

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

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

C I M E N T S V I C A T

RECHERCHE DE CALCAIRES DE RECTIFICATION
POUR L'USINE DE CRECHY (ALLIER)

oOo

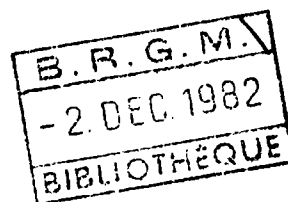
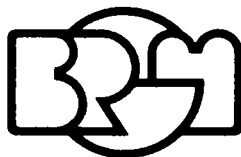
ETUDE PRELIMINAIRE
AVANT CERTIFICATION DE GISEMENTS

par

B. MICHAELY et M. TURLAND

82 SGN 826 AUV.

OCTOBRE 1982



Service géologique régional AUVERGNE

22, avenue de Lempdes, 63800 Cournon d'Auvergne

Tél.: (73) 84.80.83

R E S U M E



A la demande de la Société des ciments Vicat, le Service géologique régional Auvergne du Bureau de recherches géologiques et minières a effectué l'inventaire des formations calcaires, depuis la Limagne jusqu'à la Champagne berrichonne, susceptibles de fournir des calcaires de rectification pour l'usine de Créchy.

A partir des résultats d'une trentaine d'analyses chimiques provenant de diverses formations géologiques et en tenant compte de données bibliographiques, une première sélection a été effectuée, éliminant à priori certaines formations ou certains secteurs, faisant apparaître l'intérêt de certains autres et indiquant ceux qui ne sont pas suffisamment connus pour qu'un avis puisse être donné.

Des suggestions concernant les recherches à prévoir sont formulées pour des secteurs d'intérêt potentiel.



S O M M A I R E

	<u>pages</u>
1 - INTRODUCTION	1
2 - DOCUMENTATION, BIBLIOGRAPHIE	1
3 - LES DIFFÉRENTES FORMATIONS CALCAIRES : PRÉLEVEMENTS D'ÉCHANTILLONS ET RÉSULTATS DES ANALYSES	1
3.1 - AUREOLE DES CALCAIRES DU RAURACIEN	2
3.1.1 - Observations et prélèvements	2
3.2.2 - Résultats	2
3.2 - AUREOLE DES CALCAIRES DU DOGGER	3
- calcaire de Charly	3
- calcaire à entroques	3
3.2.1 - Observations et prélèvements	3
3.2.2 - Résultats	4
3.3 - AUREOLE DES CALCAIRES DE L'HETTANGIEN	4
3.3.1 - Observations et prélèvements	5
3.3.1.1 - Secteur de Saint Amand Montrond	5
3.3.1.2 - Secteur de Sancoins - Lury-Lévis	5
3.3.1.3 - Secteur Le Veudre - St Pierre le Moutier	6
- Entre Le Veudre et St Pierre le Moutier	6
- Entre St Pierre le Moutier et St Parizer- le-Chatel	6
3.3.1.4 - Secteur de Decize - La Machine	6
3.3.1.5 - Secteur de Ternant	6
3.3.2 - Résultats	7
3.3.2.1 - Secteur de St Amand Montrond	7
3.3.2.2 - Secteur de Sancoins - Lury-Lévis	7
3.3.2.3 - Secteur Le Veudre - St Pierre le Moutier	7
3.3.2.4 - Secteur de Decize - La Machine	7
3.3.2.5 - Secteur de Ternant	8
3.3.3 - Résumé et synthèse des indications concernant l'Hettangien	8
- Secteur de Saint Amand Montrond	8
- Secteur de Sancoins - Lury-Lévis	8
- Secteur Le Veudre - St Pierre le Moutier	8
- Secteur de Decize - La Machine	9
- Secteur de Ternant	9
3.4 - LES CALCAIRES DES LIMAGNES	9
- Bordure occidentale de la Limagne bourbonnaise	10
- Bordure Nord-Ouest de la Montagne bourbonnaise	10
3.4.1 - Observations et prélèvements	10
3.4.1.1 - Secteur de Moulins et Saint Pourçain	10
. Calcaire de Trévol	10
. Calcaires de St Menoux	10
. Calcaires de Coulandon	11
. Calcaires des environs de St Pourçain	11

3.4.1.2 - Secteur de Gannat et Ebreuil	12
. Calcaires de la région de Bellenaves et Ebreuil	12
. Calcaires des environs de Gannat et Chaptuzat	13
3.4.1.3 - Secteur de Saint Germain des Fossés - Jaligny	14
. Calcaires des environs de Vichy, Créchy, St Gérard le Puy	14
. Buttes de Sanssat - Chalus - Billy	14
. Secteur rive gauche de la Besbre	15
. Secteur rive droite de la Besbre	15
3.4.1.4 - Sologne bourbonnaise	16
. Secteur de Lucenay-les-Aix, Cossaye, Dornes	16
4.3.1.5 - Secteur rive droite de la Loire, en aval de Bourbon Lancy	17
3.4.2 - Résultats concernant les calcaires de Limagnes	17
3.4.2.1 - Compositions chimiques	17
3.4.2.2 - Modes de gisements	18
3.5 - CALCAIRES DU DEVONIEN	18
4 - ORIENTATION DES RECHERCHES FUTURES	19
4.1 - CALCAIRES DES LIMAGNES	19
4.1.1 - Secteur de Moulins et Saint Pourçain	20
. Calcaire de Trévol	20
. Calcaires de St Menoux	20
. Calcaires de Coulandon	20
. Sud de Bresnay	21
. Calcaires des environs de St Pourçain sur Sioule	21
4.1.2 - Secteur de Gannat et Ebreuil	22
. Calcaires de la région de Bellenaves et Ebreuil	22
. Calcaires des environs de Gannat et Chaptuzat	22
4.1.3 - Secteur de Saint Germain des Fossés - Jaligny	24
. Calcaires des environs de Vichy, Créchy, St Gérard-le-Puy	24
. Buttes de Sanssat - Chalus - Billy	24
. Secteur rive gauche de la Besbre	24
. Secteur rive droite de la Besbre	24
4.1.4 - Sologne bourbonnaise	25
4.1.5 - Secteur rive droite de la Loire	25
4.2 - CALCAIRES DES AUREOLES JURASSIQUES	25
4.2.1 - Calcaires de l'Hettangien	25
. Secteur Le Veudre - St Pierre le Moutier	25
. Secteur de Sancoins - Lurcy-Lévis	26
. Secteur de Ternant	26
4.2.2 - Calcaires du Dogger	27

4.2.3 - Calcaires du Rauracien	27
4.3 - CALCAIRES DU DEVONIEN	27
5 - SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE	28
6 - CONCLUSIONS - CONDUITE DES TRAVAUX FUTURS	29
<i>Ressources potentielles</i>	30
BIBLIOGRAPHIE	31

oOo

LISTE DES ANNEXES



- Annexe 1 - Carte à 1/250 000 de la répartition géographique des formations calcaires étudiées.
- Carte n° 2 - Carte à 1/100 000 : auréole des calcaires du Rauracien et du Dogger
- Carte n° 3 - Carte à 1/100 000 : secteur entre Saint Pierre le Moutier et Saint Parize le Chatel
- Carte n° 4 - Carte à 1/100 000 : secteur de Saint Amand Montrond
- Carte n° 5 - Carte à 1/100 000 : secteur Sancoins - Lurcy-Lévis
- Carte n° 6 - Carte à 1/100 000 : secteur le Veurdre - St Pierre le Moutier
- Carte n° 7 - Carte géologique à 1/25 000 du secteur de Moiry
- Carte n° 8 - Carte à 1/50 000 : secteur rive gauche et rive droite de la Besbre (Chatelperron, Jaligny, Tréteau, Trézelles)
- Carte n° 9 - Carte à 1/100 000 : secteur de Lucenay-les-Aix - Cossaye
- Carte n° 10 - Carte à 1/100 000 : secteur au Nord de Vichy, Créchy, Saint Gérard-le-Puy, Montaigu
- Carte n° 11 - Carte à 1/100 000 : secteur de Saint Pourçain, Ebreuil, Gannat
- Carte n° 12 - Carte à 1/100 000 : secteur de Moulins - Souvigny
- Carte n° 13 - Carte à 1/25 000 du secteur de Ternant
- Carte n° 14 - Carte à 1/50 000, rive droite de la Loire au Nord de Bourbon Lancy
- Tableau récapitulatif des analyses chimiques.

1 - INTRODUCTION

A la demande de la Société des ciments VICAT, le Service géologique régional Auvergne du Bureau de recherches géologiques et minières a entrepris l'inventaire des ressources en calcaires très riches en carbonates et pauvres en alcalins, susceptibles d'être utilisés pour rectifier la composition des matériaux utilisés dans la fabrication des ciments à l'usine de Créchy.

Cet inventaire, initialement prévu dans un rayon de 50 km autour de Créchy, dans les calcaires tertiaires de Limagne, a été étendu à 70 km et plus pour tenir compte des ressources en calcaire de la bordure Sud du bassin parisien (calcaires jurassiques de la région de Saint Pierre-le-Moutier - Sancoins).

Ces calcaires doivent présenter une teneur en carbonates supérieure à 90 % et si possible 95 %, ne pas être trop magnésiens et contenir le moins possible d'alcalins.

2 - DOCUMENTATION, BIBLIOGRAPHIE

A partir des cartes géologiques existantes (à l'échelle du 1/80 000 ou du 1/50 000 lorsqu'elles sont parues) une carte à 1/250 000 des différentes formations calcaires a été établie pour orienter les recherches. (carte n° 1)

Ensuite, pour permettre un échantillonnage sur affleurements, il a été procédé à l'inventaire des carrières, soit actuellement en exploitation, soit abandonnées depuis plus ou moins longtemps, à partir de toutes les sources d'information disponibles (banque des données du sous-sol du BRGM, archives du Service des Mines, auteurs des cartes géologiques en cours de levés à 1/50 000, cartes topographiques détaillées et photos aériennes de l'I.G.N., notes et publications scientifiques, y compris l'inventaire de BOULANGER (1844). Les anciennes exploitations pour chaux ont fait l'objet d'une attention particulière, car elles recherchaient les calcaires les plus purs de la petite région qu'elles pouvaient desservir compte tenu des moyens de transport de l'époque.

3 - LES DIFFÉRENTES FORMATIONS CALCAIRES : PRÉLÈVEMENTS D'ÉCHANTILLONS ET RÉSULTATS DES ANALYSES

Du Nord au Sud, en se rapprochant de Créchy, les formations calcaires rencontrées sont les suivantes :

- Auréole des calcaires du Rauracien
- Auréole des calcaires du Dogger
- Auréole des calcaires de l'Hettangien
- Calcaires des Limagnes

Il faut signaler enfin les calcaires durs du Dévonien qui existent à Diou et à Saint Léon, à l'Est de la Limagne.

3.1 - AUREOLE DES CALCAIRES DU RAURACIEN (carte n° 2)

Elle passe au Sud d'Issoudun, puis par Chateauneuf-sur-Cher et Dun-sur-Auron, avant de s'infléchir vers le Nord-Est en direction de Baugy, par Osmerly et Raymond.

Les calcaires rauraciens, dont l'épaisseur est estimée à une centaine de mètres, sont parfois compacts, durs, à cassure conchoïdale (calcaires lithographiques) mais le plus souvent marneux, se délitant en plaquettes ou en feuillets.

3.1.1 - Observations et prélèvements

Secteur de Chateauneuf-sur-Cher, inventorié par les Ciments VICAT : carrière n° 17, en exploitation

Secteur de Dun sur Auron : carrière n° 18 près d'Osmerly, peu profonde, abandonnée et servant de décharge. Prélèvement d'un échantillon : R1.

3.1.2 - Résultats

Chateauneuf-sur-Cher (carrière n° 17) : résultats non communiqués, considérés comme bons par les ciments VICAT.

Osmerly (carrière n° 18), échantillon R1 = 86 % de carbonates, notablement argileux et magnésiens, avec teneur en alcalins non négligeable ($K_2O = 0,64 \%$).

D'une manière générale la composition de ces calcaires, à tendance marneuse, n'est pas très favorable à priori, la fraction argileuse qu'ils contiennent pouvant être porteuse d'ions alcalins. D'autre part, la distance du lieu de traitement est très importante : 110 km au minimum (secteur d'Osmerly).

3.2 - AURÉOLE DES CALCAIRES DU DOGGER (carte n° 2)

Elle passe au Nord de Saint Amand Montrond (Bruère-Allichamps) puis, par Thaumiers et Charly, se poursuit vers Nérondes et au delà.

Les calcaires du Dogger existent aussi, mais de façon discontinue, au Nord de Sancoins et aux environs de Nevers.

Les assises susceptibles de fournir des matériaux intéressants sont :

- Le calcaire de Charly, qui forme la base du Bathonien inférieur ou "Vésulien". C'est un calcaire tendre qui a été exploité comme pierre de taille. Il peut contenir des accidents siliceux ou "chailles" (Thaumiers, Arpheuilles). Au vu des nombreuses carrières abandonnées, l'épaisseur de cette assise doit être de l'ordre de 4 à 5 m.

- Le calcaire à Entroques, qui forme la base du Bajocien, séparé de l'assise précédente par plusieurs dizaines de mètres de couches plus ou moins marneuses. C'est un calcaire très dur, gris tacheté d'ocre, parfois gréseux ; comme le précédent il contient souvent des chailles, et la silice peut même localement envahir presque toute la roche ("pierres meuliérisées" des environs de Meillant).

R. MOUTERDE, après DE GROSSOUVRE, indique un développement exceptionnel des calcaires de ce groupe dans le secteur de Saint Amand Montrond, avec une épaisseur totale de l'ordre de 50 mètres de calcaires francs (Bathonien et sommet du Bajocien) reposant sur des calcaires à chailles. Par contre, dans la région de Nérondes, le calcaire à Entroques serait réduit à environ 5 m, ainsi qu'aux environs de Nevers.

3.2.1 - Observations et prélèvements

De nombreuses carrières abandonnées ont été retrouvées dans les calcaires du Dogger, souvent plus ou moins comblées.

La plupart exploitaient le calcaire de Charly : ce sont les carrières de Charly (n° 19), de Chalivoy-la-Noix (n° 20), des Bourdelins (n° 21), de Flavigny (n° 22) et de Thaumiers (n° 24), toutes situées sur l'auréole elle-même.

