du marché devra permettre de décider, à un stade ultérieur, si les trois modes de transport doivent être utilisés conjointement.

Enfin, le projet devra être relié au réseau EdF par une ligne haute tension (puissance installée de l'ordre de 35 MW).

On a considéré, à ce stade, que l'ensemble des logements vacants à Decize, Dornes et Saint-Pierre-le-Moûtier permettrait d'éviter la construction de logements neufs. L'état de ces logements devrait être examiné pour vérifier la validité de cette hypothèse.

5.2. LE PATRIMOINE FONCIER

Le patrimoine foncier s'étend à l'intérieur d'une région naturelle, la Sologne Bourbonnaise.

Il est de faible valeur agricole, très humide, souvent marécageux. Les parcelles de bonne qualité sont rares.

Le bâti, à l'exception d'un local commercial et d'un local industriel, est constitué de constructions individuelles d'une centaine d'années, peu ou mal entretenues.

Le coût des expropriations nécessaires au projet est évalué à 20 MF.

5.3. LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

5.3.1. Voies navigables

Un certain nombre de consommateurs importants de charbon (centrales thermiques, cimenteries, ...) sont accessibles par voie d'eau depuis le port de Decize.

Le réseau de canaux du Centre peut accueillir des péniches de 250 t de charge utile.

Si une partie suffisante du charbon était expédiée par péniche, le port de Decize devrait être réinstallé sur la rive gauche du canal latéral à la Loire pour éviter la construction d'un nouveau pont. Les tronçons les plus vétustes des canaux empruntés pourraient nécessiter des travaux de réfection.

Au delà d'un certain tonnage, le transport par convoyeur du gisement au port devrait être étudié en variante au transport par route.

Le coût de réinstallation du port de Decize est évalué à 1 MF.

5.3.2. Voie ferrée

Si une quantité suffisante de charbon était transportée par voie ferrée (plus de 500 000 t/an ?) il serait justifié de raccorder le gisement au réseau SNCF par un embranchement particulier de façon à éviter un transport intermédiaire par route et une rupture de charge.

Le gisement serait relié à la gare de Villeneuve-sur-Allier, à 19 km à l'Ouest. Le coût de l'embranchement serait de l'ordre de 115 MF.

5.3.3. Routes

Les travaux de déviation des CD 137 et 261 ainsi que le renforcement de l'itinéraire de liaison CD 979A et la déviation des routes nécessaire à l'implantation de la verse à stériles coûteraient, au total, de l'ordre de 20 MF.

5.4. DETOURNEMENT DES RIVIERES

L'Ozon serait dévié vers l'Acolin au Sud du confluent actuel et de la fosse projetée.

La partie de l'Acolin traversant l'emprise de la fosse serait détournée vers l'Ouest.

Au total, les longueurs à détourner représentent de l'ordre de 6 km.

Le coût des travaux correspondants est estimé à 75 MF.

5.5. LIGNE HAUTE TENSION

Le raccordement au poste de Champvert par une ligne de 63 kV sur 13 km coûterait de l'ordre de 30 MF auxquels s'ajouteraient les frais de déplacement des lignes situées dans l'emprise du projet.

5.6. LOGEMENT DU PERSONNEL

Selon l'INSEE, 920 logements étaient disponibles en 1982 sur l'ensemble des communes de Decize, Dornes et Saint-Pierre-le-Moûtier.

On a donc considéré, en première analyse, qu'il ne serait pas nécessaire de construire de nouveaux logements pour le personnel du projet.

Ce parc comprend cependant :

- des résidences abandonnées, dans un état souvent vétuste, dont la remise en état nécessiterait des frais importants ;
- des logements en bon état mais de faible niveau de confort (absence d'eau chaude et de chauffage central).

Une enquête soignée devra donc être entreprise à un stade ultérieur pour évaluer les investissements nécessaires au logement du personnel.

5.7. RECAPITULATION DU COUT DES AMENAGEMENTS ET DES INFRASTRUCTURES

Le tableau ci-dessous récapitule le coût des travaux d'aménagement et d'infrastructure. Le total a été majoré de 15 % pour tenir compte de l'imprécision de cette première estimation.

La part des dépenses à la charge du projet a été fixée de façon plus ou moins arbitraire : la définition de celle-ci supposerait, en effet, des études préalables et des négociations avec les administrations et organismes concernés. Une hypothèse était cependant nécessaire pour l'évaluation économique du projet.

TABLEAU 5.1

RECAPITULATION DU COUT DES AMENAGEMENTS
ET DES INFRASTRUCTURES

	Total	Dont, à la charge du projet
	MF	MF
Expropriations	20	20
Déviations de l'Ozon et de l'Acoulin	80	80
Déviations de routes	20	15
Embranchement particulier	115	15
Port de Decize	1	-
Ligne haute tension	30	10
Logement du personnel	p.m.	p.m.
Imprévus (15 %)	40	21
Total	306	161

CHAPITRE 6

EVALUATION ECONOMIQUE

- 6.1 - Base des calculs
- 6.2 - Synthèse des coûts d'investissement
- 6.3 - Synthèse des coûts d'exploitation
- 6.4 - Prix de revient
- 6.5 - Coûts de transport
- 6.6 - Evaluation des recettes
- 6.7 - Evaluation économique : synthèse des résultats
- 6.8 - Etude de sensibilité

CHAPITRE 6

EVALUATION ECONOMIQUE

6.1 - BASES DE CALCUL

Conditions économiques de référence

Les conditions économiques de référence sont celles de 1985.

Les principaux coûts d'investissement et d'exploitation retenus ont été présentés au chapitre 4 (§§ 4.3 et 4.4) pour le projet minier et au chapitre 5 pour les travaux d'aménagement.

Les calculs économiques, dont les résultats sont présentés ci-après, ont été effectués en monnaie constante et sans inflation.

Durée de construction, durée de l'exploitation

La mise en oeuvre du projet minier comprend deux phases :

- d'une part, la mise en place des roues-pelles et des autres équipements nécessaires à la réalisation de la découverte initiale ;
- d'autre part, cette découverte pendant laquelle sont réalisées les installations complémentaires nécessaires à l'exploitation et au traitement du charbon.

La première phase nécessitera environ 2 années.

La deuxième phase se déroulera sur 3 ans 1/2.

Un calendrier indicatif est présenté ci-après. Il sert de base à l'échéancier des principaux investissements.

Les calculs ont été effectués sur vingt ans bien que l'estimation des réserves conduise à une durée de vie plus longue.

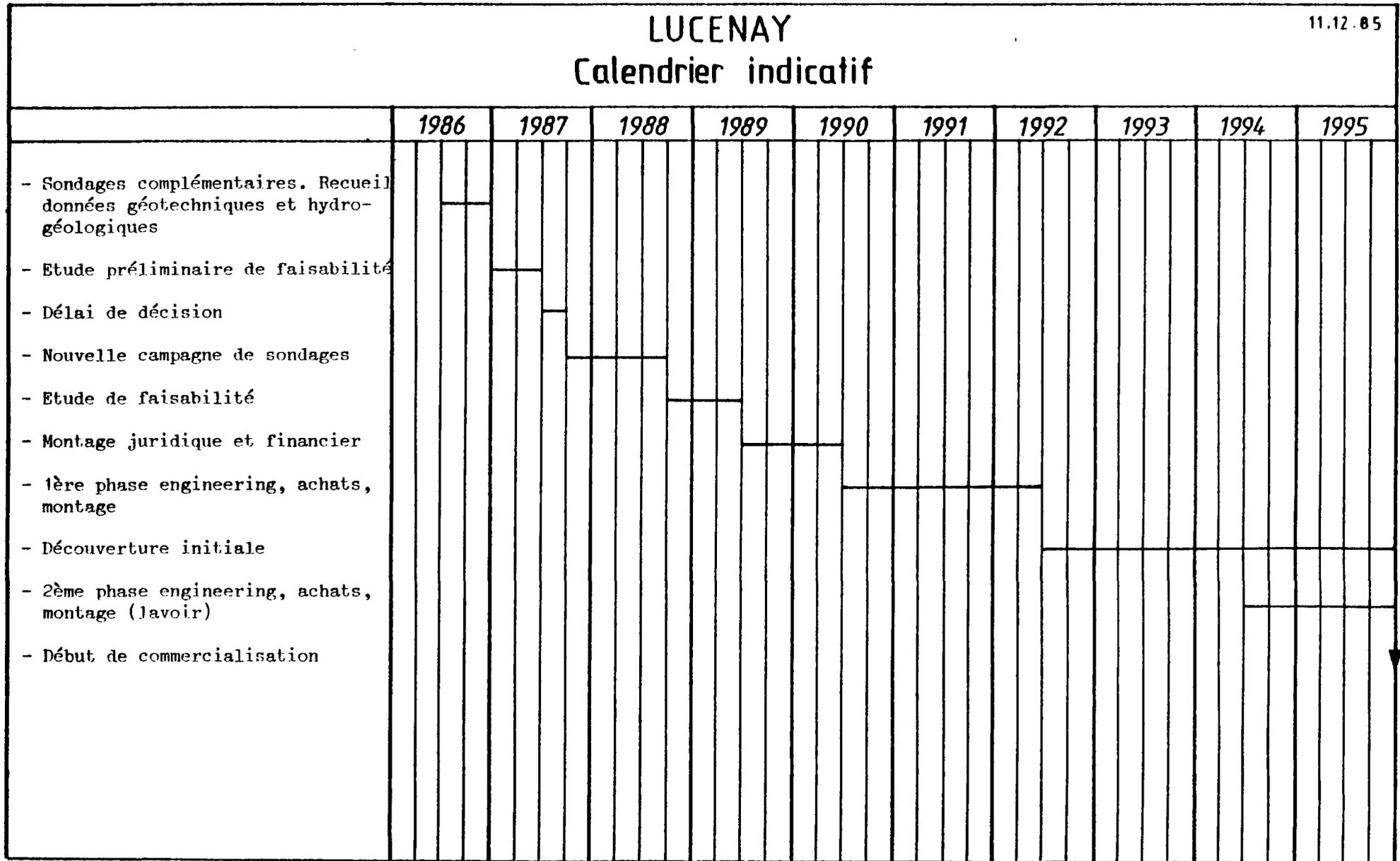
Financement

Nous avons supposé que 70 % de l'investissement, hors frais d'étude préliminaire et hors fonds de roulement, serait financé par des emprunts.

Nous avons retenu un taux d'intérêt moyen de 5 % au-dessus de l'inflation.

Les emprunts sont contractés pour une durée de 12 ans au-delà de la période de construction, les remboursements commençant la troisième année d'exploitation.

Figure 6.1



6.2 - SYNTHESE DES COUTS D'INVESTISSEMENT

6.2.1 - Immobilisations corporelles

Les immobilisations corporelles comprennent :

- les équipements de la mine,
- les installations du lavoir,
- les bâtiments et équipements des services généraux,
- le coût de la découverte initiale,
- la part des coûts d'aménagement du site à la charge du projet.

Des imprévus de 15 % ont été ajoutés aux évaluations techniques.

6.2.2 - Frais d'établissement

Les frais d'établissement comprennent les frais d'étude et d'ingénierie, les dépenses du maître d'ouvrage en cours de construction, le soutien logistique au fonctionnement des roues-pelles, les coûts de mise en place du personnel et de constitution de la société d'exploitation.

Ils ont été évalués comme suit :

- étude de faisabilité	70,0 MF	année - 6
- ingénierie	15,0 MF	années - 5 à - 1
- dépenses du maître d'ouvrage	10,0 MF	années - 5 à - 1
- soutien logistique au fonctionnement des roues-pelles	21,0 MF	années - 4 à - 1
- coût de mise en place du personnel et coût de démarrage	<u>9,0 MF</u>	année - 1
Total des frais d'établissement	125,0 MF	

6.2.3 - Intérêts intercalaires

Les intérêts intercalaires évalués, sur la base du financement défini au paragraphe 6.1, s'élèvent à 169 MF.

6.2.4 - Investissements complémentaires

Les passages successifs aux paliers de production 1,1 Mt et 1,7 Mt/an entraînent l'achat d'équipements miniers complémentaires.

Ces investissements détaillés dans le rapport SOCOMINE, se montent y compris 15 % d'imprévus, à 147 MF dont 49,5 MF l'année 3 pour le passage à 1,1 Mt/an et à 97,5 MF l'année 5 pour le passage à 1,7 Mt/an.

6.2.5 - Renouvellements

A partir de la 6ème année d'exploitation, une provision pour le renouvellement des engins et véhicules miniers est constituée annuellement. Cette provision annuelle se monte à :

- 56,1 MF/an pour le scénario maximum,
- 41,6 MF/an pour le scénario moyen,
- 34,3 MF/an pour le scénario minimum.

6.2.6 - Le fonds de roulement

Le fonds de roulement initial nécessaire a été sommairement évalué comme suit :

- constitution du stock initial : 2 mois de coûts de production
- compte client : 1 mois du chiffre d'affaires
- disponible : 1 mois de coûts de production

Son montant s'élève pour l'année 1 à 70,0 MF.

6.2.7 - Travaux immobilisés : avance à la découverte

Comme indiqué au chapitre 4, les roues-pelles continueront à fonctionner au-delà de l'année 15, alors que la totalité de la découverte nécessaire à l'exploitation du charbon jusqu'à l'année 20 aura été réalisée.

Ce travail préparant les années d'exploitation ultérieures a été déduit des coûts de production et des amortissements pour le calcul des prix de revient.

6.2.8 - Montant des investissements

L'investissement initial s'élève, hors fonds de roulement, à 2 016 MF.

Avec les investissements complémentaires et les renouvellements, l'investissement total sur 20 ans s'élève à 2 893 MF.

Le montant est ventilé dans le tableau 6.1 ci-après.

L'échéancier des investissements initiaux et le plan de financement sont présentés au tableau 6.2.

Tableau 6.1

Synthèse des cours d'investissement (MF 1985)

	Invest. initial	Invest. complém.	Renouv.	Total
<u>Projet minier</u>				
- Roues-pelles, convoyeurs	458			
- Engins miniers, véhicules	204	128	635	967
- Equipements divers	4			
- Concassage	41			
- Stockage, lavoir, expédition	250			
- Services généraux	20			
- Découverte initiale	380			
- Divers et imprévus 15 %	204	19	95	318
Sous-total projet minier	1 561	147	730	2 438
<u>Aménagement du site</u>				
- Budget technique	140			
- Imprévus	21			
Sous-total aménagement	161			161
<u>Total immobilisations corporelles</u>				
	1 722	147	730	2 599
- Frais d'établissement	125			125
- Intérêts intercalaires	169			169
<u>Total des investissements</u>	2 016	147	730	2 893
- Besoins en fonds de roulement	70			
Total des fonds nécessaires	2 086			

Nota :

- les investissements initiaux sont communs à tous les scénarios de production ;
- les investissements complémentaires et de renouvellement sont ceux du scénario "maximum" ;
- les renouvellements indiqués ci-dessus sont les renouvellements nets amortis au cours des 20 années d'exploitation considérées :

renouvellements totaux 56,1 x 15 =	841,5
valeur résiduelle en fin de cession	<u>111,5</u>
renouvellements amortis	730,0

Tableau 6.2

Echéancier des appels de fonds et plan de financement en (MF 1985)

Année	1990 - 6	1991 - 5	1992 - 4	1993 - 3	1994 - 2	1995 - 1	1996 1	Total investis. initial
Projet minier		312	472	116	258	370	32	1 561
Aménagement du site		72	72			17		161
Total des immobilisations corporelles		384	544	116	258	387	32	1 722
Frais d'établissement	70	5	8	11	11	20		125
Intérêts intercalaires		7	24	36	44	58		169
Fonds de roulement							70	70
Besoin total de financement	70	396	576	163	313	464	102	2 086
Emprunt 70 % (années - 5 à - 1)		277	403	114	219	325	0	1 339
Fonds propres	70	119	173	49	94	139	102	746
Fonds propres cumulés	70	189	362	411	505	644	746	

6.3 - SYNTHESE DES COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation, tels qu'ils découlent des données figurant au chapitre 4 sont rappelés ci-dessous :

Tableau 6.3Coûts d'exploitation annuels par période de production

	Années 1 à 3	Années 4 à 5	Années 6 à 20	Cumul sur 20 ans
<u>Scénario maximum</u>				
Niveau de production Mt/an	0,8	1,1	1,7	30,1
Coûts d'exploitation MF/an	180	199	209	4 069
Coût moyen à la tonne F/t	225	181	123	135
<u>Scénario moyen</u>				
Niveau de production Mt/an	0,8	1,1	1,7	21,1
Coûts d'exploitation MF/an	180	176	155	3 214
Coût moyen à la tonne F/t	225	160	141	152
<u>Scénario minimum</u>				
Niveau de production Mt/an	0,8	0,8	0,8	16,0
Coûts d'exploitation MF/an	180	153	126	2 732
Coût moyen à la tonne F/t	225	191	157	171

6.4 - PRIX DE REVIENT

Les prix de revient présentés dans le tableau 6.4 ci-dessous comprennent :

- les dépenses d'exploitation précisées au paragraphe précédent,
- les amortissements,
- les frais financiers.

Les règles d'amortissement adoptées ici sont les suivantes :

- frais d'établissement et intérêts intercalaires : 5 ans,
- engins miniers et véhicules 5 ans,
- roues-pelles et lavoir : 10 ans,
- bâtiments, aménagement du site et découverte initiale : 20 ans.

L'avance à la découverte réalisée les années 16 à 20 au profit de l'exploitation ultérieure a été déduite des dépenses. Les résultats par période de production sont les suivants pour chaque scénario :

Tableau 6.4

Prix de revient du charbon carreau mine

		Années 1 à 3	Années 4 à 5	Années 6 à 12	Années 13 à 20	Ensemble
SCENARIO MAXIMUM						
Production par an	Mt	0,8	1,1	1,7	1,7	30,1
Dépenses d'exploitation - avance découverte	Ft	225	181	123	123	135 - 8
Amortissements	F/t	283	221	86	51	96
Frais financiers	F/t	84	53	18	0	18
Prix de revient	F/t	592	455	227	174	241
SCENARIO MOYEN						
Production par an	Mt	0,8	1,1	1,1	1,1	21,1
Dépenses d'exploitation - avance découverte	F/t	225	160	141	141	152 - 12
Amortissements	F/t	283	212	114	66	123
Frais financiers	F/t	84	53	28	0	25
Prix de revient	F/t	592	425	283	207	288
SCENARIO MINIMUM						
Production par an	Mt	0,8	0,8	0,8	0,8	16,0
Dépenses d'exploitation - avance découverte	F/t	225	191	157	157	171 - 16
Amortissements	F/t	279	279	146	82	154
Frais financiers	F/t	84	73	38		33
Prix de revient	F/t	588	543	341	239	342

Nota : prix de revient avant impôt en monnaie constante F 1985.

6.5 - COÛTS DE TRANSPORT

Le coût de transport par route, voie ferrée et voie navigable a été déterminé sur la base des tarifs en vigueur pour les centrales thermiques et les cimenteries de la zone étudiée. La consommation du secteur "industrie, résidentiel et tertiaire" est trop dispersée pour qu'on ait pu se livrer au même travail à ce stade de l'étude.

Le tableau 6.5 ci-après présente le coût de transport jusqu'aux centrales et aux cimenteries, en incluant, le cas échéant, les frais d'acheminement jusqu'au chargement ou ceux du point de déchargement au consommateur.

La courbe qui suit est une extrapolation des coûts de transport, hors frais d'acheminement, de chargement et de déchargement.

A partir de ces données, la détermination du coût de transport moyen pour chaque utilisation au sein de la zone étudiée supposerait que l'on puisse fixer les quantités de charbon livrées à chaque client, année par année.

Faute de pouvoir l'envisager à ce stade, nous nous retenons arbitrairement un coût de transport moyen situé dans la partie haute de la fourchette.

C'est ce que montre le tableau 6.6.

Tableau 6.5 : Coûts comparés de la tonne de charbon transportée

Destination	Voie navigable				Voie ferrée			Route			Récapitulation		
	km	Coût	Decize- Lucenay	Reprise	km	Coût	Reprise	km	Coût	Manu- tention	Navi- gation	Fer	Route
<u>Centrales thermiques</u>													
LOIRE-SUR-RHONE	340	69	12	14	294	82	-	-	-	-	95	82	-
MONTEREAU	250	61	12	14	285	81	-	-	-	-	87	81	-
VAIRES-SUR-MARNE	341	73	12	14	336	88	-	-	-	-	99	88	-
VITRY	313	68	12	14	285	81	-	-	-	-	94	81	-
LUCY - 3	112	37	12	14	157	64	25(1)	90	70 ?(3)	-	63	89	70 ?
<u>Cimenteries</u>													
BEFFES	59	28	12	14	76	45	16(2)	60	35 ? (3)	-	54	61	50 ?
CRECHY	-	-	-	-	75	45	25	60	35 ? (3)	-	-	70	50 ?
FRANGEY	409	94	12	14	336	88	25	-	-	-	120	113	-
ORCHAMPS	281	70	12	14	306	86	25	-	-	-	96	111	-
CHAMPAGNOLLE	-	-	-	-	286	83	-	-	-	-	-	83	-
VILLIERS AU BOIN	-	-	-	-	343	90	-	250	102	-	-	90	102
VAL D'AZERGUES	286	64	12	14	233	77	25	-	-	-	90	102	-
MONTALIEU	-	-	-	-	304	86	25	-	-	-	-	111	-

(1) : Plate-forme charbonnière (2) : Tarif exceptionnel (3) : Sur une distance < à 100 km les prix sont libres (coût impossible à fixer)

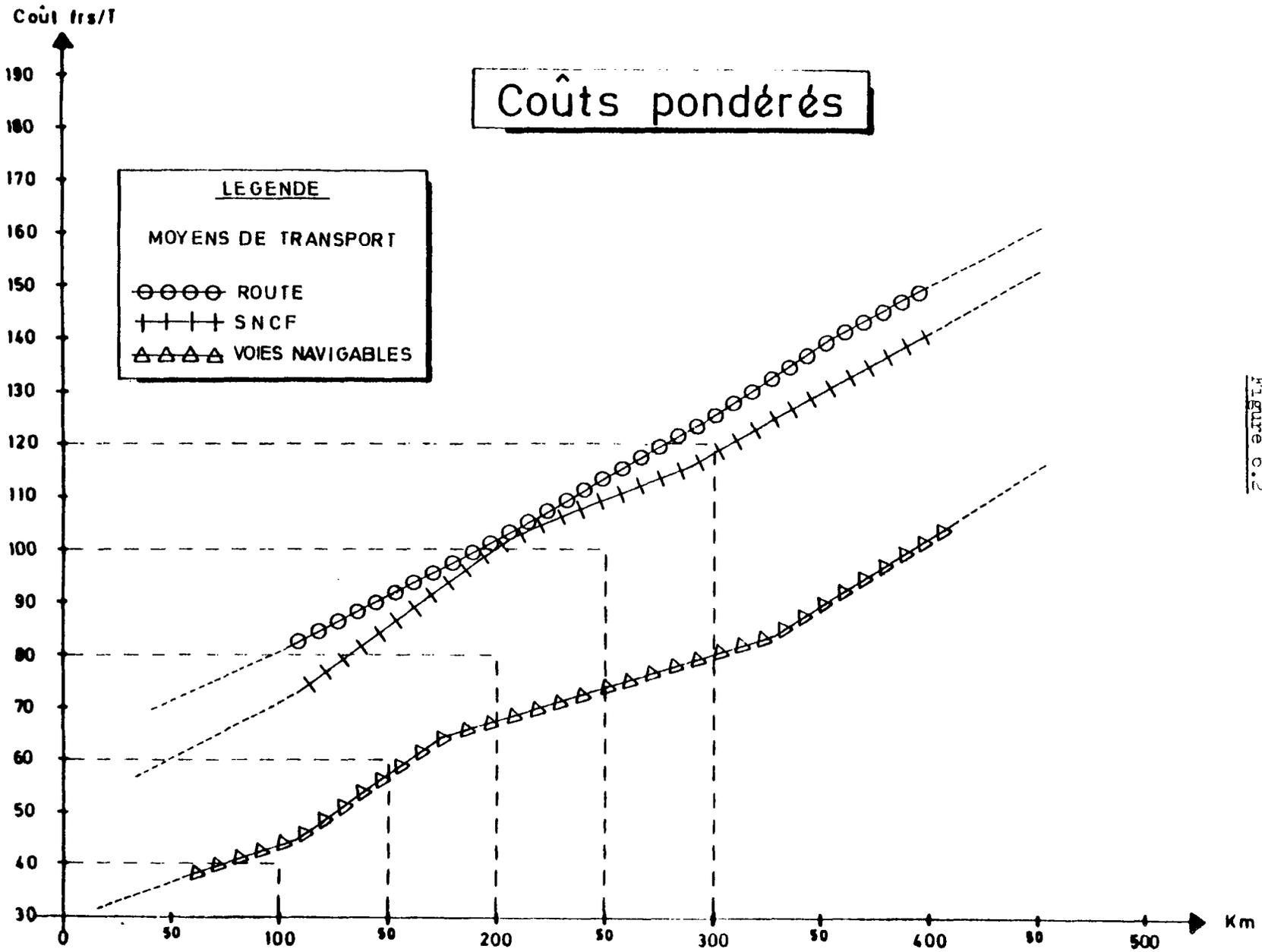


Figure 6.2

Tableau 6.6

Hypothèses de coût de transport moyen

	Intervalle de distance	Intervalle de coût de transport	Hypothèse de coût de transport retenue
<u>Centrales thermiques</u>			
- voie navigable	112 - 340 km	63 - 99 F/t (	90 F/t
- voie ferrée	157 - 294 km	81 - 85 F/t)	
<u>Cimenteries</u>			
- voie navigable	59 - 286 km	54 - 102 F/t (	80 F/t
- voie ferrée	76 - 304 km	61 - 113 F/t)	
- route	60 - 250 km	50 - 102 F/t (
<u>Industrie, résidentiel, tertiaire</u>			
	15 - 400 km		100 F/t

6.6 - EVALUATION DES RECETTES

Les recettes ont été évaluées pour chacun des scénarios de production et pour les deux hypothèses d'évolution du prix international du charbon : stabilité et croissance moyenne de 1,5 % par an.

A chaque hypothèse de prix correspond une répartition différente des destinations du charbon entre les divers utilisateurs, centrales, thermiques, cimenteries et secteur industriel et tertiaire.

Les tableaux prévisionnels de livraison sont annexés au chapitre 2.

Nous avons admis une production de 5 % de schlamms qui serait vendue à un prix réduit aux centrales thermiques.

Les coûts du charbon, rendu chez les utilisateurs résultent de l'hypothèse de prix retenue et de la qualité du charbon commercial après épuration et classement au lavoir.

Les coûts de transport permettent de déterminer la valeur carreau mine du charbon pour chacune des destinations.

Tableau 6.7

Prix de vente adoptés pour l'étude

Secteur d'utilisation	Hypothèse "stabilité"			Hypothèse "EDF"		
	Prix rendu	Coût de transp.	Prix carreau mine	Prix rendu	Coût de transp.	Prix carreau mine
Centrales existantes						
- schlamms	220	65	155	245	65	189
- charbon calibré	440	90	350	565	90	475
Centrales à Lucenay						
- schlamms	220		220	245		245
- charbon calibré	440		440	565		565
Cimenterie						
- schlamms	220	65	155	245	65	180
- charbon calibré	480	80	400	600	80	520
Résidentiel industrie et tertiaire	590	100	490	690	100	590

Nota : Faute de pouvoir situer d'éventuels futurs groupes thermiques de 600 MW, nous avons considéré ici qu'ils seraient implantés à proximité immédiate du gisement (coût de transport nul). Cependant, pour l'hypothèse de prix "EdF" et le scénario maximum, nous avons admis qu'un des deux groupes serait implanté à une distance impliquant un coût de transport de 90 F/t. Le prix moyen carreau mine du charbon livré aux nouvelles centrales ressort ainsi à 520 F/t.

Les recettes cumulées sur 20 ans et les prix de vente moyen sur la période sont précisées dans le tableau ci-dessous. Les prix de revient moyens sont également indiqués en comparaison.

Tableau 6.8

Recettes cumulées et prix de vente moyen

Scénario de production	Hypothèse "stabilité"			Hypothèse "EDF"		
	Maximum	Moyen	Minimum	Maximum	Moyen	Minimum
Production cumulée en Mt	30,1	21,1	16,0	30,1	21,1	16,0
Recettes cumulées en MF	13 207	9 346	7 300	15 805	11 526	8 820
Prix de vente moyen F/t	439	443	456	525	546	551
Prix de revient moyen avant impôt F/t	240	288	341	240	288	341

6.9 - EVALUATION ECONOMIQUE : SYNTHESE DES RESULTATS

L'évaluation économique du projet a été faite suivant les trois scénarios de production décrits précédemment et suivant les deux hypothèses de prix correspondant aux deux scénarios de l'étude de marché "stabilité des prix" "scénario EDF".

Tous les calculs ont été réalisés en monnaie constante.

Les critères retenus pour juger de l'économie du projet sont :

- le prix de revient moyen par période de production et sur l'ensemble des 20 années d'exploitation et leur comparaison aux prix de vente (cf. tableau 6.8, plus haut) ;
- le taux de rentabilité interne (TRI) -qui mesure la rentabilité du projet indépendamment des hypothèses de financement- et le délai de retour de l'investissement associé à ce taux de rentabilité ;
- le taux de rentabilité des fonds propres (TRFP) -qui mesure la rentabilité pour les investisseurs sur la base des hypothèses de financement retenues- et le délai de retour des fonds propres.

La synthèse des résultats économiques est présentée dans les deux tableaux 6.9 et 6.10 ci-après.

Rappelons que le calcul des taux de rentabilité a été effectué en monnaie constante et sans inflation. A un taux de rentabilité de 10 % en monnaie constante correspondrait, pour un taux d'inflation de 5 % par an, un taux de rentabilité en monnaie courante d'environ 15 %.

Tableau 6.9

Synthèse des résultats économiques - Hypothèse "stabilité"

Scénario de production		Maximum 0,8 - 1,7	Moyen 0,8 - 1,1	Minimum 0,8	
1	Production totale sur 20 ans	Mt	30,1	21,1	16
	<u>Investissements</u>	MF			
	- immobilisations corporelles		1 722	1 722	1 722
	- frais d'établissement		125	125	125
	- intérêts intercalaires		169	169	169
	- investissement complémentaire		147	50	-
	- renouvellements		730	543	448
2	Total des investissements nets sur 20 ans		2 893	2 607	2 462
3	Dépenses d'exploitation sur 20 ans		4 069	3 214	2 732
4	Frais financiers sur 20 ans		529	529	529
5	Frais immobilisés à déduire		262	262	262
6	Dépenses totales avant impôts 2 + 3 + 4 - 5		7 228	6 088	5 461
7	Impôts sur 20 ans		2 989	1 607	964
8	Dépenses totales sur 20 ans = 6 + 7		10 217	7 695	6 425
9	Chiffre d'affaires carreau mine sur 20 ans		13 207	9 346	7 300
10	Marge brute = 9 - 3 + 5		9 400	6 394	4 830
11	Marge nette = 10 - 4 - 7		2 990	1 651	874
12	Rentabilité sans financement TRI	%	9,3	7,2	5,3
13	Délai de retour	ans	7,6	8,3	10,1
14	Rentabilité des fonds propres TRFP	%	12,6	9,0	5,2
15	Délai de retour	ans	7,3	8,9	14,9
16	Prix de vente moyen = 9/1	F/t	439	443	456
17	Prix de revient moyen = 6/1 avant impôts	F/t	240	288	341

Tableau 6.10

Synthèse des résultats économiques - Hypothèse "EdF"

Scénario de production		Maximum 0,8 - 1,7	Moyen 0,5 - 1,1	Minimum 0,5	
1	Production totale sur 20 ans	Mt	30,1	21,1	16
	<u>Investissements</u>	MF			
	- immobilisations corporelles		1 722	1 722	1 722
	- frais d'établissement		125	125	125
	- intérêts intercalaires		169	169	169
	- investissement complémentaire		147	50	
	- renouvellements		730	543	448
2	Total des investissements nets sur 20 ans		2 893	2 607	2 462
3	Dépenses d'exploitation sur 20 ans		4 069	3 214	2 732
4	Frais financiers sur 20 ans		529	529	529
5	Frais immobilisés à déduire		262	262	262
6	Dépenses totales avant impôts 2 + 3 + 4 - 5		7 229	6 088	5 461
7	Impôts sur 20 ans		4 157	2 588	1 588
8	Dépenses totales sur 20 ans = 6 + 7		11 386	8 676	7 049
9	Chiffre d'affaires carreau mine sur 20 ans		15 805	11 526	8 820
10	Marge brute = 9 - 3 + 5		11 998	8 574	6 350
11	Marge nette = 10 - 4 - 7		4 419	2 850	1 770
12	Rentabilité sans financement TRI	%	12	10	7,9
13	Délai de retour	ans	6,4	6,5	7,5
14	Rentabilité des fonds propres TRFP	%	17,5	14,6	10,8
15	Délai de retour	ans	5,4	4,8	6,3
16	Prix de vente moyen = 9/1	F/t	525	546	551
17	Prix de revient moyen = 6/1 avant impôts	F/t	240	288	341

6.7 - ETUDE DE SENSIBILITE

Nous avons examiné, pour les trois scénarios de production de l'hypothèse "stabilité", la sensibilité de l'économie du projet aux variations des principaux paramètres : prix de vente du charbon
coût des investissements
coût de production
ceci dans une fourchette de - 10 % ; + 20 %.

Les résultats de cette étude sont présentés sur le tableau et le graphique ci-après.

Tableau 6.11

Etude de sensibilité

Hypothèses "stabilité"

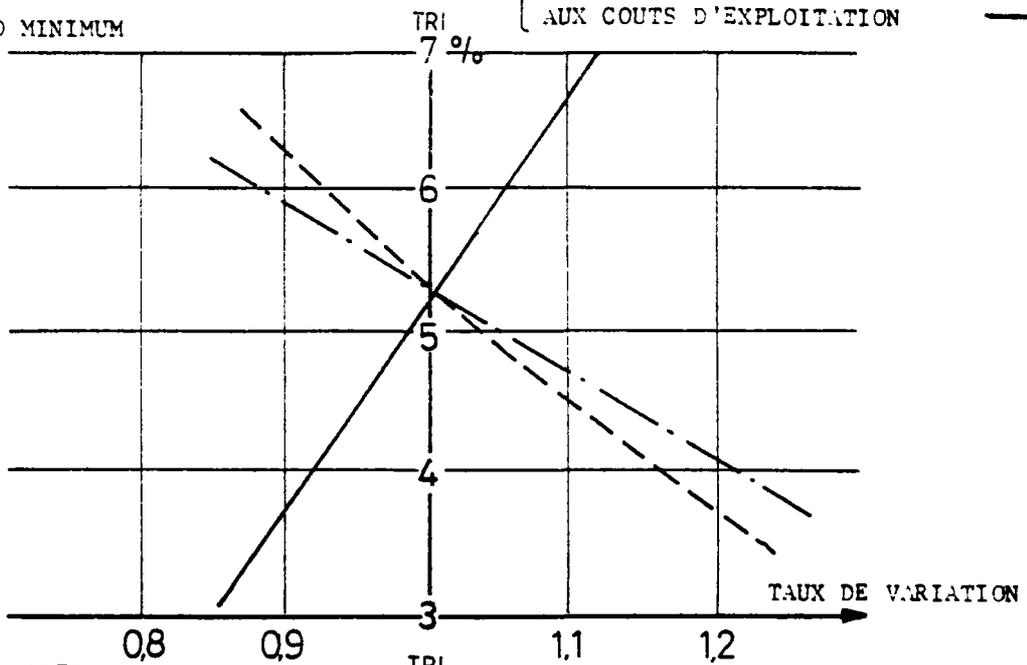
Scénario	Maximum			Moyen		Minimum	
	Taux de variation	TRI %	Délai retour ans	TRI %	Délai retour ans	TRI %	Délai retour ans
<u>Sensibilité au prix de vente</u>	x 1,2	10,6	6,8	8,7	7,2	6,7	8,2
	Base	9,3	7,6	7,2	8,3	5,3	10,1
	x 0,9	7,9	8,6	5,7	10,0	3,8	13,0
<u>Sensibilité aux investissements</u>	x 1,2	7,8	8,6	5,7	10,0	3,7	12,9
	Base	9,3	7,6	7,2	8,3	5,3	10,1
	x 0,9	10,2	7,2	8,2	7,5	6,2	8,9
<u>Sensibilité aux coûts de production</u>	x 1,2	8,2	8,5	6,1	9,8	4,1	13,5
	Base	9,3	7,6	7,2	8,3	5,3	10,1
	x 0,9	9,8	7,3	7,8	7,7	5,9	9,0

Figure 6.3 : ETUDE DE SENSIBILITE

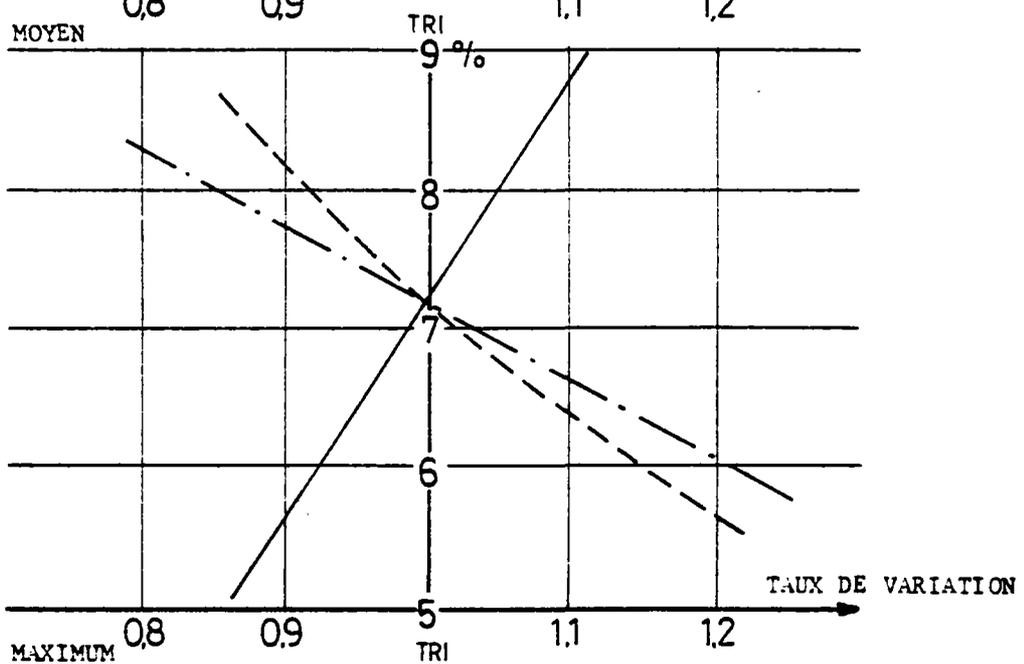
AUX RECETTES
AUX COÛTS D'INVESTISSEMENTS
AUX COÛTS D'EXPLOITATION

———
- - - -
- · - · -

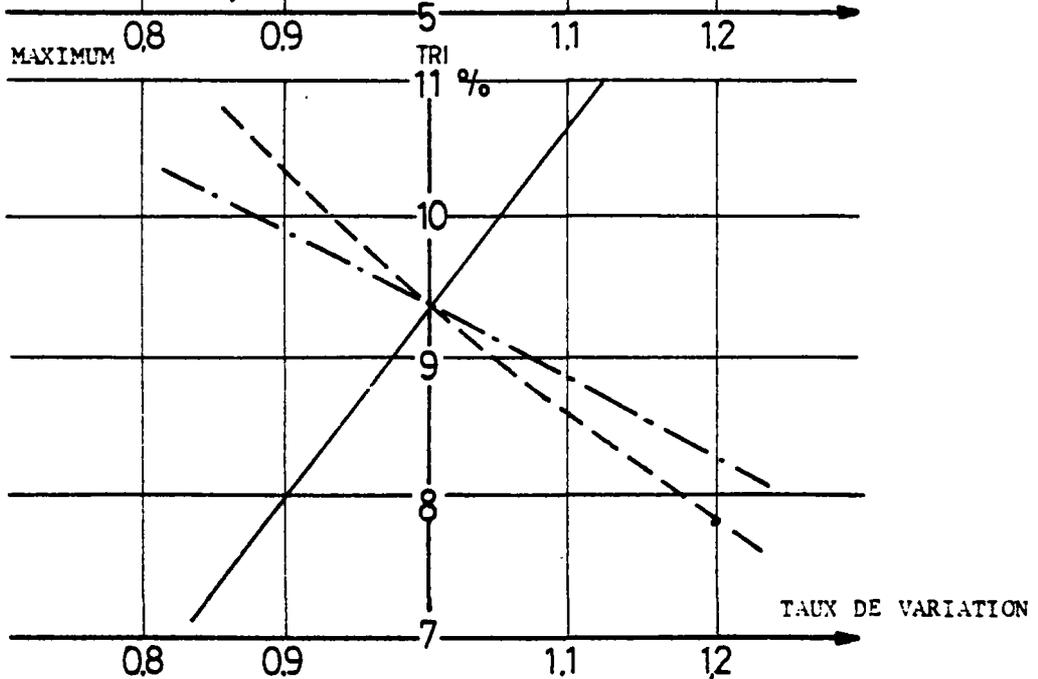
SCENARIO MINIMUM



SCENARIO MOYEN



SCENARIO MAXIMUM



CHAPITRE 7

LES EFFETS INDUITS DU PROJET

CHAPITRE 7

LES EFFETS INDUITS DU PROJET

Depuis un siècle, le département de la Nièvre perd chaque année de l'ordre d'un millier d'habitants. L'ampleur du parc de logements vacants sur les trois communes de Decize, Dornes et Saint-Pierre-le-Moûtier (plus de 900) témoigne de cet exode.

Le principal effet bénéfique du projet de Lucenay serait de créer un pôle d'activité de longue durée dans une région où l'extraction du charbon est traditionnelle puisque la mine de la Machine, située à une vingtaine de kilomètres au Nord de Lucenay, a fermé il y a moins de dix ans (1978).

Le nombre d'emplois permanents créés par le projet serait de l'ordre de 350. Le nombre d'emplois induits serait de l'ordre de 1 200.

Cette création d'emplois impliquera, en temps utile, l'élaboration d'un plan de formation.

Les travaux de construction et d'aménagement préalables à la découverte initiale - qui pourraient se situer, selon le calendrier indicatif du chapitre 6, en 1991-92 - emploieraient en période de pointe trois cents à cinq cents personnes, hors travaux d'aménagement. La découverte initiale (1992-1995) emploierait au total une centaine de personnes, y compris le personnel administratif et d'encadrement. La deuxième phase de travaux (1994-1995) emploierait 200 à 300 personnes.

Le projet entraînerait le renforcement des moyens de communication et un regain de l'activité de transport. Il pourrait en particulier ranimer la circulation sur les canaux du Centre, si les voies navigables jouent un rôle suffisant dans le transport du charbon de Lucenay.

En négatif, le projet comporte la neutralisation d'une grande surface de terrains - 15 à 20 km² - et le bouleversement du paysage. Ce dernier serait cependant très progressif. La façon de restaurer la zone affectée au projet devrait être étudiée en temps utile.

CHAPITRE 8

RECOMMANDATIONS POUR
LA POURSUITE DE L'ETUDE

CHAPITRE 8

RECOMMANDATIONS POUR LA POURSUITE DE L'ETUDE

La présente esquisse économique repose, comme on l'a vu tout au long de ce rapport, sur des hypothèses techniques, commerciales et économiques encore fragiles.

Les principales incertitudes portent, rappelons-le, sur les points suivants :

- Géologie : L'image que l'on se fait aujourd'hui de la zone du gisement exploitable à ciel ouvert repose sur les résultats de huit sondages dont six positifs. Le volume des réserves de charbon et la proportion de terrains meubles et de terrains nécessitant l'emploi d'explosifs découlent directement de cette image. Il convient donc de la vérifier par de nouveaux travaux.
- Hydro-géotechnique : Les angles de talus de la fosse étudiée reposent sur l'examen visuel de quelques carottes. Ces angles ont une influence notable sur le rapport T/C et par conséquent sur les coûts d'exploitation. Leur vérification nécessite des études et travaux complémentaires permettant d'évaluer la tenue des terrains et de localiser la présence éventuelle de nappes.
- Qualité du charbon et conception du lavoir : Les premières analyses et les premiers essais de lavage du charbon mettent en évidence une assez grande fourchette de caractéristiques. Des essais complémentaires sont nécessaires pour déterminer le facteur de corrélation de ces variations, définir le lavoir adapté et préciser les caractéristiques des charbons qui seraient livrés.
- Marché : Les scénarios sur l'évolution de la consommation de charbon en France sont en cours de révision (DIGEC). Ils pourraient servir de base à une nouvelle étude du marché. La connaissance des caractéristiques des charbons marchands permettrait de mieux cerner les débouchés. Compte tenu des résultats de la présente étude, l'inventaire de ceux-ci devrait déborder la zone de 250 km que nous nous étions fixée a priori.
- Projet minier : Une fois précisés les données géologiques et hydro-géotechniques, les caractéristiques des produits marchands et le marché, le projet minier pourrait être fondé sur un calendrier de montée en production mieux assuré. Son réexamen pourrait alors comporter :
 - l'étude de variantes à la conception de l'extraction afin, notamment, de vérifier que l'emploi de roues-pelles est la solution la meilleure au plan économique ;

- l'optimisation du dessin de la fosse ;
- l'établissement d'un plan d'exploitation année par année ;
- l'étude du lavoir et des services généraux.

La marge d'incertitude actuelle conduit à recommander de ne pas engager directement les études et travaux qui seraient nécessaires à une décision d'investissement mais d'entreprendre une phase intermédiaire qui aboutirait à une étude préliminaire de faisabilité.

ANNEXE

- Carte structurale, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 1 Nord-Sud, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 2 Nord-Nord-Ouest - Sud-Sud-Est, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 3 Nord-Sud, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 4 Ouest-Nord-Ouest - Est-Sud-Est, échelle 1/5 000
- Projet de fosse d'exploitation

M·A·C

MARCHES POTENTIELS DU GISEMENT
DE CHARBON DE LUCENAY-LES-AIX
A L'HORIZON 1995 - 2005

MAC
11, bd Latour Maubourg
75007 PARIS

Tél : (1) 45.55.91.78

Le 18 Février 1986

1 - OBJECTIFS

Au cours de campagnes de prospection, le BRGM a identifié sur le site de Lucenay-les-Aix (Nièvre) un gisement de charbon dont les réserves seraient de l'ordre de 200 millions de tonnes avec 60 millions de tonnes exploitables en carrière. L'analyse des premiers échantillons et les essais de lavabilité ont donné les résultats suivants :

	<u>charbon brut</u>	<u>charbon lavé</u>
- teneur en cendres :	20 %	8,5 %
- matières volatiles :	34 %	38 %
- teneur en soufre :	1,6 %	0,9 %
- PCI en th/t :	6000	6800

De nouveaux sondages et essais de lavabilité restent nécessaires pour mieux préciser les caractéristiques de ce charbon.

Afin d'établir une première esquisse économique du projet de Lucenay-les-Aix, le BRGM a demandé à la société MAC d'évaluer les marchés potentiels du gisement, en volume et en valeur, à l'horizon 1995 - 2005. Trois marchés distincts ont été retenus dans le cadre de cette évaluation : l'industrie, le chauffage des locaux résidentiels ou tertiaires et la production d'électricité. Le marché de la sidérurgie n'a pas été retenu car les charbons extraits de Lucenay ne seront probablement pas des charbons à coke.

La zone géographique définie comme marché accessible est située dans un rayon de 250 km autour de Lucenay. Elle est constituée par les régions Bourgogne, Franche-Comté, Auvergne et Centre, par le Nord de la région Rhône-Alpes et le Sud-Est de la région Ile-de-France.

Ce document comprend trois parties :

- une synthèse des principaux résultats de l'évaluation de marché et des hypothèses de travail
- une image des marchés à priori accessibles au gisement de Lucenay en 1984
- une estimation de ces marchés à l'horizon 1995 et 2005.

2 - LE CONTEXTE DU PROJET

La production d'électricité a été jusqu'au début de cette décennie le débouché majeur du charbon en France. Alors que la part du charbon restera stable dans la production d'électricité en RFA et au Royaume Uni, ou augmentera de façon significative en Italie, elle diminuera fortement en France dans les cinq prochaines années. En 1984, le charbon représentait encore 16,5 % de la production totale d'électricité ; on estime qu'il n'en représentera plus que 12,5 % en 1995. Comme le démontreront les paragraphes suivants, la production d'électricité sera le principal débouché du charbon de Lucenay aux horizons considérés. Dans le cadre de ce projet, il est donc important de bien cerner la production d'électricité d'origine charbon.

Afin d'encadrer les incertitudes liées aux différents marchés du charbon, en particulier celui de la production d'électricité, deux ensembles d'hypothèses de travail ou scénarios ont été retenus, tous deux représentant un ensemble d'évolutions possibles de l'environnement de Lucenay. Ces scénarios reposent principalement sur les hypothèses E.d.F de consommation et de production d'électricité jusqu'en 2000 et sur les prévisions de construction de centrales électriques au charbon sur la période 1996 à 2005.

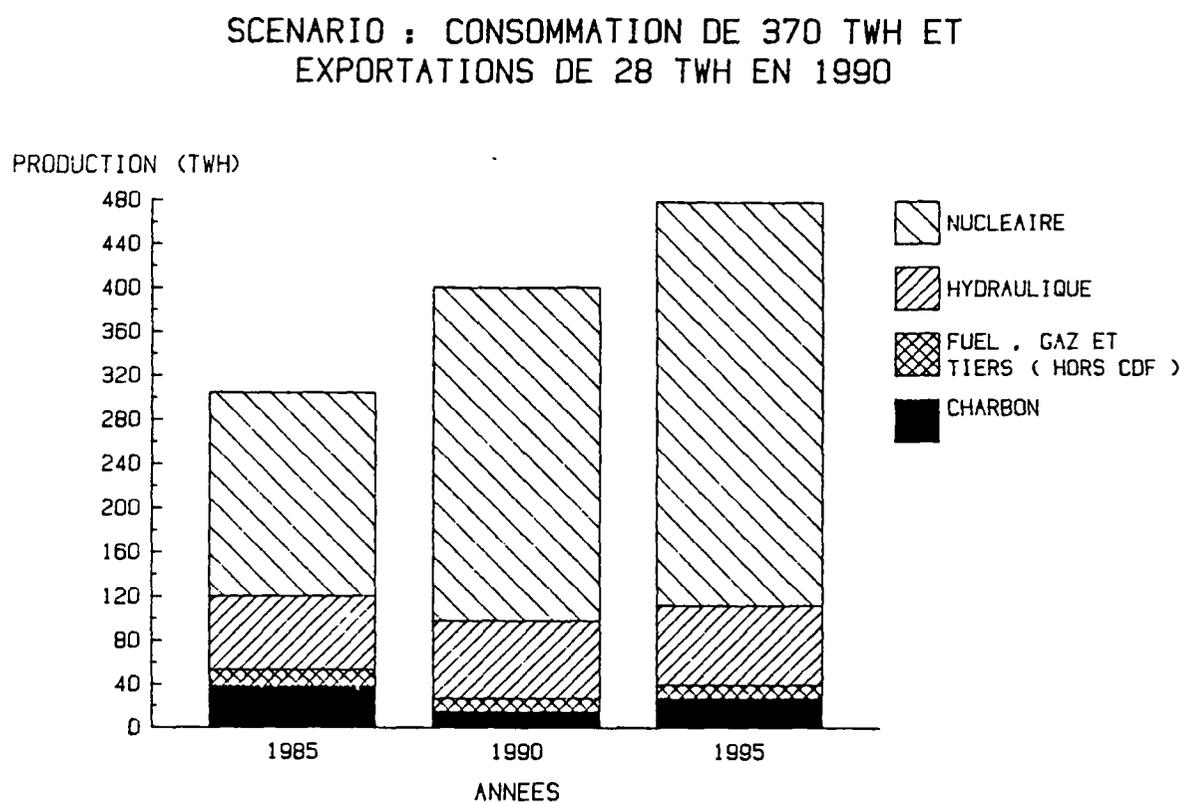
Le premier scénario reprend les principales hypothèses utilisées par EdF pour ses prévisions à long terme. Il est basé sur un prix international du charbon rendu port français de 450 F/t en 1995. Ceci correspond à une croissance de 1,5 % par an du prix du charbon par rapport à la situation actuelle. La consommation d'électricité est estimée à 370 TWh en 1990, 440 TWh en 1995 et à 510 TWh en 2000. Avec des hypothèses d'exportation d'environ 30 TWh, la production d'électricité sera de l'ordre de 400 TWh en 1990, 470 TWh en 1995 (voir figure 1) et 540 TWh en 2000. La production d'électricité d'origine charbon passera par un minimum de 16 TWh en 1990 pour atteindre ensuite 28 TWh en 1995. Celle-ci devrait ensuite se stabiliser aux environs de 20 à 25 TWh en 2000 et au delà. Dans ce cas, les tranches de 250 MW proches de Lucenay resteront en activité jusqu'en 2000 pour les meilleures d'entre elles. Une seule tranche de 600 MW serait construite avant 2000, le site le plus probable étant la Lorraine. Quatre tranches de 600 MW seraient ensuite construites sur la période 2001 à 2005. Celles ci seraient appelées 2000 h/an. Ce scénario a été retenu sous le nom de scénario "EdF" dans le cadre de ce travail. Il est favorable au charbon de Lucenay en terme de valorisation, défavorable quant au volume.

