

**RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DELLA RICERCA
E PROGRAMMA COORDINATO DEI LAVORI PREVISTI
PER LE AREE COMPRESSE
NELLA CONCESSIONE B.C19.LF E NEL PERMESSO B.R240.LF**

**SEZIONE IDROCARBURI
& GEOTERMIA DI ROMA**
29 MAR. 1993
PROC. N° **1516**

elf idrocarburi italiana spa.
Un Procuratore
F. BIGIONI


I - STATO DELLA RICERCA

Senza voler ripercorrere le varie tappe della ricerca che hanno condotto al conferimento dei titoli minerari in oggetto ed alle successive deroghe agli impegni di perforazione, vogliamo qui brevemente richiamare i lavori svolti, le tematiche comuni ai due titoli minerari e le più recenti interpretazioni che ci hanno portato a sviluppare il programma di lavoro coordinato che giustifica l'economia del progetto globale qui di seguito specificatamente proposto.

LAVORI SVOLTI

SISMICA

Sulla concessione B.C19.LF (ex permesso B.R125.LF) la scrivente ha registrato in qualità di operatore le seguenti campagne sismiche :

Sigla	Anno	Contrattista	km	Sorgente	Copertura	Dispositivo
BR 125 (1)	1976	Western	139,100	aquapulse ed esplosivo	1200 %	1440 m/24 tracce
BR 125	1981	C.G.G.	38,500	vaporchoc	4800 %	2400m/96 tracce
1-82BR125	1982	Western	35,050	airgun	4800 %	2400m/96 tracce
2-82BR125 (1)	1982	Western	68,200	acquapulse	2400 %	2400m/48 tracce
1-85BR125	1985	C.G.G.	199,250	starjet	1200 %	3000m/120 tracce
1-89BC19	1989	Western	220,300	watergun	4800 %	2400m/96 tracce
3D-BC19	1991/1992	Western	2731,850	airgun	4500 %	2 x 2400m/2x180 tracce
2D-BC19	1992	Western	47,150	airgun	4500 %	2400m/180 tracce

(1) shallow-water

Sul permesso B.R240.LF la scrivente ha eseguito il reprocessing di 87 km di sismica e come partner del precedente permesso B.R136.AG aveva partecipato all'acquisizione di due campagne sismiche (nel 1976 e nel 1983) per complessivi 639,55 km.

PERFORAZIONI

ROMBO MARE 1 (1979 - E.I.I. Operatore)

Perforato sull'ex permesso B.R125.LF (attuale B.C19.LF) ha attraversato la serie carbonatica dal Miocene al Giurassico superiore interamente acquifera (4 tests ad acqua salata). Le sabbie del Pliocene, che tuttavia non costituivano l'obiettivo del sondaggio (mancanza di strutturazione), sono risultate ugualmente acquifere.

MONICA 1 (1979 - AGIP Operatore)

Perforato sull'ex permesso B.R136.AG (attuale B.R240.LF), su di una strutturazione positiva a livello delle evaporiti messiniane, il pozzo ha rinvenuto una serie carbonatica detritica di spessore ridotto, trasgressiva su di un calcare di piattaforma del cretacico inferiore, entrambe acquifere.

OMBRINA MARE 1 (1987 - E.I.I. Operatore)

Perforato sull'ex permesso B.R125.LF (attuale B.C19.LF), il pozzo ha dato i risultati seguenti:

- . Pliocene : alcuni livelli sabbiosi sottili sono risultati mineralizzati a gas. Le prove di produzione eseguite hanno evidenziato accumuli dinamici limitati, 14 Mm³ al massimo per livello, ritenuti di interesse economico trascurabile.
- . Oligo-Miocene : il pozzo ha rinvenuto una serie carbonatica detritico-organogena di facies trasgressiva, di uno spessore totale di 43 m (utile 38 m), mineralizzata ad olio pesante (19° API) su matrice e fessure, di buone caratteristiche reservoir (porosità media 12 % permeabilità fino a 200 m darcy).

Le prove di produzione eseguite nel 1989, di una durata limitata per la presenza di H₂S, hanno dato una portata di 80 m³/g in eruttivo, con un potenziale stimato di 150 m³/g.

