



CONSEIL GENERAL
DE LA CHARENTE

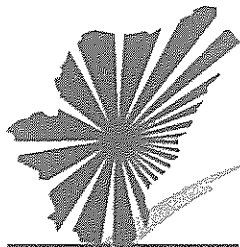
DOCUMENT PUBLIC
~~**ACCES RESERVE**~~

Modèle géologique du Cénomaniens du département de la Charente

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service Public 99D414

Juin 2000
BRGM/RP – 50333 – FR





CONSEIL GENERAL
DE LA CHARENTE

DOCUMENT PUBLIC
ACCES-RESERVE

Modèle géologique du Cénomaniens du département de la Charente

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service Public 99D414

G. Karnay

Juin 2000

BRGM/RP – 50333 – FR



SOMMAIRE

1.	Introduction.....	2
2.	Contexte géologique	2
3.	Morphologie de la surface de base du Cénomaniens	6
4.	Organisation spatiale des principaux lithofaciès	6
5.	Caractérisation du potentiel hydrogéologique du Cénomaniens de la Charente.....	16

1. Introduction

Les dépôts d'âge Cénomaniens, situés dans la partie Sud-Ouest du département de la Charente, constituent un objectif hydrogéologique intéressant.

La nature lithologique de ces dépôts est relativement hétérogène, et ils présentent une structuration essentiellement plissée en synclinaux et anticlinaux parfois faillés.

La connaissance plus précise de la répartition et de l'organisation spatiale des différents faciès lithologiques, devrait permettre une meilleure appréhension des caractéristiques hydrogéologiques des réservoirs aquifères du Cénomaniens de la Charente.

La source essentielle d'information (fig. 1) de qualité existante sur ces dépôts, est constitué :

- par les rapports de fin de sondage des travaux exécutés par les pétroliers : Clam 1, Mirebeau 1, Pouillac 1 (cf annexe 1), La Clotte 1, St Félix 1 (cf annexe 2),
- par les rapports de fin de sondage des travaux exécutés GDF - Auzance 4,5 (cf annexe 3), 6, 8,
- le rapport de fin de sondage du forage géothermique de Jonzac (suivi BRGM),
- par les observations de terrain de P. Moreau (thèse 1993),
- par les données des cartes géologiques et de la Banque de Données du Sous-Sol du BRGM.

2. Contexte géologique

L'emprise de la zone d'étude s'étend sur 10 cartes géologiques à 1/50 000, et constitue la bordure septentrionale d'érosion des terrains d'âge Crétacé supérieur de la plate-forme carbonatée Nord aquitaine. Cette plate-forme se biseaute sur les terrains d'âge Jurassique supérieur puis moyen et inférieur de la zone élevée du Seuil du Poitou.

La structuration de la plate-forme apparemment monotone, globalement monoclinale à pendage vers le Sud-Ouest, est en fait relativement complexe : c'est une bordure de bassin très actif au Sud (Parentis, Adour-Mirande) durant l'orogénèse pyrénéenne. Le style tectonique cassant du socle est hérité de la structuration fini-hercynienne de direction N100 à N150.

Cette orogénèse pyrénéenne dont les premiers symptômes apparaissent dès le Crétacé inférieur (coulissage de l'Ibérie) imprime nécessairement son empreinte sur les milieux de dépôts, et donc des faciès lithologiques du Cénomaniens de la Charente.

Le rejet des failles de socle, lors du paroxysme de la compression pyrénéenne (Eocène moyen), a provoqué en particulier, l'apparition de plissements et de cassures cisailantes dans la couverture sédimentaire (cf. annexes 4 à 6 et fig. 2 et 3).

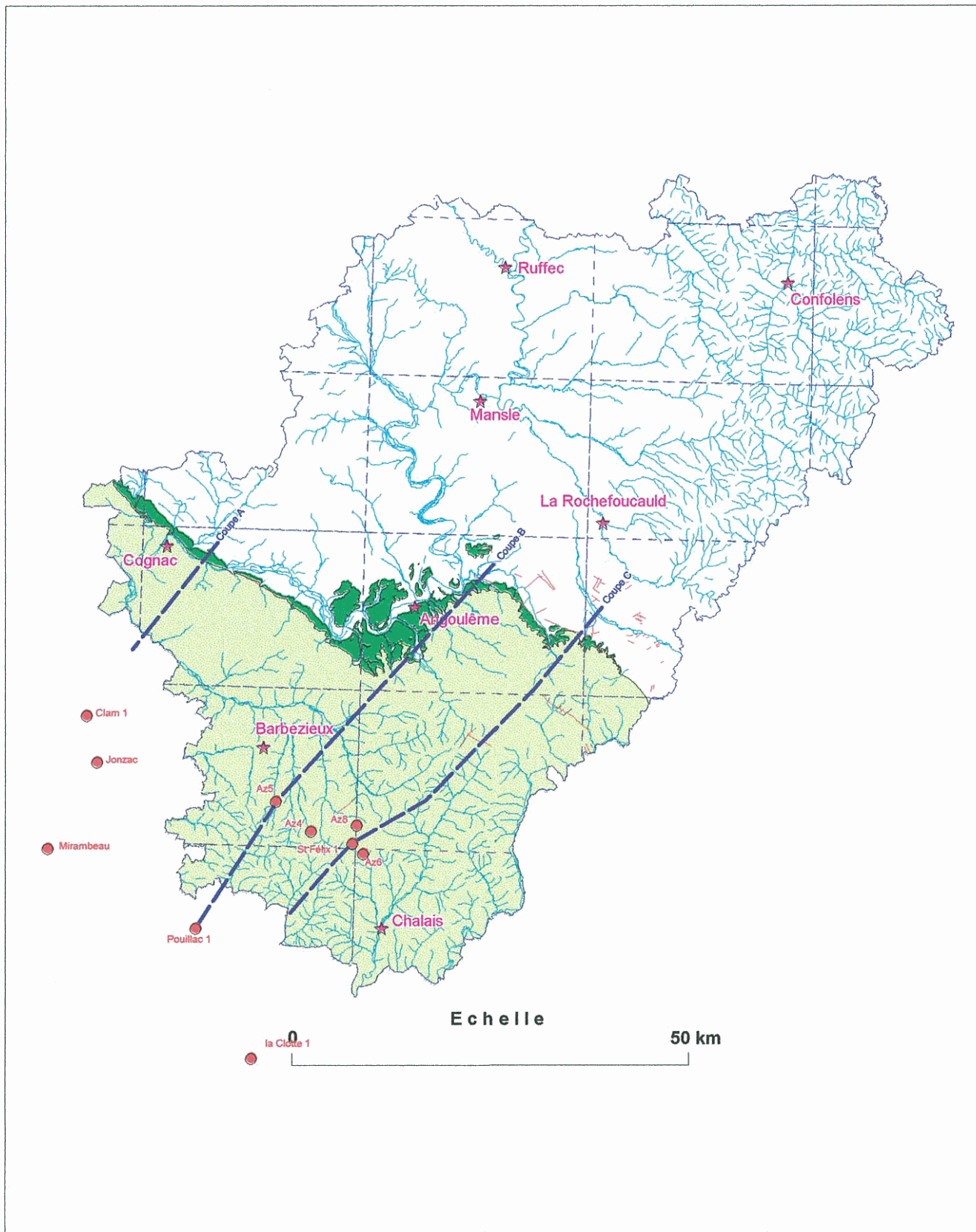
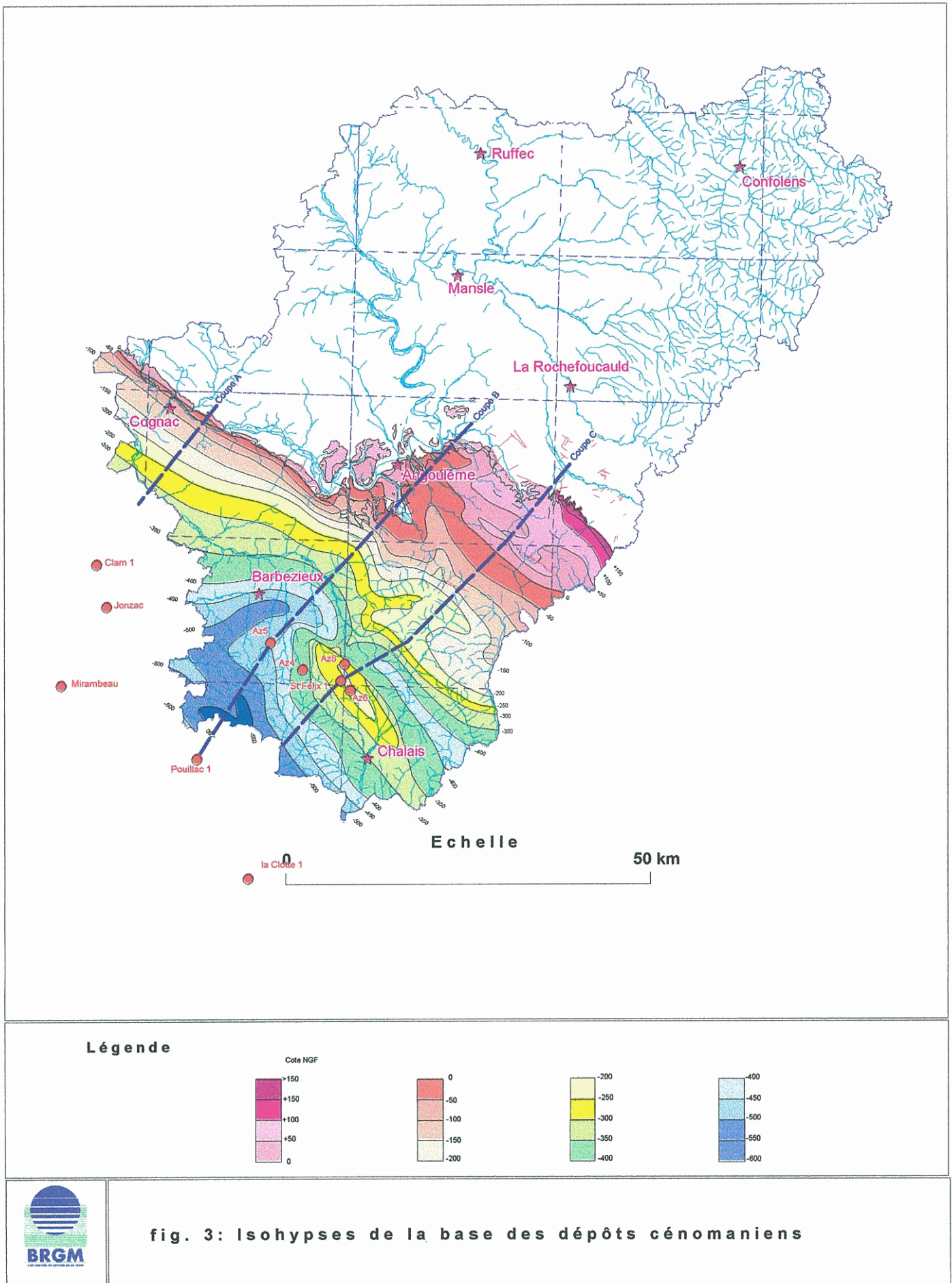