Le second scénario est basé sur un prix international du charbon rendu port français (CIF) de 375 F/t en 1995, ce qui correspond à une évolution quasi nulle du prix du charbon par rapport à la situation actuelle. Les hypothèses de consommation et de production totale d'électricité sont identiques à celles du scénario "EdF". Dans ce cas, le parc des centrales existantes de 250 MW sera remplacé plus rapidement par de nouvelles tranches de 600 MW. Quatre tranches de 600 MW pourraient être construites entre 1995 et 2000, cinq autres sur la période 2001 à 2005. Le prix du charbon étant plus bas que dans le scénario "EdF", les tranches de 600 MW seront appelées 2500 heures par an en 2000 et au delà, soit 500 h de plus par an. La production d'électricité d'origine charbon devrait être 25 à 35 % supérieure à celle du scénario "EdF" 25 % d'appel supplémentaire, 10 % de capacité supplémentaire. Ce second scénario a été retenu sous le nom de scénario "stabilité". Défavorable au charbon de Lucenay en terme de valorisation, il est favorable en terme de volume.

Les marchés de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire évolueront peu après 1990, la plupart des conversions au charbon ayant lieu sur la période 1984 à 1995. Dans le cadre d'hypothèses favorables à Lucenay, ces marchés enregistrent une croissance totale de 50 % sur la période 1985-1990, pour se stabiliser ensuite. Dans le cadre d'un scénario défavorable, la croissance au total de ces marchés sur la période 1985-1995 n'est que de 20 %, le marché industriel baissant ensuite de 2 % par an.

Le marché potentiel de Lucenay dépendra enfin du niveau de production des autres houillères. Il a été retenu une hypothèse de fermeture de l'exploitation de Blanzay en 1995. Des niveaux de production de 6 à 8 Mt ont été retenus pour les HBL après 1995 afin de tenir compte de la pression du charbon lorrain sur les marchés accessibles à Lucenay.

Figure 1 : Scénario de base pour la production et la consommation d'électricité en 1990 et 1995.



ESTIMATION EDF

3 - PRINCIPAUX RESULTATS

Le projet a mis en évidence trois types de résultats ayant des conséquences directes pour le développement d'une exploitation sur le site de Lucenay :

- les marchés, en volume, accessibles à Lucenay ;
- la valorisation potentielle des charbons ;
- le calendrier de développement du projet.

Bien que les marchés industrie, résidentiel et tertiaire considérés comme accessibles à Lucenay (c'est à dire dans un rayon de 250 km) représentent un potentiel de 1,7 à 2,2 millions de tonnes, ils ne pourront pas assurer à eux seuls le développement du gisement. Les marchés les plus accessibles (Bourgogne, Franche Comté, nord de la région Rhône Alpes) représentent à l'horizon 1995 et au-delà un marché potentiel de 1 à 1,2 Mt. Le sud et l'est de l'Ile de France représentent un complément de 0,6 à 0,8 Mt, cependant moins accessible. La part de marché finale du charbon de Lucenay dépendra fortement de la pression commerciale qu'exercera la Lorraine sur ces régions :

- . les HBL font actuellement un effort important pour diminuer la part du charbon destiné à la production d'électricité et se centrer sur les marchés industrie, résidentiel et tertiaire ;
- . dans le cas d'un niveau de production de 7 Mt après 1995, la Lorraine devra trouver 2 à 2,5 Mt en dehors de ses marchés industrie, résidentiel et tertiaire actuels, en particulier dans les régions accessibles à Lucenay ;
- . la majorité des conversions du charbon dans les régions accessibles au gisement de Lucenay aura lieu sur la période 1985-1995, les utilisateurs finaux pouvant adapter leur technologie de combustion au charbon lorrain.

Pour une part de marché de l'ordre de 20 %, l'industrie et le chauffage de locaux résidentiels ou tertiaires représenteraient un marché potentiel d'environ 0,4 à 0,5 Mt avec une valorisation comprise entre 550 F et 650 F/t pour l'industrie sous chaudière et le chauffage, entre 440 F et 560 F/t pour les cimenteries (voir tableaux 2 et 3).

Les tranches de 250 MW au charbon existantes pourraient procurer un débouché de 0,9 à 1,1 Mt pour le charbon de Lucenay en 1995. Ce potentiel ne serait plus que de 0,5 à 0,65 Mt en 2000 avant de disparaître totalement entre 2001 et 2005. Les tranches de 250 MW au charbon de la région parisienne, la centrale EdF de Loire-sur-Rhône et la centrale minière de Blanzay (Lucy 3) seront encore en fonctionnement en 1995 pour être ensuite déclassées plus ou moins rapidement sur la période 1996 à 2005. Dans l'hypothèse où le charbon de Lucenay couvrirait 40 % des besoins des tranches EdF de 250 MW et la totalité des besoins de la centrale minière Lucy 3, la production d'électricité représenterait un potentiel de 0,9 à 1 Mt en 1995. Ce potentiel cependant diminuera régulièrement pour disparaître complètement après 2000 (voir tableau 2). Le charbon serait vendu aux centrales EdF sur la base de 400 à 470 F/t (voir tableau 3).

Après 2000, il faudrait que le gisement de Lucenay puisse alimenter une ou deux tranches de 600 MW pour que la production se stabilise entre 1,0 et 1,9 Mt. Il existe actuellement peu d'informations précises sur le nombre de nouvelles tranches de 600 MW au charbon qui devront être construites avant 2000 et après cet horizon. Les besoins d'EdF seront compris entre 1 et 4 nouvelles tranches de 600 MW avant 2000 et 4 à 5 tranches supplémentaires après 2000. Dans le cas où une seule tranche serait construite avant 2000, celle-ci serait implantée en Lorraine (Carling 7). Il suffirait d'autre part que les HBL maintiennent un niveau de production supérieur à 6 Mt après 1995 pour qu'elles aient besoin d'une tranche supplémentaire de 600 MW afin d'écouler l'ensemble des produits secondaires. Quels que soient les scénarios d'évolution de la demande d'électricité "charbon", la construction de 2 tranches de 600 MW sera possible dans la région de Lucenay après 2000. Chaque tranche de 600 MW représentera une consommation de charbon de l'ordre de 0,6 à 0,7 Mt avec une valorisation comprise entre 490 F et 560 F/t.

Jusqu'en 2000, le gisement de Lucenay est assuré d'un marché de 1 Mt, celui-ci se réduisant à 0,4 - 0,5 Mt sans construction de centrales après 2000. La construction d'une tranche de 600 MW dans la région après 2000 assurerait un débouché compris entre 1,0 et 1,2 Mt, la construction de 2 tranches permettant de commercialiser de 1,6 à 1,9 Mt dans le cas où l'on conserve une hypothèse de 20 % de part de marché dans l'industrie, le résidentiel et le tertiaire.

Tableau 2 : Marchés accessibles au gisement de Lucenay (en millions de tonnes)

(Mt)	scénario "stabilité"			scénario "EdF"		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
. Industrie/chauffage (1)	0,4	0,4	0,4	0,35	0,33	0,32
. Cimenteries (1)	0,1	0,1	0,12	0,05	0,05	0,05
. Centrales thermiques (2) existantes	0,9	0,5	0	1,1	0,65	0
. Sous-total	1,4	1,0	0,5	1,5	1,03	0,37
. Centrale dans la région (3)	0	1,4	1,4	0	0	1,2
. Total	1,4	2,4	1,9	1,5	1,03	1,57

(1) avec une part de marché estimée à 20 % du potentiel accessible.

(2) avec une part de marché de 40 % pour les centrales EdF existantes, Lucy 3 étant entièrement alimentée à partir de Lucenay.

(3) 2 tranches de 600 MW dans la région de Lucenay avant 2000 dans le cas du scénario "stabilité".

Tableau 3 : Valorisation moyenne du charbon de Lucenay en 1995

(F/t VALEUR 85)	scénario "EdF"	scénario "stabilité"
. Industrie/chauffage	650	550
. Cimenteries	560	440
. Production et électricité	475	400
Valorisation moyenne (1)	500	420

(1) basé sur la structure de vente suivante : 20 % dans l'industrie, le chauffage résidentiel et tertiaire ; 80 % dans la production d'électricité.

4 - IMPLICATIONS POUR LUCENAY

Cette première quantification des marchés potentiels de Lucenay a permis d'identifier un certain nombre de variables clés pour le développement futur du gisement :

- . les caractéristiques finales du charbon (taux de cendres et de soufre en particulier) ;
- . la pression commerciale qu'exercera la Lorraine sur les marchés accessibles à Lucenay (marchés de l'industrie et du chauffage) ;
- . la nécessité que le gisement alimente un ou deux groupes de 600 MW pour que le niveau de production soit compris entre 1,0 et 1,9 MT après l'an 2000.

**ANNEXE 1 : IMAGE DES MARCHES
REGIONAUX EN 1984**

Avant Propos

- . Au cours de campagnes de prospection, le BRGM a identifié un gisement de charbon sur le site de Lucenay-les-Aix (Nièvre).
- . En première approximation, la taille de ce gisement est de l'ordre de 200 millions de tonnes, dont environ 60 millions de tonnes exploitables en carrière.
- . Après analyse des échantillons issus de 4 sondages et essais de lavabilité, le charbon de Lucenay aurait les caractéristiques moyennes suivantes :

	<u>Charbon brut</u>	<u>Après lavage</u>
- teneur en cendres	20 %	8,5 %
- matières volatiles	34 %	38 %
- teneur en soufre	1,6 %	0,9 %
- P.C.I. (th/t)	6000	6800

Sommaire

	<u>Page</u>
1 - Contenu du rapport	3
2 - Description des marchés actuels	5
3 - Premières conclusions sur les possibilités de commercialisation du charbon de Lucenay	26

1 - Ce rapport décrit pour 1984, les marchés du charbon qui sont accessibles au futur gisement de Lucenay.

- L'étude couvre la région Bourgogne et les régions limitrophes jugées a priori économiquement accessibles au charbon de Lucenay. Ce sont en particulier les régions qui reçoivent du charbon des Houillères de Blanzay, de l'Aumance, etc.. : Franche-Comté, Centre, Auvergne, Nord de la région Rhône-Alpes, Sud de l'Ile de France.
- Dans ce premier rapport, les marchés résidentiel, tertiaire et industrie des régions Rhône-Alpes et Ile de France ont été considérés comme entièrement accessibles au charbon de Lucenay. Certaines centrales électriques (Porcheville, Champagne sur Oise) et cimenteries situées au nord-ouest de Paris et à l'extrême sud de la région Rhône Alpes ont été considérées comme non accessibles au charbon de Lucenay.
- Les centrales minières du Bec et de Lucy n'ont pas été prises en compte dans les marchés régionaux accessibles à Lucenay en 1984 car elles sont des marchés captifs des houillères. La centrale de Lucy (250 MW) sera prise en compte dans le cas d'un arrêt de l'exploitation de Blanzay.

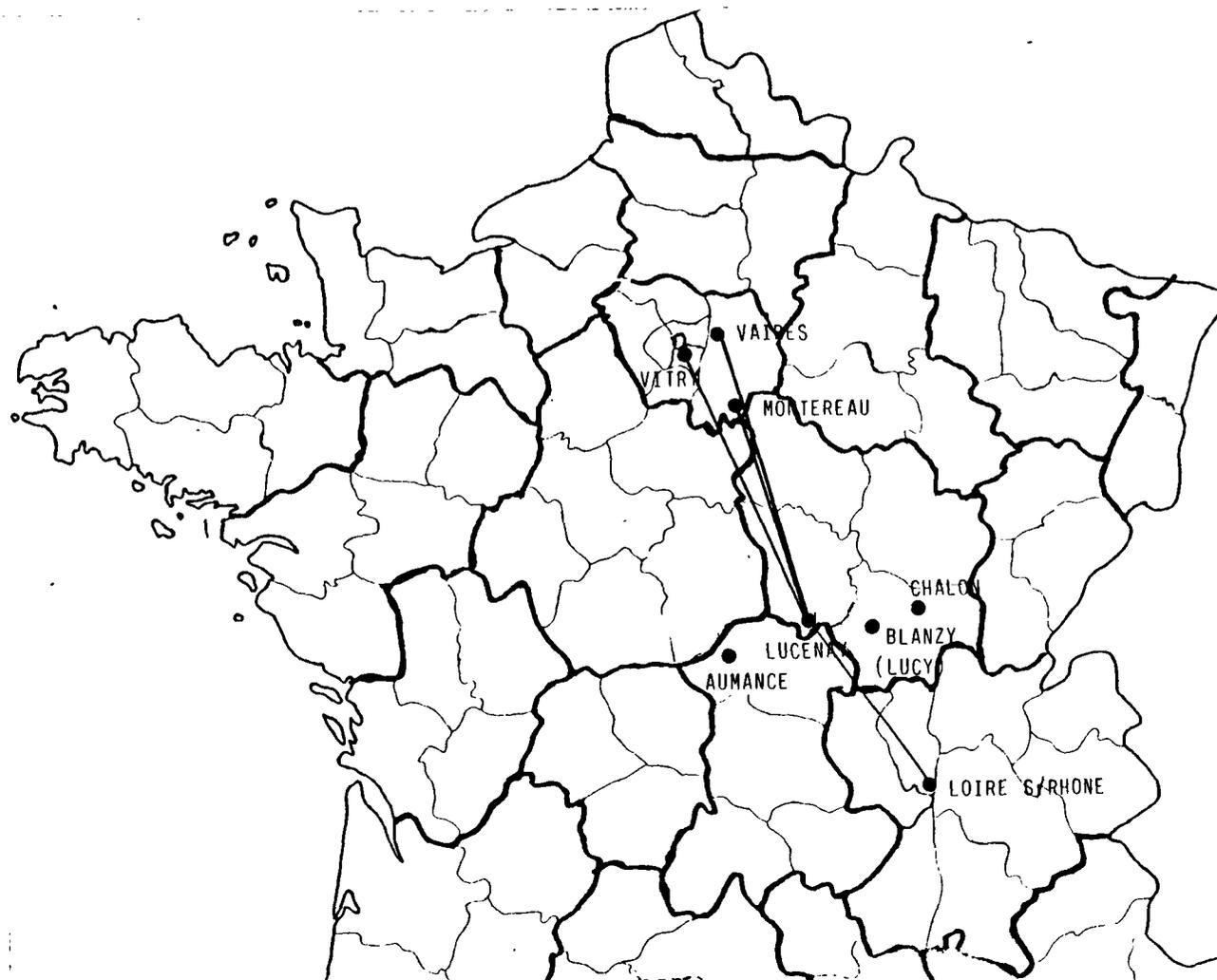
1 - Les ensembles produits/marchés ont été estimés en quantité, mais aussi en valeur.

- Les marchés retenus sont les centrales électriques à charbon, les cimenteries, l'industrie, les immeubles résidentiels et tertiaires. Le marché de la sidérurgie n'a pas été retenu car les charbons extraits ne seront probablement pas des charbons à coke.
- Ce rapport identifie les principaux consommateurs de charbon et indique pour chacun d'eux les quantités de charbon consommées en 1984-1985, la qualité, la source d'approvisionnement, le mode de desserte et le prix rendu à l'utilisateur.
- Les ensembles produits/marchés ont été estimés en quantité mais aussi en valeur afin d'identifier le marché économiquement accessible compte tenu de la concurrence de charbons importés ou en provenance des houillères nationales.

2 - Description des marchés actuels

- ● Centrales électriques
- Cimenteries
- Industrie
- Résidentiel - tertiaire

2 - Les centrales EdF qui pourraient être a priori économiquement accessibles au charbon de Lucenay sont celles de Chalon-sur-Saône, Loire sur Rhône, Montereau, Vaires sur Marne et Vitry-sur-Seine.



2 - Sur la base de critères techniques, Loire/Rhône (1,2),
Monterea (3,4), Vaires/Marnes (2) et Vitry/Seine (1,2,3 et
4) pourraient être encore en activité en 1995.

CENTRALES	TRANCHES	PCN EN MW	DATE DU 1ER COUPLAGE	NOMBRE D'HEURES DE MARCHE CUMULEE A FIN 1984	REMARQUES
CHALON-S/SAONE	1	117	1959	103 000	. Tranches déclassées en Avril 1985
	2	100	1962	108 000	
LOIRE-S/RHONE	1	250	1965	101 000	. Tranches 3 et 4 au fuel
	2	250	1968	86 000	
MONTEREAU	1	117	1959	138 000	. Tranches 1 et 2 déclassées fin 1985
	2	117	1960	132 000	
	3	250	1964	97 000	
	4	250	1965	95 000	
VAIRES-S/MARNE	1	240	1962	120 000	
	2	250	1966	120 000	
VITRY-S/SEINE	1	250	1966	114 000	
	2	250	1966	111 000	
	3	270	1970	87 000	
	4	270	1971	82 000	

Source : Rapport d'activité EdF

2 - La consommation totale de charbons dans ces centrales devrait baisser de 30 % entre 1984 et 1985 .

CENTRALES	UTILISATION DE LA PCN EN 1984 (en heures)	CONSUMMATION SPECIFIQUE REELLE (en mth/kWh)	CONSUMMATION DE CHARBON (en kt)	
			Réalisé 1984	Prévisionnel 1985
CHALON S/SAONE 1	585	3 130	94	72
2	931	2 915		
LOIRE-S/RHONE 1	2 267	2 597	470	180
2	2 206	2 604		
MONTREAU 1	1 397	2 607	441	300
2	1 380	2 595		
3	1 727	2 490		
4	1 582	2 492		
VAIRES-S/MARNE 1	2 359	2 506	561	300
2	3 645	2 528		
VITRY-S/SEINE 1	4 433	2 523	1 346	1 200
2	3 987	2 530		
3	2 727	2 461		
4	2 291	2 470		
TOTAL	-	-	2 912	2 052

Source : Rapport d'activité EdF et entretiens.

2 - Les caractéristiques des charbons consommables par ces centrales sont à peu près homogènes.

CARACTERISTIQUES	VALEURS ADMISSIBLES EN REGLE GENERALE	REMARQUES
. HUMIDITE TOTALE	inférieure à 12 %	. le charbon importé a 8 % d'humidité
. GRANULOMETRIE MAXIMALE	0 - 50 mm	-
- teneur maximale en 0-2 mm	50 %	-
. TENEUR EN MATIERES VOLATILES (sur sec à l'air)	supérieure à 22 %	. entre 20 et 24 % pour Montereau 3-4 . entre 17 et 22 % pour Châlon
. TENEUR EN CENDRES (sur sec à l'air)	22 % maximum	. le charbon consommé à Vaires, Vitry et Montereau a généralement 15 % de cendres . 32 % maximum pour Châlon
. TENEUR EN SOUFRE (sur brut)	1,5 % maximum	. pour un PCI de 6 000 th/t (inférieur à 1% pour un PCI de 5000 th/t)
. DURETE HARDGROVE	supérieure à 45	-
. TEMPERATURE DE FUSIBILITE DES CENDRES EN ATMOSPHERE REDUCTRICE		
- début de déformation	supérieure à 950 °C	. supérieure à 1000 °C pour Montereau
- température de fluidité	supérieure à 1275 °C	. inférieure à 1380 °C pour Châlon

Source : entretiens avec EdF

2 - Seule la centrale de Loire-s/Rhône est totalement approvisionnée en charbons nationaux.

CENTRALES	CONSOMMATION 1984 en kt	RECEPTIONS 1984			MODE DE DESSERTE
		PROVENANCE	en kt	en %	
LOIRE-S/RHONE	470	Blanzy	160	23	Desserte fluviale, exceptionnellement par fer
		Provence	527	77	
			<u>687</u>	<u>100</u>	
MONTEREAU	441	Importations	276	60	Desserte ferrée
		Blanzy + Aumance	184	40	
			<u>460</u>	<u>100</u>	
VAIRES	561	Importations	349 (1)	62	Desserte ferrée
		Lorraine	47	8	
		Aumance	<u>167</u>	<u>30</u>	
		<u>563</u>	<u>100</u>		
VITRY	1 346	Importations	1 575	99	Desserte fluviale, exceptionnellement par fer
		Blanzy	14	1	
			<u>1 589</u>	<u>100</u>	

Source : M.A.C. d'après interviews

(1) essentiellement du charbon de la Sarre

2 - EdF s'approvisionne actuellement sur la base de contrats "spot" car les prix du charbon international sont très instables à court terme.

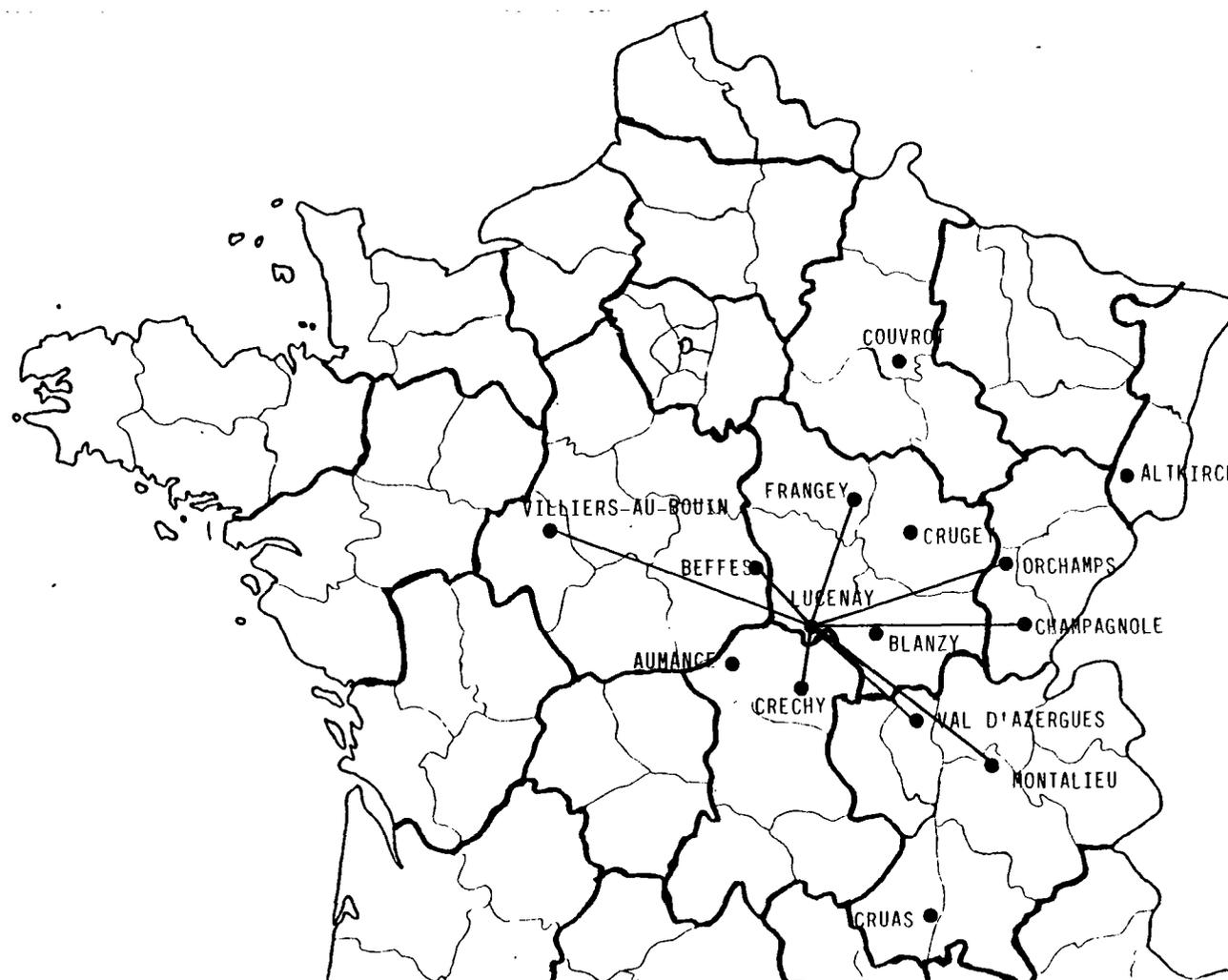
- Les centrales de la région parisienne consomment essentiellement des charbons importés. Les principales sources d'approvisionnement en 1984 étaient l'Australie, l'Afrique du Sud, mais aussi la Sarre. Le charbon Sud-Africain est prédominant en 1985 en raison de la dévaluation du "rand".
- Le prix CIF des charbons vapeur importés au Havre était en moyenne de 43 \$/tonne en 1984. Ce prix pourrait être de l'ordre de 37-38 \$/tonne fin 1985.

	<u>JUILLET 84</u>	<u>NOVEMBRE 85</u>
- Prix CIF (\$)	43 \$/t	37 \$/t
- Taux de change	8,57 F/\$	8,2 F/\$
- Prix CIF (F)	369 F/t	303 F/t
- Taxe ATIC, frais <u>de déchargement</u>	34 F/t	37 F/t
- Prix départ Le Havre	403 F/t	340 F/t
- Prix rendu centrale moyen	440 F/t	380 F/t

2 - Description des marchés actuels

- Centrales électriques
- • Cimenteries
- Industrie
- Résidentiel - tertiaire

2 - Neuf cimenteries pourraient être a priori accessibles au charbon de Lucenay.



2 - La consommation totale des fours restant en activité sera de l'ordre de 310 kt de charbon par an pour 1985 et 1986.

LOCALISATION	DEPT	SOCIETE	CONSUMMATION DE		REMARQUES
			CHARBON PREVUE EN 1986 en kt	en ktec (1)	
BEFFES	Cher	S.C.F.	67	62	En 1984, consommation de 47 kt charbon et 21 kt de coke de pétrole
CRECHY	Allier	Vicat	50	48	-
FRANGEY (Ancy-le-F.)	Yonne	Lafarge	24	20	Consommation totale de 41 ktec (1), y compris coke de pétrole
CRUGÉY	Côte d'Or	Origny	0	0	Four arrêté en Juillet 1985 Environ 20 kt de consommation en 1984
ORCHAMPS-ROCHEFORT	Jura	Champagnole	20	18	} Consommation totale des 2 usines en 1984 : 25 kt de charbon en mélange avec coke de pétrole
CHAMPAGNOLE	Jura	Champagnole	15	14	
VILLIERS-AU-BOUIN	Indre & Loire	S.C.F.	52	47	-
CHATILLON D'AZERGUES	Rhône	Lafarge	30	26	Consommation totale de 52 ktec (1), y compris coke de pétrole
MONTALIEU	Isère	Vicat	50	47 (e)	Environ 100 kt en 1984, mais arrêt d'un four en 1985

Source : M.A.C. d'après interviews

(1) 1 ktec = 6 000 th PCI, (e) estimation.

2 - Les charbons consommés dans les cimenteries les plus proches de Lucenay ont les caractéristiques suivantes.

CARACTERISTIQUES	BESOINS DU FOUR DE CRECHY (CINENTS VICAT) (1)	CHARBON CONSOMME A BEFFES (S.C.F.)	BESOINS DU FOUR DE FRANGEY (LAFARGE)
. HUMIDITE	8 % max.	8 %	10 % max.
. TENEUR EN CENDRES	15 %	15 - 16 % max. (ramenée à 12 % avec coke de pétrole)	14 - 15 % (3)
. TENEUR EN MATIERES VOLATILES	25 %	22 - 23 %	entre 20 et 25 %
. POUVOIR CALORIFIQUE SOUHAITE	5 800 th PCI/t	6 000 th PCS/t	6 200 th PCI/t
. TENEUR EN SOUFRE (EN RELATION AVEC LE PCI) (2)	1 % max.	0,6 à 0,7 %	1,5 % max. sur brut
. DURETE HARDGROVE	50 minimum	-	-
. AUTRES ELEMENTS	pas de vanadium et moins de 300 ppm de Cl	-	max. 0,1% de Cl.
. GRANULOMETRIE	-	0 - 32 mm	-

Notes : (1) Ces caractéristiques peuvent être celles du charbon consommé ou peuvent être obtenues grâce à un mélange.

(2) Le coke de pétrole, d'un P.C.I. de 7 500 th PCI/t, contient souvent 4 % de soufre.

(3) Frangey consomme un charbon français à 30 % de cendres en mélange avec du coke de pétrole.

2 - Les cimenteries peuvent accepter des charbons avec des pourcentages élevés de cendres si ces charbons sont mélangés avec du coke de pétrole ou des charbons à très faible teneur en cendres.

- Les caractéristiques requises sont relativement strictes à cause des risques de colmatage (formation d'anneaux empêchant la progression des matières dans le four). Ce risque existe lorsque :
 - **L'humidité est trop importante.** Une humidité de 10 - 12 % est cependant acceptable à condition d'éliminer les fines ;
 - **Le taux de cendres est trop important.** Le taux de cendres peut être abaissé grâce à du coke de pétrole, mais la cimenterie devient dépendante des fluctuations des cours du coke de pétrole ;
 - **Le charbon contient trop de chlore.** Le charbon lorrain n'est, par exemple, utilisable qu'en mélange.

2 - Les cimenteries peuvent accepter des charbons avec des pourcentages élevés de cendres si ces charbons peuvent être mélangés avec du coke de pétrole ou des charbons à très faible teneur en cendres (suite).

- Les contraintes varient cependant d'une cimenterie à l'autre, en fonction :
 - Des matières premières utilisées. Par exemple, Beffes ne peut pas consommer de charbon de l'Aumance trop riche en silice ;
 - Des caractéristiques du four :
 - * Le four de Villiers-au-Bouin consomme un mélange composé de 50 % de charbons anglais à 10 - 12 % de cendres et de 50 % de charbon de l'Aumance à 33 % de cendres ;
 - * Dans le groupe Ciments d'Origny, la cimenterie d'Origny ne peut pas consommer de charbons lorrains (trop chlorés), alors que celle d'Altkirch en consomme en base.

2 - Les cimenteries ne sont pour la plupart pas équipées de stations d'homogénéisation, mais elles peuvent utiliser des mélanges.

CIMENTERIES	COMBUSTIBLES CONSOMMES EN 1985 - 86	PROVENANCE DES CHARBONS	MODE D'APPROVISIONNEMENT
BEFFES	Charbon Sud-africain (6 000 th PCS/t)	Le Havre	Voie ferrée
CRECHY	Charbon Sud-africain (5 800 th PCI/t)	Le Havre	Voie ferrée/routière
FRANGEY	50 % charbon à 30 % cendres 50 % coke de pétrole	Aumance ? Le Havre	Voie ferrée pour charbon Voie fluviale pour coke
ORCHAMPS	Charbon français	Lorraine	Voie ferrée Voie fluviale pour coke
CHAMPAGNOLE	Charbon français	Lorraine	Voie ferrée
VILLIERS-AU-BOUIN	50 % charbon à 30 % cendres 50 % charbon GB à 10 % cendres	Aumance Montoir	Desserte ferrée
VAL D'AZERGUES	50 % charbon importé (5 200 th PCI/t) 50 % coke de pétrole	Fos	Voie fluviale jusqu'à Villefranche S/Saône Desserte routière
MONTALIEU	Charbon importé Charbons français	Fos Lorraine, La Mure	Voie fluviale de Fos à Lyon Desserte ferrée/routière

Sources : M.A.C. d'après interviews

2 - Charbons importés et charbons français arrivent au même prix dans les cimenteries du Centre-Est de la France.

- Le prix du charbon rendu cimenterie dans le Centre-Est de la France est actuellement compris entre 75 et 80 F/kth (440 à 470 F/t pour un charbon à 5 800 th PCI/t). Ce prix correspond au prix rendu des charbons importés, le prix à la thermie des charbons français étant aligné sur celui des charbons importés.
- Les cimentiers négocient leurs achats pour des quantités limitées et leur consommation de houille peut varier fortement d'une année sur l'autre, en fonction notamment des cours du coke de pétrole.
- En raison d'inconvénients d'utilisation, le prix du coke de pétrole doit être d'environ 15 % inférieur à celui du charbon pour le concurrencer.
- Le prix CIF-le Havre du coke de pétrole est actuellement de 50 \$/t à 7 500 th PCI, ce qui correspond à environ 70 F/kth rendu four de cimenterie dans le Centre-Est de la France. Le différentiel actuel de 10 % avec le charbon ne devrait pas baisser dans les prochains mois.

2 - Description des marchés actuels

- Centrales électriques
- Cimenteries
- ● Industrie
- Résidentiel - tertiaire

2 - Dans les régions accessibles au charbon de Lucenay, le marché de l'industrie a augmenté fortement en 1985, grâce au passage au charbon de Solvay-Tavaux (180 kt).

REGIONS	CONSOMMATION DE HOUILLE EN 1984 en kt	PRINCIPAUX CONSOMMATEURS	PROVENANCE DES CHARBONS
ILE-de-FRANCE	102	. Industrie mécanique, notamment RENAULT à BILLANCOURT (65 kt)	. Pénétration du charbon importé (20 % en 1984)
CENTRE	64	. Industrie agro-alimentaire : sucreries, déshydratation	. Région approvisionnée en quasi-totalité par du charbon national
BOURGOGNE	26	-	. Plus de 95 % de charbon national
FRANCHE-COMTE	72 (1)	. Dont 40 kt pour PEUGEOT-SOCHAUX . Passage au charbon de l'usine Solvay de Tavaux (Jura)	. Plus de 95 % de charbon national
AUVERGNE	60	-	. Plus de 95 % de charbon national
RHONE-ALPES	180	. Industrie chimique	. Région actuellement perméable au charbon importé (40 % en 1984)
TOTAL 6 REGIONS	504	-	-

Source : M.A.C. d'après interviews

(1) 250 kt en 1985

2 - Caractéristiques du charbon pour un industriel : exemple de Solvay-Tavaux.

- **Installation :**
 - . Chaudière à charbon pulvérisé
 - . Capacité de production de 150 t/h de vapeur de process
 - . Fonctionnement en continu toute l'année
 - . Consommation totale de charbons : environ 180 kt.

- **Type de combustible :**
 - . Pouvoir calorifique moyen : 6 700 th PCS/t
 - . Humidité souhaitée : 10 % (12 % maximum)
 - . Teneur en matières volatiles : 35 % minimum
 - . Teneur en cendres : 10 % maximum
 - . Température de fusibilité des cendres : Point de ramollissement à 1140 °C
 - . Teneur en soufre : Comprise entre 0,6 % et 1 %

- **Approvisionnement :**
 - . Fines de Lorraine en base
 - . Fines importées en appoint
 - . Coût du charbon importé CIF-Le Havre : 42 \$/t
 - . Desserte par fer.

2 - Description des marchés actuels

- Centrales électriques
- Cimenteries
- Industrie
- ● Résidentiel - tertiaire

2 - Dans les régions accessibles au charbon de Lucenay, le secteur résidentiel et tertiaire est essentiellement approvisionné en charbons nationaux.

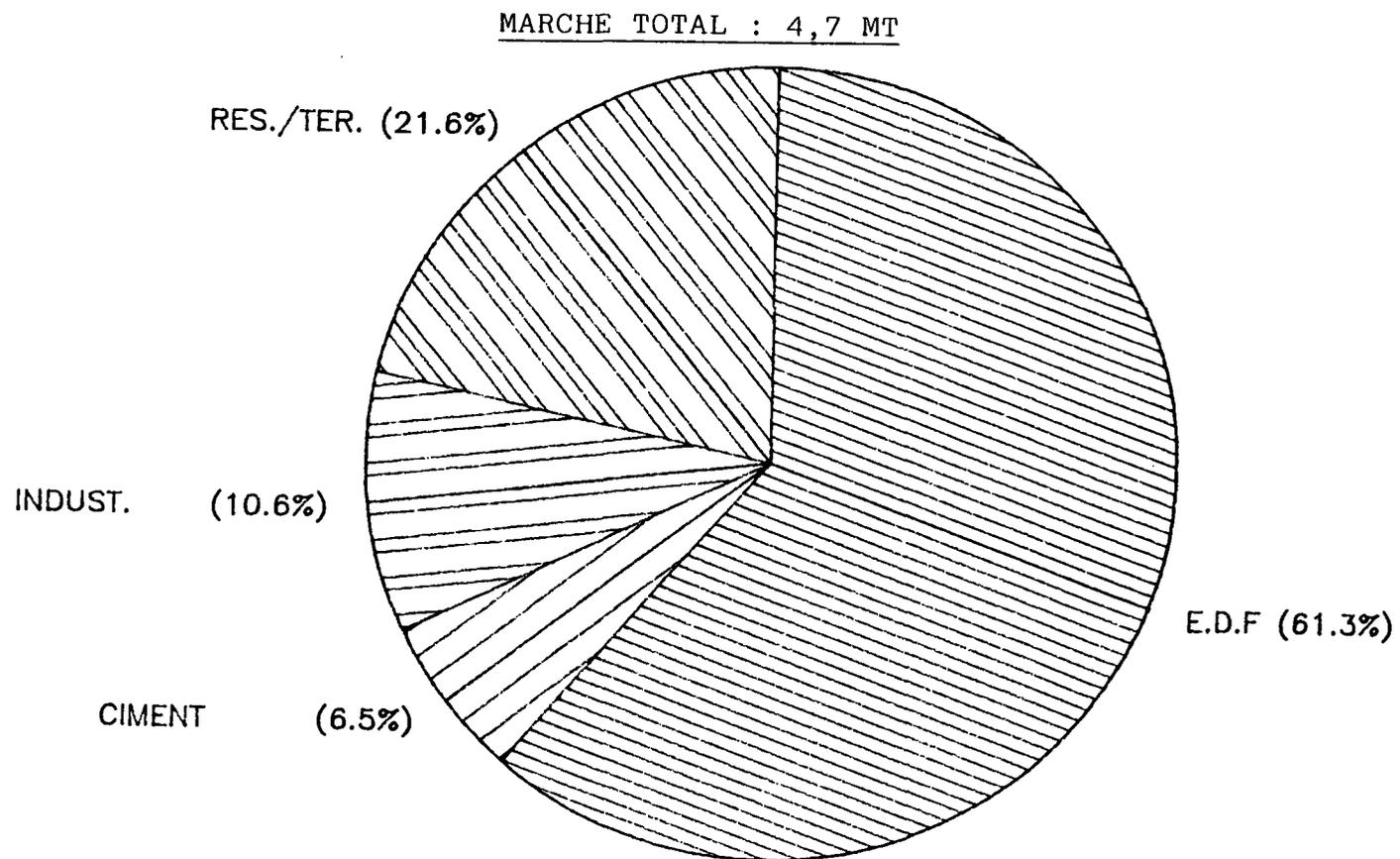
REGIONS	CONSOMMATION DE HOUILLE EN 1984 EN kt	PART DU CHARBON NATIONAL
ILE-de-FRANCE	560	85 %
BOURGOGNE	91	100 %
CENTRE	69	100 %
FRANCHE-COMTE	46	100 %
AUVERGNE	38	100 %
RHONE-ALPES	221	95 %
TOTAL 6 REGIONS	1 025	90 %

2 - Dans les régions accessibles au charbon de Lucenay, le secteur résidentiel et tertiaire est essentiellement approvisionné en charbons nationaux (suite).

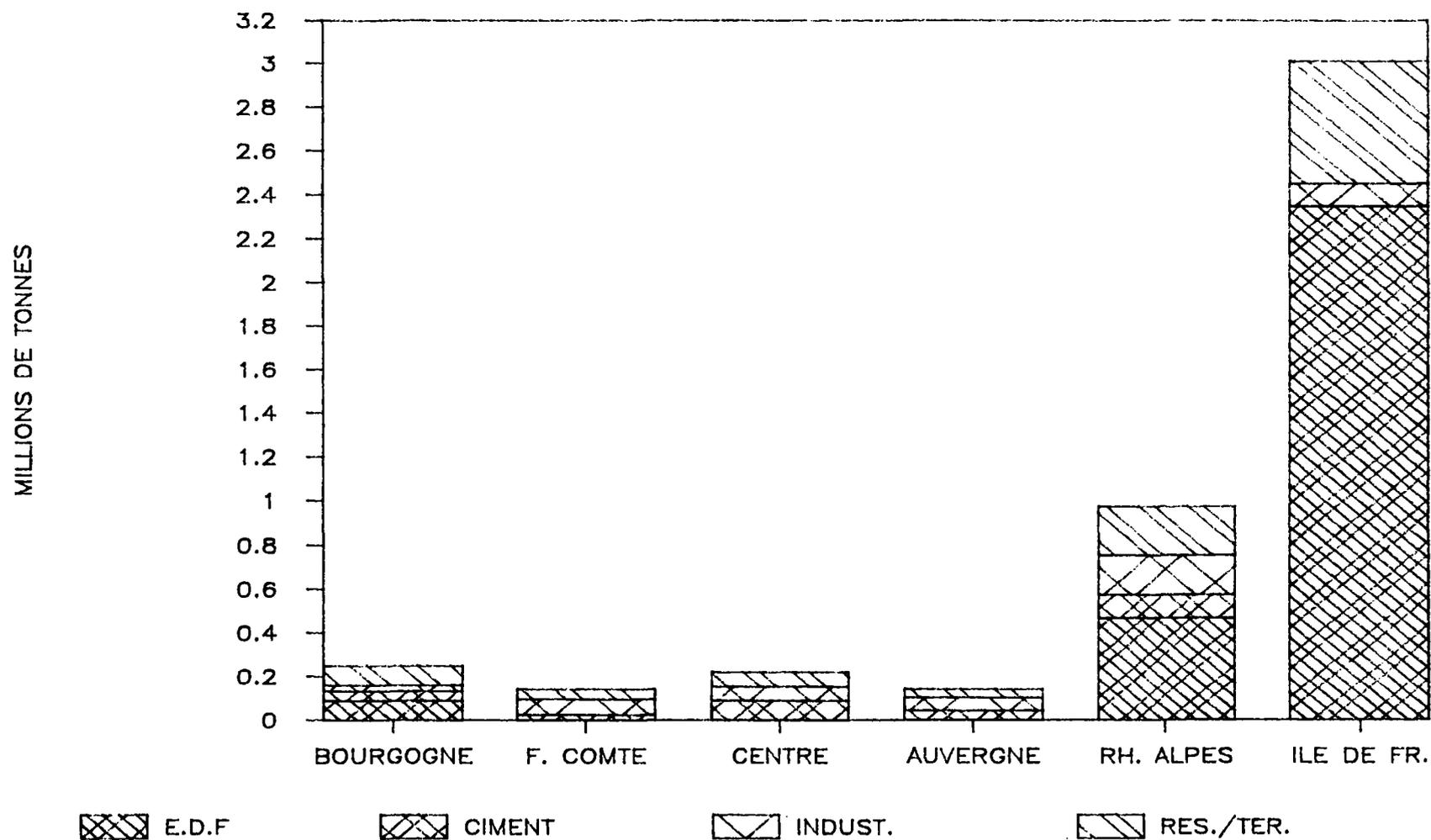
- Les principaux consommateurs de charbon dans ce secteur sont les réseaux de chaleur :
 - C.P.C.U. : 65 kt de charbon national
 - CLIMADEF : 55 kt de charbon national
 - MONTEREAU, NEMOURS, BOURGES, ...
- Ce marché est en croissance (conversions au charbon du réseau de Versailles, de la chaufferie d'Orly, ...).
- Les réseaux de chaleur consomment en général des fines (8 à 15 % de cendres) tandis que les petites chaufferies utilisent le plus souvent des grains (8 % de cendres).
- Le marché résidentiel et tertiaire est moins sensible au prix du charbon que le marché de l'industrie.

**3 - Premières conclusions sur les possibilités de
commercialisation du charbon de Lucenay**

3 - La production d'électricité est en 1984 le principal consommateur de charbon dans les régions a priori accessibles au gisement potentiel de Lucenay.



3 - L'Ile-de-France et la région Rhône Alpes sont en 1984 les marchés les plus importants.



ANNEXE 2 : MARCHES POTENTIELS
A L'HORIZON 1995 ET 2005

Sommaire

	<u>Page</u>
1 - Principales conclusions	2
2 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage	8
3 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité	18
 Annexes	 33

1 - Principales conclusions

1.1. - Les marchés industrie, résidentiel et tertiaire accessibles à Lucenay représentent un potentiel de 1,7 à 2,2 Mt. La part de marché de Lucenay dépendra fortement de la pression commerciale de la Lorraine.

- . Les marchés les plus accessibles (Bourgogne, Franche-Comté nord de la région Rhône-Alpes) représentent un potentiel de 1 à 1,2 Mt. Le sud et l'est de l'Ile de France, moins accessibles à Lucenay, représentent un marché potentiel de 0,6 à 0,8 Mt.

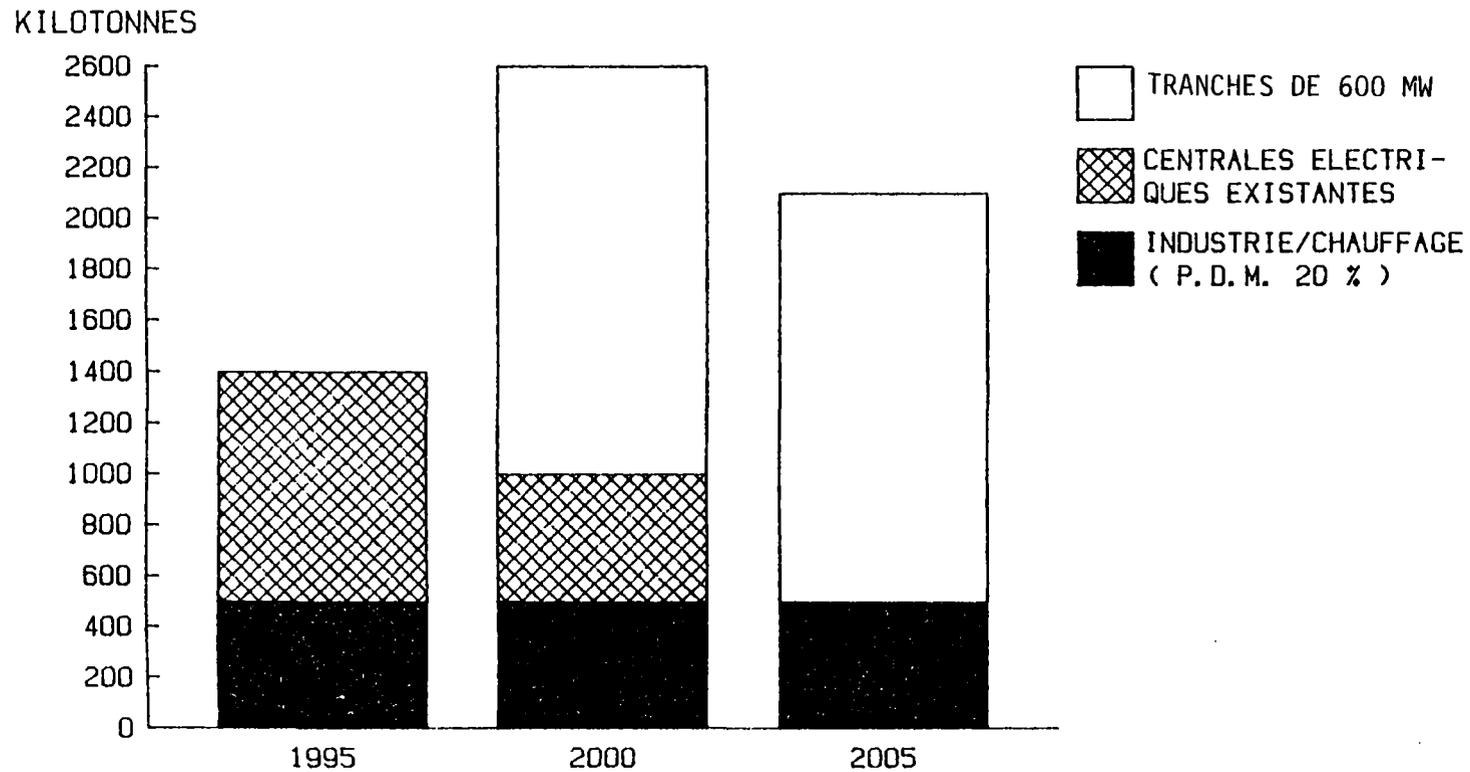
- . Le marché de Lucenay dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire dépendra, outre des caractéristiques finales du charbon, de la pression commerciale de la Lorraine.
 - la majorité des conversions au charbon dans les marchés accessibles à Lucenay aura lieu sur la période 1985-1995 les utilisateurs finaux peuvent adapter leur technologie de combustion aux charbons lorrains.
 - les HBL font actuellement un effort important pour diminuer la part du charbon destiné à la production d'électricité, afin de développer les ventes dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire.
 - dans le cas d'un niveau de production de 7 Mt après 1995, la Lorraine devra trouver 2 à 2,5 Mt en dehors de ses marchés actuels, en particulier sur les marchés accessibles à Lucenay.

1.2. - Les tranches de 250 MW existantes pourraient procurer un débouché d'environ 1 Mt pour le charbon de Lucenay en 1995. Cependant, ce débouché diminuera régulièrement pour disparaître après l'an 2000.

- Les tranches de 250 MW au charbon de la région parisienne. La centrale EdF de Loire sur Rhône et la centrale minière de Blanzky seront encore en fonctionnement après 1995.
- Elles représentent un marché potentiel de 0,9 à 1 Mt en 1995 pour le charbon de Lucenay avec une couverture de 40 % des besoins des centrales EdF et de 100 % des besoins de la centrale de Blanzky.
- Ce potentiel diminuera régulièrement avec le déclassement des tranches de 250 MW pour atteindre 0,5 à 0,65 Mt en 2000, et disparaître complètement avant 2005.
- L'ensemble des marchés existants (20 % des marchés industriel, résidentiel et tertiaire et 40 % des tranches de 250 MW) peut procurer un débouché d'environ 1 Mt jusqu'en 2000.

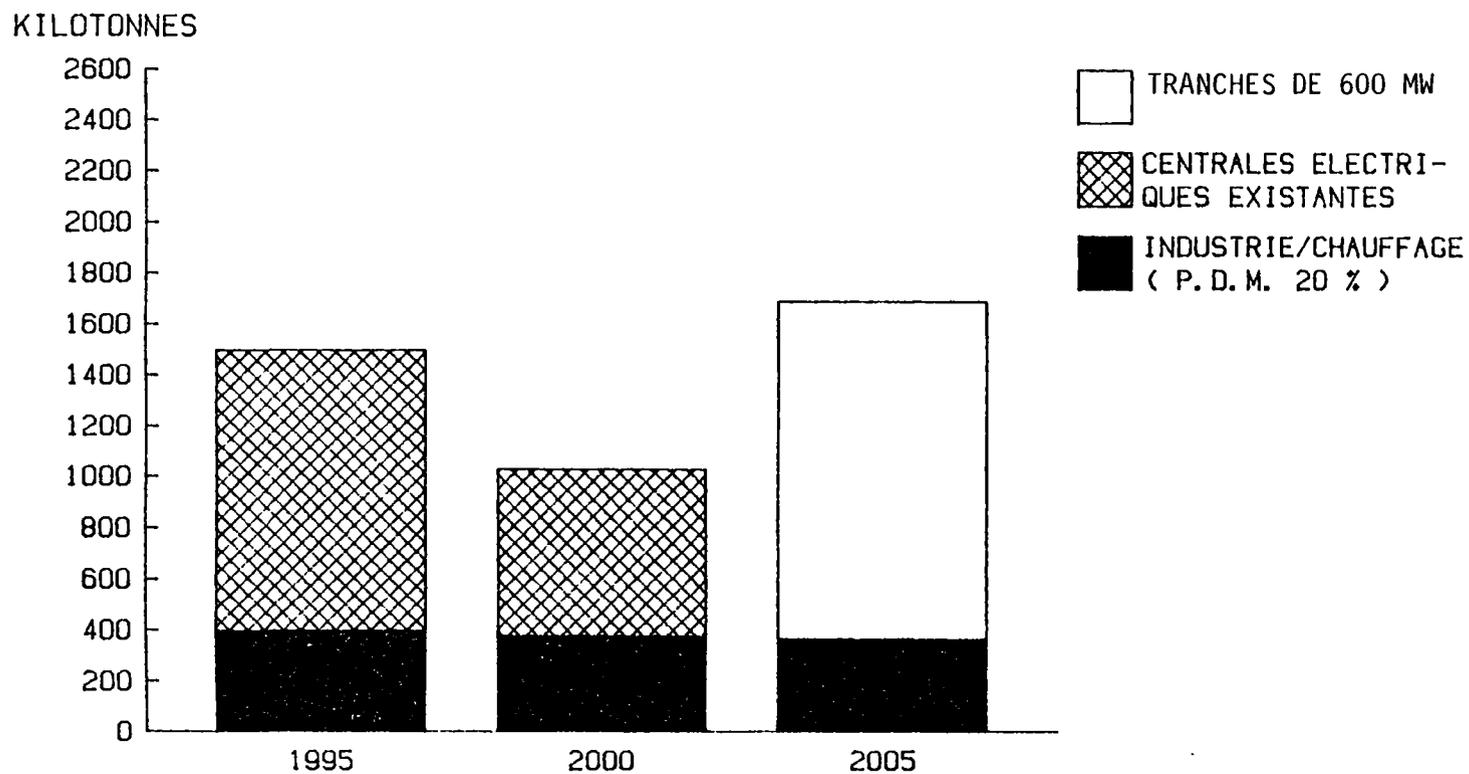
1.3. - Dans un environnement favorable à Lucenay, un niveau de production d'environ 2 Mt pourrait être atteint avant 2000. Il faut cependant que le gisement de Lucenay alimente 2 tranches de 600 MW.

