



BRGM

Société BISCH-MARLEY

26 rue de la Gare

67470 Seltz

**Recherche de gisements
d'argiles à tuiles en Provence
entre Aix en Provence et Arles
(Bouches du Rhône-13)
et Avignon (Vaucluse-84)**

par L. DAMIANI

**Juillet 1988
88 SGN 571 PAC**

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
Service Géologique Régional Provence - Alpes - Côte d'Azur
Domaine de Luminy - Route Léon-Lachamp - 13009 Marseille
Tél.: 91.41.24.46 - Télex : BRGM 401585 F

**SOCIETE BISCH-MARLEY
SELTZ (BAS-RHIN)**

**RECHERCHE DE GISEMENTS D'ARGILES A TUILES EN PROVENCE
ENTRE AIX EN PROVENCE ET ARLES (BOUCHES DU RHONE)
ET AVIGNON (VAUCLUSE)**

**PAR
L. DAMIANI**

88 SGN 571 PAC

Marseille, Juin 1988

R E S U M E

La Société des tuiles Bisch-Marley a demandé au Bureau de recherches géologiques et minières Provence-Alpes-Côte d'Azur de procéder à une reconnaissance des gisements d'argiles existants dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse en vue de mettre en évidence un site de qualité valable pour la fabrication de tuiles.

Ces travaux ont été réalisés sur le terrain au cours du printemps 1988 et la cartographie réalisée dans ce vaste ensemble a permis de définir quelques gisements d'argiles de nature plus ou moins calcaire, d'extension très inégale, dans les secteurs est d'Aix et d'Arles-Avignon.

Quelques prélèvements d'échantillons réalisés à l'Est d'Aix et dans le secteur d'Avignon-Arles devront permettre d'effectuer des essais de cuisson, avec ajout modulé de matière silico-alumineuse, à l'issue desquels des orientations pourront être prises.

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION.....	1
II - REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES PRINCIPAUX HORIZONS ARGILEUX DANS LA REGION PROVENCALE.....	2
II.1 - Le Pliocène.....	2
II.2 - Le Miocène.....	2
II.3 - L'Oligocène.....	3
II.4 - L'Eocène.....	4
II.5 - Le Crétacé.....	4
II.6 - Le Crétacé inférieur.....	5
III - DESCRIPTION DES DIFFERENTS SECTEURS.....	6
III.1 - Secteur de Marseille.....	6
III.2 - Secteurs Est d'Aix.....	6
III.3 - Secteur Ouest d'Aix.....	12
III.4 - Secteurs de la Durance.....	16
III.5 - Le Miocène du Nord d'Istres.....	20
III.6 - Plaine de la Crau.....	22
III.7 - Secteur d'Arles.....	22
III.8 - Secteurs Est d'Avignon.....	27
III.9 - Synclinal de Mormoiron.....	29
III.10 - Nord-Est du Vaucluse.....	31
IV - CONCLUSIONS.....	34

CARTE 1 (hors texte) - SITUATION DES SECTEURS ETUDIES

LISTE DES FIGURES

Extension des formations argileuses

1 - 2 - 3 - 4- 5- 6- 7 -8 - 9 - 11 - 12

I - INTRODUCTION

La présente recherche a été entreprise sur la demande des Tuileries BISCH-MARLEY de Seltz (Bas-Rhin), en vue de tenter de mettre en évidence un gisement d'argiles à tuiles dans l'aire de la Provence occidentale délimitée approximativement par les villes d'Aix-en-Provence, d'Arles (Bouches-du-Rhône) et d'Avignon (Vaucluse).

Les différents gisements existants ont fait l'objet d'une analyse et d'une cartographie spécifique à l'échelle du 1/50 000. Les plus favorables ont été examinés aux plans de la qualité, des dimensions des gisements et des possibilités de mise en exploitation.

Dans l'ensemble, les gisements connus sont notablement calcaires, ce qui laisse présager de mauvais résultats, sauf si la mise en oeuvre d'une matière de correction permet la préparation d'un mélange convenable.

II - REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES PRINCIPAUX HORIZONS ARGILEUX DANS LA REGION PROVENCALE

Dans cette région, certaines argiles résultent de dépôts sédimentaires, élaborés soit en milieu marin, soit en milieu lacustre ; d'autres proviennent de remaniements ou d'altération sur place et la répartition des niveaux argileux s'effectue entre différents étages.

II - 1. Le Pliocène

La partie inférieure (Plaisancien) est constituée d'une masse d'argiles bleuâtres calcaires. Cette formation est connue dans la vallée du Rhône, dans la Crau, comme nous le verrons plus loin.

Elles sont très puissantes (50 à 100 m) et se terminent par des sables alternant avec des marnes et parfois même des formations détritiques : safres. Ces argiles pliocènes ont été exploitées autrefois en Vaucluse à Vedène, pour la terre cuite : elles renfermaient 17 % de CaO et 14 % d'Al₂O₃. Leur extraction a été abandonnée soit à cause du développement urbain, soit à cause de difficultés d'exploitation, soit de l'extension de cultures. De même, sur la rive gauche, elles étaient exploitées à Générac, près de Saint-Gilles, à Meynes, à Théziers et le sont encore comme ajout en cimenterie ou pour la briqueterie.

II - 2. Le Miocène

La partie supérieure du Miocène montre des argiles rouges mêlées à des calcaires lacustres blancs et des conglomérats dans le bassin de la Durance, notamment. Au-dessous, apparaissent des "molasses" calcaires et des marnes calcaires et peu épaisses, des argiles micacées et des sables calcaires, puis des argiles bleues qui constituent la partie inférieure du Miocène avec parfois des alternances gréseuses.

Cet ensemble est relativement épais, notamment en Vaucluse dans le bassin de Carpentras où il atteint de 300 à 500 m de puissance. Il est réduit dans les Bouches-du-Rhône où il comprend des marnes jaunâtres riches en inclusions calcaires surmontées par des calcaires molassiques.

Ces argiles miocènes ont été exploitées au Nord et à l'Est d'Istres (Saint-Jean à Vignes Viaille La Bayanne) où la partie supérieure du gisement était beaucoup plus riche en chaux que la base du gisement.

II - 3. L'Oligocène

L'Oligocène est très développé tant dans les bassins d'Aix et de Marseille (Bouches-du-Rhône) que dans le bassin de Vaucluse.

■ Dans le bassin de Marseille. On note de haut en bas : des meulières calcaires blanchâtres, parfois rosées, des marnes blanchâtres, des sables et marnes blanchâtres surmontant une série très développée (80 m) d'argiles rouges, de safres et d'argiles marron, grises et violettes à la base avec niveaux de poudingues et des lits de graviers intercalés surmontant des calcaires en plaquettes parfois gypsifères. L'analyse de ces argiles montre une teneur en chaux et en magnésie de 15 à 21 % et une teneur en alumine de 16 à 22 %. Elles entrent pour la production de briques et de tuiles.

■ Dans le bassin d'Aix-Les-Milles. La série argileuse est assez semblable à celle de Marseille et l'épaisseur est moins importante (100 à 40 m). Elle repose sur une série de calcaires crayeux de la base de l'Oligocène et comprend des niveaux marron, dorés et bruns avec des intercalations de safres et de petits nodules calcaires (leur teneur en Al_2O_3 est de l'ordre de 20 % et celle en CaO/MgO de 16 à 20 %).

A différents endroits de cette série se retrouvent fréquemment des lentilles de poudingues hétérogènes plus ou moins cimentés surtout à la partie supérieure.

■ Dans le Vaucluse. La partie supérieure de l'Oligocène montre des calcaires blancs massifs dans le secteur est de Carpentras et dans le secteur sud de Mormoiron; puis au-dessous, on note de puissantes séries de marnes rougeâtres, des argiles vertes et jaunes avec intercalations de grès surmontant des marnes vertes et rouges. A l'Est d'Apt, la série calcaréo-argileuse gypsifère alterne entre argiles vertes et marnes jaunes et la partie supérieure a été exploitée à Viens pour la terre cuite (brique).

II - 4. L'Eocène

* Dans le Vaucluse. Cette série affleure :

■ dans les secteurs de Mormoiron. Elle comprend des marnes et des sables rougeâtres surmontés par des argiles vertes à attapulгите recouvertes par des calcaires durs. Il s'agit d'un gisement d'allure lenticulaire exploité depuis longtemps sous le nom de terre de Carpentras. L'extension connue de cette formation est limitée au bassin de Mormoiron et son épaisseur est de l'ordre de 15 m ; l'épaisseur de l'argile étant de 2 à 5 m. Cette argile n'est plus guère employée après traitement que dans des emplois pharmaceutiques, car très magnésienne.

■ dans le secteur d'Apt, des argiles smectiques sont connues depuis longtemps dans la série gypsifère (Sainte Radegonde) ; dans cette série, deux couches de 1,2 m et 2,5 m ont été exploitées anciennement pour l'industrie.

■ dans les Bouches-du-Rhône, dans la région d'Aix, malgré le développement des faciès calcaires, on observe des niveaux argileux à la partie moyenne de la série des calcaires durs, meuliérisés ou à silex, marnes gris-bleus intercalées de rares passages gréseux sous la forme d'argiles rutilantes, renfermant des calcaires noduleux, calcaires durs, marnes à smectite et à attapulгите. A la base, sous des calcaires bréchiformes parfois marmoréens, on a une série d'argiles rutilantes d'une vingtaine de mètres d'épaisseur, riches en smectite et en illite.

Ces argiles ont été exploitées autrefois à Gardanne et renfermaient 17 % d' Al_2O_3 et 15 à 25 % de CaO .

II - 5. Le Crétacé

* Le Crétacé supérieur

■ Dans les Bouches-du-Rhône. Les niveaux sont répartis largement dans toute la série du Bassin d'Aix. A Puyloubier, sous la barre calcaire de Vitrolles, les argiles marron à taches violettes sont extraites pour la terre cuite. Leur teneur en Al_2O_3 = 20 à 22 % et en CaO = 15 à 20 %.

Ces argiles alternent avec de petits niveaux gréseux et surmontent des faciès détritiques importants de poudingues de marno-calcaires.

Sous la barre de Rognac constituée par des calcaires argileux blancs, bleutés ou jaunâtres, la série argileuse renferme des nodules calcaires.

Au Sud de Trets, dans le Santonien, on trouve des argiles grises et rouges qui ont été exploitées autrefois pour la terre cuite (Tuilerie Audric).

■ Dans le Vaucluse. Sous les formations calcaires du Santonien, des argiles kaoliniques rosées alternent avec des sables et des grès à Bollène. Elles sont alumineuses (28 à 32 %) et ne renferment pas de chaux ; elles sont essentiellement employées dans l'industrie du réfractaire.

A l'Ouest d'Apt, la carrière Vernin exploite dans la formation dite "sidérolithique" des terres pour la production de carreaux. Ces niveaux sont peu étendus et peu épais ; ils sont fortement ferrugineux dans l'ensemble.

II - 6. Crétacé inférieur

■ Dans le Vaucluse. Des argiles très calcaires ont été extraites dans des secteurs situés au Nord de Gigondas, où la carrière de Lencieu a fourni des argiles grisâtres renfermant de 10 à 20 % de CaO et peu d'alumine (12 à 16 %) pour la brique principalement.

III - DESCRIPTION DES DIFFERENTS SECTEURS (Cf. Planche hors texte)

III - 1. Secteur de Marseille

Les argiles oligocènes rouges, marron, violettes sont très épaisses mais elles sont fréquemment entrecoupées par des niveaux de grès, de poudingues, de sable, de graviers; et le gisement est fortement compartimenté par le jeu de failles orthogonales et obliques qui affectent l'ensemble.