Par contre, très peu concernent le calcaire à Entroques : ce sont celle de Tendron (n° 23) sur l'auréole près de Nérondes, et une petite carrière près de la gare de Saincaize au Sud de Nevers.

Des échantillons ont été prélevés sur les sites suivants :

- n° 19 - Charly : échantillon Bt 1 (calcaire coquillier cristallin dur)
et Bt 2 (calcaire à grain fin)

- n° 20 - Chalignoy-la-Noix : échantillon Bt 3 (calcaire à grain fin)
- n° 24 - Thaumiers : échantillon Bt 4 (calcaire à chailles)

3.2.2 - Résultats

Les analyses effectuées sur ces échantillons du Dogger font apparaître des teneurs importantes en silice, même lorsqu'il n'y a pas de chailles visibles (12 à 27 %). Dans certains cas (Bt 1 - calcaire coquillier de Charly) la teneur en magnésie est anormale (3,14 %). Les teneurs en alcalins sont basses (0 à 0,25 %).

Ces analyses ne concernent que le calcaire de Charly. Toutefois, le calcaire à Entroques contenant souvent des chailles, il est possible qu'il révèle lui aussi de la silice à des teneurs excessives comme le calcaire de Charly.

Malgré le peu d'informations concernant le calcaire à Entroques, il semble que les calcaires du Dogger contiennent beaucoup de silice et soient corrélativement peu riches en carbonates. Ils ne correspondent sans doute pas aux normes fixées, sauf probablement vers Saint Amand Montrond et Bruère Allichamps.

La distance du lieu de traitement reste encore importante (100 km pour Charly, sur l'auréole, 90 km environ pour le secteur au Nord de Sancoins ainsi que pour celui au Sud de Nevers qui est d'ailleurs plus ou moins urbanisé).

3.3 - AURÉOLE DES CALCAIRES DE L'HETTANGIEN

Elle passe au Sud de Saint Amand-Montrond, à Ainay-le-Château, Bessais-le-Frontental pour venir se terminer, dédoublée, aux environs de Sancoins, contre la faille du Sancerrois.

A l'Est de cet accident géologique on trouve quelques gisements d'Hettangien, peu étendus, aux environs de Lury-lévis, puis une nouvelle auréole de ce terrain se développe depuis les environs de Pouzy-Mésangy au Sud, par Le Veudre et Saint Pierre le Moutier jusqu'au delà de Saint Parize-le-Châtel. Cette seconde auréole est plus étroite, plus discontinue et plus fracturée que la principale.

L'Hettangien est principalement formé de calcaire en bancs ou en dalles jaunâtres, parfois dolomitiques, de calcaires plus massifs, gréseux et compacts, avec quelques intercalations de marnes jaunâtres ou verdâtres parfois sableuses.

Épaisseur et faciès varient beaucoup suivant les lieux. R. MOUTERDE indique : 45 m à Saint Amand Montrond, mais sous des faciès dolomitiques ou marneux pour l'essentiel ; 45 m ou plus à Sancoins avec deux assises

calcaires séparées par des niveaux marneux, l'inférieure épaisse de 18 m au moins (sondage DUFRENOY et Elie de BEAUMONT) ; 18 m de calcaire au moins à Germigny ; 24 m au total au Pont du Veurdre, mais avec des passages marneux et dolomitiques à la partie supérieure et une importante intercalation marneuse ne laissant que 7 ou 8 m de calcaire franc à la base. Enfin, à Moiry, les sondages en cours traversent l'Hettangien sur 20 à 25 m dont 10 à 12 m de calcaires massifs à la partie supérieure.

3.3.1 - Observations et prélèvements

3.3.1.1 - Secteur de Saint Amand Montrond (carte n° 4)

Ce secteur comporte de nombreuses carrières abandonnées de part et d'autre du Cher, et en rive gauche quelques carrières actives.

Rive droite : carrière d'Ainay-Meslon (n° 36)
"crassier" de Colombiers (n° 37)

Rive gauche : falaises d'Orval (n° 38)
carrières de Vougon (n° 39) en exploitation

Carrières de la Grotte et de la Celette (n° 40)

5 échantillons ont été prélevés sur les sites suivants :

- n° 36 - Ainay-Meslon	:	échantillon	H2
- n° 37 - Colombiers	:	"	H3
- n° 38 - Orval	:	"	H4
- n° 39 - Vougon	:	"	H5
- n° 40 - La Grotte	:	"	H6

3.3.1.2 - Secteur de Sancoins - Lurcy-Lévis (carte n° 5)

Plusieurs carrières abandonnées, d'importance et d'état variables, ont été notées dans ce secteur dont l'une, à l'Ouest de Sancoins (n° 16) a été étudiée par les ciments VICAT.

Au Sud de Sancoins, nous avons noté :

- la carrière de Coulevre - La Bucharie (n° 41)
- la carrière de Coulevre - Blanc Fossé (n° 42)
- la carrière de Lurcy-Lévis (n° 43)
- les carrières du Plaid et des Aillots (n° 44) au Nord-Ouest de Valigny, importantes et en bon état.

Un seul échantillon, H1, a été prélevé à la carrière du Plaid (n° 44).

3.3.1.3 - Secteur Le Veudre - Saint Pierre-le-Moutier

- Entre le Veudre et Saint-Pierre-le-Moutier, les seules carrières en exploitation sont celles de la Barre (n° 31) qui exploitent, sous l'Hettangien, les arkoses kaoliniques du Rhétien. (carte n° 6)

Les carrières d'Hettangien sont toutes abandonnées, mais certaines en bon état dans des propriétés privées cloturées :

- . Carrières de Taloux (n° 29) avec 10 à 12 m de front de taille
- . Carrières de Livry (n° 32), plus ou moins remblayées
- . Carrière du Moulin de Livry (n° 33), remblayée (décharge)
- . Carrières de la Baravelle (n° 34) l'une remblayée (ancienne décharge), l'autre cloturée mais en bon état.
- . Carrières de Bandreuil (n° 35) remblayées.

- Entre Saint Pierre le Moutier et Saint Parize-le-Châtel (carte n° 3)

Plusieurs carrières ont exploité ou exploitent encore les calcaires hettangiens dans ce secteur :

- . Carrière de Chéron (n° 26), abandonnée
- . Carrière de Magny-Cours (n° 27), abandonnée, sert de décharge.
- . Carrières de Moiry - Saint Parize-le-Châtel (n° 28) : plusieurs carrières le long de la D 133, en bon état mais abandonnées sauf une (exploitant : R. LAUVERGNAT), avec des front de taille de 4 à 7 m.
- . Carrière de la Tache (n° 30) en exploitation, échantillonnée par les ciments VICAT.
- . Carrière de Moiry-Villardards (n° 15), récemment exploitée (M. LESUEUR) avec front de taille de 5 m environ.

C'est ce dernier front de taille (site n° 15) qui a été systématiquement échantillonné, par faciès, de bas en haut : échantillon VL 1 à VL 8.

3.3.1.4 - Secteur de Decize - La Machine

Quelques affleurements, mais peu de carrières ont permis quelques observations dans ce secteur où le recouvrement sableux est important. Mais le seul gisement d'Hettangien assez étendu pour présenter un éventuel intérêt est classé en réserve écologique.

3.3.1.5 - Secteur de Ternant (au Nord-Est de Bourbon-Lancy) (carte n° 13)

Il s'agit d'un secteur peu étendu de terrains du Trias et du Lias, où de nombreuses carrières exploitent une formation calcaire comprenant de l'Hettangien et du Sinémurien, pour la fabrication de la chaux.

Deux échantillons ont été prélevés par les ciments VICAT à la carrière Vincent d'Hiry (échantillons Vincent 1 et 2, site n° 75).

3.3.2 - Résultats

3.3.2.1 - Secteur de Saint Amand-Montrond

Les 5 analyses effectuées dans ce secteur font apparaître de bonnes teneurs en carbonates ($\geq 95\%$), de faibles teneurs en alcalins ($K_2O \leq 0,6$), mais aussi la présence générale de magnésie et l'existence de bancs franchement dolomitiques (H2 : Ainay-Meslon n° 36 ; H6 : La Groutte n° 40).

3.3.2.2 - Secteur de Sancoins - Lurcy-Lévis

Une seule analyse concerne ce secteur, sur l'échantillon H1 de la carrière du Plaid (n° 44) : les résultats en carbonates et en alcalins sont bons et on ne retrouve plus la tendance magnésienne observée à Saint Amand Montrond.

3.3.2.3 - Secteur Le Veudre - Saint Pierre le Moutier

- Entre le Veudre et Saint Pierre le Moutier :

Carrière de la Baravelle n°34 :

Les trois échantillons analysés ont donné de bons résultats, avec toutefois des teneurs en carbonates pas très élevées (91,3 à 95,5 %)

- Entre Saint Pierre le Moutier et Saint Parize-le-Châtel :

Carrière de Moiry-Villard (n° 15) :

Sur les huit échantillons prélevés, 7 ont été analysés. Sur les 3,5 m inférieurs du front de taille les échantillons présentent des compositions intéressantes : ils sont tous très carbonatés ($\geq 96\%$) et très pauvres en alcalins ($K_2O < 0,10\%$) avec une estimation de MgO faible. Il faut noter par contre la composition très défavorable du niveau marneux vert qui recouvre cette masse de calcaires inférieurs, à peine carbonaté (5,7 %) avec 3,7 % de K_2O , et les caractéristiques médiocres des calcaires plus ou moins marneux qui surmontent ces marnes, au sommet du front de taille : environ 84 % de carbonates et plus de 0,5 % de K_2O .

3.3.2.4 - Secteur de Decize - La Machine

Pas de résultats.

3.3.2.5 - Secteur de Ternant

Les deux échantillons prélevés à la carrière Vincent d'Hiry présentent une composition acceptable : environ 93 à 95 % de carbonates pour une teneur en alcalins assez faible (0,15 et 0,30 % de K₂O) et une proportion de magnésie estimée faible.

3.3.3 - Résumé et synthèse des indications concernant l'Héttangien

Secteur de Saint Amand Montrond : Héttangien épais (45 m environ) mais souvent dolomitique ou marneux. Son caractère magnésien est confirmé par les analyses.

Distance du lieu de traitement : 110 km environ par la route. Présence d'une voie ferrée dans la zone des gisements.

Secteur de Sancoins - Lurcy-Lévis

Héttangien épais de 45 m au moins, avec des assises calcaires importantes, reconnues notamment par un sondage ancien (voir Dufrénoy et Elie de Beaumont - 1848).

Peu de données récentes ont été recueillies sur ce secteur : autour de Lurcy-Lévis les affleurements sont de faible extension tandis qu'ailleurs il n'a guère été vu de carrières si ce n'est près de Valigny (n° 44) et la carrière au Nord de Sancoins (n° 16) étudiée par les ciments VICAT.

L'échantillon pris près de Valigny (Le Plaid) est riche en carbonates (96,5 %) pauvre en alcalins (0,10 % de K₂O) et peu magnésien.

Pour ce secteur, la distance au lieu d'utilisation serait d'environ 80 km pour Lurcy-Lévis, 90 km pour Valigny et pour les environs de Sancoins.

Secteur Le Veurdre - Saint Pierre le Moûtier

En rive gauche de l'Allier, l'Héttangien affleure principalement au fond de la vallée de la Bieudre.

En rive droite par contre l'Héttangien affleure largement en position de coteaux depuis le Veurdre jusque vers Chéron, par Saint Etienne de Moutier, Moiry, Saint Parize-le-Chatel, avec de nombreuses carrières dont quelques-unes en activité.

L'Héttangien est moins épais que dans les secteurs précédents. La bibliographie indique 25 m environ au Veurdre avec beaucoup de marnes, des dolomies et seulement 7 ou 8 m de calcaire à la base. Les sondages en cours à Moiry traversent 10 à 12 m de calcaires massifs qui paraissent, au contraire être situés au sommet de l'étage.

Les analyses effectuées dans ce secteur donnent des compositions intéressantes tant qu'il s'agit de calcaires francs, mais la présence de marne est très défavorable (chute du taux de carbonates et surtout important apport d'alcalins) qu'elle se présente en couches individualisées ou en mélange plus ou moins intime dans le calcaire.

La distance du lieu d'utilisation est ici de 70 à 80 km par la route, et les gisements se situent à proximité de la voie ferrée.

Secteur de Decize - La Machine

Son étude n'a pas été poursuivie, le seul lambeau important d'Hettangien, situé au Sud-Est de La Machine, étant classé en réserve écologique.

Secteur de Ternant

C'est une petite zone calcaire déjà activement exploitée pour la chaux.

La bibliographie indique une vingtaine de mètres de calcaires hettangiens et sinémuriens avec quelques intercalations marneuses ou dolomitiques.

Les deux échantillons prélevés dans la carrière Vincent d'Hiry ont donné des résultats acceptables.

Ces gisements, peu étendus, sont situés à environ 80 km des lieux d'utilisation.

3.4 - LES CALCAIRES DES LIMAGNES

Dans les bassins tertiaires des Limagnes, axés sur le val d'Allier ou sur la vallée de la Loire, ce sont essentiellement des marno-calcaires et des marnes que l'on rencontre, à l'affleurement ou sous couverture argilo-sableuse.

Les calcaires francs n'y apparaissent qu'occasionnellement, le plus souvent à l'état de calcaires concrétionnés à phryganes ou à algues, les premiers surtout se présentant en petits édifices "récifaux" formant des accidents de taille métrique à hectométrique, plus ou moins fréquents dans un environnement plus marneux où ils déterminent des buttes. Dans certains secteurs on trouve aussi des calcaires en bancs assez continus, comme par exemple le calcaire à algues de Coderet-Bransat ou les calcarénites de Chaptuzat.

D'une manière générale les zones riches en calcaires sont disposées en auréole vers la périphérie des bassins tertiaires de Limagne, sur quelques kilomètres de large en bordure des terrains anciens (socle, Viséen, Permien). Ainsi, on trouve successivement :

- Bordure occidentale de la Limagne bourbonnaise

du Nord au Sud :

- . calcaire de Saint Menoux et calcaire de Coulandon à l'Ouest de Moulins
- . puis, jusqu'à Contigny, une large bande de terrain où les calcaires sont le plus souvent masqués par des dépôts sablo-argileux
- . calcaires des environs de Saint Pourçain sur Sioule, bien moins largement étendus mais dégagés de la couverture
- . ensuite, viennent les calcaires du secteur Bellenaves - Ebreuil et aussi d'étroits témoins prolongeant les calcaires de Saint Pourçain jusqu'à Gannat et au-delà, puis les calcaires de Chaptuzat à l'Ouest d'Aigueperse.