HYPOTHESES FAVORABLES



1.4. - Dans un cas défavorable à Lucenay, le niveau de production devrait se situer aux environs d'1 Mt à l'horizon 2000 et de 1,7 Mt en 2005.

HYPOTHESES DEFAVORABLES



1.5. - La valorisation du charbon (départ mine) en 1995 variera en moyenne entre 420 F/t et 500 F/t.

VALORISATION EN F 85/t	CAS FAVORABLE	CAS DEFAVORABLE
. Industrie/Chauffage	650	550
. Cimenteries	560	440
. Production d'électricité :		
- Centrales EdF	475	400
- Centrale dans la région	560	490
. Valorisation moyenne (1)	500	420

(1) Basée sur la structure de ventes suivante : 20 % dans l'industrie et les cimenteries, 80 % dans la production d'électricité en 1995 (livraison EdF uniquement).

2 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage

- ● Consommation de charbon
des cimenteries régionales
- Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

2.1. - Le charbon de Lucenay pourrait être destiné aux cimenteries de Beffes (Cher), Crechy (Allier), Frangey (Yonne), Orchamps et Champagnole (Jura), Villiers-au-Bouin (Indre et Loire), Châtillon d'Azergues (Rhône) et Montalieu (Isère).

- La restructuration des cimenteries dans les régions limitrophes de la Nièvre est terminée. Sauf en cas de nouvel "écroulement dramatique de la demande", il n'est pas prévu de fermer de nouvelles capacités. Par ailleurs, les 8 cimenteries accessibles au charbon de Lucenay ne devraient pas fermer à l'horizon 2005 pour des raisons techniques (ressources en matières premières suffisantes).

- Le volume de charbon consommé par les cimentiers dépendra essentiellement :
 - de l'évolution de la demande régionale de ciment ;
 - de l'évolution du différentiel de prix entre le charbon et le coke de pétrole.

- 2.1. - Les cimenteries régionales consommeront entre 270 et 400 ktec de charbons à l'horizon 2000. La part de marché possible du charbon de Lucenay dépendra des caractéristiques du charbon, notamment la teneur en soufre, mais aussi la teneur en silice et la température de fusibilité des cendres, la teneur en chlore,

CONSOMMATION DE CHARBON DES CIMENTERIES ACCESSIBLES A LUCENAY

en ktec (1)	Evolution de la demande régionale de ciment	
	+ 1,5 % par an entre 1985 et 2000	stable
Part de marché du coke de pétrole : 10 %	400	320
Part de marché du coke de pétrole : 25 %	340	270

(1) 1 ktec = 1 kt à 6000 th PCI.

2.1. - La valorisation départ Lucenay du charbon à 15 % de cendres et 1 % de soufre livré aux cimentiers sera comprise entre 440 et 560 F/t.

EXEMPLE POUR L'ANNEE 1995 (EN FRANCS 1985)	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
- Coût du charbon importé rendu cimenterie dans le Centre - Est de la France (en c/th)	8	10
- Hypothèse de PCI du charbon livré	6000	6000
- Coût du charbon rendu cimenterie (en F/t)	480	600
- Coût moyen de transport Lucenay/cimenteries (hypothèse en F/t)	40	40
- Prix maximum départ mine du charbon lavé (en F/t)	440	560

2 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage

- Consommation de charbon
des cimenteries régionales
- • Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

2.2. - Si le charbon de Lucenay possède les qualités requises, il pourrait trouver des débouchés dans l'industrie et le chauffage dans les régions Bourgogne, Auvergne, Centre, Franche-Comté, Rhône-Alpes et Ile-de-France.

-
- Le marché potentiel de ces régions à l'horizon 2000 sera fonction :
 - du marché effectivement conquis par le charbon entre 1985 et 1995, la majorité des conversions au charbon ayant lieu sur cette période ;
 - de l'évolution possible du marché sur la période 1996 à 2000. Une croissance de 0 % par an signifie que la disparition de certains clients est compensées par les achats de croissance.

HYPOTHESES	EVOLUTION DES CONSOMMATIONS PAR RAPPORT A 1985 (INDUSTRIE ET CHAUFFAGE)	EVOLUTION DE LA CONSOMMATION ANNUELLE ENTRE 1995 ET 2000
"Faible développement du marché"	+ 20 % (1)	- 2 % par an (dans l'industrie uniquement)
"Fort développement du marché"	+ 50 % (2)	0 % par an

(1) Taux de croissance 1985-1995 appliqués hors Solvay-Tavaux pour la région Franche-Comté.

(2) Taux de croissance 1985-1990. Sauf en région Rhône-Alpes : + 20 % dans le chauffage, + 150 % dans l'industrie afin de tenir compte de l'existence de gros consommateurs potentiels (chimie).

2.2. - Les marchés de l'industrie et du chauffage résidentiel et tertiaire représentent un potentiel important qui sera compris entre 1,7 et 2,2 Mt à l'horizon 2000. La valorisation sur ces marchés est très variable en fonction des qualités de charbon : de 550 F à 650 F/tonne départ mine, dans les conditions actuelles de concurrence entre les différentes énergies.

REGIONS	HYPOTHESE "FAIBLE DEVELOPPEMENT DU MARCHE"			HYPOTHESE "FORT DEVELOPPEMENT DU MARCHE"		
	INDUSTRIE	CHAUFFAGE	TOTAL	INDUSTRIE	CHAUFFAGE	TOTAL
BOURGOGNE	30	110	140	40	135	175
AUVERGNE	70	50	120	90	60	150
CENTRE	80	85	165	100	105	205
FRANCHE-COMTE	240	55	295	260	70	330
NORD RHONE- ALPES (1)	150	240	390	310	240	550
SUD ET EST ILE DE-FRANCE (1)	100	540	640	120	670	790
TOTAL	670	1080	1750	920	1280	2200

(1) Le Sud de la région Rhône-Alpes et le Nord-Ouest de la région parisienne sont considérés difficilement accessibles à Lucenay : les potentiels de la région parisienne sont réduits de 20 %, ceux de la région Rhône-Alpes de 30 % pour l'industrie et 10 % pour le chauffage.

**2 - Les marchés potentiels dans
l'industrie et le chauffage**

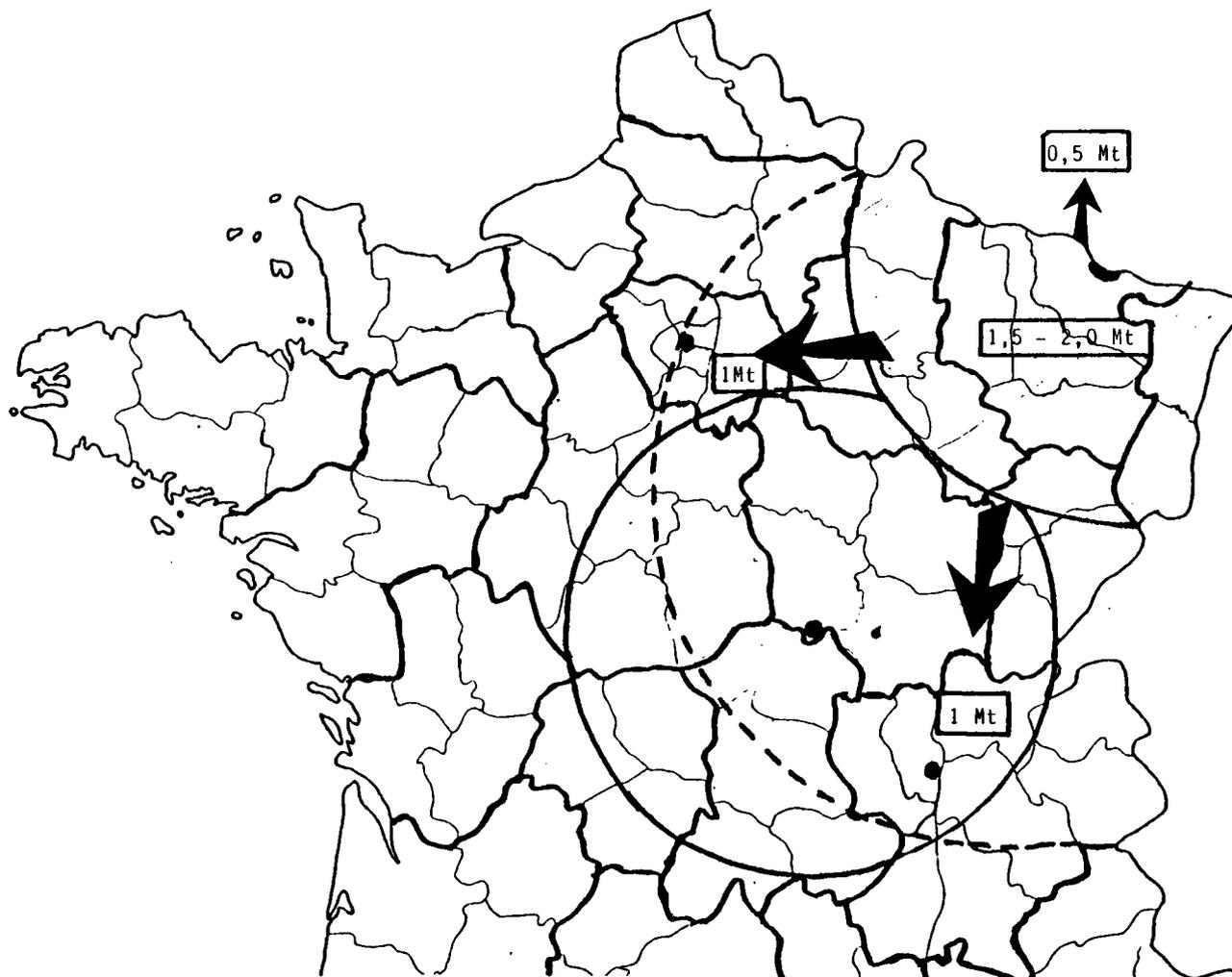
- Consommation de charbon
des cimenteries régionales
- Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- ● Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

2.3. - La part de marché du charbon de Lucenay dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire dépendra non seulement des caractéristiques finales des charbons, mais aussi de la pression qu'exercera la Lorraine sur les marchés potentiels de Lucenay.

-
- Les plans de commercialisation de la Lorraine sont basés sur un fort développement des ventes dans l'industrie et le chauffage résidentiel et tertiaire (2,5 Mt de ventes en 1984, dont 2 Mt en France).
 - Selon le niveau de production de la Lorraine, les marchés régionaux envisagés pour Lucenay seront déjà plus ou moins approvisionnés en charbons lorrains à la date de démarrage du projet Lucenay :

• Production de la Lorraine en 1990 (Mt)	8	7	6
• Ventes totales dans l'industrie et le chauffage en Mt	5,5	4,5	3,5
• Dont : - régions Lorraine, Alsace, Champagne et exportation	2 - 2,5	2 - 2,5	2 - 2,5
- autres régions (Ile de France, Rhône-Alpes, etc..)	3 - 3,5	2 - 2,5	1 - 1,5
• Marché accessible à Lucenay	1,7 - 2,0	1,7 - 2,0	1,7 - 2,0

2.3. - Pour un niveau de production de 7 Mt, La Lorraine devra trouver environ 2 Mt supplémentaires en dehors de ses marchés actuels.



3 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- ● Localisation des marchés en
1995, 2000 et 2005
- Evaluation des marchés
en volume
- Valorisation par marché

3.1. - La destination finale du charbon de Lucenay dépendra essentiellement du calendrier de déclassement des centrales existantes et de la localisation des nouvelles tranches.

- **Calendrier de déclassement :** les centrales actuellement accessibles au charbon de Lucenay ont toutes des tranches de 250 MW ; elles seront plus ou moins rapidement déclassées après 1995.
- **Localisation des nouvelles tranches :** il existe plusieurs sites possibles pour la construction de nouvelles tranches avant 2000 : le Sud-Est de la région parisienne (Nord Bourgogne) mais aussi la Lorraine et la Provence.

3.1. - Quels que soient les scénarios d'évolution envisageables, la construction de 2 tranches de 600 MW est possible dans la région de Lucenay après 2000 ; elle n'est possible avant 2000 que dans le scénario "stabilité".

SCENARIOS	PRIX DU CHARBON IMPORTE EN 2000 (1)	DUREE DE VIE DES TRANCHES ACCESSIBLES A LUCENAY (2)	BESOIN DE CONSTRUCTION DE NOUVELLES CAPACITES CHARBON		CHOIX DES SITES
			1996-2000	2001-2005	
"EdF"	8,8 c/th rendu centrale (+1,5 %/an entre 1984 et 2000)	35 ans	1x600 MW en fin de période	4x600 MW (3)	. Deux tranches dans la région de Lucenay entre 2001 et 2005 . Carling 7 est la la première tranche (1998-1999)
"Stabilité"	7 c/th rendu centrale	30 ans	4x600 MW	5x600 MW (3)	. Deux tranches possi- bles dans la région de Lucenay avant 2000

(1) Le prix du charbon sera dans les deux cas supposé stable entre 2000 et 2005.

(2) EdF essaiera d'allonger la durée de vie des centrales existantes, mais la faisabilité de cette politique dépendra notamment de l'état technique de la centrale au bout de 30 ans et du statut de la centrale pendant la période 1990-1995 (choix des tranches déclassées en réserve).

(3) Dont reconstruction de Le Havre 2 et Cordemais 1.

3.1. - Le choix des sites prioritaires pour l'implantation de nouvelles centrales dépendra des coûts de production comparés du kWh et du niveau de production des bassins charbonniers existants.

- Les sites retenus en priorité sont ceux qui permettront de produire l'électricité au moindre coût :
 - reconstruction d'une tranche de 600 MW sur un site existant (le Havre 2, Cordemais 1) plutôt que construction sur un nouveau site.
 - implantation près des sources d'approvisionnement en charbon plutôt que des centres consommateurs d'électricité.
 - utilisation de charbons à basse teneur en soufre (BTS) plutôt qu'à haute teneur en soufre.
- L'implantation d'une nouvelle centrale tiendra également compte du niveau de production des houillères existantes (Lorraine, Provence) et des possibilités de commercialisation de cette production. Le potentiel d'utilisation de charbons lorrains et de Provence dans la production d'électricité est précisé en annexe 1.

3 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- Localisation des marchés
en 1995, 2000 et 2005
- ● Evaluation des marchés
en volume
- Valorisation par marché

3.2. - La consommation de charbon sera fonction de la durée d'appel des centrales à chaque horizon.

- Compte tenu des priorités d'appel, une centrale minière de 600 MW sera appelée 300 à 400 heures de plus qu'une centrale EdF équivalente.
- A l'horizon 2000, dans un scénario de stabilité à long terme du prix du charbon, chaque palier sera appelé 500 heures de plus que dans le scénario "EdF".

NOMBRE D'HEURES D'APPEL MOYEN DES PALIERS (1)	1995		2000 - 2005	
	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"
	. 600 MW CdF	3 200	2 900	2 800
. 250 MW CdF	3 000	2 700	2 600	2 100
. 600 MW EdF	2 800	2 500	2 500	2 000
. 250 MW EdF	2 100	1 800	2 000	1 500

(1) Prix du charbon : 7,0 c/th dans le scénario "stabilité" ; 8,8 c/th à l'horizon 2000 dans le scénario "EdF" (8,2 c/th en 1995).

3.2. - Les centrales existantes représentent un marché potentiel d'au moins 1,7 Mt à l'horizon 1995. A l'horizon 2000, le marché est encore de 1,2 Mt dans un scénario "EdF".

CENTRALES	CONSOUMATIONS DE CHARBONS DES CENTRALES EXISTANTES EN KT			
	1995		2000	
	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"
LOIRE S/RHONE	230	390	0	160
MONTEREAU	0	375	0	0
VAIRES	220	265	0	155
VITRY	910	780	445	650
LUCY (1)	375	340	325	260
TOTAL	1730	2250	770	1225

(1) Livraison de charbons à 5000 th PCI à Lucy (6000 th PCI aux centrales EdF).

- 3.2. - Il faudrait construire deux tranches de 600 MW dans la région de Lucenay pour s'assurer d'un débouché de 1,6 Mt par an à l'horizon 2005. La construction d'une seule tranche impliquerait de trouver des marchés industrie et chauffage pour un total d'au moins 800 kt.

CONSOMMATIONS DE CHARBON D'UNE EVENTUELLE CENTRALE MINIERE		
A L'HORIZON 2000-2005 (1)		
SCENARIOS	1 TRANCHE 600 MW	2 TRANCHES 600 MW
"EdF"	660	1320
"Stabilité"	805	1610

- (1) Hypothèses : . consommation spécifique des centrales de 2,4 th/kWh.
 . consommation de charbons à 5000 th PCI/t

3.2. - En 1995, la production d'électricité représente un marché potentiel "accessible" pour Lucenay d'environ 1 Mt quelque soit le scénario retenu. Ce marché serait réduit à 0,65 Mt en 2000 dans un scénario défavorable, pour atteindre ensuite 1,1 à 1,3 Mt en 2005.

MARCHES POTENTIELS DE LUCENAY en kt	SCENARIO "STABILITE"			SCENARIO "EdF"		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
. Centrales existantes :						
- EdF	1355	-	-	1910	965	-
- Lucy (Blanzly)	375	325	-	340	260	-
. Centrale dans la région de Lucenay (2 x 600 MW)	-	1340	1340	-	(1)	1100
. Potentiel total	1730	1665	1340	2250	1225	1100
. Potentiel accessible à Lucenay (2)	915	1665	1340	1610	1105	1100

(1) 660 kt supplémentaires dans la région de Lucenay (1 x 600 MW), s'il n'est pas nécessaire de construire Carling 7.

(2) avec une hypothèse de part de marché de 40 % sur l'ensemble des centrales EdF.

3 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- Localisation des marchés
en 1995, 2000 et 2005
- Evaluation des marchés
en volume
- • Valorisation par marché

3.3. - Le prix de vente du charbon de Lucenay à EdF a été calculé à partir des formules des contrats EdF/CdF actuels.

- Pour les centrales de la région parisienne, le prix de vente est calculé suivant la formule $PV = 1,1 tp + t$ où :
 - tp = prix CIF Le Havre (départ port)
 - t = transport Le Havre/centrale région parisienne moins transport Lucenay/centrale parisienne

- Dans le cas d'une centrale sur le site de Lucenay, les hypothèses suivantes ont été retenues :
 - centrale du type "minière"
 - le kWh est valorisé suivant la formule :
$$1,1 Tp \times 2,4 \text{ (th/kwh)}$$
 - le prix de cession du charbon est calculé de telle façon que le coût de production du kWh soit égal à son prix de vente (calculs détaillés présentés en Annexe 3).

3.3. - Le prix de vente du charbon départ Lucenay à EdF serait en 1995 de l'ordre de 400 à 475 F/t, suivant les scénarios retenus (1).

EXEMPLE POUR L'ANNEE 1995 (1)	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
- Coût du charbon rendu centrale EdF (en c/th)	7	8,2 (2)
- Hypothèse de PCI du charbon	6000	6000
- Coût de transport moyen Le Havre/région parisienne (en F/t)	40	40
- Prix du charbon international rendu port français + 10 %	418	497
- Différentiel de coût de transport entre Le Havre/centrale parisienne et Lucenay/centrale parisienne (en F/t)	- 20	- 20
- Prix maximum départ mine du charbon lavé (en F/t)	398	477

(1) Francs 1985.

(2) 8,8 c/th en 2000.

3.3. - Le prix de cession du charbon de Lucenay à une centrale située dans la région ne devrait pas excéder 8,2 ou 9,4 c/th selon les scénarios, soit 492 ou 564 F/tonne (1).

PRIX DE VENTE DU KWH ET COUT MAXIMUM DU CHARBON	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
. Prix de vente du kWh électrique	16,7 c/kWh	19,9 c/kWh
. Coût maximum du combustible		
- centrale 600 MW classique	8,2 c/th	9,4 c/th

(1) 6000 th PCI/tonne

Annexes

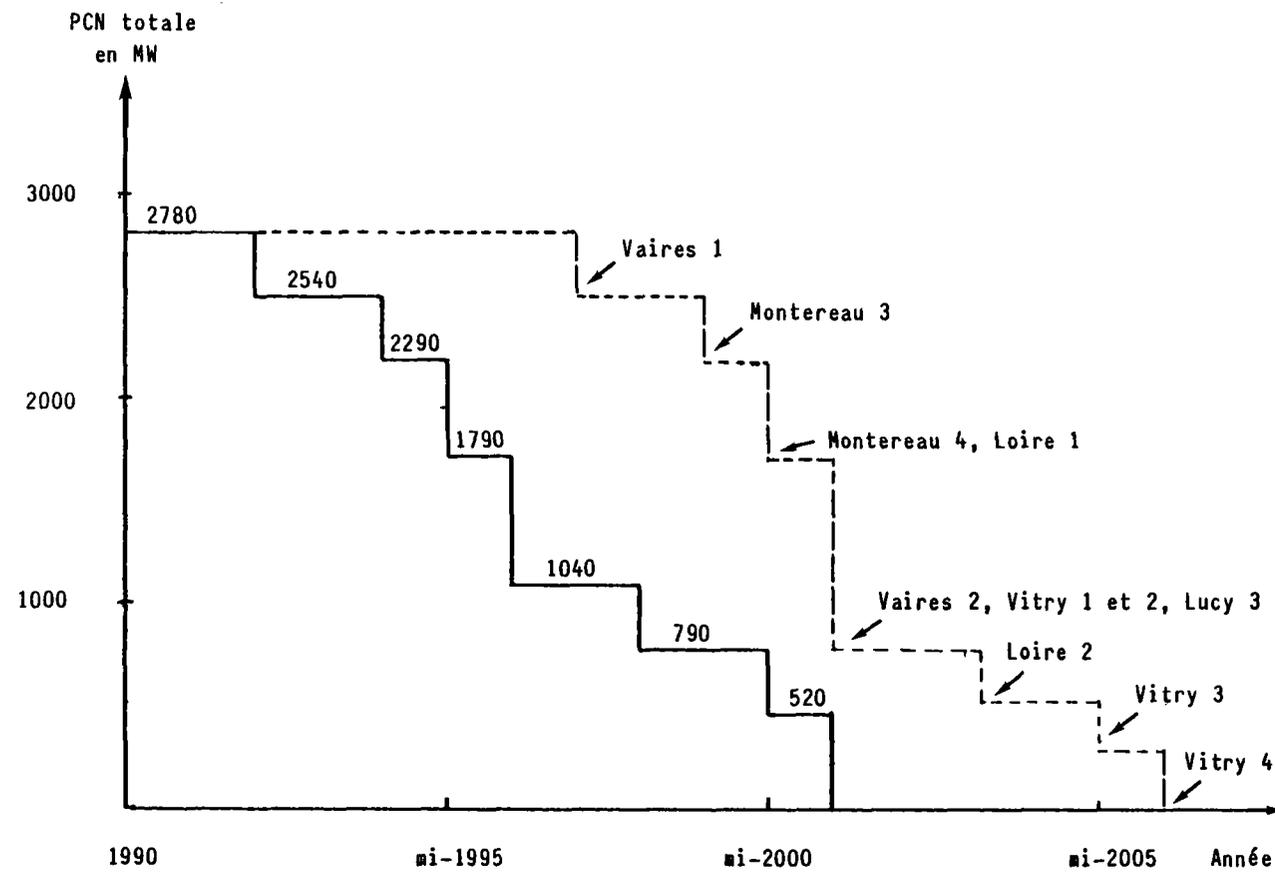
Annexe 1 - Utilisation de charbons de Lorraine et de Provence dans la production d'électricité à l'horizon 2000 et 2005.

CENTRALES ET TRANCHES	P.C.N. TOTALE	DATE DE MISE EN SERVICE	CONSOMMATIONS DE CHARBONS EN kt (1)	
			2000	2005
Emile Huchet 6	585	1981	740 - 900	740 - 900
5	340	1973	410 - 500	0
Blénod (EdF) 1-2	500	1963 et 1966	0	0
3	250	1968	0 (2) - 150	0
4	250	1969	0 (2) - 150	0
La Maxe (EdF) 1	250	1971	150 - 200	0 (2) - 150
2	250	1971	150 - 200	0 (2) - 150
TOTAL LORRAINE	-	-	1450 - 2100	740 - 1200
PROVENCE 4	585	1984	740 - 900	740 - 900
3	250	1967	0	0

(1) en fonction des hypothèses sur la durée d'appel des centrales.

(2) si les tranches EdF sont déclassées à 30 ans.

Annexe 2 - Evolution de la puissance totale installée dans les centrales accessibles au charbon de Lucenay.



— hypothèse de déclassement définitif au bout de 30 ans.

- - - hypothèse de déclassement définitif retardé de 5 ans.

Annexe 3 - Méthode de calcul du coût de production du kWh.

- Le coût de production du kWh est calculé de la façon suivante :

$$\text{Coût du kWh} = \frac{I + \sum_{n=0}^{30} \frac{C (1+a)^n + D (1+a')^n}{(1+i)^n}}{P \times h \times N}$$

où : I = investissement initial, évalué à 5980 F (85)/kW pour une centrale 600 MW.

C = coût du combustible (nombre de thermies charbon consommées multiplié par coût de la thermie).

D = autres dépenses d'exploitation, évaluées à 130 MF (85) par an à l'horizon 2000.

i = taux d'actualisation (taux du Plan = 9 %).

a et a' = dérives annuelles des coûts par rapport à l'inflation ; elles sont supposées nulles par hypothèse après 2000.

n et N = indice de l'année et nombre d'années (30 ans).

h = nombre d'heures d'utilisation annuelle, invariant par hypothèse à 2300 ou 2800 h selon les scénarios pour une centrale "minière" de 600 MW.

P = puissance continue nette de la centrale (600 MW).

M·A·C

**MARCHES POTENTIELS DU GISEMENT
DE CHARBON DE LA NIEVRE
A L'HORIZON 1995 ET 2005**

Note de synthèse

MAC
11, bd Latour Maubourg
75007 PARIS

Tél : (1) 45.55.91.78

Le 4 Décembre 1985

1 - OBJECTIFS

Au cours de campagnes de prospection, le BRGM a identifié sur le site de Lucenay (Nièvre) un gisement de charbon dont les réserves, pour la partie la plus accessible, seraient de l'ordre de 50 millions de tonnes. L'analyse des premiers échantillons montre que le charbon brut aurait les caractéristiques suivantes :

- teneur en cendres :	28 %
- matières volatiles :	30 %
- teneur en soufre :	2,3 %
- PCI en th/t :	5100

De nouveaux sondages et des essais de lavabilité permettront dans les prochains mois de préciser les caractéristiques de ce charbon. Sans une bonne connaissance de ces caractéristiques, il sera très difficile de faire une estimation correcte des marchés potentiels du gisement de Lucenay en volume et en valeur.

Malgré l'incertitude qui subsiste sur les propriétés physiques et chimiques de ce charbon, le BRGM à la société de conseil MAC de l'aider à réaliser une première estimation des marchés potentiels du gisement de Lucenay aux horizons 1995, 2000 et 2005. Cette estimation pourra être affinée au fur et à mesure que le BRGM obtiendra de nouvelles informations sur les caractéristiques du charbon. A ce stade du projet, il a été retenu comme hypothèse que le charbon de Lucenay après lavage remplirait les exigences des utilisateurs finaux :

- . un taux de cendres inférieur à 10 % et un taux de soufre inférieur à 1 % pour l'industrie, le résidentiel et le tertiaire ;
- . un taux de cendres inférieur à 25 % et un taux de soufre inférieur à 1,5 % pour les centrales EdF.

Dans le cas où le charbon de Lucenay n'atteindrait pas ces caractéristiques limites, il pourrait cependant être consommé dans une centrale du type "minière".

Trois marchés distincts ont été retenus dans le cadre de ce projet : l'industrie, le chauffage de locaux résidentiels ou tertiaires et la production d'électricité.

2 - LE CONTEXTE DU PROJET

Afin d'encadrer les incertitudes liées aux différents marchés du charbon sur la période 1995 à 2005, deux ensembles d'hypothèses de travail ou scénarios ont été retenus : le premier scénario est plutôt favorable à Lucenay, le second l'est moins ; tous deux retenant un ensemble d'évolutions possibles de l'environnement de Lucenay.

Le scénario favorable est basé sur un prix international du charbon rendu port français (CIF) de 375 F/t en 1995, ce qui correspond à une évolution quasi nulle du prix du charbon par rapport à la situation actuelle. Dans ce cas de figure, le parc des centrales au charbon resterait stable, les tranches de 250 MW étant remplacées par de tranches de 600 MW. Quatre tranches pourraient être construites entre 1995 et 2000, cinq autres sur la période 2001 à 2005. Ces tranches seraient appelées 2500 heures par an en 2000 et au-delà.

Le scénario défavorable est basé sur un prix international du charbon rendu port français de 450 F/t en 1995. Ceci correspond à une croissance de 1,5 % par an du prix du charbon par rapport à 1984. C'est le scénario retenu par EdF dans ses prévisions à long terme. Dans ce cas, les tranches de 250 MW existantes seraient déclassées moins rapidement. Une seule tranche de 600 MW serait construite avant 2000, le site le plus probable étant la Lorraine. Quatre tranches seraient ensuite construites sur la période 2001 à 2005. Ces tranches seraient appelées 2000 heures par an, soit 500 heures de moins que dans le scénario favorable.

Les marchés de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire évolueront peu après 1990, la plupart des conversions au charbon ayant lieu sur la période 1984 à 1990. Dans le cadre d'hypothèses favorable à Lucenay, ces marchés enregistrent une croissance totale de 50 % sur la période 1985-1990, pour se stabiliser ensuite. Dans le cadre d'un scénario défavorable, la croissance au total de ces marchés sur la période 1985-1990 n'est que de 20 %, le marché industriel baissant ensuite de 2 % par an.

Le marché potentiel de Lucenay dépendra enfin du niveau de production des autres houillères. Il a été retenu une hypothèse de fermeture de l'exploitation de Blanzay en 1995. Des niveaux de production de 6 à 8 Mt ont été retenus pour les HBL après 1995 afin de tenir compte de la pression du charbon lorrain sur les marchés accessibles à Lucenay.

3 - PRINCIPAUX RESULTATS

Le projet a mis en évidence trois types de résultats ayant des conséquences directes pour le développement d'une exploitation sur le site de Lucenay :

- les marchés, en volume, accessibles à Lucenay ;
- la valorisation potentielle des charbons ;
- le calendrier de développement du projet.

Bien que les marchés industrie, résidentiel et tertiaire accessibles à Lucenay représentent un potentiel de 1,7 à 2,1 millions de tonnes, ils ne pourront pas assurer à eux seuls le développement du gisement. Les marchés les plus accessibles (Bourgogne, Franche Comté, nord de la région Rhône Alpes) représentent à l'horizon 1995 et au-delà un marché potentiel de 1 à 1,2 Mt. Le sud et l'est de l'Ile de France représentent un complément de 0,6 à 0,8 Mt, cependant moins accessible. La part de marché finale du charbon de Lucenay dépendra fortement de la pression commerciale qu'exercera la Lorraine sur ces régions :

- . les HBL font actuellement un effort important pour diminuer la part du charbon destiné à la production d'électricité et se centrer sur les marchés industrie, résidentiel et tertiaire ;
- . dans le cas d'un niveau de production de 7 Mt après 1995, la Lorraine devra trouver 2 à 2,5 Mt en dehors de ses marchés industrie, résidentiel et tertiaire actuels, en particulier dans les régions accessibles à Lucenay ;
- . la majorité des conversions du charbon dans les régions accessibles au gisement de Lucenay aura lieu sur la période 1985-1990, les utilisateurs finaux pouvant adapter leur technologie de combustion au charbon lorrain.

Pour une part de marché de l'ordre de 20 %, l'industrie et le chauffage de locaux résidentiels ou tertiaires représenteraient un marché potentiel d'environ 0,4 à 0,5 Mt avec une valorisation comprise entre 550 F et 650 F/t pour l'industrie sous chaudière et le chauffage ; 440 F et 560 F/t pour les cimenteries (voir tableaux 1 et 2).

Les tranches de 250 MW au charbon existantes pourraient procurer un débouché de 0,9 à 1,1 Mt pour le charbon de Lucenay en 1995. Ce potentiel ne serait plus que de 0,5 à 0,65 Mt en 2000 avant de disparaître totalement entre 2001 et 2005. Les tranches de 250 MW au charbon de la région parisienne, la centrale EdF de Loire-sur-Rhône et la centrale minière de Blanzay (Lucy 3) seront encore en fonctionnement en 1995 pour être ensuite déclassées plus ou moins rapidement sur la période 1996 à 2005. Dans l'hypothèse où le charbon de Lucenay couvrirait 40 % des besoins des tranches EdF de 250 MW et la totalité des besoins de la centrale minière Lucy 3, la production d'électricité représenterait un potentiel de 0,9 à 1 Mt en 1995. Ce potentiel cependant diminuera régulièrement pour disparaître complètement après 2000 (voir tableau 1). Le charbon serait vendu aux centrales EdF sur la base de 400 à 470 F/t (voir tableau 2).

Après 2000, il faudra construire une ou deux tranches de 600 MW sur le site pour stabiliser la production et la commercialisation du gisement de Lucenay entre 1,3 et 2,0 Mt. Il existe actuellement peu d'informations précises sur le nombre de nouvelles tranches de 600 MW au charbon qui devront être construites avant 2000 et après cet horizon. Les besoins d'EdF seront compris entre 1 et 4 nouvelles tranches de 600 MW avant 2000 et 4 à 5 tranches supplémentaires après 2000. Dans le cas où une seule tranche serait construite avant 2000, celle-ci serait implantée en Lorraine (Carling 7). Il suffirait d'autre part que les HBL maintiennent un niveau de production supérieur à 6 Mt après 1995 pour qu'elles aient besoin d'une tranche supplémentaire de 600 MW pour écouler l'ensemble des produits secondaires. Quels que soient les scénarios d'évolution de la demande d'électricité "charbon", la construction de 2 tranches de 600 MW sera possible sur le site de Lucenay après 2000. Chaque tranche de 600 MW représentera une consommation de charbon de l'ordre de 0,66 à 0,8 Mt avec une valorisation comprise entre 400 F et 470 F/t si la teneur en soufre du charbon ne dépasse pas 1,5 %.

Jusqu'en 2000, le gisement de Lucenay est assuré d'un marché de 1 Mt, celui-ci se réduisant à 0,4 - 0,5 Mt sans construction de centrales sur le site après 2000. La construction d'une tranche de 600 MW sur le site après 2000 assurera un débouché compris entre 1,1 et 1,3 Mt, la construction de 2 centrales permettant de commercialiser de 1,7 à 2,1 Mt dans le cas où l'on conserve une hypothèse de 20 % de part de marché dans l'industrie, le résidentiel et le tertiaire.

Comme l'indique le tableau 2, le projet de Lucenay aurait peu de chance de se développer si le charbon après lavage conservait un pourcentage de soufre élevé. Il ne pourrait être consommé qu'en centrale minière et être valorisé sur la base de 250 F/t.

Tableau 1 : Marchés accessibles au gisement de Lucenay (en millions de tonnes)

(Mt)	<i>chaleur tonne équivalente</i>			<i>électricité</i>		
	hypothèses favorables			hypothèses défavorables		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
. Industrie/chauffage (1)	0,4	0,4	0,4	0,35	0,33	0,32
. Cimenteries (1)	0,1	0,1	0,12	0,05	0,05	0,05
. Centrales thermiques (2) existantes	0,9	0,5	0	1,1	0,65	0
. Sous-total	1,4	1,0	0,5	1,5	1,03	0,37
. Centrales sur le site (3)	0	1,6	1,6	0	0	1,32
. Total	1,4	2,6	2,1	1,5	1,03	1,69

(1) avec une part de marché estimée à 20 % du potentiel accessible.

(2) avec une part de marché de 40 % pour les centrales EdF existantes, Lucy 3 étant entièrement alimentée à partir de Lucenay.

(3) 2 tranches de 600 MW sur le site de Lucenay avant 2000 dans un cas favorable.

Tableau 2 : Valorisation moyenne du charbon de Lucenay en 1995

(F/t VALEUR 85)	SOUFRE < 1 %		SOUFRE > 1,5 %
	CAS FAVORABLE <i>deux à trois fois</i>	CAS DEFAVORABLE	
. Industrie/chauffage	650	550	-
. Cimenteries	560	440	-
. Production et électricité			
- centrales EdF ou centrales sur le site	475	400	250 (2)
Valorisation moyenne (1)	500	420	250

(1) basé sur la structure de vente suivante : 20 % dans l'industrie, le chauffage résidentiel et tertiaire ; 80 % dans la production d'électricité.

(3) valorisation dans une centrale consommant des produits cendreux et équipée d'un système de lavage des fumées.

4 - IMPLICATIONS POUR LUCENAY

Cette première quantification des marchés potentiels de Lucenay a permis d'identifier un certain nombre de variables clés pour le développement futur du gisement :

- . les caractéristiques finales du charbon (taux de cendres et de soufre en particulier) ;
- . la pression commerciale qu'exercera la Lorraine sur les marchés accessibles à Lucenay (marchés de l'industrie et du chauffage) ;
- . la nécessité de construire une ou deux centrales sur le site afin d'avoir un niveau de production compris entre 1,1 et 2,1 MF après l'an 2000.

Comme l'indique de façon très schématique le tableau n°3, il existe 3 alternatives de production/commercialisation pour Lucenay après 2000 :

- . produire environ 1,5 Mt avec une seule centrale sur le site et avoir une part de marché dans l'industrie et le chauffage de 30 à 50 % ;
- . produire environ 1,5 Mt avec deux centrales sur le site. Dans ce cas Lucenay n'aura pas besoin d'écouler du charbon vers l'industrie et le chauffage ;
- . produire environ 2 Mt avec deux centrales sur le site et avoir une part de marché de 20 à 40 % dans l'industrie et le chauffage.

Le BRGM devra bien évaluer l'intérêt et le risque économique de chacune de ces alternatives avant de prendre une décision quant à la taille de l'exploitation future. Le coût de production, le financement, mais aussi la valorisation du charbon seront déterminants pour la viabilité du projet.

Tableau 3 : Alternatives de production et de commercialisation pour Lucenay après 2000.

PART DE MARCHE INDUSTRIE ET CHAUFFAGE NECESSAIRE A LUCENAY		COMPARAISON ECONOMIQUE DES ALTERNATIVES		QUESTIONS - CLES																	
		1 x 600 MW	2 x 600 MW	1 x 600 MW	2 x 600 MW																
1,5 MT	<table border="1"> <tr> <th>1 x 600 MW</th> <th>2 X 600 MW</th> </tr> <tr> <td>33 - 50%</td> <td>0 - 10%</td> </tr> <tr> <td>60 - 80%</td> <td>20 - 40%</td> </tr> </table>	1 x 600 MW	2 X 600 MW	33 - 50%	0 - 10%	60 - 80%	20 - 40%	<table border="1"> <tr> <th>1,5 MT</th> <th>2 MT</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> . cout de production ? . valorisation : 470 - 570 F/T </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> . investissement élevé : 6 Mds F . valorisation : 400 - 500 F/T . coût de production ? </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> . TRI pénalisé par montant d'investissement . valorisation ; 430 - 530 F/T </td> </tr> </table>	1,5 MT	2 MT	<ul style="list-style-type: none"> . cout de production ? . valorisation : 470 - 570 F/T 	<ul style="list-style-type: none"> . investissement élevé : 6 Mds F . valorisation : 400 - 500 F/T . coût de production ? 		<ul style="list-style-type: none"> . TRI pénalisé par montant d'investissement . valorisation ; 430 - 530 F/T 	<table border="1"> <tr> <th>1,5 MT</th> <th>2 MT</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine </td> </tr> </table>	1,5 MT	2 MT	<ul style="list-style-type: none"> . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine 	<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier 		<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine
1 x 600 MW	2 X 600 MW																				
33 - 50%	0 - 10%																				
60 - 80%	20 - 40%																				
1,5 MT	2 MT																				
<ul style="list-style-type: none"> . cout de production ? . valorisation : 470 - 570 F/T 	<ul style="list-style-type: none"> . investissement élevé : 6 Mds F . valorisation : 400 - 500 F/T . coût de production ? 																				
	<ul style="list-style-type: none"> . TRI pénalisé par montant d'investissement . valorisation ; 430 - 530 F/T 																				
1,5 MT	2 MT																				
<ul style="list-style-type: none"> . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine 	<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier 																				
	<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine 																				

M·A·C Management Analysis Center

MARCHES POTENTIELS DU GISEMENT
DE CHARBON DE LA NIEVRE
A L'HORIZON 1995 ET 2005

BRGM
Direction des Projets Miniers
BP 6009
45060 ORLEANS

M.A.C.
11, bld Latour Maubourg
75007 PARIS
Tél : (16.1) 45.55.91.78

15 Novembre 1985

Sommaire

	<u>Page</u>
1 - Objectifs de l'étude	2
2 - Principales conclusions	4
3 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage	10
4 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité	20
 Annexes	 35

1 - L'objectif de l'étude est d'estimer en volume et en valeur les marchés potentiels du charbon de Lucenay à l'horizon 1995 et 2005.

- Au cours de campagnes de prospection, le BRGM a identifié un gisement de charbon sur le site de Lucenay (Nièvre). En première approximation, la taille de ce gisement serait de l'ordre de 50 millions de tonnes.

- L'analyse des premiers échantillons a permis de déterminer les principales caractéristiques du charbon brut. Ces caractéristiques devront toutefois être confirmées dans les prochains mois, à partir de nouveaux sondages.
 - teneur en cendres : 28 %
 - matières volatiles : 30 %
 - teneur en soufre : 2,3 %
 - PCI en th/t : 5100

- Dans le cas où la décision d'exploiter le gisement est prise, la capacité de production annuelle de la mine devrait être de :
 - 1,5 Mt à 2 Mt si la mine est conçue pour durer 30 ans ;
 - 1 Mt dans une première phase de développement du projet.

1 - Une évaluation précise des marchés potentiels du charbon de Lucenay nécessitera une meilleure connaissance des caractéristiques qu'il est possible d'obtenir après lavage.

- La décision de développer ou non le gisement de Lucenay reposera essentiellement sur la valorisation possible des charbons, compte tenu de leurs caractéristiques. Afin de mieux cerner les marchés potentiels, des essais de lavabilité devront être effectués.

- Etant donné l'incertitude sur les caractéristiques exactes du charbon, deux hypothèses ont été retenues dans le cadre de cette étude :
 - il n'est pas possible d'abaisser la teneur en soufre du "tout-venant" de Lucenay. Celui-ci ne serait alors utilisable que dans une centrale minière équipée d'un lit fluidisé froid ou d'un système de lavage des fumées ;

 - le charbon lavé remplira les contraintes de qualité requises par EdF (soufre \leq 1,5 %, cendres \leq 25 %), ainsi que par l'industrie et le chauffage (soufre $<$ 1 %, cendres $<$ 10 %). Les marchés qui peuvent alors être envisagés sont : la production d'électricité (centrales EdF, centrale minière classique), l'industrie et le chauffage résidentiel/tertiaire.

2 - Principales conclusions

2.1. - Les marchés industrie, résidentiel et tertiaire accessibles à Lucenay représentent un potentiel de 2 à 2,5 Mt. Ils ne peuvent cependant pas assurer à eux seuls le développement de Lucenay.

- Les marchés les plus accessibles (Bourgogne, Franche-Comté et la partie nord de la région Rhône-Alpes) représentent un potentiel de 1 à 1,2 Mt.

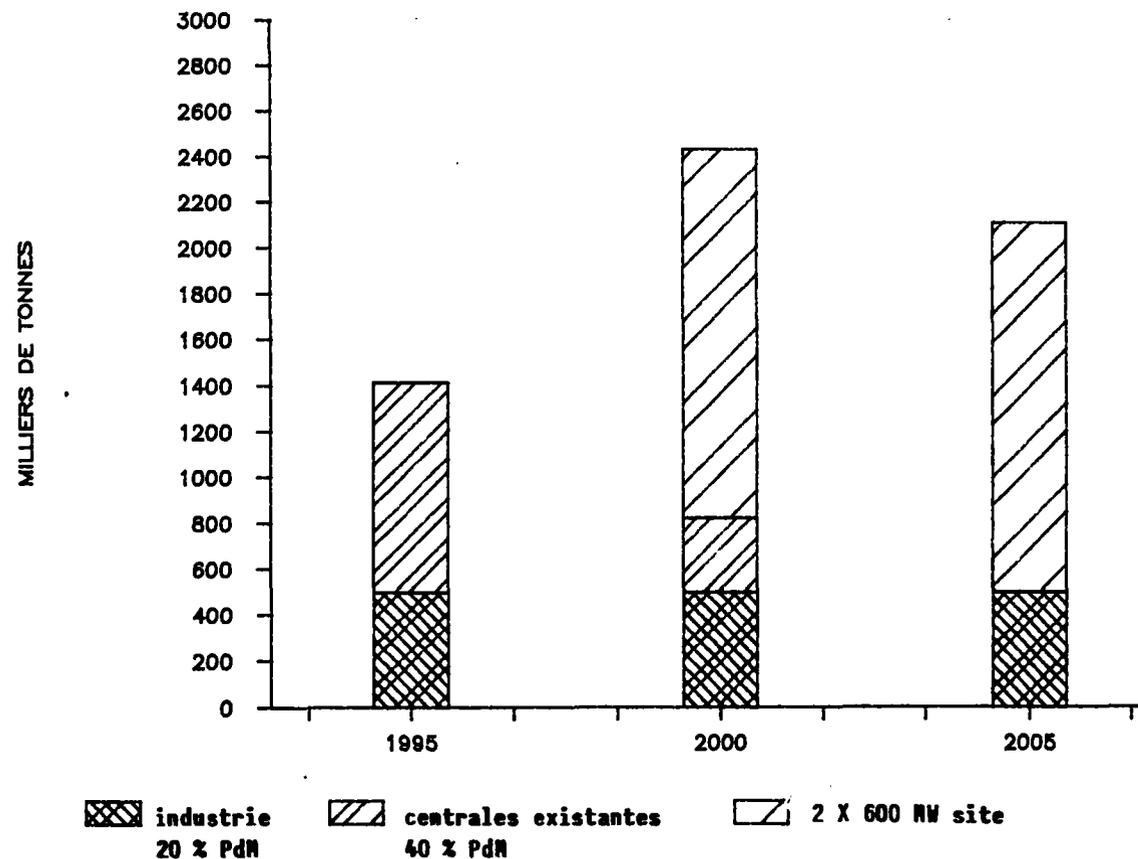
- Le marché de Lucenay dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire dépendra, outre des caractéristiques finales du charbon, de la pression commerciale de la Lorraine.
 - la majorité des conversions au charbon dans les marchés accessibles à Lucenay aura lieu sur la période 1985-1990 ; les utilisateurs finaux peuvent adapter leur technologie de combustion aux charbons lorrains.

 - les HBL font actuellement un effort important pour diminuer la part du charbon destiné à la production d'électricité, afin de développer les ventes dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire.

 - dans le cas d'un niveau de production de 7 Mt après 1995, la Lorraine devra trouver 2 à 2,5 Mt en dehors de ses marchés actuels, en particulier sur les marchés accessibles à Lucenay.

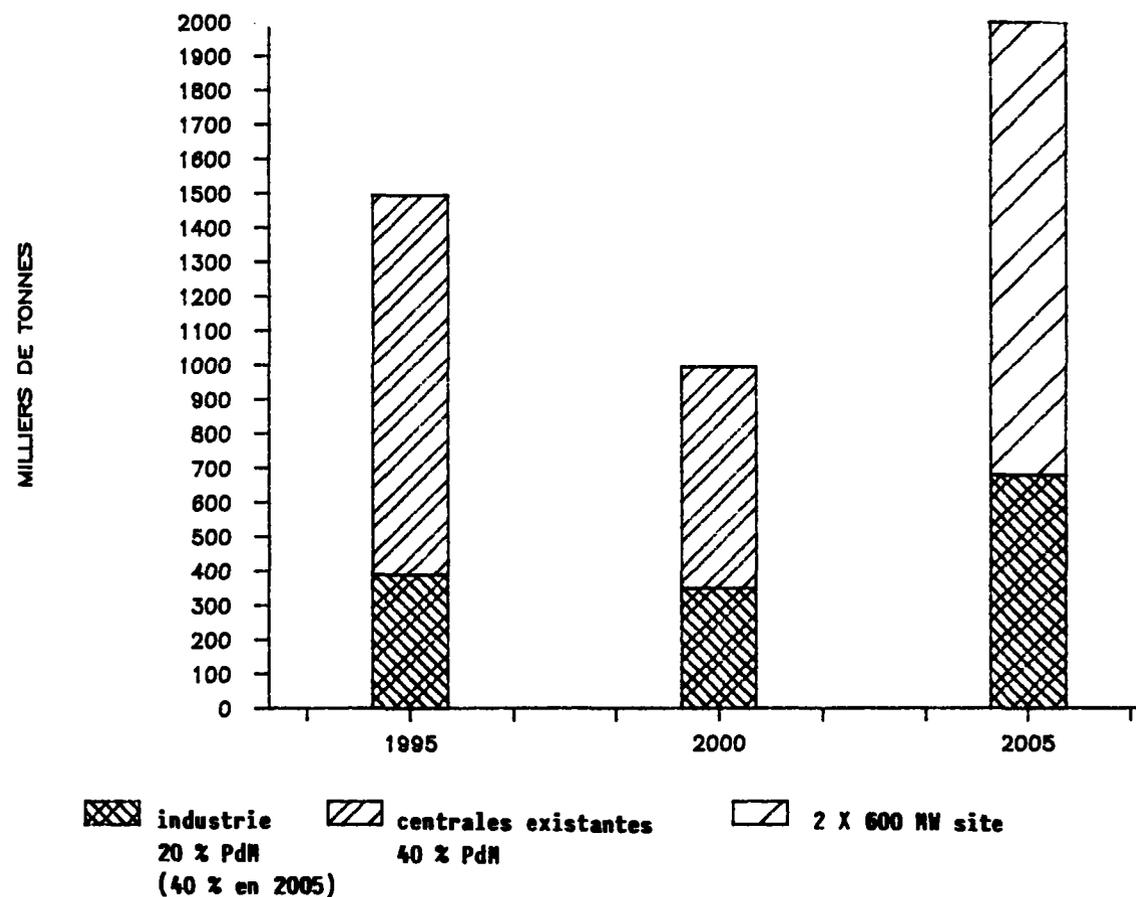
2.2. - Un objectif de 2 Mt repose principalement sur le marché de la production d'électricité charbon et la construction de 2 tranches de 600 MW sur le site. Dans un cas favorable, cet objectif pourrait être atteint avant 2000.

CAS FAVORABLE



2.3. - Dans un cas défavorable, un objectif de 2 Mt ne pourra être atteint qu'en 2005, car la construction d'une centrale sur le site de Lucenay n'est pas possible avant 2000. Cet objectif de 2 Mt nécessitera de plus une part de marché importante dans l'industrie et le chauffage : 40 % au lieu de 20 % dans un cas favorable.

CAS DEFAVORABLE



2.4. - La valorisation du charbon en 1995 variera en moyenne entre 420 F/t et 500 F/t. Dans le cas où on ne peut pas abaisser la teneur en soufre, le charbon ne pourra être brûlé qu'en centrale minière avec un prix de cession de l'ordre de 250 F/t, ce qui semble rédhibitoire.

VALORISATION EN F/t	SOUFRE < 1 %		SOUFRE > 1,5 %
	CAS FAVORABLE	CAS DEFAVORABLE	CAS FAVORABLE
. Industrie/Chauffage	650	550	-
. Cimenteries	560	440	-
. Production d'électricité :			
- Centrales EdF ou centrales sur le site (1)	475	400	250
. Valorisation moyenne (2)	500	420	250

(1) Le prix de vente départ mine pour EdF et le prix de cession à la centrale sur le site sont supposés identiques.

(2) Basée sur la structure de ventes suivante : 20 % dans l'industrie et les cimenteries, 80 % dans la production d'électricité.

2.5. - Il existe trois alternatives stratégiques pour le développement de Lucenay. Le choix ne pourra être effectué qu'en levant les incertitudes liées aux marchés (caractéristiques des charbons et pression commerciale de la Lorraine) et en précisant les données économiques et financières du projet (coûts de production, moyens de financement).