fig. 1: Situation des coupes et des forages de référence



3. Morphologie de la surface de base du Cénomaniens

Les déformations subies par la couverture sédimentaire anté-cénomaniens sont visualisées par la carte en isohypses de la base des dépôts cénomaniens (fig. 3).

Plusieurs axes anticlinaux faillés de direction N140 s'échelonnent du Nord-Est au Sud-Ouest :

- structure de Bouex-La Touvre ;
- structure d'Angoulême-Dignac-Mareuil ;
- structure de Cognac-Chateauneuf-St Cyprien ;
- structure de St Félix-Chalais ;
- et au Sud-Est immédiat du département, structure de Jonzac-Pouillac.

Toutes ces structures anticlinales sont bordées sur leur flanc septentrional par des chapelets de failles à composante cisailante dextre ; entre ces reliefs positifs, on trouve des zones déprimées à allure synclinale (Massilloux, Villebois-Lavalette, synclinal de Nanteuil, synclinal d'Aubeterre-Deviat-Bors et le prolongement Sud-Est du synclinal de Saintes-Barbezieux).

Cette surface de base du Cénomaniens recoupe indifféremment les terrains d'âge Kimméridgien inférieur à Tithonien, avec une discordance angulaire due à des structurations différentes de la couverture jurassique, de celle crétacé (cf. annexes). Cette différence de structuration s'explique par les phases tectoniques précoces de l'orogénèse pyrénéenne ; les dépôts transgressifs cénomaniens venant recouvrir en discordance un substrat déjà structuré.

4. Organisation spatiale des principaux lithofaciès

Les caractéristiques hydrogéologiques des aquifères cénomaniens sont directement dépendants de l'organisation des différents domaines paléogéographiques (organisation des faciès dans le plan), et de leur évolution dans le temps (organisation verticale).

Le Cénomaniens (98,9 à 93,5 Ma) et le Turonien (93,5 à 89 Ma) constituent une séquence de 2^{ème} ordre, ou grand cycle sédimentaire transgression-régression, où le Cénomaniens représente l'essentiel de la phase de transgression ; le maximum de cette transgression (surface d'inondation maximum) est atteint pendant le Turonien inférieur, vers 92,5 Ma.

La phase de transgression se fait par débordements successifs en *onlap* sur les terrains jurassiques ; elle se décompose suivant 5 séquences sédimentaires :

- deux séquences rétrogradantes au Cénomaniens inférieur (séqu.1 unités A1, A2 et B1, séq.2 unités B2 et B3) ;
- une séquence progradante au Cénomaniens moyen (séqu. 3 unité C) ;
- et deux séquences rétrogradantes au Cénomaniens supérieur (séqu.4 unités D, E et F, séq.5 unités G1 et G2).

➤ Cénomaniens inférieur – partie basale, unité A (fig.4) : « Sables et argiles à lignite »

Un complexe terrigène représente l'unité basale du Cénomaniens, avec le dépôt au Sud-Ouest de Cognac de 8 m environ de sables hétérométriques associés en corps lenticulaires à des argiles feuilletées lignitifères surmontés de sables fins homométriques (150 μ) interstratifiés avec des argiles feuilletées lignitifères. Les dépôts s'amincissent vers l'Est (1 m près d'Angoulême) et deviennent discontinus ; ils sont représentés par des argiles feuilletées lignitifères.

Les argiles renferment des restes de végétaux qui indiquent un environnement de lagune en bordure de continent boisé sous climat chaud et humide ; au cours de cette première étape, la transgression n'a pas entièrement submergé le seuil du Poitou.

➤ Cénomaniens inférieur, unité B (fig.5) : « Couches à Orbitolines et Grès Verts »

Deux domaines s'individualisent, à l'Ouest le dépôt des « Calcaires à Orbitolines » et à l'Est celui des « Grès Verts ».

Dans le domaine occidental, sur une épaisseur de 10 à 12 m, deux barres carbonatées détritiques à Orbitolines, rudistes (Ichthyosarcolites, Sphaerulites) et huîtres, confirment l'établissement d'un régime marin avec des environnements de type littoraux et de plate-forme carbonatée interne à rudistes. Le sommet de la première barre carbonatée à Orbitolines est caractérisé par la présence d'une surface perforée, matérialisant le toit de la séquence 1.

Dans le domaine oriental, proche des sources d'apports détritiques issus du Massif Central, la lithologie est représentée par des grès grossiers à débris d'huîtres, des grès fins glauconieux, des sables, argiles, calcaires détritiques, avec souvent d'importantes lacunes de dépôt. Les niveaux sont peu fossilifères, et les orbitolines sont cantonnées à l'Ouest de Chateauneuf-sur-Charente. Le sommet de la deuxième barre carbonatée à Orbitolines présente également une discontinuité nette, qui annonce un changement de la dynamique transgressive.

➤ Cénomaniens moyen, unité C (fig. 6) : « Calcaires à rudistes et préalvéolines »

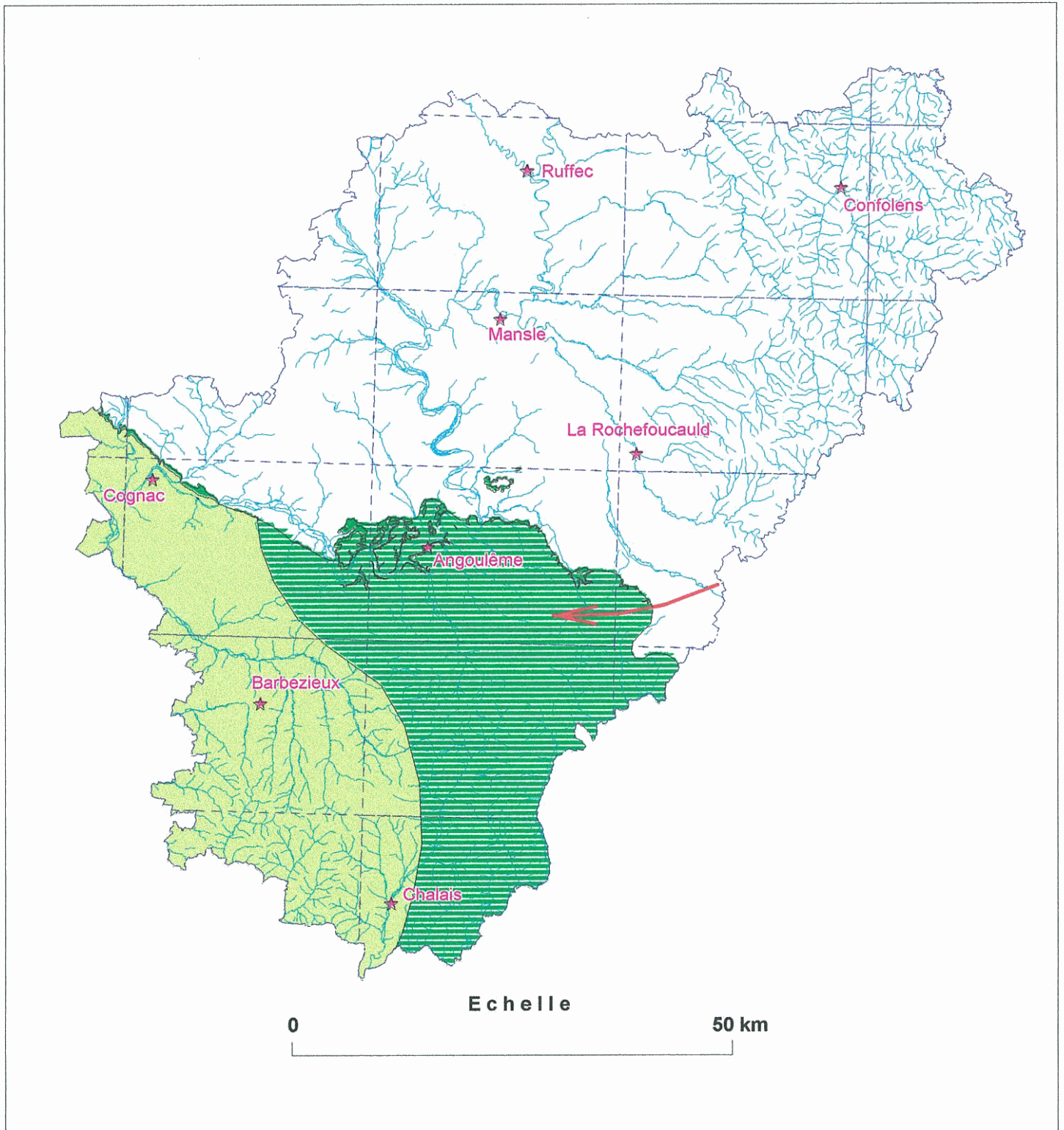
C'est une unité entièrement carbonatée d'une puissance de 12 à 16 m, se réduisant à 5-6 m environ vers l'Est du département.