- Bordure Nord-Ouest de la Montagne bourbonnaise

du Sud au Nord :

- . aux environs de Vichy, calcaires du Vernet, collines calcaires entre Cusset et Saint Germain-des-Fossés,
- . calcaires de Billy, Créchy, Montaigu-le-Blin
- . calcaires de la vallée de la Besbre (Chavroches, Jaligny, Chatelperron)

3.4.1 - Observations et prélèvements

3.4.1.1 - Secteur de Moulins et Saint Pourçain

Rive droite de l'Allier

- Calcaire de Trévol

Des calcaires ont été exploités pour la chaux aux environs de Trévol, en particulier à la carrière des Griffons, où, selon les auteurs de la notice de la carte géologique DORNES à 1/50 000, on extrayait des calcaires massifs sur 7 m environ d'épaisseur. Cette assise calcaire, très fossilifère, appartient au niveau des "calcaires à Helix".

Dans cette carrière, sous une couverture sableuse de 1 à 2 m, on peut encore observer 4,5 m de calcaire un peu marneux blanchâtre (échantillon GC 24) reposant sur un calcaire marneux verdâtre (Ech. GC 23) visible sur 1 m environ.

Rive gauche de l'Allier

- Calcaires de Saint Menoux (carte n° 12)

Plusieurs carrières abandonnées, souvent étendues, sont visibles sur la bordure Est du plateau calcaire, depuis Agonges jusqu'à Autry-Issards.

Les calcaires francs se présentent toujours en alternance avec des marnes ou des calcarénites tendres. Ce sont des calcaires compacts, se débitant souvent en plaquettes, parfois sableux (St Menoux) en bancs d'épaisseurs très variables (0,20 à 1,50 m), séparés par des niveaux tendres plus ou moins marneux, rougeâtres, blanchâtres ou verdâtres d'épaisseurs encore plus variables (jusqu'à 1,70 m).

L'épaisseur maximale de l'ensemble de la formation paraît de l'ordre de 10 m : coupe du sondage de la Bouquetterie au Nord-Ouest de Souvigny (DE LAUNAY - 1923).

Les prélèvements ont été effectués :

- . au point n° 13, entre Souvigny et Autry-Issards, par les ciments VICAT
- . à l'ancienne carrière de la Meschine (n° 73) avec 2 échantillons : GC 12 dans des dalles calcaires dures, GC 13 dans les calcarénites tendres alternantes.

- Calcaires de Coulandon (carte n° 12)

Ces calcaires ont été exploités dans deux carrières abandonnées situées au Sud-Ouest de Coulandon. Les coupes données par DE LAUNAY (1923) décrivent, reposant sur le Permien atteint par ces carrières, des dépôts tertiaires surtout détritiques à la base, se chargeant de niveaux marno-calcaires à la partie supérieure, mais aucun banc de calcaire franc. L'épaisseur de Tertiaire était là aussi d'une dizaine de mètres.

Au Nord-Est de Coulandon existe une autre carrière abandonnée (Certilly : n° 74) présentant des faciès bien différents : on y observe 3 m de calcarénites tendres emballant des boules de calcaires concrétionnés, reposant sur un calcaire dur se débitant en dalles et visible sur 1 m. La formation calcaire y était exploitée sur 8 m au maximum.

Echantillons prélevés : GC 14 dans les concrétions de la couche supérieure, GC 15 dans le calcaire en dalles.

- Au Sud de Coulandon les calcaires de Limagne disparaissent pratiquement sous la couverture sablo-argileuse, puis on retrouve aux environs de Besson et Bresnay "le calcaire à chaux qui forme les plateaux" (DE LAUNAY - 1923)

- Au Sud de Bresnay et jusqu'à Contigny des calcaires existent également, toujours en position de plateau, mais plutôt en bordure du val d'Allier et recouverts en grande partie par des sables à cailloutis plio-quaternaires épais d'une dizaine de mètres. Cet ensemble n'a pas été échantillonné en l'absence de carrières ou d'affleurements suffisants. Il est donc très mal connu.

- Calcaires des environs de Saint Pourçain-sur-Sioule (carte n° 11)

Depuis les environs de Saulcet jusqu'à Chareil-Cintrat, des formations calcaires se trouvent à la partie supérieure des reliefs; aux environs de Cesset notamment, elles se rencontrent à proximité immédiate du socle cristallophyllien (carrières de Codret). Outre les concrétions calcaires de grande taille qui se développent dans les calcarénites plus ou moins marneuses, occurence la plus fréquente de calcaire franc dans toute la région, on rencontre aussi des bancs assez continus de calcaires concrét-

tionnés de plusieurs mètres d'épaisseur.

Les anciennes carrières, d'importance variable, sont fréquentes dans tout ce secteur.

Aux environs de Saulcet, deux carrières ont fait l'objet de prélèvements :

- . au Sud-Ouest la petite carrière de Venteuil (n° 62), abandonnée et plus ou moins remblayée, qui montre sur 3 mètres un calcaire dur concrétionné à phryganes : éch. GC 10.
- . à l'Ouest du village la carrière de Penaud (n° 63), abandonnée, avec un front de taille très important (15 à 16 m) dans des calcaires concrétionnés à phryganes presque dépourvus de matrice marneuse : éch. GC 11.

Ces calcaires à phryganes paraissent occuper toute la zone sommitale.

- . Au Sud de Bransat, on aborde des hauteurs calcaires continues qui s'allongent jusqu'à Chareil-Cintrat où elles se terminent en une crête étroite avec la carrière de Fleuriel (site n° 10) qui présente un front de taille d'une dizaine de mètres. La partie nord de ce secteur, entre Louchy-Montfand et Codret, a été étudiée par le BRGM, avec deux sondages carottés (rapports BRGM 80 SGN 782 AUV et 82 SGN 203 AUV),

La carrière Cluzel au Marais, non exploitée mais en bon état, présente un front de taille élevé d'environ 12-15 m, qui montre une assise marno-sableuse, avec des calcaires concrétionnés à phryganes disposés en colonnes dans cette assise, reposant sur un banc continu de calcaire concrétionné à algues visible sur environ 5 m d'épaisseur.

Les carrières de Codret (n° 9), abandonnées, sont les plus récentes d'une série d'anciennes exploitations qui jalonnaient un banc de calcaire concrétionné à algues - sans doute le même qu'à la carrière Cluzel - sur plus d'un kilomètre du Nord au Sud. L'épaisseur de ce banc, qui affleurerait au flanc ouest du coteau, paraît assez constante, de l'ordre de 5 m.

A la partie sommitale de ce coteau d'autres carrières, toujours petites, extrayaient des calcaires concrétionnés à phryganes dont les gisements paraissent très localisés dans un environnement plus tendre de calcarénites ou de marnes. Toutefois vers le Sud, près de Montpensin, ces calcaires présentent des indices d'une meilleure continuité.

Les rapports BRGM précédemment cités donnent les détails de l'étude géologique du secteur compris entre Bransat au Nord et Montpensin au Sud, avec la coupe des deux sondages effectués et les résultats correspondants.

3.4.1.2 - Secteur de Gannat et Ebreuil

- Calcaires de la région de Bellenaves et Ebreuil (carte n° 11)

Cette région, qui constitue un diverticule de la Limagne pénétrant à l'intérieur des terrains cristallins, est souvent désignée en géologie sous le nom de "golfe d'Ebreuil". Cette situation relativement isolée a

conduit à une sédimentation différente de celle de la grande Limagne voisine, avec des faciès locaux présentant des variations latérales très rapides.

Toutefois, ici comme sur les autres bordures de Limagne, le sommet des buttes présente des calcaires concrétionnés pouvant prendre un développement intéressant si l'on en croit les données bibliographiques.

L. DE LAUNAY (1923) donne de nombreuses coupes dans ce secteur, selon lesquelles deux buttes au moins paraissent devoir retenir l'intérêt :

- . le plateau des Gâts, au Sud-Ouest de Naves, où il signale un banc dur de calcaire à Helix, épais de 7 m, surmonté des calcaires concrétionnés exploités pour pierre à chaux.
- . la butte des Margots, au Nord d'Ebreuil, où il signale le "calcaire à Helix Ramondi exploité pour pierre à chaux et formant le plateau avec tranchée stratifiée de 15 m de haut".

Il signale aussi, à Arçon : "calcaire à Cyrena convexa ... 340 à 370".

En plus de ceux des ciments VICAT, les prélèvements suivants ont été effectués :

- à la carrière Pinel au Nord d'Ebreuil (site n° 12) :
 - GC 16 - base front de taille (1 m) : calcaire fin compact
 - GC 17 - reposant sur le précédent (1 m) : calcaire oolitique et silteux, tendre
 - GC 18 - reposant sur le précédent (0,8) : calcaire fin crayeux blanchâtre
 - GC 19 - reposant sur le précédent (1,2 m) : calcaire fin blanc-jaunâtre
 - GC 20 - reposant sur 1 m de calcaires non prélevés, inaccessibles mais semblables au précédent, banc terminal (0,80 m) : calcaire fin blanchâtre.

Cette coupe représente une masse assez homogène de 6 m de calcaires plus ou moins fins qui sont surtout des arénites et des siltites calcaires plus ou moins recristallisées, avec traces visibles de fins éléments détritiques (quartz et micas)

- à l'ancienne carrière remblayée, au carrefour routier sur le plateau entre Naves et Valignat :
 - GC 21 - calcaire concrétionné à algues
 - GC 22 - calcaire concrétionné à phryganes et hydrobies

- Calcaires des environs de Gannat et de Chaptuzat

Ils prolongent ceux des environs de Saint Pourçain, au Sud de Chareil-Cintrat.

- . Au Nord de Gannat, dans le prolongement sud de la crête calcaire de Chareil-Cintrat, on trouve d'abord une butte allongée, bien développée sur 5 km environ où elle est assez large (1 km au moins) entre Ussel d'Allier et Etroussat. La carte géologique indique l'extension des calcaires à la quasi totalité de la butte mais, en l'absence de carrières

ou de bons affleurements, les faciès de ces calcaires ne sont pas connus.

Plus au Sud, de Jenzat à Gannat, une nouvelle crête bien plus étroite ne présente des calcaires que sur une étendue restreinte.

- . Au Sud de Gannat, dans l'alignement de la crête précédente se trouve une butte peu étendue avec une importante carrière qui exploite le calcaire pour la fabrication de chaux (front de taille haut de 10 m au moins). L. DE LAUNAY (1923) estimait à 25 m l'épaisseur des "calcaires concrétionnés supérieurs" dans ce secteur.

Au Sud-Est de ce gisement, quelques petites buttes aux environs de Saint Priest-d'Andelot et Ussel font la transition avec le plateau de Chaptuzat qui s'étend sur 4 x 1 km environ. On connaît "la pierre de Chaptuzat", calcarénite indurée autrefois exploitée comme pierre de taille. L. DE LAUNAY (1923) fait remarquer l'épaisseur très variable de cette assise (0,9 à 4 m) située à 20 m au dessous du sommet du plateau et indique des "escarpements de calcaire concrétionné formant sur le plateau des manchons arrondis de 1 à 3 m de diamètre de la cote 470 à 484 ... 14 m". Mais ce plateau est largement recouvert de colluvions ne laissant que localement apparaître les calcaires, aux environs de Glénat surtout. Ces calcaires sont donc mal connus.

3.4.1.3 - Secteur de Saint Germain-des-Fossés - Jaligny

D'une façon générale, les gisements de calcaire pur correspondent à des masses concrétionnées de grandes dimensions dans un environnement de dépôts marno-calcaires, parfois sableux. Ces dimensions sont variables, ainsi que la fréquence des masses concrétionnées qui sont parfois jointives, coalescentes. Cette disposition se traduit dans la topographie, les concrétions, plus résistantes, formant des mamelons, des buttes, des collines ("tureaux" de la terminologie locale) ou même, en se soudant, des sortes de plateaux.

- Calcaires des environs de Vichy, Créchy, Saint Gerand-le-Puy (carte n° 10)

C'est la zone des "tureaux" au Nord de Vichy, déjà bien étudiée par les ciments VICAT :

- . Commune de Creuzier, au Nord de Vichy : zone de "tureaux" et de falaises présentant de nombreux affleurements de calcaires concrétionnés, dont L. DE LAUNAY (1923) estimait l'épaisseur à une dizaine de mètres (secteur n° 8 ciments VICAT)
- . Environs de Saint Félix

Calcaire concrétionné en bordure de relief près du Tremblais, avec quelques anciennes carrières peu profondes (site n° 60) avec 3 m de calcaire concrétionné (éch. GC 1) reposant sur des sables.

Buttes de Sanssat - Chalus - Billy : épaisseur variable (6 à 8 m au moins) de calcaire concrétionné sur sable et calcaire marneux. Carrière de la Pépie (site n° 61 et secteur VICAT n° 7).

- . Calcaires des environs de Langy et Montaigu-le-Blin

C'est le prolongement du précédent vers le Nord-Est, avec des "tureaux" et des plateaux calcaires, et avec des faciès semblables.

On y rencontre de nombreuses carrières, abandonnées ou en activité :

- Carrière Vicat de Montaigu-le-Blin (n° 1)
- anciennes carrières du Poncenat (n° 4 - Inventaire Vicat) au Sud de Montaigu, sur un plateau calcaire se terminant vers le Sud en une haute falaise (une dizaine de mètres au moins).
- Tureaux de Gondailly (n° 2 - Inventaire Vicat) ancienne exploitation pour fours à chaux
- ancienne carrière (décharge de Montaigu-le-Blin, site n° 64) qui montre une épaisseur notable (4 à 5 m env.) de calcaire concrétionné en "choux-fleurs".
- carrière abandonnée, au Nord des Gras (n° 72) calcaire concrétionné visible sur 4-5 m : éch. GC 7
- ancienne carrière à Langy (n° 70), près de la RN 7, remblayée. Front de taille localement accessible sur 1,5 m seulement dans des calcaires concrétionnés en "choux-fleurs" : éch. GC 2
- ancienne carrière des Chaumes (n° 71) au Nord-Ouest de la précédente, remblayée également.