CAS SOUFRE < 1 %

PART DE MARCHÉ INDUSTRIEL ET
CHAUFFAGE NÉCESSAIRE À LUCENAY

	1 x 600 MW	2 x 600 MW
1,5 MT	33 - 50%	0 - 10%
2 MT	60 - 80%	20 - 40%

COMPARAISON ÉCONOMIQUE DES ALTERNATIVES

	1 x 600 MW	2 x 600 MW
1,5 MT	<ul style="list-style-type: none"> . coût de production ? . valorisation : 470 - 570 F/T 	<ul style="list-style-type: none"> . investissement élevé : 6 Mds F . valorisation : 400 - 500 F/T . coût de production ?
2 MT		<ul style="list-style-type: none"> . TRI pénalisé par montant d'investissement . valorisation : 430 - 530 F/T

QUESTIONS - CLÉS

	1 x 600 MW	2 x 600 MW
1,5 MT	<ul style="list-style-type: none"> . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine 	<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier
2 MT		<ul style="list-style-type: none"> . financement . calendrier . caractéristiques des charbons . pression comm. de la Lorraine

3 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage

- ● Consommation de charbon des
cimenteries régionales
- Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

3.1. - Le charbon de Lucenay pourrait être destiné aux cimenteries de Beffes (Cher), Crechy (Allier), Frangey (Yonne), Orchamps et Champagnole (Jura), Villiers-au-Bouin (Indre et Loire), Châtillon d'Azergues (Rhône) et Montalieu (Isère).

- La restructuration des cimenteries dans les régions limitrophes de la Nièvre est terminée. Sauf en cas de nouvel "écroulement dramatique de la demande", il n'est pas prévu de fermer de nouvelles capacités. Par ailleurs, les 8 cimenteries accessibles au charbon de Lucenay ne devraient pas fermer à l'horizon 2005 pour des raisons techniques (ressources en matières premières suffisantes).

- Le volume de charbon consommé par les cimentiers dépendra essentiellement :
 - de l'évolution de la demande régionale de ciment ;
 - de l'évolution du différentiel de prix entre le charbon et le coke de pétrole.

3.1. - Les cimenteries régionales consommeront entre 270 et 400 ktec de charbons à l'horizon 2000. La part de marché possible du charbon de Lucenay dépendra des caractéristiques du charbon, notamment la teneur en soufre, mais aussi la teneur en silice et la température de fusibilité des cendres, la teneur en chlore,

CONSOMMATION DE CHARBON DES CIMENTERIES ACCESSIBLES A LUCENAY

en ktec (1)	Evolution de la demande régionale de ciment	
	+ 1,5 % par an entre 1985 et 2000	stable
Part de marché du coke de pétrole : 10 %	400	320
Part de marché du coke de pétrole : 25 %	340	270

(1) 1 ktec = 1 kt à 6000 th PCI.

3.1. - La valorisation maximale départ Lucenay du charbon à 15 % de cendres et 1 % de soufre livré aux cimentiers sera comprise entre 440 et 560 F/t.

EXEMPLE POUR L'ANNEE 1995 (EN FRANCS 1985)	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
- Coût du charbon importé rendu cimenterie dans le Centre - Est de la France (en c/th)	8	10
- Hypothèse de PCI du charbon livré	6000	6000
- Coût du charbon rendu cimenterie (en F/t)	480	600
- Coût moyen de transport Lucenay/cimenteries (hypothèse en F/t)	40	40
- Prix maximum départ mine du charbon lavé (en F/t)	440	560

3 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage

- Consommation de charbon
des cimenteries régionales
- ● Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

3.2. - Si le charbon de Lucenay possède les qualités requises, il pourrait trouver des débouchés dans l'industrie et le chauffage dans les régions Bourgogne, Auvergne, Centre, Franche-Comté, Rhône-Alpes et Ile-de-France.

-
- Le marché potentiel de ces régions à l'horizon 2000 sera fonction :
 - du marché effectivement conquis par le charbon entre 1985 et 1990, la majorité des conversions au charbon ayant lieu sur cette période ;
 - de l'évolution possible du marché sur la période 1991 à 2000. Une croissance de 0 % par an signifie que la disparition de certains clients est compensée par les achats de croissance.

HYPOTHESES	COMPARAISON DES CONSOMMATIONS ANNUELLES 1990/1985 (INDUSTRIE ET CHAUFFAGE)	EVOLUTION DE LA CONSOMMATION ANNUELLE ENTRE 1990 ET 2000
"Faible développement du marché"	+ 20 % (1)	- 2 % par an (dans l'industrie uniquement)
"Fort développement du marché"	+ 50 % (1) (2)	0 % par an

(1) Taux de croissance appliqués hors Solvay-Tavaux pour la région Franche-Comté.

(2) Sauf en région Rhône-Alpes : + 20 % dans le chauffage, + 150 % dans l'industrie afin de tenir compte de l'existence de gros consommateurs potentiels.

3.2. - Les marchés de l'industrie et du chauffage résidentiel et tertiaire représentent un potentiel important qui sera compris entre 1,7 et 2,1 Mt à l'horizon 2000. La valorisation sur ces marchés est très variable en fonction des qualités de charbon : de 550 F à 650 F/tonne départ mine, dans les conditions actuelles de concurrence entre les différentes énergies.

REGIONS	HYPOTHESE "FAIBLE DEVELOPPEMENT DU MARCHÉ"			HYPOTHESE "FORT DEVELOPPEMENT DU MARCHÉ"		
	INDUSTRIE	CHAUFFAGE	TOTAL	INDUSTRIE	CHAUFFAGE	TOTAL
BOURGOGNE	25	110	135	40	135	175
AUVERGNE	60	50	110	90	60	150
CENTRE	65	85	150	100	105	205
FRANCHE-COMTE	225	55	280	260	70	330
NORD RHONE-ALPES (1)	125	240	365	190	240	430
SUD ET EST ILE DE-FRANCE (1)	80	560	640	120	670	790
TOTAL	580	1100	1680	800	1280	2080

(1) Le Sud de la région Rhône-Alpes et le Nord-Ouest de la région parisienne sont considérés difficilement accessibles à Lucenay : les potentiels de la région parisienne sont réduits de 20 %, ceux de la région Rhône-Alpes de 30 % pour l'industrie et 10 % pour le chauffage.

3 - Les marchés potentiels dans l'industrie et le chauffage

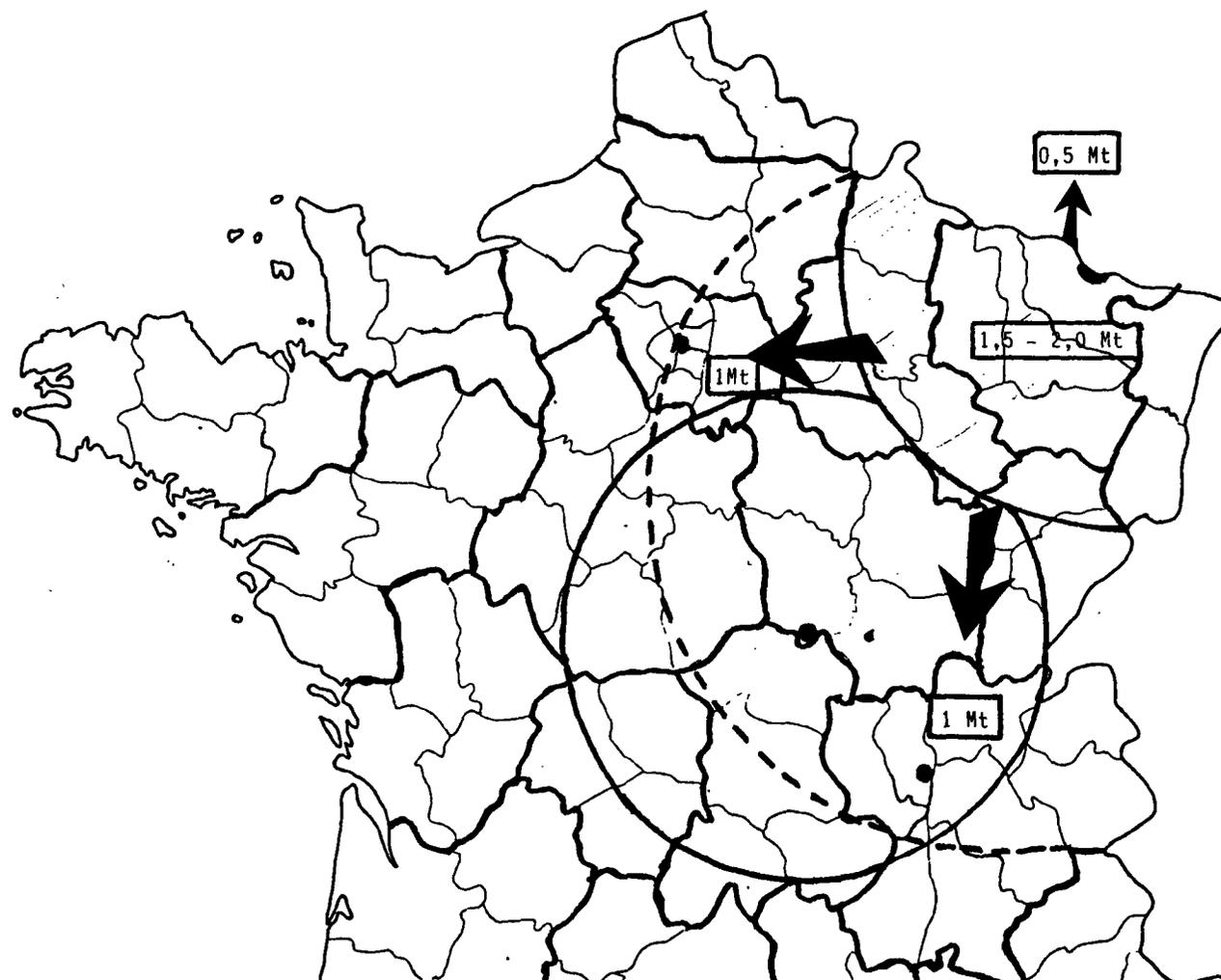
- Consommation de charbon
des cimenteries régionales
- Consommation de charbon dans
l'industrie et le chauffage
- ● Potentiel "disponible" pour
le charbon de Lucenay

3.3. - La part de marché du charbon de Lucenay dans les secteurs industrie, résidentiel et tertiaire dépendra non seulement des caractéristiques finales des charbons, mais aussi de la pression qu'exercera la Lorraine sur les marchés potentiels de Lucenay.

- Les plans de commercialisation de la Lorraine sont basés sur un fort développement des ventes dans l'industrie et le chauffage résidentiel et tertiaire (2,5 Mt de ventes en 1984, dont 2 Mt en France).
- Selon le niveau de production de la Lorraine, les marchés régionaux envisagés pour Lucenay seront déjà plus ou moins approvisionnés en charbons lorrains à la date de démarrage du projet Lucenay :

. Production de la Lorraine en Mt	8	7	6
. Ventes totales dans l'industrie et le chauffage en Mt	5,5	4,5	3,5
. Dont : - régions Lorraine, Alsace, Champagne et exportation	2 - 2,5	2 - 2,5	2 - 2,5
- autres régions	3 - 3,5	2 - 2,5	1 - 1,5
. <u>Autres régions</u> en % Marché potentiel de Lucenay	120 - 175 %	80 - 125 %	40 - 75 %

3.3. - Pour un niveau de production de 7 Mt, La Lorraine devra trouver environ 2 Mt supplémentaires en dehors de ses marchés actuels.



4 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- ● Localisation des marchés en
1995, 2000 et 2005

- Evaluation des marchés
en volume

- Valorisation par marché

4.1. - La destination finale du charbon de Lucenay dépendra essentiellement de sa teneur en soufre, du calendrier de déclassement des centrales existantes et de la localisation des nouvelles tranches.

- **Teneur en soufre :** s'il n'est pas possible d'amener la teneur en soufre en-dessous de 1,5 %, le charbon ne pourra être éventuellement consommé que dans une centrale minière équipée en lit fluidisé froid ou en lavage des fumées, sur le site ou à proximité de Lucenay.

- **Calendrier de déclassement :** les centrales actuellement accessibles au charbon de Lucenay ont toutes des tranches de 250 MW ; elles seront plus ou moins rapidement déclassées après 1995.

- **Localisation des nouvelles tranches :** il existe plusieurs sites possibles pour la construction de nouvelles tranches avant 2000 : Lucenay, mais aussi la Lorraine et la Provence.

4.1. - Quels que soient les scénarios d'évolution envisageables, la construction de 2 tranches de 600 MW est possible sur le site de Lucenay après 2000 ; elle n'est possible avant 2000 que dans le scénario "stabilité".

SCENARIOS	PRIX DU CHARBON IMPORTE EN 2000 (1)	DUREE DE VIE DES TRANCHES ACCESSIBLES A LUCENAY (2)	BESOIN DE CONSTRUCTION DE NOUVELLES CAPACITES CHARBON		CHOIX DES SITES
			1996-2000	2001-2005	
"EdF"	8,8 c/th rendu centrale (+1,5 %/an entre 1984 et 2000)	35 ans	1x600 MW en fin de période	4x600 MW (3)	. Deux tranches à Lucenay entre 2001 et 2005 . Carling 7 est la la première centrale (1998-1999)
"Stabilité"	7 c/th rendu centrale	30 ans	4x600 MW	5x600 MW (3)	. Deux tranches possi- bles à Lucenay avant 2000

(1) Le prix du charbon sera dans les deux cas supposé stable entre 2000 et 2005.

(2) EdF essaiera d'allonger la durée de vie des centrales existantes, mais la faisabilité de cette politique dépendra notamment de l'état technique de la centrale au bout de 30 ans et du statut de la centrale pendant la période 1990-1995 (choix des tranches déclassées en réserve).

(3) Dont reconstruction de Le Havre 2 et Cordemais 1.

4.1. - Le choix des sites prioritaires pour l'implantation de nouvelles centrales dépendra des coûts de production comparés du kWh et du niveau de production des bassins charbonniers existants.

- Les sites retenus en priorité sont ceux qui permettront de produire l'électricité au moindre coût :
 - reconstruction d'une tranche de 600 MW sur un site existant (le Havre 2, Cordemais 1) plutôt que construction sur un nouveau site.
 - implantation près des sources d'approvisionnement en charbon plutôt que des centres consommateurs d'électricité.
 - utilisation de charbons à basse teneur en soufre (BTS) plutôt qu'à haute teneur en soufre.
- L'implantation d'une nouvelle centrale tiendra également compte du niveau de production des houillères existantes (Lorraine, Provence) et des possibilités de commercialisation de cette production. Le potentiel d'utilisation de charbons lorrains et de Provence dans la production d'électricité est précisé en annexe 1.

4.1. - Si le besoin de construction est de 5 tranches de 600 MW sur la période 1998 à 2005, la faisabilité d'une tranche à Lucenay avant 2000 dépendra essentiellement du niveau de production de la Lorraine.

- Le choix de Lucenay comme site potentiel pour la construction d'une première tranche de 600 MW avant l'an 2000 suppose que :
 - la Provence limite sa production à 1 Mt par an après 1995 ; la production 1984 s'est élevée à 1,5 Mt et a été destinée principalement à la production d'électricité.
 - la Lorraine ne destine pas plus d'1 Mt par an à la production d'électricité après 2003. Dans le cas où la Lorraine envisage un niveau de production supérieur à 6 Mt, une nouvelle tranche de 600 MW (Carling 7) devra être construite pour consommer les produits secondaires des lavoirs (minimum 20 % de la production totale).

4.1. - Dans le cas où il n'est pas possible de construire au moins une tranche de 600 MW sur le site de Lucenay avant 2000, il pourrait y avoir une rupture temporaire des ventes de charbon vers la production d'électricité.

SCENARIOS	DESTINATION FINALE DU CHARBON DE LUCENAY		
	1995	2000	2005
"EdF"	. Marché des centrales existantes : 2,8 GW disponibles (1), dont Lucy 3 (2)	. Marché des centrales existantes : 1,8 GW disponibles, dont Lucy 3	. Centrale de 2x600 MW sur le site de Lucenay . Vitry 4, seule tranche 250 MW restante, n'est plus approvisionnée par Lucenay
"Stabilité"	. Marché des centrales existantes : 1,8 GW disponibles, dont Lucy 3	. Centrale de 2x600 MW sur le site + Lucy 3 . Vitry 4, seule tranche 250 MW restante, n'est plus approvisionnée par Lucenay	. Centrale de 2x600 MW sur le site de Lucenay

(1) L'Annexe 2 présente l'évolution de la puissance totale installée dans les centrales accessibles au charbon de Lucenay.

(2) L'exploitation de Blanzay étant arrêtée à l'horizon 1995, Lucenay pourrait approvisionner la centrale de Lucy (250 MW). Lucy 3 sera déclassée en 2001 (durée de vie de 30 ans), quels que soient les scénarios.

4 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- Localisation des marchés
en 1995, 2000 et 2005
- ● Evaluation des marchés
en volume
- Valorisation par marché

4.2. - La consommation de charbon sera fonction de la durée d'appel des centrales à chaque horizon.

- Compte tenu des priorités d'appel, une centrale minière de 600 MW sera appelée 300 à 400 heures de plus qu'une centrale EdF équivalente.
- A l'horizon 2000, dans un scénario de stabilité à long terme du prix du charbon, chaque palier sera appelé 500 heures de plus que dans le scénario "EdF".

NOMBRE D'HEURES D'APPEL MOYEN DES PALIERS (1)	1995		2000 - 2005	
	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"
. 600 MW CdF	3 200	2 900	2 800	2 300
. 250 MW CdF	3 000	2 700	2 600	2 100
. 600 MW EdF	2 800	2 500	2 500	2 000
. 250 MW EdF	2 100	1 800	2 000	1 500

(1) Prix du charbon : 7,0 c/th dans le scénario "stabilité" ; 8,8 c/th à l'horizon 2000 dans le scénario "EdF" (8,2 c/th en 1995).

4.2. - Les centrales existantes représentent un marché potentiel d'au moins 1,7 Mt à l'horizon 1995. A l'horizon 2000, le marché est encore de 1,2 Mt dans un scénario "EdF".

CENTRALES	CONSOMMATIONS DE CHARBON DES CENTRALES EXISTANTES EN KT			
	1995		2000	
	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"	Scénario "stabilité"	Scénario "EdF"
LOIRE S/RHONE	230	390	0	160
MONTEREAU	0	375	0	0
VAIRES	220	265	0	155
VITRY	910	780	445	650
LUCY (1)	375	340	325	260
TOTAL	1730	2250	770	1225

(1) Livraison de charbons à 5000 th PCI à Lucy (6000 th PCI aux centrales EdF).

4.2. - Il faudrait construire deux tranches de 600 MW à Lucenay pour s'assurer d'un débouché de 1,6 Mt par an à l'horizon 2005. La construction d'une seule tranche impliquerait de trouver des marchés industrie et chauffage pour un total d'au moins 800 kt.

CONSUMMATIONS DE CHARBON D'UNE EVENTUELLE CENTRALE MINIERE A L'HORIZON 2000-2005 (1)		
SCENARIOS	1 TRANCHE 600 MW	2 TRANCHES 600 MW
"EdF"	660	1320
"Stabilité"	805	1610

(1) Hypothèses : . consommation spécifique des centrales de 2,4 th/kWh.
 . consommation de charbons à 5000 th PCI/t

4.2. - En 1995, la production d'électricité représente un marché potentiel "accessible" pour Lucenay d'environ 1 Mt quelque soit le scénario retenu. Ce marché serait réduit à 0,65 Mt en 2000 dans un scénario défavorable, pour atteindre ensuite 1,3 à 1,6 Mt en 2005.

MARCHES POTENTIELS DE LUCENAY en kt	SCENARIO "STABILITE"			SCENARIO "EdF"		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
. Centrales existantes :						
- EdF	1355	-	-	1910	965	-
- Lucy (Blanzey)	375	325	-	340	260	-
. Centrale de Lucenay (2 x 600 MW)	-	1610	1610	-	(1)	1320
. Potentiel total	1730	1935	1610	2250	1225	1320
. Potentiel accessible à Lucenay (2)	915	1935	1610	1105	646	1320

(1) 660 kt supplémentaires possibles à Lucenay (1 x 600 MW), s'il n'est pas nécessaire de construire Carling 7.

(2) avec une hypothèse de part de marché de 40 % sur l'ensemble des centrales EdF.

4 - Les marchés potentiels dans la production d'électricité

- Localisation des marchés
en 1995, 2000 et 2005
- Evaluation des marchés
en volume
- • Valorisation par marché

4.3. - Le prix de vente du charbon de Lucenay à EDF a été calculé à partir des formules des contrats EDF/CdF actuels.

- Pour les centrales de la région parisienne, le prix de vente est calculé suivant la formule $PV = 1,1 tp + \Delta t$ où :
 - tp = prix CIF Le Havre (départ port)
 - Δt = transport Le Havre/centrale région parisienne moins transport Lucenay/centrale parisienne

- Dans le cas d'une centrale sur le site de Lucenay, les hypothèses suivantes ont été retenues :
 - centrale du type "minière"
 - le kWh est valorisé suivant la formule :
$$1,1 Tp \times 2,4 \text{ (th/kwh)}$$
 - le prix de cession du charbon est calculé de telle façon que le coût de production du kWh soit égal à son prix de vente (calculs détaillés présentés en Annexe 3).

4.3. - Le prix de vente du charbon départ Lucenay à EdF serait en 1995 de l'ordre de 400 à 475 F/t, suivant les scénarios retenus (1).

EXEMPLE POUR L'ANNEE 1995 (1)	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
- Coût du charbon rendu centrale EdF (en c/th)	7	8,2 (2)
- Hypothèse de PCI du charbon	6000	6000
- Coût de transport moyen Le Havre/région parisienne (en F/t)	40	40
- Prix du charbon international rendu port français + 10 %	418	497
- Différentiel de coût de transport entre Le Havre/centrale parisienne et Lucenay/centrale parisienne (en F/t)	- 20	- 20
- Prix maximum départ mine du charbon lavé (en F/t)	398	477

(1) Francs 1985.

(2) 8,8 c/th en 2000.

4.3. - Le prix de cession du charbon de Lucenay à une centrale sur le site ne devrait pas excéder 8,2 ou 9,4 c/th selon les scénarios, soit 410 ou 470 F/tonne (1). Dans le cas où la centrale consomme du charbon à haute teneur en soufre, le prix de cession du charbon brut à la centrale ne devrait pas dépasser 5,3 c/th, soit 250 F/tonne (1).

PRIX DE VENTE DU KWH ET COUT MAXIMUM DU CHARBON	SCENARIO "STABILITE"	SCENARIO "EdF"
. Prix de vente du kWh électrique	16,7 c/kWh	19,9 c/kWh
. Coût maximum du combustible		
- centrale 600 MW classique	8,2 c/th	9,4 c/th
- centrale 600 MW avec lavage de fumées (2)	4,7 c/th	5,3 c/th

(1) 5000 th PCI/tonne

(2) Utilisation du charbon brut avec un rendement de 2,5 th/kWh (2,4 th/kWh dans une centrale classique). L'investissement et les coûts d'exploitation hors combustibles sont supérieurs de respectivement 30 et 15 % par rapport à une centrale classique.

Annexes

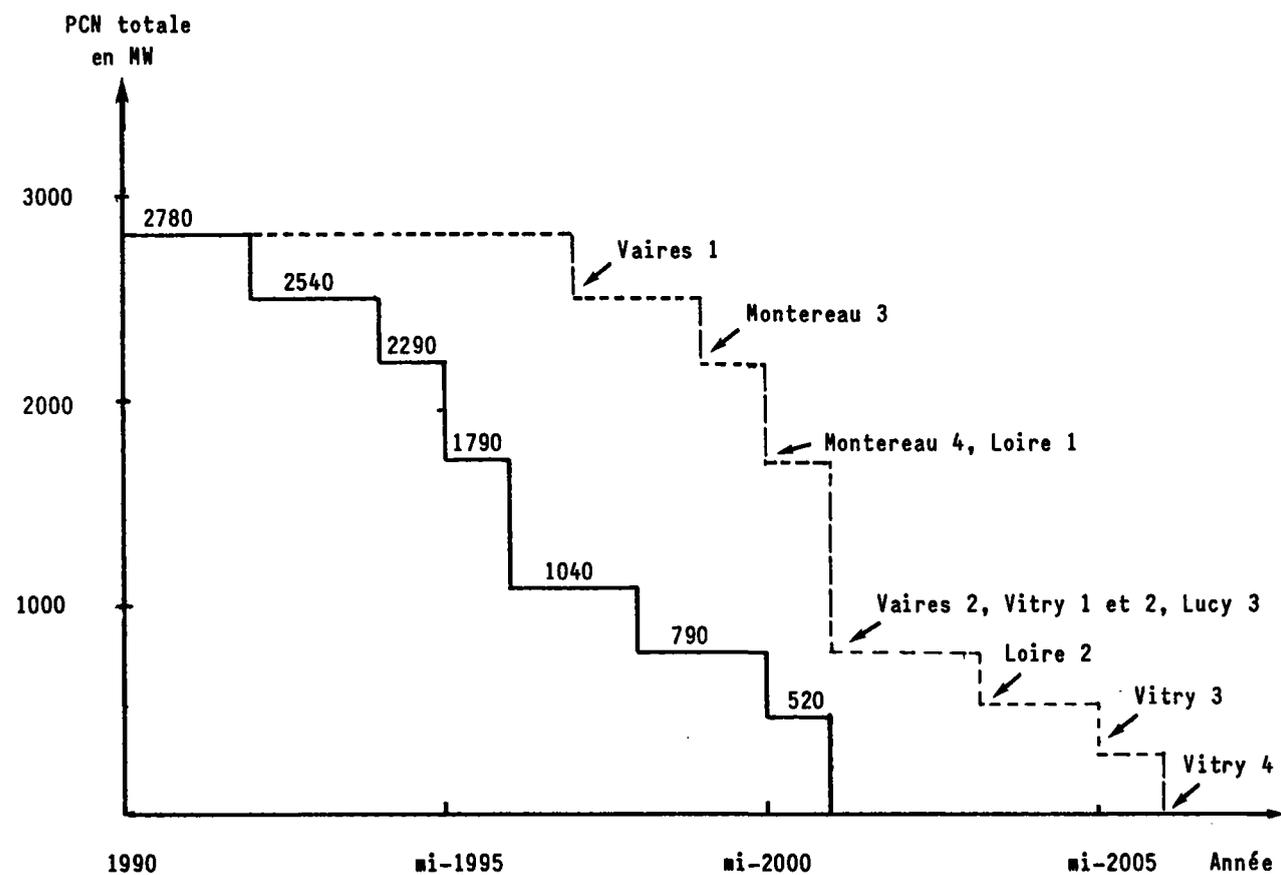
**Annexe 1 - Utilisation de charbons de Lorraine et de Provence
dans la production d'électricité à l'horizon 2000 et
2005.**

CENTRALES ET TRANCHES	P.C.N. TOTALE	DATE DE MISE EN SERVICE	CONSOMMATIONS DE CHARBONS EN Kt (1)	
			2000	2005
Emile Huchet 6	585	1981	740 - 900	740 - 900
5	340	1973	410 - 500	0
Blénod (EdF) 1-2	500	1963 et 1966	0	0
3	250	1968	0 (2) - 150	0
4	250	1969	0 (2) - 150	0
La Maxe (EdF) 1	250	1971	150 - 200	0 (2) - 150
2	250	1971	150 - 200	0 (2) - 150
TOTAL LORRAINE	-	-	1450 - 2100	740 - 1200
PROVENCE 4	585	1984	740 - 900	740 - 900
3	250	1967	0	0

(1) en fonction des hypothèses sur la durée d'appel des centrales.

(2) si les tranches EdF sont déclassées à 30 ans.

Annexe 2 - Evolution de la puissance totale installée dans les centrales accessibles au charbon de Lucenay.



- hypothèse de déclassement définitif au bout de 30 ans.
 - - - - - hypothèse de déclassement définitif retardé de 5 ans.

Annexe 3 - Méthode de calcul du coût de production du kWh.

- Le coût de production du kWh est calculé de la façon suivante :

$$\text{Coût du kWh} = \frac{I + \sum_{n=0}^{30} \frac{C (1+a)^n + D (1+a')^n}{(1+i)^n}}{P \times h \times N}$$

où : I = investissement initial, évalué à 5980 F (85)/kW pour une centrale 600 MW.

C = coût du combustible (nombre de thermies charbon consommées multiplié par coût de la thermie).

D = autres dépenses d'exploitation, évaluées à 130 MF (85) par an à l'horizon 2000.

i = taux d'actualisation (taux du Plan = 9 %).

a et a' = dérivées annuelles des coûts par rapport à l'inflation ; elles sont supposées nulles par hypothèse après 2000.

n et N = indice de l'année et nombre d'années (30 ans).

h = nombre d'heures d'utilisation annuelle, invariant par hypothèse à 2300 ou 2800 h selon les scénarios pour une centrale "minière" de 600 MW.

P = puissance continue nette de la centrale (600 MW).

M·A·C Management Analysis Center

ETUDE DU MARCHÉ DES CHARBONS
DU FUTUR GISEMENT DE LA NIEVRE

Proposition de coopération avec le B.R.G.M.

B.R.G.M.
Direction des Projets Miniers
B.P. 6009
45060 ORLEANS

Management Analysis Center
11, bd Latour Maubourg
75007 PARIS
Tél. (1) 555.91.78

Le 9 Septembre 1985

SOMMAIRE

	<u>PAGE</u>
1. OBJECTIFS DU PROJET	2
2. APPROCHE PROPOSEE	3
3. EQUIPE MAC	13
4. CALENDRIER	14
5. REFERENCES MAC	15

1 - OBJECTIFS DU PROJET

on

- AIDER LE B.R.G.M. A EVALUER LES POSSIBILITES DE MARCHE DES PRODUITS DU FUTUR GISEMENT DE CHARBON DE LA NIEVRE.
- L'EXPLOITATION DU GISEMENT NE POUVANT COMMENCER AU MIEUX QU'EN 1993, LES PRINCIPAUX MARCHES SERONT ESTIMES SUIVANT UNE METHODE DE SCENARIOS.
- MALGRE L'HORIZON LOINTAIN DU PROJET, LE TRAVAIL PROPOSE SERA PRAGMATIQUE EN IDENTIFIANT AVEC PRECISION LA TAILLE DES DIFFERENTS COUPLES MARCHES-PRODUITS ET LA VALORISATION DE CES PRODUITS.

2 - APPROCHE PROPOSEE

- CETTE ETUDE SERA EFFECTUEE EN ETROITE ASSOCIATION AVEC LES RESPONSABLES DU PROJET AU B.R.G.M. ELLE COMPRENDRA LES PHASES SUIVANTES :
 - SEGMENTATION MARCHES-PRODUITS
 - IDENTIFICATION DE VARIABLES DE SCENARIOS
 - TAILLE DES PRINCIPAUX MARCHES
 - VALORISATION DES PRODUITS PAR MARCHES.

2.1 - SEGMENTATIONS MARCHES-PRODUITS

- LES PRODUITS ENVISAGEABLES DANS LE GISEMENT DE LA NIEVRE DEVRONT ETRE SUFFISAMMENT DEFINIS POUR PERMETTRE D'IDENTIFIER LES DIFFERENTS MARCHES TECHNIQUEMENT ACCESSIBLES.
- CETTE PREMIERE ETAPE EST PRIORITAIRE ET L'ENSEMBLE DES CONCLUSIONS QUI SUIVRONT REPOSERONT SUR LA QUALITE DE CETTE SEGMENTATION.
- LES INFORMATIONS TECHNIQUES (PCI, % CENDRES, % MATIERES VOLATILES) SUR LES CHARBONS DU GISEMENT PERMETTRONT DE DEFINIR DES CATEGORIES DE PRODUITS "MARCHANDS" ET DE LES ASSOCIER A DES SEGMENTS DE MARCHE.

	CLASSES	GRAINS BRAISETTES	FINES	MIXTES
CENTRALES E.D.F.			○	○
CIMENTERIES			○	○
F.D.P.I.	○	○		
GROSSES CHAUFFERIES		○	○	

2.2 - IDENTIFICATION DES VARIABLES DE SCENARIOS

- IL S'AGIRA D'IDENTIFIER LES VARIABLES INFLUENCANT LES QUANTITES ET LA VALORISATION FINALE DES CHARBONS EN PROVENANCE DU GISEMENT DE LA NIEVRE. ON DISTINGUERA DEUX ENSEMBLES DE VARIABLES :
 - DES VARIABLES DU TYPE MACRO-ECONOMIQUE :
 - . TAUX DE CHANGE DU \$
 - . PRIX DU CHARBON VAPEUR IMPORTE
 - . NOMBRE D'HEURE D'APPEL DES CENTRALES E.D.F.
 - . DEMANDE DE CIMENT DANS LES REGIONS LIMITROPHES DE LA NIEVRE
 - . DIFFERENTIELS DE PRIX ENTRE LES QUALITES DE CHARBON
 - . TAUX DE CROISSANCE DE DIFFERENT SECTEURS INDUSTRIELS
 - . EVOLUTION DES TARIFS DU GAZ ET DE L'ELECTRICITE.

 - LES PLANS A LONG TERME DE CDF POUR BLANZY (HOUILLERES LES PLUS PROCHES DE LA NIEVRE) ET LA LORRAINE, QUI SERONT DES "CONCURRENTS" POUR LE CHARBON DE LA NIEVRE.

2.2 - IDENTIFICATION DES VARIABLES DE SCENARIOS

- DEUX SCENARIOS SERONT CONSTRUITS AFIN D'ENCADRER LES FUTURS POSSIBLES :
 - UN SCENARIO PLUTOT FAVORABLE AU GISEMENT DE LA NIEVRE
 - UN SCENARIO PLUTOT DEFAVORABLE

- CES DEUX SCENARIOS SERONT DES COMBINAISONS COHERENTES DE VALEURS VRAISEMBLABLES PRISES PAR CHACUNE DES VARIABLES DE SCENARIO AUX HORIZONS 1995, 2 000, 2 010, ETC.

- LES INCERTITUDES LES PLUS CONSEQUENTS SONT PROBABLEMENT LE TAUX DE CHANGE DU DOLLAR ET LE PRIX DU CHARBON IMPORTE. CE SONT CES DEUX VARIABLES QUI NECESSITERONT LE PLUS D'ATTENTION.

2.2 - EXEMPLE DE SCENARIO

		SCENARIO FAVORABLE				
SITUATION EN 1984		1 995	2 000	2 005	2 010	...
1. TAUX DE CHANGE \$	8,5 F/\$	8	9	9,5	10	...
2. CHARBON IMPORTE 6100 PCI CIF LE HAVRE	43 \$/T 365,5 F/t 6 c/th	45	48	50	50	...
3. HEURE D'APPEL DES CENTRALES EDF	3 800	3 000	4 000	4 000	4 000	...
4. DEMANDE DE CIMENT	-	+ 0 %	+ 1 %	+ 2 %	...	...
5. PRIX DU GAZ	15c/th	19	21	22	22	...
6. PETROLE BRUT	29 \$/BBL 1550 F/m ³ → 1222 F/t	35	39	40	40	...
7. ELECTRICITE	10 c/th 8,6 c/kwh	12	12	13	15	...
8. ETC	...	...	...	...	...	...

MONNAIE : VALEUR 1984

} 1kwh : 0,86 th. *restitution*
 } 1kwh : 2,5 th *production*

2.3 - TAILLE DES PRINCIPAUX MARCHES

- LES PRINCIPAUX MARCHES PRIS EN CONSIDERATION SERONT :
 - LES CENTRALES EdF
 - LES CIMENTERIES
 - LES INDUSTRIES (SOUS CHAUDIERE, HORS CHAUDIERE)
 - LES FOYERS DOMESTIQUES

- CETTE PHASE SERA REALISEE PAR INTERVIEW DES :
 - RESPONSABLES ETUDES PROSPECTIVES CHEZ EdF
 - SERVICES ACHAT DES CIMENTIERES
 - QUELQUES INDUSTRIELS REPRESENTATIFS.

2.3 - CENTRALES EdF

- LA PLUPART DES CENTRALES EdF ACCESSIBLES AU GISEMENT DE LA NIEVRE SERONT ARRETEES AVANT 1995, LEUR DUREE DE VIE MOYENNE ETANT DE 20 A 25 ANS :

CENTRALE	TRANCHE	PUISSANCE (MW)	CONSOMMATION* (TONNES)	DATE DE DEMARRAGE	Dept	Dist 700 km
MONTEREAU	1	117	70 000	1959	77	200 km
	2	117	70 000	1960		
	3	250	305 000	1964		
	4	250	305 000	1965		
CHALON	1	117	112 000	1959	71	130 km
	2	110	112 000	1962		
VITRY <i>sur Seine</i>	1	250	340 000	1962	76	266 km
	2	250	340 000	1962		
	3	250	340 000	1966		
	4	250	340 000	1966		
VAIRES <i>5853 Mme</i>	1	240	341 000	1962	72	210 km
	2	240	341 000	1966		
TOTAL			3 016 000			

SOURCE : EdF

* 1983

2.3 - CIMENTERIES

- LE MARCHE DES CIMENTERIES PROCHES DU GISEMENT DE LA NIEVRE REPRESENTE ENVIRON 350 000 TONNES.

NOM	SOCIETE	PROVENANCE DES CHARBONS *	CONSOMMATION * (TONNES)	Dep ^t	N° Zone	Km Tarifaire entre le gisement 535
CRUGEY	ORIGNY	IMPORTATIONS	20 000	21 211	216	135 km
CRECHY	VICAT	"	45 000	03 183 F3	033	64 km
VAL D'AZERGUES	LAFARGE	"	20 000			
BEFFES	S.C.F.	"	60 000	19 120 A	532	216 km
FRANGEY	LAFARGE	"	32 000			
ORCHAMPS 71 402	CHAMPAGNE	"	65 000	25	251	277 km
CHAMPAGNOLE 71 113	CHAMPAGNOLE	"	40 000	39	391	234 km
MONTALIEU 71 05	VICAT	"	40 000	01	011	208 km
VILLIERS AU BOUIN	C. LOIRE	"	33 000			

SOURCE : ESTIMATION M.A.C.

* 1983

2.3 - INDUSTRIE/RESIDENTIEL/TERTIAIRE

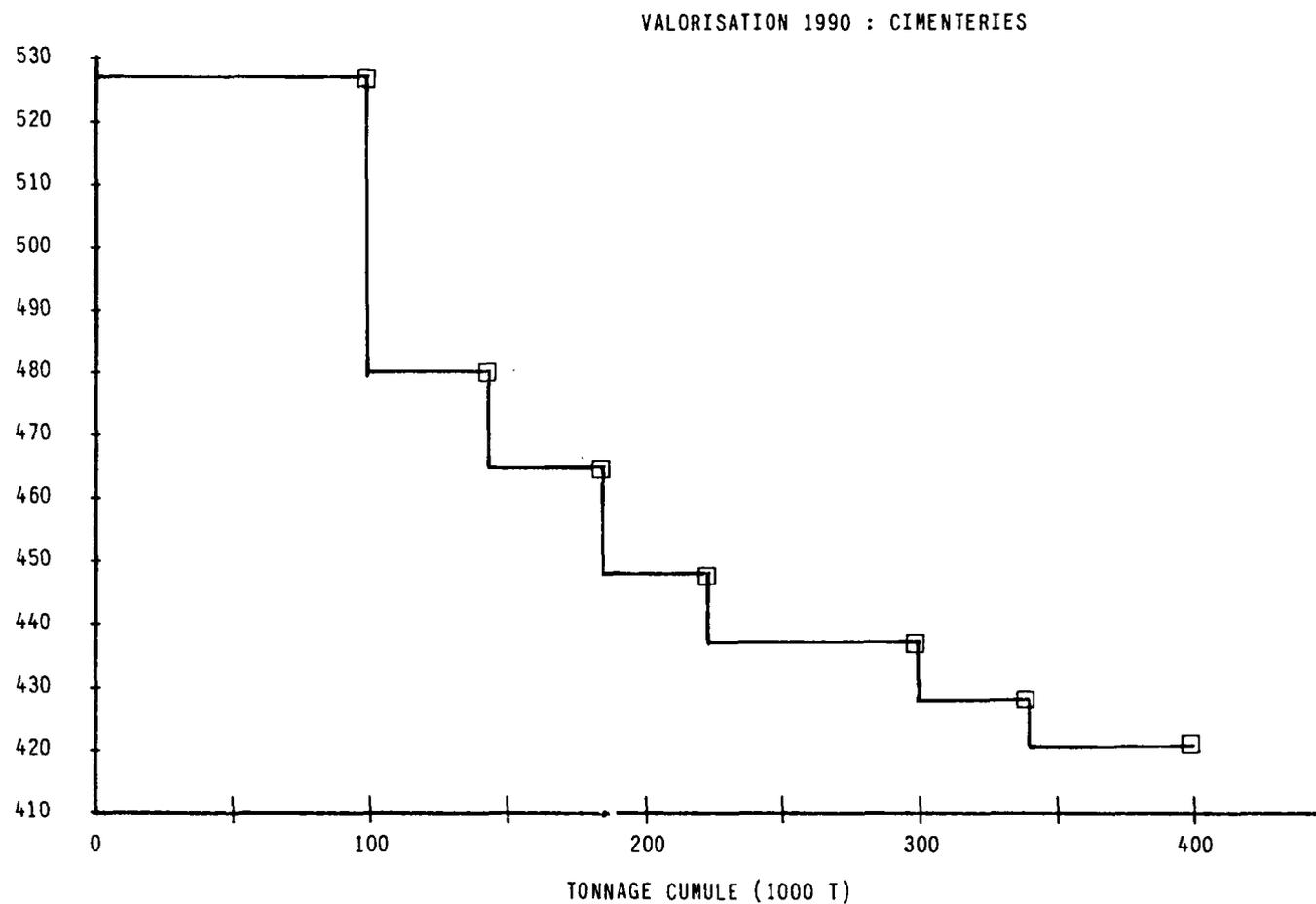
- LES MARCHES INDUSTRIE, RESIDENTIEL ET TERTIAIRE LES PLUS ACCESSIBLES AU GISEMENT DE LA NIEVRE SERONT CEUX DU CENTRE, DE LA BOURGOGNE/FRANCHE-COMTE ET DE L'ILE DE FRANCE.

1000 TONNES	CENTRE	BOURGOGNE FRANCHE-COMTE	ILE DE FRANCE	ETC
INDUSTRIE (HORS CIMENTERIES)	50 - 100	250 - 300	200 - 250	...
- SOUS CHAUDIERE	...	...	...	...
- HORS CHAUDIERE	...	...	...	...
RESIDENTIEL/TERTIAIRE	100 - 150	200 - 250	800 - 900	
- CHAUFFERIES	...	...	...	...
- FOYERS DOMESTIQUES	...	...	...	...

SOURCE : ESTIMATION M.A.C. A L'HORIZON 1990

2.4 - VALORISATION DES PRODUITS

- A L'AIDE D'UN MODELE SIMPLIFIE DE COUTS DE TRANSPORTS, D'HYPOTHESES SUR LE PRIX DU CHARBON INTERNATIONAL, NOUS ESTIMERONS QUELLE PEUT ETRE LA VALORISATION DES PRODUITS DU GISEMENT DE LA NIEVRE.



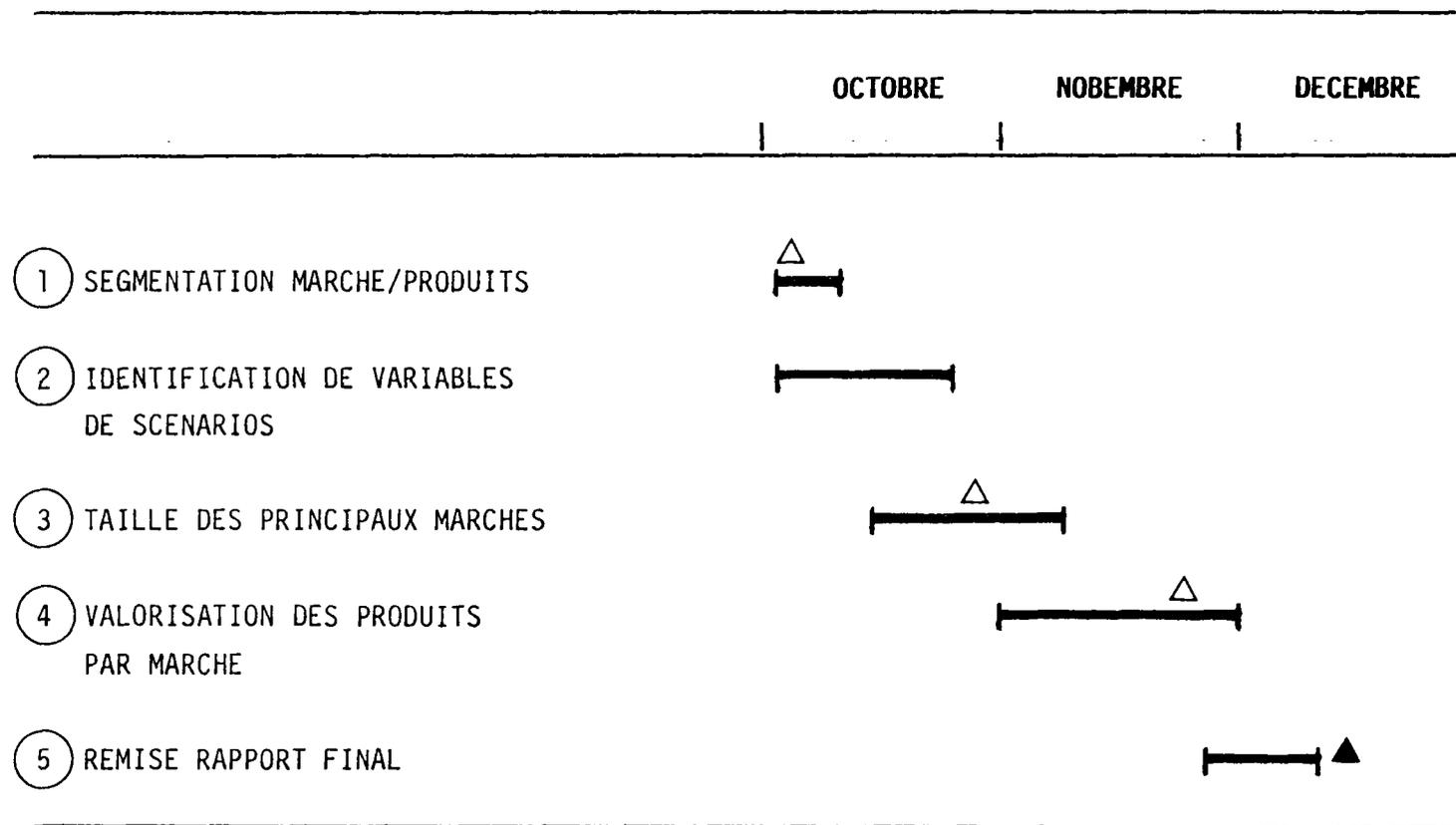
SOURCE : ETUDE M.A.C.

3 - EQUIPE M.A.C.

- LES CONSULTANTS QUI PARTICIPERONT AU PROJET ONT TOUS UNE EXPERIENCE DANS LE DOMAINE DU CHARBON :

NOM	POSITION	FONCTION DANS LE PROJET
<hr/>	<hr/>	<hr/>
JEAN-FRANCIS HARRIS	DIRECTEUR D'ETUDE	RESPONSABLE DE LA DIRECTION DU PROJET
MARC COLADON	DIRECTEUR D'ETUDE	RESPONSABLE DE LA GESTION AU JOUR LE JOUR DU PROJET ANALYSE PAR SCENARIOS
THIERRY DEMONCHEAUX	CONSULTANT	ANALYSE DES MARCHES INDUSTRIEL CIMENTERIES ET EdF

4 - CALENDRIER D'ETUDE



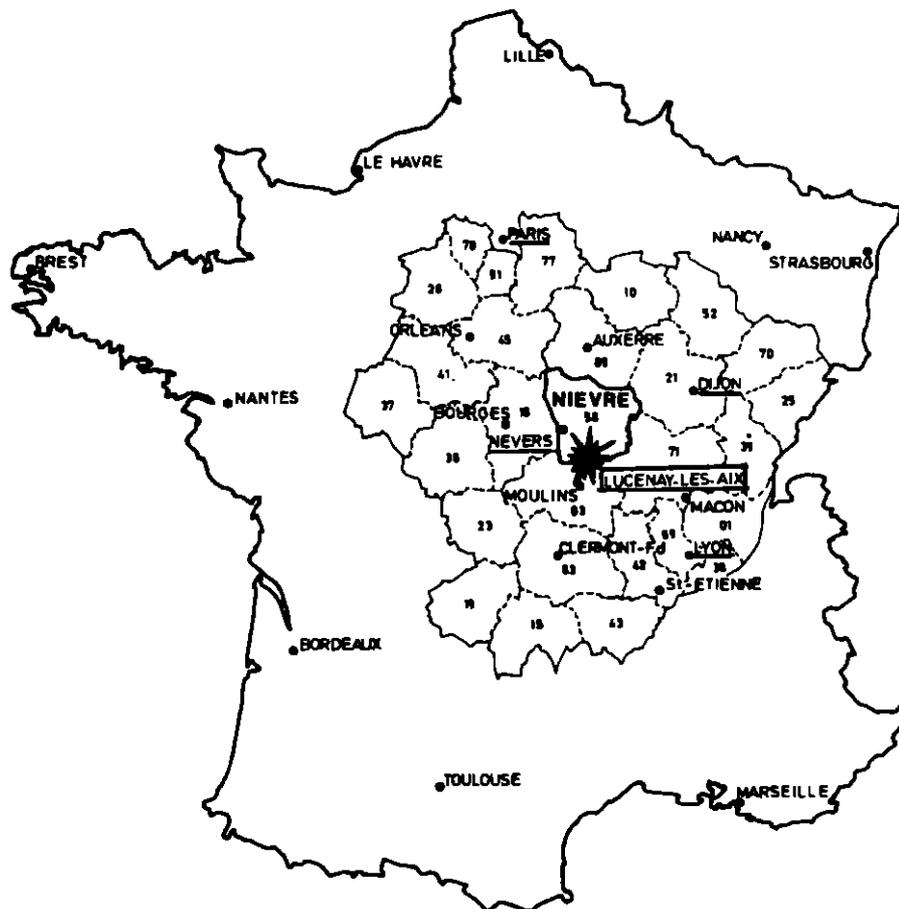
△ REUNIONS DE TRAVAIL

▲ PRESENTATION DES RESULTATS

5 - REFERENCES M.A.C.

- ETUDE DU MARCHE POTENTIEL A L'HORIZON 2000 D'UNE PETITE DECOUVERTE DE CHARBON POUR UN PRODUCTEUR D'ENERGIE FRANCAIS.
- EVALUATION DE DIFFERENTS PLANS DE PRODUCTION ET DE COMMERCIALISATION POUR UNE HOUILLERE DU BASSIN DU CENTRE-MIDI.
- ASSISTANCE A LA DEFINITION ET A L'EVALUATION D'UN CONTRAT DE PLAN POUR UN PRODUCTEUR D'ENERGIE FRANCAIS.
- ETUDE DE LA PENETRATION DU CHARBON DANS L'INDUSTRIE SOUS CHAUDIERE, LE RESIDENTIEL ET LE TERTIAIRE POUR LE CODIS.
- ETUDE DU MARCHE DES CHARBONS A HAUTE TENEUR EN SOUFRE POUR UN OPERATEUR ENERGETIQUE FRANCAIS.
- ETUDE DE LA CONCURRENCE ENTRE FUEL, GAZ, CHARBON ET ELECTRICITE DANS L'INDUSTRIE POUR UN DISTRIBUTEUR D'ENERGIE FRANCAIS.

**PROJET DE MISE EN VALEUR
DU GISEMENT DE CHARBON DE
LUCENAY . LES . AIX**



PROJET DE MISE EN VALEUR
DU GISEMENT DE CHARBON DE
LUCENAY les AIX

-o-o-o-o-o-o-

- Coût des transports
- Aménagement du site
- Effets induits régionaux

P R E A M B U L E

Dans le cadre de l'étude : PROJET DE MISE EN VALEUR
DU GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY-LES-AIX, confiée au B.R.G.M,
financée par le Conseil Général de la Nièvre et la Caisse Nationale
de l'Energie, R. ROIGNOT a été chargé :

- A) De l'évaluation des coûts des transports (fer-eau-
route) dans un rayon de 250 km autour de LUCENAY.

- B) De l'étude des répercussions locales et départementales
du projet en prenant plus spécialement en compte :
 - l'appréciation qualitative des contraintes
imposées par ce projet
 - . problème du cadre de vie
 - . habitat - urbanisme
 - . problème démographique
 - . etc...

 - l'évaluation des dépenses relatives aux travaux
d'aménagement du site
 - . acquisition des terrains
 - . détournement des routes et rivières
 - . renforcement du réseau routier et
de la voie fluviale
 - . implantation d'une ligne S.N.C.F
 - . problème d'approvisionnement en
énergie
 - . etc...

 - l'estimation de l'impact socio-économique
 - . sous-traitance locale
 - . capacité du bassin de l'emploi à
satisfaire les besoins en main-
d'oeuvre
 - . etc...

