

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.00.12

INVENTAIRE DES RESSOURCES EN MATÉRIAUX DE CARRIÈRES DU DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE

par

Mme M. DELFAU



Département matériaux

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.00.12

76 SGN 529 MTX

Orléans, juin 1976

R E S U M E

La présente étude, réalisée sur fonds propres du B.R.G.M., dans le cadre des activités du Secrétariat des carrières, se propose d'attirer l'attention sur les matériaux de carrière du département de la Nièvre.

Chaque type de matériau exploité ou exploitable est étudié en regard de ses utilisations effectives ou potentielles ; lorsque cela était possible des caractéristiques physiques et chimiques ont été mentionnées.

Des listes indiquent les carrières actives en 1975 avec les principales données les concernant, notamment leurs productions et leurs réserves.

Les statistiques font apparaître la tendance générale à la stagnation de l'industrie extractive dans le département, sauf en ce qui concerne les granulats.

Quelques évaluations sommaires des réserves montrent que les ressources en matériaux de carrière de la Nièvre permettraient à ce département, dont l'activité économique repose essentiellement sur l'élevage et l'industrie du bois, de s'orienter davantage vers les industries de carrière qui pourraient être une source complémentaire de revenus et d'emplois, notamment dans les domaines de la production de granulats (naturels et de concassage) et de l'extraction du kaolin. Le développement de l'industrie des carrières suppose au préalable une étude approfondie des gisements de kaolin et un inventaire des réserves en granulats alluvionnaires.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
RESUME	
TABLE DES MATIERES	
INTRODUCTION	1
1 - GENERALITES	2
1.1. Cadre géographique	2
1.2. Contexte géologique	2
1.3. Economie du département	4
2 - MATERIAUX DE CARRIERES	5
2.1. Argiles et ocre	5
2.1.1. Domaines d'utilisation	5
2.1.2. Argiles et ocre exploitées dans la Nièvre ...	6
2.1.2.1. <i>Kaolin</i>	6
2.1.2.2. <i>Argiles réfractaires</i>	7
2.1.2.3. <i>Argiles pour produits en grès,</i> <i>faïences, briques et tuiles</i>	7
2.1.2.4. <i>Ocre</i>	10
2.1.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)	10
2.2. Granulats et matériaux de remblais	12
2.2.1. Sables et graviers	14
2.2.1.1. <i>Sables et graviers d'alluvions</i>	14
2.2.1.2. <i>Sables géologiques</i>	14
2.2.2. Matériaux concassés	15
2.2.2.1. <i>Roches sédimentaires</i>	15
2.2.2.2. <i>Roches du socle</i>	15
2.2.3. Matériaux de remblais	18
2.2.3.1. <i>Calcaires</i>	18
2.2.3.2. <i>Formations superficielles à</i> <i>chailles</i>	18
2.2.3.3. <i>Déchets miniers</i>	18
2.2.4. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)	18
2.3. Matériaux de construction	23
2.3.1. Domaines d'utilisation	23
2.3.2. Nature des matériaux	23
2.3.2.1. <i>Calcaires</i>	23
2.3.2.2. <i>Grès</i>	25
2.3.2.3. <i>Granites</i>	25
2.3.2.4. <i>Gypse</i>	25
2.3.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)	25

2.4. Calcaires industriels	27
2.4.1. Calcaires à chaux agricole	27
2.4.2. Calcaires à chaux sidérurgique	27
2.4.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)	27
3 - DONNEES ECONOMIQUES	29
3.1. Production des carrières	29
3.2. Evolution de la production	30
3.3. Répartition de la production	33
3.4. Niveau relatif de l'industrie extractive dans le département de la Nièvre en 1973	35
3.5. Marché des matériaux	35
3.6. Structures de la profession de l'industrie extractive	36
4 - POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT DE L'EXTRACTION DES MATERIAUX DE CARRIERE	38
4.1. Réserves	38
4.1.1. Roches du socle à concasser	38
4.1.2. Sables et graviers alluvionnaires	38
4.1.3. Kaolin	38
4.1.4. Calcaire à bâtir	39
4.1.5. Réserves certaines	39
4.2. Contraintes au développement de l'exploitation des carrières	39
5 - CONCLUSION	41
SELECTION BIBLIOGRAPHIQUE	42
AUTRE DOCUMENTATION	46

L I S T E D E S T A B L E A U X

	Pages
Tableau 1 - Stratigraphie des niveaux argileux	6
Tableau 2 - Analyses chimiques de l'arkose kaolinique de Livry et du kaolin de Fleury	7
Tableau 3 - Analyses chimiques de quelques échantillons d'argile de Puisaye	9
Tableau 4 - Liste des carrières actives d'argiles	11
Tableau 5 - Stratigraphie des niveaux producteurs de granulats et de matériaux de remblais	12
Tableau 6 - Liste des carrières actives de sables et graviers d'alluvions	19
Tableau 7 - Liste des carrières actives de sables géologiques	20
Tableau 8 - Liste des carrières actives de calcaires pour granulats ...	21
Tableau 9 - Liste des carrières actives de roches du socle pour granulats	22
Tableau 10 - Liste des carrières actives de calcaires pour construction	26
Tableau 11 - Liste des carrières actives de calcaires industriels	28
Tableau 12 - Production des carrières en 1973	29
Tableau 13 - Production des carrières en 1974	30
Tableau 14 - Evolution de la production des carrières dans le département de la Nièvre de 1950 à 1973	31
Tableau 15 - Comparaison de la production par habitant entre la Nièvre et la France	35
Tableau 16 - Relation prix à la tonne et distance d'exportation par type de matériau	36
Tableau 17 - Personnel de carrières	36
Tableau 18 - Réserves certaines en matériau des terrains acquis pour l'exploitation	40

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 - Géologie de la Nièvre (1/500.000)	3
Figure 2 - Carte des formations argileuses (1/500.000)	8
Figure 3 - Carte des granulats et matériaux de remblais (1/500.000)	13
Figure 4 - Largeur des plaines alluviales de la Loire et de l'Allier dans le département de la Nièvre	16
Figure 5 - Nature et épaisseur des alluvions de la Loire entre Decize et Cosne	17
Figure 6 - Carte des calcaires à bâtir et des calcaires industriels (1/500.000)	24
Figure 7 - Evolution de la production des carrières dans le département de la Nièvre de 1950 à 1973	32
Figure 8 - Nombre de carrières par classe d'importance de la production annuelle	34

PLANCHE HORS - TEXTE

Zones d'extraction des sables et graviers dans le Val de Loire et le
Val d'Allier (1/100.000)

ANNEXES

- Annexe 1 - Propriétés mécaniques du microgranite de Corbigny
- Annexe 2 - Fiches de P. NOEL : pierres de Garchy, de Malvaux, de Verger
- Annexe 3 - Tableau synoptique de la production et des prix des matériaux
pour la France et la Nièvre pour les années 1965, 1970, 1972
et 1973

INTRODUCTION

Cette étude est destinée à montrer la diversité et la localisation des ressources du département de la Nièvre en matériaux de carrières.

Elle a été menée de la façon suivante :

- sélection et dépouillement d'ouvrages, thèses, cartes géologiques concernant le département
- consultation des dossiers de carrières archivés au Service des mines de Nevers
- reconnaissance des principaux faciès lithologiques rencontrés dans le département
- visite des principales carrières actives et abandonnées.

Tous les renseignements ainsi obtenus ont permis l'élaboration du présent rapport, de trois cartes à 1/500.000 des formations intéressantes et d'une carte à 1/100.000 de situation des extractions de sables et graviers d'alluvions et des contraintes qui s'opposent à l'extraction dans le lit mineur.

1 - GENERALITES

1.1. Cadre géographique (Fig. 1)

Le département de la Nièvre constitue l'extrémité sud-est du Bassin parisien. Il est bordé à l'ouest par la Loire et l'Allier et s'appuie à l'est sur les premiers contreforts du Morvan. La limite nord recoupe la vallée de l'Yonne légèrement au nord de Clamecy ; les villes de Luzy et de Dornes marquent l'extrémité sud du département.

D'est en ouest se succèdent plusieurs régions naturelles d'orientation générale nord-sud :

- le massif du Morvan s'élevant à 857 m au Grand Montarnu
- la plaine du Bazois d'altitude comprise entre 250 et 300 m
- le petit massif de Saint-Saulge au relief peu accusé (400 m)
- les plateaux du Nivernais qui s'étendent jusqu'à la Loire.

Le nord-ouest du département est occupé par les côtes de Puisaye au relief mou (200 - 250 m d'altitude). Enfin, à l'extrémité sud, entre la Loire et l'Allier, se trouve une zone très peu accidentée de 250 m d'altitude moyenne : la Sologne bourbonnaise.

Le réseau hydrographique est composé essentiellement par la Loire, l'Allier au sud de Nevers et l'Yonne dont le cours a été régularisé par la retenue de Pannecièrre, de même que la Cure plus à l'est (barrage des Settons).

Les grandes voies de communication sont en nombre restreint : la R.N. 7 qui suit les rives droites de la Loire et de l'Allier, le canal du Nivernais qui relie la Loire à l'Yonne et la voie ferrée Paris - Clermont-Ferrand qui emprunte le même tracé que la R.N. 7.

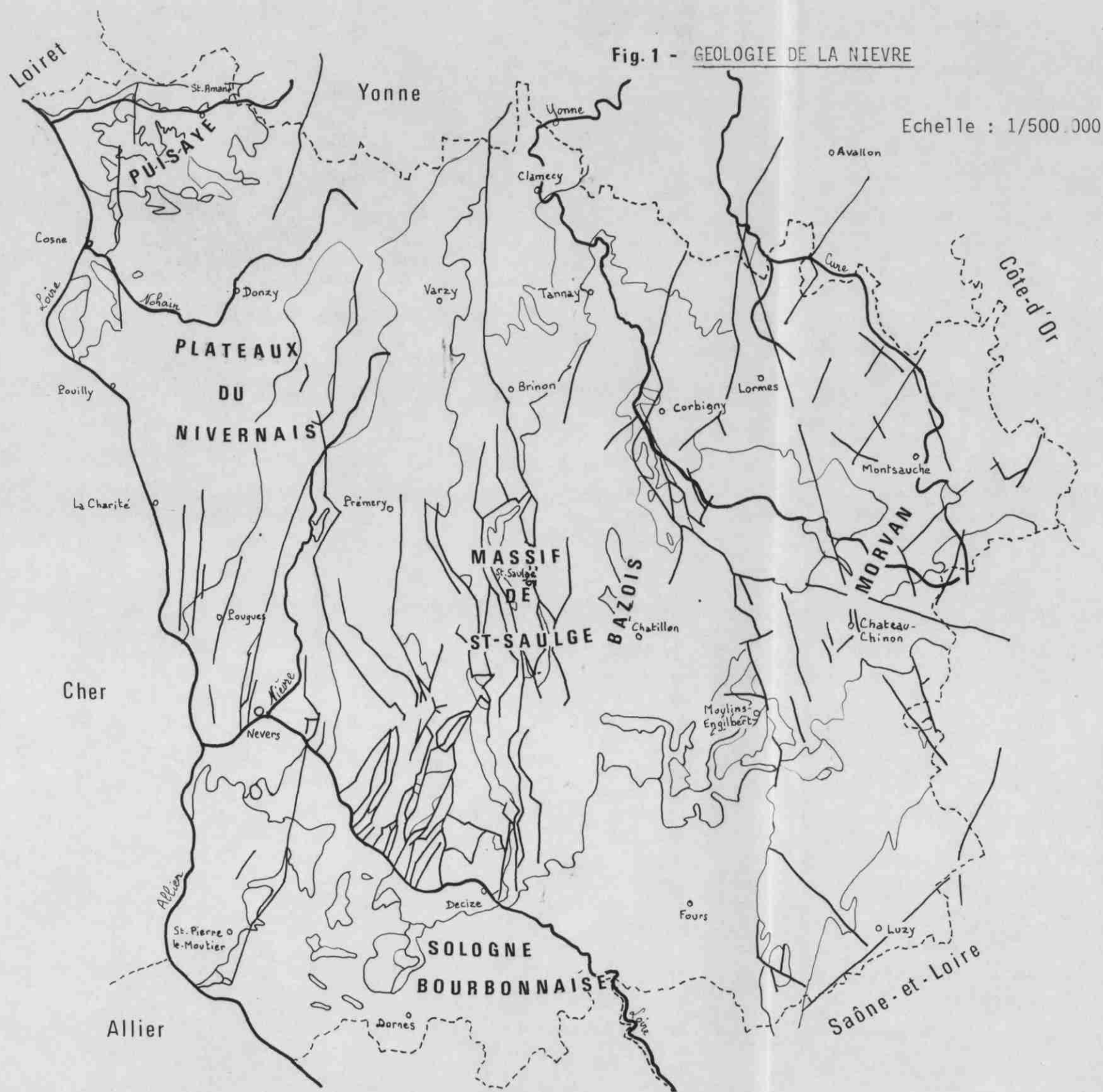
1.2. Contexte géologique (Fig. 1)

Cette région est caractérisée par trois grandes unités géologiques :

- les terrains cristallins et volcaniques du Morvan à l'est
- les auréoles jurassiques et crétacées de la bordure sud du Bassin parisien interrompues par le horst de Saint-Saulge et le petit massif cristallin de Neuville-les-Decize
- les sables mio-pliocènes du Bourbonnais.

La partie nivernaise du Morvan se compose de deux massifs granitiques, au nord celui des Settons, au sud celui de Luzy, séparés par une zone de terrains volcano-sédimentaires d'âge primaire, orientée SO-NE, constituée de dépôts schisto-gréseux et d'accumulations volcaniques acides.

Les terrains jurassiques occupent les 2/3 du département. Ils sont composés essentiellement de marnes, d'argiles, de calcaires et plus rarement de grès. Leur bordure sud est jalonnée par quelques affleurements triasiques et par un petit noyau houiller au nord de Decize. Le Crétacé n'apparaît qu'au nord-ouest. Il comprend des sables et des grès ferrugineux, des argiles, des marnes et un niveau crayeux.



Légende			
□	Jurassique sup.	□	Anté-Trias sédim. et volcanisme associé
□	Tertiaire	□	Roches plutoniques et cristallophylliennes
□	Crétacé sup.	□	Jurassique moy.
□	Crétacé inf.	□	Jurassique inf.
		□	Roches volcaniques
		□	Trias
		—	Failles

Les sables mio-pliocènes du Bourbonnais occupent la partie sud du département et comprennent notamment des sables et graviers, des marnes et des argiles. D'autres petits lambeaux tertiaires se rencontrent sporadiquement aux environs de Cosne-sur-Loire. Ils sont constitués par des calcaires lacustres et des cailloutis à chailles roulées.

Les formations alluvionnaires ne prennent un développement notable que dans les vallées de la Loire et de l'Allier.

La structure tectonique de la région est caractérisée par une série de grandes failles NS qui compartimentent les terrains jurassiques et disparaissent au sud de la Loire sous les épandages fluviatiles tertiaires venus du Massif Central. Ce réseau de fractures apparaît plus dense au sud où il est souvent recoupé par des failles secondaires de moindre importance.

1.3. Economie du département

Le département de la Nièvre est composé administrativement de 4 arrondissements (Château-Chinon, Clamecy, Cosne-sur-Loire, Nevers), de 30 cantons et de 313 communes. Sa densité de population est faible : 245.212 habitants d'après le recensement de mars 1975 pour une superficie de 6.837 km² soit 36 h/km². Le Chef-lieu Nevers compte environ 41.000 habitants, les autres villes importantes ont une population comprise entre 5.000 et 10.000 habitants.

Jusqu'à présent, le département a eu une vocation essentiellement agricole basée notamment sur l'élevage des bovins et l'exploitation forestière. Cependant, certaines activités industrielles ont eu un essor important dans le passé grâce à l'exploitation du minerai de fer et de la houille dans la région de Decize ; actuellement, elles consistent essentiellement dans la production d'aciers spéciaux et de fonte à Imphy, Fourchambault, Decize et Nevers ; en outre, des industries chimiques se sont développées à Clamecy, Prémercy et Nevers ; enfin, on peut noter que le thermalisme anime quelques localités telles que Pougues-les-Eaux et Saint-Honoré-les-Bains.

Grâce à la diversité des formations géologiques, les industries extractives sont très variées : houille, minerai de fer (production nulle de nos jours), fluorine, barytine, uranium, granulats, pierre de taille, argile, kaolin, pierre à chaux. Les méthodes d'exploitation sont également diversifiées et peuvent être soit artisanales, soit hautement perfectionnées, notamment dans le cas de carrières pour matériaux concassés.

2 - MATERIAUX DE CARRIERES

Ils représentent la quasi totalité du tonnage extrait du sous-sol ; le minéral de fer et la houille n'étant plus exploités, les autres activités minières consistent en travaux de prospection d'uranium, de fluorine, de barytine.

Dans ce chapitre seront successivement traités :

- les argiles et terres colorantes
- les granulats et matériaux de remblais
- les matériaux de construction (argiles et granulats exclus)
- les calcaires industriels

2.1. Argiles et ocre

2.1.1. Domaines d'utilisation

En raison de leurs grandes variétés, les argiles peuvent être utilisées dans des domaines très divers :

- en céramique pour la fabrication :
 - . de produits de terre cuite (briques, tuiles, drains, poterie horticole ...) à partir d'argiles mixtes, impures, plus ou moins plastiques relativement pauvres en kaolinite
 - . de faïences communes (briques et tuiles vernissées, poteries de bâtiments vernissées, faïence commune domestique) à partir d'argiles mixtes, impures, plastiques, dans lesquelles kaolinite et illite dont en proportions à peu près égales
 - . de produits de grès (carreaux, revêtements, sanitaire, ustensiles domestiques, poterie d'art) obtenus à partir d'argiles micacées, assez plastiques, illitiques ou illito-kaolinitiques
 - . de produits blancs (faïences fines, vitreous, porcelaines) qui demandent des matières premières exemptes d'impuretés colorantes : kaolins, halloysites, argiles kaolinitiques, argiles mixtes plastiques cuisant blanc
 - . de réfractaires silico-alumineux (briques de revêtement de fours, creusets ...) à partir d'argiles kaolinitiques
- en papeterie, dans la fabrication du caoutchouc et pour les peintures comme charges (kaolin, bentonite)
- dans l'industrie chimique comme catalyseur de certaines réactions
- dans l'industrie des colorants à partir des ocres
- en construction pour la fabrication :
 - . de ciments : les argiles sont mélangées à du calcaire avant l'introduction dans le four de la cimenterie. Leur rôle consiste en un apport de silice, d'alumine et de fer

. d'agrégats légers : certaines argiles ont la propriété de gonfler à la cuisson et permettent la fabrication de granulats expansés dont les propriétés sont la légèreté et l'isolation thermique et phonique. Ils sont utilisés dans les bétons légers. L'expérience a montré que la composition chimique la plus favorable exige moins de 4 à 5 % de CaO, plus de 5 % d'oxyde de fer et une certaine quantité de matières organiques

- dans les travaux publics (noyaux des barrages en terre, digues ...)