Ce sont des calcaires lités, parfois crayeux, riche en restes de rudistes (Caprina, Ichthyosarcolites, Sphaerulites...), préalvéolines, oursins réguliers, brachiopodes, lamellibranches, gastéropodes...

En angoumois et vers le Sud du département, les dépôts débutent par 2 à 3 m de calcaires fins en plaquettes à préalvéolines aplaties et débris ligneux, surmontés par 4 à 5 m de sables et silts argileux et glauconieux à rudistes en amas ou isolés (caprines, Durania).

La séquence 3 débute par un cortège transgressif, mais très vite, la baisse du niveau relatif de la mer s'accroît et l'épisode devient globalement régressif : cette baisse du niveau marin relatif est matérialisée par la présence d'une surface durcie et ferruginisée à encroûtements fossilifères.

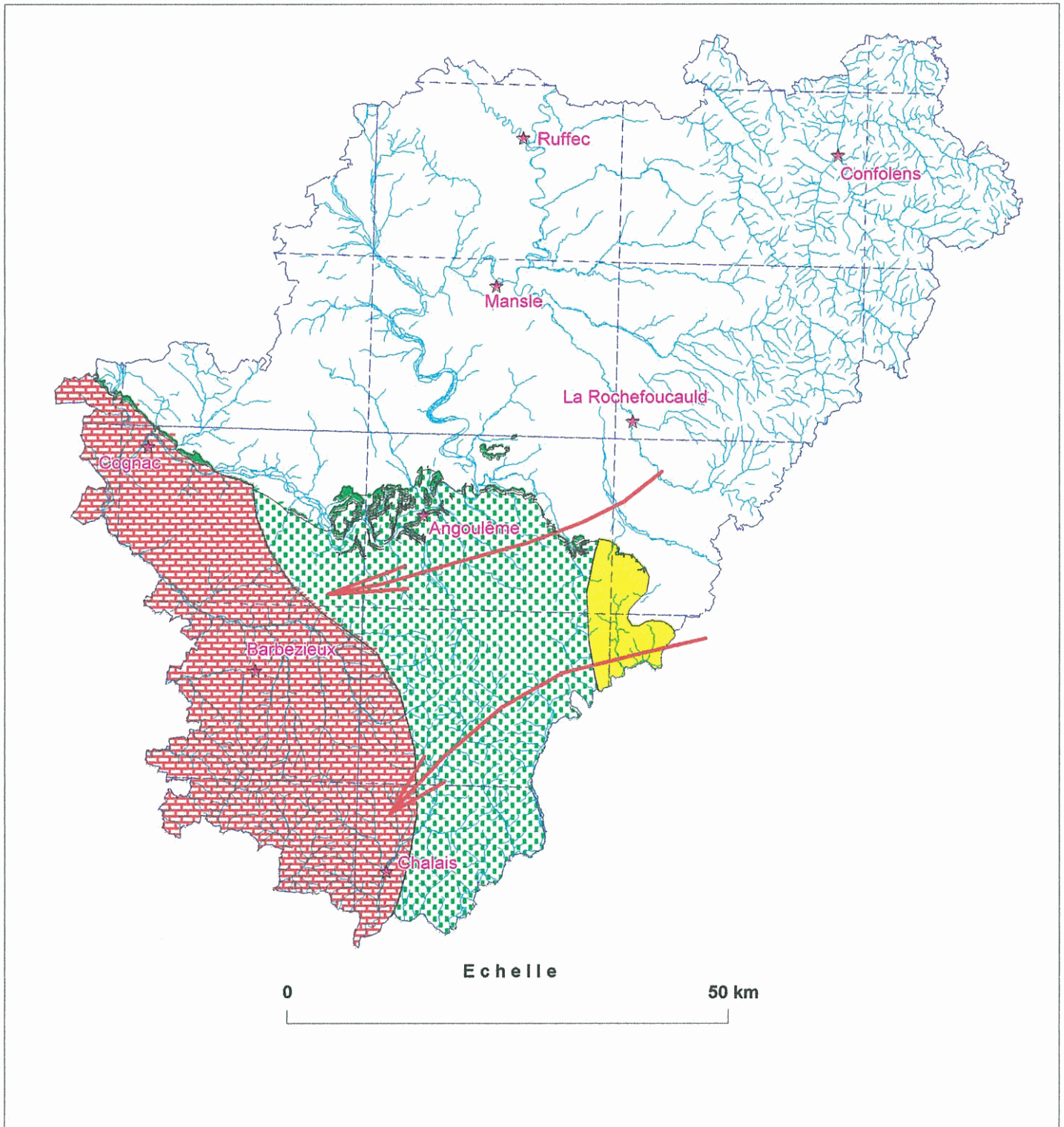
Cette surface se retrouve aussi dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris, elle correspond probablement à un relèvement de la bordure septentrionale de la plate-forme Nord-aquitaine dans un mouvement général de basculement vers le Sud.



 Argiles à lignite  Sables argileux à lignite  Apports terrigènes



fig.4: Lithofaciès du Cénomaniens basal



Calcaire détritique à Orbitolines



Grès verts glauconieux



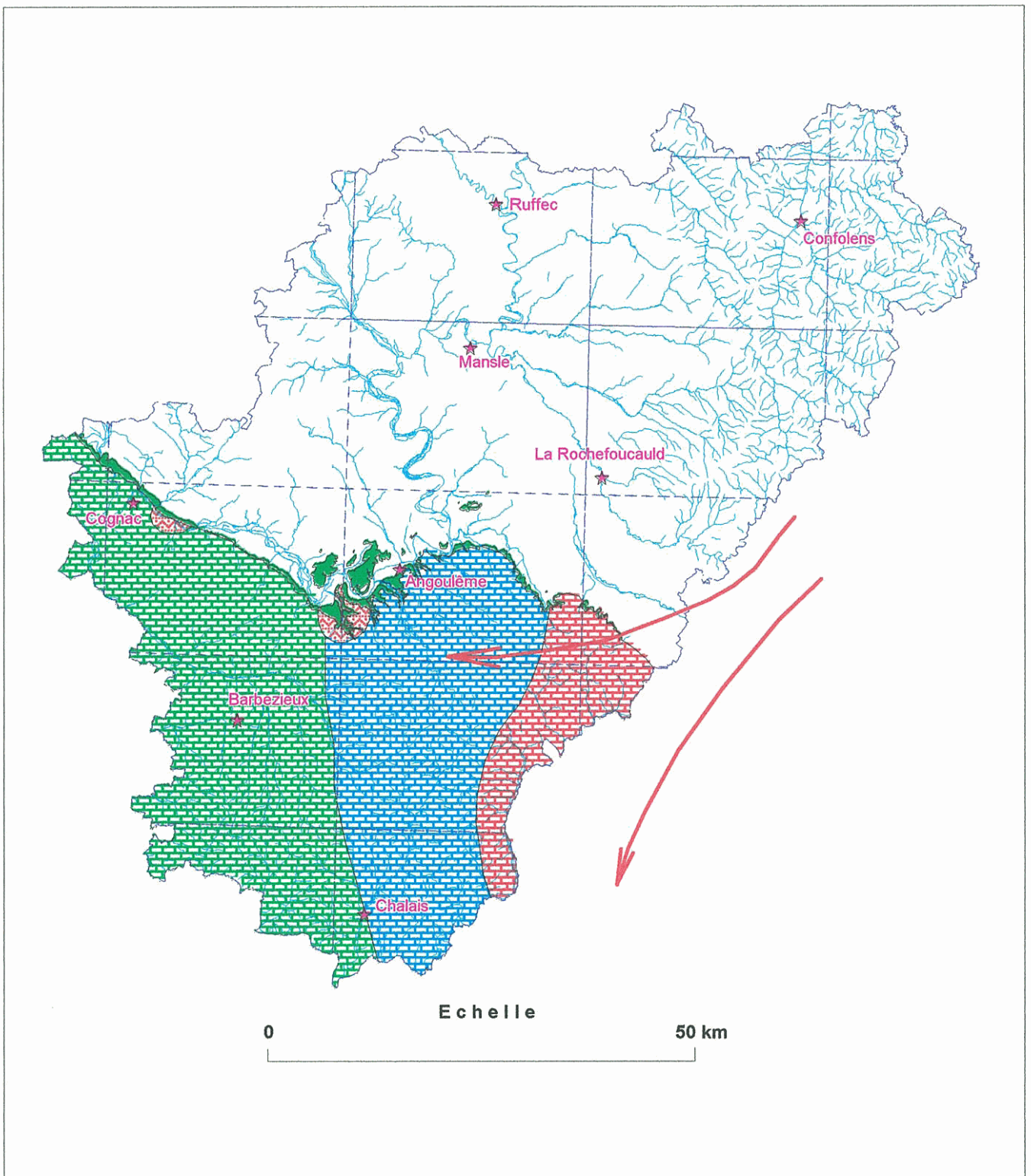
Sables argilo-glauconieux



Apports détritiques



fig.5: Lithofaciès du Cénomaniens inférieur



- Calcaires littoraux gréseux
- Calcaires argileux sous calcaires fins à Rudistes
- Calcaires fins à Rudistes
- Calcaires grossiers, massifs, à stratifications entrecroisées
- Apports détritiques



fig.6: Lithofaciès du Cénomaniens moyen

➤ Cénomanien supérieur, partie basale, unité D (fig. 7) : « Marnes à huîtres »