NOTA

*Ce rapport a pour objet de
fournir un certain nombre d'éléments
d'information, les plus complets et
les plus précis possibles.*

*Ces données sont suffisantes
pour permettre de cerner globalement
le sujet mais insuffisantes, parce que
incomplètes et trop imprécises, pour
engager l'avenir et des dépenses
d'investissements sans plus de contrôle.*

RESUME

1) ETAT DES LIEUX

Le site charbonnier de LUCENAY s'étend à l'intérieur d'une région naturelle agricole ; la "SOLOGNE BOURBONNAISE". Le secteur est très peu peuplé, peu cultivé, car les terrains humides et souvent marécageux sont de très faible valeur agricole. Seul un réseau routier peu conséquent relie cette partie du territoire aux grands axes routiers, fluviaux et ferroviaires, tout proche.

DECIZE, ville de plus de 7000 habitants se trouve à 15 km environ sur l'autre rive de la Loire (rive droite).

Les effets induits du projet couvriront donc, comme il est possible de l'envisager sans peine, de multiples domaines que nous reprendrons ci-dessous.

2) VOIES DE COMMUNICATION

2.1 - Réseau Routier

Au droit du chantier et aux environs, les CD 261 et 137 seront déviés et l'itinéraire de liaison du CD 979(A) renforcé sur 7 km. Ces travaux ne devraient pas poser de problèmes particuliers.

Le montant des dépenses envisagées à cet égard sera de l'ordre de 20 millions de francs.

Il paraît à priori exclu de faire transiter par la route la totalité de la production de charbon eu égard aux contraintes importantes créées par cette situation. En effet, un tel trafic représenterait une cadence de véhicules de l'ordre de 30 à 35 camions (25 tonnes) à l'heure au départ de Lucenay.

2.2 - Voies navigables

Les centres consommateurs de charbon les plus importants (centrales thermiques EDF, quelques cimenteries, etc.) sont accessibles par voie d'eau depuis le port de Decize.

Il s'agit de canaux à faible gabarit pouvant accueillir des bateaux de 250 T maximum en charge utile.

Cependant le port de Decize devra être réinstallé sur la rive gauche du canal. Le coût correspondant à cette opération est évalué à 1 million de francs. Il comprend le coût des aménagements permettant d'acheminer le charbon au quai d'embarquement.

2.3 - Voie ferrée

Le réseau ferroviaire couvre la totalité de la zone d'étude avec une densité de voies d'environ 5 km au km². Une bonne installation devrait permettre de charger en quelques heures un train de 1 350 tonnes et de l'acheminer dans la nuit vers son destinataire à plus de 250 km.

Le coût des travaux d'aménagement nécessaires pour relier l'exploitation au réseau ferré, 19 km à l'ouest à Villeneuve-Sur-Allier, est estimé à 124 millions de francs.

2.4 - Centres de consommation accessibles au réseau de voies de communication à partir de Lucenay (eau, rail, route)

Evaluation pondérée d'une tonne de charbon rendue: : 100 Francs

LOCALISATION			CONSOMMATION DE CHARBON EN "KT"				
Régionale	Géographique	Totale	Résidentiel + tertiaire	Centrales Thermiques	Industrie	Cimenterie	
Nord	Paris : Melun	2 829	411	2 348	70	-	
Nord-est	Troyes : Tonnerre	34	-	-	10	24	
Est	Dijon : Besançon	1 116	137	694	250	45	
Sud	Clermont- Ferrand : Vichy	148	38	-	60	50	
Centre	Nevers : Bourges	115	30	-	38	47	
Ouest	Tours : -	155	69	-	34	52	
Sud-ouest	Montluçon : Limoges	-	?	-	-	-	
Sud-est	Lyon : Grenoble	931	206	470	125	130	
		<u>5 338</u>	<u>891</u>	<u>3 512</u>	<u>587</u>	<u>348</u>	

3 - AMENAGEMENT SUR LE SITE

3.1 - Déviations des rivières OZON et ACOLIN

Les rivières OZON et ACOLIN devront être déviées sur 5,800 km environ (l'Ozon sur 2,500 km, l'Acolin sur 3,300).

En période de crues, les débits de ces deux rivières varient : 25 à 35 m³/s pour l'Ozon, 60 à 80 m³/s pour l'Acolin.

Les détournements envisagés représentent un volume de terre à déplacer de l'ordre de 5 millions de m³.

Selon les premières estimations financières, le coût des travaux est évalué à 80 millions de francs environ.

3.2 - Electricité de France

Il n'existe, pour l'instant, aucune puissance installée susceptible de subvenir aux besoins de l'exploitation. Pour fonctionner, les installations devront pouvoir utiliser 35 MW.

Le coût d'un raccordement sur le poste de Champvert (13 km de Lucenay), dans l'hypothèse d'un courant garanti, est évalué à 30 millions de francs.

Le déplacement du réseau électrique à l'intérieur de l'emprise minière se situe dans une fourchette de 1,000 à 3,000 millions de francs, selon l'implantation de la verse.

3.3 - TOTAL RECAPITULATIF DES DEPENSES RELATIVES AUX

TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU SITE

(en millions de francs)

- Déviation des rivières OZON et ACOLIN	80
- Liaison ferroviaire	124
- Déviation et aménagement du réseau routier	20
- Liaison fluviale	1
- Installation EDF et déplacement des lignes existantes	30
- Acquisition de terrains	20
- Imprévus	30
	<hr/>
TOTAL ESTIME (au 31 janvier 1985)	305

4) EVALUATION DE L'IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE

4.1 - Emploi-Formation

Le projet sera générateur de 350 emplois directs engendrant, dans un premier temps, 1 200 emplois induits.

La région possède à l'heure actuelle, le potentiel humain pour répondre à cette demande.

.../...

Dans une dizaine d'années, si rien n'est fait pour fixer la population, il sera peut-être trop tard, l'exode rural achèvera de démobiliser les investisseurs.

Compte-tenu des délais nécessaires avant un début de production, c'est dès maintenant qu'il convient de se mobiliser pour être prêt à temps.

4.2 - Habitat-urbanisme

L'habitat disponible dans les trois cantons autour de Lucenay représente le 10ème du parc (900 logements env.). Cependant cet habitat, dans l'ensemble vétuste, mal entretenu, d'un degré de confort très limité, n'est pas attractif.

La mise en place d'une structure d'accueil s'avèrera indispensable pour une bonne intégration de cette nouvelle main-d'oeuvre aussi diversifiée dans ses origines, aussi bien dans sa qualification que dans ses besoins.

4.3 - Démographie - Schéma directeur d'aménagement

La population décroît rapidement et régulièrement depuis plus d'un siècle, au rythme de 1000 personnes par an.

Un tel projet ne peut qu'inverser le bilan des échanges migratoires et stopper le dépeuplement du pays, si dès le départ, le facteur humain est pris en compte.

Ce secteur de Lucenay, quasi vierge de toute industrialisation, va subir une fantastique transformation dont le développement devra s'inspirer de l'orientation fournie par un schéma directeur d'aménagement qui tiendra compte des multiples possibilités existantes (proximité des grands axes routiers et fluviaux, villes moyennes, tradition minière, etc.).

Dessins : Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
Secrétariat : Melles BAULT Valérie et TOURON Véronique

LISTE DES ORGANISMES AYANT
PARTICIPE A LA PREPARATION DE CE DOCUMENT

Le cabinet R. ROIGNOT a coordonné et réalisé la mission qui lui a été confiée avec la collaboration efficace des organismes suivants :

- Conseil Général de la Nièvre
 - . Direction des Services
 - . Direction du Développement
- Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
- Direction Départementale de l'Agriculture de la Nièvre
- Office Départemental de la Navigation à NEVERS
- Office National de la Navigation
- Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement de la Nièvre (C.A.U.E.)
- Agence Nationale pour l'Emploi (A.N.P.E.)
- Chambre de Commerce et de l'Industrie de NEVERS et de la Nièvre (C.C.I.)
- Centre de l'Inspection Domaniale de la Nièvre
- Electricité de France (E.D.F.)
 - . Direction de la production - Nancy
 - . Direction Départementale de la Nièvre
- Société Nationale des Chemins de Fer Français (S.N.C.F.)
 - . Direction de l'Équipement - Paris
 - . Direction Régionale - CLERMONT FERRAND
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE)
 - . Direction Régionale - DIJON
- Service d'Etude des Stratégies et des statistiques industrielles (S.E.S.S.I.)
 - . Ministère du redéploiement industriel - PARIS
- Direction Régionale de l'Équipement de Bourgogne
- Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche de Bourgogne - DIJON
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) - ORLEANS

S O M M A I R E

	Pages
1 - <u>INTRODUCTION</u>	
1.1 - Présentation de l'étude	1
1.2 - Situation géographique	1
2 - <u>DONNEES ECONOMIQUES SUR LES COUTS DES TRANSPORTS</u>	
RESUME	3
2.1 - Méthode de travail, présentation des résultats	3
2.2 - Voies navigables	4
2.2 -1 Définition des coûts	4
2.2 -2 Calcul des distances géographiques	5
2.3 - Routes	
2.3 -1 Définition des coûts	8
2.3 -3 Importance de la qualité du réseau routier	8
2.3 -4 Définition des coûts	9
2.4 - Voies ferrées	10
2.4 -1 Définition des coûts	10
2.4 -2 Types de transport	11
2.5 - Synthèse des données économiques sur le coût des transports	17
2.6 - Synthèse des données économiques concernant les principaux centres de consommation ouvert au charbon de Lucenay.	19
3 - <u>AMENAGEMENTS NECESSAIRES SUR LE SITE CHARBONNIER - COUT</u>	
RESUME	21
3.1 - Aménagement SNCF	24
3.2 - Déviation des rivières OZON et ACOLIN	26
3.3 - Déviation ou renforcement du réseau routier	28
3.4 - Aménagement du port de Decize, aperçu sur les les Canaux du Centre	29
3.4 -1 Caractéristiques des voies	29
3.4 -2 Port d'embarquement	30
3.4 -3 Consistance du réseau et densité du trafic	31

3.5 - Aménagement EDF	
3.5 -1 Besoins de la mine	32
3.5 -2 Energie disponible en 1986	32
3.5 -3 Programme prévisionnel	32
3.5 -4 Conditions commerciales	32
3.5 -5 Estimation du coût de déplacement du réseau électrique	33
3.5 -6 Coût de l'investissement	34
4 - <u>EFFETS INDUITS</u>	
RESUME	35
4.1 - Emploi-Formation	36
4.1 -1 Besoins exprimés	36
4.1 -2 Bassin de la main-d'oeuvre	
4.1 -3 Répartition des emplois par tranches d'âges	37
4.1 -4 Réflexion sur la répartition des emplois	38
4.1 -5 Formation	38
4.2 - Habitat-Urbanisme	39
4.3 - Patrimoine foncier	41
4.3 -1 Descriptif	41
4.3 -2 Nature du patrimoine	41
4.3 -3 Eléments de référence	42
4.3 -4 Evaluation du patrimoine	43
4.4 - Démographie - Schéma directeur d'aménagement	
4.4 -1 Démographie	46
4.4 -2 Schéma d'aménagement	46
5 - <u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	48

TABLE DES PLANS ET DES GRAPHIQUES

- Plan de situation	2
- Courbe des coûts de transport pour	
. Voies navigables	4
. Route	9
. Voies ferrées	11
- Principaux centres de consommation accessibles au charbon de Lucenay-Les-Aix	20
- Plan de situation de l'aire de travail	23

1 - INTRODUCTION

1.1 PRESENTATION DE L'ETUDE

Sensibilisé par les résultats séduisants obtenus récemment au cours des campagnes de recherches de charbon à LUCENAY-LES-AIX réalisées par le B.R.G.M, le Conseil Général du Département de la Nièvre désire faire le point, à ce stade d'avancement des travaux, sur :

- les conclusions de sondages géologiques et l'importance de la ressource mise en évidence
- les perspectives de commercialisation du produit dans l'hypothèse de la mise en exploitation du gisement
- les effets induits de cette exploitation sur l'économie du Département

Ce rapport aborde le dernier paragraphe ci-dessus et y répond. Il fournit également le coût du transport par rail, route, eau, d'une tonne de charbon au départ de Lucenay vers les zones de consommation accessibles a priori au charbon de Lucenay. Ces éléments interviennent dans les calculs économiques - objet du 2ème paragraphe.

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site d'exploitation est localisé sur les communes suivantes :

- Lucenay : \simeq 1.550 habitants
- Cossaye : \simeq 1.075 habitants
- Toury Lurcy : \simeq 450 habitants

Ces trois communes font partie du canton de Dornes, village Chef Lieu de canton comprenant \simeq 1.300 habitants.

Decize, ville la plus importante de ce secteur, avec \simeq 7.270 habitants est construite en bordure de Loire, rive droite, et se trouve à 12 km au Nord de Lucenay situé en rive gauche, au milieu des terres.

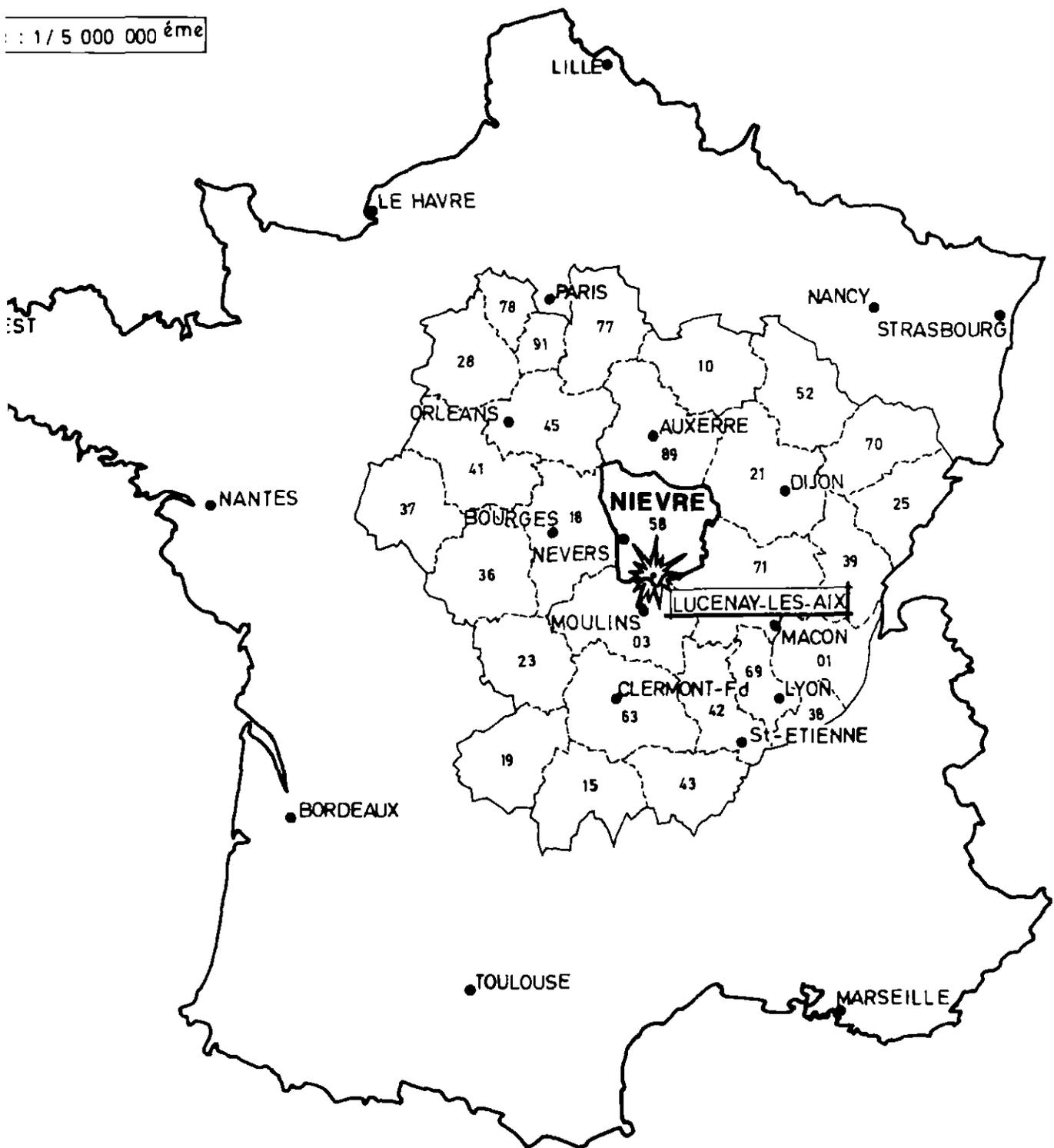
Le plan de situation au 1/5 000 000ème (page suivante), matérialise les limites géographiques du secteur d'étude.

La position géographique privilégiée de Lucenay permet de bénéficier des infrastructures existantes à proximité du site, et d'envisager, sans charge financière excessive d'aménagement, l'acheminement du charbon par le rail, la route ou la voie d'eau à l'intérieur des limites géographiques arrêtées.

LE CHARBONNIER DE LUCENAY-LES-AIX

PLAN DE SITUATION

1 / 5 000 000 éme



2 DONNEES ECONOMIQUES SUR LES COUTS

DES TRANSPORTS

La position géographique de Lucenay permet d'envisager, sans charges financières excessives d'aménagement, l'acheminement du charbon par route, fer ou voie d'eau.

L'établissement des tarifs de transport, obéit à des modes de calculs complexes. C'est pourquoi la comparaison des coûts de transport doit se faire sur le prix rendu et non sur le tarif appliqué au km pour chacun des modes de transport.

Sur les sept principaux centres de consommation à priori accessibles au charbon de Lucenay, le coût moyen de transport d'une tonne ce charbon revient à :

Localisation			Coût transport 1 T de charbon		
Régionale	Géographique		Coût pondéré	Fourchette	
Nord	Paris	Melun	89	84	94
Nord-est	Troyes	Tonnerre	120	116	124
Est	Dijon	Besançon	93	74	112
Sud	Clermont	Vichy	69	60	78
Sud-est	Lyon	Grenoble	108	96	120
Centre	Nevers	Bourges	62	50	75
Ouest	Tours	Limoges	91	86	96

2.1 METHODE DE TRAVAIL - PRESENTATION DES RESULTATS

Ce chapitre et les tableaux qui l'accompagnent synthétisent les données analysées dans les chapitres suivants aux différentes rubriques :

- . Voies navigables (§ 2.2 page 4)
- . Voies ferrées (§ 2.4 page 10)
- . Réseau routier (§ 2.3 page 8)

Cette étude s'inscrit à l'intérieur d'un cercle de 250 km autour de Lucenay, ce choix géographique permettant d'évaluer le coût des transports du charbon de Lucenay vers les marchés à priori économiquement accessibles, a été fait pour tenir compte des régions qui reçoivent actuellement les charbons de Blanzey, de l'Aumance, et pour tenir compte des zones d'influences commerciales des Houillères de Lorraine.

2.2 - VOIES NAVIGABLES

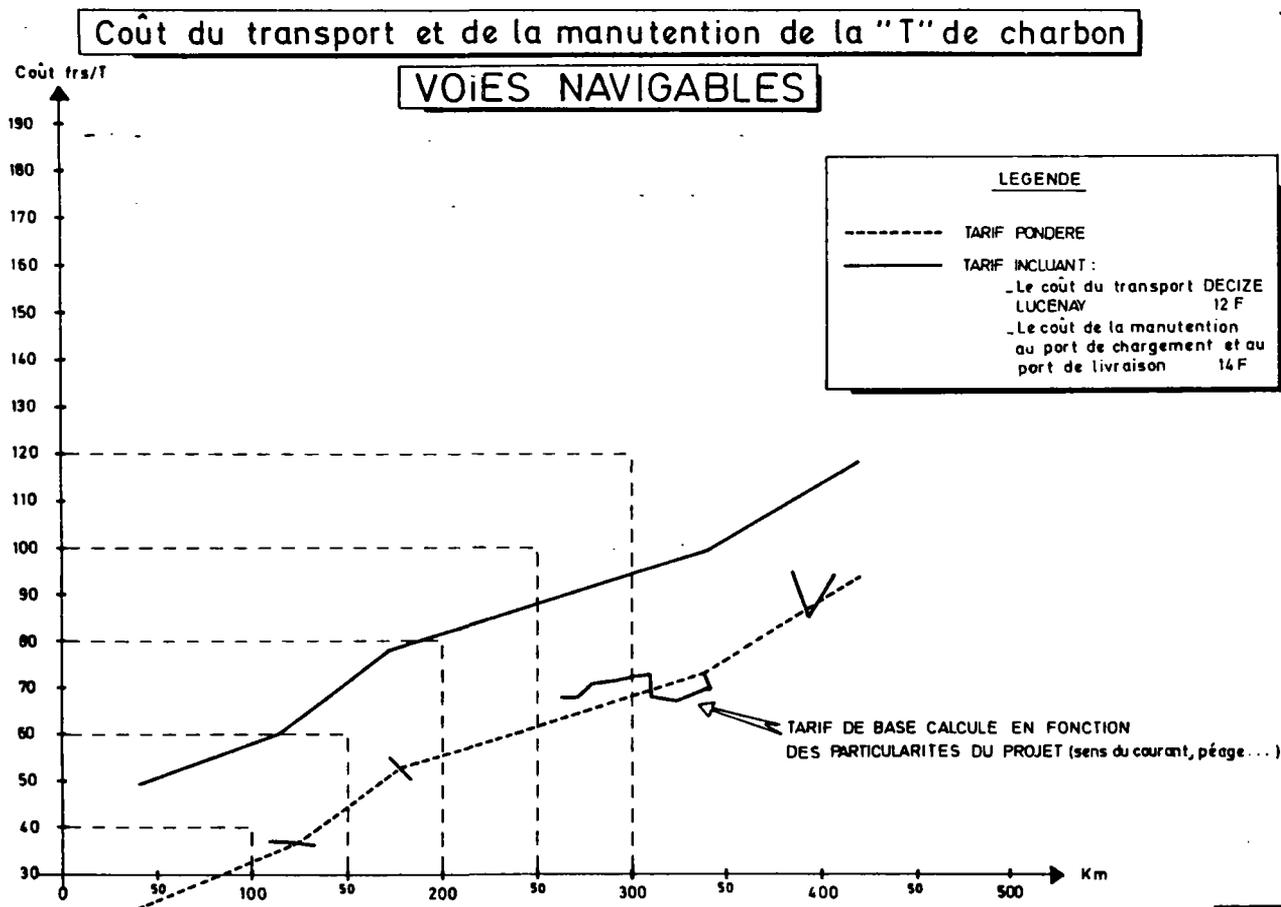
2.2 -1 Définition des coûts

Les centres consommateurs de charbon les plus importants (centrales thermiques EDF, quelques cimenteries, etc.) sont accessibles par voie d'eau depuis le port de Decize.

Le calcul du coût d'un transport de frêt par voie d'eau obéit à des modes de calcul très complexes qui prennent en compte le sens du courant, les zones à péage ou non, le classement des canaux, etc.

Il en résulte, pour une même distance, un même tonnage, un même produit et un même itinéraire, des coûts de transport très différents selon qu'il s'agit d'un itinéraire réalisé dans le sens du courant ou non. Les différences de prix sont, à cet égard, notables.

La courbe ci-dessous et le tableau qui l'accompagne (n°1) font ressortir cette complexité.



eau n°1

(Port de chargement : DECIZE)

Port de déchargement	Distance géographique (en km)	Coût de la tonne transportée (en F)
Nevers	32	21,45
Montceau-Les-Mines	112	37,02
Roanne	118	35,79
Briare	132	36,46
Châlon-Sur-Saône	176	54,12
Montargis	182	49,56
Mâcon	242	59,95
Saint-Jean de Losne	244	62,74
Montereau	250	61,09
Dôle	266	67,22
Longvic	268	67,23
Orchamps	281	70,02
Anse	286	63,44
Sens	290	70,59
Gray	310	72,84
Vitry-Sur-Seine	313	67,85
Lyon	321	66,85
Loire-Sur-Rhône	340	69,12
Vaires-Sur-Marne	341	72,87
Montbard	383	93,92
Auxerre	388	85,12
Frangey	400	91,41
Ancy-Le-Franc	409	93,21

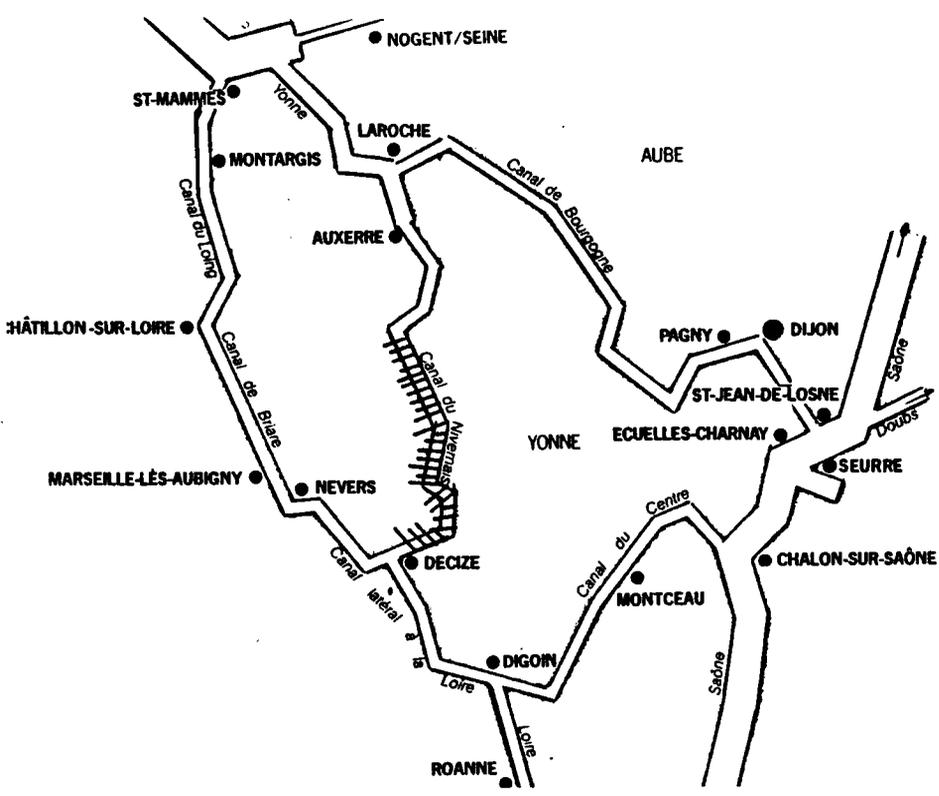
Tous ces tarifs s'entendent par transport sur bateaux jaugeant 250 T de charges utiles.

2.2 -2 Calcul des distances géographiques

Pour aller de Decize à Auxerre, par exemple, distant par la route de 155 km, il faudra faire un détour de 388 km -en passant par Montargis-Laroche- car le Canal du Nivernais est impraticable sur une partie de son cours (voir carte schématique ci-après).

Cette particularité grève fortement le coût de la tonne rendue.

.../...



En achuré, tronçon du Canal du Nivernais praticable à la seule navigation de plaisance ayant un faible tirant d'eau. Ce tronçon s'étend de Decize à Clamecy.

Le tableau n°2 (page suivante) donne les distances géographiques depuis le port de Decize jusqu'à quelques grands ports.

DISTANCES GEOGRAPHIQUES PAR VOIE D'EAU
CALCULEES DEPUIS DECIZE

Désignation de la voie d'eau	Port	Distance
Canal latéral à la Loire	Decize	0
Canal de Briare	Nevers	32
	Beffes	59
	Henry	75
	St-Satur	91
	Les Fouchards	100
	Briare	132
	Rogny	148
Canal du Loing	Montargis	182
	St-Mammes	236
Seine	Vitry	313
	Nogent-Sur-Seine	297
	Montereau	250
Yonne	Sens	290
	Joigny	335
Canal du Nivernais	Auxerre	388
	Vermenton	408
	Clamecy	447
Canal de Bourgogne	Tonnerre	379
	Pacy-Sur-Armançon	409
	Montbard	383
	Pouilly	331
	Dijon	268
Saône	St-Jean de Losne	244
	Châlon-Sur-Saône	176
	Tournus	209
	Mâcon	242
	Villefranche-Sur-Saône	281
	Lyon	321
	Chasse-Sur-Rhône	340
Canal du Centre	Digoin	62
	Paray-Le-Monial	77
	Montceau-Les-Mines	112
	Chagny	159
Canal de l'Est	Heuilley	282
	Gray	310
Canal de la Marne à la Saône	Heuilley Cotton	345
	Chaumont	396
	Vitry-Le-François	507
Canal de la Marne au Rhin	Châlon-Sur-Marne	528
	Condé-Sur-Marne	513
	Nogent l'Artaud	432
	Meaux	361
	Vaires-Sur-Marne	341

2.3 - ROUTES

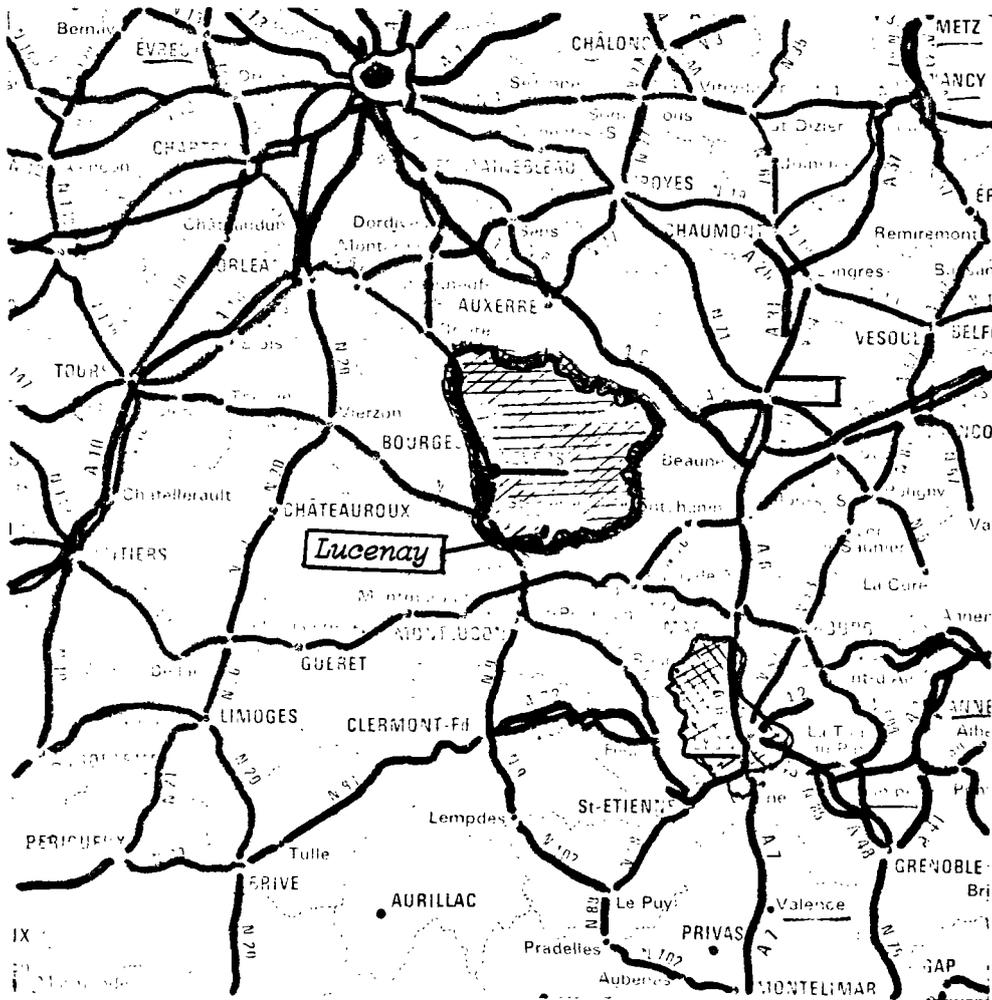
2.3 -1 Définitions des coûts

Le réseau routier, pour être économiquement utilisable, doit pouvoir acheminer en toute saison des unités de transport de 25 T (charge utile). Il est bien entendu que le coût "houille classe 7" sera variable, à la tonne rendue, en fonction de :

- l'importance du marché,
- des volumes transportés par unité de transport,
- la régularité de l'approvisionnement,
- la qualité des voies de communication,
- la distance.

2.3 -2 Importance de la qualité du réseau routier

La carte ci-dessous souligne, s'il le fallait, la faible importance du réseau routier français mis hors gel. De plus, les routes à faible limitation de tonnage dans les départements voisins de celui de la Nièvre sont nombreuses.



Nota : Cette carte a été dressée par la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières pour simplifier la diffusion à la radio des informations quotidiennes sur les poses et levées de BARRIERES DE DEGEL. Elle permet, à partir de ce réseau, de ne citer que les routes ou sections de routes concernées par des barrières de dégel, ou, cas plus grave, de ne citer que les sections levées de barrières.

2.4 - VOIES FERREES

2.4 -1 Définition des coûts

Le coût du transport par fer est variable en fonction :

- . de l'importance des volumes transportés par unité de transport
- . de la régularité dans l'approvisionnement
- . de l'existence ou non d'un embranchement particulier :

En l'absence d'un embranchement spécial, la reprise à partir d'une "plate-forme charbonnière" s'élève à 25 F la tonne. Ce montant inclut l'acheminement par route sur une distance de 50 km environ et moins.

Fourchette des prix des transports communiquée à titre d'exemple

Distance (km)	Accessible partout		Convoi lourd	
	Wagon		Sans régularité	Avec régularité
	25 T	55 T		
100	77,60	72	55,25	51
150	93,70	87	66,70	62
200	106,90	99	76,10	71
250	117,70	109	83,80	78
300	128,50	119	91,50	83
350	137,70	127	98	90
400	148,90	138	106	98

.../...

2.4 -2 Types de Transport

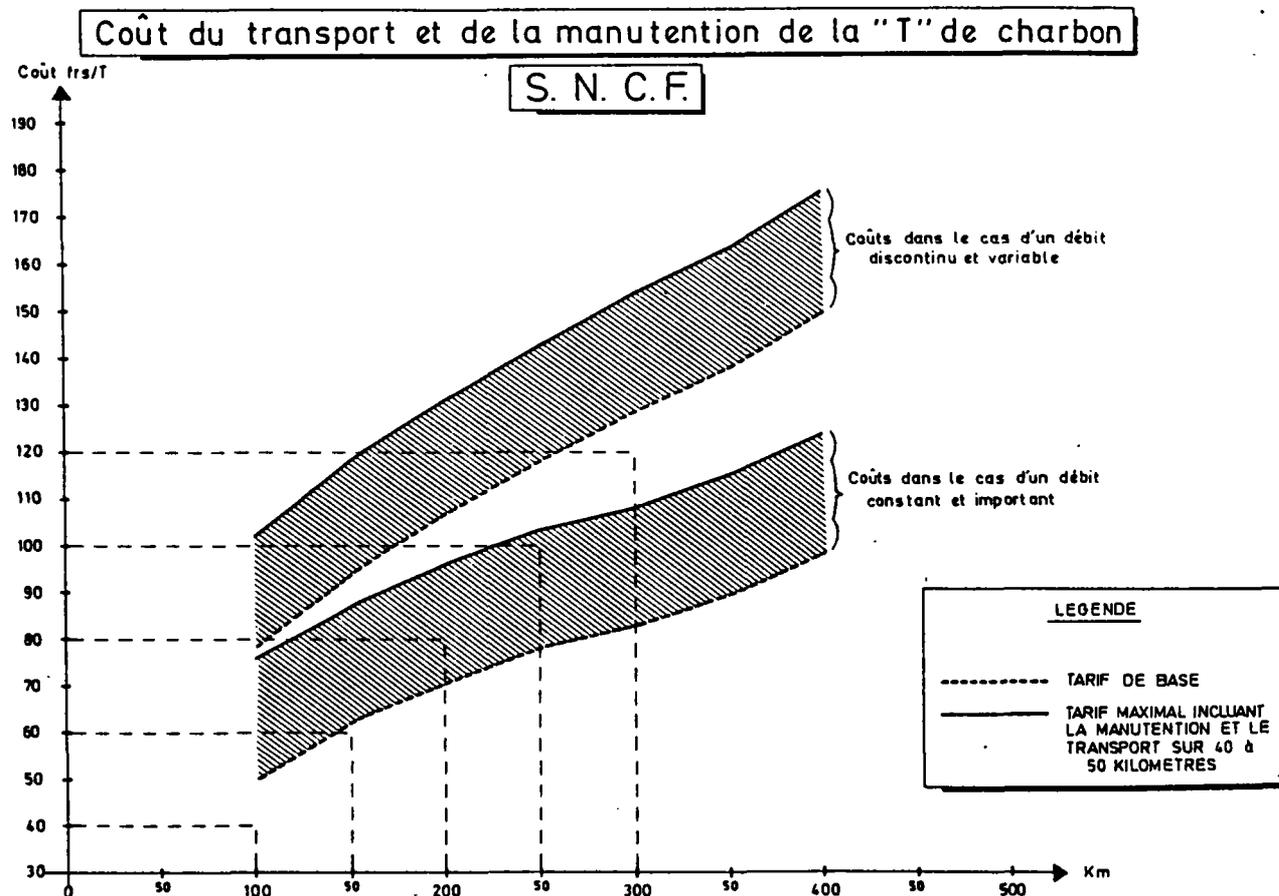
- Transport isolé accessible dans toutes les gares ayant une "plate-forme charbonnière".

Wagons de 25 T et de 55 T

- Convois lourds accessibles dans certaines gares équipées d'embranchements particuliers ou chez les industriels possédant les équipements (liste donnée tableau n°1 page suivante).

Convoi de 40 wagons transportant 1 350 T (ch.u)

Les courbes ci-dessous représentent les coûts de transports par le rail, elles ont été établies à partir d'un faisceau important de tarification. L'ouverture de ces courbes soulignent les possibilités multiples offertes par la SNCF, établies en fonction des besoins exprimés par l'utilisateur de ce mode de transport.



ANNEXE 1

LISTE DES EMBRANCHEMENTS APTES AUX TRAINS COMPLETS

signation de l'Embranchement	Département	Gare desservant l'embranchement	Distance "fer"
OZEL Electro-Métallurgie ANGLEFORT	01	ANGLEFORT	380 km
ECHINEY Electro-Métallurgie BELLEGARDE	01	BELLEGARDE	357 km
Industrie Chimique Organique et Inorganique à COMMENTRY	03	COMMENTRY	125 km
Industries VICAT à CRECHY	03	ST-GERMAIN-DES-FOSSES	75 km
ONTENAY S.A. à MONTLUCON	03	MONTLUCON	144 km
UNLOP/SUMITOMO à MONTLUCON	03	MONTLUCON	144 km
Industries LAFARGE à LE TEIL	07	LE TEIL	391 km
Industries Français à CRUAS	07	CRUAS	386 km
Société .D.F. - H.B.L. BUCHERES-VERRIERES	10	BUCHERES-VERRIERES	370 km
Industrie sucrière à ARCIS-SUR-AUBE	10	ARCIS-SUR-AUBE	407 km
Industrie Générale de Chauffe E.P. SOCIÉTÉ COCETRA à BOURGES	18	BOURGES	125 km
Industrie ICHELIN LA CHAPELLE-ST-URCIN	18	LA-CHAPELLE-ST-URCIN- MORTHOMIERS	140 km
Industries FRANCAIS à BEFFES	18	LA GUERCHE-SUR-L'AUBOIS	76 Km
Société RHIN-RHONE BESANCON	25	BESANCON	329 km
Industrie sucrière SUCRE-UNION TOURY	28	TOURY	245 km
			.../

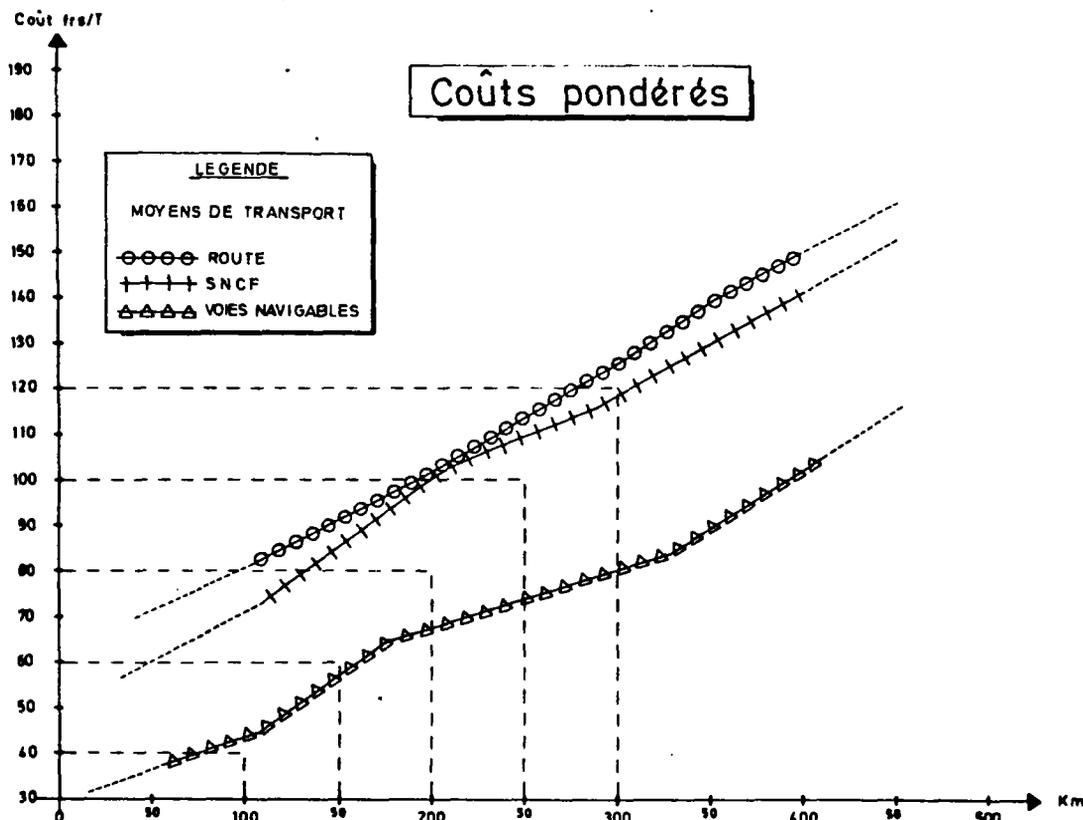
signation de l'Embranchement	Département	Gare desservant l'embranchement	Distance "fer"
A MONTENAY à CHATEAUROUX	36	CHATEAUROUX	203 km
A MONTENAY à T-PIERRE-DES-CORPS	37	TOURS	263 km
ICHELIN à OUE-LES-TOURS	37	JOUE-LES-TOURS	274 km
IMENTERIE VILLIERS-AU-BOUIN	37	CHATEAU-LA-VALLIERE	343 km
CIERIES d'ALLEVARD	38	LE CHEYLAS-LA-BUSSIÈRE	428 km
.C.P. Les Cèdres à RIGNOUD	38	BRIGNOUD	437 km
nbranchement de la Capuche .I. à GRENOBLE	38	GRENOBLE	418 km
IMENTS VICAT à T-EGREVE-ST-ROBERT	38	ST-EGREVE-ST-ROBERT	424 km
égie Départementale des Voies errées du Dauphiné à IZILLE	38	JARRIE-VIZILLE	431 km
TOCHEM à JARRIE	38	JARRIE-VIZILLE	431 km
HONE-POULENC à PONT-DE-CLAIX	38	PONT-DE-CLAIX	425 km
TOCHEM à BRIGNOUD	38	BRIGNOUD	437 km
HONE-POULENC à SALAISE	38	SALAISE	306 km
HONE-POULENC LES ROCHES-DE-CONDRIEU	38	LES-ROCHES-DE-CONDRIEU	298 km
ie Nationale du Rhône à ALAISE	38	SALAISE	306 km
IMENTERIE à ROCHEFORT-SUR- ENON	39	ROCHEFORT-SUR-NENON	286 Km
IMENTERIE à CHAMPAGNOLE	39	CHAMPAGNOLE	382 km
OLVAY à TAVAUX	39	TAVAUX	295 km

Designation de l'Embranchement	Département	Gare desservant l'embranchement	Distance "fer"
HARVET à BLOIS	41	BLOIS	271 km
Forgeries B.S.N. à ST-GALMIER	42	SAINT-GALMIER-VEAUCHE	224 km
Sucrerie BEGHIN-SAY à GIEN	45	GIEN	177 km
Sucrerie de LORCY	45	LORCY	239 km
Industrielle de Saussaye à ST-CYR-EN-VAL	45	ST-CYR-EN-VAL	222 km
HARVET à CERCOTTES	45	CERCOTTES	228 km
Sucrerie SUCRE-UNION à ARTHENAY	45	ARTHENAY	239 km
Sucrerie de PITHIVIERS	45	PITHIVIERS	262 km
Usines Français à VITRY-LE-FRANCOIS	51	VITRY-LE-FRANCOIS	458 km
Usine Générale de Chauffage BLESME-HAUSSIGNEMONT	51	BLESME-HAUSSIGNEMONT	452 km
Usine-forme H.B.L. à PONT-FAVERGER	51	PONT-FAVERGER	487 km
Usine-forme H.B.L. à SOMMESOUS	51	SOMMESOUS	444 km
Sucrerie à SERMAIZE-LES-BAINS	51	SERMAIZE-LES-BAINS	459 km
Sucrerie à BAZANCOURT	51	BAZANCOURT	473 km
Sucrerie à CONNANTRE	51	CONNANTRE	460 km
U.S.F. à ST-DIZIER	52	ST-DIZIER	433 km
Usine-forme H.B.L. à CHAUMONT	52	CHAUMONT	361 km

signation de l'Embranchement	Département	Gare desservant l'embranchement	Distance "fer"
TREICHENBERGER à CLERMONT-FD	63	CLERMONT-FERRAND	140 km
ERRIN Combustible FRANCHEVILLE	69	FRANCHEVILLE	263 km
ie Nationale du Rhône LOIRE	69	LOIRE	294 km
éseau Secondaire Port ambaud à LYON	69	LYON-PERRACHE (Marchandises)	262 km
.C.I. à ILLEFRANCHE-SUR-SAONE	69	VILLEFRANCHE-SUR-SAONE	256 km
late-forme GMF de GIVORS nantier de BADAN	69	GIVORS-VILLE	279 km
HONE-POULENC à ST-FONS	69	SAINT-FONS	266 km
entrale E.D.F. LOIRE-SUR-RHONE	69	LOIRE-SUR-RHONE	294 km
imenterie à VAL D'ARZEGNE	69	LOZANNE	233 km
é Charbonnière de hône et Loire CHALON-SUR-SAONE	71	CHALON-SUR-SAONE	218 km
.B.C.M. à MONTCEAU-LES-MINES	71	MONTCEAU-LES-MINES	157 km
entrale E.D.F. MONTEREAU	77	VERNOU	285 km
entrale E.D.F. de AIRES-SUR-MARNE	77	VAIRES-TORCY	336 km
JVAL Combustibles ERSAILLES-MATELOTS	78	VERSAILLES-CHANTIERS	327 km
uments Français à ANTES-LA-JOLIE	78	MANTES-LA-JOLIE	372 km
entrale E.D.F. à LIMAY	78	LIMAY	376 km

signation de l'Embranchement	Département	Gare desservant l'embranchement	Distance "fer"
HARVET Charbon LIMOGES	87	LIMOGES-BENEDICTINS	336 km
IMENTS LAFARGE FRANGEY	89	PORT-SEC-DE-PACY	336 km
acrerie de BRIENON	89	BRIENON	283 km
EFCO (TROTTEIERS- SCRIBE) à SENS	89	SENS-LYON	302 km
itrepôts d'ATHIS-MONS JUVISY-SUR-ORGE	91	JUVISY	303 km
ORT-LONGUET à JUVISY	91	JUVISY	303 km
entrale E.D.F. VITRY-SUR-SEINE	94	CHOISY-LE-ROI	311 km

2.5 - SYNTHESE DES DONNEES ECONOMIQUES SUR LE COUT DES TRANSPORTS



R. ROIGNOT | FEVRIER 86

ODE 58
DE SRT.

La courbe pondérée du coût du transport par voie navigable, tracée sur le tableau synthétique ci-dessus, représente le coût le plus attractif des trois modes de transport envisagés. Cependant, bien que ces tarifs de transport soient très attrayants, le mode de cheminement d'une tonne de charbon par voie d'eau n'est pas toujours le plus compétitif. La lecture des courbes ci-dessus appelle la mise en garde suivante.

- A) A distance réelle égale, les coûts peuvent être comparés (c'est le reflet des graphiques).
- B) A distance géographique égale, la lecture des graphiques n'est plus significative. En effet, le cheminement d'une tonne de frêt, fait à partir d'un point de consommation suivra, selon qu'il s'agisse d'acheminer ce frêt par l'eau, le rail ou la route, des itinéraires différents, spécifiques au type de transport choisi. Corrélativement, à l'arrivée, la distance parcourue sera également différente ainsi que les tarifs appliqués.

.../...

Exemple : Transport entre deux points géographiques.

LUCENAY - AUXERRE

Type de transport	Distance	coût F/T
Voie d'eau	388 km	111
Rail	308 km	113
Route	155 km	85

Il convient de garder en mémoire que les coûts de transport retenus, sont issus de barèmes officiels. Lorsque le marché de Lucenay sera offert à la concurrence, il est vraisemblable que les tarifs annoncés subiront une variation notable à priori favorable.

Le tableau ci-après rassemble les éléments comparatifs des coûts de la livraison d'une tonne de charbon prise au départ de Lucenay et acheminée vers les principaux centres de consommation que sont les centrales EDF et les cimenteries.

COUTS COMPARES DE LA TONNE DE CHARBON TRANSPORTEE
(de Decize au point d'utilisation)

DESTINATION	VOIE NAVIGABLE				VOIE FERREE			ROUTE			RECAPITULATION		
	KM	Coût	Decize-Lucenay	Reprise	KM	Coût	Reprise	KM	Coût	Manutention	Navi-gation	Fer	Route
<u>Centrales Thermiques</u>													
DIRE-SUR-RHONE	340	69	12	14	294	82	-	-	-	-	95	82	-
ANTEREAU	250	61	12	14	285	81	-	-	-	-	87	81	-
SAIRES-SUR-MARNE	341	73	12	14	336	88	-	-	-	-	99	88	-
ITRY	313	68	12	14	285	81	-	-	-	-	94	81	-
UCY - 3	112	37	12	14	157	64	25 ^{o1}	90	70 ^{o3}	-	63	89	70?
<u>Cimenteries</u>													
EFFES	59	28	12	14	76	45	16 ^{o1}	60	35 ^{o3}	-	54	61	50?
RECHY	-	-	-	-	75	45	25	60	35 ^{o3}	-	-	70	50?
RANGEY	409	94	12	14	336	88	25	-	-	-	120	113	-
RCHAMPS	281	70	12	14	306	86	25	-	-	-	96	111	-
HAMPAGNOLLE	-	-	-	-	286	83	-	-	-	-	-	83	-
LILLIERS AU BOIN	-	-	-	-	343	90	-	250	102	-	-	90	102
VAL D'AZERGUES	286	64	12	14	233	77	25	-	-	-	90	102	-
CONTALIEU	-	-	-	-	304	86	25	-	-	-	-	111	-

: Plate-forme charbonnière

^{o2} : Tarif exceptionnel

^{o3} : Sur une distance < à 100 km les prix sont libres.
(coût impossible à fixer.)