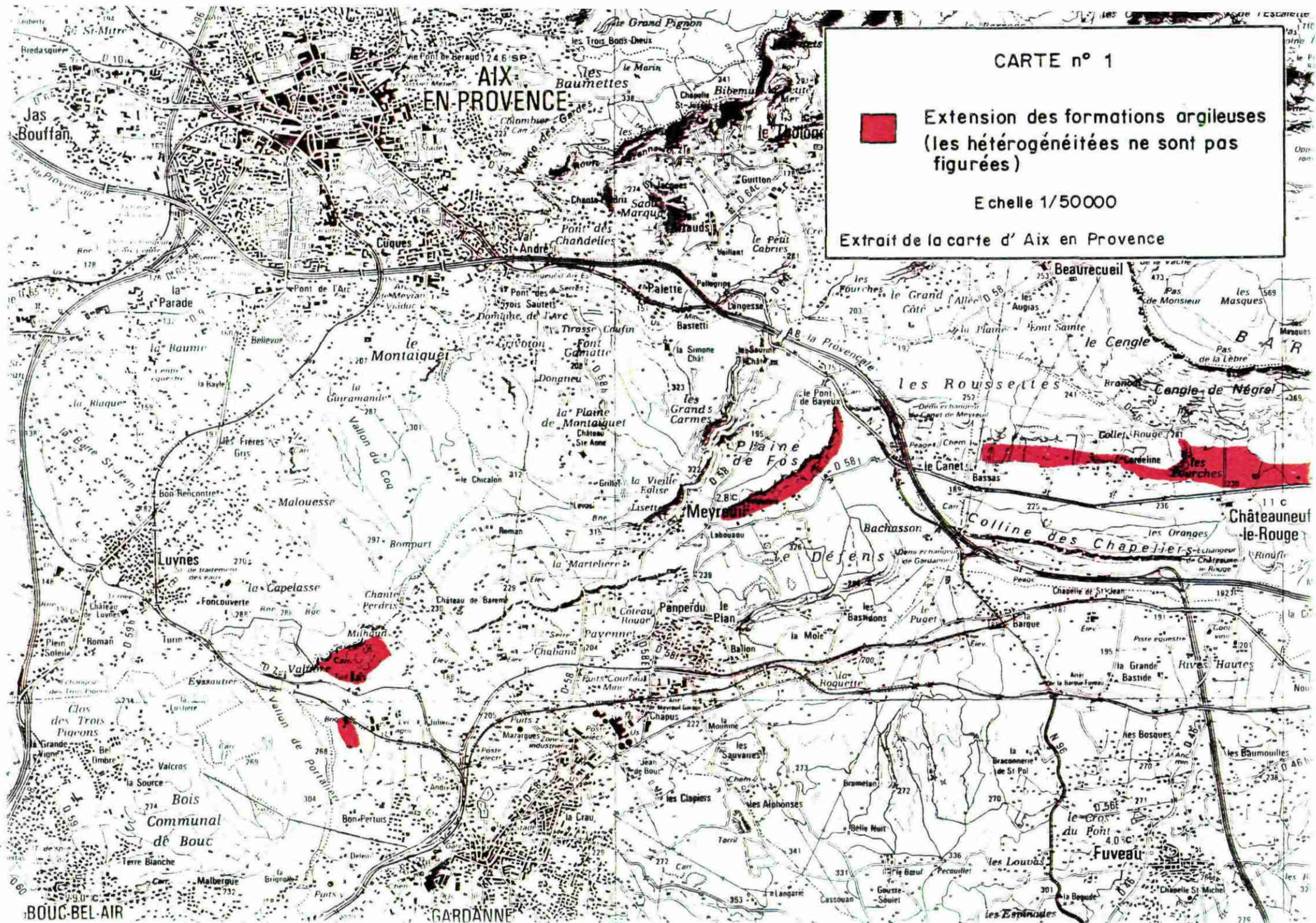
Elles n'affleurent plus guère que dans la vaste carrière ouverte dans le secteur de Saint-André. Elles sont rendues pratiquement inaccessibles par le développement de l'urbanisme de l'ensemble des quartiers nord de Marseille qui interdit toute extraction. Il en est de même dans les quartiers sud et dans la vallée de l'Huveaune où toute exploitation est devenue impossible.

Dans les secteurs d'Aubagne, les argiles rouges oligocènes constituent la base de la série et elles sont surmontées par d'importantes buttes de poudingues ; à Aubagne, Lascours, Saint-Jean-de-Garguier et Napollon, le développement de la construction a rendu impossible toute exploitation.

Les argiles oligocènes constituent plus au Nord les buttes de la Destrousse et de Peypin et à l'Est le petit bassin d'Auriol-Saint-Zacharie où les possibilités d'ouverture de carrières sont compromises pour les mêmes raisons.

III - 2. Secteurs Est d'Aix (Cf. Fig. 1, 2 et 3)

■ Bassin de l'Arc - Partie amont : les niveaux argileux sont très développés à l'Est d'Aix-en-Provence, dans la partie amont de la vallée de l'Arc à Fuveau, Châteauneuf-le-Rouge, Rousset, Puyloubier et Trets dans les Bouches-du-Rhône, Pourrières, Pourcieux, Saint-Maximin et Ollières dans le Var.



CARTE n° 1



Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte d'Aix en Provence

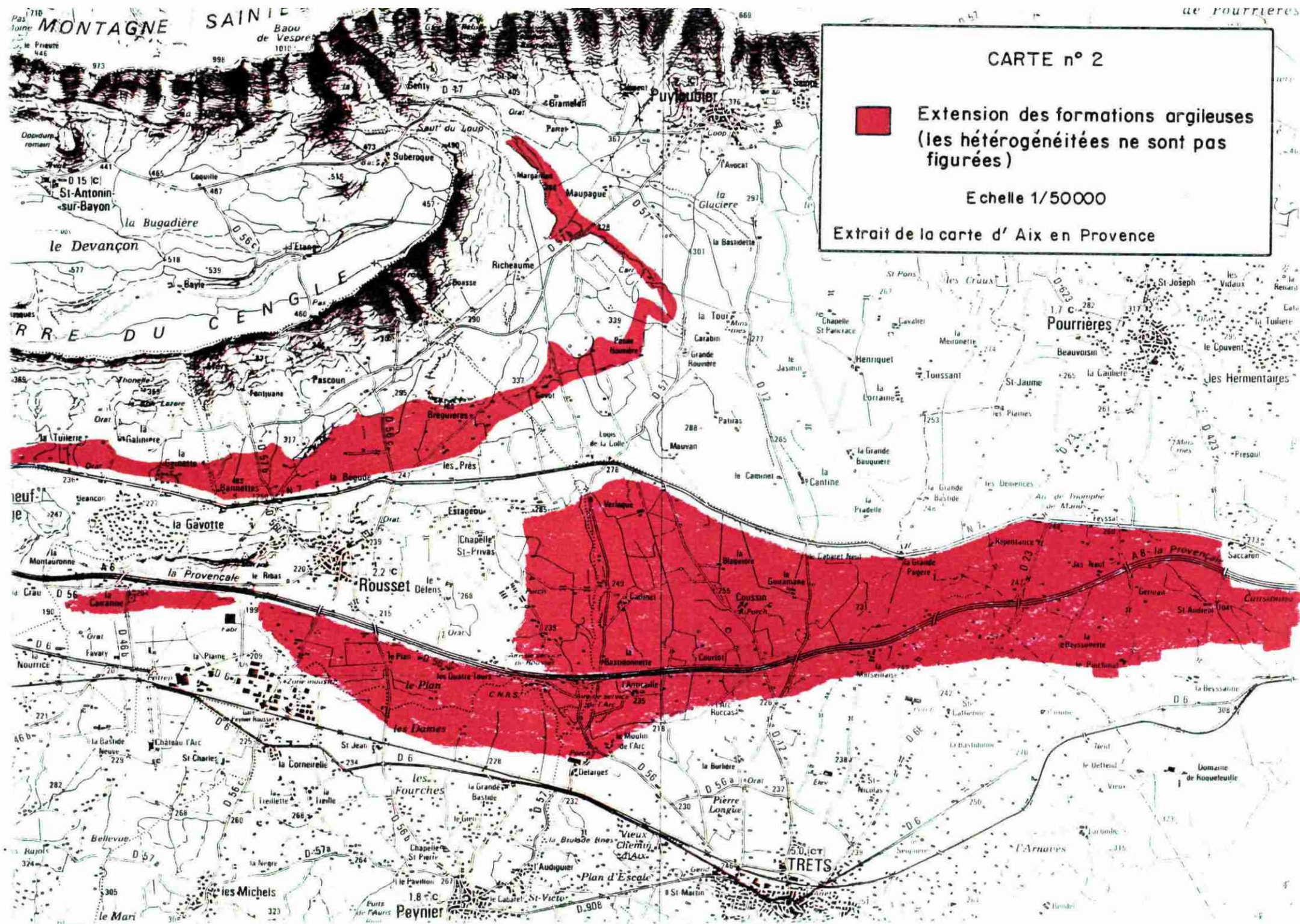
■ Au Nord de la route nationale 7 : la série stratigraphique comprend les niveaux argileux rouges du Rognacien terminal où est ouverte la carrière de Puyloubier (T.M.M.I.) sous une barre de calcaire et de poudingues. Leur épaisseur est de l'ordre d'une vingtaine de mètre. Les argiles se trouvent sous les buttes des Breguières (communes de Puyloubier et de Rousset), sont de diverses couleurs allant du marron au violet ; on note également la présence de minces intercalations de calcaire.

Au point de vue de leur extension, ces argiles forment une bande régulière au Nord de la RN 7. Cette formation voit son épaisseur diminuer d'Est en Ouest, jusqu'au Nord de Gardanne. La partie est n'est pas construite, exceptée la présence de quelques fermes isolées. La partie ouest, entre Fuveau et Rousset, (Buttes de Bassas et de la Cardeline) est urbanisée, ce qui y compromet toute possibilité d'ouverture de carrière.

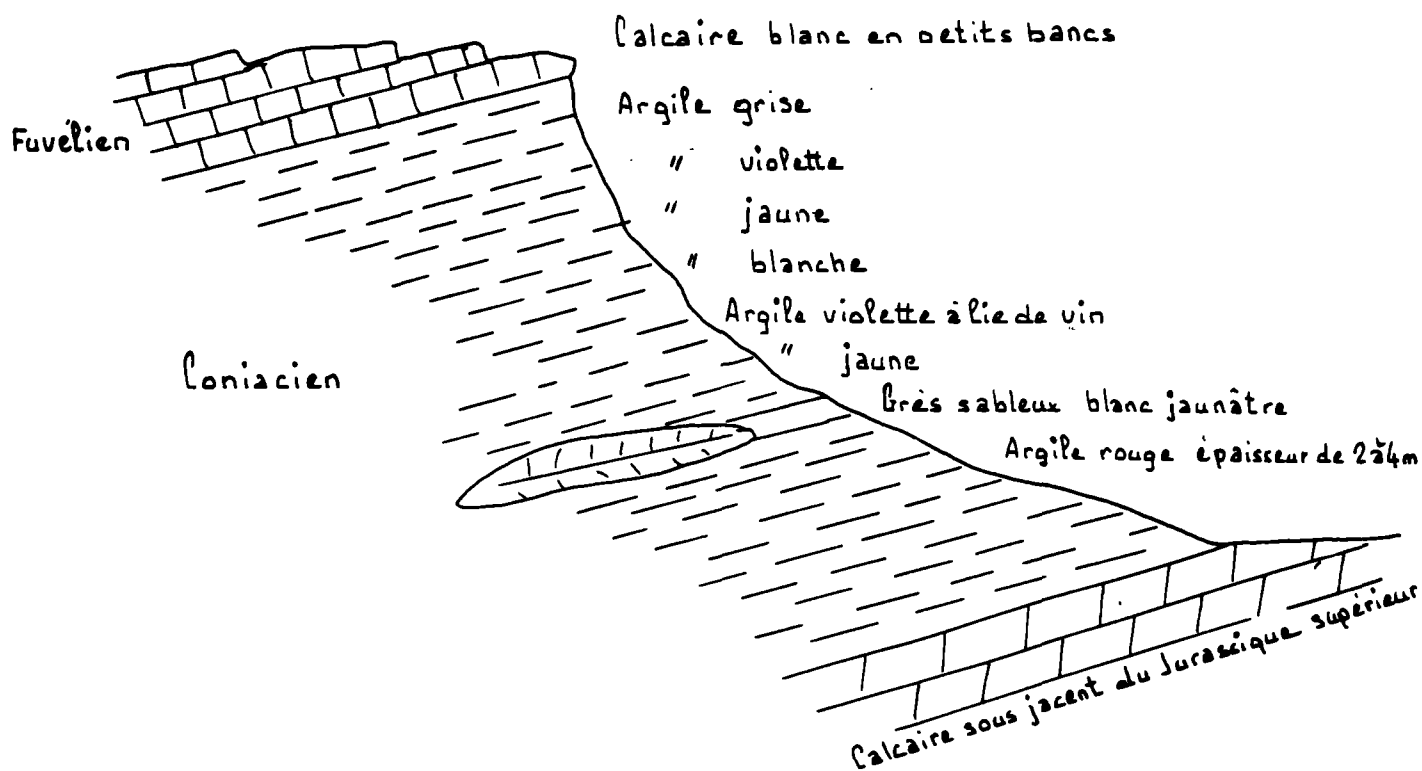
■ Au Sud de la route nationale 7 et de part et d'autre de l'Autoroute du Soleil, s'étendent largement les argiles rouges du Bégudien à intercalations de bancs de grès ou de calcaires qui déterminent de légers ressauts dans la plaine de Trets, ainsi que vers le Nord de Fuveau et de Gardanne. Ces argiles ont une épaisseur importante (près de 40 m) et leur extension est vaste. Ces argiles sont pauvres en alumine et carbonatés; localement, elles renferment des nodules de chaux.