Elle correspond (base de la séquence 4) à un épisode transgressif où le milieu marin redevient prépondérant avec le dépôt de marnes à intercalations gréseuses dans le domaine oriental, et de calcaires argileux et silteux dans le domaine occidental. Le retour au régime marin est attesté par la présence d'ammonites associées aux huîtres (*Exogyra columba major*, *Ceratostreon flabellatum*), nautilus, oursins etc...

Les dépôts plus carbonatés vers le Sud-Ouest et l'Ouest restent cependant peu perméables et jouent un rôle de couverture semi-étanche sur l'ensemble du département.

➤ Cénomanien supérieur, partie inférieure, unité E (fig. 8) : « Grès et sables à Pycnodontes »

Cette unité correspond à la partie moyenne de la séquence 4 ; elle est caractérisée par un apport sableux brutal considéré comme un cortège de bas niveau marin sous contrôle tectonique, la remontée apparente du fond marin effaçant momentanément les effets de la transgression, suivi par une progression de la transgression (grès fossilifères).

Ce sont jusqu'à 8 m de sables et grès hétérométriques et grossiers, sans glauconie à l'Est, 2,5 à 5 m de sables et grès fins à très fins, légèrement glauconieux, à forte usure marine à l'Ouest. Vers le Sud-Ouest la lithologie est dominée par des calcaires détritiques.

La faune est constituée essentiellement par des huîtres : *Pycnodonta biauriculata*, *Exogyra columba major*, *Ceratostreon flabellatum*.

➤ Cénomanien supérieur, partie supérieure, unité F (fig. 9) : « Calcaires supérieures à Ichthyosarcolithes »

Sur l'ensemble du département, la puissance des calcaires est constante, de l'ordre de 3 m. En Angoumois, les calcaires sont graveleux et correspondent à des conditions subrécifales d'énergie élevée, avec présence de rudistes, gastéropodes et coraux.

A la limite orientale des affleurements, les faciès subrécifaux font place à des calcaires fins à éléments planctoniques ; l'environnement est celui d'une plate-forme carbonatée marine.

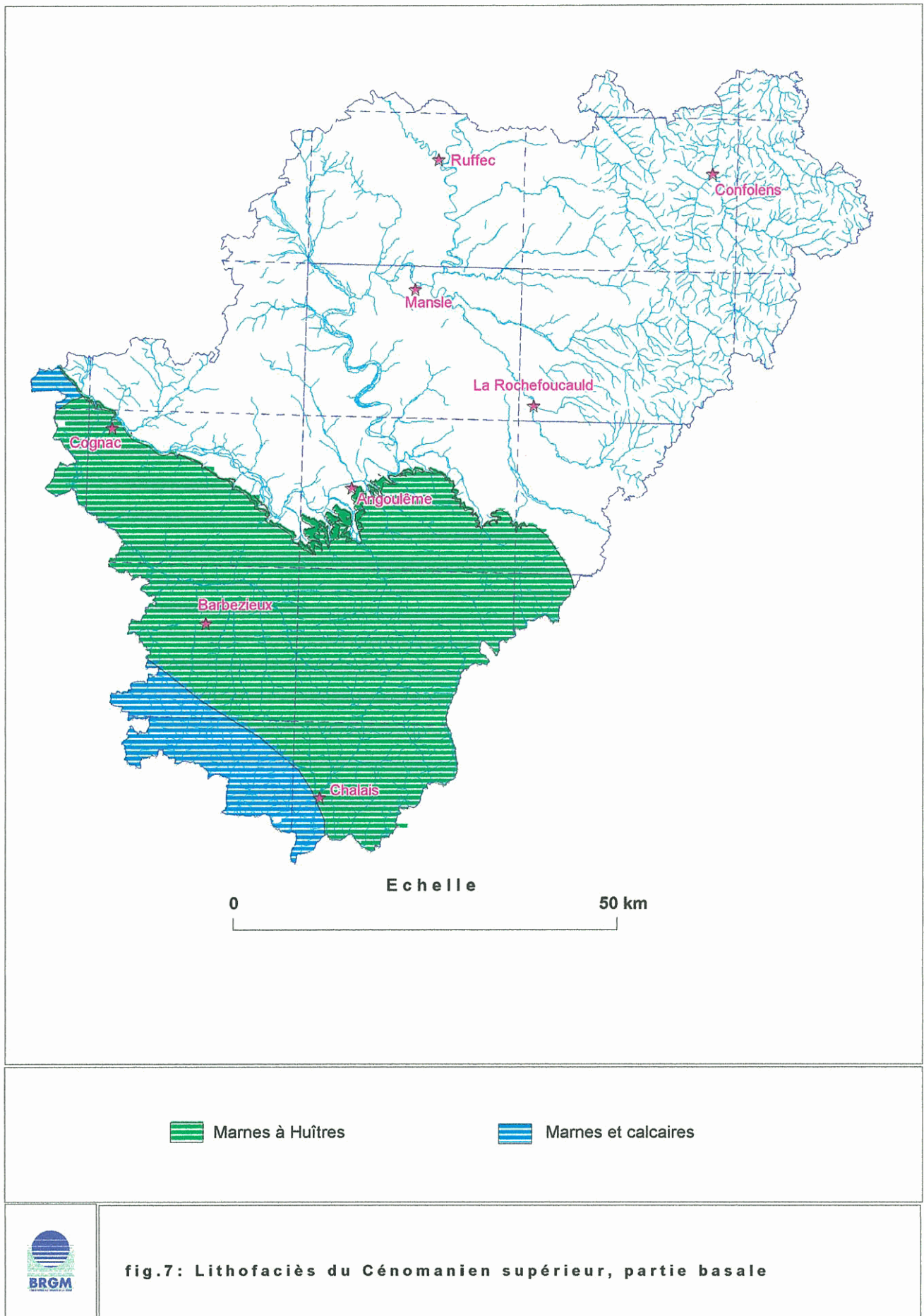
Une discontinuité présente au toit de ces calcaires, matérialise la dernière pulsation transgressive du Cénomanien (unité G).

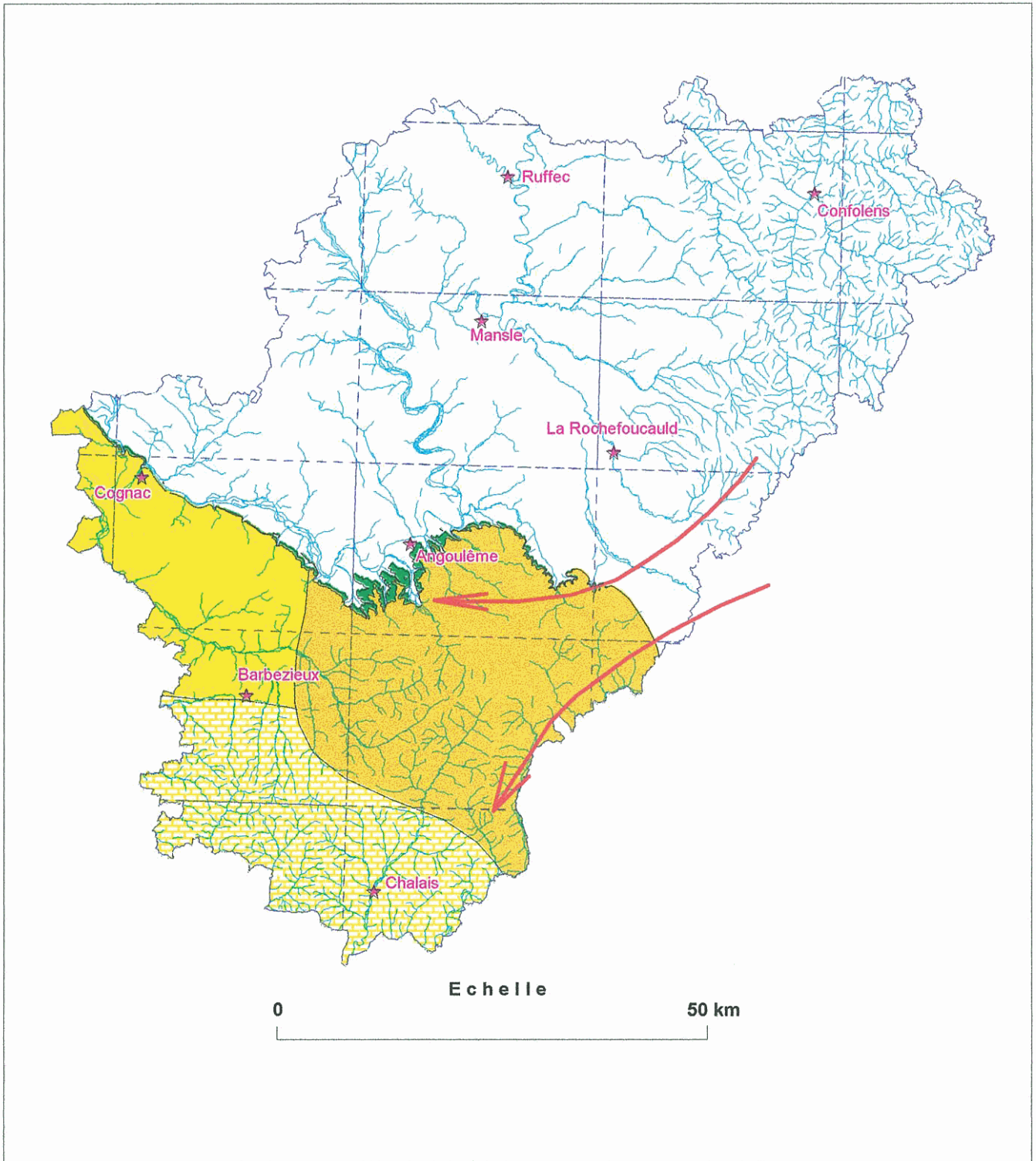
➤ Cénomanien supérieur, partie terminale, unité G (fig. 10) : « Calcaires à Calyoceras »