- . Cretaceo inferiore : la facies incontrata è la stessa di Rospo Mare e cioè calcari di piattaforma fessurati e carsificati. La parte inferiore del reservoir è risultata acquifera, mentre quella superiore, nonostante la presenza di impregnazioni di olio su fessure nelle carote di fondo prelevate, è risultata sterile nel test open-hole effettuato. La posizione della tavola d'acqua non è stata pertanto individuata.

TEMA AD OLIO

È il tema provato dal pozzo di scoperta OMBRINA MARE 1 (19° API) nelle calcareniti trasgressive oligo - mioceniche, sulla concessione B.C19.LF, e valorizzato commercialmente dal campo di ROSPO MARE (12° API) nei calcari carsificati cretacei di piattaforma sulla vicina concessione B.C8.LF.

Ricordiamo che l'interpretazione di 2731 Km di sismica 3D acquisita nel 1991/92 sulla concessione B.C19.LF e debordati per circa un terzo sul limitrofo permesso B.R240.LF non aveva consentito di definire con certezza né la geometria del giacimento di OMBRINA né il tipo di trappola, cioè se strutturale, stratigrafica o mista; ciò a causa della mancanza di contrasto di impedenza acustica in corrispondenza del tetto del reservoir mineralizzato.

Risultava pertanto possibile cartografare soltanto la base del Pliocene (corrispondente al tetto delle evaporiti messiniane) e la base del reservoir oligocenico (corrispondente alla superficie di erosione al tetto dei calcari cretacei).

Partendo da queste due mappe, si addiveniva alla formulazione di due stime volumetriche del giacimento basate su differenti ipotesi: una "minima" conducente a delle riserve recuperabili di 0,5 MT, ritenute non economiche, su di una struttura limitata verso ESE da una chiusura su faglia, non direttamente visibile a livello del reservoir ma

estrapolabile dalla tettonica infra - cretacea, individuabile in prossimità del limite tra due titoli minerali; una "massima" comportante riserve potenzialmente sviluppabili di alcuni milioni di tonnellate, ipotizzando una maggiore estensione della struttura, sia verso Nord in direzione del pozzo ROMBO MARE 1, che verso ESE sul permesso B.R240.LF, direzioni nelle quali venivano supposte delle "barriere di permeabilità" associate a delle variazioni di facies sismica.

Sulla mappa in isocrone della base del Pliocene, veniva inoltre a confermarsi sul permesso B.R240.LF una piccola strutturazione positiva a Sud di OMBRINA, già individuata sulla sismica 2D e nota come OMBRINA SUD (fig. 1).

Ulteriori approcci di caratterizzazione delle facies sismiche, tramite appropriati programmi di elaborazione "esperti", non hanno condotto a risultati apprezzabili a causa dell'elevato grado di incertezza dovuto ad una "signature" sismica anomala (fig. 2).

La reinterpretazione effettuata nel corso del 1995 ha permesso di precisare la chiusura settentrionale della struttura di OMBRINA evidenziando l'esistenza di un graben che la separa dal pozzo ROMBO MARE 1 acquifero (fig. 3).

La mappa in isocrone al tetto del Cretaceo inferiore (fig. 4) lascia tuttavia insoluto il problema della chiusura ESE, direzione nella quale, a parte una trascurabile chiusura strutturale (10 m. circa) immediatamente a monte del pozzo OBM 1, si nota una graduale risalita monoclinale senza evidenze di faglie di adeguato rigetto.

È stata quindi elaborata una mappa propositiva in isobate al tetto del reservoir oligo-miocenico (fig. 5), a partire dalla mappa in isobate della base del Pliocene con le seguenti ipotesi:

- sull'horst di OMBRINA, dove l'intervallo base Pliocene/tetto Cretaceo appare isopaco in tempi, è stato supposto costante lo spessore di 45 m. di copertura miocenica rinvenuto al pozzo OBM 1;

- nelle zone laterali in graben, dove l'intervallo sopra citato varia di spessore, è stato mantenuto invariato il rapporto percentuale tra quello della copertura e del reservoir, pari a quello rinvenuto in pozzo (rispettivamente 55 e 45%).