■ A l'Ouest, vers Meyreuil, existe une troisième série argileuse rouge à intercalations calcaires; son extension est limitée par suite de la présence de puissantes masses calcaires susjacentes. Les argiles de cette formation sont également très calcaires; elles servirent autrefois pour la brique, mais leur mauvaise qualité a conduit à en abandonner l'emploi.

■ De même, les argiles de "Valabre", situées au Nord immédiat de Gardanne, font partie de la base de l'Eocène et elles renferment des lits de grès marneux et des niveaux de nodules ou de bancs calcaires; elles ont une épaisseur d'une vingtaine de mètres. Elles sont surmontées par d'importantes formations calcaires. Les argiles supérieures sont calcaires et celles de la base le sont très fortement, ce qui en interdit l'emploi. De plus, leur extension est limitée à la partie sud de la butte de Valabre (où se trouvait une briqueterie). En raison de ses mauvaises caractéristiques, ce gisement ne présente aucun intérêt.



- Synclinal d'Ollières (Var) : Au Nord-Est de ce village, s'étend un synclinal crétacé supérieur dont les affleurements argileux forment un arc de cercle très étendu entre le quartier de la verrerie au Nord et celui de Beauvillard au Sud (Cf. Fig. 3). La coupe peut être schématisée comme suit :



Ces argiles flint sont très siliceuses (40 à 45 %) et alumineuses (30 à 35 %), pauvres en chaux et renferment entre 2 et 4 % de fer. Elles ont été exploitées en carrière le long de l'ensemble des affleurements (entre 1945 et 1964) par la Société des Mines de Villerouge et d'Albas qui expédiait la qualité la plus alumineuse en Italie pour la fabrication de réfractaires.

les Rougières

la Palière
et le Défens

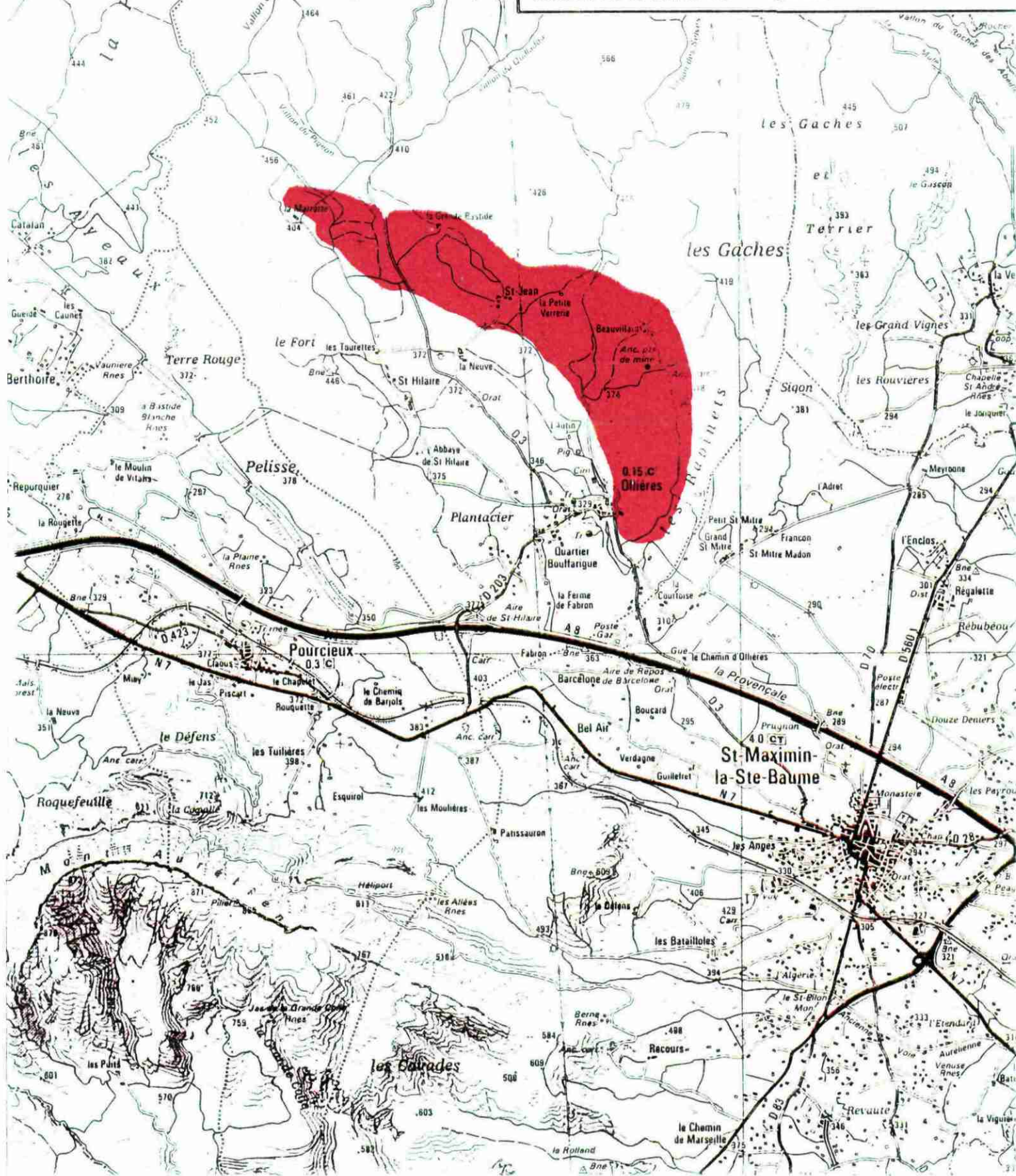
CARTE n° 3



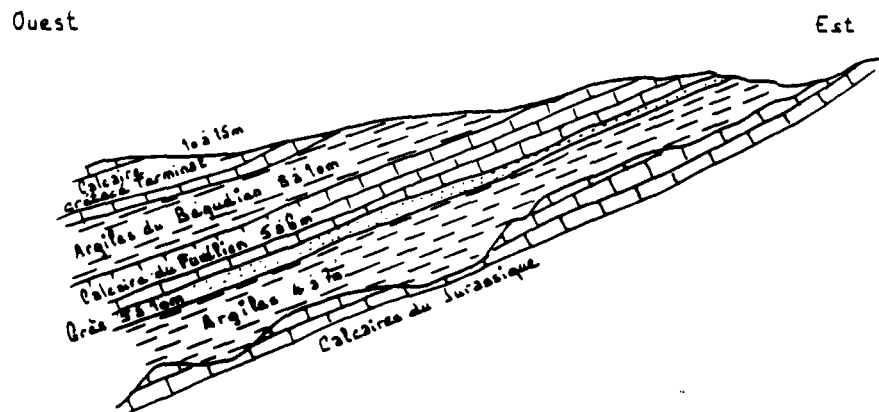
Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte de Brignoles



Puis, à la suite d'une reconnaissance par sondages localisés dans le quartier de Beauvillard, des travaux souterrains par descenderies et par puits de 50 m de profondeur ont intéressé deux lentilles où était surtout recherchée la qualité dite "blanche" alors que les autres étaient moins prisées. A ciel ouvert, le gisement peut encore être exploité en partie, dans le secteur nord, vers la Verrerie et dans celui du sud de Beauvillard. Cependant, en raison du fort pendage des couches donné dans la coupe générale du gisement ci-dessous, il apparaît très difficile et onéreux d'exploiter ces couches, en raison de la forte découverte.

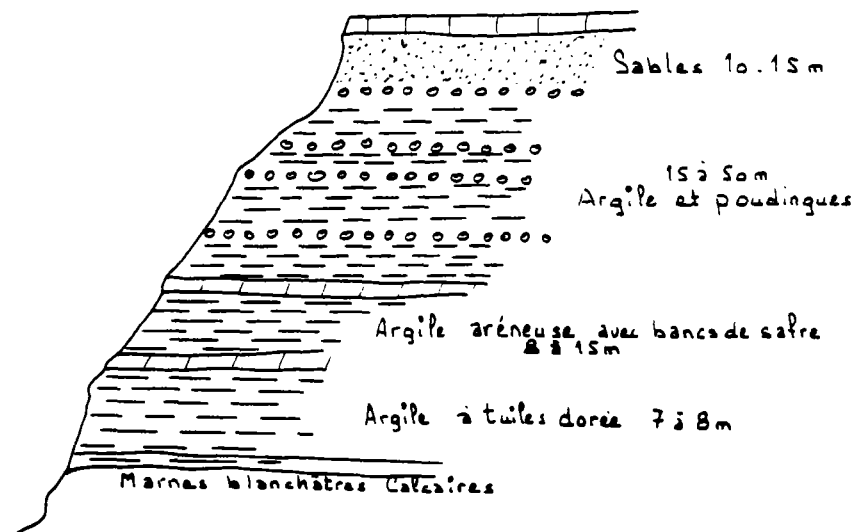


III - 3. Secteur ouest d'Aix

■ Plaine de l'Arc (Cf. Carte 4)

Il s'agit de la plaine des Milles qui s'étend dans la partie aval de la vallée de l'Arc, depuis le Sud d'Eyguilles, jusqu'au Nord de Cabries.

La série oligocène est assez épaisse (20 à 25 m) mais relativement hétérogène avec des bancs de safre et de poudingues dans la série. La coupe peut être schématisée de la façon suivante :



L'extension du gisement est importante vers l'Est mais il est rapidement rendu inexploitable par les constructions. Les argiles s'étendent également vers le Nord (Sud d'Eygues) où les argiles rouges de la base de la série (argiles à tuiles) sont présentes vers l'Ouest de Gallice et vers le Nord à Bussan, secteur traversé d'Ouest en Est par l'autoroute.

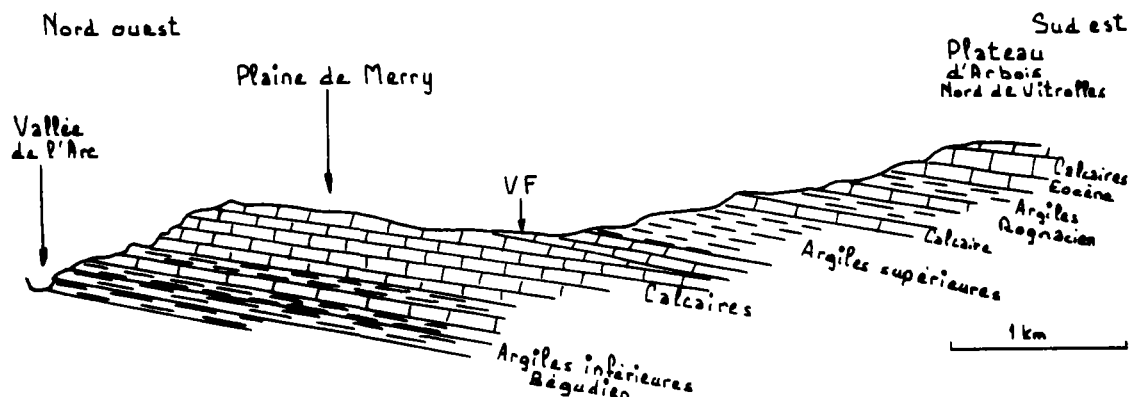
Ces argiles sont parfois sableuses dans les rares affleurements du secteur et elles constituent une butte importante au Sud de l'autoroute.

Au Sud des Milles, les argiles s'enrichissent en magnésie et elles sont fréquemment entrecoupées de niveaux de poudingues et de sables très épais.