Il est à noter que certains sables fins siliceux contenant 25 à 30 % d'argiles sont utilisés comme moules en fonderie après simple compactage.

2.1.2. Argiles et ocre exploitées dans la Nièvre (Fig. 2)

TABLEAU 1

Stratigraphie des niveaux argileux

Nature des argiles	Niveau stratigraphique	Formations exploitées
Kaolin	RHETIEN	<i>Arkose de Decize</i>
Argiles réfractaires	ALBIEN	<i>Argiles de Myennes</i>
	MIO-PLIOCENE	<i>Lentilles argileuses dans les "Sables du Bourbonnais"</i>
Argiles pour produits en grès, faïences, briques et tuiles	PERMIEN	<i>Argile rouge</i>
	KEUPER	<i>Marnes et argiles bariolées</i>
	TOACIEN, AALENIEN INF.	<i>Marnes et argiles</i>
	ALBIEN	<i>Argiles de Myennes</i>
	THANETIEN	<i>Lambeaux argileux épars</i>
	MIO-PLIOCENE	<i>"Sables du Bourbonnais"</i>
Ocre	ALBIEN	<i>Base des argiles de Myennes</i>

2.1.2.1. Kaolin

Le niveau kaolinique exploité est situé exclusivement à la base du Rhétien dont les assises supérieures sont constituées par des marnes rouges. Le faciès de base productif appelé "arkose de Decize" présente intimement liés des sables quartzeux et feldspathiques et des argiles kaoliniques sur une puissance moyenne de 10 m. Divers sondages ont montré que du sud au nord l'arkose s'amincit rapidement et passe latéralement à des faciès différents. L'ensemble de l'étage plonge vers le nord : affleurant dans le sud-ouest, il se trouve à l'est de Decize sous des recouvrements supérieurs à 100 m.

Les carrières actives sont au nombre de trois (une à Livry, deux à Fleury), toutes à ciel ouvert ; jadis l'exploitation se faisait par puits et galeries entièrement comblés aujourd'hui. D'un gisement à l'autre la teneur en kaolin du niveau productif varie : 20 à 22 % à Fleury-sud, 12 % à Fleury-nord et 16 à 20 %

574

549

à Livry. Parallèlement, les marnes de surface s'amincissent vers le nord : de 10 à 15 m elles passent à 2 ou 5 m. L'extraction de la matière première se fait au moyen de pelles mécaniques et, selon les exploitants elle est, soit livrée brute aux utilisateurs, soit traitée sur place. Dans ce cas, le kaolin est séparé de la fraction sableuse par des opérations de lavage. Il est ensuite façonné sous presse en tables et disques séchés, prêts à être utilisés dans l'industrie de la porcelaine et de la faïence et comme charge dans l'industrie des peintures. La fraction sableuse triée en différentes classes granulaires au cours du lavage trouve quelques débouchés dans les travaux publics.

TABLEAU 2

Analyses chimiques
de l'arkose kaolinique de Livry
et du kaolin produit à Fleury

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P.F.
Livry (arkose brute)	90,30 %	9,70	0,17	0,06	0,05	0,39	0,16	1,08	2,19
	84,26	9,60	0,44	-	0,78	0,38	0,59	1,80	2,49
Fleury (kaolin)	49,55	37,40	0,65	0,45	traces	0,70	?	1,15	10,10

2.1.2.2. Argiles réfractaires

Albien

Les argiles de Myennes sont des argiles semi-réfractaires, utilisées en faïencerie et poterie de grès (Cf. 2.1.2.3.)

Mio-Pliocène

Les "Sables du Bourbonnais" sont très largement répandus, parfois sur de fortes épaisseurs (98 m à Azy-le-Vif), dans le sud du département entre les vallées de l'Allier et de la Loire, jusqu'aux abords du massif granitique de Luzy. D'origine fluviatile, la formation offre des faciès divers : sables, graviers, galets, marnes, argiles réfractaires ou non. La seule exploitation actuelle se trouve à Montambert où est exploitée une lentille de 5 m d'argile plastique, noire, réfractaire, sous 2 m d'argile sableuse, jaune. Elle convient à la fabrication de cazettes et de briques réfractaires usinées en Saône-et-Loire à Paray-le-Monial ; mélangée à des argiles diverses, elle peut entrer dans la composition de carreaux céramiques produits à Decize.

2.1.2.3. Argiles pour produits en grès, faïences, briques et tuiles

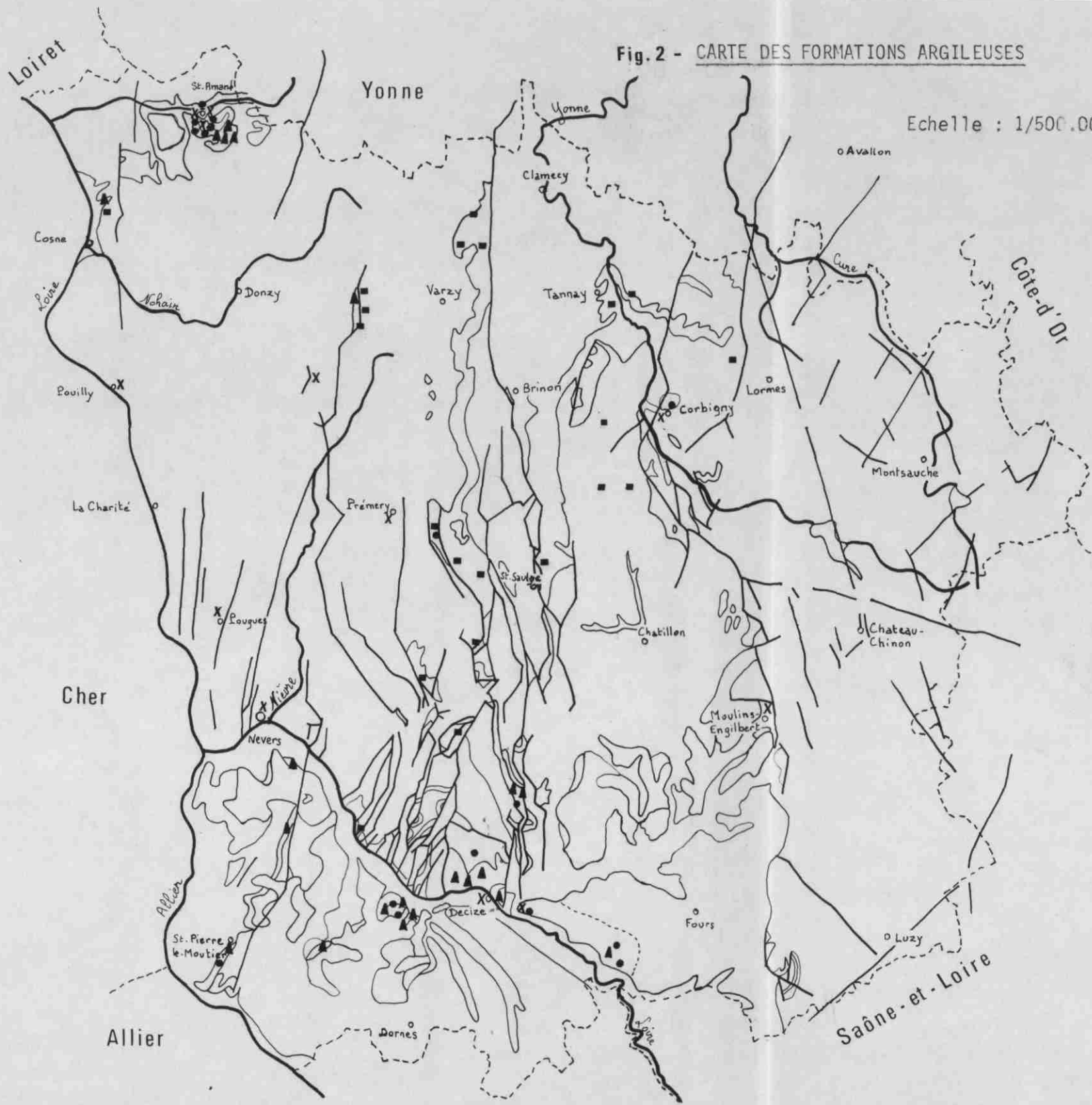
Permien - Keuper

Le Permien supérieur se rencontre dans la région de Decize ; il est constitué par une alternance de grès et d'argiles rouges ; celles-ci sont exploitées notamment à Sougy sur un front de 7 m de hauteur et sous un recouvrement de sable argileux.

Le Keuper, plus largement représenté affleure près de Saint-Pierre-le-Moutier, d'Azy-le-Vif, de Decize, de Saint-Saulge et de Corbigny. Il est caractérisé par un faciès essentiellement marneux avec des intercalations de grès et localement des niveaux d'argile rouge à noyaux verts comme à Thianges. La seule exploitation actuelle active est située à la Machine et fournit une argile maigre ajoutée aux pâtes destinées à la fabrication des carreaux céramiques de Decize.

Fig. 2 - CARTE DES FORMATIONS ARGILEUSES

Echelle : 1/500.000



Légende	
<ul style="list-style-type: none"> Kaolin <input type="checkbox"/> Rhétien <input type="checkbox"/> Argile à grès <input type="checkbox"/> Albien <input type="checkbox"/> Argile réfractaire <input type="checkbox"/> Mio-pliocène 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Thanétien <input type="checkbox"/> Lias sup. <input type="checkbox"/> Keuper <input type="checkbox"/> Permien
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Argiles à tuiles et briques 	<ul style="list-style-type: none"> • Carrières actives ▲ Carrières abandonnées × Tuileries, poteries actives ■ Tuileries, poteries abandonnées

Toarcien - Aalénien inférieur

Le Lias supérieur franchement argileux au nord du département (30 m de puissance) devient plus marneux dans la région de Saint-Saulge où il atteint 70 m d'épaisseur. Au sud, l'Aalénien inférieur passe même à un faciès nettement calcaire.

Au siècle dernier, les faciès argileux du nord de la Nièvre étaient exploités et alimentaient diverses tuileries et poteries aujourd'hui disparues. Une seule carrière à Lurcy-le-Bourg fonctionne de nos jours : l'argile, grasse, de couleur jaune pâle, n'est exploitée que sur 5 m pour un niveau de plus de 10 m d'épaisseur.

Ce type d'argile jaune a été retrouvé dans deux tranchées près de Grimouille et de Magny - Cours, au sud de Nevers.

Albien

L'albien n'affleure qu'au nord-ouest du département. Il est constitué de bas en haut :

- de sables et de grès ferrugineux
- des argiles de Myennes (10 à 15 m)
- des sables fins et argileux de Puisaye (40 m)

C'est dans le faciès "argiles de Myennes" que plusieurs carrières se sont installées, concentrées aux environs de Saint-Amand-en-Puisaye. C'est une argile ocre à gris, légèrement schisteuse et micacée, plastique et semi-réfractaire. Extraite pendant quelques semaines par an, elle est stockée sur place à l'air libre durant un à deux ans. De couleur sombre au moment de l'extraction elle devient blanche après séchage. Elle est ensuite livrée en grande partie aux fabriques de Saint-Amand qui produisent des poteries culinaires et horticoles dont la renommée s'étend au-delà des limites départementales. Le reste de la production s'exporte dans le Cher à des fins céramiques, et dans l'Yonne (usine de Saint-Sauveur) pour la fabrication de dalles de revêtement de sols et de tuyaux en grès. Outre ces diverses utilisations en céramique, l'argile peut venir comme pâte à modeler. Elle subit alors des opérations de lavage, de tamisage, de séchage, de malaxage et de boudinage.

433

TABLEAU 3

Analyses chimiques
de quelques échantillons
d'argiles de Puisaye

	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	K ₂ O %	Na ₂ O %	P.F. %	Eau de façonnage %	Retrait au séchage %	Résistance pyroscopique
I	65,62	22,48	1,02	1,28	0,24	0,40	1,83	0,21	6,38	31	7,5	1610-1630°C
II	66,62	21,47	1,26	2,01	0,38	0,57	1,62	0,21	6,18	27	6,5	1650-1670°C
III	64,84	20,41	1,17	2,60	0,32	0,42	1,73	0,18	8,40	30	6,5	1630-1650°C
IV	63,90	21,65	0,40	2,20	1,20	0,35	2,40	-	7,80			

Thanétien

Cet étage n'affleure que dans la région de Corbigny en lambeaux isolés constitués d'argiles plastiques jaunâtres exploitées sur 2,5 m d'épaisseur à la tuilerie de la Chapelle. La découverte est réalisée tous les 2 ou 3 ans à la pelle mécanique ; une seule période de quelques jours d'extraction annuelle suffit à l'exploitation. L'argile à tuiles et à briques, stockée en carrière, est ensuite, en fonction des besoins, chargée manuellement dans des wagonnets puis transportée jusqu'à la fabrique proche.

Mio-Pliocène

Le mio-pliocène, aux faciès variés, comporte, outre les argiles noires réfractaires de Montambert-Tannay, décrites précédemment (Cf. 2.1.2.2.), des niveaux d'argile grasse, de couleur jaune, exploités sur quelques mètres d'épaisseur à Champvert, près de Devay. Comme les argiles rouges du Permien et du Keuper, elle entre dans la composition des mélanges utilisés par l'usine céramique de Decize pour la production des carreaux de grès.

2.1.2.4. Ocre

L'ocre se rencontre dans l'Albien, à la base des argiles de Myennes, en deux couches de 20 cm d'épaisseur séparées par un niveau stérile de 40 cm. Actuellement, deux carrières produisent encore, en plus des argiles à grès, une petite quantité d'ocre destinée à l'industrie des colorants. Malgré le faible tonnage extrait (300 t/an), la Nièvre réalise ainsi 8,83 % de la production nationale des ocres et terres colorantes.

2.1.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)

Tableau 4 - Liste des carrières actives d'argiles

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	NATURE	ETAGE	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	UTILISATIONS	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS	
	X	Y										
BITRY	654,60	279,90	BOULMIER (St-Amand)	Argile à grès Ocre	Albien	4 m	3 m	Céramique		8 000 m ³	Matériau exporté dans le Cher	
CHAMPVERT	693,30	202,60	Usine Céramique (Decize)	Argile jaune	Mio-Pliocène	1,50 m	3 m	Carreaux de grès		6 000 t	Possibilité d'extension - Traitement à Decize	
CORBIGNY	701,50	253,10	GARNIER (Corbigny)	Argile jaune	Thanétien	0,50 m	2,50 m	Briques - tuiles		20 000 m ³	Tuilerie à 100 m de la carrière	
FLEURY	675,40	203,40	Les Carrières de Fleury	Sable kaolinique	Rhétien	5 à 15 m	5 à 6 m	Porcelaine		500 000 t	2 carrières. 1 banc de marnes vertes intercalaire de 0,20 à 2 m d'épaisseur. Teneur en kaolin de 12 à 22 % du nord au sud. Usine de traitement. Sables récupérés pour construction et céramique	
	675,60	202,85										
LIVRY	658,30	196,25	Carrières kaoliniques de la Barre (St-Pierre-le-Moutier)	Sable kaolinique	Rhétien	10 m	8 m	Porcelaine - faïence - toutes céramiques		400 000 t	1 banc marneux intercalaire de 1 m. Teneur en kaolin : 16 à 20 %. Le produit est vendu brut	
LURCY-LE-BOURG	679,50	240,95	MEUNIER (Prémery)	Argile jaune	Lias sup.	1 m	5 m	Briques creuses	Renseignement confidentiel	importantes	Excavateur à godets - briqueterie à Prémery	
LA MACHINE	683,60	208,60	Usine céramique (Decize)	Argile maigre rouge	Keuper	1,50 m	6,50 m	Carreaux de grès				2 carrières voisines. Traitement à Decize
MONTAMBERT-TANNAY	701,83	195,70	FAUCHON-BAUDOT (71 - Paray-le-Monial)	Argile réfractaire noire	Mio-Pliocène	1 m	4 m	Briques réfractaires			importantes	1 an de séchage sur place. Usine à Paray-le-Monial (71)
MONTAMBERT-TANNAY	703,40	198,98	Usine céramique (Decize)	Argile noire	Mio-Pliocène	2,5 m	3 m	Carreaux de grès			200 000 t	Traitement à Decize
MONTAMBERT-TANNAY	703,50	199	Usine céramique (Decize)	Argile noire	Mio-Pliocène	1 m	3 m	Carreaux de grès				Traitement à Decize
SOUGY	683,60	208,60	Usine céramique (Decize)	Argile rouge	Saxonien	3,50 m	7,50 m	Carreaux de grès			80 000 t	Exploitation en 2 gradins Fe ₂ O ₃ = 7 à 8 % ; Al ₂ O ₃ = 20 % Traitement à Decize
ST-AMAND	653,75	280,75	NORMAND R. (St-Amand)	Argile à grès	Albien	6 m	7 m	Pots en grès			20 000 m ³	Séchage 2 ans sur place. Vitrification vers 1250-1300°C
ST-AMAND	654,60	280,05	NORMAND A. (St-Amand)	Argile à grès	Albien	4,50 m	4,50 m	Poterie culinaire			40 000 t	Séchage 1 an sur place
ST-AMAND	654,20	280,15	QUIEFFIN (St-Vérain)	Argile à grès Ocre	Albien	1,80 m	3 à 4 m	Céramique - Pâte à modeler Colorant			40 000 m ³	Lavage, tamisage, séchage, malaxage, boudinage
ST-AMAND	654,20	280,30	Sté Céramique Yonne (Auxerre)	Argile à grès	Albien	2 m	8 m	Dalles - Tuyaux de grès			20 000 m ³	Excavateur à godets. Vitrification vers 1250-1300°C. Traitement à St-Sauveur (89)
ST-AMAND	655,75	282,70	Sté Céramique Yonne (Auxerre)	Argile à grès	Albien	2 m	3,5 m	Dalles - Tuyaux de grès			Excavateur à godets. Traitement à St-Sauveur (89)	

2.2. Granulats et matériaux de remblais (Fig. 3)

La diversité des formations géologiques concernées et de leurs faciès nous a conduit à établir la classification suivante, basée sur l'utilisation et l'origine des matériaux :