Sur l'ensemble du département, la lithologie est monotone ; c'est un calcaire fin, plus ou moins argileux qui renferme des restes d'ammonite (*Calyoceras naviculare*) et de lammellibranche (*Arca tailleburgensis*).

Le milieu encore littoral et terrigène, s'ouvre plus franchement sur le domaine océanique, avec des conditions climatiques plus tempérées vers la fin de l'épisode.

Cette dernière pulsation marine, dont l'extension maximum se situe au Turonien inférieur, est celle dont l'amplitude est la plus importante ; le seuil du Poitou est submergé, les communications sont rétablies entre les bassins aquitain et parisien et la transgression atteint alors son plus haut niveau.





 Sables et grès grossiers à Pycnodontes

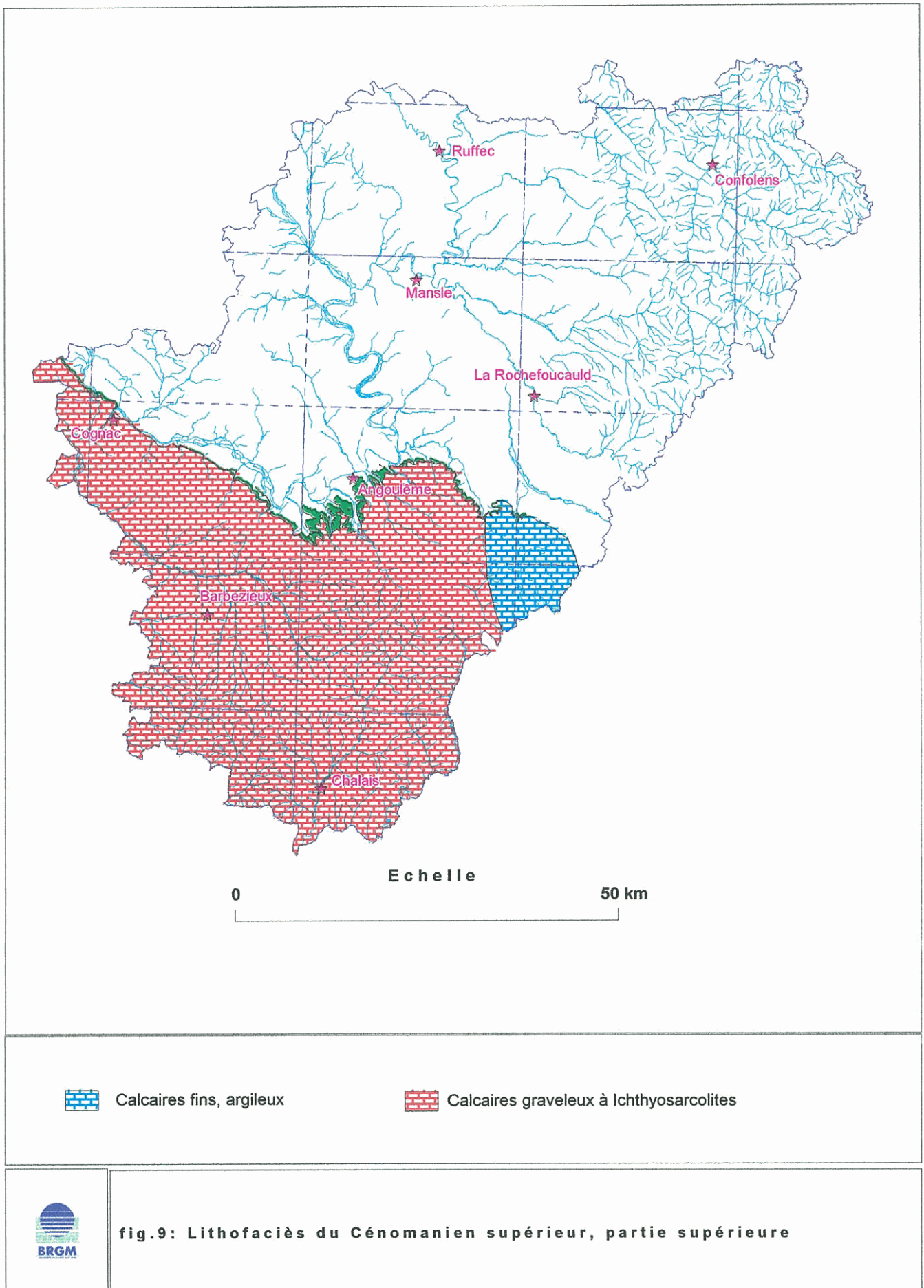
 Calcaires gréseux à Ichthyosarcolithes

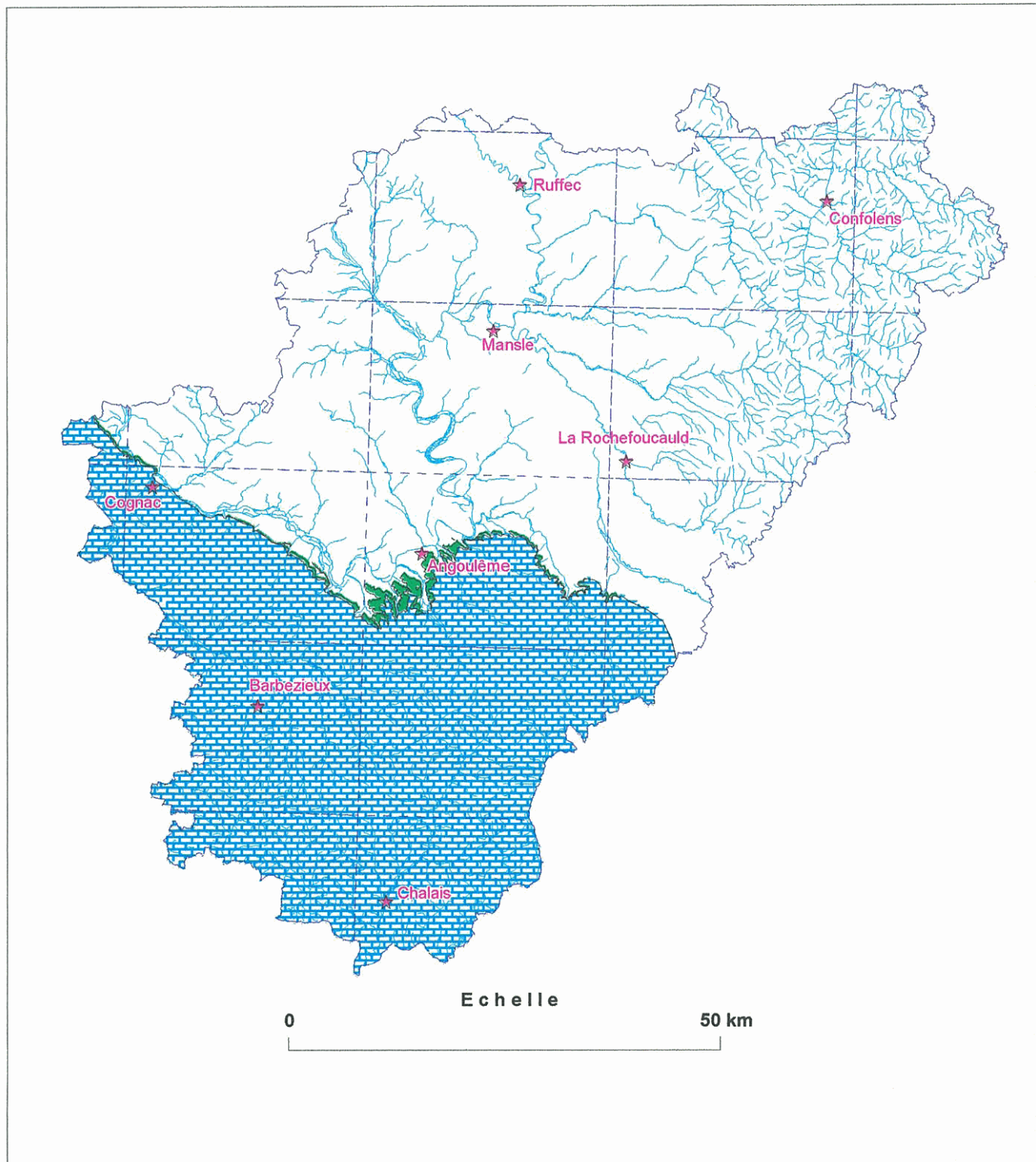
 Sables et grès fins à Pycnodontes

 Apports détritiques



fig.8: Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie inférieure






 Calcaires et calcaires argileux à *Calycoceras naviculare* et *Arca* sp.



fig.10: Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie terminale

L'ensemble de la succession de faciès décrit précédemment a subi une déformation intense en particulier durant l'Eocène moyen, au moment de la collision des plaques européenne et ibérique de l'orogénèse pyrénéenne.