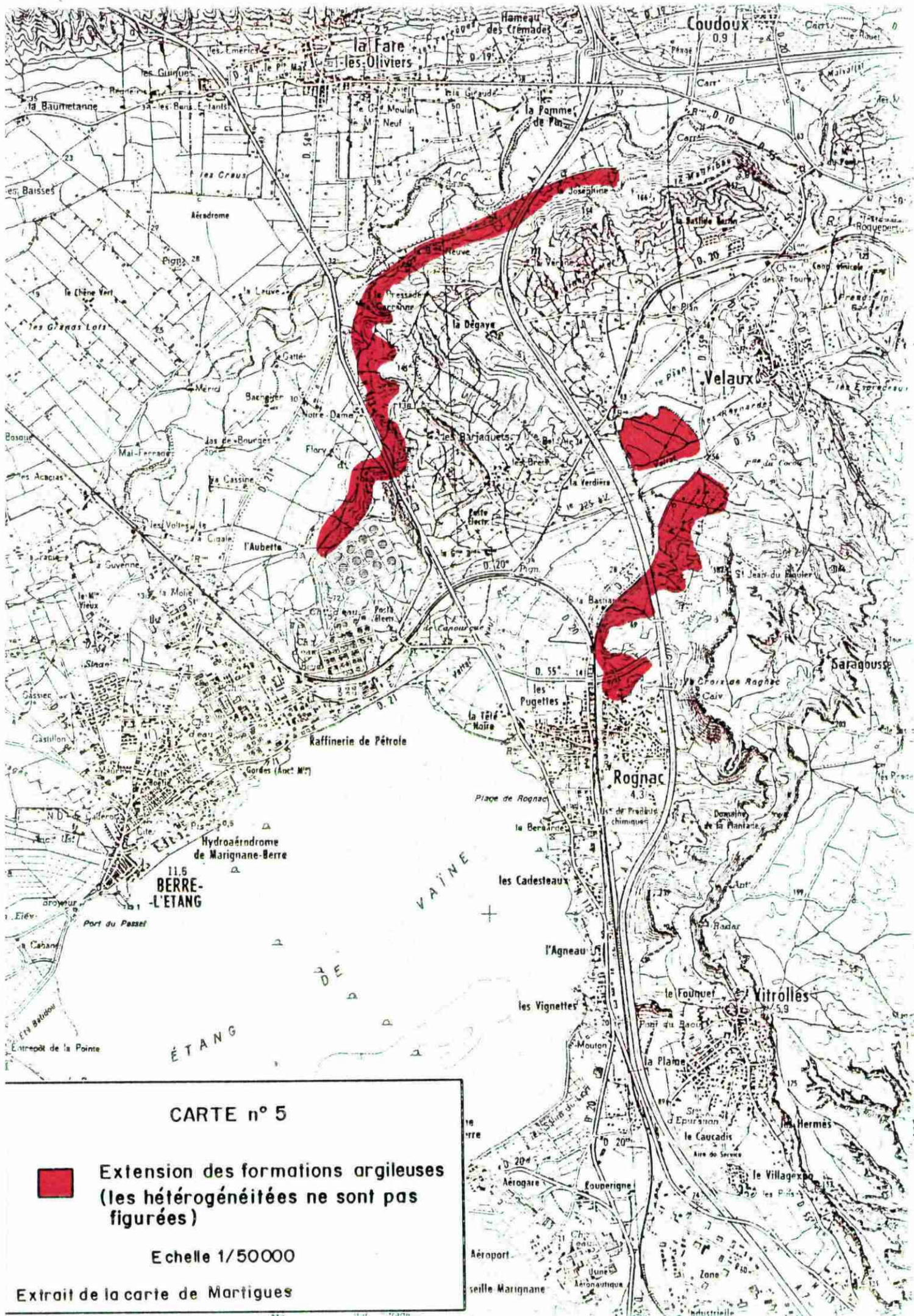
Dans l'ensemble des quartiers considérés, les implantations industrielles et agricoles compromettent définitivement toute possibilité d'exploitation des argiles oligocènes.

■ Basse plaine de l'Arc (Cf. Carte 5)

A l'Ouest de Velaux, la bordure de la plaine de Merry montre des formations d'argiles vertes, grises et rouges, des grès lités et des calcaires du Bégudien (Crétacé terminal) (en bordure de l'Arc).



Dans le détail, on peut noter que ces argiles affleurent mal dans les talus de la route nationale 113, entre La Fare et Berre et au Sud de l'Arc. Elles sont bariolées, gris verdâtre tachées de jaune, lie de vin, avec des inclusions de gypse et elles ont une puissance apparente de 10 m environ. Cette série est sans aucun intérêt à cause de la présence de nodules calcaires et de nombreux cristaux de gypse.



Ces formations sont surmontées par les argiles rouges, les calcaires et les grès du Rognacien (fin du Crétacé) qui affleurent depuis Velaux jusqu'à Rognac et qui sont recouvertes vers l'Est par des argilites et des calcaires massifs du plateau d'Arbois.

A la base, il s'agit d'argiles calcaires verdâtres, rougeâtres, lie de vin et bigarrées avec concrétions et petits bancs de safre. En outre, vers le Petit Vacon, à Rognac, de nombreuses inclusions de gypse apparaissent dans ces argiles.

Plus vers le versant du plateau de Vitrolles, les argiles sont rouges et très calcaires ; il en est de même dans certaines pentes du Sud de Ventabren où les argiles sont recouvertes rapidement par de puissants bancs de calcaire dur.

A l'Est de Berre, les argiles inférieures ont été exploitées pour l'approvisionnement d'une briqueterie qui corrigeait cette argile avec de la terre provenant d'Istres (carrière de Vigne Vieille). Cette production n'aurait duré que peu de temps, en raison de la présence de gypse dans ces argiles.

III - 4. Secteurs de la Durance (Cf. Carte 6)

Il s'agit, d'une part, des argiles oligocènes délimitées par les localités du Puy-Sainte-Réparate, de Saint-Canadet, de Meyrargues et de Venelles (Bouches-du-Rhône) et qui constituent des niveaux équivalents aux argiles des Milles, et, d'autre, part, des argiles indurées qui constituent la cuesta de Pertuis (Vaucluse).

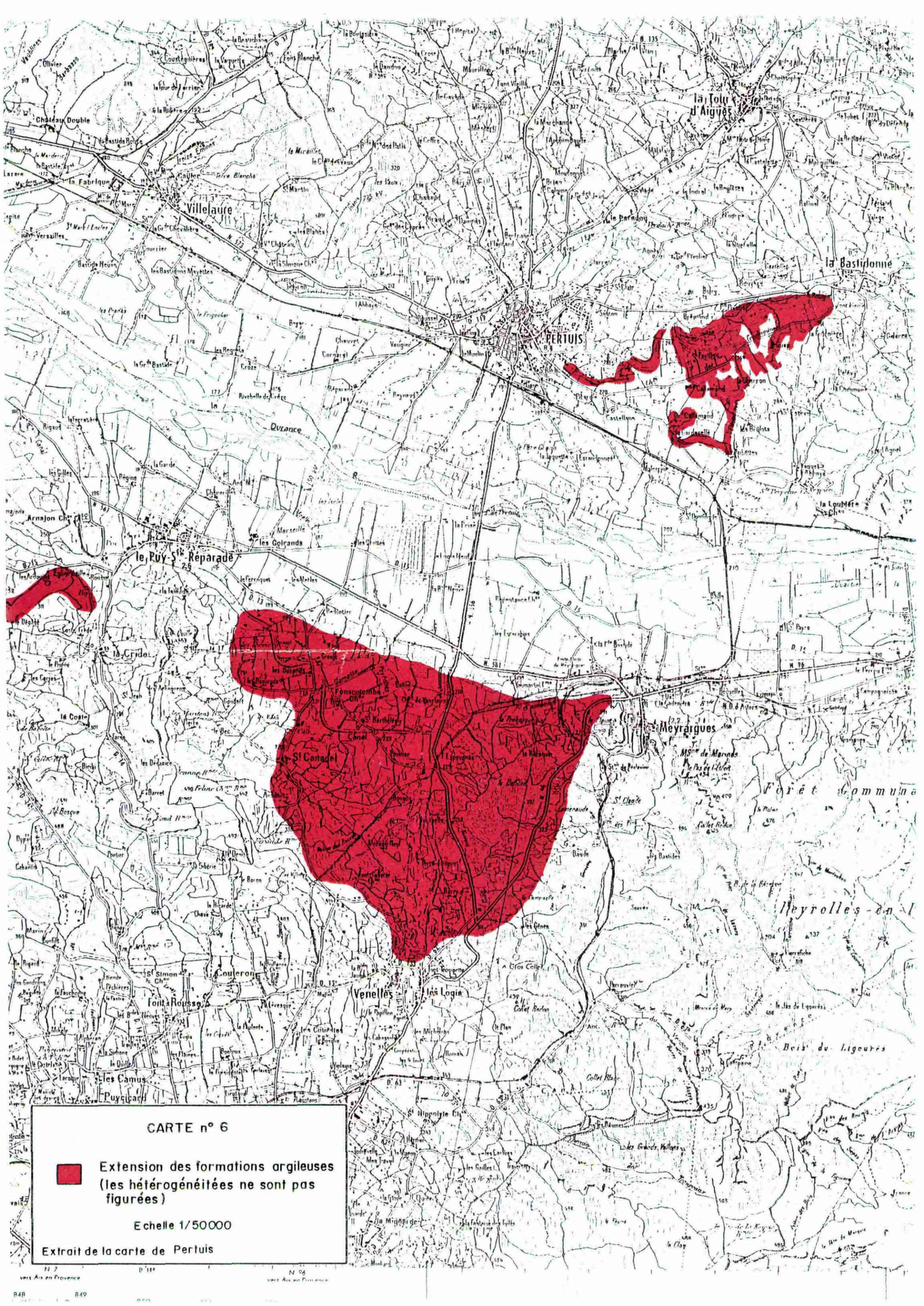
■ Les argiles de la base de l'Oligocène (sur la partie de la rive gauche de la Durance)

Elles affleurent à l'Ouest de Meyrargues, vers les lieudits Fonscolombe et Saint-Canadet

Dans les quartiers du Deffend, elles sont calcaires et elles renferment des lentilles de poudingues assez développées. Leur épaisseur est assez importante (30 à 60 m) et elles sont très étendues.

Aux abords de Venelles, ces argiles renferment de nombreux niveaux de calcaire et de safre (sable argileux) et le développement de l'habitat stérilise la totalité du gisement.

Dans la plaine, au Nord, on les retrouve vers le Puy-Sainte-Réparate, et dans les quartiers de la Durance où elles sont fréquemment masquées par des cailloutis.



CARTE n° 6



Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte de Pertuis

A l'Est du Puy-Sainte-Réparate, en bordure de la route de Rognes, des buttes oligocènes situées au lieu-dit "La Vieille-Eglise" montrent des argiles vertes et rouges sur une hauteur de 20 à 30 m. Ces argiles sont couronnées par une masse importante de calcaires massifs formant un plateau tabulaire de 10 à 15 m d'épaisseur. Les argiles sont calcaires (20 à 30 % de CaO) et le gisement est de volume réduit.

En rive droite, à l'Est de Pertuis, dans le secteur de Saint-Sépulcre et de la Bastidonne, il s'agit d'argiles bleues à inclusions calcaires ; elles sont relativement épaisses (plus de 30 m) et surmontées par d'épaisses formations de cailloutis calcaires. Ces argiles sont dans l'ensemble fortement calcaires et donc de qualité très moyenne.

Le développement urbain de Pertuis gèle une partie du gisement.

■ Secteur de Mallemort - La Roque d'Anthéron

Les argiles éocènes et miocènes affleurent uniquement sous la butte de Mallemort. Leur qualité est médiocre car elles sont très calcaires. Leur épaisseur est de l'ordre d'une vingtaine de mètres et les affleurements sont réduits à la butte de Mallemort et aux alentours, les argiles sont recouvertes par un manteau de graviers et de cailloutis épais (10 à 20 m).

Dans les environs de La Roque d'Anthéron, aucun affleurement d'argile n'est connu.