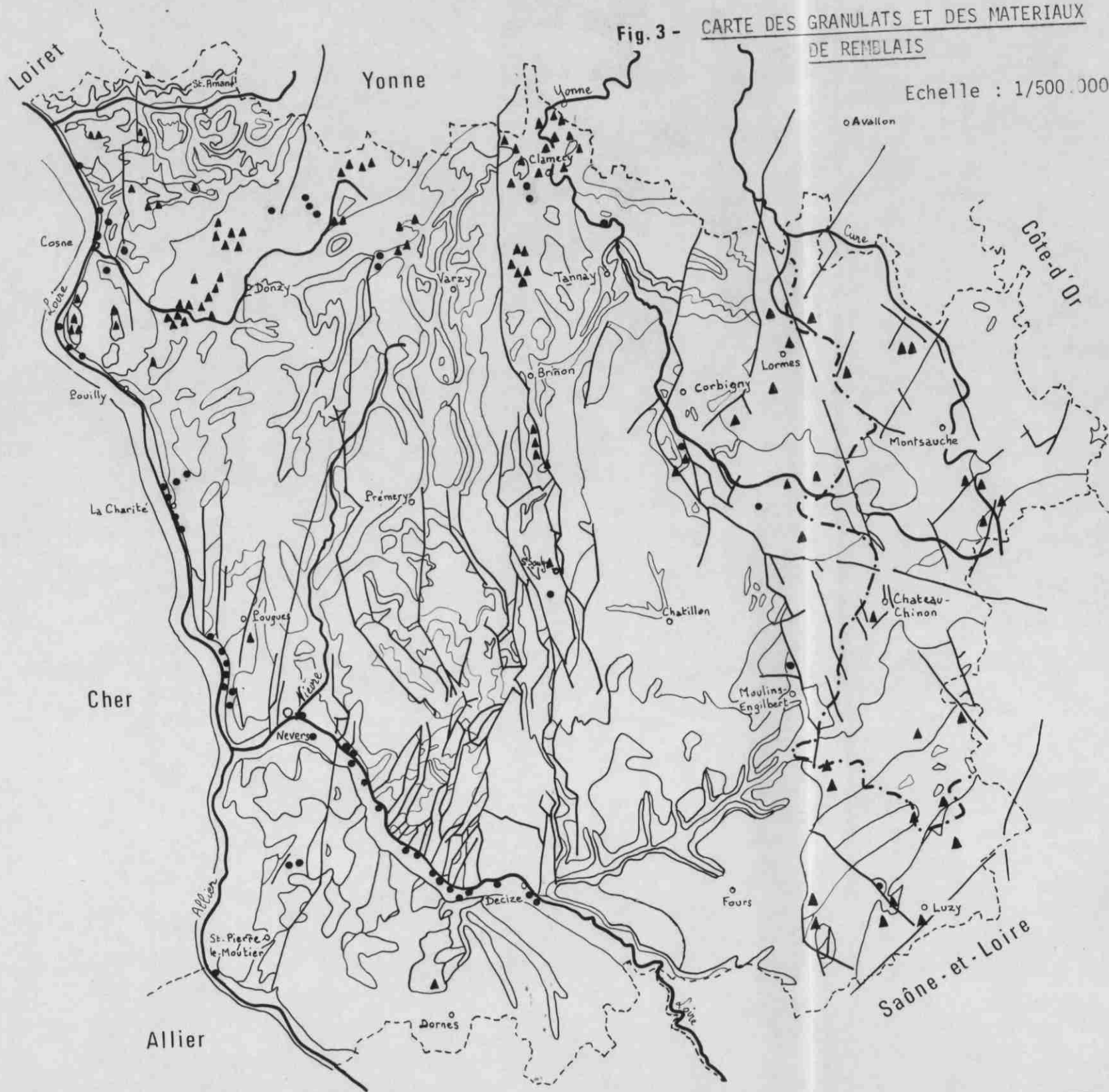
TABLEAU 5

Stratigraphie des niveaux producteurs de granulats et matériaux de remblais











<p><u>Sables et graviers</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - d'alluvions - géologiques 	<p>Vallée de la Loire Vallée de l'Allier Vallée de l'Yonne</p> <p>RHETIEN ALBIEN MIO-PLIOCENE</p>	<p><i>Arkose de Decize</i> <i>Sables de Puisaye</i> <i>Sables du Bourbonnais</i></p>
<p><u>Matériaux concassés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - roches sédimentaires <ul style="list-style-type: none"> . grès . calcaires - roches du socle <ul style="list-style-type: none"> . granites . gneiss . rhyolites, tufs rhyolitiques, dionites, microgranites 	<p>VISEEN HETTANGIEN ALBIEN</p> <p>HETTANGIEN BAJOCIEN BATHONIEN sup. CALLOVO-OXFORDIEN RAURACIEN SEQUANIEN</p>	<p><i>Grès pyriteux</i> <i>Faciès gréseux de St-Révérien</i> <i>Sables et grès ferrugineux</i></p> <p><i>Calcaire dur à mi-dur fin</i> <i>Calcaire dur à entroques</i> <i>Calcaire oolithique</i> <i>Calcaire à chailles siliceuses</i> <i>Calcaire aux faciès variés, souvent oolithique</i> <i>Calcaire aux faciès variés, souvent oolithique</i></p>
<p><u>Matériaux de remblais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - calcaires - formations superficielles à chailles - déchets miniers 	<p>PORTLANDIEN LUDIEN</p> <p>JURASSIQUE DECALCIFIE CRETACE DECALCIFIE SPARNACIEN</p> <p>STEPHANIEN</p>	<p><i>Marno-calcaires</i> <i>Calcaire lacustre de Cosne s/Loire</i></p> <p><i>Matériaux durs siliceux</i></p> <p><i>Schistes brûlés rouges</i></p>

Fig. 3 - CARTE DES GRANULATS ET DES MATERIAUX DE REMPLAIS

Echelle : 1/500.000



Légende

- | | | |
|---|---|---|
|  Alluvions |  Calcaires |  Grès ou schistes |
|  Sables argileux |  Roches granitiques, gneiss |  Carrières actives |
|  Formations à chailles ou à silex roulés |  Rhyolites, tufs volcaniques |  Carrières abandonnées |
| | |  Limite du parc régional du Morvan |

2.2.1. Sables et graviers

2.2.1.1. Sables et graviers d'alluvions

L'essentiel des dépôts alluvionnaires du département est concentré dans les deux vallées de la Loire et de l'Allier (Cf. planche Hors texte), l'Yonne ne devenant une rivière à alluvionnement important qu'au-delà de la zone étudiée. Cependant, on peut noter l'existence d'une petite gravière à proximité de Clamecy. Entre Neuvy et le Bec d'Allier, la limite du département correspond au milieu du lit de la Loire. Comme le montre la figure 4, la plaine alluviale s'étend plus largement dans le Cher que dans la Nièvre, ce qui est à noter pour une estimation des réserves propres au département.

Au point de vue de la nature et de l'épaisseur des alluvions aucune étude détaillée n'a encore été entreprise dans cette région. Cependant, les résultats de quelques sondages révèlent une certaine continuité dans la nature et la disposition des dépôts (Cf. figure 5) : sous une épaisseur moyenne de 4 m de terre végétale et de sables argileux existe un niveau assez constant de 5 à 8 m de sables et graviers propres. Au niveau de Cosne, cette disposition est inversée : les alluvions sablo-graveleuses sont situées directement sous 50 cm de terre végétale, les sables argileux se trouvant à la base du sondage.

En règle générale les alluvions sont peu graveleuses : 8 à 22 % d'éléments supérieurs à 4 mm (moyenne 15 %), et comportent environ 7 % de fines (< 0,08 mm). On rencontre :

- des silex constituant la majorité des éléments supérieurs à 20 mm

- des grains de quartz surtout présents dans les sables graveleux. Leur pourcentage diminue d'amont en aval pour les alluvions de toutes granularités du lit majeur ; par contre les grains de 1 - 2 mm de quartz sont plus nombreux d'amont en aval dans le lit mineur, probablement à cause du rejet des sables fins en rivière par les exploitants

- des feldspaths dont la proportion diminue d'amont en aval pour les éléments supérieurs à 5 mm. La fraction inférieure à 5 mm en comporte un pourcentage à peu près constant : 19 %

- des minéraux noirs essentiellement dans les éléments fins

- des micas peu nombreux en général

- des calcaires peu fréquents.

Parmi les 36 gravières actuellement en activité, 6 seulement produisent plus de 30.000 t de sables et graviers par an. Le matériel utilisé est très varié : scrapers à câble, dragues flottantes à godets, draglines, dragues suceuses, etc.

Du point de vue des réserves, elles sont pratiquement intactes en dehors du lit mineur de la Loire puisque l'alluvionnement annuel suffit pour l'instant à alimenter les exploitations. Les zones dans lesquelles l'extraction est actuellement interdite (Cf. planche hors texte) ne représentent qu'une faible portion des vallées, se situant au voisinage des agglomérations et des captages d'eau potable.

2.2.1.2. Sables géologiques

Rhétien

Rappelons seulement que l'arkose de Decize, exploitée pour le kaolin qu'elle contient, fournit également, après traitement, des sables quartzeux, blancs, triés selon deux classes granulaires : 0 - 2 et 2 - 3,5 mm auxquels la

construction assure un débouché de près de 100 t/mois, soit approximativement 1/5 des sables produits. Le reste trouve des applications diverses : fonderie, verrerie, abrasifs, décapage des métaux à l'air comprimé, filtration des eaux.

Albien

L'Albien comporte deux niveaux sableux séparés par les argiles de Myennes : à la base, des sables et grès ferrugineux ; au sommet, les sables de Puisaye d'une épaisseur moyenne de 40 m. Ceux-ci sont fins, argileux, légèrement micacés et conviennent pour certains travaux routiers, le sablage des chemins et des cours. Très prochainement, ils seront utilisés pour la réalisation de la déviation de la R.N. 7 à Cosne.

Mio-Pliocène

Cette formation des "Sables du Bourbonnais" localisée au sud du département, d'origine fluviatile, offre, sur des épaisseurs très variables allant jusqu'à 90 m à Azy-le-Vif, des matériaux divers, notamment des sables et graviers jaunes et des sables argileux. Actuellement on ne note aucun point d'extraction.

2.2.2. Matériaux concassés (Fig. 3)

2.2.2.1. Roches sédimentaires

Grès

Les grès ferrugineux des sables de Puisaye furent exploités autrefois pour l'empierrement local et également comme pierre de taille et moellons.

L'Hettangien, habituellement calcaire, présente un faciès gréseux très localisé au voisinage de St-Révérien. Plusieurs carrières, ouvertes au début du siècle et abandonnées aujourd'hui exploitaient dans ce niveau un grès très dur, blanc, à grain fin dont une des utilisations notables fut les pavés du Nord.

Calcaires

Comme l'indique le tableau stratigraphique n° 5, les possibilités de production de granulats paraissent importantes.

En réalité, rares sont les niveaux calcaires pouvant fournir des granulats de bonne qualité. Actuellement, une zone s'est révélée favorable, aux environs de Ciez. L'étage exploité est le Séquanien, épais de plus de 15 m, se débitant en dalles et plaquettes.

Comme matériaux de qualité moyenne, utilisés pour empierrement, notons les calcaires en plaquettes du sommet de l'Hettangien, les calcaires oolithiques mi-durs du Rauracien et du Séquanien, le calcaire à rognons siliceux du Callovien, le calcaire dur à entroques du Bajocien.

2.2.2.2. Roches du socle

Granites

Les granites du Morvan affleurent largement à Luzy, Château-Chinon, Lormes. Porphyroïdes, de teinte gris à rose, ils renferment une quantité variable de muscovite. En raison de leur forte arénisation, ils ne sont pas exploités en roche, à l'exception d'une carrière à Sermages produisant des granulats pour viabilité. Seuls quelques "grattages" témoignent d'un emploi local des arènes.

De même, le granite de Saint-Saulge n'est plus exploité qu'au sud de la ville du même nom. Il est utilisé en viabilité après concassage et criblage.

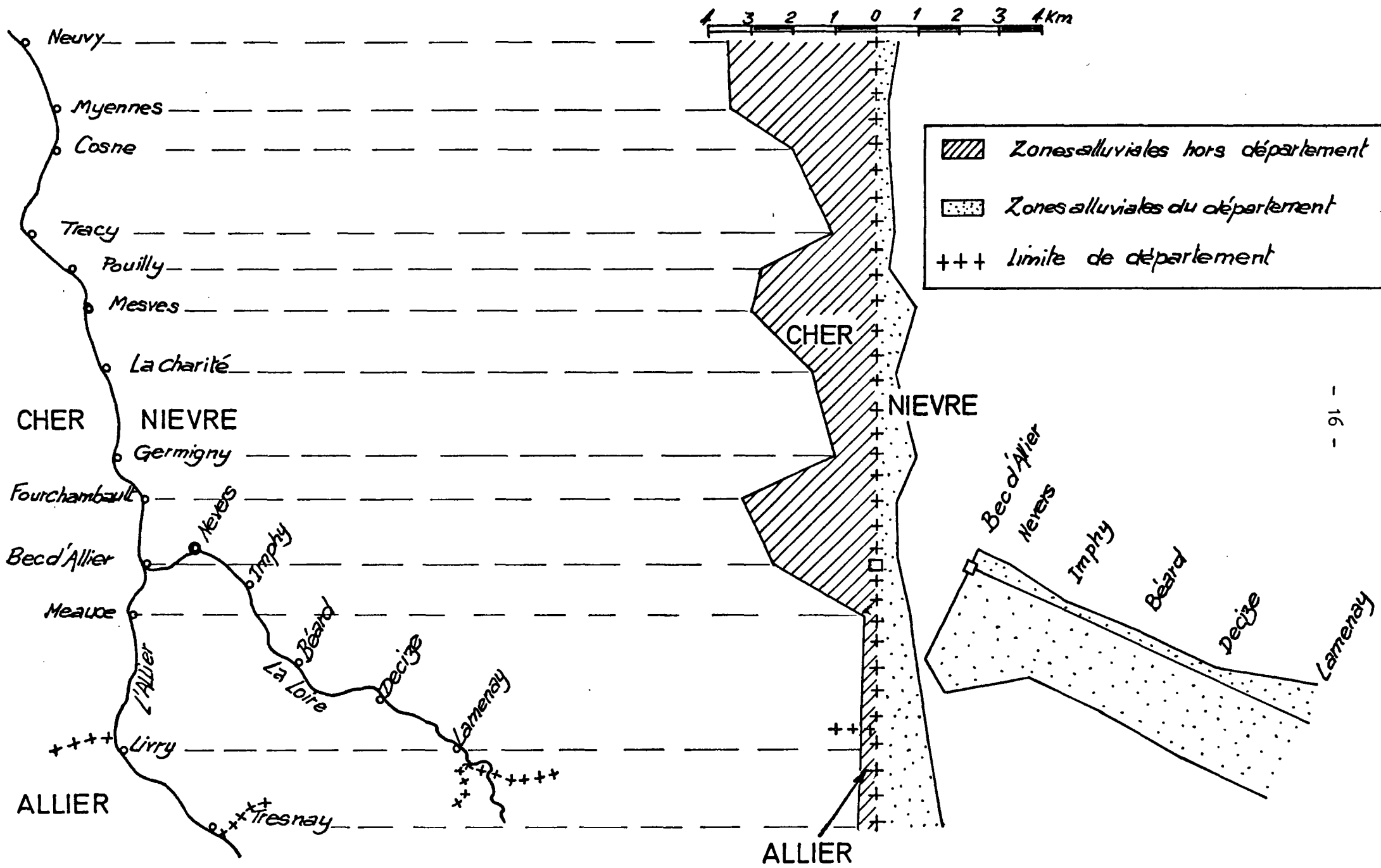


Fig4. Largeur des plaines alluviales de la Loire et de l'Allier dans le département de la Nièvre

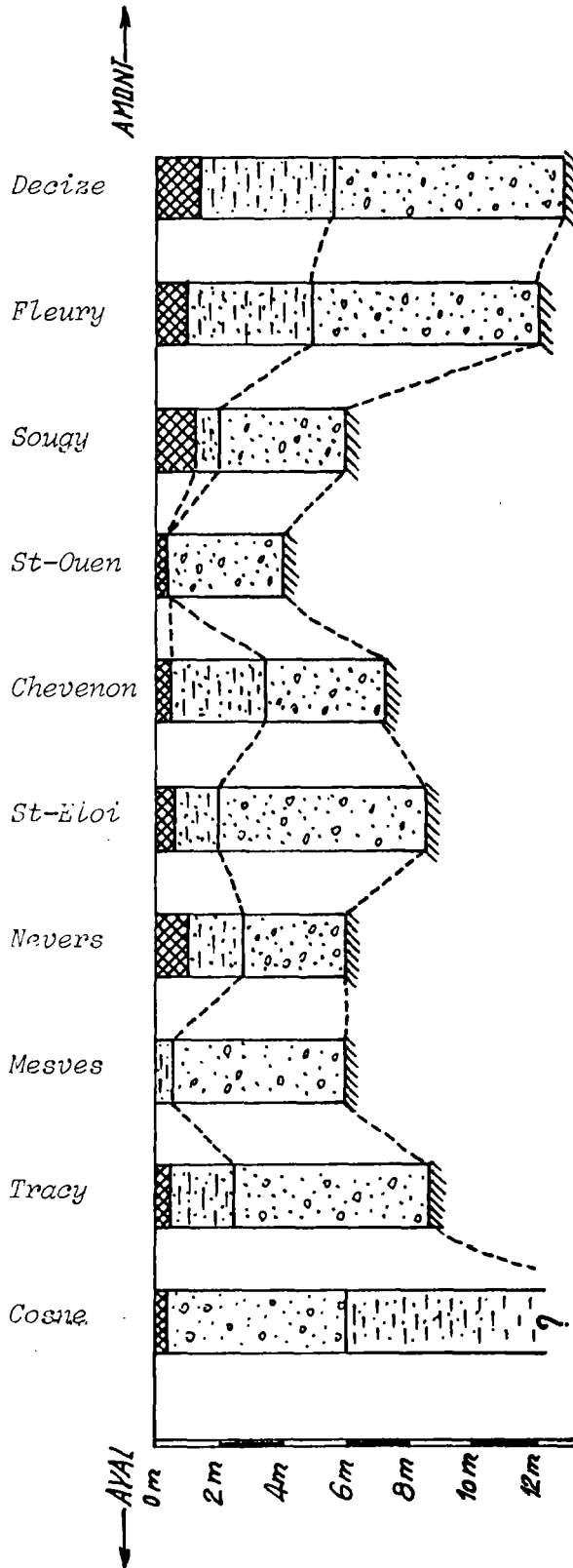




Fig 5. Nature et épaisseur des alluvions de la Loire entre Decize et Cosne

-  découverte
-  alluvions sablo-graveleuses
-  sables argileux
-  substratum

Gneiss

Très peu représentés, les gneiss sont limités à l'extrémité NE du département près de Bazoches et au contact du granite de Neuville-les-Decize, où ils ont été exploités autrefois. Actuellement, il n'existe plus de carrière en activité.

Rhyolites, tufs rhyolitiques, diorites, microgranites

Les rhyolites et tufs rhyolitiques sont surtout localisés dans la région de Montreuillon où ils s'étendent sur 120 km² environ. D'anciennes carrières sont également à signaler au sud de Corbigny, le long de la Collancelle. Ce sont de bons matériaux utilisés pour gravillonnage des routes et ballastage des voies ferrées.

Certains microgranites filoniens (sud de Corbigny) sont également exploités pour viabilité et ballastage SNCF (Cf. annexe 1).

A Fléty (nord-ouest de Luzy), une carrière de diorite et rhyolite fournit un produit de grande qualité qui est utilisé pour les enrobés d'autoroutes et dont les caractéristiques essentielles sont : Los Angeles 8, micro-Deval humide 7,5, tamisat à 80 μ 0,4 %, coefficient de polissage accéléré 0,54.