La mappa così ottenuta mostra uno "spill - point" della struttura a - 2140 m/l.m. (compatibile con l'O.D.T. provato a OBM 1 di - 2133 m.) ed un rigetto delle faglie superiore a 40 m. (comparabile allo spessore del reservoir principale di 43 m.). La struttura mostra dunque delle confortevoli chiusure in tutte le direzioni salvo ancora una volta verso ESE, dove viene confermata la risalita monoclinale.

In quest'ultima direzione viene pertanto ipotizzata una chiusura stratigrafica per rastremazione della successione trasgressiva oligo - miocenica mineralizzata di OBM 1 sulla risalita del substrato cretaceo verso il paleo - alto di ROSPO MARE, dove ricordiamo risultano localmente presenti e produttivi ad olio pochi metri di un Miocene inferiore calcarenitico discordante sui calcari di piattaforma carsificati che qui costituiscono invece il reservoir principale.

Con una tale ipotesi si configura l'estensione del giacimento di OMBRINA sul permesso B.R240.LF, possibilità che può essere verificata solo tramite l'esecuzione di un sondaggio su questo titolo minerario.

TEMA A GAS

Questo tema, che ha provato accumuli non commerciali di gas al pozzo OBM 1, è valorizzato dal giacimento di SANTO STEFANO MARE coltivato sulla vicina concessione B.C1.LF.

La conoscenza delle direzioni di apporto delle torbiditi del Pliocene limita l'estensione di tale tema alla concessione B.C19.LF ed alla sola parte occidentale del permesso B.R240.LF, dove l'interpretazione sismica aveva messo in evidenza una serie di prospects corrispondenti a dei rinforzi di energia del segnale acustico.

I dati sismici disponibili, in particolare sul B.R240.LF, erano stati registrati in tempi e con tecniche diverse sia a livello dell'acquisizione, che a livello del trattamento. Tutto ciò, influenzando la gamma spettrale e l'ampiezza del segnale, impediva un corretto confronto tra i bright - spots che apparivano su linee diverse e rendeva impossibile una delimitazione esatta delle loro estensioni.

È stato pertanto effettuato un ritrattamento di 87 Km di sismica che ha condotto all'eliminazione di un certo numero di prospects falsamente riprodotti per un eccesso di guadagno del segnale. Allo stato attuale della ricerca, solo cinque anomalie di ampiezza sembrano confermarsi complessivamente come associabili alla presenza di gas, di cui tre in particolare possono rivestire un notevole interesse minerario e vengono qui di seguito illustrate più dettagliatamente (fig 6).

Prospect AGUGLIA (Permesso B.R240.LF - fig. 7)

Situata a 7 Km circa all'ESE del pozzo OBM 1, questa anomalia di ampiezza, dell'estensione possibile di 2 Km², interessa dei livelli detritici del Pliocene superiore situanti verso 1100 - 1200 m. di profondità. Tenuto conto delle caratteristiche dei livelli sabbiosi rinvenuti ad analoghe profondità ad OBM 1, è possibile ipotizzare delle riserve in gas associate dell'ordine di 300 Mm³, potenzialmente economiche per uno sviluppo e coltivazione tramite evacuazione sulla centrale SSM, via campo SANTO STEFANO MARE.

Stante la maglia sismica 2D esistente, tale anomalia è tuttavia visibile solo su due linee e richiederebbe una piccola campagna di acquisizione per potere essere meglio dettagliata, come pure un processing tipo A.V.O. per poter ragionevolmente escludere ogni possibile interferenza di facies litologiche sul responso sismico (conglomerati, ad esempio).