Secteur rive gauche de la Besbre (cartes n° 8 et 10)

Il présente des gisements de calcaires concrétionnés assez semblables au secteur précédent, mais avec développement des faciès à phryganes.

Il s'étend de Servilly au Sud jusque vers Tréteau au Nord en passant par Cintré.

Les calcaires affleurent à la faveur des buttes et de quelques carrières.

- Site de la ferme Chevrier (n° 5) au Sud-Ouest de Puyfol, étudié par les ciments VICAT.
- Ancienne carrière des Tamaris (n° 48) au Sud de Puyfol
- Butte au Sud-Est du château de Puyfol (n° 66) calcaire à phryganes : éch. GC 6.

Les calcaires "récifaux" à phryganes s'étendent sur les hauteurs de part et d'autre du thalweg en amont de Puyfol sur près de 2 km.

- Petite butte calcaire, près de la Roche (n° 65) au Sud de Cintré, en limite Nord-Est du secteur de Puyfol.
- Butte près du cimetière au Nord-Ouest de Cintré (n° 68).
- Anciennes carrières et petites buttes de calcaire à phryganes le long de la D 463 entre Cintré et Tréteau : butte de Fontaine, anciennes carrières de Château-Barrots (n° 69) et des Goubys (n° 67) petites et peu profondes.

Secteur rive droite de la Besbre (carte n° 8)

En rive droite, les reliefs sont plus marqués que sur la rive gauche mais les faciès sont semblables, avec calcaires à phryganes fréquents. Là aussi les affleurements de calcaires se situent sur des buttes et dans des carrières, mais aussi en escarpements en bordure de la vallée de la Besbre.

- Carrière Perrin (n° 3) au Nord de Chavroche, exploitée sur 10 à 12 m de haut, mais n'est plus en activité ; déjà étudiée par les ciments VICAT.
- Carrière moins importante au Sud de Chavroche (n° 59) abandonnée. Elle exploitait comme la précédente des calcaires "récifaux", dont des faciès à phryganes, mais moins riches qu'au Nord en calcaires concrétionnés, sur une épaisseur de 5 à 6 m reposant sur des faciès marno-sableux.
- Butte calcaire du domaine Robert (n° 56) à l'Est de Chavroches, prolongement vers l'Est de la butte située au Nord de Chavroches.
- Grotte des Fées, au Nord de Chatelperron : cavités au sein de calcaires concrétionnés en "choux-fleurs" avec quelques phryganes. Ce calcaire semble armer la butte située à l'Ouest des grottes, au Nord des Bernards.
- Ancienne carrière et four à chaux près du château d'eau de Saint Blaise (n° 49) avec des calcaires concrétionnés compacts ou à phryganes visibles sur 4 à 5 m (éch. GC 9 dans le faciès à phryganes). Cette carrière est située immédiatement au Sud de la route et le gisement se prolonge manifestement vers le Nord.
- Anciennes carrières avec fours à chaux entre Trézelles et Varennes-sur-Tèche : les Roulands (n° 45), les Bruns (n° 46), les Jiandoux (n° 47). Ces carrières, en mauvais état, montrent une association de calcarénites et de calcaire concrétionné à phryganes. L'échantillon GC 8 (calcaire concrétionné à algues et quelques phryganes) provient du site n° 45.
- Butte de Beaumanoir (n° 55) à l'Est de Jaligny-sur-Besbre : calcaire concrétionné avec des phryganes (éch. GC 5).
- Ancienne carrière des Joules (n° 57) au Sud-Est de Jaligny qui exploitait 6 à 8 m de calcaire concrétionné à algues et phryganes dans une matrice marno-sableuse.
- Ancienne carrière des Allaix (n° 51) qui exploitait en 2 gradins de 4 m, soit sur 8 mètres de haut, des massifs de calcaire en choux-fleur au milieu de bancs de travertins et de calcaire à phryganes.

3.4.1.4 - Sologne bourbonnaise (carte n° 9)

- Secteur de Lucenay-les-Aix - Cossaye - Dornes

C'est la Sologne bourbonnaise, entre Moulines et la Loire, où un important recouvrement sablo-argileux (sables du Bourbonnais) masque au 4/5e les terrains tertiaires des limagnes qui n'affleurent que sur les flancs des thalwegs.

Quelques petites carrières ont autrefois exploité des niveaux marneux pour l'amendement des terres, et aussi des calcaires pour la fabrication de la chaux.

Les points suivants ont été reconnus :

- quelques petites excavations de part et d'autre de la route entre Lucenay les-Aix et Cossaye, notamment près du château de la Grange (sites n° 52 et 53) : calcaires et calcaires marneux visibles sur 1,50 m de haut. Ech. GC 3 : calcaire travertineux noirâtre du site 53.
- butte de calcaire concrétionné de Duret-les-Oudilles (n° 54) au Nord de Toury-Lurcy. Ech. GC 4 : calcaire concrétionné à phryganes.

- Sondage pour charbon LyB aux Toureaux (n° 58) au Nord de Lucenay-les-Aix, effectué en 1982, traverse 190 m de Tertiaire à dominante marneuse ou argileuse et sableuse, les passées de calcaire concrétionné étant éparses et peu épaisses.

3.4.1.5 - Secteur rive droite de la Loire (carte n° 14) en aval de Bourbon-Lancy

Lors de la reconnaissance de ce secteur, aucune trace d'extraction de calcaire n'a été relevée ; d'autre part les constructions locales sont en briques et ne comportent pas de pierres calcaires.

Les quelques fouilles observées montrent une couverture sablo-argileuse reposant sur des marnes : Les Jeandiaux (n° 78), Moncocu (n° 79), La Place des Levées (n° 80), chez Picaud (n° 81), chez Chardier (n° 82), Cognard (n° 83).

3.4.2 - Résultats concernant les calcaires des Limagnes

3.4.2.1 - Composition chimique

Pour avoir une idée de la composition chimique des calcaires des Limagnes, les ciments VICAT ont analysé 11 échantillons de calcaires prélevés par le BRGM en des points répartis sur l'ensemble de la Limagne.

A ces analyses viennent s'ajouter celles qui ont été précédemment effectuées sur les échantillons des deux sondages carottés de Bransat (Codret et Les Plantées).

Par contre, les résultats des analyses effectuées indépendamment par les ciments VICAT ne nous ont pas été communiqués.

A partir des données en notre possession, il se dégage quelques idées générales :

- Les calcaires construits, concrétionnés, à algues et/ou à phryganes, qu'ils se présentent en bancs ou en "récifs", ont des compositions chimiques généralement bonnes, en tout cas bien meilleures que leur environnement, qu'il s'agisse de marnes plus ou moins sableuses, de marno-calcaires et même de calcarénites.
- Les teneurs en alcalins tendent à varier en sens inverse des pourcentages de carbonates, pour l'essentiel semble-t-il en fonction de la teneur en éléments détritiques et plus particulièrement en argiles
- Les calcaires de Limagne sont peu magnésiens d'ailleurs toutefois dans certains secteurs (rive droite de la Besbre, Langy) où on note des teneurs en MgO de l'ordre de 1 %.

En valeurs absolues les teneurs en carbonates varient de 89 à 97 % dans les calcaires, de 60 à 89 % dans les calcarénites ; elles peuvent descendre à 50 % et même moins dans les faciès marneux, pour lesquels nous ne disposons d'ailleurs que de très peu d'analyses.

Les teneurs en alcalins, plus précisément en K_2O , varient de 0 à 0,40 % dans la plupart des calcaires de Limagne, avec toutefois quelques exceptions correspondant à des faciès relativement pauvres en carbonates (< 93 %), à tendance marneuse ou passant aux calcarénites, dont les teneurs en K_2O , toutefois, n'atteignent pas 1 %. Dans les calcarénites, ces teneurs se situent généralement entre 0,50 et 1 % parfois jusqu'à 1,5 % tandis que, dans les faciès marneux, elles sont généralement comprises entre 1,5 et 3 %.

Les teneurs en magnésium des calcaires de Limagne sont généralement faibles. Hormis les exceptions mentionnées précédemment, les teneurs en MgO vont de 0,25 à 0,60 % environ.

3.4.2.2 - Modes de gisements

Les gisements des calcaires de Limagne sont de deux types :

- les formations "récifales" constituées de calcaires concrétionnés à algues et/ou à phryganes qui forment des boules, des colonnes ou des masses de toute taille "flottant" dans une matrice de calcarénites ou de calcaires marneux moins riches en carbonates. La proportion de ces concrétions est très variable ainsi que la taille des masses concrétionnées qui peut atteindre l'ordre hectométrique ; dans ce dernier cas, ces marnes récifales peuvent "armer" des collines repérables dans la topographie (tureaux), ce qui facilite la prospection.

- Les bancs de calcaire : il peut s'agir de calcaire concrétionnés, qui, dans ce cas, sont généralement des calcaires à algues, à faciès en "choux-fleurs". Il est possible que des faciès en "récifs" puissent passer latéralement à des faciès en bancs, par suite de la coalescence de masses récifales ou par variation latérale du milieu de sédimentation (profondeur, agitation, apports détritiques) mais ce phénomène n'a pas encore été directement observé.

Il peut s'agir aussi d'autres types de formations : oolithes et siltites calcaires plus ou moins recristallisées ou calcaires lacustres travertineux par exemple. Ces calcaires sont généralement mieux stratifiés que les précédents, mais sont plus fréquemment contaminés par des apports détritiques (sables fins et argiles souvent associés et concentrés dans des niveaux marneux qui marquent la stratification).

3.5 - CALCAIRES DU DEVONIEN

Les sédiments de cet étage, surtout schisteux, comportent une couche de calcaires, d'âge frasnien, dans deux secteurs pas très éloignés de Créchy :

- environs de Diou et Gilly, au Nord-Est de Dompierre sur Besbre
- secteur de Saint Léon : à l'Est de Chatelperron.

Ces calcaires n'ont pas été pris en compte dans le cadre de cette étude, vu leur caractère géologique très différent de ceux dont il a été question auparavant.

Il s'agit en effet de couches calcaires antérieures à l'orogénèse hercynienne, plissées et intensément fracturées, qui peuvent en outre être affectées par le métamorphisme de contact des granites (secteur de Saint-Léon) ayant entraîné une recristallisation en marbres. La tectonique a souvent réduit les couches calcaires à des lentilles discontinues.

Ces calcaires, parfois dolomitiques, dont les couches présentent des pendages généralement forts, sont encaissés dans une série schisteuse et comportent eux-mêmes des intercalations de même nature.

La carte géologique à 1/80 000 CHAROLLES signale de nombreuses carrières, jalonnant notamment la couche calcaire du secteur de Saint Léon, dont l'une est encore en activité : celle de l'entreprise VIALLET (n° 84) située sur la commune de Chatelperron, au Sud de la Maison-Neuve ; elle exploite, sur un vaste front de taille de plus de 10 m de haut, des calcaires noirs qui sont transformés en granulats concassés. (carte n° 8)

4 - ORIENTATION DES RECHERCHES FUTURES

Il convient de s'attacher d'abord à la recherche des ressources les plus proches, celles des calcaires des Limagnes, et ensuite d'aborder les auréoles de calcaires jurassiques en cherchant de gros gisements assez purs, susceptibles d'être intéressants malgré la distance.

4.1 - CALCAIRES DES LIMAGNES

Les recherches doivent être menées en tenant compte simultanément de deux critères principaux :

- existence probable, ou possible, de gisements intéressants
- contraintes d'environnement

En ce qui concerne le premier critère, à caractère géologique, la présente étude fait apparaître que les différents secteurs sont très inégalement connus. Certains paraissent intéressants à priori, d'autres semblent pouvoir être éliminés d'emblée, pour d'autres enfin, quelques présomptions favorables demandent à être vérifiées.

Quant aux critères d'environnement, ils ne sont pas l'objet de cette étude, mais les plus évidents y seront néanmoins pris en compte.

Les différents secteurs de Limagne seront envisagés dans l'ordre de leur description au paragraphe précédent.

4.1.1 - Secteur de Moulins et Saint Pourçain

Rive droite de l'Allier

- Calcaire de Trévol

Connaissance uniquement bibliographique.

Existence d'un banc de calcaire massif épais d'au moins 7 m à confirmer, avec analyses chimiques éventuelles.

Situation en zone rurale, en bordure du val d'Allier au Nord-Ouest de Trévol.

Rive gauche de l'Allier

- Calcaires de Saint Menoux

Calcaires en bancs alternant avec des couches de marnes ou calcarénites du même ordre d'épaisseur (0,20 - 1,50 m en général) sur une épaisseur totale d'environ 10 m, donc peu de chances de découvrir un banc calcaire suffisamment épais.

Etendue importante de ces calcaires (20 km² env.).

Très bonne composition chimique de l'échantillon calcaire analysé (GC 12).

Plateau calcaire couvert de cultures. Plusieurs villages en bordure.

- Calcaires de Coulandon

- . Anciennes carrières au Sud-Ouest de Coulandon : une dizaine de mètres de Tertiaire détritique à marneux reposant sur le Permien. Sans intérêt.
- . Nord-Est de Coulandon, avec la carrière abandonnée de Certilly : calcarénites avec concrétions, reposant sur un calcaire en dalles de qualité chimique assez bonne (GC 15) dont l'épaisseur n'est pas connue. Ces terrains s'étendent largement, aussi bien au Nord qu'au Sud de Coulandon, mais sont généralement masqués sous une couverture sablo-argileuse de plateau ou, sur les pentes, par les colluvions qui en dérivent.

Recherches à envisager :

- Définir les caractéristiques du banc calcaire de Certilly
- Faire quelques sondages répartis sur l'ensemble de la zone, de Montilly au Nord à Besson et Bresnay au Sud, après une étude sommaire de terrain.

Ces sondages seraient entrepris ou implantés en fonction des résultats de l'étude de la coupe de Certilly et aussi des observations de terrain, en particulier sur la zone de Besson et Bresnay qui est dégagée de la couverture sablo-argileuse. Cette couverture ne doit avoir une épaisseur prohibitive qu'au sommet des plateaux pour s'amincir progressivement en bordure et ne subsister qu'à l'état de vestiges sur les pentes des thalwegs.

Le secteur concerné est une région rurale, localement forestière, où l'habitat n'est pas très dense, surtout sur les plateaux.

- Au Sud de Bresnay

Jusque vers Contigny, les calcaires sont très mal connus, en grande partie masqués par une couverture sableuse.