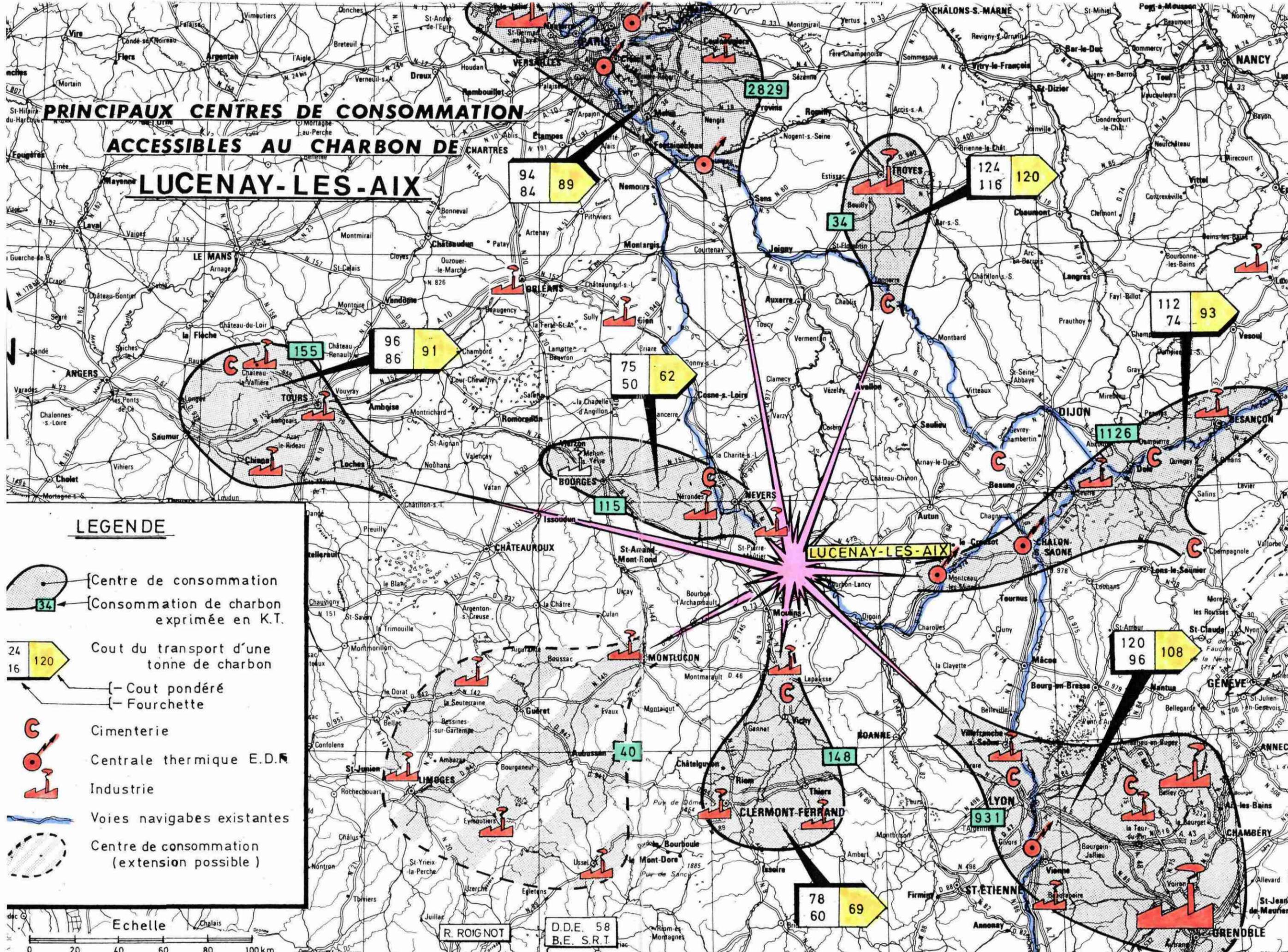
2.6 - SYNTHESE DES DONNEES ECONOMIQUES CONCERNANT LES PRINCIPAUX CENTRES DE CONSOMMATION OUVERTS AU CHARBON DE LUCENAY

La carte au 1/1 500 000 ci-après permet de visionner les principaux centres de consommation de charbon répartis dans sept grands ensembles -dont le détail est repris dans le tableau ci-dessous. Cette carte met en évidence, par grands ensembles :

- pavé vert : la totalité de la consommation de charbon consommée (exprimée en milliers de tonnes)
- flèche
jaune : Le coût pondéré d'une tonne de charbon calculée au départ de Lucenay. Les chiffres à gauche de la pointe jaune représentent les coûts extrêmes pratiqués à l'intérieur de l'ensemble.
- graphes
rouges : Représentation des types de centres de consommation de charbon. Ces centres sont globalement positionnés géographiquement.

NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE DES MARCHES ACCESSIBLES AU CHARBON DE LUCENAY

LOCALISATION		CONSOMMATION DE CHARBON EN "KT"				
Régionale	Géographique	Totale	Résidentiel + tertiaire	Centrales Thermiques	Industrie	Cimenterie
Nord	Paris : Melun	2 829	411	2 348	70	-
Nord-est	Troyes : Tonnerre	34	-	-	10	24
Est	Dijon : Besançon	1 116	137	694	250	45
Sud	Clermont- Ferrand : Vichy	148	38	-	60	50
Centre	Nevers : Bourges	115	30	-	38	47
Ouest	Tours : -	155	69	-	34	52
Sud-ouest	Montluçon : Limoges	-	?	-	-	-
Sud-est	Lyon : Grenoble	931	206	470	125	130
		<u>5 338</u>	<u>891</u>	<u>3 512</u>	<u>587</u>	<u>348</u>



PRINCIPAUX CENTRES DE CONSOMMATION

ACCESSIBLES AU CHARBON DE CHARTRES

LUCENAY-LES-AIX

LEGENDE

- Centre de consommation
- Consommation de charbon exprimée en K.T.
- Cout du transport d'une tonne de charbon
- Cout pondéré
- Fourchette
- Cimenterie
- Centrale thermique E.D.
- Industrie
- Voies navigables existantes
- Centre de consommation (extension possible)

Echelle



R. ROIGNOT

D.D.E. 58
B.E. S.R.T.

3 - AMENAGEMENTS NECESSAIRES SUR LE SITE CHARBONNIER

- COÛT -

La mise en exploitation, à ciel ouvert, du gisement de charbon entraînera corrélativement des aménagements et des dépenses dont le détail est repris dans le tableau ci dessous:

Libellé	Coût (M.F)
- Création d'un embranchement ferroviaire de 19 km (Lucenay , Villeneuve / Allier)	124
- Détournement des rivières OZON et ACOLIN sur 6 km (débits cumulés en période de crue de l'ordre de 100 m ³ /s.)	80
- Déviation et renforcement du réseau routier (CD 137 - CD 261 - CD 979 - A)	20
- Aménagement et renforcement d'une liaison vers le port de Decize . Création d'un quai de chargement	1
- Modification des implantations E.D.F existantes . Installation d'une ligne de 35 MW	30
- Acquisitions foncières	20
- Imprévu	<u>30</u>
TOTAL	305

Le plan au 1/50.000^e page suivante matérialise :

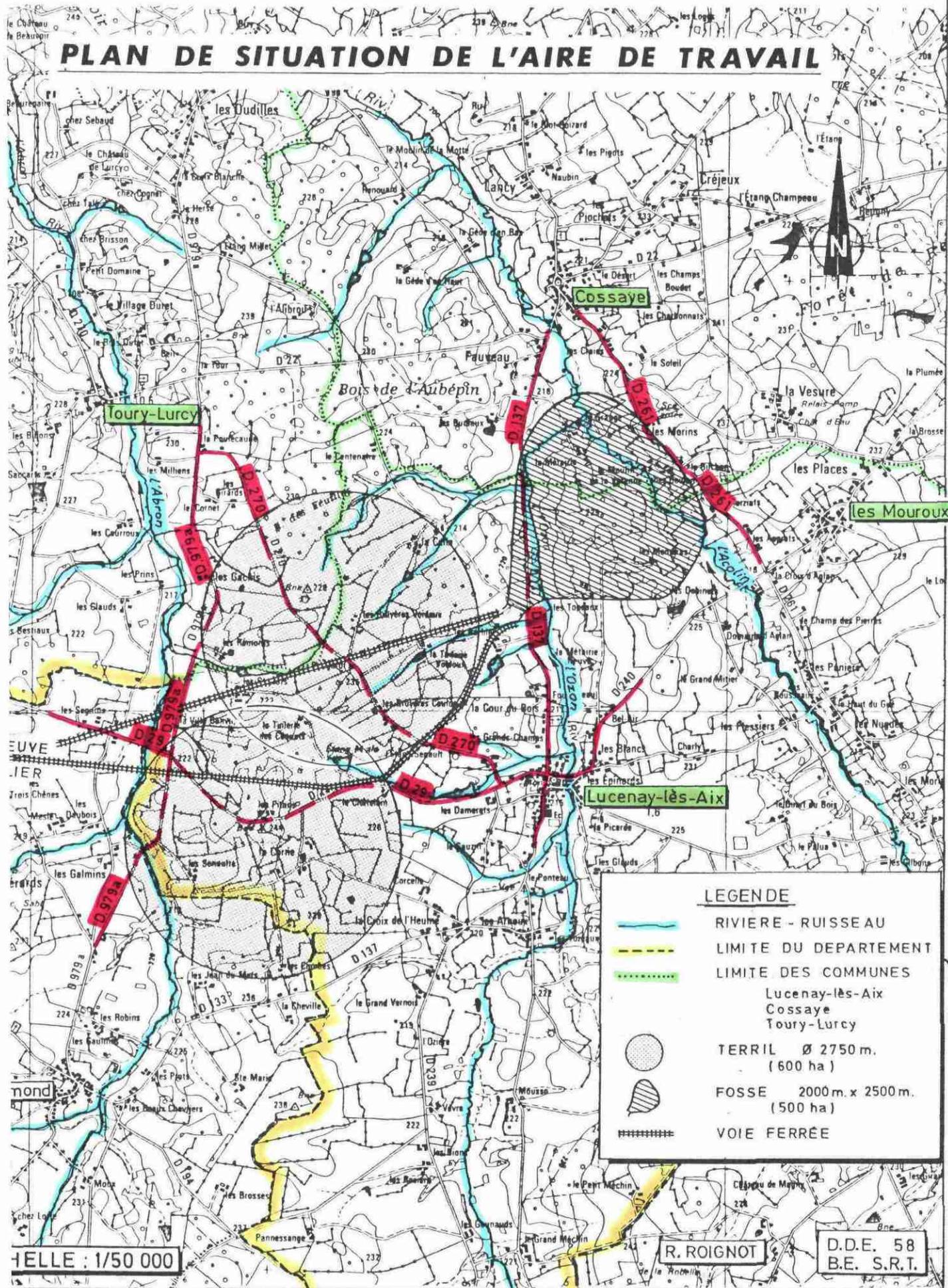
- la fosse, excavation de 2 km x 2,5 km en surface, profondeur envisagée 350 m environ
- la verse à stérile avec 2 hypothèses d'implantation envisagées en fonction de l'extension ou non du gisement vers l'Ouest
- les rivières à détourner vers l'Est et leurs affluents à canaliser
- les routes à dévier
- le tracé théorique de la voie ferrée

Exception faite du positionnement de la fosse, arrêté définitivement, la verse et la voie ferrée sont susceptibles d'être déplacées quelque peu pour tenir compte des implantations des futures installations (lavoirs - bureaux - parc à matériel - etc...) non encore programmées.

Le tracé des déviations ou des détournements des routes et rivières n'a pas été reporté, pour plus de clarté dans la lecture de la carte dont la présentation graphique est suffisamment "parlante" à cet égard.

LE CHARBONNIER DE LUCENAY-LES-AIX

PLAN DE SITUATION DE L'AIRE DE TRAVAIL



3.1 AMENAGEMENT S.N.C.F

Le réseau ferroviaire couvre la totalité du secteur avec une densité de voies ferrées d'environ 5 km au km². Une bonne installation devrait permettre de charger en quelques heures un train de 1350 tonnes et de l'acheminer dans la nuit vers son destinataire.

Le coût des travaux d'aménagement nécessaires pour relier l'exploitation au réseau ferré -19 km à l'Ouest jusqu'à Villeneuve-sur-Allier- est estimé à 124 millions de francs.

A priori, la construction de cette ligne à voie unique ne devrait pas poser de problème foncier.

AMENAGEMENT DU SITE POUR L'EVACUATION DU CHARBON

Sur 3 itinéraires étudiés, seul le tracé conduisant à Villeneuve-Sur-Allier a été retenu car, plus simple de mise en oeuvre, il est moins onéreux. Il a l'avantage d'aboutir sur la ligne Paris-Clermont dont l'électrification est programmée.

Le tracé se développera sur 19 km environ.

Il comportera une rampe maximum de 6% sur 8 km environ.

La ligne sera construite essentiellement en déblais. Les déclivités seront orientées dans le sens des trains chargés.

Le coût de ces aménagements reviendra à

- Construction de la voie.....80 millions
- Electrification de la ligne.....30 millions
- Installations terminales.....14 millions

Total 124 millions

Ce montant comprend les équipements de passages à niveau, quelques petits ouvrages d'art, et l'équipement de la voie ferrée (voie unique) avec une signalisation simplifiée.

Les coûts ci-dessus ne comprennent pas les installations terminales sur le site d'extraction, car il faut tenir compte de la cadence des expéditions et du système de chargement des wagons. Ce sera à partir du schéma d'exploitation que l'on pourra définir cette installation.

Il serait intéressant d'avoir des voies longues pour rentabiliser au maximum les installations, en utilisant des trains de 1350 T.

Sur un site bien équipé, ces trains seront chargés en quelques heures et l'acheminement se fera à la vitesse de 100 km/h. A cette vitesse, le délai de transport à destination de la région parisienne, de la région lyonnaise, ou de la Franche-Comté est estimé à une nuit.

3.2 DEVIATION DES RIVIERES OZON ET ACOLIN

Les rivières Ozon et Acolin devront être déviées sur 5,800 km environ (l'Ozon sur 2,500 km, l'Acolin sur 3,300 km)

En période de crues, les débits de ces deux rivières varient : pour l'Ozon, de 25 à 35 m³/s - pour l'Acolin, de 60 à 80 m³/s.

Les détournements envisagés représentent un volume de terre à déplacer de l'ordre de 5 millions de m³.

Les premières estimations financières évaluent à environ 80 millions de francs la réalisation de ces travaux.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES RIVIERES

Quelques données permettront de mieux mesurer l'importance du détournement de ces deux rivières.

Deux hypothèses de travail ont été envisagées (déviation par buses, déviation par tranchées). La deuxième hypothèse est retenue car elle est moins onéreuse et plus efficace. La tranchée jouera le rôle de drain et captera les circulations aquifères en amont hydraulique. Elle collectera également les eaux de ruissellement.

La morphologie du site reflète une pente douce ; elle ne dépasse pas 0,5% pour l'Ozon. Elle est cependant un peu plus importante pour l'Acolin : 1,10%.

l'OZON se jette dans l'Acolin immédiatement en aval de la fosse d'exploitation. Elle mesure 24,50 km de long et se trouve à l'intérieur d'un bassin versant estimé à 92 km². En période d'étiage, son débit atteint 1 m³/s environ ; en période de crue, il passe de 24 m³/s à 36 m³/s selon qu'il s'agit des crues décennale, cinquantennale ou centennale.

l'ACOLIN mesure 38 km en amont de Lucenay et se jette dans la Loire. Son bassin versant amont mesure 266 km². En période de crue ses débits varient de 56 m³/s à 84 m³/s selon qu'il s'agit de l'une des trois crues citées plus haut.

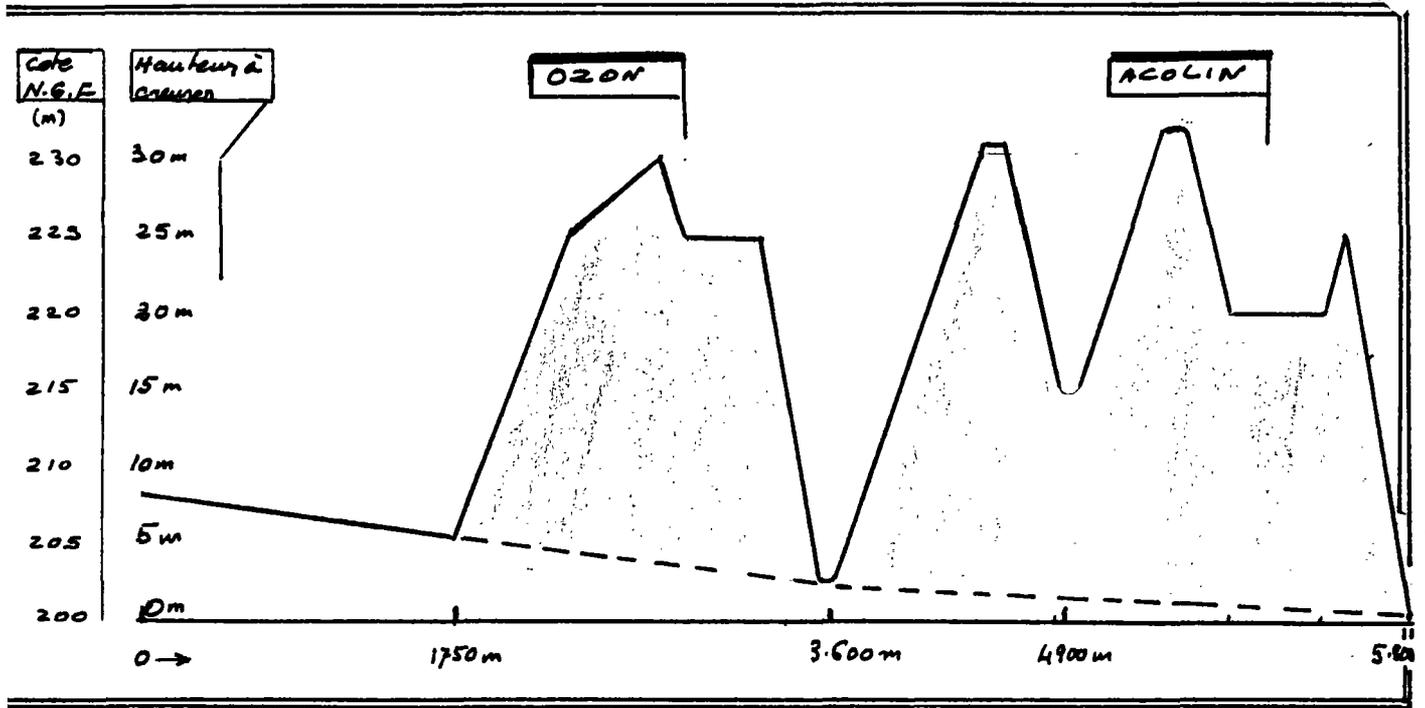
Compte-tenu des données ci-dessus, la déviation de l'Ozon sera détournée par l'est. L'Ozon rejoindra ensuite l'Acolin selon un tracé déjà arrêté. Le profil en long sommaire, ci-après réalisé à partir d'une carte au 1/25 000, montre que l'itinéraire de déviation atteindra 5,5 km répartis ainsi :

- 2,4 km pour la déviation de l'Ozon jusqu'à sa rencontre avec l'Acolin.

Sur cet itinéraire, le point le plus élevé se situe à la cote 230. La tranchée, à cet endroit, mesurera 25 m de profondeur.

- 3,3 km pour la déviation de l'Acolin

Sur ce tronçon les dénivelées seront plus importantes, elles pourront atteindre jusqu'à 35m de haut sur une longueur de l'ordre de 350 mètres.



La masse de terre à déplacer sera de l'ordre de 5 millions de m³. De nombreuses petites arrivées d'eau transversales sont à prévoir et il conviendra de les canaliser. Les techniques permettant de capter ces eaux le long des talus sont bien connues.

Un étude géotechnique préalable sera indispensable pour définir les pentes à donner aux talus, il est prévu leur protection par ensemencement.

Pour rentabiliser les terrassements, il conviendra de coordonner les travaux de voirie et les aménagements hydrauliques. L'une des plate-formes du talus pourrait être utilisée comme chaussée.

COUTS ESTIMES

. Terrassements	≈ 60 millions de francs
. Protection des talus	≈ 15 millions " "
	<hr/>
	≈ 75 millions de francs
. Imprévu	5 " "
	<hr/>
TOTAL	80 millions de francs

3.3 DEVIATION OU RENFORCEMENT DU RESEAU ROUTIER

Les travaux de déviations des CD 137 et 261, ainsi que le renforcement de l'itinéraire de liaison CD 979 A, ne devraient pas présenter de difficultés particulières. (coût estimé : 20 millions). A ce chiffre, il convient d'ajouter 5 millions pour la déviation des routes en direction des verses et quelques travaux d'aménagement.

Le transit de toute la production de charbon par la route (1 million de T par an) poserait de nombreux problèmes de circulation et de nuisances ; il représenterait 30 à 35 camions de 25 tonnes à l'heure, pendant plus de 200 jours par an, au départ de Lucenay.

AMENAGEMENTS SUR LE SITE

CD 137-CD 261-CD 979 A

Les déviations des CD 261 et 137 ne devraient pas présenter de difficultés particulières. Il en est de même pour le renforcement de l'itinéraire de liaison : CD 979 A -sur 7 km environ-.

Les dépenses nécessaires à ces réalisations sont évaluées à 20 millions de francs.

. CD 261	4 millions
. CD 137	7 millions
. Itinéraire de liaison	9 millions

De plus, il faut prévoir 2,5 km de route pour remplacer celles qui seront supprimées par le terril (coût : 5 millions de francs).

3.4 AMENAGEMENT DU PORT DE DECIZE . APERCU SUR LES CANAUX DU CENTRE

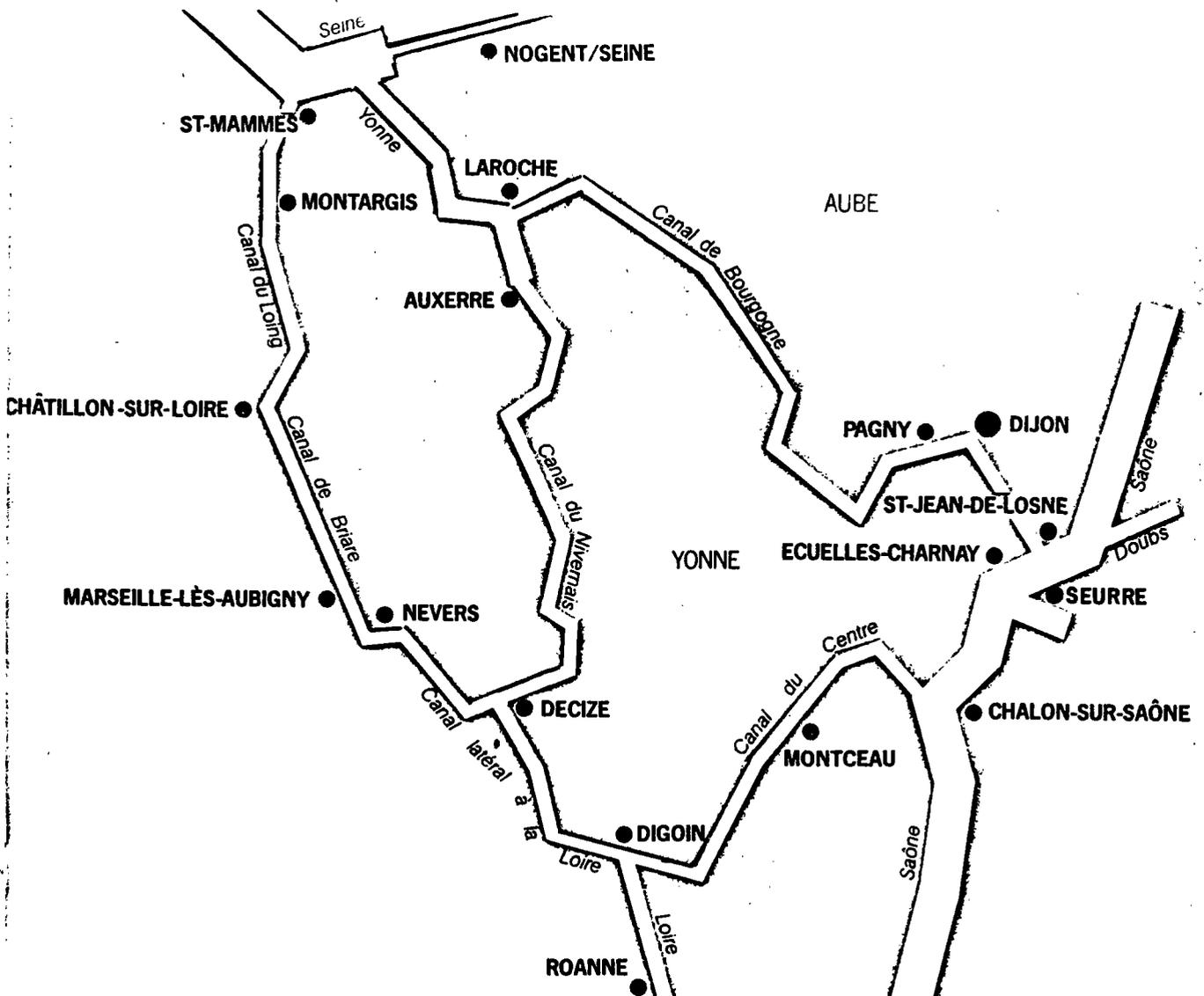
Les centres consommateurs de charbon les plus importants (centrales thermiques EDF, quelques cimenteries, etc.) sont accessibles par voie d'eau depuis le port de Decize qui devra être aménagé (coût 1 million). Il faudra également prévoir, le long du trajet, l'aménagement des tronçons les plus vétustes des canaux pour faciliter et assurer la régularité du trafic par bateaux de 250 tonnes.

3.4-1 Caractéristiques des voies

Seul le réseau des voies navigables du centre de la France, reproduit ci-dessous, connu selon la désignation :

CANAUX DU CENTRE

est concerné par ce projet; il couvre en partie l'aire géographique retenue dans le cadre de cette étude.



Les CANAUX DU CENTRE figurent parmi les plus anciennes voies navigables. Le Canal de Briare fut mis en service en 1642. Par la suite, et dans l'ordre, ont été ouverts le Canal du Loing en 1723 et le Canal latéral à la Loire en 1837.

Les canaux du Centre ne peuvent prétendre qu'à une modeste place dans le réseau des voies navigables françaises en raison de leur faible gabarit et de leur vétusté.

Ils sont définis de la manière suivante par l'Office National de la Navigation :

Classe	: Tonnage admis
	: (charge utile)
1	: 250 T
	:

Il existe 8 catégories de classes numérotées de 0 à 7. La plus petite, "classe 0" n'est accessible qu'aux bateaux \leq à 250 T, la plus importante, "classe 7", aux bateaux d'un tonnage \gg à 5000 T.

La lecture de ce tableau souligne la faible importance des Canaux du Centre; ils ne peuvent accueillir que des bateaux de faible capacité (250 tonnes au départ de Decize, soit 10 camions de 25 tonnes). Les canaux "classe 7" par exemple, peuvent accueillir des unités de transport 20 fois plus importantes (200 camions).

3.4 -2 Port d'embarquement

Le port de Decize se trouve sur "le Canal latéral à la Loire" situé sur la rive gauche de la Loire. Par contre, le port se trouve sur la rive droite du canal, ce qui nécessitera la construction d'un port sur la rive gauche et d'une aire de stockage alimentée par camions ou par bandes transporteuses. Les dépenses inhérentes à cette installation s'élèveront à 900 000 francs répartis de la manière suivante :

- . Achat terrains (3 ha)..... 200 000 F
- . Construction quai (long. : 100m)..... 500 000 F
- . Renforcement réseau routier..... 200 000 F

Il n'est pas utopique d'envisager un transit de l'ordre de 150 000 à 200 000 T par an de charbon, ce qui, pour une année calculée sur 200 jours ouvrables, représenterait un trafic de 1000 T par jour environ, permettant l'affrètement de quatre bateaux par jour.

En dehors de la Saône, dont les travaux de mise au grand gabarit sont en cours, le réseau est au gabarit FREYCINET.

L'examen du tableau (page suivante) fait apparaître :

- Une diminution du trafic sur la quasi-totalité des voies navigables à gabarit Freycinet entre 1982 et 1983.

Une reprise timide s'amorce sur le canal de Bourgogne entre Dijon et Laroche et sur l'Yonne entre Laroche et Montereau.

- Le canal du Centre enregistre une progression de trafic due aux expéditions de charbon à partir du Bassin de Montceau-Les-Mines.

La situation des canaux du Centre est très diverse, les besoins exprimés, tant en travaux de restauration, qu'en travaux de modernisation ou en équipements nouveaux, sont extrêmement importants.

Le contrat de plan Etat-Région en tient compte, le rapport de la commission Grégoire, prévoit même deux plans pour arriver à réaliser le programme prévu.

3.4 -3 Consistance du réseau et densité du trafic

Voie navigable	Longueur km en BOURGOGNE	Section	Densité de trafic 1982 (T)	Densité de trafic 1983 (T)	Evolution 83/82
Saône	197	Entre ST SYMPHORIEN et ST JEAN-DE-LOSNE	595 000	505 000	- 15,1 %
		Entre ST JEAN-DE-LOSNE et CHALON	527 000	413 000	- 21,6 %
		Entre CHALON et LYON	813 000	813 000	0
Canal de la Saône à la Saône	39	De MAXILLY/SAONE à COURCHAMP	272 000	237 000	- 12,8 %
Canal du Centre	114	De CHALON à DIGOIN	82 000	113 000	+ 37,8 %
Canal général à Loire	58	De DIGOIN à DECIZE	93 000	94 000	+ 1,0 %
		De DECIZE à BRIARE	97 000	91 000	- 6,2 %
Canal de la Saône	8	ROGNY-LES-SEPT-ECLUSES	194 000	158 000	- 18,6 %
Canal de la Saône à DIGOIN	18	De BOURG-LE-COMTE à IGUERANDE	45 000	41 000	- 8,8 %
Canal du Centre	73 101	De SARDY à AUXERRE	1 000	1 000	0
		De DECIZE à SARDY			
Canal de la Saône	242	De la Saône - ST-JEAN-DE-LOSNE à DIJON	127 000	96 000	- 24,4 %
		De DIJON à LAROCHE	15 000	19 000	+ 26,6 %
Canal de la Saône au Centre	5	ST SYMPHORIEN-SUR-SAONE	111 000	62 000	- 44,1 %
Canal de la Saône	92	D'AUXERRE à LAROCHE	27 000	26 000	- 3,7 %
		De LAROCHE à MONTEREAU	274 000	289 000	+ 5,4 %
TOTAL.....			5 316 000		

Selon l'une ou l'autre hypothèse retenue, les coûts varient du simple au double :

- dans l'hypothèse d'un poste non garanti le raccordement reviendra à : 18,600 millions de francs
- dans l'hypothèse d'un poste garanti le raccordement reviendra à : 30 millions de francs

3.5 -5 : Estimation du coût de déplacement du réseau électrique situé à l'intérieur de l'emprise minière

Verse nord : Dépose de 10 km de réseau BT et de 12 km de réseau MT.

Construction de 9 km environ de lignes MT.

Coût : 2,500 à 3 millions de francs.

Verse sud : Dépose de 7 km de réseau BT et de 8 km de réseau MT.

Construction de 1 km environ de lignes BT.

Coût : 0,800 à 1 millions de francs.

3.5 -6 CALCUL ECONOMIQUE EN COÛTS D'ORDRE EN FRANCS 1986 DE L'INVESTISSEMENT

I - POSTE NON GARANTI A LUCENAY (1 seule ligne 63 kV - 1 tfo de 50 MVA 63/MT)

. 1 ligne simple 366 mm ² de 15 km CHAMPVERT-LUCENAY.....	8 500 kF
. 1 cellule ligne à CHAMPVERT	1 500 kF
. <u>Poste de LUCENAY</u>	
. ouvrages généraux (poste simplifié).....	2 500 kF
. 1 cellule (ligne + tfo) 63 kV.....	1 000 kF
. 1 transformateur 50 MVA 63/MT	1 800 kF (coût très approximatif)
. 1 poste MT	1 500 kF (coût très approximatif)
<hr/>	
TOTAL'	16 800 kF
<hr/>	

II - POSTE GARANTI A LUCENAY (1 ligne double - 2 tfos de 50 MVA 63/MT)

. 1 ligne 2 x 63 kV en 366 mm ² de 15 km	14 000 kF
. 2 cellules 63 kV à CHAMPVERT	2 500kF
. <u>POSTE DE LUCENAY</u>	
. ouvrages généraux (poste simplifié).....	3 500 kF
. 2 sectionneurs à rupture brusque en 63 kV pout les transformateurs	1 800 kF
. 1 sectionneur de barre 63 kV.....	200 kF
. 2 cellules lignes départ CHAMPVERT	2 000 kF
. 2 tfos de 50 MVA 63 kV/MT	3 600 kF (coût très approximatif)
. 1 poste MT.....	2 000 kF
<hr/>	
TOTAL	30 000 kF
<hr/>	

- Le projet sera générateur de 350 à 400 emplois directs engendrant dans un premier temps 1 200 emplois induits.

La région possède à l'heure actuelle le potentiel humain pour répondre à la demande.

- L'habitat disponible autour de Lucenay représente le dixième du parc des trois cantons réunis (Dornes, Decize et Saint-Pierre Le Moutier). Cet habitat n'est pas attractif car vétuste et d'un degré de confort limité.

Il conviendra d'envisager la construction d'un nouvel habitat dont la conception devra s'inscrire dans le cadre d'un schéma directeur d'aménagement.

- Le patrimoine foncier qui sera recouvert par le site d'exploitation (1 500 ha environ), est de faible valeur agricole. Le bâti est vétuste et d'un entretien moyen, voire médiocre.

- Un tel projet ne peut qu'inverser le bilan des flux migratoires et stopper le dépeuplement qui depuis plus d'un siècle se poursuit au rythme de 1 000 personnes par an.

4.1 - EMPLOI-FORMATION

Le projet sera générateur de 350 emplois directs engendrant, dans un premier temps, 1 200 emplois induits.

La région possède, à l'heure actuelle, le potentiel humain pour répondre à cette demande.

Dans une dizaine d'années, si rien n'est fait pour fixer la population, il sera peut-être trop tard et l'exode rural découragera les investisseurs. Compte-tenu des délais nécessaires avant le début de la production, c'est dès maintenant qu'il convient de mettre en oeuvre progressivement les infrastructures indispensables à la réalisation du projet.

4.1 -1 Besoins exprimés

A court terme, le nombre d'emplois directs créés par l'exploitation du charbon, sera de l'ordre de 350 personnes réparties dans les disciplines suivantes :

- . 300 - Ouvriers techniciens ou techniciens supérieurs (conducteurs d'engins . électriciens . mécaniciens . génie civil . artificiers . chimistes . électromécaniciens . etc.)
- . 50 - Personnel d'encadrement et de gestion (ingénieurs . comptables . secrétariat . entretien . etc.)

Le nombre d'emplois induits générés par les emplois précédents est estimé à 1 200 environ. (Un emploi direct engendre trois emplois induits -source SCET-).

En fonction des conditions d'exploitation, de l'aménagement du site et des perspectives de développement (construction d'une centrale thermique de 600 MW, par exemple), ce nombre d'emplois est susceptible de croître fortement et d'atteindre -voire de dépasser- les 4 500 emplois au cours de la prochaine décennie.

Ces éléments chiffrés constituent un ordre de grandeur et non des valeurs exactes, ils ont pour seul but d'apprécier le poids relatif du projet et ses répercussions locales sur l'emploi.

4.1 -2 Bassin de la main-d'oeuvre

Au 30 novembre 1985 il y avait 5 254 demandeurs d'emplois pour 13 cantons entourant le site (voir tableau page suivante). En réalité, il y a seulement 2 137 personnes intéressées par ce type d'emploi parmi lesquelles un tiers environ auraient besoin d'une formation spécifique. Ces chiffres montrent que le département possède encore une réserve de population susceptible d'être employée dans l'exploitation charbonnière de Lucenay, à laquelle il faudra ajouter les emplois induits par les industries annexes.

4.1 -4 Réflexions sur la répartition des emplois

Au tableau précédent, il faut retirer les personnes de plus de 50 ans et les femmes. Il reste 2 137 personnes intéressées par cette implantation, soit 350 personnes pour le projet lui-même et environ 1 650 pour la main d'oeuvre induite.

Un certain nombre de ces personnes ne sont pas prêtes à prendre ce type d'emploi. D'autre part, des questions de qualification se poseront. On peut considérer que 1/3 des personnes aurait besoin d'une formation Bac + 2 et que, actuellement sur place il n'y en a pas.

Chaque année 1 000 à 1 200 personnes quittent le Département. Or, il y en a environ 30 % de niveau 5 (CAP-BEP) que l'on peut considérer comme assez rapidement adaptables.

Si l'on considère la population de moins de 49 ans des cantons environnants (Decize, Lormes, La Machine, Luzy, Fours, Saint-Pierre), il y a potentiellement 676 personnes -ce qui constitue une réserve non négligeable-. Si l'on y ajoute la population de caractéristiques semblable du département de l'Allier, c'est sur une population de 4 387 personnes qu'il faut compter. Si l'on applique le même mode de calcul que ci-dessus, ce sont 1 500 à 1 800 personnes qui viennent s'ajouter aux 676 personnes déjà comptées.

4.1 -5 Formation

Il est certain que l'adaptation de la main-d'oeuvre à l'emploi se fera par la formation de celle-ci, quel que soit le niveau concerné. Une partie de cette formation pourra être assurée par le GRETA de Nevers qui devra être associé étroitement au projet.

Une autre partie de la formation, très technique, pourra sans doute être assurée par les mines de Blanzay avec lesquelles pourrait être signé un accord de coopération. Il faut rechercher dès à présent la meilleure filière administrative pour y parvenir. L'antériorité de l'expérience en la matière se révélant précieuse.

Quant aux formations supérieures elles pourraient être assurées par la mise en place de formations de BT ou de BTS (Bac + 2) assurées par le lycée de Nevers dans les disciplines technologiques ou administratives concernées par l'exploitation du gisement charbonnier de LUCENAY.

La structure des formations dépendra très étroitement de celle des emplois ; la coopération de tous les agents intéressés par les unes et les autres assurera un développement harmonieux d'un projet indispensable à la survie économique de la Nièvre.

A ces chiffres, il serait intéressant d'ajouter la population de SAONE ET LOIRE qui pourrait être concernée ; ces calculs n'ont pas encore pu être faits. En effet, il y a 10 ans la fermeture des mines de La Machine a entraîné un départ vers le bassin de Montceau/Blanzay. Certains ont gardé des attaches dans la Nièvre et reviendraient certainement dans le cas d'une exploitation à LUCENAY. Cela répondrait en partie aux besoins du personnel hautement qualifié.

4.2 - HABITAT-URBANISME

L'habitat disponible dans les trois cantons autour de Lucenay représente le 10ème du parc (900 logements environ). Cependant cet habitat, dans l'ensemble vétuste, mal entretenu, d'un degré de confort très limité, n'est pas attractif.

La mise en place d'une structure d'accueil s'avérera indispensable pour une bonne intégration de cette nouvelle main-d'oeuvre, aussi diversifiée aussi bien dans ses origines que dans sa qualification et dans ses besoins.

Il faudra tenir compte dans un premier temps de l'arrivée de toute une catégorie de personnel d'origine extra régionale qui cherchera à se loger.

Le recensement de l'habitat disponible dans les cantons concernés par la réalisation du projet s'inscrit dans le tableau ci-dessous. (source Insee 1982).

Cantons	1	2	3	4
Decize.....	433	4 599	8,29%	+1,8%
Dornes.....	203	1 660	9,84%	-0,1%
Saint-Pierre Le Moutier.....	284	2 396	11,85%	-0,1%

- 1 = Nombre de logements disponibles (ventes, locations, vides, neufs non occupés.)
- 2 = Nombre de résidences.
- 3 = Pourcentage de logements disponibles par rapport au parc.
- 4 = Aperçu de l'évolution du parc immobilier depuis 1975 (variation du nombre de résidences).

Les trois cantons Decize, Dornes et St-Pierre Le Moutier situés dans un demi cercle autour de Lucenay comptent, d'après le recensement Insee 1982, pour une population de 23 218 habitants, un habitat comprenant 8 655 résidences dont 930 logements disponibles, soit un peu plus de 10% du parc.

Il faut, cependant, émettre les réserves suivantes :

- a) les résidences sont souvent mal entretenues et dans un état de vétusté qui nécessite de gros frais, souvent dissuasifs.

- b) les logements vacants dans cette zone ont trop souvent un confort très limité (manque d'eau chaude, de chauffage central, etc.)
- c) L'augmentation du parc disponible ne signifie pas forcément développement de la construction, mais, très souvent, exode rural.

Il conviendra d'être très attentif sur le nombre de logements vacants dont l'une des causes d'élimination est le manque -voire l'absence- d'entretien.

Les résidences secondaires ne sont pas prises en compte dans ce calcul. Il se pourrait qu'il y ait des possibilités dans ce domaine. C'est donc une voie à explorer.

La mise en place d'une structure d'accueil s'avèrera indispensable pour une bonne intégration de cette main-d'oeuvre, probablement aussi diversifiée dans sa qualification que dans ses besoins.

Il ne faudra pas oublier qu'une partie de la population sera désireuse de se dégager, non seulement de la zone urbaine proprement dite, mais également de l'habitat collectif.

Aussi important que l'habitat lui-même, ces structures d'accueil devront être à même de proposer les services annexes indispensables à toute intégration réelle, qu'il s'agisse des écoles, garderies, bars, cinémas, salle des fêtes, commerces, etc.

A ce propos, il ne faudra pas oublier que plusieurs petites unités sont toujours préférables, à capacité égale, à un grand centre ; les rencontres s'y font plus aisément, au bénéfice de la qualité de la vie.

4.3 - PATRIMOINE FONCIER

Le patrimoine foncier s'étend à l'intérieur d'une région naturelle; la "SOLOGNE BOURBONNAISE".

Il est de faible valeur agricole, très humide, souvent marécageux. Les parcelles de bonne qualité sont rares.

Le bâti, à l'exception d'un local commercial et d'un local industriel, est constitué de constructions individuelles d'une centaine d'années, en état d'entretien très moyen, voire médiocre.

L'estimation approximative de cet ensemble s'élève à 20 millions de francs environ.

4.3 -1 Descriptif

La totalité de l'emprise du projet couvre 1 500 à 2 000 ha environ. Les calculs concernant les acquisitions foncières ne tiennent compte que des surfaces occupées par la fosse et le terril, elles n'incluent pas l'emprise nécessaire à l'aire d'évolution et de protection.

L'emprise d'exploitation a été estimée à 1 100 hectares qui s'étendent sur les communes suivantes :

- 1) Commune de LUCENAY-LES-AIX : 781 hectares dont 486 ha au titre de la verse sud et 295 hectares pour la fosse.

Il y a lieu de noter que la verse, d'une superficie globale de 600 ha, n'intéresse le département de la Nièvre qu'à concurrence de 486 ha, le solde, soit 114 ha, étant situé dans le département de l'Allier.

- 2) Commune de COSSAYE : 230 hectares concernant la fosse (y compris l'extension prévue).

Ces 1 100 hectares nécessaires représentent les surfaces neutralisées pour permettre les implantations suivantes :

- Fosse : Creusée sur les communes de Lucenay-Les-Aix et de Cossaye, elle occupe 525 ha environ.
- Verse : Cercle d'environ 1,4 km de rayon représentant une superficie de l'ordre de 650 ha implantés en totalité sur la commune de Lucenay-Les-Aix (Dans l'hypothèse de la création de la verse Sud, 486 ha seront situés sur la commune de Lucenay-Les-Aix, le reste sur la commune de Saint Ennemond dans le département de l'Allier).

4.3 -2 Nature du patrimoine

Le projet est situé dans une région naturelle dite "SOLOGNE BOURBONNAISE", de faible valeur agricole, très humide, souvent marécageuse où les parcelles de bonne qualité sont relativement rares, ce qui est attesté par le classement cadastral. (Majorité 3 et 4 voire 5 dans certains endroits). Sol silicieux à prédominance de sable. Végétation parasite (joncs - carex) souvent abondante. Relief généralement plat.

L'emprise touche environ 470 parcelles concernant 85 propriétaires. La grande majorité des parcelles dépend d'exploitations agricoles de superficies généralement importantes et appartenant au même propriétaire.

Aussi, en vue de procéder à l'estimation, il a été opéré les distinctions suivantes :

- 1) Terres et prés : à différencier selon leur classification cadastrale.
- 2) Parcelles boisées : à différencier selon leur nature. (TSF - taillis simple - résineux - peupliers).
- 3) Parcelles "médiocres" : de par leur qualité intrinsèque ou leur utilisation effective (landes - marais - chemins ruraux).
- 4) Etangs
- 5) Immeubles bâtis : à différencier selon leur nature. (immeubles d'exploitation - habitation - industriels ou commerciaux).

4.3 -3 Eléments de référence

Les valeurs retenues sont issues du marché immobilier local et des évaluations faites dans le secteur.

Plus précisément, sans qu'il soit nécessaire de citer les éléments retenus, on constate que :

- 1) Le marché des parcelles - terres et prés confondus - se situe dans une "fourchette" comprise entre 10.000 F/ha et 13.000 F/ha. Valeurs libres pour les parcelles de qualité moyenne (années 1983 à 1985).

En conséquence, il est proposé de retenir les valeurs suivantes:

- Parcelles de bonne qualité : 14.000 F/ha
- Parcelles de qualité moyenne : 12.000 F/ha
- Parcelles de mauvaise qualité : 10.000 F/ha

(cf. rapport SAFER N° 906 du 27/03/84)

- 2) Les parcelles boisées concernent des biens dont l'éventail des prix est traditionnellement très ouvert. Une étude précise, parcelle par parcelle n'étant pas envisagée à ce stade, il sera fait référence aux valeurs moyennes à l'hectare généralement admises dans le secteur, en fonction de la nature des bois en cause, étant précisé que pour la région de LUCENAY-LES-AIX / COSSAYE, les prix ne sont pas très élevés, les "bons bois" étant relativement rares.

On retiendra donc les prix suivants :

- taillis sous futaie : 15.000 Frs l'hectare
- taillis simple : 10.000 Frs l'hectare
- bois résineux : 18.000 Frs l'hectare (jeunes plantations)
- peupleraies : 11.000 Frs l'hectare

3) Parcelles résiduelles de qualité médiocre (landes - chemins) :

- 5.000 Frs l'hectare

4) Etangs

- 25.000 Frs l'hectare représentant une valeur moyenne pour ce type de biens (aménagements sommaires)

5) Immeubles bâtis

A défaut de pouvoir procéder à une évaluation immeuble par immeuble, il a été fait masse des superficies bâties, *étant entendu qu'à l'exception d'un local commercial et d'un local industriel, on est en présence de constructions individuelles, d'une centaine d'années, en état d'entretien moyen, voire médiocre. Il n'a pas été trouvé trace de construction nouvelle.*

Pour ce genre d'immeuble, les prix au m² varient entre 450 et 700 francs, en fonction de la plus ou moins grande qualité de la construction. Il sera retenu un prix moyen de 600 francs le m².

4.3 -4 Evaluation du patrimoine

A) Terres et prés : 864 hectares, se répartissant approximativement ainsi :

a) parcelles pouvant être considérées comme de bonnes qualité :

288 ha à 14.000 francs : 4.032.000

b) parcelles de qualité moyenne :

288 ha à 12.000 francs : 3.456.000

c) parcelles de mauvaise qualité :

288 ha à 10.000 francs : 2.880.000

B) Parcelles boisées :

a) taillis sous futaie :

100 ha à 15.000 francs : 1.500.000

b) taillis simple :

9 ha à 10.000 francs : 90.000

c) bois résineux :

16 ha à 18.000 francs : 288.000

d) peupliers	:	
5 ha à 11.000 francs	:	55.000
C) <u>Parcelles résiduelles de qualité médiocre:</u>		
2 ha à 5.000 francs	:	10.000
D) <u>Etangs</u>		
2,4 ha à 25.000 francs	:	60.000
<hr/>		
Total pour le non bâti	:	12.371.000 Frs
E) <u>Immeubles bâtis</u>		
Superficie totale: 2.967 m2	:	
Soit 2967 m2 à 600 francs	:	1.780.200 Frs

Comme il a été déjà indiqué, il y a lieu de prévoir environ 100 hectares supplémentaires au titre d'emprises diverses d'implantation exacte non encore délimitée. On peut légitimement supposer que, s'agissant d'emprises destinées essentiellement aux voies d'accès et de desserte, seules des parcelles devraient être touchées, à l'exception de toute construction. En retenant une valeur moyenne de 12.000 francs l'hectare, on aurait :

$$100 \times 12.000 = 1.200.000 \text{ Frs}$$

Dans ces conditions, le coût total de l'opération s'élèverait à :

$$12.371.000 + 1.780.200 + 1.200.000 = \underline{15.351.200 \text{ Frs}}$$

à arrondir à 15.400.000 Frs

On doit cependant préciser que la valeur ainsi déterminée laisse apparaître un pourcentage d'incertitude difficile à apprécier, dû au caractère particulier de ce type d'évaluation.

Il est donc vraisemblable que, le coût réel de l'opération, ne serait-ce que par la nécessité de prévoir en sus du prix un certain nombre d'indemnités accessoires à l'indemnité principale, s'élèvera à :

20.000.000 Frs

Valeur qui, à priori, semble correcte, reflétant ainsi la tendance du marché.

.../...

Dans la demande d'évaluation du 5/12/85 (complétée le 19/12), il est fait état d'une "première hypothèse" (non retenue présentement) par laquelle la verse serait située légèrement plus au Nord, sur les communes de LUCENAY-LES-AIX et TOURY LURCY sans enclave dans le département de l'Allier.

Dans un tel cas, l'emprise prévue était exactement la même (600 ha) et les biens concernés similaires, la valeur à retenir serait donc sensiblement identique.

4.4 - DEMOGRAPHIE - SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT

La population décroît rapidement et régulièrement depuis plus d'un siècle, au rythme de 1000 personnes par an.

Un tel projet ne peut qu'inverser le bilan des flux migratoires et stopper le dépeuplement de la région si dès le départ, le facteur humain est pris en compte.

Ce secteur de Lucenay, quasi vierge de toute industrialisation, va subir une fantastique transformation dont le développement devra s'inspirer de l'orientation fournie par un schéma directeur d'aménagement qui tiendra compte des multiples possibilités existantes (proximité de grands axes routiers et fluviaux, villes moyennes, tradition minière etc...)

4.4 -1 Démographie

Avec une superficie de 681 671 ha, le Département de la Nièvre couvre 1,2 % du territoire national.

Sa population décroît rapidement et régulièrement depuis plus d'un siècle. A ce rythme, environ 1000 personnes par an, dans la première moitié des années 1990, le Département de la Nièvre n'aura pas plus d'habitants qu'en 1801. Le décompte du recensement de 1982 dénombre 239 635 habitants ; 2 ans 1/2 après, une estimation, faite en janvier 1985 dénombre 237 000 habitants soit une perte de 2 635 habitants en 2 ans et 1/2. La décroissance démographique continue.

4.4 -2 Schéma d'aménagement

Si dès le départ le facteur humain est pris en compte, un tel projet ne peut qu'inverser le bilan des flux migratoires et stopper le dépeuplement du pays.

Il faut distinguer deux catégories de population :

- celle qui habite déjà le territoire, peu nombreuse est essentiellement rurale
- celle qui va venir d'ailleurs pour occuper les différents emplois qui s'offriront à elle.

Face à ce projet, quelles seront les réactions des maires des communes concernées et de cette population rurale qui verra son paysage se transformer radicalement, y compris sur le plan de l'urbanisme.

Ces premières questions montrent bien, qu'il sera indispensable d'ouvrir la discussion avec tous, pour connaître leurs sentiments d'abord, pour les informer ensuite.

Une mine fait moins peur qu'une usine électrique, qu'une centrale nucléaire parce qu'elle fait partie de notre histoire nationale et régionale. Au cours du 19^e siècle, le minerai de fer exploité dans la région représentait une source de richesse pour le département et jusqu'en 1978 date de leur fermeture, les mines souterraines de La Machine représentaient un Centre Charbonnier important.

Le projet d'exploitation doit être lié à un projet d'urbanisme. En même temps qu'il sera décidé des détournements de routes et de rivières, des réaménagements paysagers, il faudra faire connaître, par tous les moyens appropriés, les formes d'urbanisme envisagé dans leur détail : habitat, mais également infrastructure sociale au sens large (commerces, loisirs etc...) culturelle, industrielle, etc... Il ne faut pas oublier, à ce propos, que le site se situera au carrefour de plusieurs départements, ce qui peut créer un certain dynamisme.

Ce projet doit être établi en concertation avec tous les acteurs, usagers à des titres divers. Il faut savoir que, dans certaines communes dépourvues actuellement d'équipements administratifs par exemple, des difficultés surgiront. Il faut les prévoir au maximum pour que le projet ne soit pas victime de ce qui peut apparaître ici comme des détails. C'est la meilleure résolution possible de ces détails qui rendra le projet efficace, dynamique, populaire.

Toutes les initiatives sont possibles pour que les populations concernées comprennent que ce projet est fait pour elles, avec elles, et non contre elles.

Il convient de garder en mémoire que ce territoire est essentiellement rural ; il n'a connu qu'une évolution lente et contrôlée. Ce projet va "perturber" cet équilibre reposant sur une économie traditionnelle de culture et d'élevage.

Ce territoire presque vierge de toute industrialisation (à l'exception d'une usine pharmaceutique à LUCENAY) va subir une fantastique transformation. Le reste du secteur offre de multiples possibilités : proximité des grands axes routiers et fluviaux, villes moyennes à proximité.

Il conviendra d'harmoniser l'aménagement du site, d'étudier avant que toute décision soit prise un projet d'urbanisme en concertation avec les collectivités.

La situation géographique privilégiée du gisement de charbon découvert sur le territoire de la commune de LUCENAY-LES-AIX, valorise considérablement les données de toute nature, déjà attrayantes, mises en évidence au cours de cette étude.

En effet, la future exploitation se localise au centre de la FRANCE et au centre d'un secteur à partir duquel la dispersion des points de consommation, évalués à plus de 5 millions de tonnes par an, est globalement équilibrée, ce qui évitera l'engorgement des axes de transit.

Le site bénéficie en outre, d'infrastructures de transport (par eau, fer, route) utilisables sans investissements importants.

Coût estimé 125 millions de francs.

Au départ de LUCENAY le coût moyen d'une tonne de charbon rendue à l'un des centres de consommation le plus éloigné de la mine (250 km à vol d'oiseau)

est évalué globalement à 100 Francs.

Le projet se situe à l'intérieur d'une région naturelle, la "SOLOGNE BOURBONNAISE" inhabitée, au sol pauvre, très faiblement construite et à l'habitat vétuste.