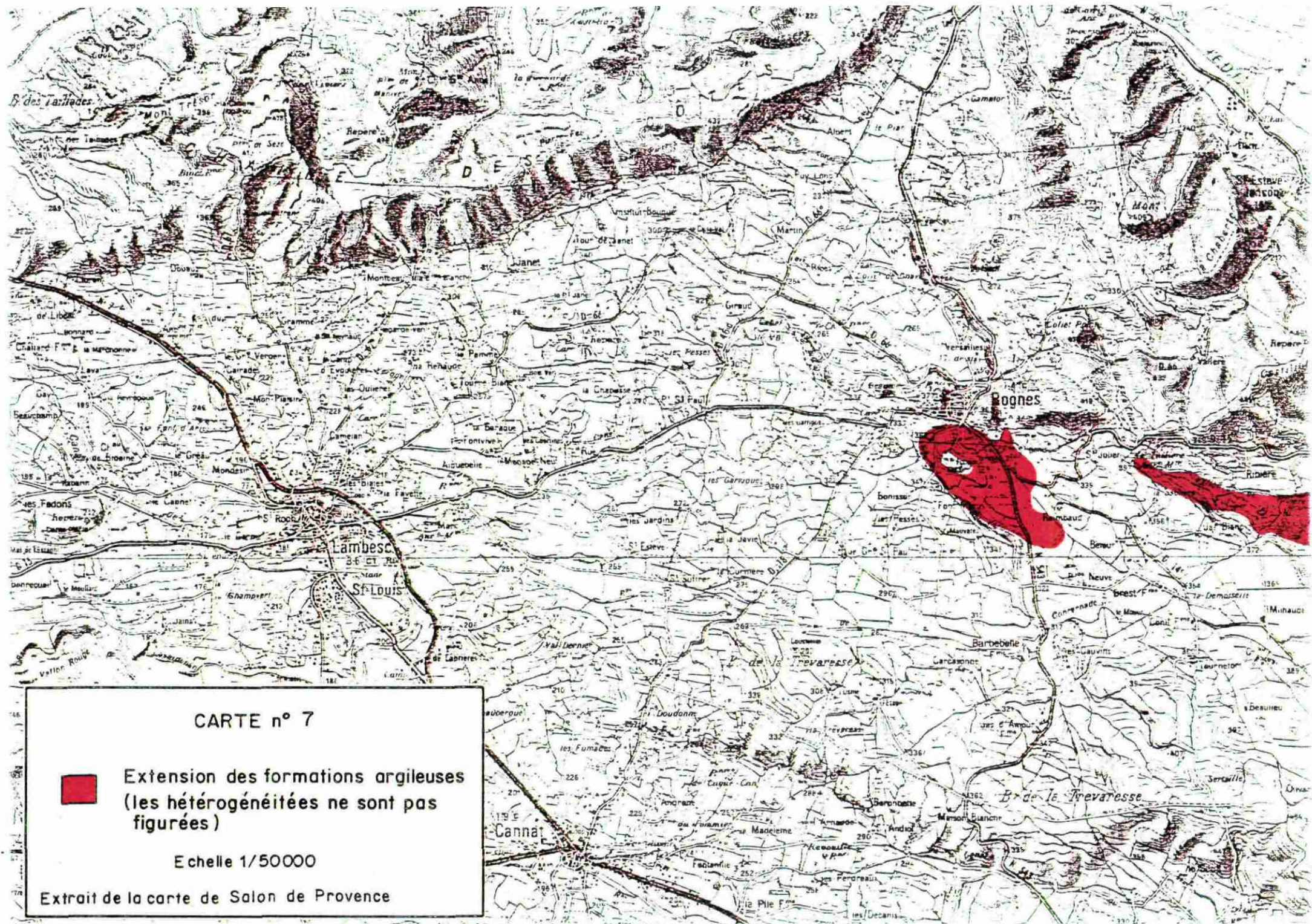
Au Sud de Rognes (Cf. Carte 7), à l'Ouest du Puy-Sainte-Réparate, existent des argiles oligocènes de couleur, mais il s'agit d'un gisement d'extension limitée. Au plan de la qualité, ce sont des argiles assez calcaires et donc d'intérêt réduit.

■ Secteur de Châteaurenard

De part et d'autre de la Petite Crau, située au Sud de Châteaurenard, s'étendent les plaines limoneuses d'Eyragues et des Paluds de Noves, etc. (Cf. Planche hors texte).

Les limons gris sont très calcaires ; cependant, l'extension et l'épaisseur du gisement sont assez importantes (40 à 60 m).

Les argiles sont recouvertes par des terrasses de cailloutis plioquaternaires puissants et elles correspondent à des aires agricoles riches.



III - 5. Le Miocène du Nord d'Istres (Cf. Fig. 8)

Il s'agit des buttes situées au Nord de l'étang de l'Olivier où sous les molasses calcaires massives ou sableuses; des argiles micacées et calcaires ont été exploitées en ces lieux par trois usines : Bayanne, Saint-Jean, Vigne Vieille.

La masse d'argiles avait une trentaine de mètres de haut et comprenait, de haut en bas, sous d'épais entablements de calcaires molassiques (épaisseur 20 à 60 m) :

- des marnes calcaires jaunes et safres (1 à 2 m),
- des marnes, gypses et argiles micacées et sableuses (7m),
- des argiles très calcaires feuilletées, bleuâtres, relativement homogènes mais avec des poches de sable et des lits de micas (20 à 30 m).

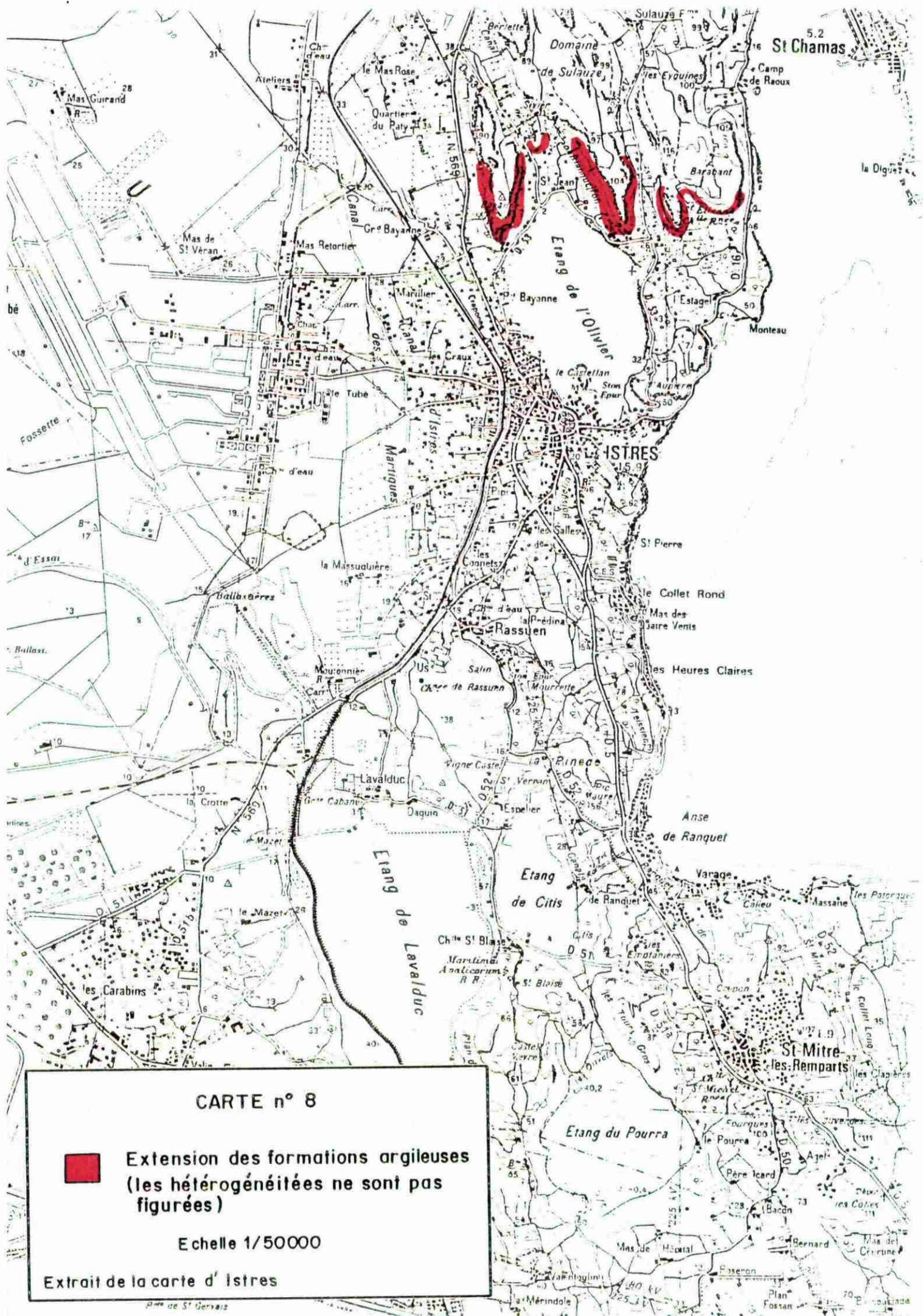
A la partie inférieure du gisement, la présence de calcaires argileux va en diminuant de façon importante et ces niveaux dits "grises des fonds" étaient très recherchés.

Les analyses de ces argiles étaient sensiblement les suivantes : silice : 37 à 40 %, alumine : 12 à 14 %, fer : 4 à 5 %, chaux : 18 à 22 %, alcalis : 2 à 4 %.

Actuellement, à l'Ouest, le secteur est soumis à de nombreuses contraintes par la proximité de la route nationale liée à l'exiguïté du gisement. Au Nord, dans la butte de Saint-Jean, la présence d'importants réservoirs d'eau édifiés sur la barre de molasse supérieure, stérilise considérablement cette partie du gisement.

A l'Est de l'étang, l'ancienne carrière de la briqueterie de Vigne Vieille montre les mêmes argiles jaunes (à l'affleurement) et bleues en profondeur. Leur hauteur est de l'ordre de 20 m et elles sont surmontées par des barres de molasse très puissantes (40 m).

Nota : Il faut noter également l'existence d'argiles bariolées plus au Sud dans les localités de Saint-Mitre et de Martigues dans les formations du Crétacé supérieur. Ces niveaux sont fréquemment entrecoupés de lits de safre, de poudingues et de grès ; ils ne présentent pas d'intérêt.



III - 6. Plaine de la Crau

Les argiles pliocènes existent dans la plaine occidentale de la plaine de Crau (Cf. Planche hors texte) où, sous un manteau de graviers, elles ont été traversées par quelques sondages et elles n'affleurent que sur le pourtour de l'étang d'Entressen. Elles sont visibles dans la berge qui montre des argiles rouges à blanchâtres renfermant des nodules blanchâtres calcaires, ainsi que quelques graviers. L'épaisseur visible ne dépasse guère 2 m.

A l'Ouest, les différents forages réalisés tant vers les marais de Meyranne et qu'au Sud de Saint-Martin de Crau ont montré que le recouvrement de galets de Crau est important sous les argiles (épaisseur de graviers de 20 à 50 m).

III - 7. Secteur d'Arles

Tout à fait à l'Ouest du département des Bouches-du-Rhône, de part et d'autre des deux Rhônes, existent deux formations argileuses dans le Quaternaire et dans le Pliocène.

■ **Le Quaternaire** constitue le manteau de la plaine alluviale et comprend, outre des formations silteuses, voire graveleuses, des argiles grises à intercalations sableuses peu importantes.

Ces argiles affleurent à Trinquetaille (Ouest d'Arles) et au Sud-Ouest d'Arles, dans les zones marécageuses. Ces argiles sont de nature calcaire et sont masquées le plus souvent par un important recouvrement de sables et graviers.

■ **Le Pliocène** (Cf. Carte 9)

Le Pliocène inférieur comprend des argiles jaunes et grises parfois rougeâtres qui affleurent à l'Ouest sur le piémont de la Costière et à l'Est d'Arles.

Ces argiles sont assez calcaires également (15 à 20 %) et de teneur en alumine et en silice très moyenne. Elles sont relativement régulières et d'une grande épaisseur (50 à 80 m) sur la rive gauche.