Reprise des mouvements le long des failles préexistantes, plissements et ruptures de la couverture sédimentaire, déformations tardives etc..., tous ces événements tectoniques ont conduit à la structuration que nous observons actuellement.

5. Caractérisation du potentiel hydrogéologique du Cénomaniens de la Charente

La recherche des ressources en eau est directement conditionnée par la structuration actuelle des différents lithofaciès, de leur géométrie et de leurs relations spatiales.

A l'observation des coupes A, B et C, il apparaît que les zones à priori intéressantes du point de vue hydrogéologique sont très peu distantes des zones d'affleurement, car le style plissé-faillé conduit rapidement à une importante couverture des aquifères (cf. annexe 7). Ceci explique la faible densité d'information concernant les réservoirs cénomaniens, dès que l'on s'éloigne des zones d'affleurement.

Les lithofaciès d'intérêt hydrogéologique peuvent être simplifiés en deux niveaux globalement perméables séparés par un niveau imperméable, constant et régulier : l'aquifère (multicouche) d'âge Cénomaniens inférieur à Cénomaniens moyen, l'écran imperméable des Marnes à huîtres, et l'aquifère d'âge Cénomaniens supérieur.

La surface anté-cénomaniens est généralement tapissée par des argiles à lignites, ou bien, est constitué par des calcaires plutôt argileux et peu perméables.

Au sommet, le passage au Turonien est souligné par une argilosité croissante des dépôts (surface d'inondation maximum du Turonien inférieur), ce qui protège en partie l'aquifère supérieur.

Les zones d'alimentation sont constituées par les bordures affleurantes qui longent la Charente, l'Echelle et le Bandiat.

D'une façon générale, l'aquifère cénomaniens est exploité pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable.

Dans le secteur de Cognac, on note des concentrations en nitrates inférieures à 20mg/l, mais la même nappe peut atteindre voir dépasser 50mg/l de nitrates, dans le secteur de Chateauf.

D'autre part, la présence de faciès confinés à pyrite et lignite dans les sables inférieurs peut présenter des risques à la présence de Sélénium, voir de phénols et de métaux si un lessivage par des eaux acides a lieu.

Dans le secteur de La Couronne, la nappe a été captée avec des débits de l'ordre de 15 à 25m³/h ; ils sont d'environ 10 m³/h par ailleurs.

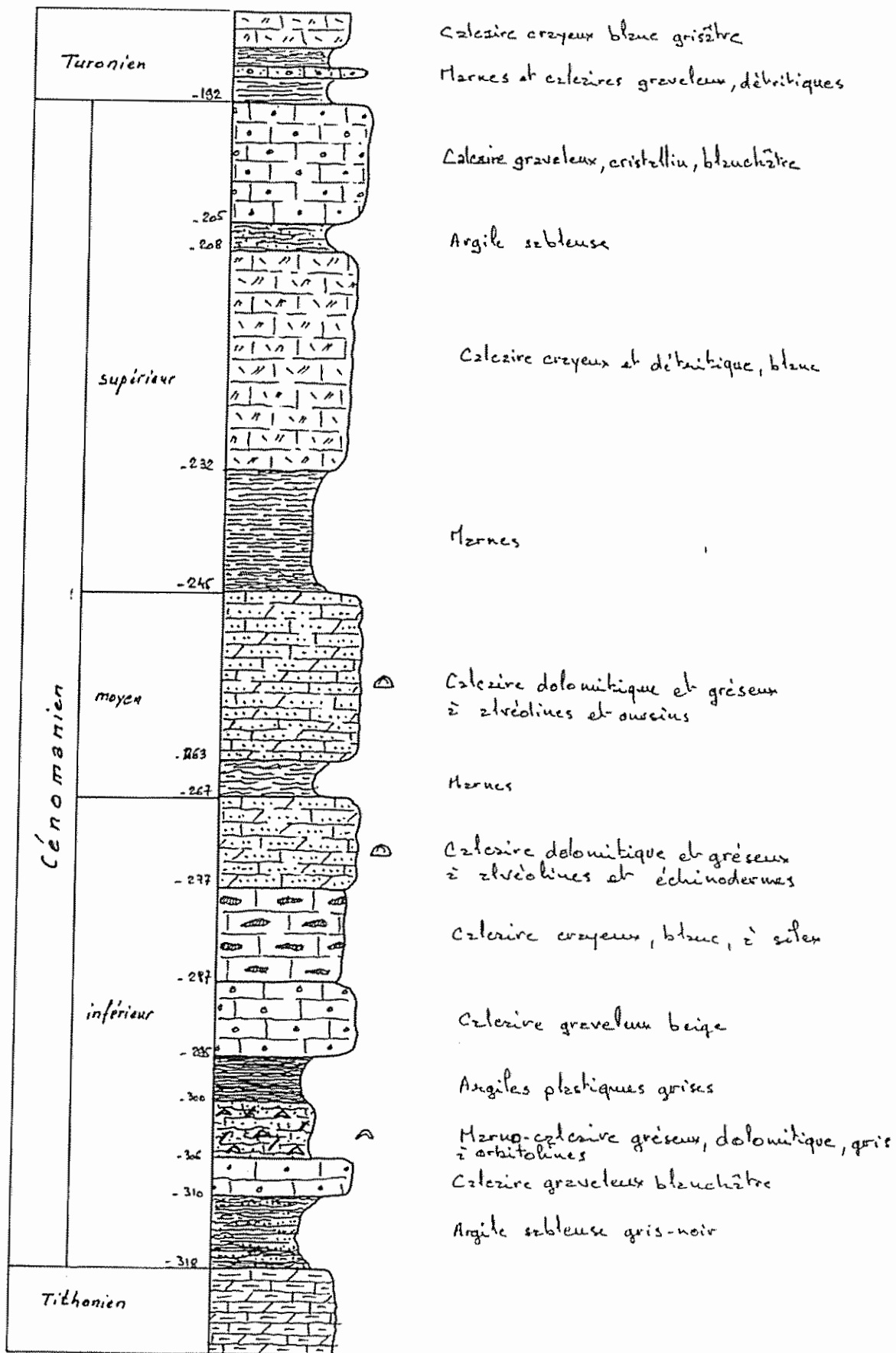
Liste des figures

- Figure 1 Situation des coupes et des forages de référence
- Figure 2 Relations spatiales entre les principaux lithofaciès du Cénomaniens de la Charente le long d'un profil situé près de la zone d'affleurement (d'après P. MOREAU 1993)
- Figure 3 Isohypses de la base des dépôts Cénomaniens
- Figure 4 Lithofaciès du Cénomaniens basal
- Figure 5 Lithofaciès du Cénomaniens inférieur
- Figure 6 Lithofaciès du Cénomaniens moyen
- Figure 7 Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie basale
- Figure 8 Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie inférieure
- Figure 9 Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie supérieure
- Figure 10 Lithofaciès du Cénomaniens supérieur, partie terminale