D'après la carte géologique les faciès calcaires sont localisés en bordure du val d'Allier, depuis le hameau de Chatelus au Nord, par Saint Germain (Chatel de Neuve), Monétay-sur-Allier, Montigny, Bilonnière près Contigny. Il s'agit probablement, pour l'essentiel, de calcaires marneux, mais leur partie supérieure pourrait contenir des calcaires concrétionnés "récifaux", ou en bancs car on se rapproche géographiquement des zones de Saulcet et surtout de Bransat où l'existence de tels bancs calcaires est démontrée.

Recherche à prévoir :

- Etude sommaire de terrain pour rechercher des indices de calcaire franc
- quelques sondages de reconnaissance.

La zone concernée est rurale, semblable à la précédente, vers le Nord, mais l'habitat devient dense plus au Sud de Chatel-de-Neuve à Bilonnière.

- Calcaires des environs de Saint Pourçain-sur-Sioule

Les études et sondages déjà effectués sur ces calcaires entre Bransat et Cesset ont montré l'existence de calcaires concrétionnés en bancs, eux-mêmes surmontés par des calcarénites comportant des formations récifales en colonnes ou en masses plus importantes. Toutefois, ce gisement dont le tonnage exploitable reste à préciser, risque d'être marginal compte tenu de l'épaisseur modeste du banc principal (5 m), de la probable diminution de sa teneur en carbonates vers le Sud et de la faible surface exploitable due à son pendage.

Ces résultats restent néanmoins un indice très intéressant, qui conduit à préconiser l'extension de cette étude tant vers le Nord que vers le Sud, soit, d'une part, au secteur de Saulcet (Barbery, Penaud) et, d'autre part, de Cesset à Chareil-Cintrat en continuité de la zone étudiée.

L'objectif serait, vers le Nord, de retrouver le banc principal qui paraît s'améliorer dans cette direction et, vers le Sud, de tester la continuité du banc supérieur du sondage des Plantées qui semble relayer le banc principal devenu moins bon vers le Sud.

L'extension Nord se situe dans une zone rurale d'habitat assez dense. Vers le Sud par contre il s'agit de terres de cultures ou de reliefs assez escarpés, sans habitations.

4.1.2 - Secteur de Gannat et Ebreuil

- Calcaires de la région de Bellenaves et Ebreuil

Des ressources en calcaire sont probables dans cette région. Si l'on exclut les buttes de Charroux, d'ailleurs peu étendues, il reste le plateau au Sud de Naves et de Valignat, ainsi que celui, moins étendu, situé au Nord-Ouest d'Ebreuil.

Les données bibliographiques sont favorables dans les deux cas, avec indication de calcaire en bancs épais.

A Ebreuil (Carrière PINEL), les calcaires exploités ont été vus et échantillonnés sur 6 m (éch. GC 16 à 20). Ils n'ont pas été analysés, mais leur caractère un peu détritique laisse craindre une composition médiocre.

Recherche à prévoir :

- d'abord il convient de tester par sondages le plateau de Naves - Valignat, à priori le plus favorable ; on peut envisager deux sondages :

- . l'un sur le plateau des Gats au Sud-Ouest de Naves
- . l'autre au Sud-Est de Valignat

- ensuite, surtout si les analyses des calcaires de la carrière PINEL donnent des résultats intéressants, un sondage pourra être effectué au Nord-Ouest d'Ebreuil, sur le plateau entre Chavagnat et les Bagnettes.

Ces plateaux sont des zones cultivées. Celui de Naves - Valignat est presque inhabité, celui d'Ebreuil comporte quelques fermes et hameaux avec un espace libre important au Sud-Est.

- Calcaires des environs de Gannat et de Chaptuzat

Entre Etroussat et Ussel d'Allier, au Sud-Est de Chantelle, existe une importante butte essentiellement constituée, selon la carte géologique, de calcaires de Limagne. En l'absence d'observations et de données bibliographiques, l'épaisseur et les faciès de ces calcaires ne sont pas connus.

Recherche à prévoir :

- Reconnaissance de terrain pour voir s'il y a des indices de calcaires purs
- En cas d'indices positifs, envisager un ou plusieurs sondages.

Cette butte est occupée par des terres cultivées, sans habitations excepté le hameau de Cueilhat en bordure Est.

Entre Jenzat et Gannat, la crête étroite de Mazerier pourrait présenter des calcaires intéressants comme ceux qui sont exploités au Sud de Gannat.

Compte-tenu de la surface très réduite occupée par ces calcaires, il faudrait qu'ils se présentent sous une épaisseur exceptionnelle pour constituer un gisement intéressant.

Selon la carte géologique, le seul site pouvant présenter un calcaire épais est la butte des Chapelles (cote 457) à 1 500 m du centre de Gannat au Nord-Ouest.

Au Sud de Gannat, la butte du Puy Clermont est en cours d'exploitation pour la fabrication de la chaux, malgré son étendue réduite, à cause de la grande épaisseur exploitée.

Immédiatement au Sud-Ouest de cette butte exploitée, la colline de Saint Priest-Andelot, Ussel, La Chapelle, mériterait d'être reconnue en détail.

Recherches à prévoir :

- Etude du front de taille des carrières actuellement exploitées au Nord-Est près de La Batisse
- Si les caractéristiques de celles-ci conviennent pour les ciments VICAT, il faudrait envisager 2 ou 3 sondages.

La butte de Chaptuzat, qui s'allonge sur 4 km entre Vensat et Artonne, est en grande partie recouverte de colluvions sablo-argileuses, et les calcaires n'affleurent que partiellement sur les bordures à l'Est et au Sud, et en quelques îlots sur le plateau lui-même.

Il ne s'agit pas de rechercher le "calcaire de Chaptuzat" autrefois exploité comme pierre de taille : cette roche est une calcarénite plus ou moins sableuse dont les qualités chimiques seraient médiocres ou mauvaises, et dont la puissance est réduite (1 à 4 m env.). Il faut reconnaître le calcaire concrétionné formant le plateau dont le sommet, selon DE LAUNAY (1923) serait 20 m au dessus des couches exploitées autrefois pour pierres de taille.

Recherches à prévoir :

- Reconnaissance de terrain (bordures du plateau et îlots) pour observer les calcaires concrétionnés
- Si les faciès de ces calcaires paraissent favorables, quelques sondages devraient être envisagés sur l'ensemble du plateau.

Les collines de Saint Priest l'Andelot et le plateau de Chaptuzat sont des zones de cultures, pratiquement dépourvues d'habitations sauf à l'Ouest de Vensat.

4.1.3 - Secteur de Saint Germain-des-Fossés - Jaligny

Cette région est celle où les ciments VICAT ont implanté leur usine de Créchy, où ils exploitent leurs calcaires (Billy et Montaigu-le-Bin), et où ils mènent depuis plusieurs années une prospection active afin d'assurer leur approvisionnement pour l'avenir.

Dans ces conditions, la présente étude ne peut apporter beaucoup d'éléments nouveaux. A priori, il faut rechercher les "tureaux" calcaires qui ne sont pas encore concernés par des contraintes d'environnement.

- Calcaires des environs de Vichy, Créchy, Saint Gérard le Puy

Seuls les environs de Creuzier pourraient encore fournir un gisement exploitable. Cette zone a été prospectée par les ciments VICAT.

- Buttes de Sanssat - Chalus - Billy

Cette zone, actuellement exploitée par les ciments VICAT, a fait l'objet de nombreuses extractions dans un passé plus ou moins proche, et une bonne partie des ressources en calcaire ont déjà été exploitées.

Il faut essayer de trouver des secteurs favorables non encore exploités qui ne soient pas encore sous contraintes d'environnement. On peut les rechercher d'abord en continuité avec des carrières abandonnées qui permettent quelques observations ou qui constituent, en tout cas, un indice favorable.

Cette zone est prospectée par les ciments VICAT.

- Secteur rive gauche de la Besbre

Les calcaires récifaux à phryganes deviennent fréquents dans cette zone. Ils forment des buttes, mais peuvent aussi s'étendre avec une certaine continuité sur des zones non négligeables (sur plus d'1 km au Sud de Puyfol). Les gisements de ce dernier type pourraient être les plus intéressants.

Recherche à prévoir :

- Prospection détaillée pour repérer les principales buttes, et surtout les étendues où les calcaires concrétionnés paraissent continus.

Dans le dernier cas surtout, contrôler épaisseur et faciès par sondages, en tenant compte du risque de variations latérales rapides de ces calcaires subrécifaux.

Dans cette zone d'habitat dispersé assez dense, les contraintes d'environnement devront être envisagées au départ et la prospection orientée vers les zones encore disponibles.

- Rive droite de la Besbre

Les caractères de cette zone sont assez semblables à ceux de la rive gauche, peut-être plus favorables encore sur le plan géologique, mais avec, par contre, des problèmes d'environnement plus difficiles.

Les calcaires récifaux à phryganes sont toujours fréquents. Ils forment parfois des buttes, mais les données dont on dispose, notamment la carte géologique à 1/50 000, laissent espérer l'existence de niveaux plus ou moins continus plus fréquemment qu'en rive gauche, notamment en bordure de la vallée de la Besbre.

De nombreuses carrières ont extrait une partie de ces calcaires.

Recherches à prévoir :

- Comme en rive droite, prospection détaillée, orientée vers les zones encore disponibles après examen des contraintes d'environnement, puis sondages.

En plus des problèmes posés par un habitat dispersé assez dense, il faut ajouter l'activité d'une association de défense de la vallée de la Besbre.

4.1.4 - Sologne bourbonnaise

Les faciès marneux sont largement dominants dans cette région, et les calcaires concrétionnés ne forment plus que quelques petites buttes éparses. La Sologne bourbonnaise ne paraît pas susceptible de fournir des ressources importantes de calcaire pur, à l'exception peut-être du site de Trévol qui a été précédemment traité avec le secteur de Moulins (chapitre 4.1).

4.1.5 - Secteur rive droite de la Loire

Il semble que ce secteur ne présente que des faciès marneux et ne présente donc pas d'intérêt.

4.2 - CALCAIRES DES AUREOLES JURASSIQUES

Ce sont des sédiments d'origine marine dont les couches sont beaucoup plus constantes et régulières que dans les calcaires des Limagnes. Contrairement à ce qui se passe pour ces derniers, les résultats donnés par chaque sondage sont représentatifs d'étendues beaucoup plus vastes dans les calcaires jurassiques, ce qui facilite beaucoup leur prospection.

4.2.1 - Calcaires de l'Hettangien

Le secteur Le Veudre - Saint Pierre le Moutier, situé à 70 - 80 km, par la route, de l'usine de Créchy, présente un intérêt certain.

Sur le site de Moiry, à 2 km environ au Sud de cette localité, la campagne de sondages effectuée pour les ciments VICAT montre l'existence de 10 à 12 m de calcaires francs, tandis que des analyses effectuées sur une carrière voisine ont donné des résultats intéressants.

Recherches à prévoir :

- contrôler par sondages l'extension de ce gisement vers le Nord et le Nord-Est, de part et d'autre du ruisseau de Moiry (secteur des carrières : Le Moulin à vent, Les Plantées).

- Chercher également son extension vers le Sud (secteur de la Roblette, tout le long de la bordure Ouest des calcaires hettangiens).

- Chercher un gisement semblable au Sud-Ouest de Saint Pierre-le-Moutier, en rive droite de l'Allier : Pont du Veurdre, Livry, Taloux, Rioussé, La Barre, La Baravelle ont donné des résultats satisfaisants, tandis que R. MOUTERDE (1953) donne une coupe des terrains au Pont du Veurdre (p. 104) indiquant des calcaires un peu marneux, parfois dolomitiques, alternant avec des marnes. Le banc calcaire inférieur aurait 6 m d'épaisseur. Il faut donc s'assurer d'abord de l'intérêt de cette zone par un sondage placé vers la Barre ou la Baravelle pour s'éloigner des faciès marneux du Pont du Veurdre.

- Secteur de Sancoins - Lurcy-Lévis

Les calcaires hettangiens des environs de Sancoins, situés à 90 km environ de Créchy, paraissent présenter un intérêt particulier à cause de la grande épaisseur des calcaires et de leur caractère peu dolomitique - R. MOUTERDE (1953) estime l'épaisseur totale de l'Hettangien à plus de 50 m pour le sondage de Sancoins. Ce sondage, très ancien (DUFRENOY et Elie de BEAUMONT, 1848, p. 244) indique une dominante de faciès calcaires, avec à la base une masse de calcaire pseudo-oolithique épaisse d'au moins 18 m.

R. MOUTERDE signale aussi que certaines carrières de calcaire ont plus de 10 m de front de taille dans la zone comprise entre Bessais-le-Fromental et Sancoins.

Recherches à prévoir :

Des indices aussi intéressants méritent d'être confirmés par un nouveau sondage, à moins que la distance soit jugée prohibitive malgré l'épaisseur espérée.

- Secteur de Ternant

La faible extension des gisements de Ternant, déjà fortement entamés par les carrières existantes ou abandonnées, ainsi que les contraintes d'environnement à prévoir, limitent l'intérêt de ce secteur où l'épaisseur totale des calcaires paraît de l'ordre de 20 m. D'autre part ces gisements se situent à 80 km environ de Créchy.

Recherches à prévoir :

Si ce secteur était néanmoins retenu, il faudrait effectuer un sondage carotté et un échantillonnage méthodique de toute l'épaisseur des calcaires, pour connaître les intercalations marneuses ou dolomitiques et définir l'épaisseur exploitable.

4.2.2 - Calcaires du Dogger

Cet ensemble regroupe deux assises bien distinctes : le calcaire de Charly et le calcaire à entroques.

- Le calcaire de Charly (Bathonien) n'est pas épais (4 à 5 m). Il est très siliceux, parfois magnésien, et ses teneurs en carbonates sont généralement inférieures à 90 %. Cette formation est donc sans intérêt.
- Le calcaire à entroques (Bajocien) est lui aussi peu épais en général (5 m environ). Mais aux environs de Saint Amand Montrond il se produit un phénomène remarquable : le calcaire à entroques devient bien plus épais et "fusionne" avec le Bathonien, lui-même entièrement envahi par le faciès calcaire oolithique, aboutissant ainsi à une épaisseur de calcaires purs de l'ordre de 50 mètres (R. MOUTERDE - 1953). La voie ferrée de Saint Amand à Bourges recoupe cette masse calcaire en amont de Bruère-Allichamps où l'oolithe bathonienne a fait l'objet d'importantes exploitations.