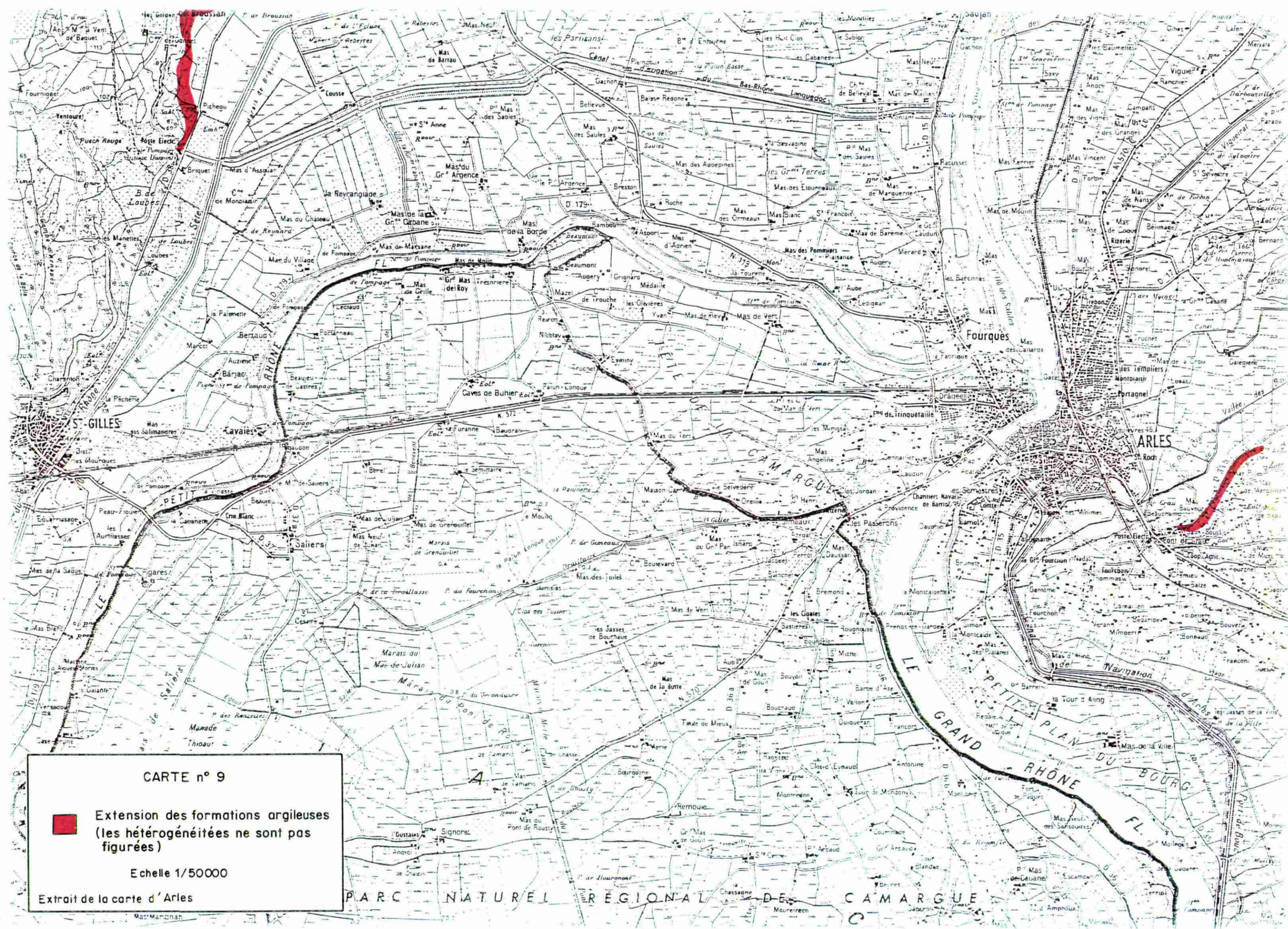
Ces argiles sont souvent jaunes dans les affleurements et parfois sableuses et l'épaisseur de la formation peut atteindre 200 m sur la rive droite. Ces argiles ont été utilisées pour la fabrication de briques et de tuiles et la couleur des produits cuits était rouge-pâle à blanchâtre selon les températures de cuisson (800 à 900°). Elles sont encore exploitées pour la fabrication de ciment mais elles renferment de la chaux (15 à 20 %), de l'alumine (12 à 15 %) et du fer (4 à 6 %) pour une proportion de silice de 45 %.

CARTE n° 9

Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte d'Arles



■ A l'Est d'Arles, entre la Coste Basse, vers le Barbegal, sur la bordure nord de la Crau, une coupe montre, sous les graviers de Crau, peu cimentés (épais de 5 à 8 m), les niveaux suivants :

- argile calcaire jaunâtre à blanchâtre (ép. 1 m),
- argile calcaire marron rougeâtre bariolée (ép. 1,5 m),
- argile calcaire marron foncé (ép. 1,5 m),
- graviers et galets plus ou moins cimentés (1 à 2m),
- argile jaune orangé à marron avec passages blanchâtres graveleux (ép. 5 à 6 m),
- argile marron à nodules calcaires (ép. 1 m environ).

De nombreux niveaux argileux existent dans l'Eocène et le Miocène à Mouriès, Aureille et très au Nord de Miramas. Ces niveaux sont calcaires et d'extension plus ou moins limitée.

Ces argiles n'offrent pas d'intérêt, car trop calcaires, de plus, il s'agit de secteurs fortement agricoles.

Le Pliocène est très étendu dans cette partie de la basse vallée du Rhône et on le retrouve affleurant sur de vastes étendues plus au Nord dans les secteurs Ouest de Tarascon vers Beaucaire (Cf. Fig. 10a et 10b), Saint-Gilles, et l'Est de Remoulins.

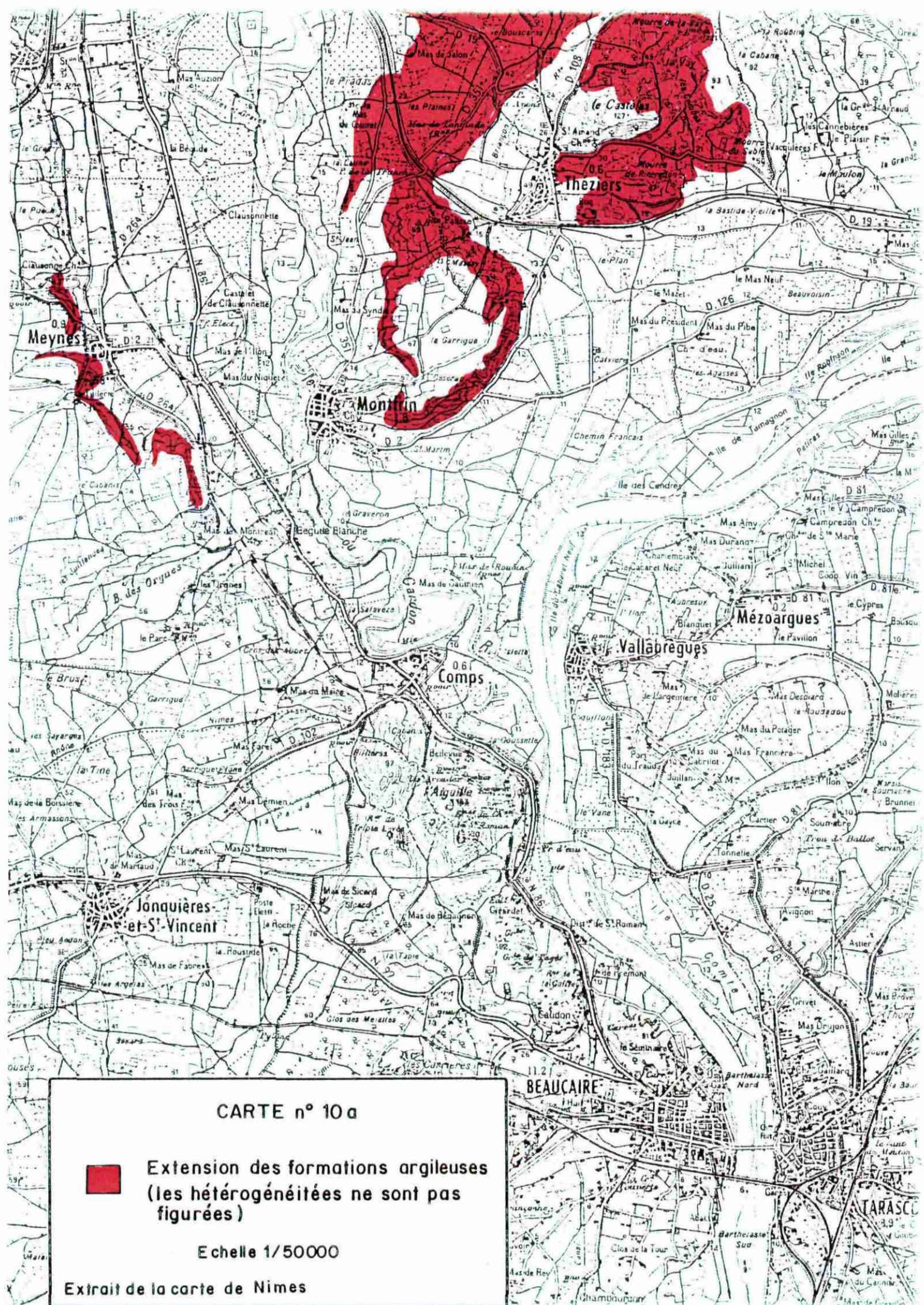
CARTE n° 10a

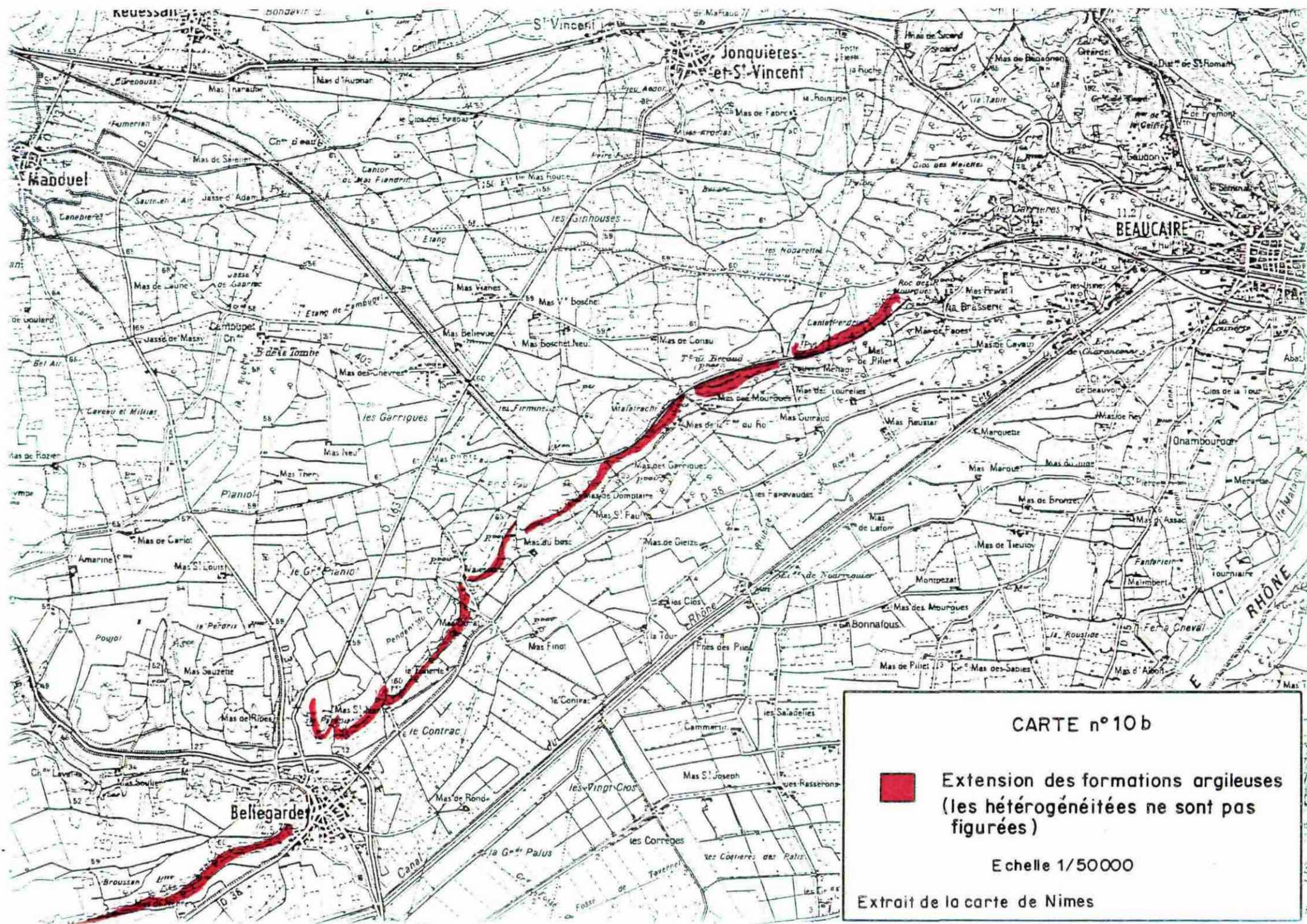


Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte de Nîmes





III - 8. Secteurs est d'Avignon (Carte 11)

Il s'agit de buttes constituées par les mêmes argiles pliocènes s'étendant depuis Vedène au Nord, Saint-Saturnin, Mouriès et Caumont au Sud. Ces argiles sont bleues dans la masse, jaunes à l'affleurement. Leur épaisseur est importante (20 à 40 m) et elles sont surmontées à leur sommet par un manteau de galets siliceux d'épaisseur variable (1 à plusieurs mètres). Leur extension est grande, comme indiqué ci-dessus, et seul le secteur des Gromelle et des Hermas est resté dans l'aire agricole comme celui de Châteauneuf de Gadagne.