Les travaux préliminaires d'aménagement de la fosse et des infrastructures nécessiteront, pendant quelques années, 500 personnes environ.

Ils s'élèveront à environ 130 millions de francs.

Un tel projet ne peut qu'inverser le bilan des flux migratoires et stopper le dépeuplement qui, depuis plus d'un siècle, se poursuit au rythme de 1 000 personnes par an.

L'exploitation sera génératrice dans un premier temps de 1 600 emplois (emplois directs et induits). La région proche de LUCENAY possède à l'heure actuelle le potentiel humain pour répondre à la demande.

Dans l'hypothèse de la construction d'une centrale thermique de 600 MW, le besoin en main-d'oeuvre dépasserait les 3 000 emplois.

socomine



DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

**projet de mise en valeur
du gisement de charbon
de Lucenay-lès-Aix**

étude de l'exploitation minière

février 1986
SM 2570

SOCOMINE

SOCIETE DE COOPERATION MINIERE ET INDUSTRIELLE
185 AVENUE CHARLES DE GAULLE

92521 NEULLY SUR SEINE CEDEX - Tél: (1)47 22 49 49 - Telex: 611 254 F

DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

PROJET DE MISE EN VALEUR DU GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY LES AIX

ETUDE DE L'EXPLOITATION MINIERE

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
- RESUME	0.1 à 0.4
- CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ETUDE	1.1
- CHAPITRE 2 : FOSSE D'EXPLOITATION	2.1 à 2.6
- CHAPITRE 3 : METHODE D'EXPLOITATION	3.1 à 3.12
- CHAPITRE 4 : INVESTISSEMENTS	4.1 à 4.13
- CHAPITRE 5 : EFFECTIFS ET FRAIS DE PERSONNEL	5.1 à 5.6
- CHAPITRE 6 : COUTS D'EXPLOITATION	6.1 à 6.5

°

°

°

RESUME1 - FOSSE D'EXPLOITATION

1-1 : Sur la base des renseignements géologiques connus à ce jour (profils sismiques, et 23 sondages carottés), la zone la plus intéressante à exploiter se situe au Nord du gisement, autour du sondage P : les couches de charbon y sont relativement plus épaisses et plus proches de la surface.

Ce fait a été confirmé par les 4 sondages - S, T, U, V - réalisés fin 1985 .

La fosse ultime du plan LUC 001-D a été tracée pour récupérer tout le charbon contenu dans cette zone (compartiments P, S, T, U, V limités par les failles).

La découverte initiale se fera dans la partie Nord de cette fosse (*) et l'exploitation ultérieure se fera du Nord vers le Sud : au bout de 20 ans, le front Sud sera à environ 500 m au Nord du flanc Sud de la fosse ultime.

(*) le charbon y étant à +35 m, soit environ 190 m sous la surface.

1-2 : Les différents volumes à extraire, en Mm³, sont :

		Découverte initiale	Années 1 à 20	Années 21 et sv	Total fosse ultime
Argiles et marnes	:Mm ³	63	171	137	371
Calcaires, grès et houiller:	Mm ³	1	102	105	208
TOTAL	:Mm ³	64	273	242	579
Charbon contenu	: Mt	0	30,1	22,7	52,8
T/C moyen(*)	:	-	8,2	10,4	10,1 (**)

(*): T/C = Terrassement stérile ne passant pas au lavoir, en m³
Charbon commercial, en tonnes

(**): y compris la découverte initiale.

La fosse des années 1 à 20 correspond aux productions indiquées par l'étude de marché. Elle est emboîtée dans la fosse ultime. Les terrassements des années 21 et sv. ont un T/C un peu supérieur à celui des années 1 à 20 : on a commencé l'exploitation par les découvertures les plus faibles .

1-3 : Hypothèses retenues (Voir également § 4 ci-dessous)

- Densité : stérile : 2,6 t/m³ - charbon : 1,4 t/m³

- Pentes intégratrices de fosse : argiles et marnes: 40°,
grès et houiller : 45°

- Rendement du lavoir : 67% en poids, c'est à dire :

. 1 m³ de charbon en place (d = 1,4) donne 1,2 t de charbon commercial (sorti du lavoir)

. taux de salissure du charbon entrant au lavoir : 15% en volume (0,15 m³ de grès pour 1 m³ de charbon)

locomine

2 - METHODE D'EXPLOITATION

2-1 : Le terrassement dans les argiles et les marnes se fera par roues-pelles (RP) travaillant dans des gradins de 15 m ; évacuation des stériles par convoyeurs à bande et mise en tas par un remblayeur.

- découverte initiale et exploitation des années 1 à 5 : parc de 3 RP
 exploitation des années 6 à 15 : parc de 2 RP

- horaire du travail : 3 postes

- durée de la découverte initiale, 3 ans et demi environ.

- années 16 et sv. : les 2 roues pelles travailleront pour la découverte des années postérieures à 20. (dépenses non comptées en exploitation).

2-2 : Terrassement du calcaire et du grès recouvrant le houiller :

- gradins de 15 m - travail à 2 postes

- foration, tir, puis chargement par pelles de 10 m³ dans des camions de 118 t (130 st)

- les matériaux sont concassés à 450 mm avant d'être chargés sur les convoyeurs ci-dessus (concasseur mobile en fond de fosse).

2-3 : Terrassement du houiller (grès et charbon)

- gradins de 10 m - travail à 2 postes

- foration et tir, puis chargement par pelles de 6,8 m³, camions de 77 t (85 st)

- un concasseur séparateur mobile en fond de fosse assure le tri entre :

- le grès qui est concassé ensuite comme le calcaire, et évacué par les convoyeurs ci-dessus.
- le charbon et le grès intercalaire de salissure (< 200 mm) qui sont transportés par camion jusqu'au lavoir sur le carreau de la mine.

3 - COUTS D'INVESTISSEMENTS ET D'EXPLOITATION

Ces couts, en Francs Français constants, valeur 1985, sont :

3-1 : Investissements en MF

Investissement:	initial	décalé	de renouvellement	total
Années :	- 4 à + 1	2 à 6	6 à 20	- 4 à 20
Mine :	707	128	733	1568
Lavoir :	250	-	-	250
Services centraux :	20	-	-	20
Découverte initiale :	380	-	-	380
Aléas (15%) :	204	19	110	333
Total :	1561	147	843	2551

Ces investissements sont limités aux équipements miniers, aux installations nécessaires à l'exploitation et à la découverte initiale.

Ils ne comprennent pas les frais d'achat ou d'expropriation des terrains, l'aménagement du site (détournement des routes et des rivières), les alimentations générales en eau et électricité, les branchements et la gare ferroviaires, les cités, restaurants, cantines, le siège social, etc...

socomine

3-2 : Coûts d'exploitation moyens sur 20 ans (hors amortissements, frais de direction générale, commerciaux, financiers, etc.) :

- . Terrassement par roues pelles : 4,5 F/m³ terrassé (argiles, marnes)
- . Coûts d'exploitation global : 13,3 F/m³ terrassé (argiles, marnes, calcaire, grès et houiller)
- . Coûts d'exploitation global : 119 F/t de charbon commercial

4 - NOTA IMPORTANT

Cette étude sommaire est basée sur les hypothèses suivantes :

4-1 : Connaissance du gisement.

Le gisement est régulier, comme indiqué sur les coupes géologiques. En particulier, il n'existe ni discontinuité, ni faille entre les sondages autres que celles dessinées sur ces coupes.

4-2 : Caractéristiques géotechniques des terrains.

Les chiffres retenus pour les densités, les pentes des fosses et des talus, les coefficients de foisonnement, etc..., demandent à être vérifiés par des essais. L'aptitude des marnes et argiles à être terrassées par roues pelles également.

4-3 : La nécessité de laver la totalité du charbon, le schéma de traitement et les rendements devront être établis également par des essais. Les équipements retenus dans cette étude sont ceux d'un lavoir standard.

4-4 : Le marché.

La production indiquée par l'étude de marché plafonne dès l'année 6 à 1,7 Mt/an. Mais on constate généralement que la rentabilité des mines est très sensible aux variations de production, et que celle-ci doit augmenter dans le temps pour maintenir sa compétitivité dans un marché non récessif (inflation des coûts de production et érosion des prix de vente).

Aussi, dans cette étude, nous avons conservé le programme de production indiqué par l'étude du marché, mais nous avons tracé une fosse ultime qui permet éventuellement d'augmenter ce programme.

4-5 : Divers.

Les coûts d'exploitation sont calculés sur une période de 20 ans.

Tous les prix sont indiqués en Francs Français, constants, valeur 1985.

5 - PLANNING.

Pour démarrer la production du charbon l'année 1, il faut commencer le terrassement des terrains de recouvrement à l'année - 4 (Cf. Chapitre INVESTISSEMENTS § 1.1.2 : durée de la découverte = 3, 4 ans) et donc commander le matériel nécessaire (roues pelles, sauterelles, convoyeurs, remblayeurs et engins miniers auxiliaires) deux ans auparavant, c'est-à-dire l'année - 6.

Les autres engins miniers et équipements seront commandés ultérieurement, comme indiqué sur le planning ci-joint.

Lucenay - Flanring

		Année :												
		-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	
1	MINE													
1-1	Ligne roues pelles, convoyeurs, remblayeur: Fabrication et montage													
	- 3 ensembles roue pelle (excavateur, sauterelle, transp. extract.)	=====												
	- 1 ligne convoyeurs d'évacuation	=====												
	- 1 remblayeur	=====												
	- Distribution électrique	=====												
1-2	Engins miniers et véhicules : Mise en service													
	- Perforatrice principale	2												
	- Pelle hydraulique 10 m3	1												
	- Pelle hydraulique 6,8 m3	1												
	- Camion 118 t	2												
	- Camion 77 t	2												
	- Buteur sur chenilles	5												
	- Buteur sur pneus	3												
	- Niveleuse	2												
	- Chargeuse sur pneus	2												
	- Sondeuse	2												
	- Véhicules	60 %												
		60 %												
1-3	Equipements divers : Mise en service													
	- Exhaure	x												
	- Eclairage	x												
	- Liaisons radio	x												
	- Groupes électrogènes	x												
	- Equipements de vulcanisation	x												
1-4	Stations de concassage : Fabrication et montage													
	- Station avec concasseur MR 250	=====												
	- Porteur chenillé	=====												
	- Station avec concass. séparat. CS 35x72	=====												
2	LAVOIR : Fabrication et montage													
	- Préparation mécanique et stockage	=====												
	- Traitement et reclassement	=====												
	- Poste de chargement sur wagons	=====												
	- Poste évacuation stériles par camions	=====												
3	SERVICES GÉNÉRAUX : Construction													
	- Bureaux centraux	=====												
	- Laboratoire et géologie	=====												
	- Ateliers d'entretien	=====												
	- Magasin général	=====												
	- Dépôt d'hydrocarbures	=====												
	- Poudrière	=====												
	- Divers: VRD, branchements, etc.	=====												
4	DECOUVERTE INITIALE													
	- Terrassement sous-traité	=====												
	- Terrassement par engins et roues pelles	=====												
		Année :												
		-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	

PRESENTATION DE L'ETUDE0. GENERALITES.

La présente étude de l'exploitation minière du gisement de LUCENAY LES AIX comprend :

- la définition de la fosse d'exploitation.
- la description de la méthode d'exploitation.
- les caractéristiques et les coûts des investissements.
- les effectifs et les frais de personnel.
- le calcul des coûts annuels d'exploitation.

Notre connaissance du gisement étant actuellement incomplète, nous avons du faire des hypothèses sur le volume des réserves, les caractéristiques géotechniques des terrains, le traitement du charbon, le marché, etc..., pour réaliser cette étude. Elle est donc nécessairement sommaire, mais une étude détaillée ne pourra valablement être faite, qu'une fois ces hypothèses précisées et confirmées par des campagnes de sondages et d'essais.

Les coûts d'exploitation sont calculés sur une période de 20 ans.

Tous les prix sont indiqués en Francs Français, constants, valeur 1985.

CHAPITRE 2

FOSSE D'EXPLOITATION0. GENERALITES

La description générale du gisement ayant été faite par ailleurs, nous n'y reviendrons pas ici. Nous reprenons uniquement ci-après les éléments strictement nécessaires à l'étude du projet minier.

Nota : Sauf indications contraires, tous les niveaux sont rapportés au niveau 0 de l'IGN.

1. ZONE A EXPLOITER

Les renseignements géologiques connus à ce jour montrent que la partie du gisement la plus intéressante à exploiter, du point de vue économique, est située à l'emplacement des sondages : N, P, S, T, U et V. C'est dans cette zone, en effet, que les couches de charbon ont à la fois le plus d'épaisseur et le plus faible coefficient de découverte.

Ceci se vérifie sur le tableau ci-après "Sondages de Lucenay", qui indique pour chacun des sondages réalisés de 1982 à fin 1985 :

~ l'épaisseur cumulée des couches de charbon traversées, en se limitant à une profondeur d'exploitation de 330 à 350 m environ, c'est-à-dire à un fond de fosse au niveau ~ 110 à ~ 125 m.

~ l'épaisseur des stériles recouvrant la lère couche de charbon.

~ le coefficient de découverte (c), c'est-à-dire le rapport des épaisseurs des stériles traversés et des couches de charbon. Plus ce taux est faible, plus les tonnages de stérile à extraire par tonne de charbon, donc les couts d'exploitation à la tonne de charbon, sont faibles.

On voit sur ce tableau que les sondages N, P, S, T, U et V sont ceux qui ont à la fois, les épaisseurs cumulées de charbon les plus grandes, et les coefficients de découverte les plus faibles ($c < 10$).

La zone à exploiter en priorité est donc celle qui entoure ces 6 sondages, et qui est limitée par les failles suivantes :

- ~ orientation NEE-SOO, rejet 55 m, entre les sondages R et Q
- ~ orientation NNO-SSE, rejet 260 m, entre les sondages T et G
- ~ orientation N-S, rejet 240 m, entre les sondages U et D
- ~ orientation NEE-SOO, rejet 45 m, passant aux voisinages de D et L
- ~ orientation N-S, rejet 110 m, entre les sondages V et J

Cette zone est séparée en deux compartiments par la faille NS, de rejet 55 m, avec à l'est, les sondages N, P, T, U, et à l'ouest S et V.

/ SONDAGES DE LUCENAY /

Profondeur de fosse limitée à 330 - 350 m (Niveau IGN - 110 à - 125 m)

N°	Charbon Epaisseur cumulée m	Stérile de recouvrement m	Coefficient de découverte c	Année
B	20,2	263,4	15	1982
C	1,3	325,1	257	1982
D	1,1	346,6	315	1982
E	20,2	293,0	15	1982
F	0	> 350	-	1982
G	8,7	233,1	35	1982
H	5,3	268,7	59	1983
I	1,7	347,7	198	1983
J	0	324,0	-	1983
K	6,2	328,1	55	1984
L	10,6	243,1	27	1984
M	0	-	-	1984
N	76	233,5	3,5	1984
O	9,4	237,6	36	1985
P	39,7	266,6	7,4	1985
Q	0	-	-	1985
R	16	256,9	16,1	1985
S	38	260,2	7,4	1985
T	69	235,4	4,0	1985
U	60	218,8	4,3	1985
V	52	252,4	5,4	1985
ZA	0	-	-	1983
ZB	0	> 350	-	1983

2. FOSSE ULTIME

La fosse ultime, dessinée sur le plan LUC 001-D, permet d'exploiter tout le charbon contenu dans la zone définie ci-dessus et situé au-dessus des niveaux - 100 et - 115 (à l'ouest de la faille), et - 125 (à l'est de la faille). Le tracé de cette fosse n'a pas été optimisé car les renseignements géologiques connus à ce jour, ne sont pas assez complets pour le faire valablement.

En l'absence de toute donnée géotechnique, on a retenu les valeurs moyennes ci-après :

- pour les pentes intégratrices :

- . découverte (argiles, marnes, calcaire et grès de recouvrement) : 40°
- . houiller : 45°

- pour les densités :

- . argiles, marnes, calcaire et grès : 2,6 t/m³ en place
- . charbon : 1,4 t/m³ en place

- et pour le coefficient de foisonnement :

- (mise en tas) : 1,3

Les terrains traversés sont, du haut vers le bas :

- une couche importante d'argiles, marnes, sables, etc..., c'est-à-dire de terrains meubles.
- un banc de calcaire subhorizontal, d'épaisseur moyenne 15 m.
- une nouvelle couche d'argiles, marnes, etc...
- des grès de recouvrement du houiller, d'épaisseur variable.
- le houiller formé d'une superposition de couches de charbon et de grès intercalaires, d'épaisseur également variable.

Dans la partie est de la fosse ultime, le toit du houiller (partie supérieure) plonge légèrement vers le sud, alors que le mur (partie inférieure) est presque horizontal. Le charbon est donc plus proche de la surface dans la zone au nord du sondage T (cf. les coupes géologiques). Par contre, dans la partie ouest, le toit est pseudo horizontal et le mur a un léger pendage sud.

En se basant sur les sondages déjà réalisés à l'emplacement de cette fosse ultime, on peut estimer qu'elle contient :

- argiles et marnes	: 371 Mm3
- calcaire	: 23 Mm3
- grès de recouvrement et houiller	: 185 Mm3
- volume total	: 579 Mm3
- charbon contenu	: 44 Mm3

Ce volume de charbon produira en moyenne $44 \times 1,2 = 52,8$ Mt de charbon commercial.

Cette fosse ultime, on l'a vu ci-dessus, contient donc tout le charbon de la zone à exploiter en priorité. Mais, l'exploitation pourra se poursuivre ultérieurement vers le sud et vers l'est, en s'approfondissant, pour extraire le charbon des secteurs traversés par les sondages L, B, D en approfondissant la fosse, puis O et E.

3. FOSSE INTERMEDIAIRE EXPLOITEE PENDANT LES ANNEES 1 A 20.

La fosse ultime contenant 52,8 Mt de charbon commercial, son exploitation durera plus de 20 ans, si on se limite aux prévisions de ventes suivantes :

années 1 à 3	: 3 ans x 0,8 Mt/an = 2,4 Mt
années 4 et 5	: 2 ans x 1,1 Mt/an = 2,2 Mt
années 6 à 20	: 15 ans x 1,7 Mt/an = 25,5 Mt
Total des années 1 à 20	= 30,1 Mt

L'exploitation de cette fosse ultime se fera du nord vers le sud, et après les 20 ans d'exploitation au rythme ci-dessus, on aura extrait les volumes suivants, (y compris la découverte initiale définie au prochain §) :

- argiles et marnes	234 Mm3
- calcaire	14 Mm3
- grès de recouvrement et houiller	89,2 Mm3
- volume total	337,2 Mm3
- charbon contenu	25,1 Mm3

soit : $25,1 \times 1,2 = 30,1$ Mt de charbon commercial.

socomine

La fosse intermédiaire obtenue après 20 ans sera donc emboîtée dans la partie nord de la fosse ultime, et les fronts des tailles seront situés alors à environ 500 à 600 m au nord du flanc sud de celle-ci, toute la partie nord étant enlevée. Cette solution, indiquée par un calcul rapide sur la base des données actuelles, devra être confirmée et optimisée quand les renseignements géologiques et géotechniques seront plus complets.

4. DECOUVERTURE INITIALE.

Comme indiqué ci-dessus, l'examen des coupes géologiques montre que le charbon est le plus proche de la surface dans la partie de la fosse ultime située au nord du sondage T. Son niveau est alors entre 30 et 40 m, pratiquement confondu avec celui des grès de recouvrement, sous une épaisseur de terrains tertiaires (argiles, marnes et calcaire) de 175 à 180 m.

C'est donc dans cette zone que débutera l'exploitation du charbon dès l'année 1. Il sera nécessaire de disposer alors au toit du houiller (+ 40 m) d'une zone de travail dégagée d'environ 120 x 350 m permettant à la fois :

- ~ le travail d'une roue pelle avec sa sauterelle et ses convoyeurs d'extraction sur le gradin (+ 40 m)
- ~ et l'ouverture d'un chantier exploité par explosifs et engins, qui fera un minimum de 60 x 300 m au gradin inférieur (+ 30 m).

La découverte initiale, à réaliser avant l'année 1 pour dégager cette zone de travail, consistera donc à terrasser une fosse accolée aux flancs N et NO de la fosse ultime, de profondeur 180 m, avec une surface de base (niveau + 40 m) de 120 x 350 m, correspondant à une surface au sol (niveau + 220 m) de 780 x 1000 m, le grand axe de cette fosse étant orienté NE - SO.

Les volumes à terrasser, comprenant les pistes d'accès, sont :

~ argiles et marnes	63 Mm ³
~ calcaire	1 Mm ³
~ grès de recouvrement et houiller	0
~ volume total	64 Mm ³
~ charbon contenu	0

5. RECAPITULATION.

En se basant sur le programme de vente indiqué ci-dessus au § 3, les différents volumes à terrasser sont données dans le tableau ci-joint "Programme de terrassement", compte tenu des chiffres indiqués ci-dessus.

PROGRAMME DES TERRASSEMENTS

		Découverte initiale	Exploitation	Fosse inter- médiaire	Exploitation	Fosse ultime
Années		- 4 à - 1	1 à 20	20	21 et sui- vantes	Total
les et es	Mm3	63	171	234	137	371
aires	Mm3	1	13	14	9	23
de recou- ent et ller	Mm3	0	89,2	89,2	95,8	185
<u>1</u>		64	273,2	337,2	241,8	579
bon contenu	Mm3	0	25,1	25,1	18,9	44
bon commer-	Mt	0	30,1	30,1	22,7	52,8
moyen		-	8,2*	10,4*	9,8*	10,1**

* non compris la découverte initiale

** y compris la découverte initiale

CHAPITRE 3METHODE D'EXPLOITATION0. GENERALITES.

L'exploitation d'une mine à ciel ouvert peut se schématiser ainsi :

- terrassement et évacuation des terrains recouvrant le houiller qui est l'horizon contenant les bancs de charbon
- terrassement et extraction du houiller, et après élimination des bancs stériles intercalaires, traitement au lavoir pour obtenir un charbon commercial

La méthode d'exploitation retenue dans cette étude préliminaire s'inspire directement de celles utilisées dans des mines de charbon dont les caractéristiques (matériaux à terrasser et volumes de production) sont proches de celles du gisement de Lucenay.

Le terrassement des terrains tendres (argiles, marnes, sable, etc...) est prévu par des roues pelles alimentant, par l'intermédiaire de sauterelles, une chaîne de convoyeurs jusqu'à un remblayeur de mise à verse des stériles.

Le terrassement des terrains durs (calcaires, grès et houiller) se fera par foration et tir à l'explosif, chargement par pelles et transport par camions :

- pour les grès et calcaire : jusqu'à un concasseur situé dans la fosse qui alimentera la chaîne de convoyeurs ci-dessus
- pour le charbon : jusqu'au lavoir, après une première séparation avec les grès intercalaires en fond de fosse

Le lavoir permet de produire, à partir du charbon sortant de la mine, un charbon commercial dont les propriétés physiques (granulométrie, teneur en cendres,...) et chimiques (teneur en soufre,...) correspondent aux besoins de la clientèle. Ce charbon sera ensuite chargé en wagons pour expédition.

Mais la validité de cette méthode d'exploitation demande à être confirmée par des essais sur les carottes de sondage et sur le site. Il faut vérifier en particulier :

- les critères géotechniques : densité, cohésion, pentes admissibles pour les flancs de fosse et les talus
- l'aptitude des terrains tendres à être terrassés par des roues pelles
- les caractéristiques des terrains durs : vitesse de foration, quantité d'explosifs à la tonne terrassée, etc...

- l'efficacité d'un concasseur séparateur du houiller
- le schéma de traitement du lavoir
- l'hydrologie

1. PRESENTATION DE LA METHODE D'EXPLOITATION.

1.1. Nature des terrains à terrasser.

On a vu au chapitre précédent (FOSSE D'EXPLOITATION) que les terrains à traverser sont, du haut vers le bas :

- des argiles, marnes, sable, etc...
- un banc intercalaire de calcaire
- des argiles et marnes
- des grès de recouvrement du houiller
- le houiller (charbon et couches intercalaires de grès)

Les matériels et les méthodes de terrassement diffèrent suivant la nature de ces terrains (voir schéma ci-joint).

1.2. Terrassements des marnes et argiles.

Les argiles et marnes seront terrassées par des roues pelles, ou excavateurs, de portée de flèche 15 m, portée de bras latéral 25 m, hauteur de reprise maxi : 15 m, puissance à la roue de \emptyset 8 m : 500 Kw.

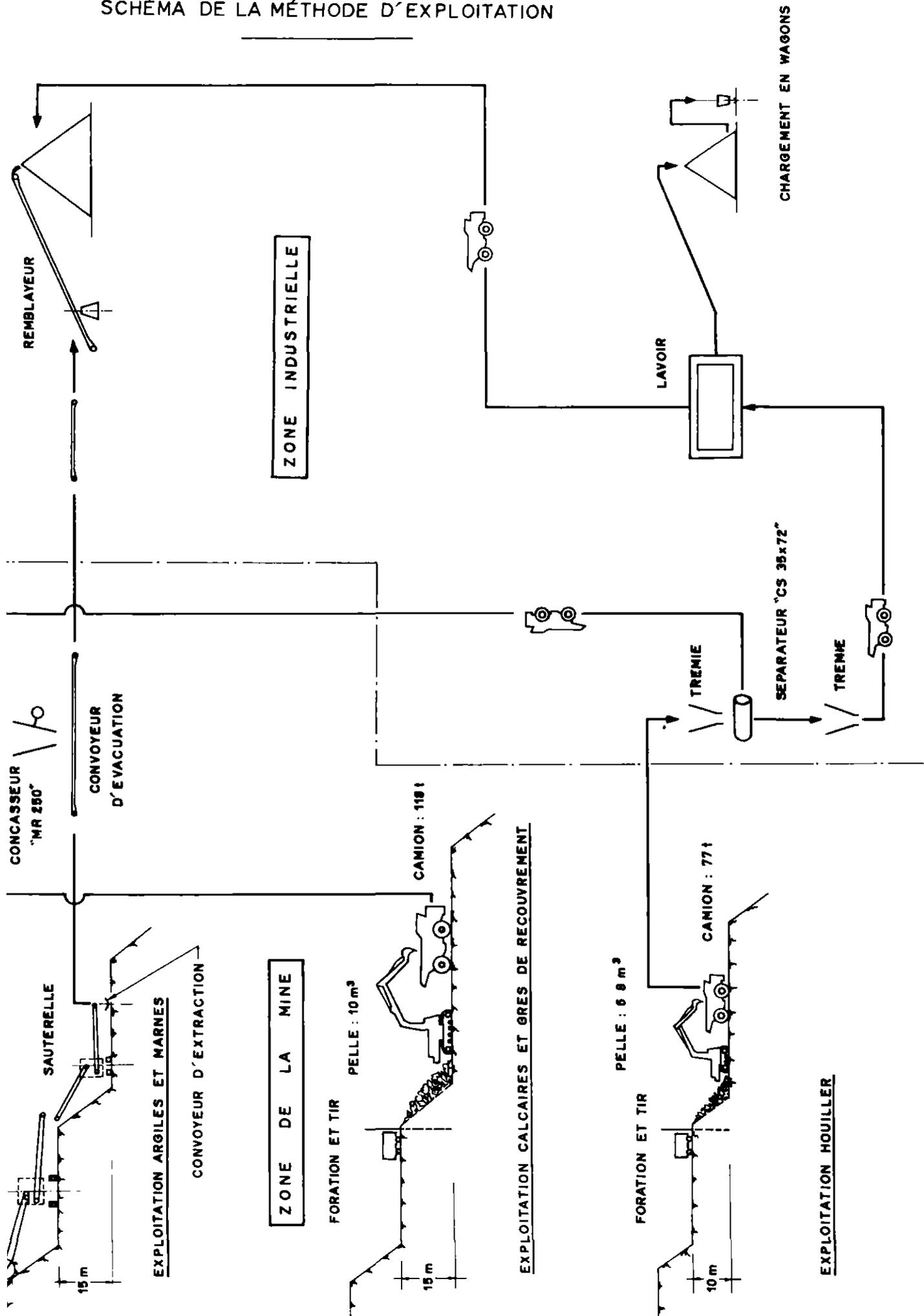
Chaque roue pelle alimente, par l'intermédiaire d'une sauterelle à bras de 25 et 33 m, une ligne de deux convoyeurs d'extraction ripables et allongeables.

Chaque roue pelle peut travailler sur un front de hauteur 30 m, découpé en 2 gradins de 15 m pris alternativement. La sauterelle et les convoyeurs d'extraction restent sur le gradin inférieur, seule la roue pelle se déplace d'un gradin à l'autre.

Les convoyeurs d'extraction des différentes roues pelles alimentent une même ligne de convoyeurs d'évacuation qui collectent tous les stériles terrassés dans la fosse et les transportent jusqu'à un remblayeur de portée de flèche 54 m, hauteur de remblayage maxi : 15 m, portée de bras latéral 35 m. Celui-ci permet de construire un terril par étages successifs de 15 m jusqu'à une hauteur maximale de 100 à 150 m.

Cet ensemble (roues pelles, sauterelles, convoyeurs d'extraction et d'évacuation, remblayeur) sera dénommé ci-après: ligne des roues pelles.

SCHÉMA DE LA MÉTHODE D'EXPLOITATION



socomine

Les roues pelles avec leurs sauterelles et leurs convoyeurs d'extraction travailleront successivement sur plusieurs fronts de 15 ou 30 m, au fur et à mesure de l'approfondissement de la fosse.

Par contre, la ligne des convoyeurs d'évacuation ne sera en principe pas déplacée, mais seulement allongée pendant l'exploitation. Cette ligne sera commandée à partir d'un poste central.

Du matériel annexe est également nécessaire pour :

- les approfondissements successifs, l'aménagement des rampes d'accès, des pistes et des pentes de fosse : engins de terrassement, pelles et boteurs
- le ripage des convoyeurs d'extraction : boteurs
- le transfert des roues pelles et sauterelles entre les gradins : groupe électrogène sur chenille
- le transport des têtes des convoyeurs : engin porteur chenillé
- équipements de vulcanisation et d'entretien

1.3. Terrassement des calcaires et grès de recouvrement du houiller.

Ce terrassement sera réalisé par des engins miniers classiques travaillant sur des gradins de 15 m de hauteur.

Les différentes opérations sont :

- foration par des perforatrices sur camions, à une maille d'environ 7,5 x 7,5 m
- chargement de l'explosif type ANFO ou similaire, et tir
- chargement des produits tirés par des pelles hydrauliques (mécaniques ou électriques, godets 10 à 12 m³) dans des camions de 118 t (130 st), qui les transportent jusqu'à la station de concassage MR 250
- concassage de ces produits en 0-450 mm pour permettre leur chargement sur la ligne des convoyeurs d'évacuation des roues pelles. Leur mise à terril sera donc réalisée par le même remblayeur.

Cette station de concassage MR 250, mobile, sera donc située dans la fosse, à un niveau qui minimise les trajets des camions de calcaire et de grès. Elle sera déplacée en cours d'exploitation de la fosse.

Elle sera constituée d'un 1er module avec trémie et alimentation, et d'un 2ème avec pré-criblage et concasseur à mâchoires. Chaque module peut être déplacé avec le porteur chenillé, de charge 480 t, indiqué ci-dessus.

1.4. Terrassement du houiller.

Il sera réalisé par des engins miniers travaillant sur des gradins de moindre hauteur (10 m environ) pour assurer une meilleure sélectivité de l'exploitation

~ foration (maille de 6 x 6 m) et tir : par les mêmes engins que les calcaires et grès

~ chargement et transport : pelles hydrauliques de 6,8 m³ et camions de 77 t (15 st)

Les produits venant des bancs intercalaires de grès, d'épaisseur suffisante pour être tirés et chargés séparément, seront concassés par la station MR 250 et évacués par la ligne de convoyeurs.

Les produits houillers seront transportés à une station de concassage avec séparation en chute libre CS 35 x 72, également mobile et située en fond de fosse. A sa sortie, les grès (+ 200 mm) seront renvoyés au concasseur MR 250, et les produits à tracter (0-200 mm, charbon et grès de salissure) seront montés par les mêmes camions jusqu'au lavoir, situé en surface à l'extérieur de la fosse.

1.5. Lavoir.

Il comprendra une préparation mécanique des produits, avec concassage à 100 mm, un atelier de traitement par liqueur dense, un atelier de reclassement, un poste de chargement des wagons et un poste d'évacuation des stériles par camions.

Le schéma de traitement et le rendement de ce lavoir seront à étudier sur les échantillons des carottes de sondage. Dans l'attente de ces renseignements, nous avons retenu dans la présente étude, les rendements suivants :

~ 1 m³ de charbon en place produit 1,2 t de charbon commercial

~ le produit entrant dans le lavoir contient un mélange de charbon et de grès de salissure, avec en moyenne 0,15 m³ de grès pour 1 m³ de charbon.

Le rendement prévu du lavoir est donc :

~ sortie : 1,2 t par m³ de charbon entrant

~ entrée : $1 \text{ m}^3 \times 1,4 \text{ t/m}^3 + 0,15 \text{ m}^3 \times 2,6 \text{ t/m}^3 = 1,79 \text{ t par m}^3 \text{ de charbon entrant}$

~ rendement: $1,2/1,79 = 67\%$

D'autre part, on peut supposer qu'une partie du charbon, en particulier les couches épaisses de plusieurs mètres, n'aura pas besoin d'être lavée.

2. TERRIL, OU VERSE A STERILES.

La région avoisinant le gisement ne présentant pas de carrière ou de vallée naturelle importante à combler, et la fosse ne pouvant être que très partiellement remblayée avant la fin de l'exploitation, il est nécessaire de créer, au moyen du remblayeur, un terril avec tous les morts-terrains, à savoir :

- les argiles, marnes, calcaire et grès concassés évacués par la ligne de convoyeurs
- les stériles venant du lavoir

A la fin des 20 ans d'exploitation, le volume de ce terril sera (cf. chapitre FOSSE D'EXPLOITATION § 3) :

$$334,5 - 25,1 = 309,4 \text{ Mm}^3 \text{ en place,}$$

soit, après foisonnement :

$$309,4 \times 1,3 = 402,2 \text{ arrondi à } 400 \text{ Mm}^3$$

Ce volume correspond à un tas de forme tronconique de dimensions :

- diamètre à la base	: 2300 m environ
- diamètre au sommet	: 2200 m environ
- hauteur	: 100 m

ou bien :

- diamètre à la base	: 1950 m environ
- diamètre au sommet	: 1750 m environ
- hauteur	: 150 m

L'angle des talus étant pris égal à 35°

~ Nota ~ Le terril formé par l'exploitation complète de la fosse ultime aura comme dimensions :

$$. V = (574 - 44) \times 1,3 = 689 \text{ arrondi à } 700 \text{ Mm}^3$$

. diamètre à la base	: 3050 m
. diamètre au sommet	: 2950 m
. hauteur	: 100 m

ou

. diamètre à la base	: 2550 m
. diamètre au sommet	: 2350 m
. hauteur	: 150 m

Ce terril devra être situé dans une zone ne contenant pas de charbon, et dont la résistance à la compression aura été vérifiée.

socomine

3. HORAIRES DE TRAVAIL.

Compte tenu de l'importance des investissements mis en jeu, il a été prévu que :

- la ligne des roues pelles (excavateurs, sauterelles, convoyeurs et remblayeurs) travaillera à 3 postes, 24 heures sur 24.
- les chantiers de terrassement par engins et explosifs travailleront à 2 postes, 16 heures par jour (engins et stations de concassage).
- le lavoir travaillera à 3 postes.
- les services centraux et l'entretien travailleront à un seul poste, sauf exception (permanence d'entretien électro mécanique, magasiniers, infirmiers, gardiens, etc...).

4. VOLUMES ANNUELS A TERRASSER.

4.1. Marnes et argiles.

4.1.1. Découverte initiale.

Les roues pelles (RP) travaillent sur des gradins de 15 m. A chaque nouveau gradin, il faut préparer le chantier de la RP en creusant, avec des engins de terrassement classiques, une fosse d'environ 70 x 100 m, profondeur 15 m, avec piste d'accès : soit 0,3 Mm³ par gradin.

Le nombre total de gradins entre les niveaux + 220 et + 40 m, est de 12.

Le volume total de 63 Mm³ se répartie ainsi :

a) Terrassement par engins.

- année - 4 : démarrage du chantier, aménagement du site et des pistes, ouverture des trois premiers gradins pour montage et installation des 3 RP : 4 Mm³.
Ce terrassement sera probablement sous-traité.
- années - 4 à - 1: ouverture des 9 gradins suivants :
 $0,3 \times 9 = 2,7$ arrondis à : 3 Mm³.
Ce terrassement sera réalisé par les engins de l'exploitation.

b) Terrassement par roues pelles.

- années - 4 à - 1: 3,4 années x 3 RP x 5,5 Mm³ (*) : 56 Mm³

Note : (*) Cf. Chapitre INVESTISSEMENTS § 1.1.1.

4.1.2. Exploitation.

a) Terrassement par engins.

~ Ouverture des 3 gradins suivants (pour passer de + 40 à + 0, toit des grès de recouvrement), aménagement des pistes, etc... : total estimé à 3 Mm³.

Le coût de ce terrassement, réalisé par les engins de l'exploitation, est inclus dans le coût de ces engins.

b) Terrassement par roues pelles.

Les volumes annuels terrassés par les roues pelles sont :

- années 1 à 5 : 3 RP x 4,8 Mm³/an (*) = 14,4 Mm³/an

- années 6 à 15 : 2 RP x 4,8 Mm³/an = 9,6 Mm³/an

- années 16 à 20 : La découverte nécessaire à l'exploitation du charbon jusqu'à l'année 20 est achevée, les roues pelles travailleront alors en prévision de l'exploitation au delà de l'année 20.

(*) : Voir chapitre INVESTISSEMENTS

4.2. Calcaire.

Le banc de calcaire d'épaisseur moyenne 15 m, intercalé entre les marnes et argiles étant pseudo horizontal, son terrassement se fera, par les engins miniers, au fur et à mesure de l'avancement des roues pelles. Nous avons supposé, dans cette étude sommaire, que les volumes annuels terrassés de calcaire étaient proportionnels à ceux des marnes et argiles.

4.3. Grès de recouvrement et houiller.

Les logs de sondage et les coupes géologiques montrent que les épaisseurs des grès de recouvrement, des couches de charbon et des grès intercalaires sont variables dans le gisement. Aussi, au stade actuel de l'étude, nous avons adopté les hypothèses simplificatrices suivantes :

- les grès de recouvrement représentent 30% et le houiller 70% du volume total grès de recouvrement et houiller. Ces chiffres sont les moyennes des hauteurs respectives dans les 7 sondages qui traversent la fosse (L, N, P, S, T, U, V).

- chaque année, les volumes extraits du houiller, et donc du grès de recouvrement, sont proportionnels aux volumes, et donc aux tonnages de charbon produit.

socomine

Avec ces hypothèses, la densité moyenne du houiller, calculée sur la fosse intermédiaire, est :

Volume du houiller	: 89,2 Mm ³ x 0,7	= 62,4 Mm ³
dont : charbon	: 25,1 Mm ³ x 1,4 t/m ³	= 35,1 Mt
grès intercalaire	: 37,3 Mm ³ x 2,6 t/m ³	= 97,1
densité du houiller	: 132,2 Mt / 62,4 Mm ³	= 2,1 t/m ³

4.4. Récapitulation des terrassements.

(Voir tableau ci-joint).

5. DIVERS.

L'éclairage des chantiers et l'exhaure (pompage des venues d'eau dans la fosse) sont prévus.

Les services centraux de l'exploitation comprendront :

- ~ les bureaux, avec la direction de l'exploitation et les services administratifs, personnel, achats et comptabilité.
- ~ le laboratoire et la géologie, avec le bureau de dessin.
- ~ les ateliers d'entretien et le magasin général.
- ~ une infirmerie.

Le lavoir sera implanté dans la même zone (voir le plan de masse des services généraux ci-joint).

6. ENTRETIEN ET MAINTENANCE.

L'entretien et la maintenance de la ligne des roues pelles, des stations de concassage et du lavoir seront assurés par le personnel de la société.

Par contre, on a supposé que ceux des engins miniers étaient sous-traités aux fournisseurs, par des contrats de longue durée. Seules les opérations de station service sont faites par la société.

/ RECAPITULATION DES TERRASSEMENTS /

	Découverte initiale Total	Exploitation				Total
		Annuel	Annuel	Annuel	Annuel	
	- 4 à - 1	1 à 3	4 et 5	6 à 15	16 à 20	1 à 20
action	-	0,8	1,1	1,7	1,7	30,1
assement						
giles et marnes Mm3	63	14,4	14,4	9,6		171
nt : sous-traité Mm3	4					
engins Mm3	3	..... répartis				3 (a)
roues pelles Mm3	56	14,4	14,4	9,6	(b)	168
lcaire Mm3	1	1,09	1,09	0,70	(b)	13
ès de recouvre- nt Mm3		0,71	0,98	1,51	1,51	26,7
uiller		1,66	2,28	3,53	3,53	62,5
nt : charbon		0,67	0,92	1,42	1,42	25,1
TOTAL	64	17,86	18,75	15,4	5,04	273,2

Nota : (a) : Cf. § 4.1.2.a

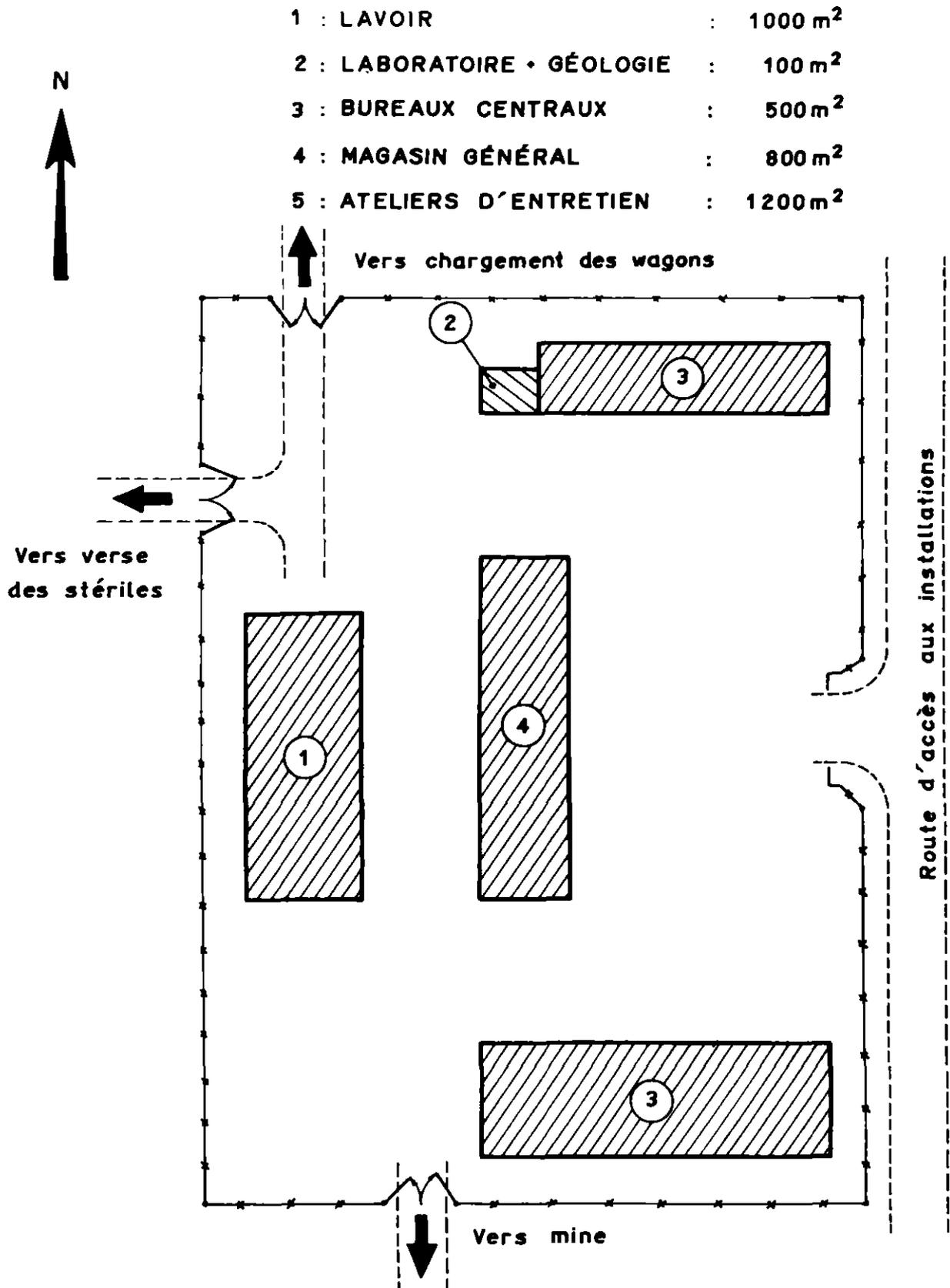
(b) : Cf. § 4.1.2.b

socomine

DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE

GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY - LES-AIX

PLAN MASSE DES SERVICES GÉNÉRAUX



7. PUISSANCE ELECTRIQUE INSTALLEE.

Les puissances unitaires sont :

a) Roue pelle, sauterele et convoyeur d'extraction :	2800 Kw
b) Convoyeur d'évacuation et remblayeur :	21500 Kw
c) Station de concassage MR 250 :	800 Kw
Station de concassage séparation CS 35 x 72 :	100 Kw
d) Lavoir pour 1,1 Mt/an :	4000 Kw
pour 1,7 Mt/an :	6000 Kw
e) Services centraux :	300 Kw

Les puissances installées sont donc, en Kw

<u>Années</u>	<u>1 à 5</u>	<u>6 à 20</u>
a) Roues pelles	8400	5600
b) Convoyeurs et remblayeurs	21500	21500
c) Stations de concassage	900	900
d) Lavoir	4000	6000
e) Services centraux	300	300
<u>Puissances cumulées</u>	<u>35100</u>	<u>34300</u>

La puissance totale à installer s'obtient en multipliant ces puissances cumulées par un coefficient de foisonnement, généralement compris entre 0,75 et 0,85.

CHAPITRE 4**INVESTISSEMENTS****0. GENERALITES**

Les investissements chiffrés dans ce chapitre sont limités aux équipements miniers, aux installations nécessaires à l'exploitation et à la découverte initiale.

Ils ne comprennent pas les frais d'achat ou d'expropriation des terrains, l'aménagement du site (détournement des routes et des rivières), les alimentations générales en eau et électricité, les branchements et la gare ferroviaires, les cités, restaurants, cantines, le siège social, etc...

Les caractéristiques et le nombre des différents équipements (matériels, engins et véhicules) et des installations sont données ci-après pour chacun des services de l'exploitation : Mine (§ 1), Lavoir (§ 2) et Services Centraux (§ 3).

La découverte initiale est explicitée au § 4.

Les prix unitaires et le montant des investissements sont donnés dans les tableaux "Lucenay - Investissements". Ils sont décomposés en :

- investissement initial : matériels, engins, véhicules et équipements mis en service entre les années -4 et 1, et découverte initiale.
- investissement décalé : engins mis en service pendant les années de montée en production (2 à 6).
- investissement de renouvellement, donnant le cout annuel moyen de renouvellement du parc d'engins et véhicules.

Tous ces montants tiennent compte d'une somme de 15 % pour divers, imprévus et aléas.

Le total général des investissements (années -4 à + 20) est également indiqué.

1. INVESTISSEMENTS DU SERVICE MINE

1.1. Ligne roues pelles, convoyeurs, remblayeur

1.1.1. Capacités annuelles

Marche normale à 3 postes (période d'exploitation)

a ~ arrêt annuel pour entretien : 3 semaines

b ~ jours fériés chomés se situant en période de travail : 10 jours

c ~ heures de marche programmées par jour : 24 heures

d ~ heures de marche programmées par an : $(49 \times 7 - 10) \times 24 = 7992$ heures

e ~ coefficient de disponibilité (compte tenu des incidents, pannes, etc) : $D = 0,72$

f ~ coefficient d'utilisation (compte tenu des déplacements des appareils, ripage et allongement des convoyeurs, entretien préventif, etc) : $U = 0,60$

g ~ débit efficace (moyen) d'une roue pelle : 1380 m³/h

h ~ capacité globale annuelle d'une roue pelle : $7992 \text{ h} \times 0,72 \times 0,60 \times 1380 \text{ m}^3/\text{h} = 4,8 \text{ Mm}^3$

Marche en continu (période de pré-exploitation)

a ~ arrêt annuel pour entretien (matériel neuf) : 2 semaines

b ~ jours fériés chomés se situant en période de travail : 6 jours

c ~ heures de marche programmées par jour : 24 heures

d ~ heures de marche programmées par an : $(50 \times 7 - 6) \times 24 = 8256$ heures

e ~ coefficient de disponibilité (matériel neuf) : $D = 0,80$

f ~ coefficient d'utilisation : $U = 0,60$

g ~ débit efficace (moyen) d'une roue pelle : 1380 m³/h

h ~ capacité globale annuelle d'une roue pelle : $8256 \text{ h} \times 0,80 \times 0,60 \times 1380 \text{ m}^3/\text{h} = 5,5 \text{ Mm}^3$

1.1.2. Période de préexploitation :

Parc: 3 RP, 1 ligne de convoyeurs et 1 remblayeur

Durée de la période de préexploitation : $56 \text{ Mm}^3 / 3 \times 5,5 \text{ Mm}^3/\text{an} = 3,4$ ans.

Ce parc est conservé pendant les premières années d'exploitation, puis sera réduit à 2 RP, la ligne de convoyeur et le remblayeur étant conservés.

Ceci permettra de prendre les premières années une avance à la découverte suffisante pour préparer la montée en production.

1.1.3. Stock des pièces de rechange

5 % du montant des investissements

1.1.4. Durée de vie

Ce matériel n'est pas renouvelé pendant l'exploitation.

1.2. Engins miniers et véhicules

1.2.1. Données de base

- Marche normale à 2 postes, 300 jours par an, aussi bien en préexploitation qu'en exploitation

- coefficients moyens pour l'ensemble des engins

D : 0,70

U : 0,75

- potentiel annuel par engin:

$300 \text{ j} \times 16 \text{ heures} \times 0,70 \times 0,75 = 2520 \text{ heures}$

1.2.2. Perforatrices principales, montées sur camions

- type INGERSOLL RAND, IR DM T4 ou similaire

vitesse d'avancement : 18 m/h

- caractéristiques dans le calcaire et le grès recouvrant le houiller (gradins de 15 m) :

- maille de foration : 7,5 x 7,5 m

- surprofondeur du trou : 2 m

- rendement horaire : $7,5 \times 7,5 \times 15 \times 18 / 17 = 893 \text{ m}^3/\text{h}$

- capacité annuelle : $893 \text{ m}^3/\text{h} \times 2520 \text{ h} = 2,25 \text{ Mm}^3/\text{an} \times \text{machine}$

- caractéristiques dans le houiller (gradins de 10 m)

- maille de foration : 6 x 6 m

- surprofondeur du trou : 1,50 m

- rendement horaire : $6 \times 6 \times 10 \times 18 / 11,5 = 563 \text{ m}^3/\text{h}$

- capacité annuelle : $563 \text{ m}^3/\text{h} \times 2520 \text{ h} = 1,4 \text{ Mm}^3/\text{an} \times \text{machine}$

- parc : années ~4 à 3 : 2

4 et 5 : 3

6 et suivantes : 3

- durée de vie : 10 000 heures

- H : nombre d'heures de roulage nécessaires :

années		1 à 3	4 et 5	6 à 15	16 à 20
calcaire	T Mt	1,09 x 2,6	1,09 x 2,6	0,76 x 2,6	0
	d Km	2,6	2,6	2,6	-
	H h	11580	11580	8073	0
grès	T Mt	0,71 x 2,6	0,98 x 2,6	1,51 x 2,6	1,51 x 2,6
	d Km	1,8	1,8	1,8	1,8
	H h	5896	8138	12539	12539
H total		17476	19718	20612	12539
parc		7	8	9	5
rendement moyen					
	m3 terrassé/h	103	105	110	120

. durée de vie : 20 000 heures

- caractéristiques dans le houiller

- . capacité : 77 t, type CATERPILLAR 777 (85 st) ou similaire
- . roulage vers le concasseur implanté au niveau moyen du houiller
 - roulage horizontal moyen 500, puis 700, puis 800 m
 - roulage en pente (8 %) hauteur moyenne (en montant ou en descendant) 30 m / 0,08 = 375 m
 - total roulage, y compris les manoeuvres: d = 1300 m
- . évacuation du charbon vers la laverie
 - roulage horizontal 1000 m
 - roulage en pente (8 %) : 250 / 0,08 = 3125 m
 - total roulage, y compris les manoeuvres: d = 4300 m
 - tonnage à extraire pour 1,2 t de charbon commercial :
 - 1 m3 de charbon en place x 1,4 t/m3 = 1,4 t
 - 0,15 m3 de houiller x 2,6 t/m3 = 0,4 t
 - 1,8 t

- ratio des tonnages entrant au lavoir sur les tonnages de charbon commercial produits : 1,8 / 1,2 = 1,5

socomine

. parc				
années		1 à 3	4 et 5	6 à 20
houiller	T Mt	1,66 x 2,1	2, 28 x 2,1	3,53 x 2,1
	d Km	1	1,2	1,3
	H h	12274	18493	30061
charbon	T Mt	0,8 x 1,5	1,1 x 1,5	1,7 x 1,5
	d Km	4,3	4,3	4,3
	H h	10981	15100	23336
H total		23255	33593	53397
parc		10	14	22
rendement moyen:				
m3 terrassé/h		71	68	66

. durée de vie : 20 000 heures

1.2.5. Engins auxiliaires

Ces engins seront utilisés sur l'ensemble du site, c'est à dire :

- les chantiers des roues pelles (ouverture des gradins, ripage des convoyeurs etc) et des terrassements à l'explosif
- la verse à stérile
- les différentes pistes d'accès
- Bouteurs sur chenilles - type CATERPILLAR D9 ou similaire
 - . besoin annuel : ligne roues pelles, convoyeurs, remblayeurs : 2 calcaire et grès : 1 par 0,8 Mm3 terrassés
 - . parc : années -4 à 3 : 5
 - années 4 et 5 : 6
 - années 6 et suivantes : 9
 - . durée de vie : 15 000 heures
- Bouteurs sur pneus - type CATERPILLAR 824 ou similaire
 - . parc : 3
- Niveleuse - type CATERPILLAR G14 ou similaire
 - . parc : 2
 - . durée de vie : 10 000 heures
- Chargeuse sur pneus - type CATERPILLAR 992 C ou similaire
 - . parc : 2
 - . durée de vie : 10 000 heures

- Sondeuses

- . parc : 2
- . durée de vie : 10 000 heures

1.2.6. Véhicules

Le parc de véhicules comprendra :

- ~ les camions citernes à eau et à gas oil
- ~ les camions de graissage et station service
- ~ les camions de mélange et de chargement d'explosif ANFO ou similaire
- ~ les camions et camionnettes divers
- ~ les véhicules de liaison
- ~ une grue de dépannage

D'après des projets similaires le cout d'investissement de ces véhicules représente 5 % du coût total des engins.