Il doit rester dans ce secteur d'importantes ressources en calcaires purs, mais à une distance importante : 120 km environ de Créchy.

Recherches à prévoir :

- Si ce gisement était retenu, il faudrait envisager un sondage dans une zone hors contraintes pour échantillonnage et analyse systématique.
- En cas de résultats favorables la reprise d'anciennes carrières pourraient être envisagées, en étendant l'exploitation aux épaisseurs maximales possibles.

4.2.3 - Calcaires du Rauracien

Pour ces calcaires, la distance de Créchy est du même ordre que dans le cas précédent, et même supérieure pour les carrières de Chateaufort-du-Cher.

Ils présentent une tendance marneuse plus ou moins marquée qui doit faire craindre, pour le tout venant, une composition moins intéressante que celle d'échantillons calcaires sélectionnées.

4.3 - CALCAIRES DU DEVONIEN

Les calcaires du Frasnien du secteur de Saint Léon sont à une distance intéressante : 30 à 45 km de Créchy par la route.

A en juger par la carrière en activité, on peut espérer trouver des tonnages importants de calcaire dans cette formation.

Recherches à prévoir :

- Dans un premier temps, faire l'analyse chimique d'échantillons prélevés dans la carrière Viallet, et aussi dans les anciennes carrières indiquées sur les cartes topographiques et géologiques.
- Si les compositions chimiques sont satisfaisantes, compléter les connaissances par une cartographie détaillée de la couche calcaire (ou de la succession de lentilles), particulièrement dans les zones hors contraintes d'environnement, et par la recherche d'éléments structuraux permettant de prévoir le pendage des couches calcaires.
- Enfin, choix de sites et sondages pour certification des gisements.

5 - SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE

Deux domaines géologiques bien distincts intéressent la région étudiée :

- le domaine des sédiments marins du bassin de Paris, d'âge secondaire, dont la bordure Sud-Est s'avance presque jusqu'à Moulins
- le domaine des Limagnes, avec des sédiments continentaux lacustres ou saumâtres, d'âge tertiaire, déposés dans un bassin plus ou moins fermé et subsident (fossé d'effondrement).

A l'extrême Nord-Ouest de la Limagne d'Allier ce domaine se superpose au précédent.

Les conditions de dépôt des sédiments, et en particulier des calcaires, sont différentes dans ces deux domaines, aboutissant à des gisements de types distincts.

Les couches marines se caractérisent par leur constance et leur régularité, tant en épaisseur qu'en composition. Leurs variations latérales sont très lentes et ne deviennent importantes qu'à l'échelle régionale.

Dans le cas des calcaires de l'auréole jurassique du bassin de Paris, il s'agit souvent de faciès littoraux, ou de plates-formes peu profondes. Les dépôts sont affectés par des conditions particulières : apports détritiques des cours d'eau venant du continent voisin, courants et agitation des eaux, ou au contraire, zones calmes communiquant mal avec la haute mer, donnant des milieux "lagunaires" saumâtres ou sursalés. Ces conditions aboutissent à des couches moins constantes, présentant des variations latérales plus rapides (échelle de l'ordre des dizaines de kilomètres), mais beaucoup moins que dans les calcaires des Limagnes.

Les dépôts continentaux des Limagnes, fluviatiles, palustres, lacustres parfois saumâtres, sont la conséquence des phases d'effondrement du bassin subsident, chacune conduisant au dépôt d'une séquence sédimentaire débutant par des faciès détritiques et se terminant par des faciès marneux. Ce n'est que vers la fin de l'Oligocène que les calcaires apparaissent, encore entrecoupés de venues détritiques bordières.

Les calcaires purs découverts en Limagne sont presque tous des calcaires concrétionnés, construits par des organismes (algues et/ou phryganes). Ces constructions forment parfois des bancs d'une certaine extension (d'ordre kilométrique) mais elles constituent le plus souvent des sortes de "récifs" qui peuvent atteindre des dimensions d'ordre hectométrique.

Ces constructions "récifales" se rencontrent un peu partout en Limagne, mais leur développement ne devient vraiment important que sur les bordures, au voisinage des terrains anciens (Socle, Viséen, Permien) et sur une largeur de 10 à 15 km environ.

Quant aux calcaires en bancs, ils semblent plus circonscrits encore et limités à certains secteurs de la bordure Ouest. Ce sont parfois des calcaires construits (à algues) mais on y rencontre aussi d'autres faciès : calcarénites, calcaires oolithiques ou travertineux, etc....

6 - CONCLUSIONS - CONDUITE DES TRAVAUX FUTURS

C'est surtout la représentativité des sondages qui varie suivant qu'ils concernent des couches marines, relativement constantes, ou des formations calcaires en Limagne, toujours plus ou moins locales et variables, parfois à l'extrême (récifs).

La recherche de ces formations récifales est un cas particulier, mais important car il concerne la plus grande partie des calcaires purs des Limagnes. Dans ce cas toutes les ressources des observations de surface (formes de relief, traces d'anciennes extractions, affleurements et labours) devront être mises en oeuvre avant d'implanter des sondages qui n'interviendront guère que pour certifier le gisement.

Pour les calcaires marins au contraire, quelques sondages très espacés, implantés de façon à traverser toute la formation à étudier, donneront d'emblée une bonne estimation des ressources.

Pour les calcaires "lacustres" en bancs de la bordure Ouest des Limagnes, il faut envisager au préalable une bonne étude du terrain, avant d'implanter les sondages en fonction des indices observés ; ces sondages devront être assez denses pour suivre les variations du banc et cerner éventuellement ses limites. La campagne de sondage pourra s'effectuer en

deux temps : d'abord deux ou trois sondages répartis sur la zone à reconnaître puis sondages à maille serrée en fonction des points favorables.

Ressources potentielles

Au niveau des auréoles des calcaires jurassiques, c'est la plus proche, celle de l'Hettangien, qui paraît devoir retenir l'attention. Les ciments VICAT ont déjà étudié par sondages un site près de Moiry (Nord de Saint Pierre le Moutier) où on peut espérer 12 m de calcaires utilisables.

Le secteur de Sancoins, moins connu, paraît lui aussi susceptible de fournir des calcaires et peut-être plus épais qu'à Moiry.

Mais, malgré les plus grandes difficultés de la prospection, on peut tout de même espérer trouver en Limagne le tonnage de calcaire pur recherché (1 000 000 T), soit sur sa bordure Ouest, où subsistent des zones aux ressources mal connues, soit, plus près de Créchy, dans la région de Montaigu-le-Blin et de la vallée de la Besbre, mais ici ce sont les obstacles d'ordre foncier ou d'environnement qui rendent la prospection difficile.

oOo

B I B L I O G R A P H I E

Cartes consultées

- CARTES GEOLOGIQUES à 1/80 000 :

- N° 134 - ISSOUDUN
- 135 - SAINT PIERRE
- 136 - AUTUN
- 146 - MOULINS
- 147 - CHAROLLES

- CARTES GEOLOGIQUES à 1/50 000 :

- N° 598 - MOULINS
- 621 - SAINT POURCAIN SUR SIOULE
- 646 - VICHY

- MINUTES DE CARTES GEOLOGIQUES à 1/50 000 EN COURS DE REDACTION

- N° 548 - SANCOINS
- 575 - DORNES
- 576 - BOURBON LANCY

oOo

BERTRAND-SARFATI J., FREYTET P., PLAZIAT J.C. (1966) - Les calcaires concrétionnés de la limite Oligocène-Miocène des environs de Saint Pourçain sur Sioule (Limagne d'Allier) : rôle des algues dans leur édification ; analogie avec les stromatolites et rapports avec la sédimentation.
Bull. Soc. géol. Fr. 7e série, t. VIII, n° 5

BOULANGER C. (1844) - Statistique géologique et minéralogique du département de l'Allier

DEBRAND-PASSARD S. (1980) - Le Jurassique supérieur du Berry (Sud du bassin de Paris)

DERRUAU M. (1949) - La grande Limagne auvergante et bourbonnaise

DONSIMONI M. et GIOT D. (1975) - Etude des calcaires concrétionnés lacustres de l'Oligocène supérieur et de l'Aquitaniens de Limagne (Massif Central français).

DUFRENOY G.A. et Elie de BEAUMONT J.B (1848) - Explication de la carte géologique de la France - vol II, in-4°, XII + 813 p, 105 fig. Paris, Imprimerie Nationale.

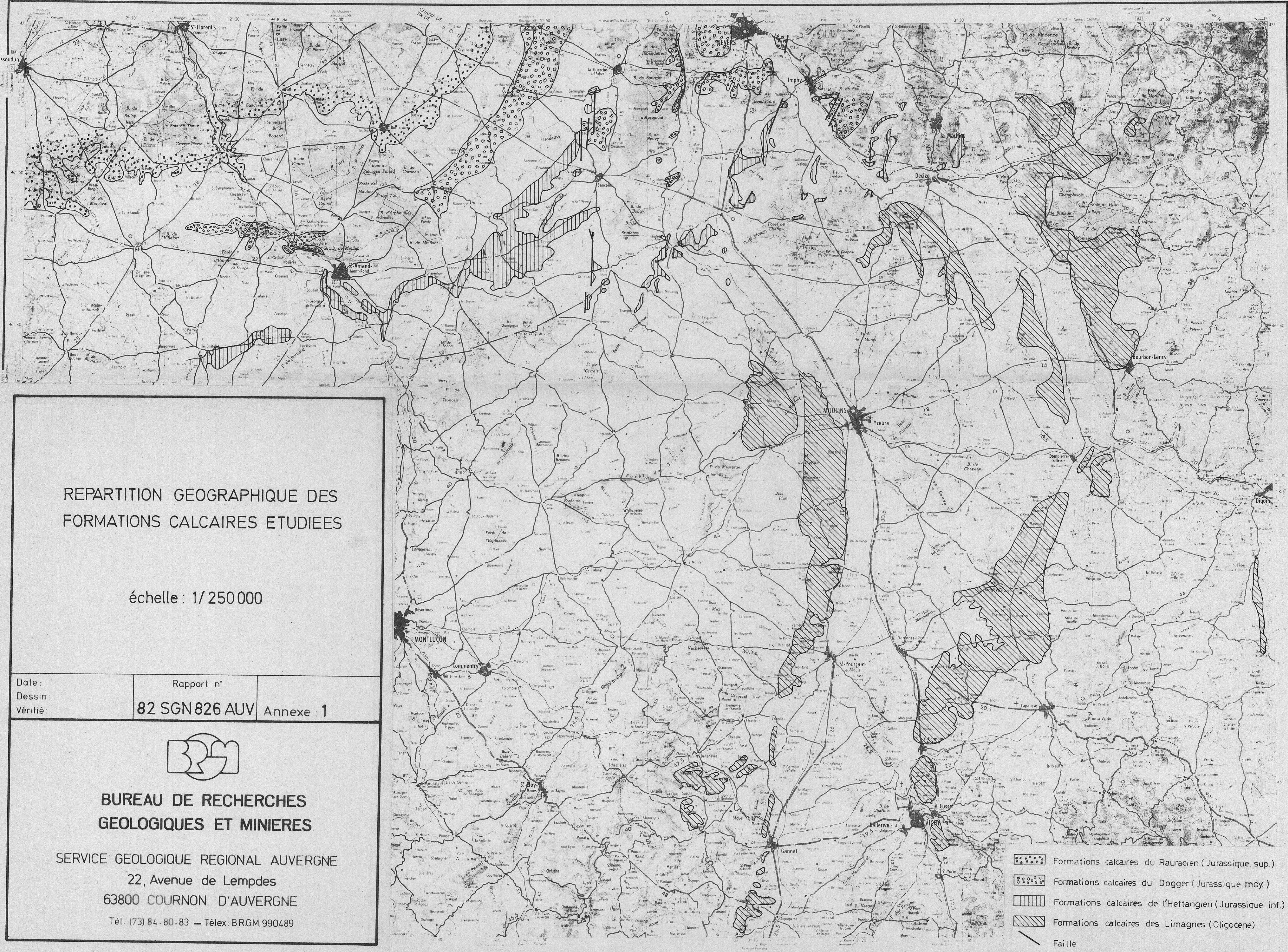
GIRAUD J. (1902) - Etudes géologiques sur la Limagne

GRAS J. (1963) - Le bassin de Paris méridional

LAUNAY (de) L.(1923) - Etudes sur le plateau central : note sur le terrain tertiaire de la Limagne bourbonnaise.
Bull. Serv. Carte géol. de la Fr. n° 147, tome XXVI

MOUTERDE R. (1953) - Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central français.