2.2.3. Matériaux de remblais (Fig. 3)

2.2.3.1. Calcaires

En affleurement, les calcaires marneux du Portlandien et les calcaires lacustres altérés du Ludien peuvent être utilisés pour les remblais. Ainsi, les travaux de déviation de la R.N. 7 près de Cosne nécessiteront prochainement l'emploi de tels matériaux.

2.2.3.2. Formations superficielles à chailles

Les formations superficielles qui recouvrent très largement les vastes plateaux du Nivernais et de Puisaye constituent des réserves possibles importantes en matériaux de remblais et éventuellement à concasser. Elles proviennent en grande partie de la décalcification des terrains jurassiques et crétacés sous-jacents et sont constituées de sables argileux à chailles non roulées.

Par ailleurs, les argiles sableuses et les cailloutis à silex roulés du Sparnacien qui affleurent en lambeaux épars au nord-ouest du département sont également des matériaux utilisables pour remblai. On observe localement dans cette formation des blocs de grès siliceux et des lambeaux de poudingues à silex roulés qui furent exploités à Tracy-sur-Loire pour l'empierrement.

2.2.3.3. Déchets miniers

L'activité du petit bassin houiller de la Machine a laissé plusieurs buttes aujourd'hui reboisées correspondant à des matériaux stériles. Ce sont des schistes brûlés, rouges, récupérés en partie pour l'empierrement (4.000 t/an).

2.2.4. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)

Tableau 6 - Liste des carrières actives de sables et graviers d'alluvions

N° D'ORDRE	P.K.	COMMUNE	EXPLOITANT	PRODUCTION ANNUELLE	PROFONDEUR D'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
<u>VALLEE DE LA LOIRE</u>						
1	115,500-116,600	DECIZE	Exploitation des sables et graviers de Loire (Decize)	R e n s e i g n e m e n t c o n f i d e n t i e l	4 m	Drague flottante
2	116,800-117,700	DECIZE	Exploitation des sables et graviers de Loire		4 m	Dragline - criblage - lavage
3	121,200	SOUGY et ST-LEGER	Ets MILLET et Cie (Nevers)		1,20 m	Pelle mécanique - broyage - concassage
4	124,900-125,400	SOUGY	LEFEBVRE (Neuilly S/Seine)		2 m	Tracto-chargeur - criblage
5	125,300-126,500	SOUGY	Sté de Dragage de Loire et Allier (Nevers)		2 m	Pas de traitement sur place
6	126,000-126,500	AVRIL	Exploitation des sables et graviers de Loire		1 m	Dragline
7	128,000-129,000	DRUY-PARIGNY	SOFICAT (78300 - Poissy)		1,50 m	Excavateur mobile - criblage - voie SNCF
8	130,000-131,000	BEARD	BORNET-DURAND (Nevers)			Traitement sur place
9	131,000	BEARD	BORNET-DURAND (Nevers)		4 m	Excavateur à chenilles
10	132,000-133,700	BEARD	Sablières de l'île St-Charles (Nevers)		5 m	Tracto-chargeur - scraper - criblage
11	133,700-135,000	ST-OUEN	MOREAU (Imphy)			Scraper - drague suceuse envisagée
12	135,500-137,000	ST-OUEN	SOFICAT (78300 - Poissy)			2 sablières hors du lit - drague flottante
13	137,300-138,200	IMPHY	Sté des Agrégats du Nivernais (Imphy)			2 sablières - drague flottante - scraper
14	141,200-142,000	SAUVIGNY-LES-BOIS	Sté de Dragage de Loire et Allier (Nevers)			Scraper - criblage
15	144,900-145,150	ST-ELOI	PROMAC (Fourchambault)			Chargeur - pelles mécaniques
16	144,900-145,500	ST-ELOI	PROMAC			Dragline
17	?	ST-ELOI	PROMAC			Scraper - criblage
18	147,500-148,300	SERMOISE	MORINI (Fourchambault)			Dragline
19	149,700-150,000	NEVERS	Sablières de l'île St-Charles (Nevers)			Pelle mécanique
20	?	MARZY	BEAUPRIX (Pouges)			Drague
21	300 m amont du pont	MARZY	MORINI (Fourchambault)			Excavateur cribleur
22	165,340-165,450	GARCHIZY	BACHELIER (Garchizy)			Exploite dans le département du Cher
23	166,450-166,600	GARCHIZY	GILLET (Vauzelles)			Scraper mobile à câble - drague suceuse
24	183,000	LA CHARITE	DECAUX (La Charité)			Scraper
25	183,850-184,000	LA CHARITE	DECAUX (La Charité)			Dragline
26	186,300-187,400	LA CHARITE	VIOLET (La Charité)		5 m	Drague
27	191,800-192,500	MESVES	VIOLET (La Charité)		5 m	Excavateur cribleur
28	198,500	POUILLY	SIROT (Pouilly)			6 m
29	203,000-204,000	TRACY	SOFICAT (78300 - Poissy)			Scraper mobile à câble - drague suceuse
30	204,500-205,000	TRACY	Ets THOUVENOT (Tracy)			Scraper
31	207,300	TRACY	Sables et Roches de Tracy (45 - Villemandeur)			Dragline
32	216,720	COSNE	CHARUT (Cosne)			Dragline
33	220,700-221,300	MYENNES	RENAULT (St-Amand-en-Puyssaye)			Drague flottante - scraper mobile
34	?	LA CELLE	DE RIZ (Cosne)			Pelles mécaniques
<u>VALLEE DE L'ALLIER</u>						
35	22,273	LIVRY	BERTHET (Livry)		3 m	Dragline - criblage
<u>VALLEE DE L'YONNE</u>						
36	?	DORNECY	LENOIR (Dornecy)		2 m	Pelle hydraulique - Grue à câble

Tableau 7 - Liste des carrières actives de sables géologiques

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	ETAGE	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
	X	Y							
MYENNES	645,30	270,55	D.D.E. Nièvre	Albien	0,20 m	4 à 5 m	Renseignement confidentiel	importantes	Sables argileux pour construction de la déviation de la R.N. 7 à Cosne. Ce chantier sera ouvert pendant 3 ans.

Tableau 8 - Liste des carrières actives de calcaires pour granulats

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	ETAGE	NATURE	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
	X	Y								
BREUGNON	686,75	271,50	S.A. GUILTAT et Cie (Corvol l'Orgueilleux)	Rauracien	Calcaire fin	0,10 m	4 m	Renseignement confidentiel	100 000 t	
CIEZ	665,30	272,75	LAHAYE (21 - Dijon)	Séquanien	Calcaire en bancs de 0,50 à 1 m		16 m			Tir de mines - 2 gradins - concassage Criblage - Viabilité - Activité:3 ans
CIEZ (*)	665,20	273,15	MARTIN (45 - Rozoy-le-Vieil)	Séquanien		0,10 m	3 m		Importantes	2 gradins - pour remblai de routes et construction
CIEZ (*)	662,45	272,15	NORMAND L. (Alligny-Cosne)	Séquanien		3 m	> 3 m			Explosif - pour blocage de routes et construction
CLAMECY	686,70	271,50	S.A. GUILTAT et Cie (Corvol l'Orgueilleux)	Rauracien			3 m			Gisement très fracturé
COSNE	645,30	266,15	DDE Nièvre	Ludien inf.	Eboulis calcaires peu argileux					Chantier destiné aux travaux de la déviation de la R.N. 7 à Cosne
ENTRAINS	666,35	271,95	S.A. GUILTAT et Cie (Corvol l'Orgueilleux)	Séquanien		nulle	4 m			
GERMIGNY	654,05	229	POUBEAU Frères (18 - St-Satur)	Bathonien sup.	Calcaire marneux		3 m			Tir de mines - pour travaux de défense contre l'érosion de la Loire
LA CHARITE(*)	651,60	245,20	PATASSE (Guérigny)	Rauracien	Calcaire blanc oolithique	0,40 m	3 à 8 m		Plusieurs milliers de m ³	2 gradins - exploitation manuelle - pour empierrement et construction
MARZY	656,60	222,85	ROLLION (18 - Jouet-S/l'Aubois)	Bajocien inf.	Calcaire dur	0,20 m	1,5 m		7 000 m ³	Exploitation et concassage manuels - pour empierrement
MARZY	656,55	223,35	VALLET (Coulanges-lès-Nevers)	Bajocien inf.	Calcaire dur	faible	3 m			Pour empierrement
MENOU	672,85	263,40	S.A. GUILTAT et Cie (Corvol l'Orgueilleux)	Callovien	Calcaire dur fin	0,40 m	4 m		200 000 t	Pour empierrement
MENOU	672,65	264,60	S.A. GUILTAT et Cie (Corvol l'Orgueilleux)	Callovien		0,50 m	6 m		200 000 t	Pour empierrement
ST-PERE	646,05	268,20	DDE Nièvre	Portlandien		1,70 m	5 m			Chantier ouvert pour les travaux de la déviation de la R.N. 7 à Cosne
STE-PARIZE (*)	662	205,35	SIGNORET (03 - Lurcy-Levis)	Hettangien	Calcaire mi-dur	0,30 m	3 m		Pour empierrement et construction	
STE-PARIZE (*)	661,35	205,40	TAILLARDAT (Moiry)	Hettangien	Calcaire mi-dur	0,10 m	2 à 4 m	60 000 m ³	Production orientée surtout vers les pierres de construction	
VARENNES-LES-NARCY	653,60	245,90	PATASSE (Varennnes-les-Narcy)	Rauracien	Calcaire oolithique	0,40 m	5 m		Pour empierrement	

(*) Carrières fournissant également des moellons et pierres de taille. La production indiquée en regard comprend alors la totalité des matériaux extraits

Tableau 9 - Liste des carrières actives de roches du socle pour granulats

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	MATERIAU	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	UTILISATION	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
	X	Y								
EPIRY ET MONTREUILLO	707,75	240,90	S.A. des Porphyres de Montauté (Epiry)	Rhyolite	2 m	30 m	Viabilité	Renseignement confidentiel	Très importantes	La production pourrait être supérieure
FLETY	720,15	202	GATTY (Dijon)	Diorite et rhyolite	2 m	40 m	Viabilité (75 %) ballastage SNCF		5 000 000 t	Matériau d'excellente qualité du point de vue routier ; vient au 2ème rang français pour ses qualités
SARDY-LES-EPIRY	701,65	246,85	S.A. Carrières et Matériaux (69 - Villeurbanne)	Microgranite	4 à 5 m	40 m	Viabilité ballastage SNCF		20 000 000 t	Cf annexe 1 pour les caractéristiques du matériau
ST-SAULGE	688,35	232,25	TAILLARDAT (Moiry)	Granite	0,50 m	15 m	Viabilité			
SERMAGES	712,50	223	BEZILLE (St-Honoré-les-Bains)	Granite	0,20 à 6 m	35 m	Viabilité			

2.3. Matériaux de construction - argiles et granulats exclus - (Fig. 6)

2.3.1. Domaines d'utilisation

Outre les produits de terre cuite utilisant les argiles, les secteurs suivants peuvent être différenciés :

- pierres de taille, dalles et moellons, roches ornementales : calcaires, grès et roches éruptives notamment
- liants :
 - . chaux issue des calcaires
 - . chaux hydraulique utilisant des calcaires légèrement marneux
 - . ciment préparé à partir de calcaires, de roches silico-alumineuses, notamment argiles et marnes, et de gypse employé comme ajout
 - . plâtre fabriqué à partir du gypse

2.3.2. Nature des matériaux

2.3.2.1. Calcaires

Au siècle dernier, ont été exploités pour pierres de taille et moellons :

- les calcaires durs à entroques du Bajocien (10 - 15 m) à Nevers, Prémercy, Bazoches
- les calcaires oolithiques du Bathonien supérieur (30 m) près de Clamecy et Prémercy
- les calcaires à rognons siliceux du Callovien à Pougues-les-Eaux

Aujourd'hui, seuls l'Hettangien, le Rauracien et le Séquanien continuent d'être exploités :

- les calcaires crèmes, à grain fin, mi-durs de l'Hettangien sont extraits en petites carrières à Sainte-Parize-le-Chatel pour pierres de taille et moellons. La partie supérieure de l'étage livre des dalles et rocaillies pour jardins

- les calcaires marbriers, oolithiques, durs à mi-durs du Rauracien des régions de Pouilly, la Charité-sur-Loire, Suilly-la-Tour, Donzy, sont utilisés pour la construction d'ouvrages d'art, la restauration d'édifices, la marbrerie funéraire. Citons en particulier les "Pierres de Garchy, de Malvaux, de Verger" qui ont fait l'objet de fiches signalétiques établies par P. NOEL, éditées par l'Institut technique du bâtiment et des travaux publics I.T.B.T.P. (Cf. annexe 2).

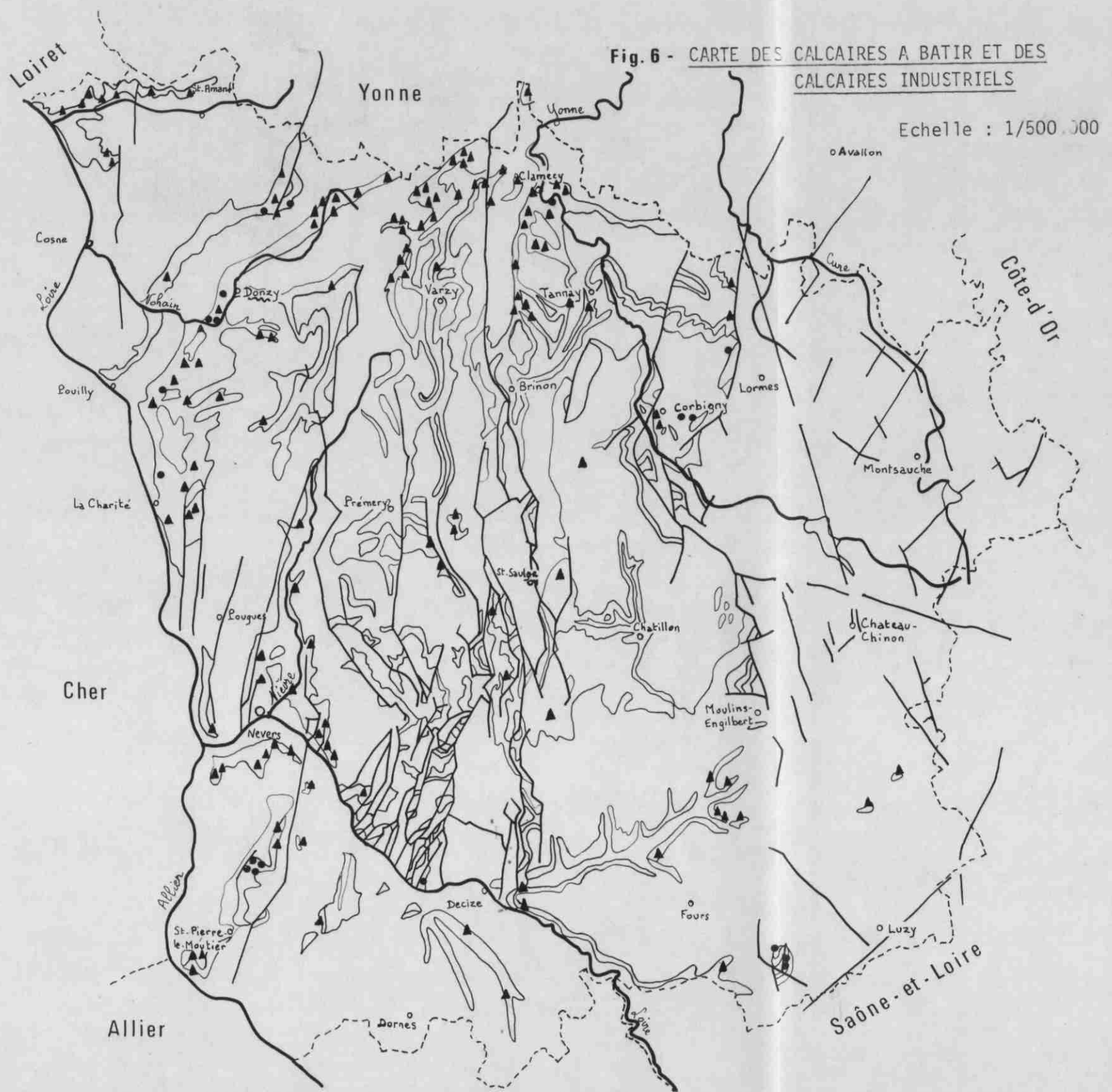
- les calcaires du Séquanien fournissent des moellons aux environs de Ciez.

En ce qui concerne les calcaires à chaux hydraulique, notons l'existence d'une exploitation importante à Beffes dans le département du Cher, séparé de la Nièvre par la Loire. La carrière est ouverte dans la base du Rauracien dont les faciès marneux semblent moins développés dans la Nièvre.





Il n'existe aucune carrière de calcaire à ciment dans le département. Cependant, des recherches par sondages, complétées par des analyses chimiques ont été effectuées à Sougy en 1924 dans le Sinémurien et le Lias moyen. Elles ont montré que ces calcaires, exploitables sur une épaisseur de 20 m, étaient aptes à la fabrication du ciment Portland (48,80 % < CaO < 38,28 % ; 0,35 % < MgO < 1,30 % ; 0,17 % < SO₃ < 1,50 %).

Fig. 6 - CARTE DES CALCAIRES A BATIR ET DES CALCAIRES INDUSTRIELS

Echelle : 1/500.000



Légende

- | | | | |
|---|--|---|-----------------------|
|  | Calc. pour pierres de taille, moellons |  | Carrières actives |
|  | Calc. à chaux |  | Carrières abandonnées |

2.3.2.2. Grès

Signalons pour mémoire que les niveaux gréseux des sables de Puisaye ont été utilisés autrefois comme moellons.

2.3.2.3. Granites

Exploités à la fin du siècle dernier comme pierre de taille, les granites du Morvan ne servent plus aujourd'hui à la construction. Toutefois, certains d'entre eux pourraient être utilisés en marbrerie, notamment la granite de Lormes de teinte grise ou rose et parfois porphyroïde, le granite de Luzy gris-clair et porphyroïde.

2.3.2.4. Gypse 549

L'extraction du gypse pour la fabrication du plâtre remonte à la fin du siècle dernier. De nombreux puits ont été creusés dans le Keuper aux environs de Saint-Léger-des-Vignes, Fleury-sur-Loire et Sougy (on en comptait 45 en 1879 dans cette dernière localité). Les deux bancs productifs, situés à 25 m de profondeur, avaient respectivement 1,50 m et 3,80 m de puissance. Chaque puits fournissait annuellement 1,5 t de plâtre et était abandonné après 5 ans d'exploitation en raison des venues d'eau.