Ces buttes sont traversées du Sud au Nord par le gazoduc de G.D.F..

Plus au Nord, au Sud d'Orange, les mêmes argiles pliocènes affleurent dans les buttes de Bédarrides et de Sorgues, mais elles sont rapidement recouvertes par des sables et des cailloutis fluviatiles. Il s'agit également d'argiles calcaires et elles sont fortement envahies par des minéraux sableux.

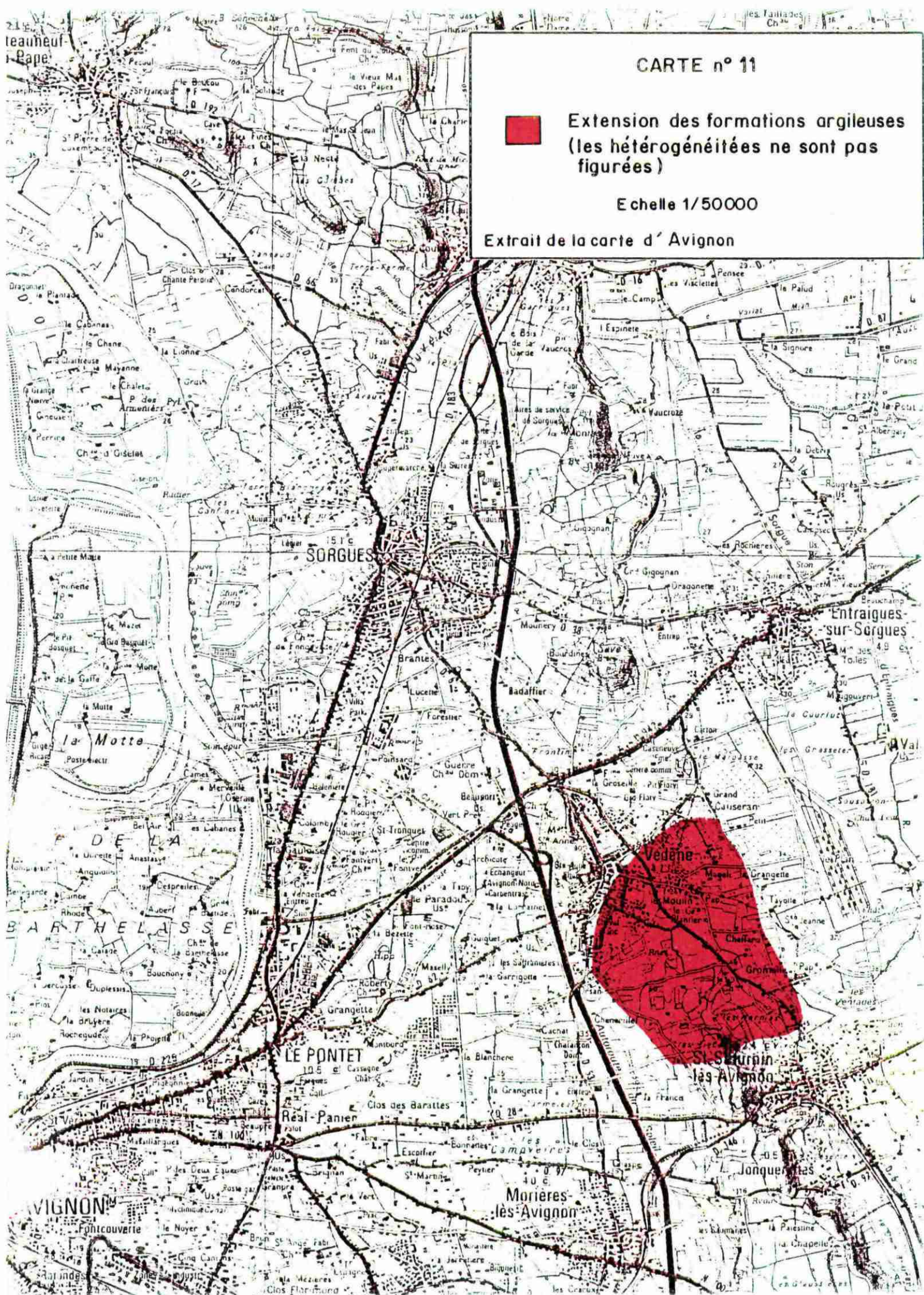
CARTE n° 11



Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte d'Avignon



III - 9. Synclinal de Mormoiron (Carte 12)

A la base de la formation oligocène (marnes et gypses) de Mormoiron, affleurent des argiles rouges et jaunes bariolées de qualité très valable pour la terre cuite (de 15 m d'épaisseur). Ces argiles sont intercalées avec des niveaux sableux rouge brique et des argiles sableuses brun verdâtre, à passées conglomératiques.

Ces argiles sont surmontées dans le haut du versant par des éboulis provenant du démantèlement des formations oligocènes surmontées par des calcaires et des molasses miocènes.

La situation des argiles dans un versant très abrupt les rend très difficiles à exploiter dans ce secteur, de même que dans celui de Saint-Estève.

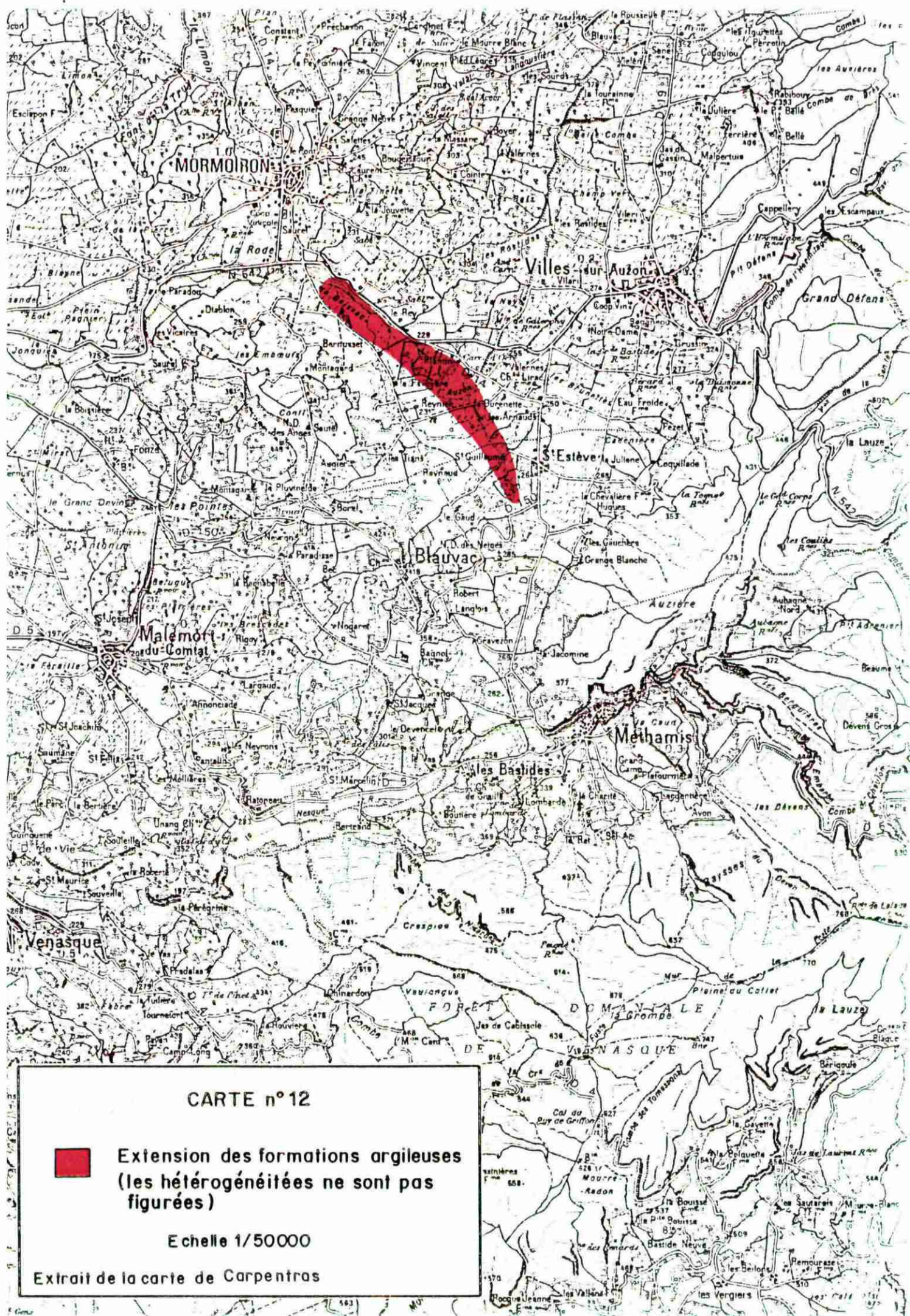
CARTE n° 12



Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte de Carpentras



III - 10. Nord-Est du Vaucluse (Cartes 13 et 14)

■ Dans l'Ouest du Vaucluse, les argiles calcaires gris-bleuâtre de l'Aptien supérieur ont été exploitées jusque vers 1975 par la tuilerie de Lencieu, au Nord de Gigondas (Cf. Carte 13). Ces argiles ont une épaisseur de 30 m et elles sont recouvertes dans le versant par des éboulis calcaires.

Au plan chimique, ces argiles renfermaient près de 20 % de CaO et peu d'alumine (environ 15 %).

L'environnement du secteur est très touristique en raison de la présence proche du parc de loisirs de Romane et de plus, l'accessibilité s'effectue par une petite route étroite au milieu des vignes.

■ Au Nord immédiat d'Apt, des argiles semblables (Aptien) affleurent largement vers la route de Gargas ; le caractère très calcaire de ces argiles aurait conduit la Société Aptésienne Céramique à les abandonner.

■ Plus à l'Ouest d'Apt, vers Le Chêne et le Pont Julien, affleurent des argiles bariolées plus ou moins ferrugineuses utilisées localement pour le carrelage. Malgré une assez grande extension, ces argiles paraissent difficiles à exploiter en raison de leur faible épaisseur et du caractère résidentiel et touristique du secteur.