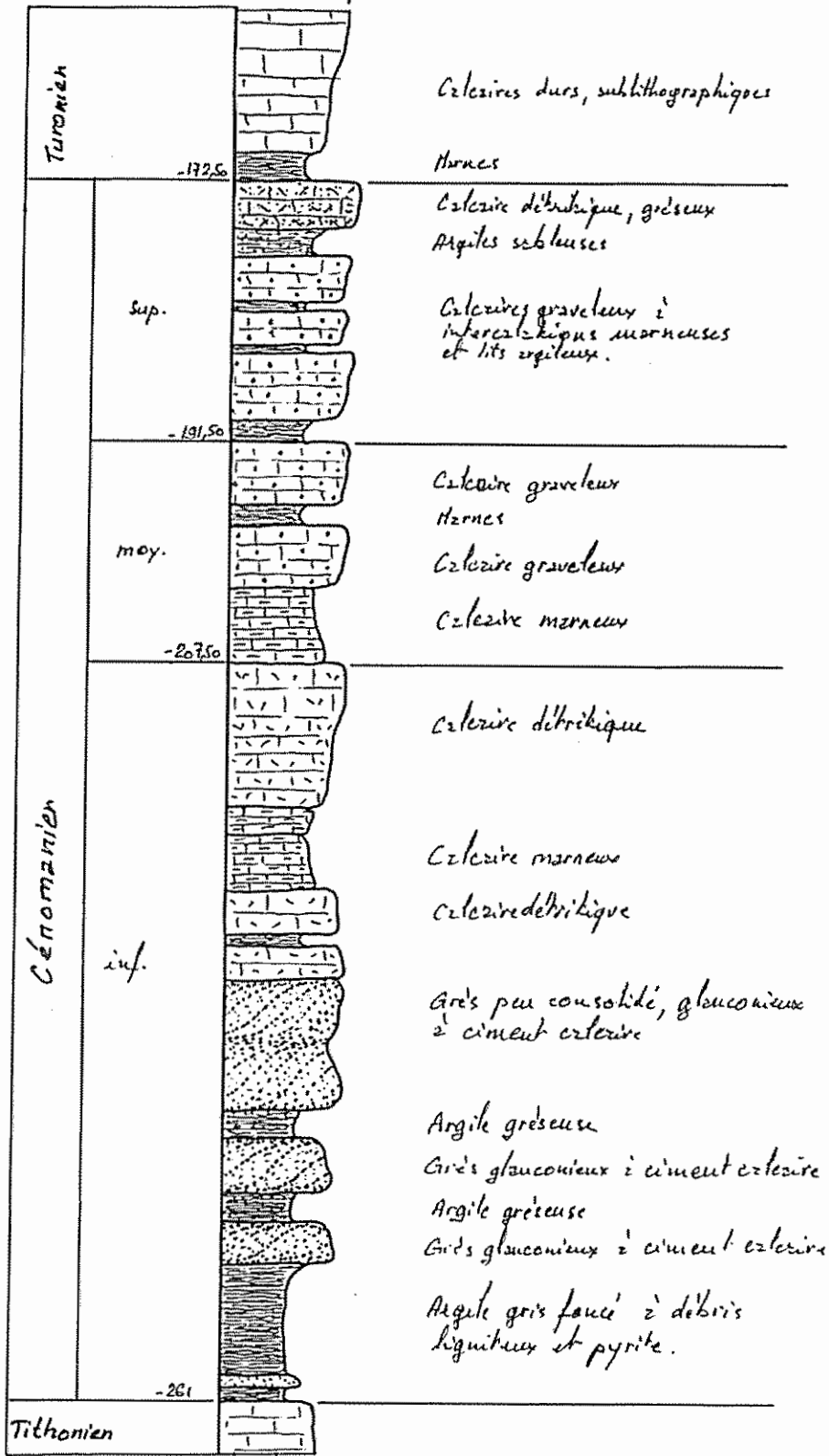
Liste des annexes

- Annexe 1 Le Cénomaniens dans le forage de Pouillac 1
- Annexe 2 Le Cénomaniens dans le forage de St Félix 1
- Annexe 3 Le Cénomaniens dans le forage de Auzance 5(Az 5)
- Annexe 4 Coupe A
- Annexe 5 Coupe B
- Annexe 6 Coupe C
- Annexe 7 Zones géologiquement favorables à la présence et à l'exploitation des aquifères cénomaniens

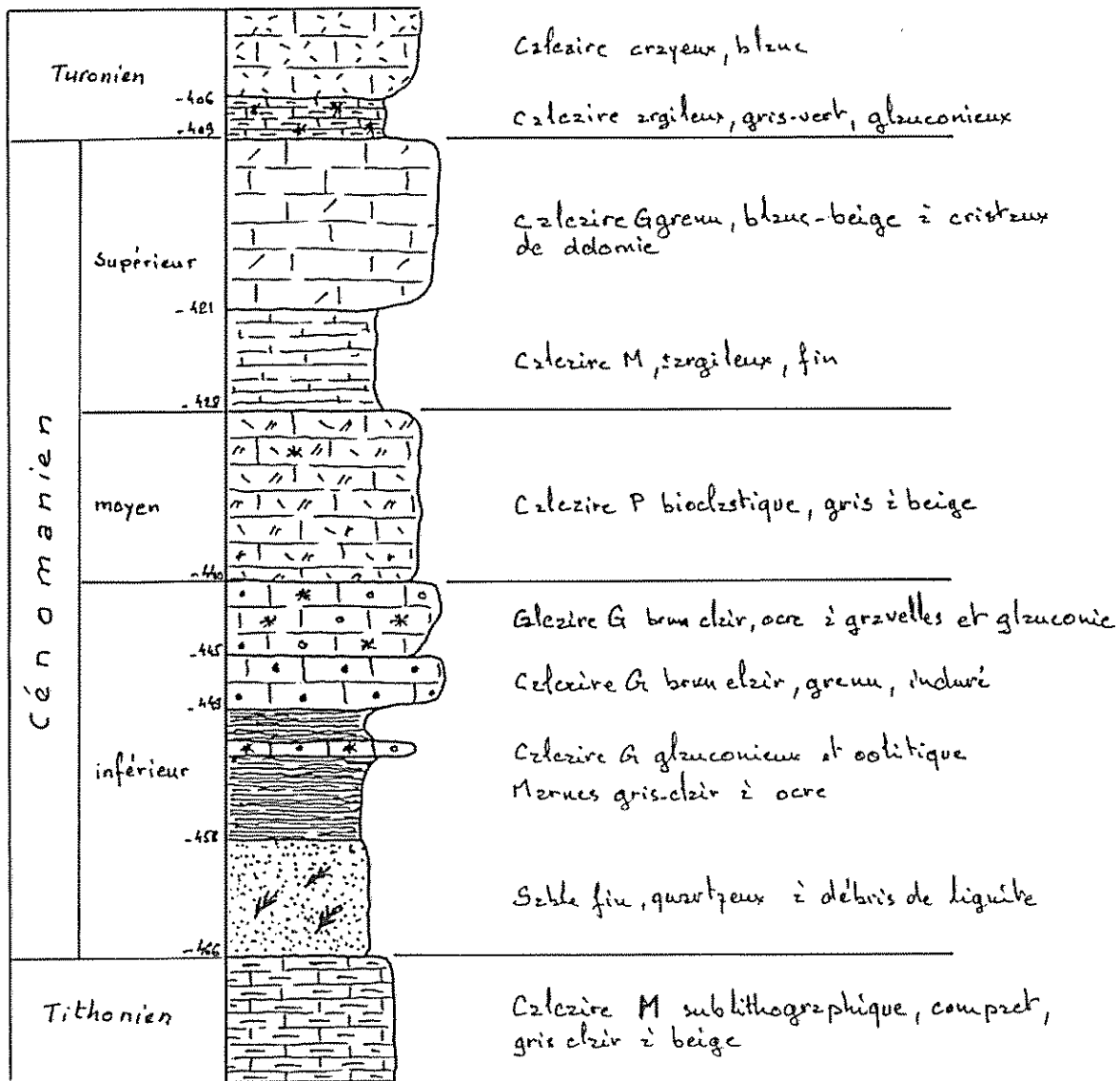
ANNEXES



Annexe 1: Le Cénomanién dans le forage de Pouillac 1



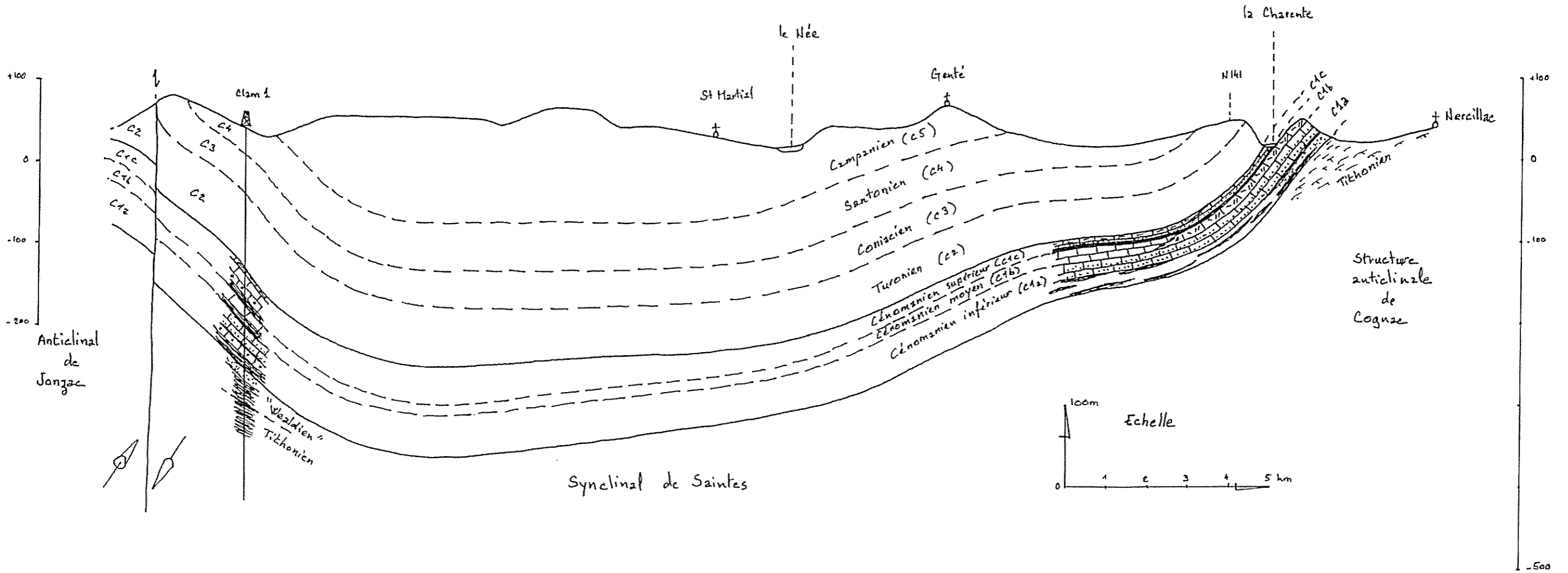
Annexe 2: Le Cénomannien dans le forage de St Félic