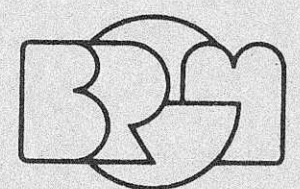
oOo



REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES FORMATIONS CALCAIRES ETUDIEES

échelle : 1/250 000

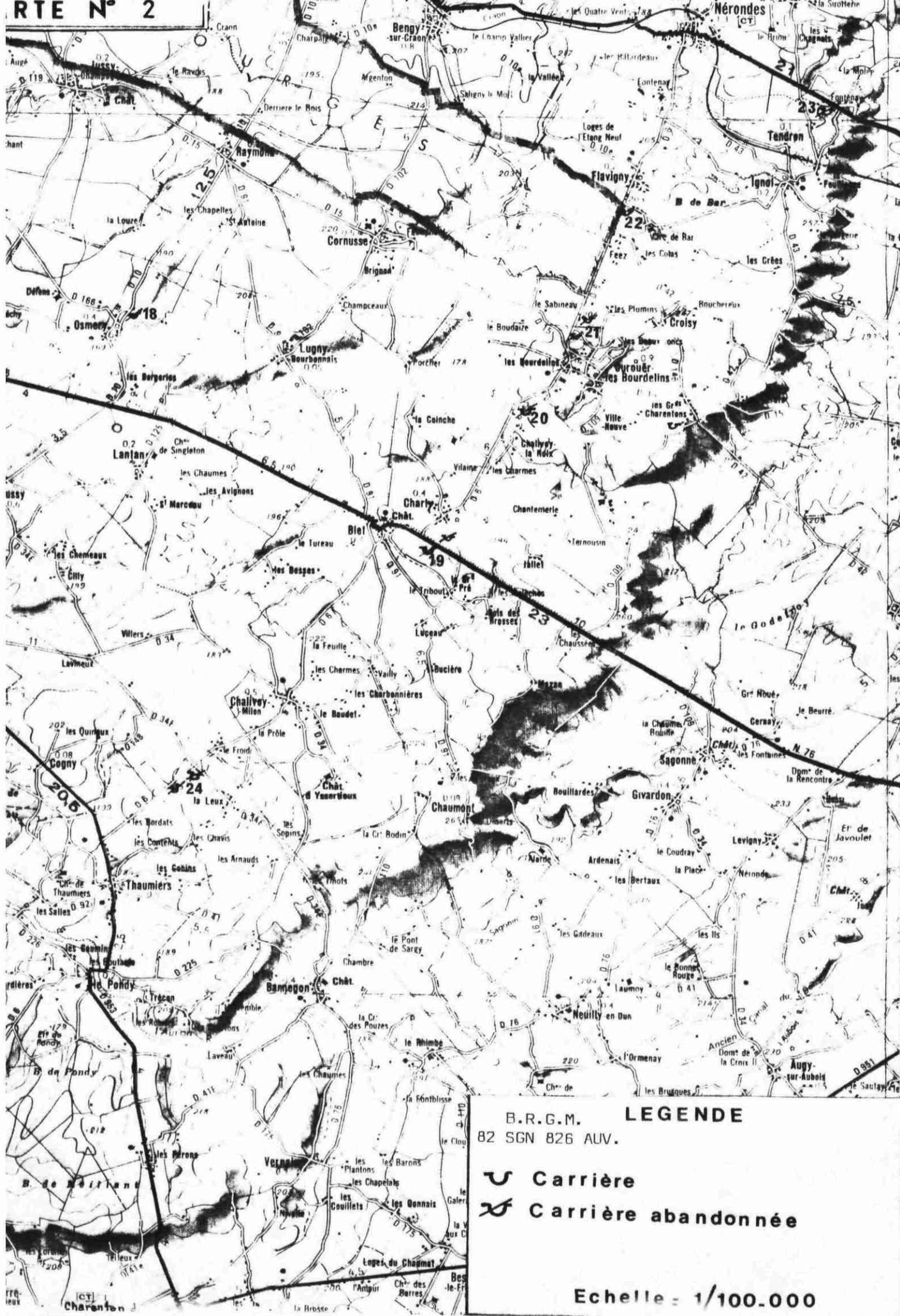
Date :	Rapport n°
Dessin :	82 SGN826 AUV Annexe : 1
Vérifié :	





BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL AUVERGNE
 22, Avenue de Lempdes
 63800 CURNON D'AUVERGNE
 Tél. (73) 84 - 80 - 83 — Télex: BRGM 990489

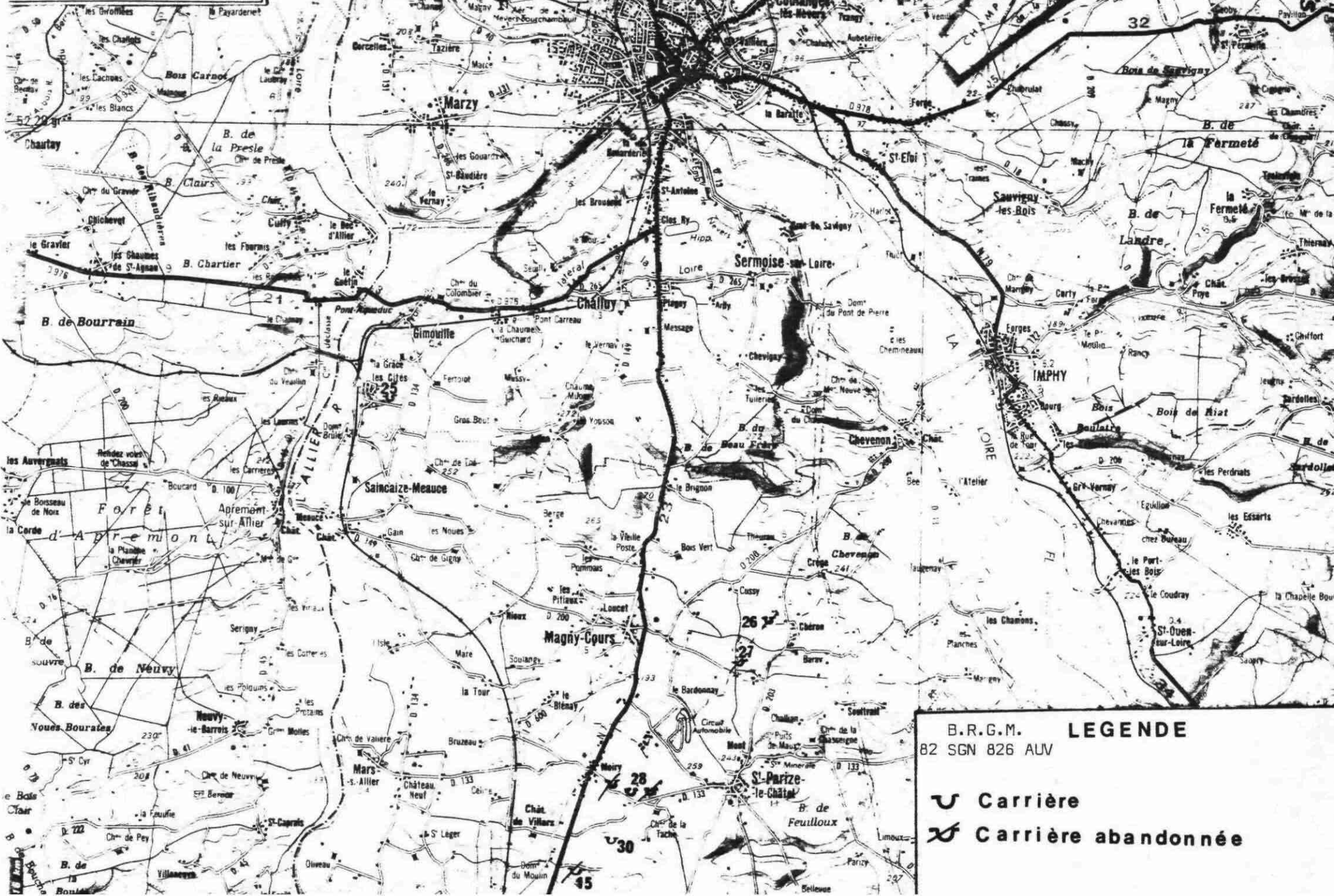
- Formations calcaires du Rauracien (Jurassique sup.)
- Formations calcaires du Dogger (Jurassique moy.)
- Formations calcaires de l'Hettangien (Jurassique inf.)
- Formations calcaires des Limagnes (Oligocene)
- Faille



B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 SGN 826 AUV.

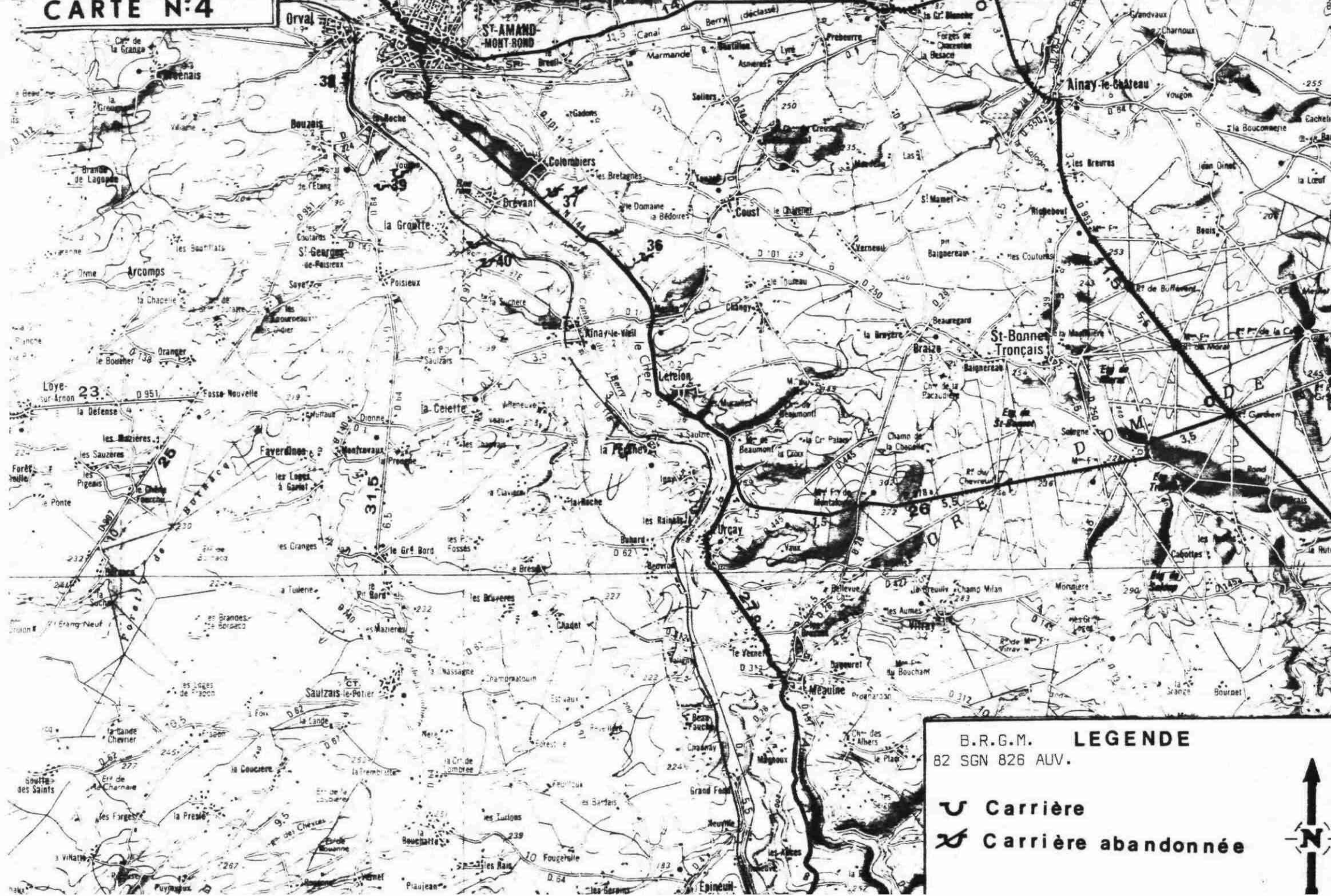
 **Carrière**
 **Carrière abandonnée**

Echelle = 1/100.000



B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 SGN 826 AUV

U Carrière
 U Carrière abandonnée





B.R.G.M. LEGENDE
 82 SGN 826 AUV.

 **Carrière**
 **Carrière abandonnée**






B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 SGN 826 AUV.

 **Carrière**
 **Carrière abandonnée**



Echelle: 1/100.000




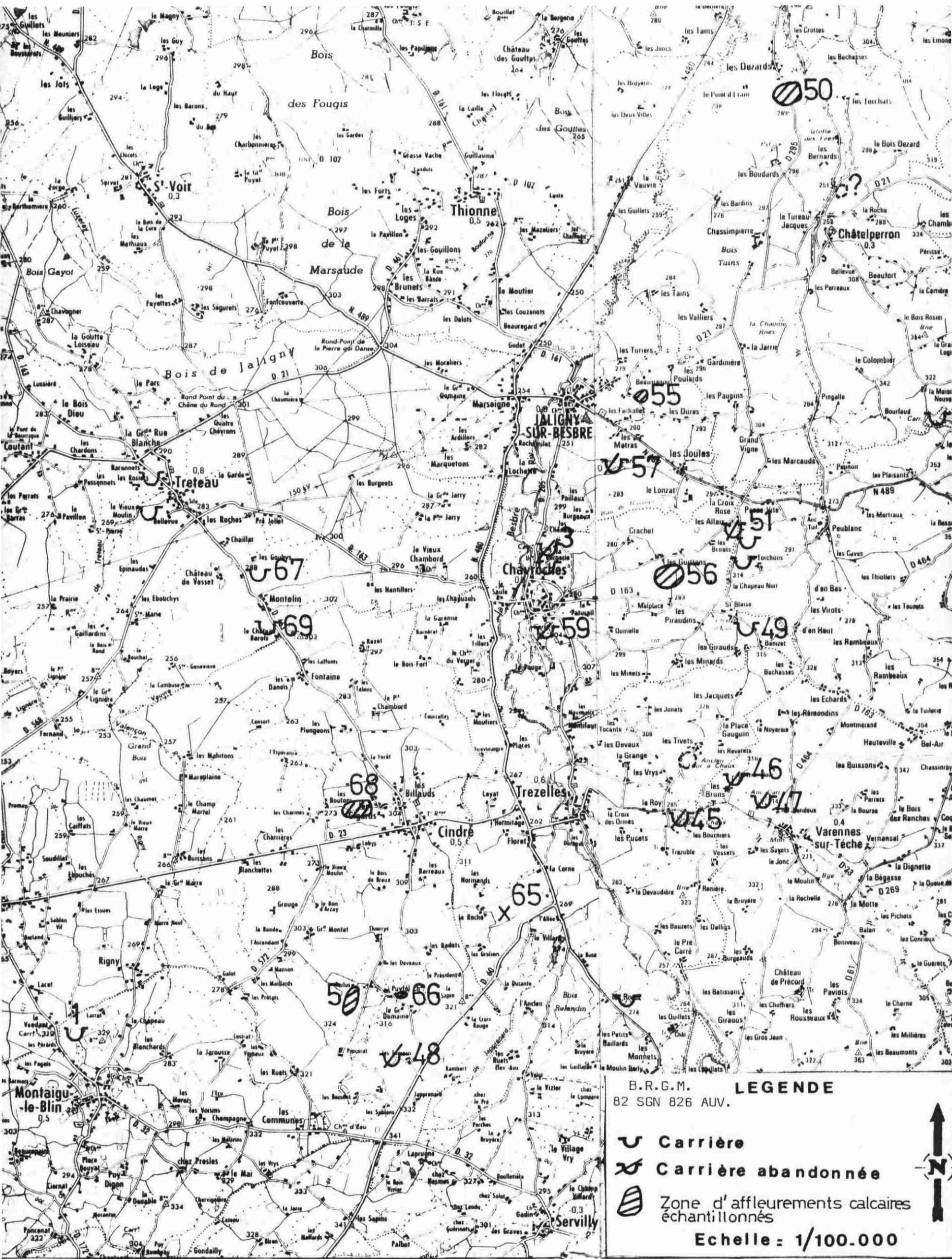


B. R. G. M.
82 SGN 826 AUV.

LEGENDE

 Carrière
 Carrière abandonnée





B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 SGN 826 AUV.