Le renouvellement de ces véhicules à lieu en moyenne tous les 5 ans.

1.2.7. Stock initial de pièces de rechange : 2 % . Ce chiffre faible tient compte de contrats de service et d'entretien passés avec les fournisseurs de ces engins.

1.3. Equipements divers

Ils comprennent en particulier :

- ~ les équipements d'exhaure
- ~ les équipements d'éclairage des chantiers
- ~ les liaisons radios avec les engins mobiles
- ~ les groupes électrogènes sur chenilles pour transfert des roues pelles et sauterelles entre les gradins
- ~ l'équipements de vulcanisation des bandes.

1.4. Stations de concassage

Elles comprennent :

- une station de concassage des calcaires et des grès, de capacité nominale 3000 t/h, constituée d'un groupe mobile en deux modules avec :

- . une trémie d'alimentation avec chemin de roulement des camions
- . un pré-crible
- . un concasseur à mâchoires type MR 250
- . les transporteurs de reprise et les goulottes
- . un système de pesage
- . les charpentes, châssis, pont roulant, etc
- . l'équipement électrique

- un porteur chenillé, de capacité 480 t, servant à déplacer les deux stations de concassage ainsi que les têtes des transporteurs ripables d'évacuation des stériles.

- une station de traitement du houiller, également mobile

- . un concasseur séparateur type CS 35 X 72
- . les goulottes et transporteurs d'évacuation
- . les châssis, charpentes, etc
- . l'équipement électrique.

Ces équipements ne sont pas renouvelés pendant la durée de l'exploitation.

2. INVESTISSEMENTS DU SERVICE LAVOIR

Le lavoir de capacité 340 t/h sera constitué de :

~ une préparation mécanique avec :

- . 1 poste de réception du tout venant
- . 1 scalpage à 100 mm
- . 1 concassage à 100 mm des + 100 mm
- . 1 stockage du brut 0-100 mm

~ un atelier de traitement avec :

- . 1 pré-classement sous eau à 10 mm
- . 1 lavage liqueur dense à 2 coupures des + 10 mm
- . 1 lavage par bac à air des -10 mm
- . 1 décantation des eaux schlammeuses
- . 1 filtration des schlamms bruts.

~ un atelier de reclassement des grains lavés en 3 catégories avec concassage de la catégorie supérieure à 50 mm.

~ un poste de chargement en wagons sur 2 voies des catégories :

- . charbon lavés 0.5-10 mm, 10-20 mm, 20-30 mm et 30-50 mm.
- . mixtes concassés à 10 mm expédiés en mélange avec les schlamms bruts filtrés

~ un poste d'évacuation des stériles par camions.

3. INVESTISSEMENTS DES SERVICES CENTRAUX

Ils comprennent :

- les bureaux centraux, de surface 500 m²
- le laboratoire et la géologie - 100 m²
- les ateliers d'entretien - 1200 m²
- le magasin général et le parc de matériel - 800 m²
- le dépôt d'hydrocarbures
- la poudrière
- les divers branchements, V.R.D. etc

4. DECOUVERTURE INITIALE

Le volume des terrassements à réaliser entre les années -4 et -1 se décompose ainsi (cf. chapitre METHODE D'EXPLOITATION, §4.4)

a) calcaire : 1 Mm³

b) argiles et marnes : 63 Mm³

dont c) terrassement initial sous traité : 4 Mm³

d) terrassement par engin : 3 Mm³

e) terrassement par roues pelles : 56 Mm³

Les couts unitaires de ces terrassements sont :

terrassement sous traité (c = 4 Mm ³)	: 15 F/m ³
terrassement par engins (a+d = 4 Mm ³)	: 10 F/m ³
terrassement par roues pelles (e = 56 Mm ³)	: 5 F/m ³ *

*. frais de personnel (cf. chapitre EFFECTIFS §4)

19 230 KF/14 400 Km³ :

1,3 F/m³

. électricité (cf chapitre COUTS D'EXPLOITATION)

2,4

. pièces de rechanges (cf chapitre COUTS D'EXPLOITATION)

0,8

4,5

arrondi à 5 F/m³

Désignation	Investissement :							TOTAL GENERAL (-4 à 20) KF	Mise en service		
	P.U. KF	Nombre	Total KF	Nombre	Total KF	Durée de vie	Total annuel		Invest. : Année :	initial -4 1	décalé 4 6
1 MINE						Kh	KF				
1-1 Ligne roues pelles, convoyeurs, remblayeur											
- 1 roue pelle	21120										
- 1 saute-elle	9504										
- 2 transporteurs d'extraction	30460										
- Ensemble roue pelle	61084										
- 3 ensembles roue pelle	61084	3	183252		0		0	183252			
- 1 ligne convoyeurs d'évacuation	188805	1	188805		0		0	188805			
- 1 remblayeur	49020	1	49020		0		0	49020			
- Distribution électrique	15144	1	15144		0		0	15144			
- Stock initial pièces de rechange %		5	21811		0		0	21811			
- Total 1-1			458032		0		0	458032	1		
1-2 Engins miniers et véhicules											
- Perforatrice principale	3800	2	7600	1	3800	10	2873	54492	2		1
- Pelle hydraulique 10 m3	8922	2	17844	1	8922	20	3373	77354	1	1	1
- Pelle hydraulique 6,8 m3	6170	3	18510	3	18510	20	4665	106988	3	1	2
- Camion 118 t	7000	7	49000	2	14000	20	7938	182070	2	5	1
- Camion 77 t	4700	10	47000	12	56400	20	13028	298826		10	4
- Bouteur sur chenilles	4500	5	22500	4	18000	15	6804	142560	5		1
- Bouteur sur pneus	3000	3	9000		0	10	2268	43020	3		3
- Niveleuse	1560	2	3120		0	10	786	14914	2		
- Chargeuse sur pneus	6400	2	12800		0	10	3226	61184	2		
- Sondeuse	1500	2	3000		0	10	756	14340	2		
- Véhicules %		5	9519	5	5982	5 ans	3100	62001	,4	,6	
- Stock initial pièces de rechange %		2	3998	2	2512		0	6510	,4	,6	
- Total 1-2			203891		128126		48816	1064258			
1-3 Equipements divers											
- Exhaure	2000	1	2000		0		0	2000			
- Eclairage	300	1	300		0		0	300			
- Liaisons radio	500	1	500		0		0	500			
- Groupes électrogènes	800	1	800		0		0	800			
- Equipements de vulcanisation	400	1	400		0		0	400			
- Total 1-3			4000		0		0	4000	,5	,5	
1-4 Stations de concassage											
- Station avec concasseur MR 250											
Equipement mécanique	17700										
Equipement électrique	2800										
Montage	4500										
Total	25000	1	25000		0		0	25000	1		
- Porteur chenillé	9800	1	9800		0		0	9800	1		
- Station avec concasseur séparat. CS 35x72	4500	1	4500		0		0	4500		1	
- Stock initial pièces de rechange %		5	1965		0		0	1965	,8	,2	
- Total 1-4			41265		0		0	41265			
TOTAL MINE			707188		128126		48816	1567556			

Désignation	P.U.	Investissement : initial(-4 à 1) | décalé (2 à 6) | renouv.(6 à 20)			TOTAL GENERAL		Mise en service					
		Nombre	Total KF	Nombre	Total KF	Durée de vie	Total annuel	(-4 à 20) KF	Invest. Année :	initial	décalé	
						Kh	KF		-4	1	4	6
2 LAVOIR												
- Préparation mécanique et stockage			20000				20000			1		
- Traitement et reclassement			192000				192000			1		
- Poste de chargement sur Wagons			32000				32000			1		
- Poste évacuation stériles par camions			6000				6000			1		
TOTAL LAVOIR			250000		0		0	250000				
3 SERVICES CENTRAUX		m2										
- Bureaux centraux												
Batiment		500	2000				2000			1		
Matériel et mobilier			1000				1000		,2	,8		
- Laboratoire et géologie							0					
Batiment		100	400				400		1			
Matériel et mobilier			400				400		,2	,8		
- Ateliers d'entretien							0					
Batiment		1200	3600				3600		,4	,6		
Matériel et outillage			1000				1000		,5	,5		
- Magasin général							0					
Batiment		800	2400				2400			1		
Matériel			200				200			1		
- Dépot d'hydrocarbures			500				500		,3	,7		
- Poudrière			400				400			1		
- Divers: VFD, branchements, etc.			8100				8100		,3	,7		
TOTAL SERVICES CENTRAUX			20000		0		0	20000				
4 DECOUVERTURE INITIALE		F/m3	Km3									
- Terrassement sous-traité		15	4000	60000		0	0	60000		1		
- Terrassement par engins		10	4000	40000		0	0	40000		répartis entre années -4 et -1		
- Terrassement par roues pelles		5	56000	280000		0	0	280000				
TOTAL DECOUVERTURE INITIALE				380000		0	0	380000				
5 DIVERS, IMPREVUS ET ALIAS	%		15	203578	15	19219	15	7322	332633		au prorata	au prorata
TOTAL INVESTISSEMENTS				1560766		147345		56139	2550189			

CHAPITRE 5

EFFECTIFS ET FRAIS DE PERSONNEL1. ORGANIGRAMME DE L'EXPLOITATION

Direction de l'exploitation

- service mine
- service stockage, traitement, expédition
- service entretien
- service administratif

La direction et l'administration générales de la Société et les services commerciaux ne sont pas compris dans cet organigramme, qui est limité à l'exploitation sur le site.

2. EFFECTIFS

2.1. Direction de l'exploitation

- 1 directeur d'exploitation
- 1 secrétaire

2.2. Service mine

- Direction
 - 1 chef de service
 - 1 secrétaire
 - 4 chefs de poste
- Géologie
 - 1 géologue
- Géométrie
 - 2 dessinateurs topographes
 - 2 portes mire
- Terrassement par roues pelles (3 postes), avec par poste :
 - 1 conducteur d'excavatrice par roue pelle
 - 1 conducteur de sauterelle par roue pelle
 - 1 patrouilleur (convoyeurs d'extraction) par roue pelle
 - 2 conducteurs au poste de commande des convoyeurs d'évacuation
 - 2 patrouilleurs
 - 1 conducteur du remblayeur
 - 1 assitant

socomine

- Terrassement par explosifs (2 postes) avec par poste :
 - 1 conducteur par engin
 - 1 boutefeu
 - 3 aides boutefeu
- Exhaure, éclairage, divers : 1 responsable par poste
 - 3 aides par poste
- Concasseurs :
 - 2 conducteurs par poste
 - 2 aides par poste

2.3. Service lavoir : 3 postes

- 1 chef de service
- 1 secrétaire
- 1 chimiste
- 2 laborantins
- 1 mécanicien
- 1 électricien
- et, par poste :
 - 1 chef de poste
 - 9 conducteurs d'appareil
 - 2 électro-mécaniciens

2.4. Service entretien

- 1 chef de service
- 1 secrétaire

Ligne roues pelles, convoyeurs, remblayeur :

- 2 nettoyeurs sous bande
- 20 ripeurs
- 15 mécaniciens d'entretien
- 7 électricien d'entretien
- 3 vulcanisateurs

Engins (contrats de maintenance avec les fournisseurs)

- 5 mécaniciens de station service

iocomine

Divers :

3 mécaniciens
2 électriciens

Magasin :

1 chef magasinier
2 magasiniers par poste

2.5. Service administratif

Direction :

1 chef de service
1 secrétaire
1 standardiste

Administration :

1 chef de bureau
2 employés

Achats :

1 chef de bureau
4 employés

Personnel :

1 chef de bureau
2 employés

Comptabilité :

1 chef comptable
4 comptables

Infirmierie :

1 infirmier chef
4 infirmiers (1 par poste)

Sécurité, surveillance, gardiennage :

1 responsable
8 gardiens (2 par poste)

Achats :

1 chef de bureau
4 employés

3. FRAIS DE PERSONNEL

Les tableaux "Lucenay - Effectifs et frais de personnel" ci-joints, indiquent :

- les catégories et les indices par fonction
- le cout annuel en KF (salaires, charges et absentéisme), par catégorie et indice
- les effectifs par années, calculés suivant le prix du matériel, avec :
 - Marche à 2 postes : 2 titulaires par fonction
 - Marche à 3 postes : 4 titulaires par fonction
- les couts annuels correspondants
- le total annuel des effectifs et des frais de personnel

4. LIGNE ROUES PELLES, CONVOYEURS ET REMBLAYEUR

On voit sur ces tableaux que les frais de personnel de cette ligne sont, pour la marche à 3 roues pelles (années 1 à 5) :

3.3. Chef de poste	880 KF
Conducteurs	6480
Patrouilleurs et assistants	4320
3.4. Nettoyeurs	300
Ripeurs	3000
Mécaniciens électriciens	3740
Vulcanisateurs	510

Total	19230 KF
Pour un terrassement de	14400 Km ³ ,
soit :	1,34 F/m ³

	Fonction	Catégorie et indice	Cout annuel KF	Années 1 à 3		Années 4 & 5		Années 6 à 15		Années 16 à 20		
				Effectif	Cout	Effectif	Cout	Effectif	Cout	Effectif	Cout	
2-1	Direction de l'exploitation											
	- Directeur d'exploitation	C 21	500	1	500	1	500	1	500	1	500	
	- Secrétaire	M 10	190	1	190	1	190	1	190	1	190	
2-2	Service mine											
	- Chef de service	C 15	290	1	290	1	290	1	290	1	290	
	- Secrétaire	E 8	170	1	170	1	170	1	170	1	170	
	- Chef de poste	M 12	220	4	880	4	880	4	880	2	440	
	- Géologue	C 14	260	1	260	1	260	1	260	1	260	
	- Dessinateur topographe	M 13	230	2	460	2	460	2	460	2	460	
	- Porte mire	O 6	150	2	300	2	300	2	300	2	300	
	- Conducteurs d'excavatrice	O 9	180	12	2160	12	2160	8	1440		0	
	- " de sauterelle	O 9	180	12	2160	12	2160	8	1440		0	
	- " des convoyeurs	O 9	180	8	1440	8	1440	8	1440	8	1440	
	- " de remblayeur	O 9	180	4	720	4	720	4	720	4	720	
	- Patrouilleur et assistant	O 8	180	24	4320	24	4320	20	3600	12	2160	
	- Conducteur d'engin	O 9	180	76	13680	92	16560	122	21960	122	21960	
	- Boute-feu	O 9	180	2	360	2	360	2	360	2	360	
	- Aide boute-feu	O 6	150	6	900	6	900	6	900	6	900	
	- Responsable exhaure, éclairage, etc	O 10	190	4	760	4	760	4	760	2	380	
	- Aide " " "	O 6	150	12	1800	12	1800	12	1800	6	900	
	- Conducteur de concasseur	O 9	180	8	1440	8	1440	8	1440	4	720	
	- Aide " " "	O 6	150	8	1200	8	1200	8	1200	4	600	
2-3	Service lavoir											
	- Chef de service	C 15	290	1	290	1	290	1	290	1	290	
	- Secrétaire	E 8	170	1	170	1	170	1	170	1	170	
	- Chimiste	M 13	230	1	230	1	230	1	230	1	230	
	- Laborantin	E 10	190	2	380	2	380	2	380	2	380	
	- Mécanicien et électricien	M 10	190	2	380	2	380	2	380	2	380	
	- Chef de poste	M 12	220	8	1760	8	1760	8	1760	8	1760	
	- Conducteur d'appareil	O 8	170	36	6120	36	6120	36	6120	36	6120	
	- Mécanicien et électricien	O 8	170	4	680	4	680	4	680	4	680	

2-4	Service entretien										
	- Chef de service	C 15	290	1	290	1	290	1	290	1	290
	- Secrétaire	E 8	170	1	170	1	170	1	170	1	170
	- Nettoyeur sous bande	O 6	150	2	300	2	300	2	300	2	300
	- Ripeur	O 6	150	20	3000	20	3000	14	2100		0
	- Mécanicien et électricien	O 8	170	22	3740	22	3740	13	2210	10	1700
	- Vulcanisateur	O 8	170	3	510	3	510	2	340	2	340
	- Mécanicien station service	O 6	150	5	750	5	750	5	750	5	750
	- Mécanicien et électricien	M 10	190	5	950	5	950	5	950	5	950
	- Chef magasinier	M 10	190	1	190	1	190	1	190	1	190
	- Magasinier	O 8	180	8	1440	8	1440	8	1440	8	1440
2-5	Service administratif										
	- Chef de service	C 15	290	1	290	1	290	1	290	1	290
	- Secrétaire	E 8	170	1	170	1	170	1	170	1	170
	- Standardiste	E 8	170	1	170	1	170	1	170	1	170
	- Chef de bureau administratif	M 14	260	1	260	1	260	1	260	1	260
	- Employé administratif	E 10	190	2	380	2	380	2	380	2	380
	- Chef de bureau achats	M 14	260	1	260	1	260	1	260	1	260
	- Employé achats	E 10	190	4	760	4	760	4	760	4	760
	- Chef de bureau personnel	M 14	260	1	260	1	260	1	260	1	260
	- Employé personnel	E 10	190	2	380	2	380	2	380	2	380
	- Chef comptable	M 14	260	1	260	1	260	1	260	1	260
	- Comptable	E 10	190	4	760	4	760	4	760	4	760
	- Infirmier-chef	M 12	220	1	220	1	220	1	220	1	220
	- Infirmier	M 10	190	4	760	4	760	4	760	4	760
	- Responsable sécurité, surv., gardiem.	M 12	220	1	220	1	220	1	220	1	220
	- Gardien	O 6	150	8	1200	8	1200	8	1200	8	1200
	TOTAL			345	61690	361	64570	363	65210	304	55240

CHAPITRE 6

COÛTS D'EXPLOITATION0. GENERALITES

L'exploitation du gisement pendant les années 1 à 20 peut se répartir en 4 périodes, qui diffèrent par les volumes terrassés.

Années 1 à 3 (3 ans) : production 0,8 Mt de charbon ~ 3 roues pelles en service

Années 4 et 5 (2 ans) : production 1,1 Mt de charbon ~ 3 roues pelles en service

Années 6 à 15 (10 ans) : production 1,7 Mt de charbon ~ 2 roues pelles en service

Années 16 à 20 (5 ans) : production 1,7 Mt de charbon ~ 0 roue pelle en service, en supposant que l'exploitation s'arrête l'année 20.

En réalité, les roues pelles continueront la découverte de la fosse après l'année 15 pour en permettre l'exploitation après l'année 20. Ces travaux ne doivent pas être chiffrés en coûts d'exploitation, mais en travaux faits par l'entreprise pour elle même (TFPE).

Les coûts d'exploitation ont été calculés pour chacune de ces 4 périodes.

Ils comprennent :

- ~ les frais de personnel, étudiés précédemment (cf. chapitre EFFECTIFS)
- ~ l'énergie, les consommables et les frais d'entretien, calculés ci-après par service.

socomine

1. ENERGIE, CONSOMMABLES ET FRAIS D'ENTRETIEN DU SERVICE MINE

1.1. Terrassement par roue pelle

- électricité : 8 Kwh/m³ terrassé à 0,30 F/Kwh = 2,4 F/m³ terrassé

- pièces de rechange 0,80 F/m³ terrassé

- volume annuel terrassé :

années 1 à 5 : 3 RP x 4,8 Mm³ = 14,4 Mm³

années 6 à 15 : 2 RP x 4,8 Mm³ = 9,6 Mm³

1.2. Terrassement à l'explosif

1.2.1. Engins et véhicules

- les coûts des engins comprenant :

- les carburants, lubrifiants, pneus

- l'entretien (pièces et main d'oeuvre) sur la base de contrats de service et d'entretien avec les fournisseurs

- les outils (taillants, tiges, etc)

sont les suivants, en F/m³ terrassé :

	cout horaire F/h	calcaire et grès de recouvrement rendement couts		houiller rendement couts	
		m ³ /h	F/m ³	m ³ /h	F/m ³
perforatrice principale	530	893	0,59	563	0,94
pelle hydraulique 10 m ³	930	385	2,42	-	-
pelle hydraulique 6,8 m ³	620	-	-	262	2,37
camion 118 t	640	110	5,82	-	-
camion 77 t	440	-	-	70	6,29
bouteur sur chenille	570	300	1,90	300	1,90
bouteur sur pneu	250	1200	0,21	1200	0,21
niveleuse	190	1500	0,13	1500	0,13
chargeuse sur pneus	570	1500	0,38	1500	0,38
sondeuse	190	1500	0,13	1500	0,13
véhicules :	-	-	0,45	-	0,50
2 % du cout des engins					
total engins et véhicules	-	-	12,03	-	12,85

1.2.2. Tir

Le coût moyen est de 0,60 F/t terrassée, soit

$$0,60/2,6 = 0,24 \text{ F/m}^3 \text{ de calcaire et grès de recouvrement}$$

$$0,60/2,1 = 0,30 \text{ F/m}^3 \text{ de houiller.}$$

1.2.3. Stations de concassage

- électricité - concasseur MR 250 : 800 KW pour 3000 t/h = 0,27 Kwh/t
soit $0,27 \text{ Kwh/t} \times 0,30 \text{ F/Kwh} \times 2,6 \text{ t/m}^3 \times 0,15 = 0,03 \text{ F/ m}^3 \text{ terrassé à l'explosif}$

- concasseur séparateur CS 35 x 72 : 100 KW pour 600 t/h = 0,17 Kwh/t
soit $0,17 \times 0,30 \times 2,1 \times 0,15 = 0,02 \text{ F/m}^3 \text{ de houiller}$

0,15 = coefficient de marche en charge sur marche a vide

- pièces de rechange : 0,5 F/m³ terrassé à l'explosif.

1.3. Frais divers : exhaure, éclairage, etc :

0,5 F/m³ terrassés totaux (roues pelles et explosif).

2. ENERGIE, CONSOMMABLES ET FRAIS D'ENTRETIEN DU SERVICE LAVOIR

On a vu (cf. chapitre INVESTISSEMENTS § 1.2.4 - camion 77 t) que le lavoir reçoit environ 1,5 t de houiller par t de charbon produite.

Dans ces conditions, les différents coûts à la tonne de charbon produite sont:

- eau : $0,25 \text{ m}^3/\text{t} \text{ traitée} \times 1,5 \times 1 \text{ F/m}^3 = 0,38 \text{ F/t}$

- électricité : $11 \text{ Kwh/t} \text{ traitée} \times 1,5 \times 0,30 \text{ F/Kwh} = 4,95 \text{ arrondi à } 5 \text{ F/t}$

- produits de traitement(magnétite,floculents) $0,2 \text{ kg/t} \text{ traitée} \times 1,5 \times 5 \text{ F/Kg} = 1,5 \text{ F/t}$

- pieces de rechange : $1,8 \text{ F/t} \text{ traitée} \times 1,5 = 2,70 \text{ F/t}$

3. ENERGIE, CONSOMMABLES ET FRAIS D'ENTRETIEN DES SERVICES CENTRAUX

- électricité : $300 \text{ Kwh} \times 1800 \text{ h/an} \times 0,30 \text{ F/Kwh} = 162 \text{ arrondi à } 200 \text{ KF}$

- matières et consommables atelier : 300 KF en moyenne (y compris entretien des bâtiments)

- fournitures de bureau : 200 KF en moyenne.

4. COÛTS D'EXPLOITATION

Ils sont indiqués dans le tableau "Lucenay - coûts d'exploitation" ci-joint, par année pour chacune des 4 périodes définies ci-dessus, ainsi que le coût total sur les 20 années.

Le tableau mentionne également les coûts moyens an m³ terrassé et à la tonne de charbon.

Ils sont calculés en multipliant les coûts unitaires ci-dessus (F/m³ ou F/t) par les quantités moyennes traitées dans une année, indiquées dans les premières lignes du tableau. Ces quantités sont définies comme suit :

- a - production (Kt de charbon/an) : données par le programme commercial
- b - terrassement : roues pelles (Km³/an) : proportionnel au nombre de roues pelles en service (4,8 Mm³ par roue pelle, cf. chapitre INVESTISSEMENT).
- c - terrassement par explosifs (Km³/an) : somme des quantités d + e + f
- d - terrassement du calcaire (Km³/an) : proportionnel aux volumes terrassés par les roues pelles
- e - terrassement des grès de recouvrement : proportionnel aux volumes, donc au tonnage du charbon
- f - terrassement du houiller : proportionnel aux volumes, donc au tonnage du charbon.

Nota : les volumes annuels c, d, e et f sont des moyennes calculées sur les 20 ans d'exploitation, car les connaissances géologiques actuelles du gisement ne permettent pas de définir les séquences annuelles d'exploitation. Par conséquent, les couts annuels sont donc également des couts moyens.

Lucenay - Coûts d'exploitation

Désignation		Coût unitaire	Années 1 à 3	Années 4 & 5	Années 6 à 15	Années 16 à 20	TOTAL	
			KF	KF	KF	KF	Années 1 à 20	
							KF	
Production	Kt charbon/an	a	800	1100	1700	1700	30100	
Terrassements								
- par roues pelles	Km3/an	b	3x4800= 14400	3x4800= 14400	2x4800= 9600		168000	
- par explosifs	Km3/an	c	3460	4350	5800	5040	102280	
dont: calcaires	Km3/an	d	1090	1090	760	0	13050	
grès de recouvrement	Km3/an	e	710	980	1510	1510	26740	
houiller	Km3/an	f	1660	2280	3530	3530	62490	
Total des FRAIS DE PERSONNEL			61690	64570	65210	55240	1242510	
ENERGIE, CONSOMMABLES ET ENTRETIEN								
1	- Mine							
1-1	Terrassements par roues pelles							
	- Electricité	2,4	F/m3 b	34560	34560	23040	403200	
	- Pièces de recharge	,8	F/m3 b	11520	11520	7680	134400	
1-2	Terrassements à l'exploif							
1-21	- Engins et véhicules dans calcaire et grès recouvr.	12,03	F/m3 d+e	21654	24902	27308	18165	
	dans houiller	12,85	F/m3 f	21331	29298	45360	45360	
1-22	- Tir dans calcaire et grès recouvr.	,24	F/m3 d+e	432	497	545	362	
	dans houiller	,3	F/m3 f	498	684	1059	1059	
1-23	- Stations de concassage							
	électricité MR 250	,03	F/m3 c	104	130	174	151	
	électricité CS 35X72	,02	F/m3 f	33	46	71	71	
	pièces de recharge	,5	F/m3 c	1730	2175	2900	2520	
1-3	Frais divers: exhaure, éclairage, etc.	,5	F/m3 b+c	8930	9375	7700	2520	
	Total mine		100792	113187	115837	70209	2038165	
2	- Lavoir							
	Eau	,38	F/t a	304	418	646	646	
	Electricité	5	F/t a	4000	5500	8500	8500	
	Produits de traitement	1,5	F/t a	1200	1650	2550	2550	
	Pièces de recharge	2,7	F/t a	2160	2970	4590	4590	
	Total Lavoir		7664	10538	16286	16286	288358	
3	- Services centraux							
	Electricité		200	200	200	200	4000	
	Matières et consommables ateliers		300	300	300	300	6000	
	Fournitures de bureaux		200	200	200	200	4000	
	Total services centraux		700	700	700	700	14000	
Total ENERGIE, CONSOMMABLES ET ENTRETIEN				109156	124425	132823	87195	2340523
TOTAL				170846	186995	198033	142435	3583033
F/m3 terrassé			F/m3 b+c	9,57	10,08	12,86	28,26	13,26
F/t charbon			F/t a	213,56	171,81	116,49	83,79	119,04

ANNEXE

- Carte structurale, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 1 Nord-Sud, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 2 Nord-Nord-Ouest - Sud-Sud-Est, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 3 Nord-Sud, échelle 1/5 000
- Coupe géologique n° 4 Ouest-Nord-Ouest - Est-Sud-Est, échelle 1/5 000
- Projet de fosse d'exploitation



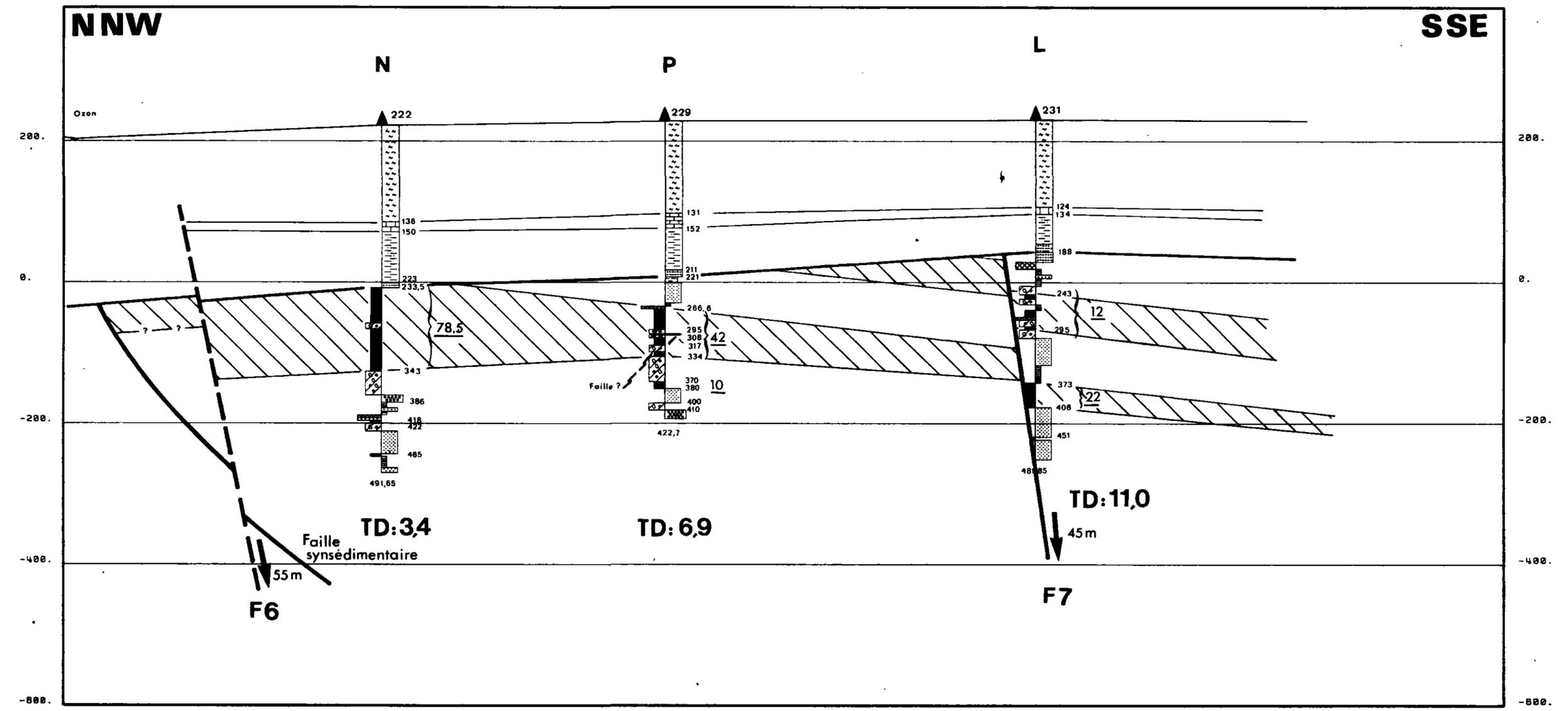
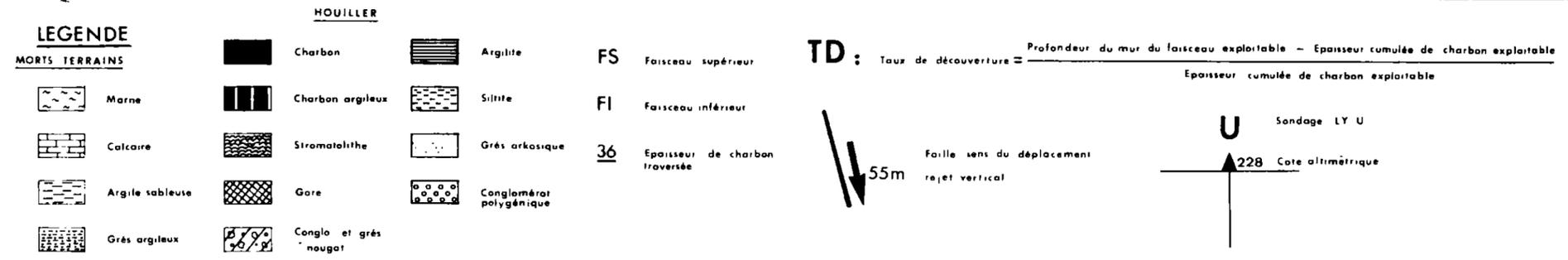
CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE
et
DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

gisement de charbon de
Lucenay lès Aix-Nièvre

coupe géologique n° 2
NNW-SSE
échelle 1/5000

Février 1986

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Service Géologique National
section géologie des combustibles solides





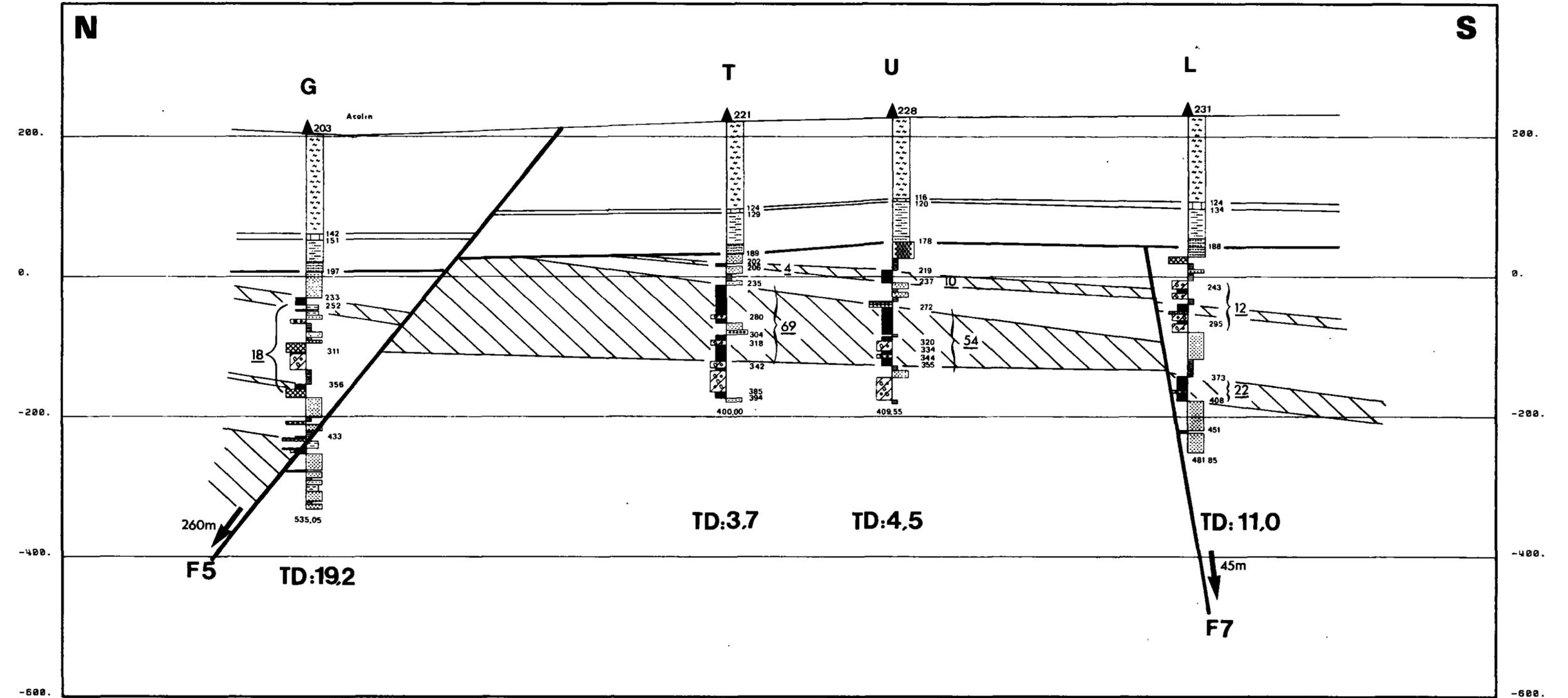
CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE
et
DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

gisement de charbon de
Lucenay lès Aix-Nièvre

coupe géologique n°3
Nord-Sud
échelle 1/5000

Février 1986

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Service Géologique National
section géologie des combustibles solides





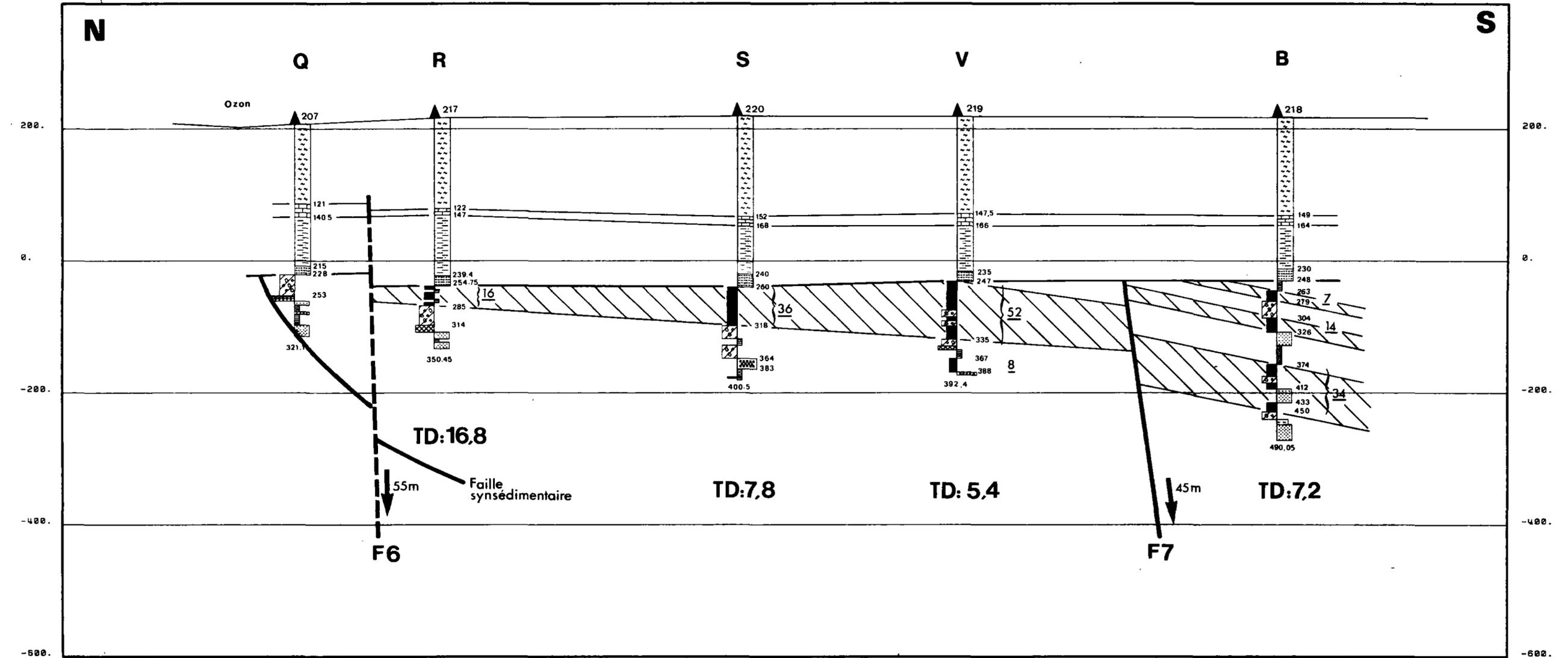
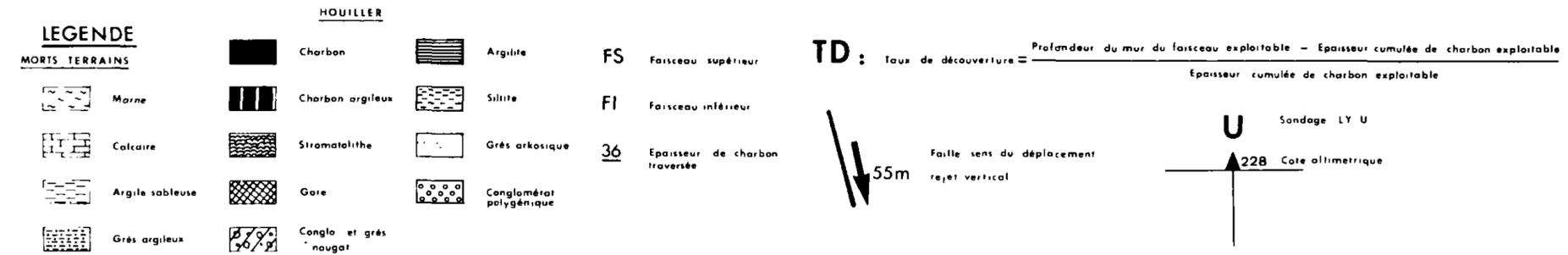
CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE
et
DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

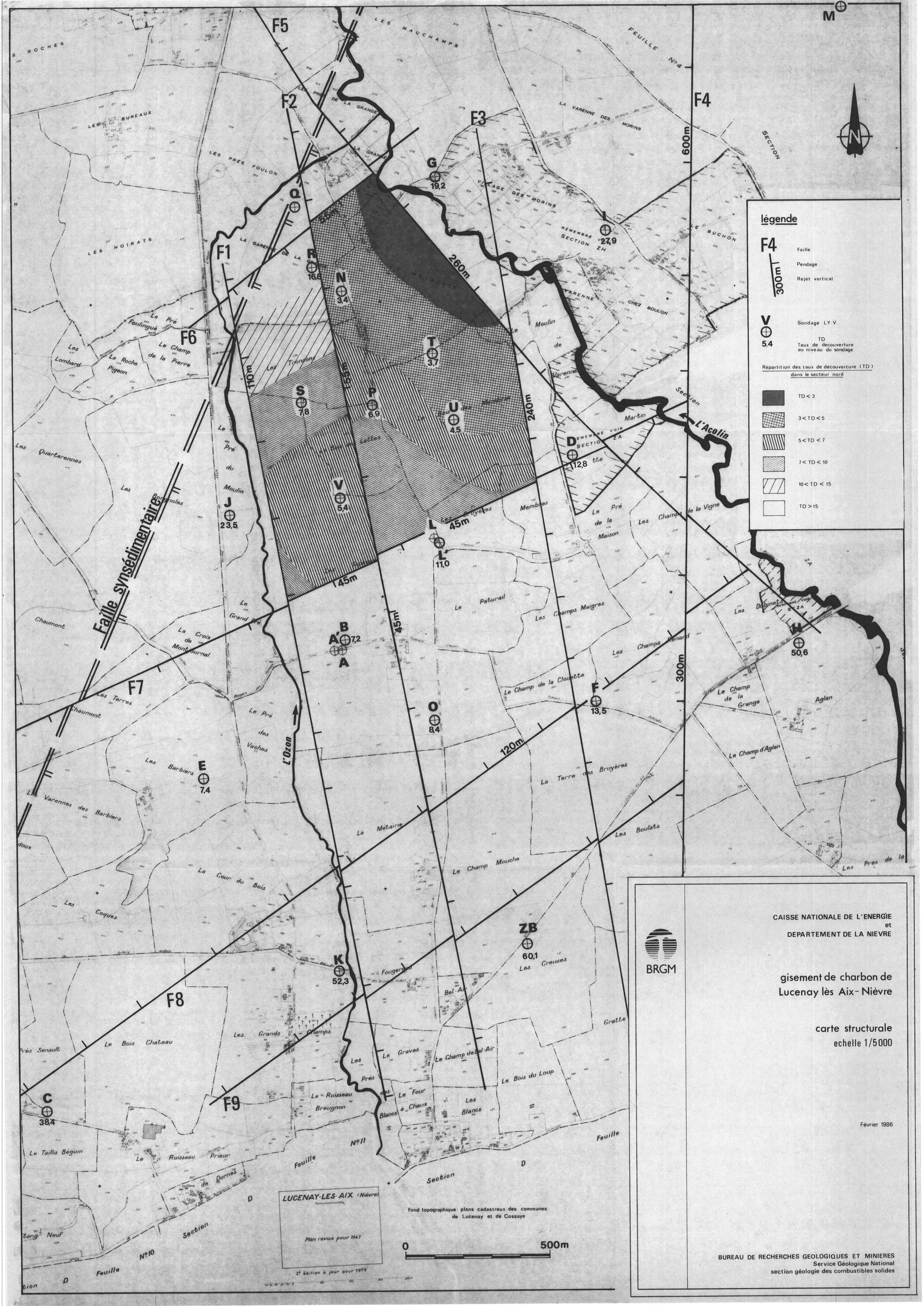
gisement de charbon de
Lucenay lès Aix-Nièvre

coupe géologique n° 1
Nord-Sud
échelle 1/5 000

Février 1986.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Service Géologique National
section géologie des combustibles solides





légende

F4 Faille
 Pendage
 Rejet vertical

V Sondage LY.V
 5.4 TD
 Taux de découverte au niveau du sondage

Repartition des taux de découverte (TD) dans le secteur nord

- TD < 3
- 3 < TD < 5
- 5 < TD < 7
- 7 < TD < 10
- 10 < TD < 15
- TD > 15


 BRGM

CAISSE NATIONALE DE L'ÉNERGIE
 et
 DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

gisement de charbon de
 Lucenay lès Aix - Nièvre

carte structurale
 échelle 1/5000

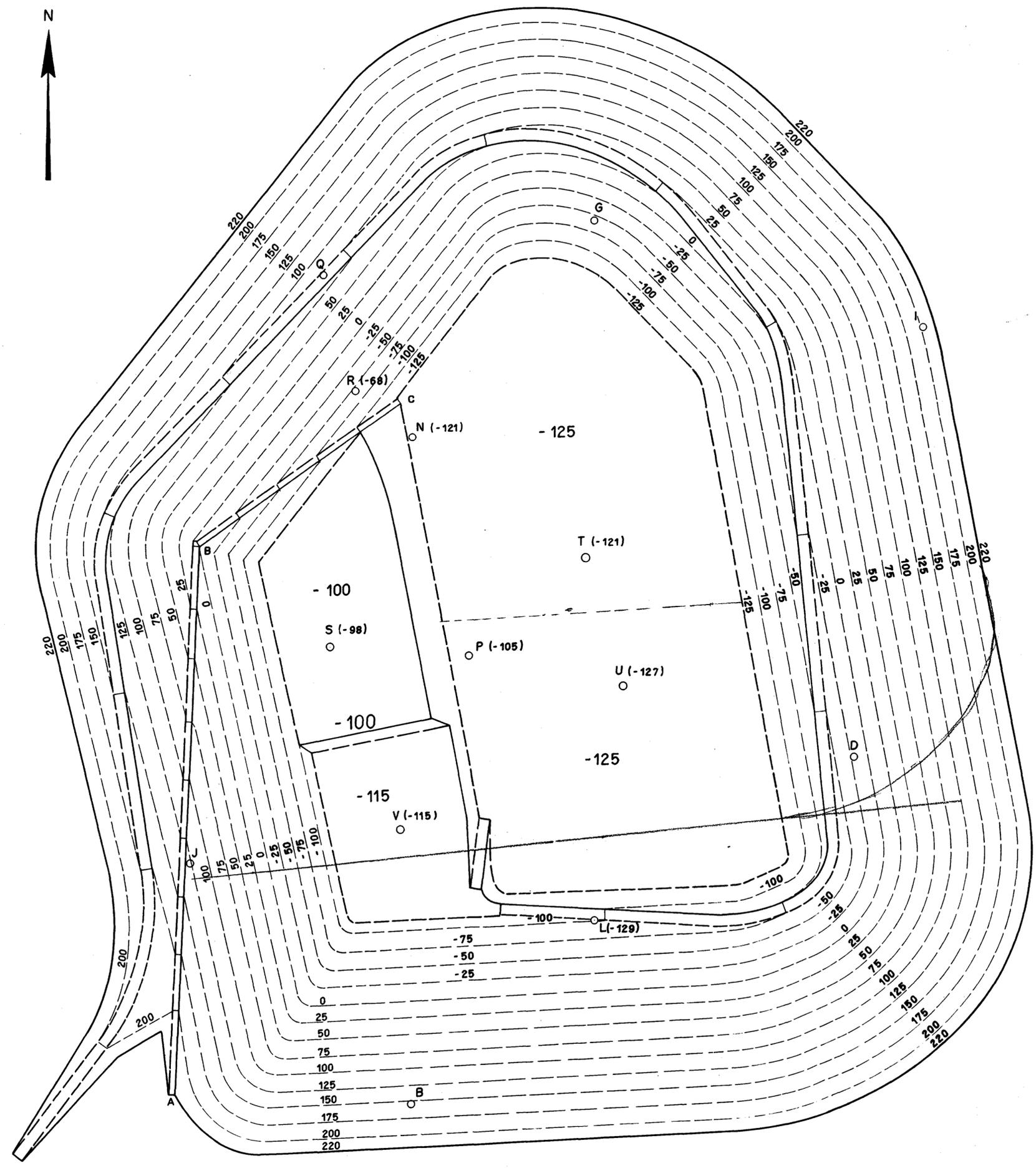
Février 1986

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 Service Géologique National
 section géologie des combustibles solides

LUCENAY-LES-AIX / Nièvre
 Plan révisé pour 1947
 2^e édition à jour pour 1979

Fond topographique: plans cadastraux des communes de Lucenay et de Cossaye

0 500m



PENTES DE LA FOSSE : TERTIAIRE = 40°
 HOULLER = 45°
 ROUTE MINIERE : LARGEUR HORS-TOUT = 20 m _ DÉCLIVITÉ = 8% maxi.
 PLATEFORME TRANSPORTEUR : LARGEUR = 10 m
 DÉCLIVITÉ : TRONCON AB = 23,7%
 TRONCON BC = 28,6%

VOLUME TOTAL : 579,0 Mm³
 Dont : sables, marnes, argiles, (terrassément par roues-pelles).....371 Mm³
 calcaire, grès, houiller, (terrassément avec explosifs et pelles).....208 Mm³
 Volume charbon contenu dans le houiller.....44 Mm³

INDICE	DATE	MODIFICATION	VISA
D	30.1.86	Modifié titre	
C	10.1.86	MODIFIE PAREMENT EST-FOND DE FOSSE ZONE S.O.	
B	16.12.85	MODIFIE FOND DE FOSSE	
A	28.10.85	Supprimé volumes houiller et charbon	

• Ce plan est la propriété de socomine, il ne peut être communiqué à des tiers sans son autorisation.

BRGM DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE
 GISEMENT DE CHARBON DE LUCENAY-LES-AIX
 PROJET DE FOSSE D'EXPLOITATION

DATE: 18.10.1985 DESSINÉ: P.G. VÉRIFIÉ: APPROUVÉ: ECHELLE: 1/5000

socomine N° LUC.001



CAISSE NATIONALE DE L'ENERGIE
et
DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

gisement de charbon de
Lucenay lès Aix-Nièvre

coupe géologique n° 4
WNW-ESE
échelle 1/5 000

Février 1986

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Service Géologique National
section géologie des combustibles solides