2.3.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)

Tableau 10 - Liste des carrières actives de calcaire pour construction

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	ETAGE	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
	X	Y							
CIEZ (*)	665,20	273,15	MARTIN (45 - ROZAY-LE-VIEIL)	Séquanien	0,10 m	3 m		importantes	Moellons et concassé
CIEZ (*)	662,45	272,15	NORMAND (Alligny-Cosne)	Séquanien	3 m	> 3 m			Moellons et concassé
DONZY	657,50	263,60	ALGRET (Faubourg de Bouhy)	Rauracien	3 m	10 m		importantes	Calcaire dur oolithique blanc ou marbré Exploitation en gradins pierre de taille - funéraire
LA CHARITE(*)	651,60	245,20	PATASSE (Guérigny)	Rauracien	0,40 m	3 à 8 m		importantes	Calcaire oolithique blanc 2 gradins moellons et concassé
POUILLY	652,80	252,15	SAUVANET et Carrières de la Nièvre (Suilly-la-Tour)	Rauracien	5 m	17 m		importantes	Calcaire mi-dur Exploitation à la haveuse Construction et restauration d'édifices Cf annexe 2 : pierre de Malvaux, pierre de Garchy
STE-PARIZE	661,90	206,30	GANDAT (Fourchambault)	Hettangien	0,10 m	6 m	Renseignement confidentiel	20 000 m ³	Calcaire mi-dur Exploitation manuelle moellons
STE-PARIZE	662,15	206,20	LAUVERGNAT (St-Eloi)	Hettangien	0,40 m	5 m		30 000 m ³	Calcaire mi-dur Exploitation manuelle moellons - dalles
STE-PARIZE(*)	662,00	205,35	SIGNORET (Lailly par Lurcy-Levis - 03)	Hettangien	0,30 m	3 m			Exploitation mécanique moellons - un peu de concassé
STE-PARIZE	661,35	205,40	TAILLARDAT (Moiry)	Hettangien	0,10 m	2 à 4 m		60 000 m ³	Calcaire mi-dur Exploitation à la pelle mécanique moellons - dalles
SOUGY-SUR-LOIRE	679,70	206,00	MARTIN (Sougy S/Loire)	Hettangien	2,50 m	5 m		2 000 t	Exploitation manuelle moellons - dalles
SUILLY-LA-TOUR	657,25	260,75	GAUDRY (Suilly-la-Tour)	Rauracien	2 m	8 à 15 m			Calcaire oolithique dur, blanc ou marbré abattage à la poudre noire 2 gradins - débitage à la scie à câble - moellons, dalles de revêtement - funéraire. Cf annexe 2 : pierre de Verger
SUILLY-LA-TOUR	657,40	261,00	SAUVANET (Suilly-la-Tour)	Rauracien	3 m	17,50 m		importantes	Calcaire oolithique dur - découpage à la poudre noire - revêtements pelliculaires, demi-massifs éléments massifs. La découverte sert au blocage des chemins Cf annexe 2 : pierre de Verger

2.4. Calcaires industriels (Fig. 6)

2.4.1. Calcaires à chaux agricole

Le Sinémurien est le niveau exploité pour la fabrication d'amendements calcaires. Il se présente sous un faciès constant : calcaire gris-bleuté, lamachellique (gryphées, ammonites), en petits bancs de 20 à 30 cm séparés par de minces lits marneux. Les carrières ouvertes au siècle dernier n'alimentent que de petites entreprises locales. La chaux, fabriquée sur place, est livrée aux agriculteurs dans un rayon de 30 km pour amender les terrains granitiques proches.

2.4.2. Calcaires à chaux sidérurgique

Près de Clamecy, une carrière ouverte dans le Bathonien supérieur, exploite comme flux utilisé en sidérurgie (élaboration de l'acier à partir de fonte phosphoreuse) un calcaire oolithique crème, en bancs massifs. Malgré d'énormes réserves, l'activité est restreinte.

2.4.3. Liste des carrières actives (mise à jour en mars 1976)

Tableau 11 - Liste des carrières actives de calcaires industriels

COMMUNE	COORDONNEES		EXPLOITANT	ETAGE	DECOUVERTE	FRONT DE LA MASSE EXPLOITEE	UTILISATION	PRODUCTION ANNUELLE	RESERVES DE L'EXPLOITATION	OBSERVATIONS
	X	Y								
CERVON	706	249,85	GROS (Cervon)	Sinémurien	2 m	5 m	Chaux agricole	Renseignement confidentiel	40 000 t	2 gradins de 2,5 m - abattage à l'explosif - installation fixe de traitement
CERVON	706,75	250,15	GROS (Cervon)	Sinémurien	2 m	8 m	Chaux agricole		Plusieurs milliers de t	2 gradins de 2 et 6 m - activité dépassera celle de la carrière voisine
POUQUES-LORMES	709,90	258,20	ROYER (Lormes)	Sinémurien	1 m	6 m	Chaux agricole		350 000 t	Abattage à l'explosif 2 fois par an - Four situé à quelques kilomètres
TERNANT	715,10	194,35	BERTHELEAU (Ternant)	Sinémurien	2 à 3,5 m	8 m	Chaux agricole		100 000 t	1 seul gradin - abattage à l'explosif - Four sur place
TERNANT	714,80	196,90	VINCENT	Sinémurien	2 à 3 m	8 m	Chaux agricole		150 000 t	2 gradins - abattage à l'explosif - 2 fours sur place
TERNANT	715	194,50	VIVANT	Sinémurien	3 m	8 m	Chaux agricole		200 000 t	1 gradin - abattage à l'explosif - 2 fours sur place
CHEVROCHES	690,80	272,95	GROS (Cervon)	Bathonien sup.	2 m	10 m	Chaux métallurgique		Très importantes	2 gradins de 6 et 4 m - explosif - extraction temporaire, à la demande

3 - DONNEES ECONOMIQUES

3.1. Production des carrières

Pour l'année 1973, les statistiques annuelles de l'Industrie Minérale font apparaître les chiffres suivants :

TABLEAU 12

Production des carrières en 1973

MATERIAUX	PRODUCTION 1973 en tonnes	NOMBRE DE CARRIERES
ARGILES		
- pour tuiles et briques	19.060	6
- à faïences, grès cérame, poterie	9.360	6
- kaoliniques et kaolin	37.045	3
- pour réfractaires	1.240	1
TOTAL ARGILES	66.705	16
OCRE	300	2
CALCAIRES		
- blocs et moellons bruts	3.745	 >
- pierres et moellons taillés	3.150	
- pour amendement	9.320	6
TOTAL CALCAIRES	16.215	17
SABLES ET GRAVIERS D'ALLUVIONS	1.103.190	33 à 37
MATERIAUX POUR BALLAST ET EMPierreMENT	886.000	14
TOTAL DE LA PRODUCTION	2.072.410	

Remarque : L'appellation "argiles pour tuiles et briques" inclut, outre les argiles pour tuiles et briques s. s., les argiles utilisées pour la fabrication des carreaux céramiques.

Si l'on compare la production des carrières du département en 1973 à celle de 1974, on constate dans la plupart des secteurs une baisse des activités. En effet, les données obtenues pour 1974 (non encore publiées) sont les suivantes :

TABLEAU 13

Production des carrières en 1974

SUBSTANCES	PRODUCTION 1974 POUR LA NIEVRE en tonnes
ARGILES	
- pour tuiles et briques	6.500
- à faïence	25.985
- kaoliniques	25.520
- réfractaires	6.000
CALCAIRES	
- blocs et moellons bruts	3.710
- pour amendement	8.170
SABLES ET GRAVIERS D'ALLUVIONS	1.132.930
MATERIAUX POUR BALLAST ET EMPIERREMENT	801.526
TOTAL DE LA PRODUCTION	2.010.341

Considérant les productions respectives de 1973 et 1974, on conclut à :

- une baisse de 39,1 % pour les argiles kaoliniques
- une augmentation de 383,9 % pour les argiles réfractaires
- une baisse de 0,9 % pour les blocs et moellons calcaires
- une baisse de 12,31 % pour les calcaires destinés à l'agriculture
- une augmentation de 2,6 % pour les sables et graviers d'alluvions
- une baisse de 9,5 % pour les matériaux de ballastage et empierrement.

En ce qui concerne les argiles à tuiles et briques, il y a tout lieu de croire que le nombre indiqué pour 1974 ne comporte pas, contrairement aux années antérieures, les argiles à carreaux céramiques, apparemment incluses dans la rubrique : argiles à faïence.

3.2. Evolution de la production de 1950 à 1973

Le tableau 14 et la figure 7 permettent les observations suivantes :

- entre 1950 et 1965, la production des matériaux de carrières dans la Nièvre a augmenté de façon considérable :

- . multiplication par 5, en ce qui concerne les argiles
- . multiplication par 4, en ce qui concerne les sables et graviers

Tableau 14 - Evolution de la production (en tonnes) des carrières dans le département de la Nièvre de 1950 à 1973
Statistiques de l'Industrie Minérale

PRODUITS \ ANNEES	1950	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
ARGILES										
- pour tuiles et briques	-	21.300	21.560	20.750	20.700	22.700	18.800	21.200	24.500	19.060
- à faïences, grès cérame, poterie	1.750	11.780	9.400	10.270	8.850	11.600	10.750	9.835	9.850	9.360
- kaoliniques et kaolin	9.965	25.700	28.100	28.500	30.800	30.700	30.000	42.000	35.700	37.045
- pour réfractaires	-	-	-	-	-	-	-	-	1.100	1.240
TOTAL ARGILES	11.715	58.780	59.060	59.520	60.350	65.000	59.550	73.035	71.150	66.705
OCRE	-	265	255	200	140	50	150	142	400	300
MARBRE (et pierre marbrière)	460	5.460	4.790	4.400	1.715	2.880	-	-	-	-
CALCAIRES										
- blocs et moellons bruts	10.820	10.800	11.110	5.900	4.900	3.200	2.440	2.450	4.300	3.745
- pierres et moellons taillés	300	-	-	-	-	-	3.500	3.000	2.300	3.150
- pour amendement	-	5.900	6.610	8.200	6.750	7.775	8.260	7.720	10.510	9.320
TOTAL CALCAIRES	11.120	16.700	17.720	14.100	11.650	10.975	14.200	13.170	17.110	16.215
SABLES ET GRAVIERS D'ALLUVIONS	124.300	500.000	614.000	600.000	716.200	786.000	635.000	786.830	710.000	1.103.190
SABLES INDUSTRIELS (verrerie, céramique)	10.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MATERIAUX POUR BALLAST ET EMPIERREMENT	279.000	533.000	566.700	555.000	541.600	557.100	560.000	535.000	589.000	886.000
PRODUCTION DE L'ENSEMBLE DES CARRIERES	436.795	1.114.205	1.262.525	1.233.220	1.331.655	1.422.005	1.268.900	1.408.177	1.387.660	2.072.410

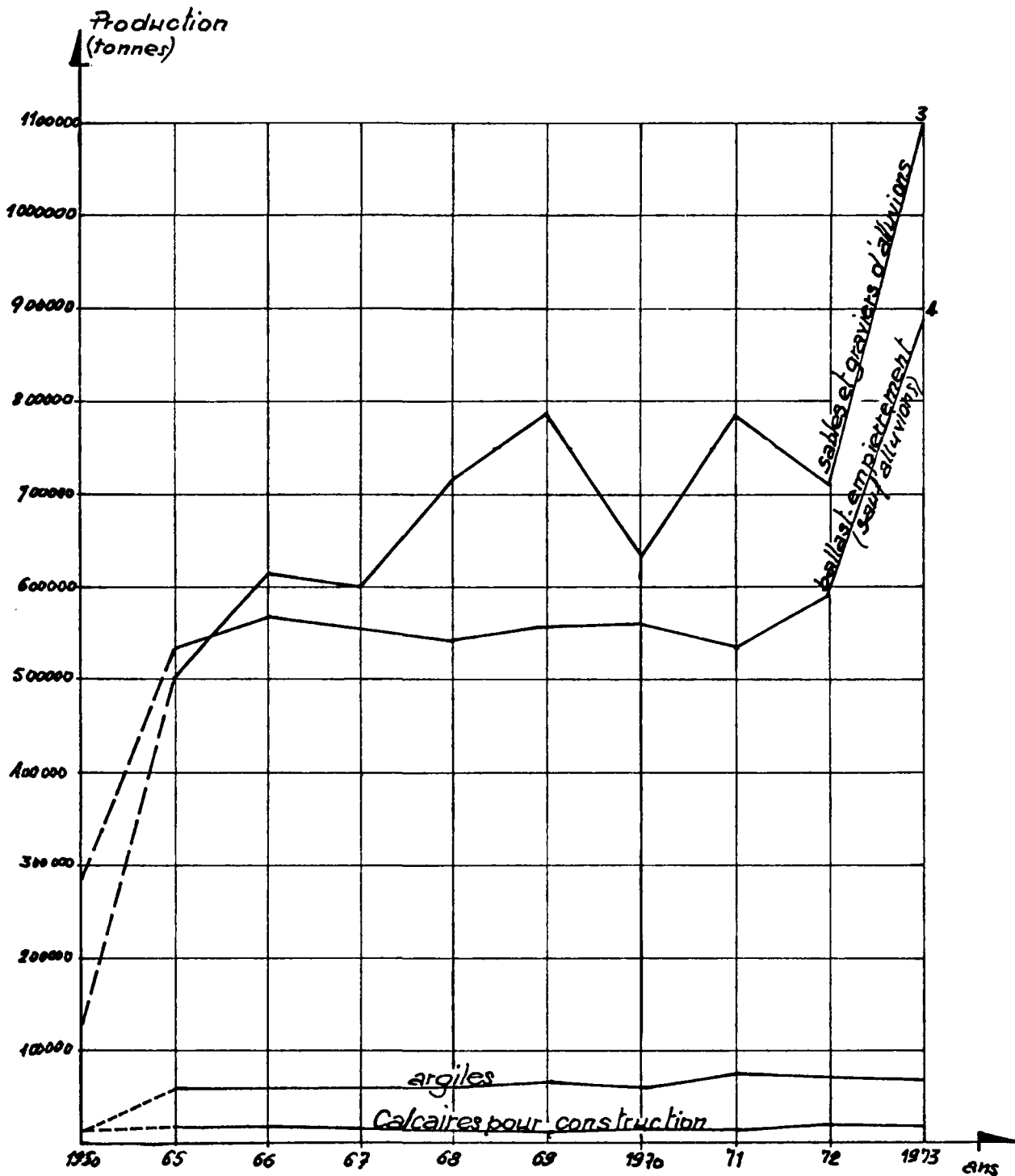


Fig 7. Evolution de la production des carrières dans le département de la Nièvre de 1950 à 1973.

- . multiplication par 2, en ce qui concerne les matériaux pour ballast et empierrement
- . multiplication par 1,5 seulement en ce qui concerne les calcaires

- de 1965 à 1972 il y a quasi-stagnation de la production globale (augmentation annuelle moyenne en tonnage de l'ordre de 3 %) recouvrant une légère augmentation de la production des argiles et granulats alluvionnaires et une croissance nulle en ce qui concerne les calcaires à bâtir et les matériaux pour ballast et empierrement

- en 1973 on assiste à une brusque élévation de la production des granulats (alluvionnaires et de concassage), mais cette tendance semble s'amortir en 1974.

3.3. Répartition de la production

Les 4 histogrammes de la figure 8 montrent le relativement grand nombre d'exploitations de petite envergure. Leur supériorité en nombre ne suffit cependant pas à les amener à une production équivalente à celle des quelques entreprises importantes du département.

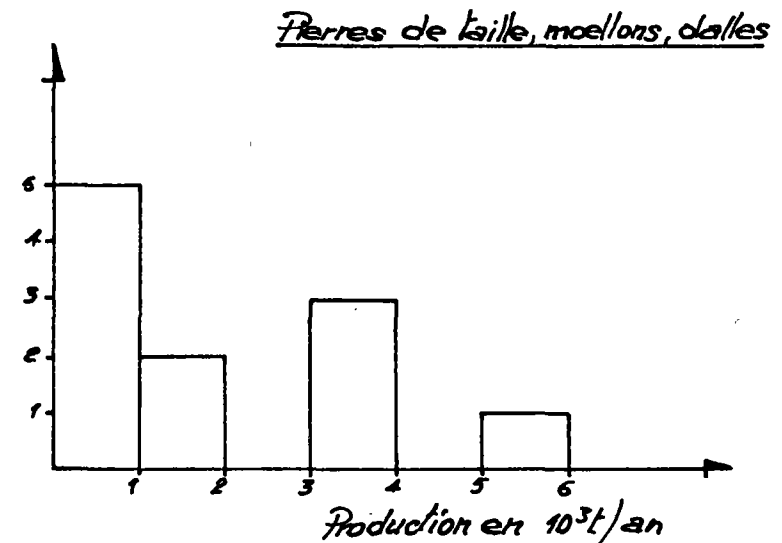
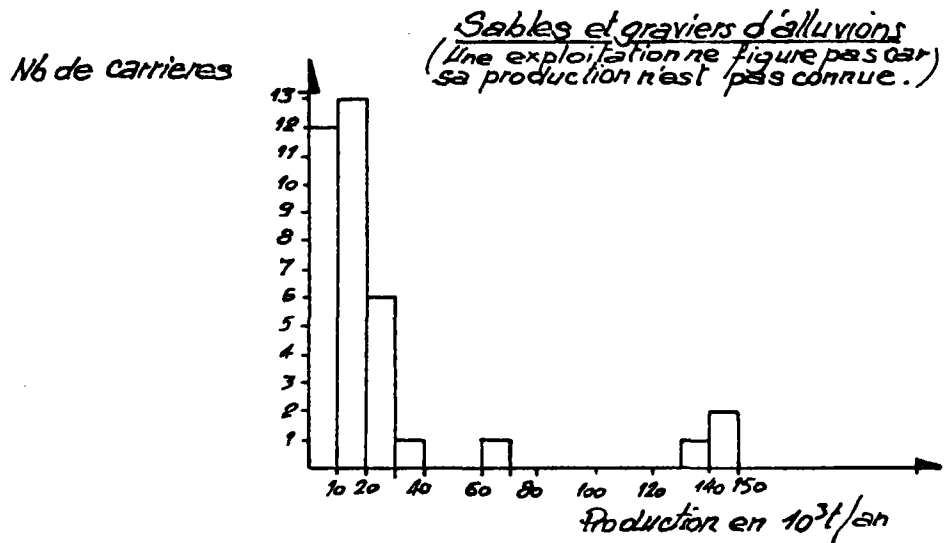
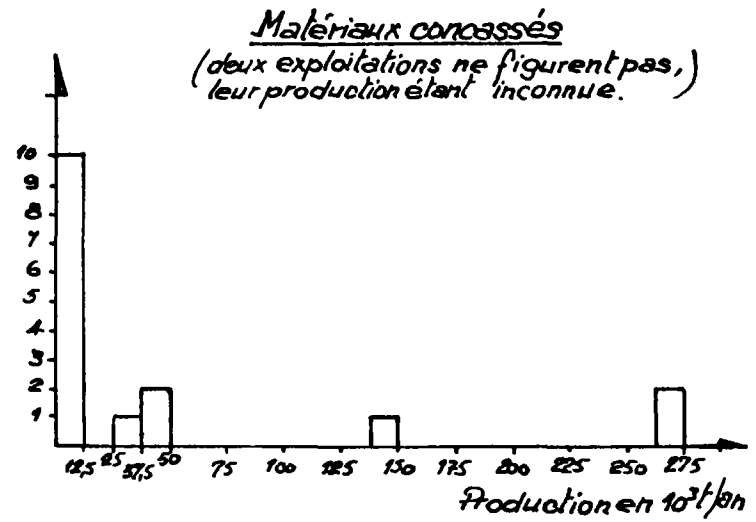
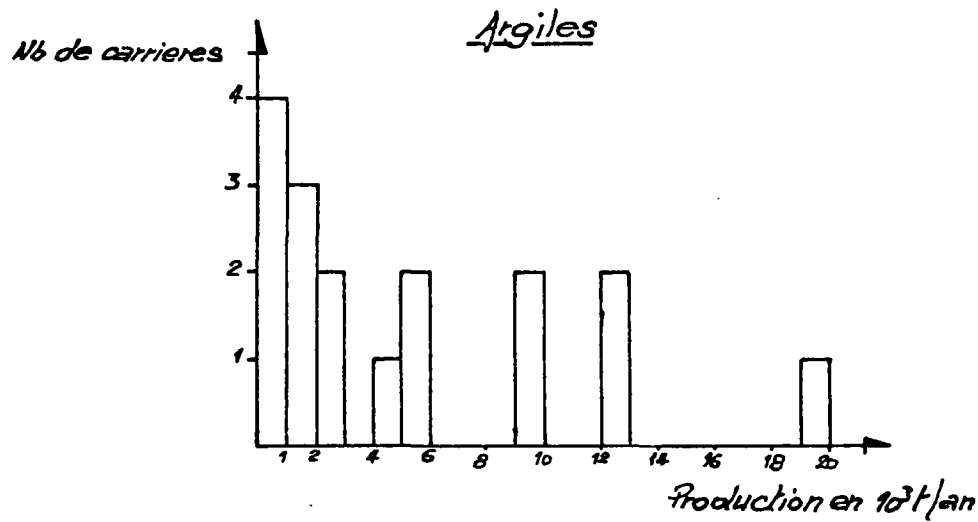


Fig.8 Nombre de carrieres par classe d'importance de la production annuelle.