Carrière
 Carrière abandonnée
 Zone d'affleurements calcaires échantillonnés

Echelle : 1/100.000



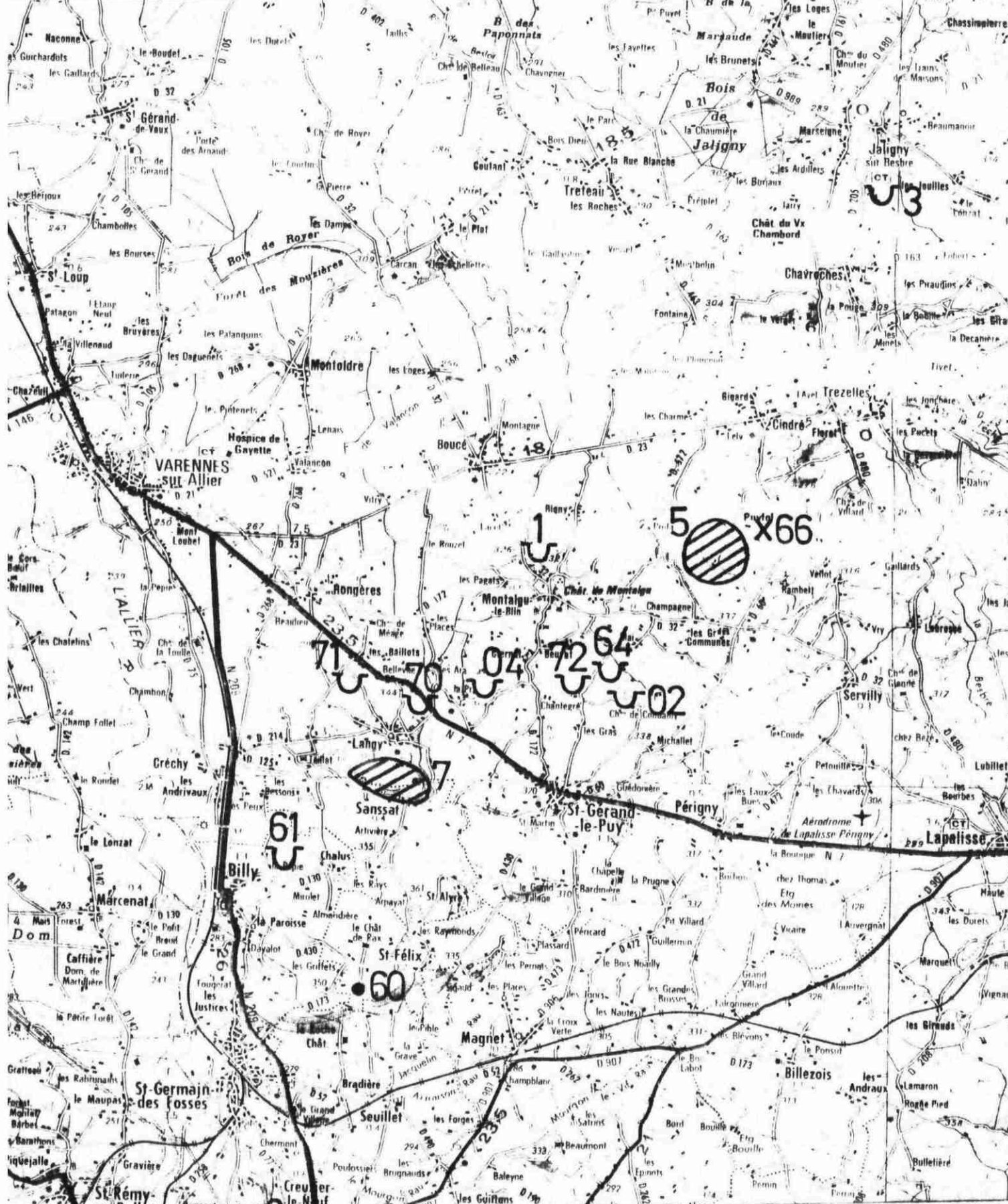


B.R.G.M. **LEGENDE** 82 SGN 826 AUV

-  Sondage
-  Carrière
-  Carrière abandonnée



Echelle : 1/100 000



B.R.G.M. LEGENDE 82 SGN 826 AU

- Affleurement calcaire
- U Carrière
- X Carrière abandonnée
- ⊗ Zone d'affleurements calcaires échantillonés



Echelle 1/100.000



B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 SGN 826 AUV.

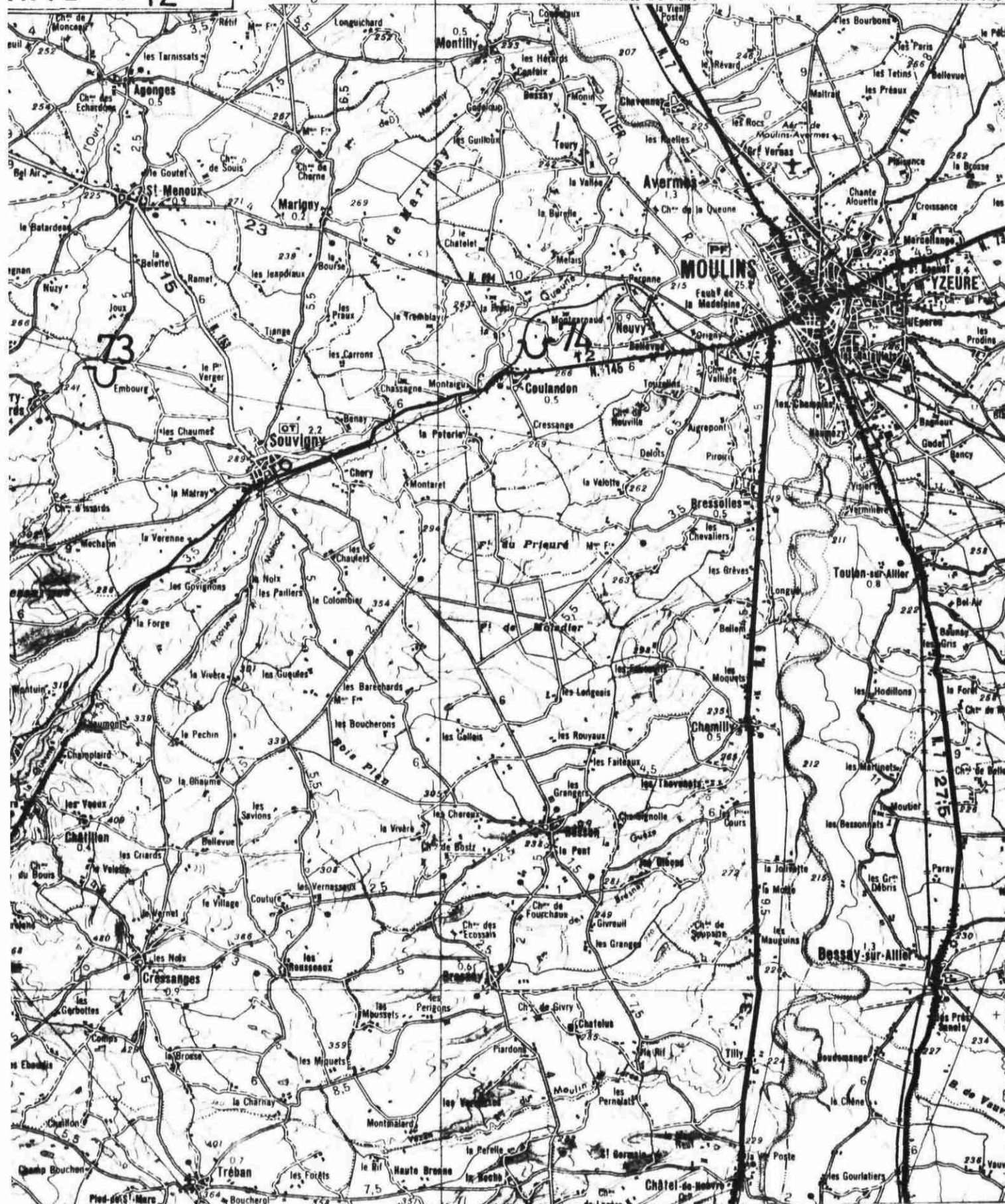
Carrière

Carrière abandonnée



Zone d'affleurements calcaires échantillonnés


Echelle : 1/100.000

↑
N



B.R.G.M. LEGENDE
 87 5GN 826 AUV.

 **Carrière**
 **Carrière abandonnée**



Echelle : 1/100.000



B.R.G.M. **LEGENDE**
 82 30N 826 AUV.

 **Carrière**
 **Carrière abandonnée**



Echelle - 1/ 25 000



TABLEAU RECAPITULATIF DES ANALYSES CHIMIQUES COMMUNIQUEES PAR
LES CIMENTS VICAT

N° Echant.	Localité (et n° du site)	Nature de la roche	Perte au feu	CaCO ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	I.S	SCaO	SO ₃
		<u>Hettangien et/ou Sinémurien</u>											
Vincent 1	Vincent d'Hiry			93,0					faible	0,30			
Vincent 2	" "			94,6					faible	0,15			
		<u>Hettangien</u>											
VL 1	Carrière de Moiry	Calcaire grossier spathique		94,5					faible	0,09			
VL 2	(base)	Calcaire massif jaunâtre à grain fin		96,0					faible	0,02			
VL 3		Calcaire massif à grain assez fin		97,2					faible	0,01			
VL 5		Calcaire blanchâtre à grain fin, vacuolaire		96,2					faible	0,05			
VL 6		Argile marneuse verte		5,7					faible	3,72			
VL 7		Calcaire marneux ≠ feuilleté		84,2					faible	0,83			
VL 8	(sommet)	Calcaire massif cristallin, grain assez fin		84,4					faible	0,53			
		<u>Rauracien</u>											
R 1	Osmercy (n° 18)	Calcaire massif à grain assez fin <u>Bathonien</u> : calcaire de Charly	38,90	86,0	8,67	2,21	1,01	47,79	0,78	0,39			0
Bt 1	Charly (n° 19)	Calcaire coquillier cristallin dur	40,35	89,5	7,29	1,09	0,88	48,22	1,87	0,15			0
Bt 2	" "	Calcaire à grain fin	35,85	80,0	17,37	1,05	0,71	44,03	0,58	0,15			0
Bt 3	Chalivoy (n° 20)	idem	37,50	83,7	14,67	0,51	0,73	46,22	0,21	0,03			0
Bt 4	Thaumiers (n° 24)	Calcaire à chailles	25,25	56,3	42,35	0,61	0,90	30,19	0	0			0
		<u>Hettangien</u>											
H 1	Le Plaid (n° 44)	Calcaire massif jaunâtre à grain fin	43,50	96,5	1,04	0,46	0,58	53,33	0,97	0,06			0
H 2	Ainay-Meslon (n° 36)	Calcaire à grain fin, + hétérogène	45,80	-	1,37	0,55	1,41	35,00	15,35	0,08			0
H 3	Colombiers (n° 37)	Calcaire massif à grain assez fin, cristallin	44,00	97,7	0,57	0,12	0,57	52,58	1,72	0			0
H 4	Orval (n° 38)	Calcaire gris sublithog. à débris coquilliers	43,00	95,5	2,04	0,73	0,57	51,85	1,46	0,15			0
H 5	Vougon (n° 39)	Calcaire beige à grain fin	43,85	96,7	1,50	0,40	0,71	48,54	4,49	0,06			0
H 6	La Groutte (n° 40)	Calcaire gris beige fin, un peu marneux	44,50	-	3,29	1,47	0,89	32,17	16,87	0,33			0,45
Bv 1	La Baravelle (n° 34)		(42,24)	92,5	2,39	1,25	0,70	52,74	0,44	0,24			
Bv 2	id.		(43,18)	95,5	0,74	0,72	0,73	54,25	0,34	0,04			
Bv 3	id.		(41,24)	91,3	3,39	1,60	0,88	52,09	0,45	0,35			
		<u>Tertiaire</u>											
GC 2	Langy (n° 70)	Calcaire concrétionné en "choux fleurs"	(43,39)	92,0	2,07	0,90	0,48	51,49	1,37	0,30	1,50	717,4	
GC 3	Cossaye (n° 53)	Calcaire travertineux noirâtre	(42,68)	92,2	2,71	1,33	0,68	51,85	0,34	0,41	1,34	540,1	
GC 7	Les Gras (n° 72)	Calcaire concrétionné	(42,03)	90,3	4,85	1,30	0,57	50,34	0,49	0,42	2,59	325,3	
GC 8	Les Roulands (n° 45)	Calcaire concrétionné à algues et phryganes	(43,73)	92,7	1,23	0,84	0,56	52,28	1,29	0,07	0,88	1086,7	
GC 9	Saint Blaise (n° 49)	Calcaire concrétionné à phryganes	(44,12)	94,0	0,54	0,69	0,49	53,19	0,93	0,04	0,46	2000,7	
GC 10	Venteuil (n° 62)	Calcaire concrétionné à phryganes	(44,23)	92,8	1,14	0,78	0,44	52,60	0,61	0,20	0,96	1207,1	
GC 11	Penaud (n° 63)	Calcaire concrétionné à phryganes	(43,00)	91,2	3,62	0,95	0,50	51,17	0,43	0,33	2,49	441,8	
GC 12	La Meschine (n° 73)	Calcaire dur en dalles	(44,21)	96,0	0,21	0,46	0,32	54,55	0,25	0			
GC 13	id.	Calcarénite tendre	(35,12)	75,5	14,63	3,73	1,29	43,92	0,52	0,79			
GC 14	Coulandon (n° 74)	Calcaire concrétionné	(38,24)	76,3	11,10	2,70	1,03	45,28	0,62	1,03			
GC 15	id.	Calcaire en dalles	(42,10)	92,0	2,06	0,89	0,48	53,00	0,33	0,22			

Perte au feu : chiffre entre parenthèses = calculée par différence.