Annexe 3: Le Cénomanien dans le forage de Auzance 5 (A35)

SW

NE



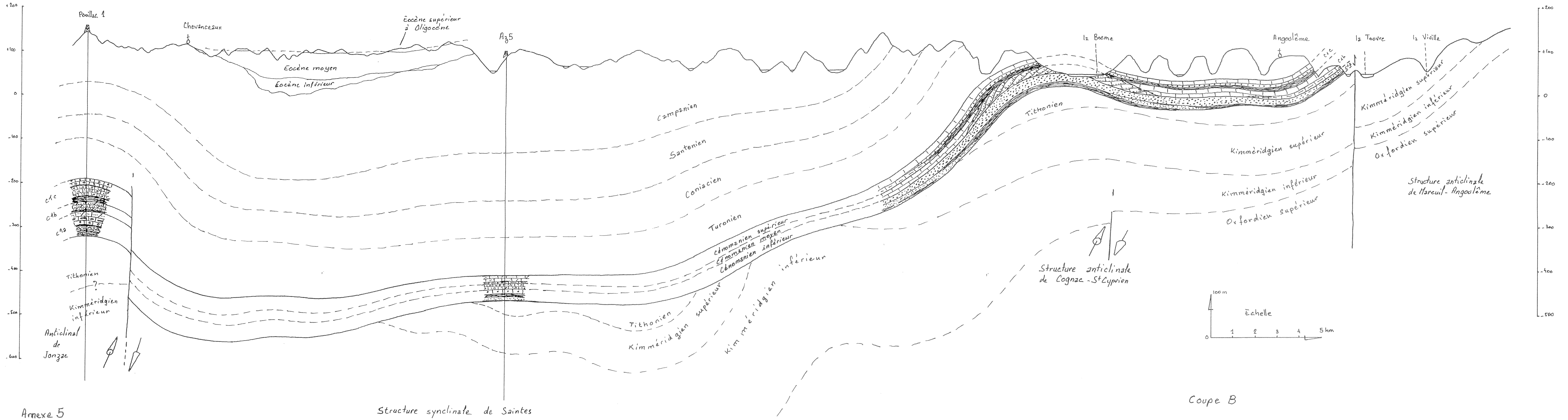
Annexe 4:

Coupe A

SW

Charente maritime | Charente

NE

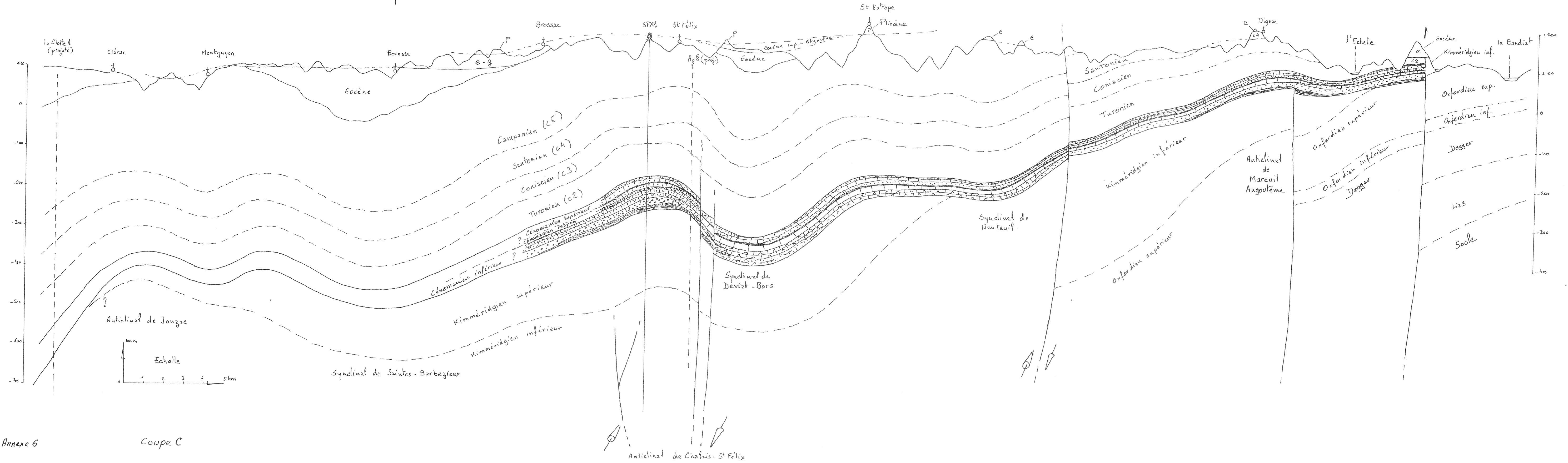


Annexe 5

SW

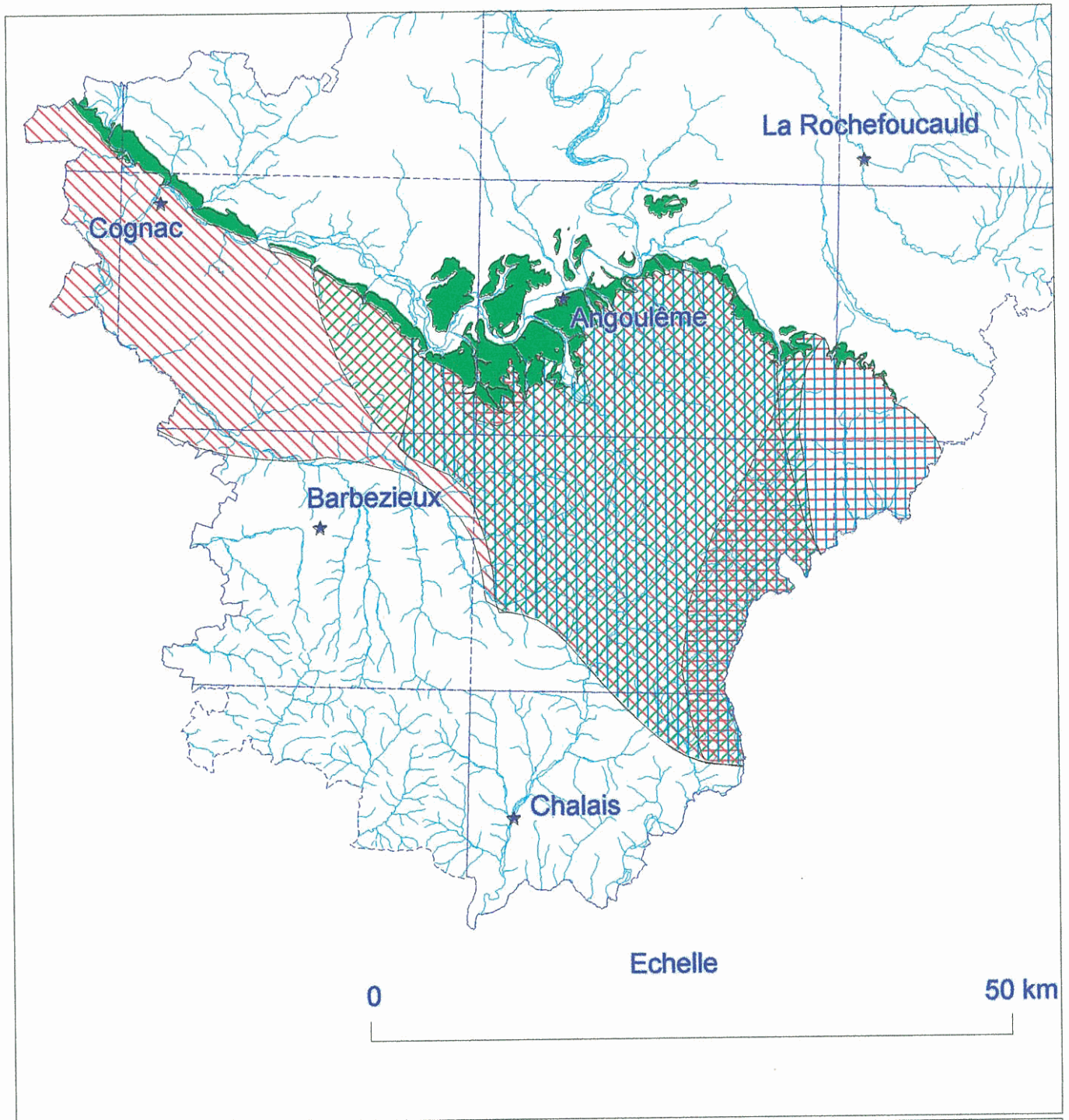
Charente maritime | Charente

NE




Annexe 6


Coupe C




Légende

 Calcaires grossiers ou gréseux (Cénomanien moy.)

 Grès verts (Cénomanien inf.)

 Calcaires graveleux à rudistes (Cénomanien sup.)

 Sables et grès grossiers à rudistes (Cénomanien sup.)



Annexe 7: Zones géologiquement favorables à la présence et à l'exploitation des aquifères cénomaniens

BRGM

Service Géologique Régional Poitou-Charentes

11 allée de la Providence – 86000 Poitiers – France – Tél. : 33 (0)5 49 38 15 38

e-mail : sgropc@brgm.fr