(production prévue lors de la demande d'autorisation d'exploiter)

3.4. Niveau relatif de l'industrie extractive dans le département de la Nièvre en 1973

Le tableau 15 ci-dessous compare la production par habitant aux niveaux départemental et national.

TABLEAU 15

Comparaison de la production
par habitant
entre la Nièvre et la France

PRODUITS DE CARRIERES	PRODUCTION t/HABITANT Nièvre	PRODUCTION t/HABITANT France
ARGILES		
- pour tuiles et briques	0,078	0,258
- à faïences, grès cérame, poterie	0,038	0,011
- kaoliniques et kaolin	0,151	0,013
- pour réfractaires	0,005	0,019
OCRE et terres colorantes	0,001	0,00007
CALCAIRES		
- blocs et moellons bruts	0,015	0,025
- pierres et moellons taillés	0,013	0,011
- pour amendement	0,038	0,012
SABLES ET GRAVIERS D'ALLUVIONS	4,486	4,497
MATERIAUX POUR BALLAST ET EMPIERREMENT	3,603	1,921

La production du département se situe en général à un niveau inférieur à la moyenne nationale, exception faite, et dans des proportions importantes, pour certaines argiles, notamment le kaolin, les calcaires pour amendement et les matériaux pour ballast et empierrement.

L'annexe n° 3 regroupe pour les années 1965, 1970, 1972 et 1973 les productions de la France, du département, les pourcentages correspondants et la valeur unitaire de chaque produit.

3.5. Marché des matériaux

Les matériaux extraits dans le département sont presque tous utilisés sur place. Seuls les granulats alluvionnaires et de concassage sortent des limites de la Nièvre (départements limitrophes et région parisienne), ainsi que le kaolin qui est exporté à l'étranger (Espagne, Hollande, Italie). La valeur marchande d'un produit est en relation directe avec la distance sur laquelle il peut être transporté, comme l'indique le tableau 16.

TABLEAU 16

Relation prix à la tonne
et distance d'exportation
par type de matériau

MATERIAUX	PRIX A LA TONNE DEPART CARRIERE 1974	DISTANCE MOYENNE D'EXPORTATION
Sables et graviers d'alluvion	de 4,10 à 10 F	 > 100 à 150 km
Granulats de roches du socle	de 10,80 à 14 F	
Granulats calcaires	de 8 à 17 F/m ³	
Kaolin	de 300 à 320 F	1000 km environ

3.6. Structures de la profession de l'industrie extractive

Le tableau ci-dessous, relatif au personnel employé dans les carrières, et l'histogramme de la figure 8, tendent à montrer que les entreprises sont, pour la plupart, de petites "affaires" familiales, aux faibles moyens en personnel et en matériel.

TABLEAU 17

Personnel de carrières

MATERIAUX EXTRAITS	PERSONNEL DE CARRIERES		NOMBRE DE CARRIERES		MOYENNE DU PERSONNEL PAR CARRIERE	
	1964	1974	1964	1974	1964	1974
Sables et graviers d'alluvion	47	82	13	35	3,6	2,3
Matériaux de concassage	121	85	13	14	9,3	6
Calcaire pour construction	14	20	6	12	2,3	1,7
kaolin	17	14	2	3	8,5	4,7
Calcaires industriels	14	12	5	7	2,8	1,7

Dans la branche des sables et graviers alluvionnaires, de 1964 à 1974, on constate que :

- le nombre des exploitations a presque triplé
- le chiffre moyen du personnel employé par point d'extraction est passé de 3,6 à 2,3
- le tonnage annuel produit a triplé.

Dans le domaine des matériaux de concassage on enregistre pendant la même période, des tendances analogues et plus particulièrement en ce qui concerne le personnel :

- baisse du chiffre moyen du personnel par carrière : de 9,3 en 1964 il passe à 6 en 1974
- multiplication par 2,9 de la production
- mais stagnation du nombre des carrières actives.

La diminution du chiffre moyen des employés par exploitation est encore plus nette si l'on retient le fait que 4 carrières emploient à elles seules 76 % des ouvriers, ce qui abaisse la moyenne à 2 personnes par carrière pour les dix autres exploitations.

Ces constatations sont également valables à des degrés divers pour les carrières de calcaires et de kaolin. Pour les autres carrières d'argiles on observe une diminution de leur nombre et une baisse de la production. Dans le tableau 17 relatif au personnel, la rubrique argiles ne figure pas car dans la majorité des cas l'exploitation est réalisée par des entreprises spécialisées travaillant quelques jours par an pour chaque carrière.

Actuellement, on compte une soixantaine d'entreprises, parmi lesquelles :

- 9 adhèrent à l'UNICEM
- 2 adhèrent au Syndicat national des industries extractives pour la céramique et la verrerie
- 1 adhère au Syndicat national des industries françaises de produits réfractaires
- 1 adhère à la Chambre syndicale du carreau céramique de France
- 2 adhèrent au Syndicat national des industries françaises de la poterie
- 1 adhère au Syndicat national des fabricants de ciments et chaux.

Si la majorité des exploitants étaient regroupés, on pourrait espérer un mouvement général de restructuration et de modernisation de la profession.

4 - POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT DE L'EXTRACTION DES MATERIAUX DE CARRIERE

Les possibilités de développement de l'industrie extractive dépendent de plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer :

- les réserves (volume, nature, environnement) : en particulier l'extension des gravières pose des problèmes : les alluvions constituent souvent un réservoir d'eau souterraine et les plaines alluviales sont les sites les plus propices à l'extension des agglomérations
- le marché : production, consommation, échanges doivent s'équilibrer
- les investissements en personnel et en matériel.

4.1. Réserves

4.1.1. Roches du socle à concasser

D'après les cartes géologiques à 1/80.000, la surface occupée par les roches granitiques et par les rhyolites, en dehors du parc régional du Morvan, est d'environ 284 km², avec la distribution suivante :

- 4,3 km² pour le granite de Saint-Saulge
- 92,8 km² pour le granite de Luzy
- 25,6 km² pour le granite de Château-Chinon
- 61,4 km² pour le granite de Lormes
- 100 km² pour les rhyolites de Montreuillon

Les granites se présentent donc sur 184 km². Si on estime à 90 % les zones inexploitable (découverte exagérée, matériau de mauvaise qualité, agglomérations, parc), à 15 m l'épaisseur de la tranche exploitable et à 80 % le rendement des carrières, il reste alors 220 Mm³ de matériau possible à exploiter.

Les rhyolites, supposées exploitables selon les mêmes conditions de surface, et de rendement, mais sur un front de 30 m, constituent une réserve de 240 Mm³.

Au total, les massifs granitiques et rhyolitiques peuvent fournir 1200 M.t de matériaux à concasser (d moyen = 2,7), soit une production possible pendant plus de 500 ans à un rythme double du rythme actuel.

4.1.2. Sables et graviers alluvionnaires

Les alluvions des lits mineurs de l'Allier et de la Loire sont les seules exploitées, les lits majeurs restant intacts. En ce qui concerne le volume des réserves, la figure 4 montre qu'il est inférieur à celui du département du Cher estimé, par le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Blois, à 1.265 millions de m³ compte tenu des diverses contraintes d'occupation du val. Pour la Nièvre, les réserves du val d'Allier et du val de Loire peuvent être estimées à environ 980 millions de m³.

4.1.3. Kaolin

L'évaluation des réserves en kaolin de la région de Decize, Fleury, Saint-Pierre-le-Moutiers est rendue très difficile par la présence de nombreuses failles. Au sud de la Loire, les terrains tertiaires masquent fréquemment le Lias et par conséquent, le Rhétien, susceptible de présenter localement un intérêt pour le kaolin. Actuellement, les deux exploitations actives possèdent des terrains, ayant

été prospectés par sondages, constituant une réserve sûre de 900.000 t d'arkose kaolinique. L'ensemble des gisements de Fleury et de Livry constituerait une réserve de 25 millions de tonnes, représentant 250 ans d'exploitation à raison d'une production de 100.000 t/an de produit brut.

4.1.4. Calcaire à bâtir

Les réserves, non estimées, sont énormes et il ne devrait pas y avoir de problèmes d'approvisionnement, même à long terme.

4.1.5. Réserves certaines

Le tableau 18, établi à partir des données fournies par les exploitants, fait le point des réserves des terrains acquis pour lesquels l'autorisation d'exploiter a été accordée.

4.2. Contraintes au développement de l'exploitation des carrières

La création du Parc régional du Morvan, s'étendant à l'est d'une ligne Bazoches, Château-Chinon, Saint-Honoré, bien que ne gelant pas les gisements in situ a fait apparaître de nouvelles contraintes. Or, cette zone couvre en grande partie les massifs granitiques de Lormes et de Château-Chinon, les rhyolites de Montreuilon et les tufs volcaniques du sud de Château-Chinon. Cependant, il ne faut pas oublier que cette région, située dans le Morvan, est accidentée, qu'elle présente très peu de voies de communication et qu'elle est éloignée des centres de consommation.

Les contraintes urbaines, essentiellement situées le long des vallées de la Loire et de l'Allier, ne couvrent pas d'importantes surfaces. Actuellement, elles ne gênent guère les exploitants de graves alluvionnaires qui n'ont pas encore entamé les réserves du lit majeur.

Le manque de moyens de communication constitue également un handicap pour un transport important de matériaux.

La faible activité industrielle du département, sa vocation essentiellement agricole, le lent essor démographique (donc des besoins) sont autant de facteurs défavorables à un accroissement de l'activité des carrières. Cependant les carrières de la Nièvre pourraient, dans un avenir proche, contribuer à alimenter certaines régions, l'Ile-de-France en particulier.

Tableau 18 - Réserves certaines en matériaux des terrains acquis pour l'exploitation

MATERIAUX	ROCHES DU SOCLE A CONCASSER	CALCAIRES A CONCASSER	CALCAIRES DE CONSTRUCTION	CALCAIRES INDUSTRIELS	ARGILES A GRES, FAIENCE ...	ARGILES A TUILES ET BRIQUES	ARGILES REFRACTAIRES	KAOLIN
Réserves en milliers de tonnes	> 70.000	> 2,90	> 7,90	1,50	0,47	0,55	0,50	0,90
Durée d'exploitation possible (*)	36 ans		> 500 ans	75 ans	26 ans	13 ans	200 ans	12 ans

(*) durée d'exploitation possible en supposant une production annuelle double de la production réalisée en 1973

5 - CONCLUSION

Cet inventaire des matériaux de carrières du département de la Nièvre a révélé un grand nombre de formations intéressantes, notamment pour la production de granulats de concassage dont bien peu sont exploités. Les gisements alluvionnaires, seulement exploités à l'heure actuelle dans le lit mineur de la Loire et de l'Allier, devraient faire l'objet d'un inventaire qualitatif et quantitatif, avec indication des contraintes d'exploitation. En ce qui concerne les matériaux tels que pierres de taille, moellons ..., la Nièvre pourrait en produire beaucoup plus : les calcaires à bâtir ne sont pas rares et certains granites mériteraient d'être utilisés en ornementation. Quant au kaolin, il serait nécessaire d'en définir les gisements et les réserves tous situés au sud de la Loire, dans la région comprise entre Fleury et Saint-Pierre-le-Moutier.

SELECTION BIBLIOGRAPHIQUE

- ANDRE (J.) , 1955 . - Etude d'alluvions actuelles de la Loire . *Union. Soc. Fr. Hist. Nat. - Bulletin* , n° 23 , p. 109 - 112
- BOYER (C.) , 1959 . - Contribution à l'étude des sables et des galets actuels de la Loire entre Roanne et Orléans . *Paris , D.E.S.* , p. 1 - 72
- CALVI (M.) , 1972 . - Les calcaires du Nivernais . *Mausolée , Fr.* , 40 , n° 434 , p. 2233 - 2253
- CHAMPION (M.) , MAILLARD (Ph.) et CARIO (P.) , 1971 . - Les alluvions de la Loire dans la région Centre . *Bull. Liaison Labo. Routiers P. et Ch.* , n° 56 , p. 47 - 68
- CHAPUT (E.) , 1908 . - Sur les alluvions quaternaires de la Loire et de l'Allier . *C. R. Acad. Sci. - Fr. Ser. D.* , t. 147 , p. 89 - 91
- CHARRIN (V.) , 1953 . - Les ressources minérales du Morvan . *Génie Civil* , t. CXXX , n° 13 , p. 250 - 252
- DAMIANI (L.) et TRAUTMANN (F.) , 1968 . - Les dépôts de kaolins français . *XXIII International Geological Congress* , vol. 15 , p. 141 - 178
- DAULIN (J.L.) , 1969 . - Les calcaires du Bajocien de Bourgogne . *Stratigraphie , sédimentologie . Thèse Univ. Dijon* , p. 1 - 130
- EBRAY (T.) , 1858 . - Etudes géologiques sur le département de la Nièvre . *Lib. Baillière . Fils , Paris* , p. 1 - 372
- EBRAY (T.) , 1858 . - Renseignements sur les grès ferrugineux de la Puisaye . *Bull. Soc. Géol. Fr.* , t. 16 , p. 886 - 888

- GRANGEON (M.) , FEYS (R.) , GREBER (Ch.) et LEFAVRAIS-RAYMOND (A.) , 1968 . -
Géologie profonde de la région de Decize (Nièvre) . Essai de synthèses
d'après les sondages récents . *Bull. B.R.G.M. , sect. 1, Géol. Fr. , n° 1 ,*
p. 44 - 106
- JAVEY (C.) , 1971 . - Principales matières premières utilisées dans l'industrie
céramique . Cours de perfectionnement pour les techniciens et agents de
maîtrise des industries céramiques . *Rapport B.R.G.M. , 71 SGN 028 BGA*
- LE CALVEZ (Y.) , LEFAVRAIS (A.) et LHEGU (J.) , 1969 . - Le Morvan et le détroit
morvano-vosgien au Trias et au Lias . *Bull. B.R.G.M. , sect. 1 , Géol. Fr. ,*
n° 4 , p. 1 - 46
- LEFORT , 1893 . - Origine du kaolin . *Rev. Sci. Bourbonnais Cent. Fr. , t. 6 ,*
p. 49 - 55
- LEFORT , 1895 . - Tableau des terrains affleurant dans le Nivernais . *Rev. Sci.*
Bourbonnais Cent. Fr. , t. 8 , p. 129 - 131
- LEMOINE (P.) , 1912 . - Sur quelques points de la géologie des terrains superfi-
ciels de la région entre Cosne et Clamecy (Nièvre) . *C. R. somm. S.G.F. ,*
n° 12 , p. 88 - 90
- MAILLARD (P.) , 1972 . - Inventaire des disponibilités alluvionnaires de la Loire
entre le Bec d'Allier et Candes-Saint-Martin (Indre-et-Loire) .
Et. Ligériennes , Fr. , n° 11 , p. 34 - 39
- MERIAUX (S.) , 1956 . - Etude granulométrique d'une carrière de sables granitiques
à Brassay (Nièvre) . *Ann. Agron. , Fr. , t. 7 , n° 6 , p. 867*
- MOUTERDE (R.) , 1949 . - Le calcaire à entroques en bordure du Morvan . *C. R. Acad.*
Sci. , Fr. , t. 228 , p. 1139 - 1141

- NOEL (P.) , s.d. . - Fiches de pierre de taille . *Sté de Diffusion des Techniques du Bâtiment* , 9 rue La Pérouse , Paris 16ème
- PANTHIER (A.) , 1925 . - Sur les chailles du Nivernais . *C. R. S.G.F.* ,
p. 140 - 141
- PANTHIER (A.) , 1934 . - Les sables nivernais . *C. R. S.G.F.* , n° 11 ,
p. 147 - 148
- PERRAUDIN (J.C.) , 1971 . - Etudes géologiques sur le Nivernais . Les formations Bajociennes , les limites du Bathonien . *Thèse doct. 3ème cycle , géol.* ,
Univ. Dijon , p. 1 - 88
- PERREAU (M.) , 1960 . - Contribution à l'étude du Jurassique supérieur des environs de Cosne (Nièvre) . *D.E.S.* , Paris , p. 1 - 58
- POINTET (T.) , 1974 . - Reconnaissance hydrogéologique du département de la Nièvre au sud de la Loire et du val de Loire . *Rapport B.R.G.M.* , 74 SGN 056 JAL
- POUILLON (L.) et LALLEMENT (M.) , 1957 . - Géographie de la Nièvre . *Ed. Delayance* ,
La Charité-sur-Loire , 4ème éd. , p. 1 - 53
- RAT (P.) , 1972 . - Bourgogne , Morvan . *Masson et Cie* , Paris , *Guides géol. rég.* ,
p. 1 - 174
- REYRE (D.) , 1943 . - Les faciès du Séquanien dans le nord de la Nièvre .
Bull. S.G.F. , t. 13 , n° 5 , p. 241 - 259
- SEDDOH (F.K.) , 1968 . - Les granites du massif de Luzy (Morvan méridional) .
Pétrographie , altération . *Thèse doct. 3ème cycle* , *Univ. Dijon* , P. 1 - 138