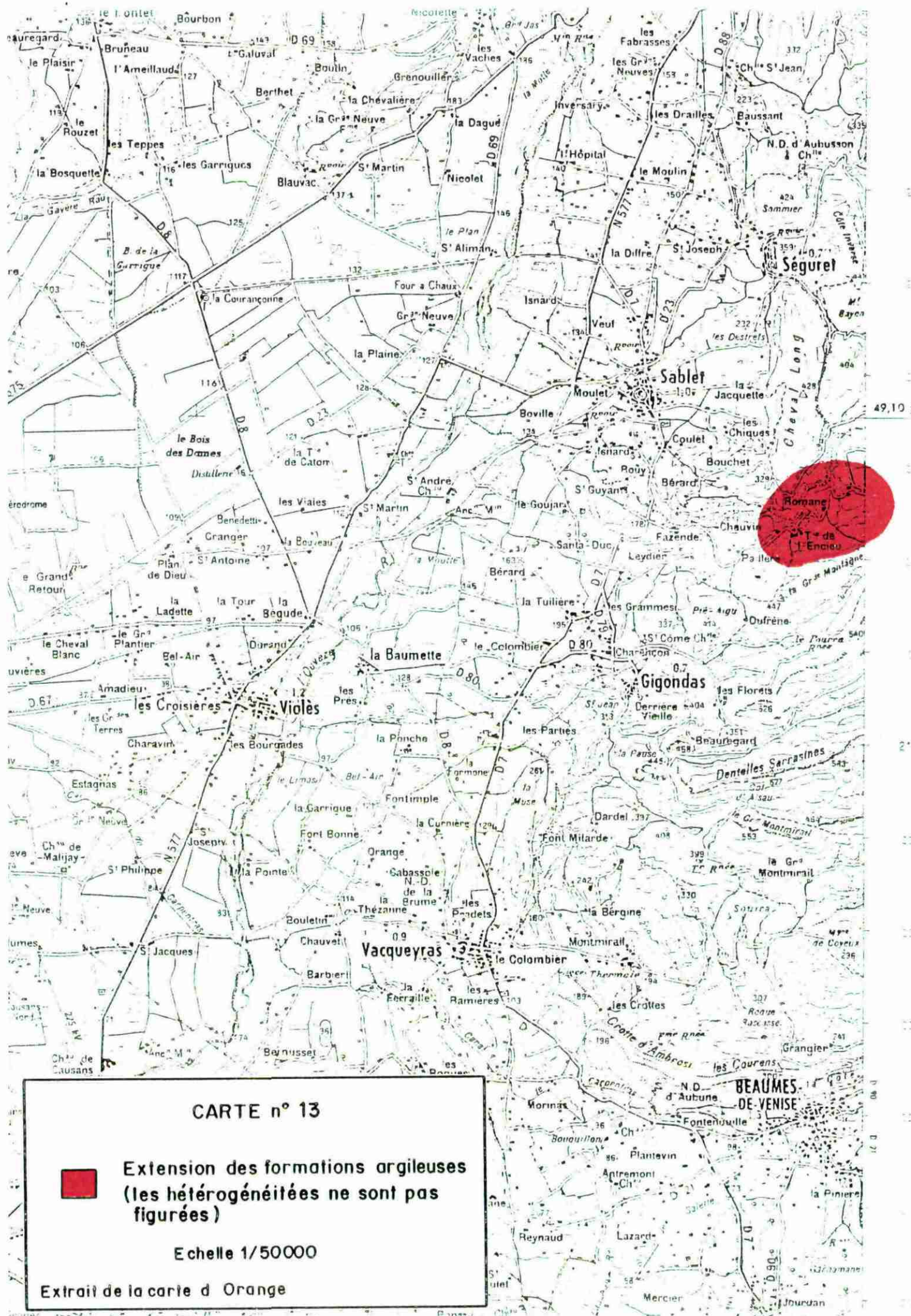
CARTE n° 13

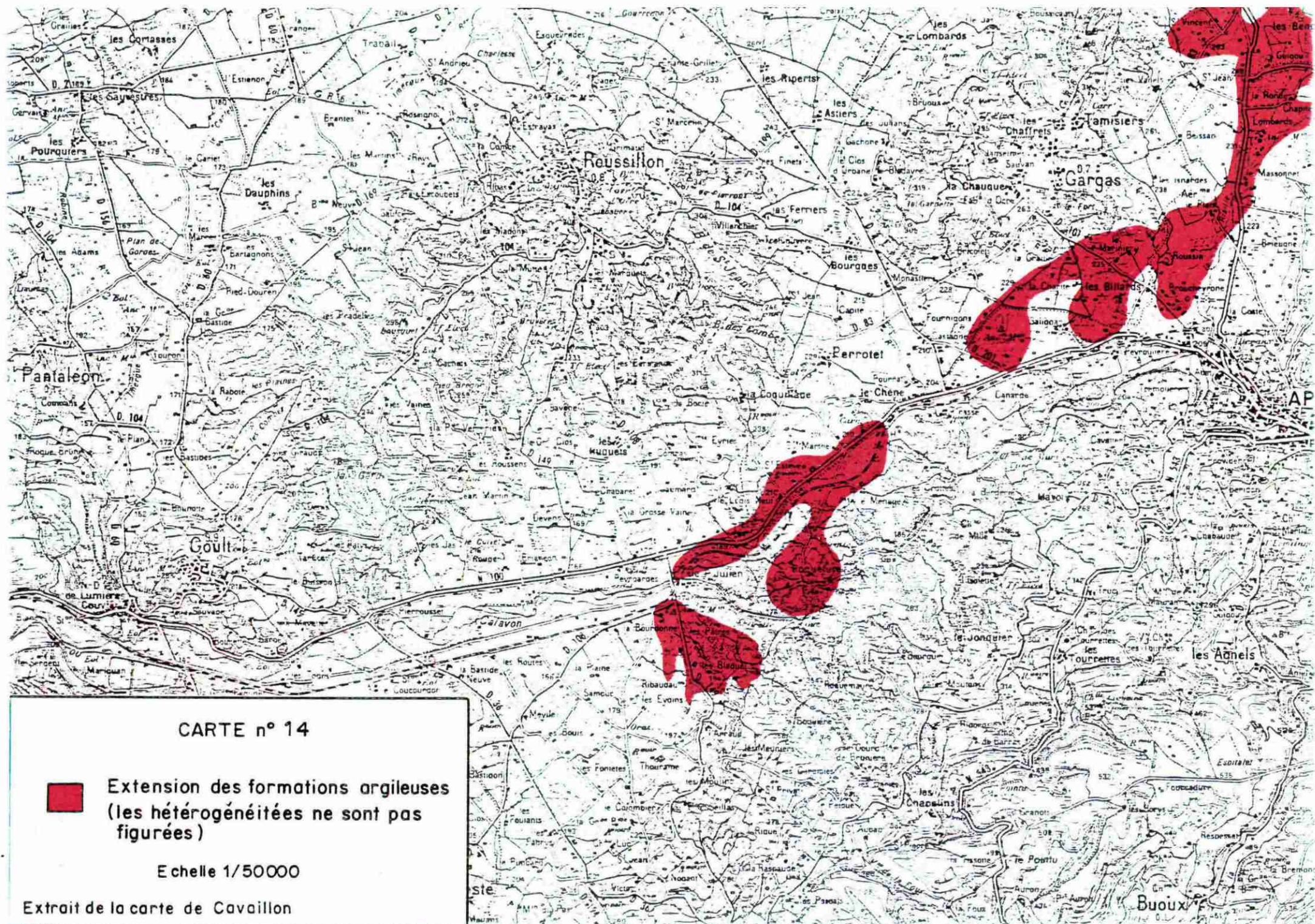


Extension des formations argileuses
(les hétérogénéités ne sont pas
figurées)

Echelle 1/50000

Extrait de la carte d'Orange





IV - CONCLUSIONS

Nos recherches ont concerné la totalité des gisements d'argiles des secteurs d'Arles, d'Avignon et d'Aix-en-Provence où plusieurs usines furent en activité au cours des dernières décennies.

Ces travaux permettent de faire le point sur l'ensemble des ressources en argiles et qui sont les suivantes, d'Est en Ouest :

a) A l'Est d'Aix :

■ Dans les secteurs de Meyreuil, Châteauneuf-le-Rouge, Rousset, Puyloubier, les argiles sont relativement étendues et puissantes. Elles renferment des nodules de calcaire et les niveaux les plus élevés de la série sont surmontés par un important recouvrement de calcaire et de poudingues.

■ Dans la basse plaine, au Nord de l'Arc, (Nord de Trets et Sud de Rousset), les argiles rouges ont une grande extension et elles sont assez épaisses, entrecoupées de bancs de grès nombreux. Leur qualité est assez médiocre en raison de la présence de nodules calcaires.

■ Les Buttes d'Ollières offrent des argiles flint de bonne qualité silico-alumineuse et d'épaisseur réduite à 7-8 m. Un important recouvrement de calcaire lié au fort pendage, compromet les possibilités d'extraction. Il convient d'indiquer cependant que dans le secteur de Brignoles, des bauxites de qualité inférieure pourraient être fournies par la Société des Alumines et Bauxites de Provence pour "corriger" ces argiles.

b) A l'Ouest d'Aix

■ Aux Milles, la formation oligocène offrait à sa base des argiles à tuiles (épaisseur 12 m), tandis que les niveaux supérieurs (de 15 à 50 m et plus) sont de moins bonne qualité, en raison de la présence de calcaire, de sable, de poudingues et de grès. Cet important recouvrement a une épaisseur croissante d'Ouest en Est, ce qui stérilise totalement le gisement, outre l'occupation des sols par des habitations et des installations agricoles.

c) Basse vallée de l'Arc

■ Dans les secteurs de Rognac, Berre, Velaux, Condoux, les argiles rouges marron du Bégudien renferment des cristaux de gypse et des nodules de chaux. De plus, elles sont surmontées par des bancs calcaires épais dont l'importance pourrait, à la longue, compromettre toute exploitation.

d) Etang de Berre

■ Au Nord d'Istres, les argiles miocènes sont calcaires et elles sont recouvertes par de puissantes barres calcaires dont l'épaisseur peut atteindre 40 m... En outre, la présence de contraintes : habitat, réservoirs d'eau, peut y compromettre une exploitation d'argile.

e) Vallée de la Durance

■ Les secteurs de Venelles, de Meyrargues, du Puy-Sainte-Réparate, de Rognes, de Pertuis, de Mallemort offrent des argiles de qualité médiocre et d'extension limitée, par suite, soit de la présence de bancs de poudingues discontinus, soit de sables ou autre hétérogénéité.

f) Secteur d'Avignon

■ Les Buttes de Vedène offrent des argiles pliocènes de qualité très moyenne et les gisements sont souvent réduits alors que les plaines de Carpentras renferment de vastes gisements d'argiles miocènes très hétérogènes au plan de la qualité.

■ Les Buttes de Lencieu, à proximité de Gigondas, sont constituées d'argiles calcaires de l'Aptien, masquées par des éboulis et toute possibilité d'exploitation semble compromise par l'occupation des sols.

g) Synclinal de Mormoiron

■ Les Buttes de Blauvac, Mormoiron et Bédoin présentent, sous d'épaisses formations de marnes et de gypse oligocènes, des niveaux d'argiles rouges exploitées anciennement. Ces niveaux sont de qualité inégale mais surtout, les gisement sont très réduits.

h) Secteur d'Arles - Ouest de Tarascon

■ Les argiles pliocènes affleurent largement dans les Buttes de Bellegarde, de Saint-Gilles, de Bellegarde, de Beaucaire, de Meynes, de Théziers, etc. où elles sont exploitées pour la terre cuite avec des succès divers.

A la suite de cette reconnaissance générale, des prélèvements ponctuels d'argiles ont été faits :

- d'une part dans les secteurs extrêmes d'Aix et de Trets, avec recherche d'une matière d'ajout (bauxite) permettant de corriger la qualité médiocre de ces argiles,

- d'autre part dans les secteurs de l'Ouest d'Arles et de Tarascon, dans les argiles pliocènes, avec recherche d'argile de correction dans les secteurs d'Uzès.

En fonction des résultats obtenus, il pourra être, ou non, envisagé de procéder à une analyse plus fine des secteurs les plus propices, tant au plan géologique (extension, qualité, recouvrement) qu'au plan des contraintes.

ANNEXE

**Analyses des échantillons de bauxite
prélevées sur les chantiers de
Brignoles (Var)**

**ANALYSES DES ECHANTILLONS DE BAUXITE
PRELEVES SUR LES CHANTIERS DE BRIGNOLES**

N°	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fer O ₃
N°1 BLANQUETTE	45 %	28 %	8 %
N°2 BLANQUETTE	48 %	27 %	7 %
N°3 BLANQUETTE	48 %	21/22 %	14 %
N°4 FONT DE BLANQUETTE	46/47 %	16/17 %	20/22 %
N°5 LES CODOULS	46 %	16 %	23 %
N°6 LES CODOULS	45 %	15 %	25 %
N°7 LA GAGERE	20 %	40 %	20 %

Identification des prélèvements d'argiles

- Pw = Puylobier : argile talus RD 57 B
- Ro = Rousset : argile talus RD
- Mo = Montfrin : butte des garriques talus ouest route de Théziers
- T1 et T2 = Théziers : ancien front nord de l'ex-briqterie
- F01, 2 et 3 = Fournéa (en carrière)
- F03 = Pont de Fournet (en affleurement)
- Plal et 2 = Plamageon gris et barriolé



BRGM

Société BISCH-MARLEY
26 rue de la Gare
67470 Seltz

Recherche de gisements
d'argiles à tuiles en Provence
entre Aix en Provence et Arles
(Bouches du Rhône-13)
et Avignon (Vaucluse-84)

POSITION DES SECTEURS ETUDIES

Echelle 1/250 000

Juillet 1988
88 SGN 571 PAC

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
Service Géologique Régional Provence - Alpes - Côte d'Azur
Boulevard de la Gare - Marseille - 13001 Marseille
Tél. 04 91 54 14 14 - Telex 880 524 14 14