TRESCARTES (J.) , 1971 . - Les sables albiens de part et d'autre du seuil de
Bourgogne . *Thèse doct. 3ème cycle , géol. , Univ. Dijon , p. 1 - 125*

x. , 1890 . - Répertoire des pierres de taille exploitées en 1889 . *Minist. T. P. ,
Libr. Polytec. Baudry et Cie , Paris*

x. , 1969 . - Action concertée de mécanique des roches . Catalogue des caractéris-
tiques géologiques et mécaniques de quelques roches françaises . *DGRST ,
ENSMP , LCPC , BRGM*

AUTRE DOCUMENTATION

- . Dossiers carrières du Service des Mines de Nevers obligamment prêtés par M. MESSAGE
- . Renseignements fournis par M. GAND, géologue au Laboratoire régional des Ponts et Chaussées d'Autun
- . Dossiers B.R.G.M. du SGR / JAL établis au titre du Code Minier
- . Cartes géologiques à 1/80.000ème : Autun 3ème édit., Avallon 3ème édit., Château-Chinon 3ème édit., Clamecy 3ème édit., Nevers 2ème édit., St-Pierre-le-Moutier 1ère réédit.
- . Annales des Mines. Statistiques de l'industrie minérale, années 1955 et 1965 à 1973
- . Annuaire 1971 du Syndicat national des fabricants de ciments et de chaux
- . Annuaire 1974 - 1975 de la Confédération des industries céramiques de France
- . Annuaire 1974 de l'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction

Légende

Production en t. de la Nièvre	Prix unitaire F/t.
% de la production nationale	Production en t. de la France

Production des matériaux de carrières et produits dérivés
pour la Nièvre et la France
(années 1965, 1970, 1972, 1973)

(Statistiques de l'Industrie minière)

Produits de carrières

ARGILES

- pour tuiles et briques

- à faïence, grès cérame,
poterie

- kaoliniques et kaolins

- pour réfractaires

OCRES ET TERRES COLORANTES

MARBRE (et pierre marbrière)

CALCAIRES

blocs et
moellons brutspour
constructionpierres et
moellons taillés

pour amendement

SABLES ET GRAVIERS D'ALLUVIONS

extraits par dragues ou
autres engins immergésextraits par d'autres
moyens d'extractionMATERIAUX POUR BALLAST ET EMPIERREMENT
(toutes roches y compris sables et
gravillons de concassage)

	1965	1970	1972	1973
	21.200	18.800	24.500	19.060
	0,002	7,45	0,18	8,00
	10.530.404	10.351.851	9.780.659	13.407.253
	11.780	10.750	9.850	3.360
	3,48	32,80	1,90	22,90
	338.203	566.898	594.070	561.480
	25.700	30.000	35.700	37.045
	8,70	53,60	5,75	52,00
	295.392	521.444	583.764	666.114
	-	-	1.100	1.240
			0,10	81,13
			1.075.846	984.500
	265	150	400	300
	87,75	66,87	4,60	68,70
	302	3.260	1.139	3.398
	5.460	-	-	-
	1,09	122,62		
	500.909			
	10.800	2.440	4.300	3.745
	0,48	21,76	0,13	25,10
	2.269.537	1.945.620	1.652.896	1.295.315
	-	3.500	2.300	3.150
		0,83	120,90	0,38
		420.350	607.360	549.403
	5.900	8.200	-	-
	0,84	18,16	1,45	13,50
	701.890	564.303		
	400.000	553.000	710.000	986.850
	0,60	7,96	0,57	6,60
	66.998.766	96.538.200	113.945.219	116.385.342
	100.000	82.000	-	116.340
	0,18	7,08	0,09	7,00
	54.353.288	96.283.626		117.285.098
	533.000	560.000	589.000	886.000
	0,92	10,04	0,67	10,20
	57.793.430	83.574.485	94.827.098	98.808.564

Produits fabriqués

Chaux grasse pour agriculture principalement

Chaux hydraulique

Briques pour le bâtiment (terre cuite)

Carreaux de grès

Poterie horticole et culinaire

Vaisselle diverse (ni en faïence, ni en porcelaine)

Céramique d'art (ni en faïence, ni en porcelaine)

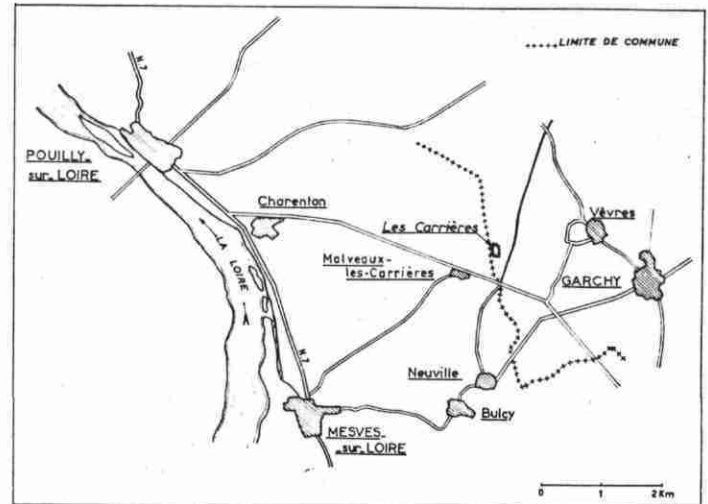
	3.205	4.455	5.525	5.460
	1,07	1,20	1,16	1,03
	300.315	371.256	474.549	532.320
	-	396	-	-
		0,07		
		592.561		
	6.310	2.970	2.550	2.700
	0,10	0,05	0,04	0,04
	6.142.933	6.359.932	6.257.641	6.635.083
	13.175	15.971	17.200	19.770
	6,58	8,31	7,41	8,16
	200.271	192.277	232.004	24.279
	180	560	170	180
	0,34	1,47	0,30	0,27
	53.592	37.967	55.836	67.507
	-	1.500	680	670
		100	11,49	86,01
		1.500	5.919	779
	-	10	-	-
		0,89		
		1.127		

GARCHY

Nièvre

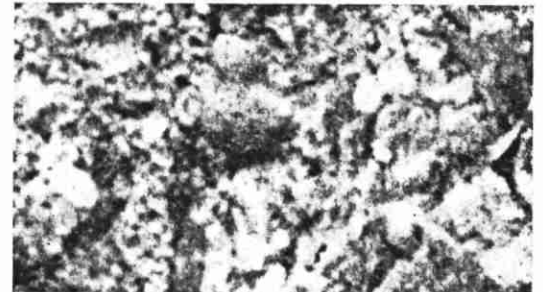
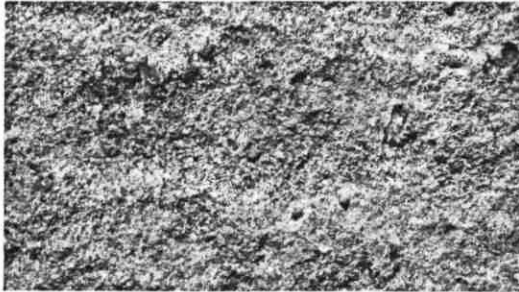
La commune de Garchy est située à 6 km environ à l'Est de Pouilly-sur-Loire, sur la route départementale D 125. La pierre est extraite dans cette commune, depuis trois ou quatre siècles, au Nord de la route départementale D 38 au hameau de Malveaux-les-Carières (1), mais la carrière actuellement exploitée s'étend faiblement sur la commune de Pouilly-sur-Loire.

(Carte au 1/50 000 de l'I. G. N. La Charité-sur-Loire. — Carte Michelin n° 65, pli 13).

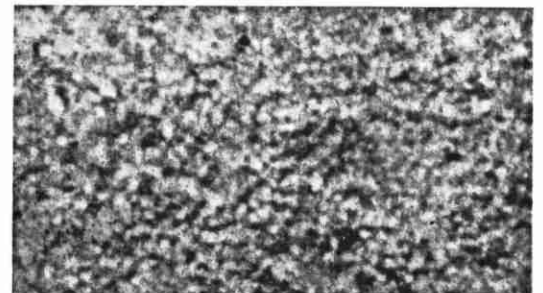
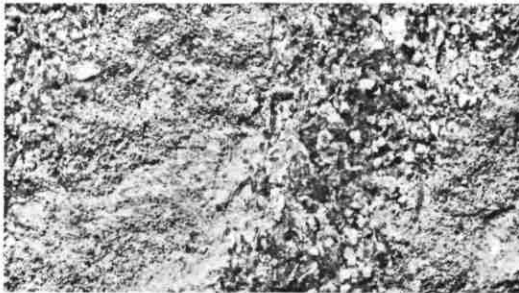


(1) Ici comme dans bien d'autres cas, l'orthographe du nom de la pierre diffère de celle portée sur la carte de l'Institut national géographique.

Aspect
de la roche de Garchy :
ci-contre, grandeur naturelle ;
à droite, agrandi 6 fois.



Aspect
de la même roche
en provenance du fond
ci-contre, grandeur naturelle ;
à droite, agrandi 6 fois.

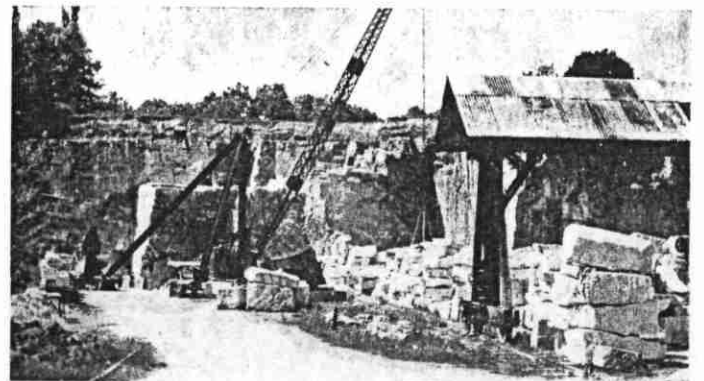


C'EST un calcaire oolithique avec trous petits et nombreux, de grain rond moyen fin, moucheté gris clair sur fond blanc crème, veiné horizontalement. Stratigraphiquement, ce calcaire se situe à l'étage rauracien. La carrière d'où il est actuellement extrait comprend deux masses de pierres distinctes : en haut : le Malvaux ; en bas : le Garchy.

Le « Répertoire des carrières de pierre de taille exploitées en 1889 » indique deux bancs de Malvaux, dans 8,95 m de hauteur de masse. Il ne parle pas de la pierre désignée sous le nom de Garchy, ce qui fait penser que les bancs inférieurs n'étaient pas extraits à cette époque ou que ces bancs n'existaient pas dans les carrières exploitées à la fin du XIX^e siècle.

EXPLOITATION. — La pierre de Garchy se présente sur 5 m de hauteur en 4 bancs de 0,70 m à 1,50 m, dans une surface exploitable de 30 ha environ.

Elle est plus dure dans la partie inférieure que dans la partie supérieure, et elle est plus dure que la pierre de Malvaux, située au-dessus d'elle.



Vue d'ensemble de la carrière de Garchy-Malvaux.

L'exploitation se fait au marteau perforateur employé verticalement, puis horizontalement. Les blocs extraits, levés au coin conique et parfois à l'aide de la poudre, mesurent entre 1 et 2 m³ au maximum, en raison des filières verticales nombreuses que l'on trouve dans la masse.

La production moyenne annuelle est de 200 m³.



Front latéral de la carrière

Niveau Malvaux

Niveau Garchy

Références

Eglise de St-Andelain (Nièvre)	} de 1880
Château de Nozet à Pouilly (Nièvre)	
Château de Vergers à Suilly-la-Tour (Nièvre)	
Immeubles de la rue Royale, à Orléans (rez-de-chaussée)	1948
Ilot du 19, rue Jeanne-d'Arc, à Orléans	1948

APTITUDES D'EMPLOI DE LA ROCHE DE GARCHY en trois climats-types

Emplois	Climat séquanien comportant des périodes de froid durable d'environ + 2 à - 8°	Climat tempéré sans période durable de gel	Climat alpin comportant des périodes de froid durable d'environ - 5 à - 20°
Rez-de-chaussée	●	●	●
Revêtement	●	●	●
Corniche	●	●	●
Balcon	●	●	●
Bandeau	●	●	●
Rejaillissement	●	●	●
Élévation sous saillie	●	●	●

RÉSULTATS DES MESURES FAITES AUX LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS SUR 24 ÉPROUVETTES PRÉLEVÉES EN CARRIÈRE (1956)

N° des épreuves	Résistance (kg/cm ²)	Densité apparente (kg/m ³)	Vitesse du son (m/s)	Largeur de rayure (en mm)	
6	248 min	2 166	3 314	1,450	La totalité des épreuves ayant été adressée aux laboratoires sans indication, on ne peut ici faire de comparaison entre épreuves provenant peut-être d'un seul prélèvement, mais on nous a assuré que la pierre était plus dure dans le bas que dans le haut. (En tout cas, le Garchy est plus dur que le Malvaux situé au-dessus). On remarquera seulement que si l'épreuve 6, qui a donné le minimum de résistance à l'écrasement, n'est pas placée en tête des minima de densité, de vitesse du son, ainsi que du maximum de largeur de rayure, l'épreuve 8, très voisine du minimum de résistance à l'écrasement, est en tête des autres mesures. De même l'épreuve 22 correspond aux limites supérieures, sauf en vitesse du son où elle se trouve avant-dernière.
24	257	2 229	3 574	1,425	
8	258	2 155 min	3 293 min	1,675 MAX	
23	263	2 206	3 565	1,450	
19	266	2 238	3 598	1,425	
2	285	2 199	3 537	1,500	
15	285	2 229	3 528	1,500	
7	292	2 190	3 440	1,525	
4	293	2 209	3 544	1,575	
20	305	2 256	3 398	1,300	
1	306	2 178	3 568	1,550	
10	306	2 247	3 590	1,575	
12	313	2 230	3 409	1,500	
14	319	2 236	3 440	1,425	
5	322	2 204	3 626	1,600	
13	325	2 229	3 369	1,500	
9	333	2 201	3 433	1,550	
18	336	2 323	3 776 MAX	1,225	
16	339	2 293	3 569	1,350	
3	344	2 215	3 634	1,375	
11	341	2 226	3 427	1,475	
21	349	2 310	3 601	1,225	
17	373	2 283	3 718	1,275	
22	377 MAX	2 325 MAX	3 733	1,200 min	
MOY	311	2 232	3 529	1,444	
MED	310	2 229	3 554,5	1,462	
EMA	30,29	0,035	114,71	0,101	
EMR	9,74 %	1,56 %	3,25 %	6,99 %	
POROSITÉ en %					
Moyenne Maximum Minimum					
17,6 % 20,3 % 14 %					

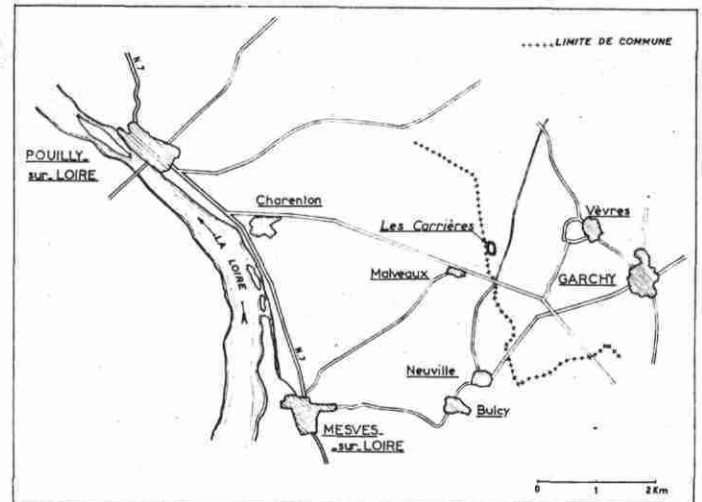
MALVAUX

Nièvre

La pierre de Malvaux est extraite depuis plusieurs siècles au lieu-dit Malveaux-les-Carières (1) dans la commune de Garchy située à 6 km à l'Est de Pouilly-sur-Loire.

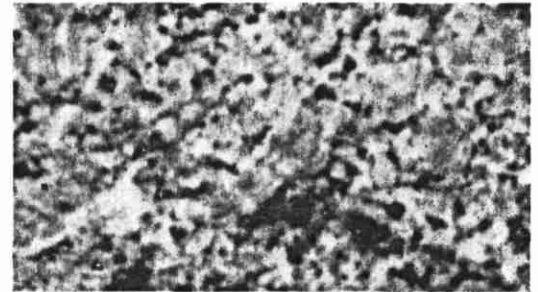
Les carrières se trouvent au Nord de la route départementale D 38, et celle dans laquelle on extrait actuellement s'étend faiblement sur la commune de Pouilly-sur-Loire.

(Carte de l'I.G.N. au 1/50.000 La Charité-sur-Loire. - Carte Michelin N° 65, pli 13.)



(1) Ainsi que nous l'avons noté dans d'autres cas, l'orthographe employée pour la désignation de la pierre ne correspond pas à celle portée sur la carte de l'Institut national géographique.

Aspect
de la pierre de Malvaux :
ci-contre, grandeur nature;
à droite, agrandi 6 fois.



La pierre de Malvaux est un calcaire oolithique, avec trous petits mais peu nombreux, à grain rond fin, moucheté gris clair sur fond blanc crème. Stratigraphiquement, ce calcaire se situe à l'étage Rauracien.

Au « Répertoire des Carrières exploitées en 1889 » il est désigné : « Calcaire oolithique, blanc à grain fin ou grossier (terrain jurassique, oolithe moyenne) ». On y trouvait 2,45 m de pierre fine en sept assises de 0,60 à 1,20 m.

Ainsi qu'on le trouvera indiqué dans la fiche Garchy, les bancs de pierre de Malvaux sont situés au-dessus des bancs de pierre de Garchy, dans la même carrière, dans la même masse de calcaire.

Ces deux pierres diffèrent par leur aspect : le Malvaux est plus fin et moins dur que le Garchy, qui laisse voir, au surplus, quelques veines horizontales.

Dans la masse, le Malvaux est plus dur dans sa partie inférieure que dans sa partie supérieure.



Vue d'ensemble de la carrière de Garchy-Malvaux.

A



B



La pierre de Malvaux (en A) au-dessus de la pierre de Garchy (en B).

EXPLOITATION. — L'exploitation se fait au marteau piqueur utilisé verticalement. Les « cloques » qui séparent les bancs permettent généralement de lever ceux-ci à l'aide de coins coniques.

Les blocs ainsi détachés ne mesurent généralement pas plus de 2 m³ en raison des filières verticales qui sont assez nombreuses dans la masse. La production annuelle est en moyenne de 250 m³.

Références

Église de Saint-Andelain (Nièvre) 1880 à 1910.
Château de Nozet, à Pouilly (Nièvre) 1880 à 1910.
Château de Vergers, à Suilly-la-Tour (Nièvre) 1880 à 1910.
Immeubles de la rue Royale, à Orléans (façades) 1948.
Immeubles de l'îlot 19, rue Jeanne-d'Arc, à Orléans 1948.

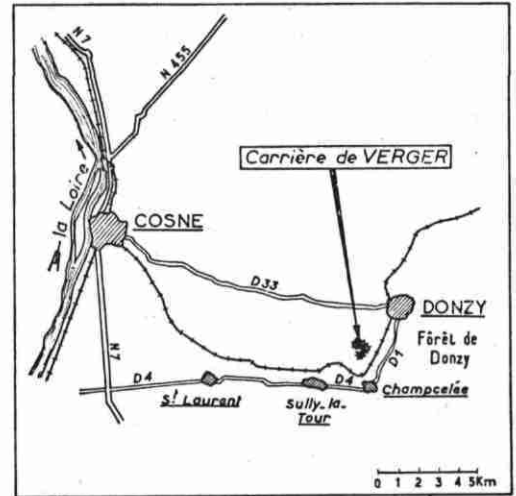
APTITUDES D'EMPLOI DE LA PIERRE DE MALVAUX
en trois climats-types

Emplois	Climat séquanien comportant des périodes de froid durable d'environ +2 à -8°	Climat tempéré sans période durable de gel	Climat alpin comportant des périodes de froid durable d'environ -5 à -20°
Rez-de-chaussée	●	●	●
Revêtement	●	●	●
Corniche	●	●	●
Balcon	●	●	●
Bandeau	●	●	●
Rejaillissement	●	●	●
Élévation sous saillie	●	●	●

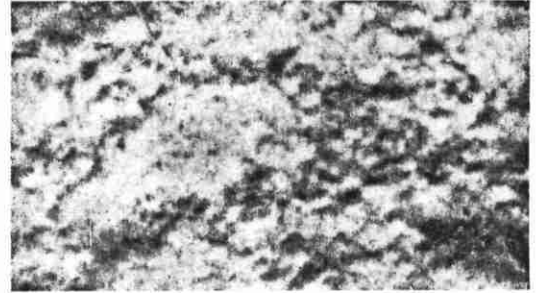
RÉSULTATS DES MESURES FAITES AUX LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
SUR 24 ÉPROUVETTES PRÉLEVÉES EN CARRIÈRE (1956)

N° des épreuves	Résistance (kg/cm ²)	Densité apparente	Vitesse du son (M/S)	Largeur de rayure (en mm)	
19	171 min	2 067	3 087	1,625	<p>La totalité des épreuves ayant été adressées aux laboratoires sans indication, on ne peut ici faire de comparaisons entre épreuves provenant, peut-être, d'un même prélèvement.</p> <p>On nous assure que la pierre est plus dure dans la partie inférieure de la masse qu'en haut (en tout cas le Malvaux est moins dur que le Garchy situé au-dessous de lui).</p> <p>On remarque que l'épreuve n° 20, qui a une résistance à l'écrasement très voisine du minimum obtenu dans la série, a les chiffres extrêmes les plus bas dans les autres mesures.</p> <p>Par contre, les résultats sont plus dispersés pour les maxima en vitesse du son et en largeur de rayure.</p>
17	174	2 074	3 233	1,600	
6	175	2 085	3 283	1,625	
20	181	2 060 min	3 024 min	1,675 MAX	
24	201	2 153	3 311	1,500	
22	205	2 094	3 179	1,575	
8	214	2 115	3 123	1,350	
3	220	2 128	3 114	1,500	
5	225	2 122	3 118	1,525	
18	234	2 145	3 185	1,450	
23	249	2 086	3 255	1,575	
21	259	2 151	3 237	1,500	
15	263	2 121	3 237	1,500	
7	275	2 164	3 164	1,525	
9	287	2 186	3 175	1,375	
1	293	2 199	3 398	1,300	
11	305	2 198	3 443	1,225 min	
12	308	2 167	3 110	1,450	
10	311	2 143	3 090	1,450	
14	319	2 165	3 449 MAX	1,400	
16	320	2 198	3 124	1,400	
4	323	2 182	3 150	1,375	
13	327	2 199 MAX	3 294	1,425	
2	334 MAX	2 198	3 188	1,350	
MOY	257	2 142	3 207	1,470	
MED	261	2 148	3 182	1,475	
EMA	48,375	0,039	86,5	0,091	
EMR	18,8 %	1,82 %	2,70 %	6,19 %	
					POROSITÉ
					Moyenne Minimum Maximum
					20,9 % 18,8 % 23,9 %

LA pierre du Verger est exploitée sur la commune de Sully-la-Tour dans la Nièvre, à 17 km au Sud-Est de Cosne.
(Carte au 1/50.000 de l'I. G. N. — Cosne, feuille XXV, 22 — Carte Michelin n° 65, pli XIII).



Aspect de la roche éclatée :
à gauche, grandeur naturelle ;
à droite, agrandi 6 fois.



L'EXPLOITATION de cette pierre est très ancienne, puisqu'on la trouve dans les vieilles piles du pont de Beaugency qui date, croyons-nous, du XIV^e siècle. La masse de pierre couvre environ 40 ha et le banc supérieur affleurerait le sol.

C'est pourquoi les deux premiers bancs qui mesuraient, suivant les endroits, entre 0,50 m et 1,20 m d'épaisseur ont été extraits par des ouvriers carriers qui louaient, au mètre carré, la terre au propriétaire. On a compté jusqu'à 150 ouvriers dans la commune.

Depuis, on a extrait en différents points de la masse deux autres bancs : le troisième banc de roche, puis le banc blanc.

On a alors trouvé un banc (de 1 à 2 m d'épaisseur) de moellons inutilisables, — parce que sensibles au gel du fait de délits à peine visibles, mais très rapprochés, — puis deux bancs de liais, le premier clair et moucheté, dit « non marbré », le second « marbré ».

D'ailleurs le « Répertoire des Carrières de pierre de taille exploitées en 1889 » indique, dans la commune de Sully-la-Tour, un seul calcaire oolithique, gris



Carrière de Verger. On en a numéroté les bancs. (Voir la coupe à la page suivante).

APTITUDES D'EMPLOI DU VERGER NON MARBRÉ
en trois climats-types

Emplois	Climat séquanien comportant des périodes de froid durable d'environ + 2 à - 8°	Climat tempéré sans période durable de gel	Climat alpin comportant des périodes de froid durable d'environ - 5 à - 20°
Pile en rivière	●	●	●
Bassin	●	●	●
Socle	●	●	●
Rez-de-chaussée	●	●	●
Revêtement	●	●	●
Corniche	●	●	●
Balcon	●	●	●
Bandeau	●	●	●
Rejaillissement	●	●	●
Élévation sous saillie	●	●	●
Escalier et dallage extérieurs	●	●	●
Escalier et dallage intérieurs	●	●	●

RÉSULTATS DES MESURES FAITES AUX LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
SUR 24 ÉPROUVETTES PRÉLEVÉES EN CARRIÈRE (1956)
VERGER NON MARBRÉ

N° des épreuves	Résistance (kg/cm²)	Densité apparente (kg/m³)	Vitesse du son (m/s)	Largeur de rayure (en mm)	
5	734 min	2 314 min	4 643	0,825	Nous ignorons comment ont été exactement faits les prélèvements mais il nous a été assuré qu'ils proviennent tous du banc « non marbré ». Les écarts de résistance varient presque du simple au double; et les écarts moyens en vitesse du son et en largeur de rayure sont dans la moyenne des observations faites jusqu'alors. Les valeurs limites en résistance et en densité apparente coïncident, mais il y a une grande dispersion en ce qui concerne la vitesse du son et la largeur de rayure.
7	819	2 337	4 744	0,775	
1	821	2 341	4 749	0,825	
19	871	2 369	3 988	0,825	
15	875	2 350	3 852 min	0,875	
24	898	2 341	3 893	0,875	
13	926	2 355	4 041	0,850	
11	933	2 340	4 804	0,825	
10	960	2 326	4 794	0,825	
4	999	2 365	4 960	0,800	
3	1 013	2 354	4 918	0,700	
14	1 017	2 420 MAX	4 627	0,700 min	
22	1 017	2 377	4 037	0,800	
17	1 030	2 356	3 928	0,900 MAX	
20	1 049	2 385	4 140	0,850	
9	1 054	2 364	4 932	0,850	
11	1 084	2 340	4 804	0,825	
2	1 098	2 339	4 895	0,750	
23	1 117	2 379	4 070	0,850	
12	1 142	2 357	4 984 MAX	0,750	
18	1 151	2 411	4 569	0,800	
8	1 225	2 371	4 839	0,800	
6	1 282	2 361	4 957	0,800	
16	1 302 MAX	2 413	4 710	0,750	
MOY	1 017	2 362	4 510	0,810	POROSITÉ en % Moyenne Maximum Minimum 12,5 % 14,3 % 10,4 %
MED	1 017	2 358	4 676	0,825	
EMA	111,8	0,0196	372,71	0,041	
EMR	11 %	0,83 %	8,26 %	5,06 %	

roussâtre, à grain fin (terrain jurassique, oolithe moyenne), exploité aux carrières de Champcelay (appelé liais de Champcelay) et aux carrières des Vergers (appelé alors liais des Vergers).

C'est en 1920 que l'on a repris l'exploitation en partant de la base de la masse. On a alors trouvé des bancs très différents des bancs de surface, et ce, sur une hauteur d'environ 16 m, de telle sorte que la pierre des Vergers est très variable en teintes et en aspect. Toutefois une seule qualité : le « Verger non marbré » figure à la mercuriale.

Stratigraphiquement, cette pierre se situe à l'étage rauracien.

CARRIÈRE DE LA GARENNE DE VERGER. — La pierre est actuellement exploitée dans cette carrière en partant du haut de la masse, au niveau de l'eau c'est-à-dire qu'une fosse a été ouverte jusqu'au niveau de l'eau et que l'on attaque ensuite la masse par gradins successifs correspondant aux bancs naturels.

La coupe montre les bancs exploités actuellement.

Ce qui caractérise les bancs de Lyot, c'est que dans chacun d'eux et quoi qu'il n'y ait pas de délit, on trouve trois natures de pierre de couleurs très distinctes, alors que, dans le gros banc, la partie marbrée et la partie veinée sont séparées par un délit plus ou moins franc.

On trouve fréquemment des fossiles entre les deux bancs de Lyot, tels que des ammonites, dont certaines atteignent 0,70 m de diamètre, et des crustacés ; on y a même trouvé des défenses de dinosaure à environ 5 m au-dessus des sources et, tout récemment, des petites fougères très bien conservées.

L'exploitation se fait à l'aide de perforatrices pour couper verticalement les bancs ; les blocs sont ensuite détachés horizontalement au coin, en suivant les délités.

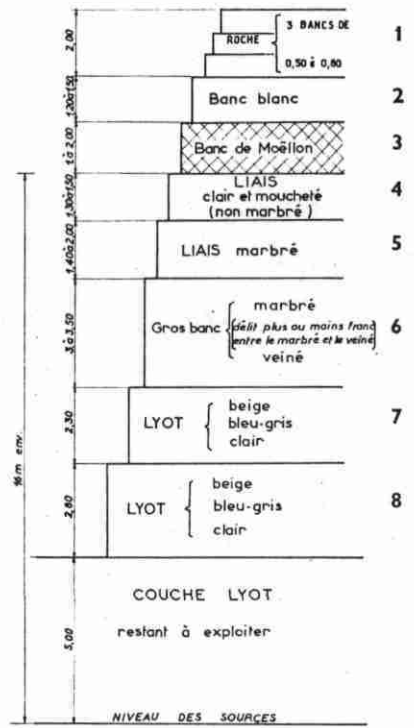
Transportés à la taillerie installée dans la carrière, ils sont alors débités en moellons d'appareil ou en dalles de revêtement, en tenant compte des variations de couleur trouvées.

La production moyenne annuelle est de 550 m³.

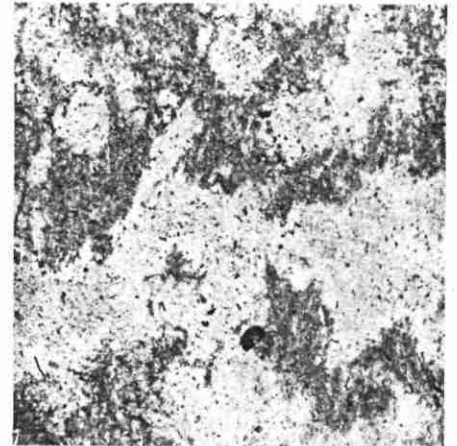
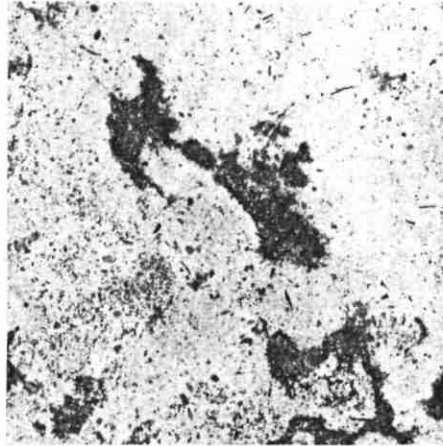
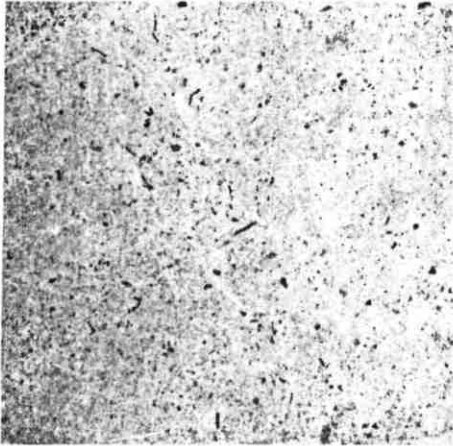
Références

Eglise de Saint-Andelain (Nièvre)	} de	1880 à 1910
Château de Nozet à Pouilly (Nièvre)		
Château de Verger à Suilly-la-Tour (Nièvre)		
Immeubles de la rue Royale à Orléans (socle)	1948	
lot 19, rue Jeanne-d'Arc, à Orléans	1948	
Viaduc de Culan (Cher)	1948	
Pont sur la Loire à Beaugency (Loiret)	1948	

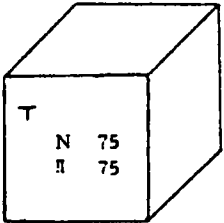
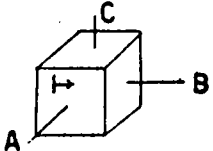
Coupe sur la carrière de Verger, montrant les bancs en cours d'exploitation.




Aspect de la pierre polie de 3 bancs différents : les 6^e, 7^e et 8^e (en commençant par la gauche).




Grandes ammonites trouvées entre les bancs de Lyot.

ORIGINE	Dépt.	NUMÉRO	TOTAL	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	FeO	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O	Détermination																								
CORBIGNY	58	0 1	100,39	70,30	14,50	0,44	0,96	0,05	1,19	1,22	3,18	4,55	1,53	0,23	0,58	1,66	Microgranite																								
GISEMENT		GÉOLOGIE RÉGIONALE										ANALYSE STRUCTUROLOGIQUE																													
X = 701.650 Y = 245.900 Z =		<p>Corbigny est situé sur la bordure occidentale du Morvan.</p> <p>Le Morvan est un ensemble éruptif et métamorphique s'enfonçant au Nord sous la bordure triasique du Bassin Parisien.</p> <p>Ce Massif est formé de bandes de direction E.O en moyenne qui sont :</p> <p>- Massif "granulitique" de Sémur Avallon - Gneiss de Chastellux Flée et le bassin houiller d'Autun - Ensemble grantitique comportant à sa périphérie des microgranites (Corbigny) - terrains Dévonien et Carbonifères, tufs volcaniques - Granite de Luzy-Creusot.</p>										<p>Fracturation importante sensiblement N-S</p> <p>N 130 π 98 N 145 π 50 N 285 π 95</p> <p>avec un remplissage argileux.</p> 																													
STRUCTURE		PÉTROGRAPHIE										<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quartz</th> <th>Feldspaths</th> <th>Biotite</th> <th>Muscovite</th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th>SiO₂</th> <th>Na,K</th> <th>Na,Ca</th> <th>An %</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AC 31</td> <td>23</td> <td>33</td> <td>25</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP 5,5</td> <td>6</td> <td>20</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Quartz	Feldspaths	Biotite	Muscovite			SiO ₂	Na,K	Na,Ca	An %			AC 31	23	33	25	9		CP 5,5	6	20		5	
Quartz	Feldspaths	Biotite	Muscovite																																						
SiO ₂	Na,K	Na,Ca	An %																																						
AC 31	23	33	25	9																																					
CP 5,5	6	20		5																																					
TEXTURE		<p>Massif - Compact - Pâte homogène à phénocristaux - brun -</p> <p>Microgrenue porphyrique - Mésostase 63 % - Pas d'orientation -</p>										<p>↑ C.P. pourcentage des phénocristaux</p> 																													
QUARTZ ORTHOSE PLAGIOCLASE BIOTITE MESOSTASE		<p>Automorphe - très corrodé - inclusions (feldspath - biotite)</p> <p>Automorphe - très altérée en produits micacés - extinction franche -</p> <p>Automorphe - non zoné - altération (Séricite - calcite) -</p> <p>Automorphe - chloritisée - formation de calcite - granules opaques -</p> <p>Agrégat de fines baguettes d'Orthose et d'Albite avec très peu de Quartz -</p> <p>Petites houppes de Muscovite néoformée autour des biotites - Apatite, Zircon -</p>																																							
Essais Ponts et Chaussées		PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DE L'ÉCHANTILLON																																							
Densité		Deval		Los		CPA		Eprouvette		Vitesse Son		Essais de Résistance				Modules			Divers E																						
δ _s	δ _d	n%	Sec	+H ₂ O	Ang.			Ø	L	a	mdy	V _L	V _T	C _L	C _R	T ₀	T _B	E	E'	ν	245b	490b	980b																		
2,651	2,610	1,5	17,8	18,6	10,2	0,45		1	50	100		3 5758 1 5825					2 229 1 281																								
Notes et commentaires								A																																	
								B	5	40	50		0,009																												
								B	1	50	100							1 149 2 216																							
								B	2		40							1 830 2 1991 1 938 2 2153																							
								B	3																																
								B	4	36	72			1 2570	4 1660 1 2260			2 25 1 06		803			0,28	390	450	440															
								B	5	10			<0,1	5 5400			2 138 1 195		651°																						
								C	1	50	100			4 5769				2 195	2 185																						
								C	2		40						3 1054 3 2136 1 1997 1 2591																								
								C	3																																
								C	4				<0,1	5 5390						656°																					
								C	5	40	50		D,009																												
Poinçonnage :		Cp	ES	D																																					
B		2,2	0,25	266																																					
C		2,2	0,16	252																																					

 Zones où les autorisations pourront être accordées largement

 Zones sensibles où les autorisations de durée moyenne pourront être accordées

 Zones hypersensibles où l'interdiction d'extraction sera la règle (en cas de nécessité des autorisations de durée très limitée pourraient cependant être accordées)

● Exploitation de sables et graviers

▲ Puits de captage d'eau potable

VALLEE DE LA LOIRE

Zones d'extraction des sables et graviers dans les vals de Loire et d'Allier - Echelle : 1/100.000

Carte réalisée à partir de celle du Service de Navigation des Ponts et Chaussées de Nevers