Detto bright - spot si colloca sulla verticale della risalita monoclinale dei calcari cretacei e dei sovrastanti "on - laps" oligo - miocenici precedentemente descritti ed ipotizzabili ad olio verso 1900 m. di profondità. L'esecuzione di un sondaggio su questo prospect consentirebbe il raggiungimento di un duplice obiettivo: l'esplorazione e la valutazione del potenziale produttivo del tema pliocenico a gas e l'accertamento dell'estensione della mineralizzazione ad olio del giacimento OMBRINA. Nel caso detta estensione fosse comprovata fino a questo pozzo, l'O.O.I.P. calcolato sull'insieme dei due titoli minerari ammonterebbe a circa 33 MT, per delle riserve recuperabili comprese tra 1,65 e 3,30 MT, in funzione di un fattore di recupero stimato dal 5 al 10 % ; riserve sulla base delle quali potrebbe essere intrapreso uno studio economico per un progetto

di sviluppo, in considerazione anche della buona valorizzazione attuale dei greggi pesanti.

Prospect OMBRINA SUD (Permesso B.R240.LF - fig. 8 e 9)

Si tratta di un duplice prospect pliocenico a gas, a 3,5 Km circa all'ESE di OBM1, situato sulla verticale della già citata struttura pre-pliocenica potenzialmente ad olio di OMBRINA SUD.

Una prima anomalia di ampiezza, interessante livelli sabbiosi del Pliocene superiore verso 1200 m di profondità, è probabilmente riferibile a facies canalizzate e necessita di trattamenti A.V.O. per poter essere messa in relazione ad una possibile presenza di gas. L'involuppo di tale anomalia si estende su 1,5 Km², ma le più forti ampiezze sono ristrette ad un'area di circa 0,5 Km², per delle riserve "minime" di 100 Mm³.

Al di sotto di questo bright-spot superficiale si individua, verso 1600 m, un'altra anomalia, questa volta associata ad una chiusura strutturale in corrispondenza di orizzonti correlabili con livelli sabbiosi del Pliocene medio produttori sul campo di S. Stefano Mare. La sua estensione, difficilmente precisabile in quanto parzialmente a cavallo sulla 2D e la 3D, è compresa fra 0,7 e 1,7 Km², ciò che consente, in base alle caratteristiche dei livelli di S. Stefano Mare, una stima delle riserve tra 200 e 450 Mm³. Globalmente, il prospect descritto mostra dunque delle potenzialità in gas superiori ad AGUGLIA, prestandosi forse meglio per uno sviluppo a breve termine di questo obiettivo. La perforazione di un pozzo su questo prospect dovrebbe naturalmente essere spinta fino al substrato calcareo per verificarne l'eventuale mineralizzazione ad olio. Una "scoperta" a quest'ultimo livello potrebbe incrementare le riserve di olio ma, tenuto conto della esigua chiusura strutturale ipotizzabile, non risolverebbe probabilmente il problema della "svilupparibilità" di OMBRINA, legato piuttosto ad un risultato positivo di un pozzo sul prospect AGUGLIA.

Entrambi i prospects richiedono, come visto, l'esecuzione di ulteriori lavori di dettaglio e la scelta prioritaria sarà effettuata sulla base di risultati che minimizzino i rischi assicurando la più alta probabilità di scoperta all'obiettivo gas pliocenico, cui viene attribuita in questa fase un'importanza primaria.

Prospect OMBRINA MARE 2 (Concessione B.C19.LF - fig. 10)

Questa anomalia è situata immediatamente all'Est di OBM 1 e non concerne che marginalmente questo pozzo in posizione "down-dip". Essa interessa dei livelli sabbiosi del Pliocene superiore compresi tra 1300 e 1400 m di profondità, che avevano dato manifestazioni di gas nel corso della perforazione ma che non erano stati provati a causa della presenza di una tavola d'acqua in pozzo.

Una mappa degli attributi realizzata sulla sismica 3D mostra una estensione di 1,25 Km², con una forma allungata in direzione N-S associabile a dei depositi canalizzati. Le riserve di gas possono essere indicativamente quantificate in 200 Mm³.

L'interesse di questo prospect è subordinato ai risultati di un primo pozzo da eseguirsi sul permesso B.R240.LF : qualora questo risultasse produttivo a gas, delle riserve aggiuntive sul B.C19.LF potrebbero contribuire fattivamente all'ottimizzazione della resa economica di un eventuale progetto di sviluppo comune.

II - PROGRAMMA DEI LAVORI ED INVESTIMENTI

- Nel corso del corrente anno 1996 sarà eseguito un rilievo sismico di dettaglio, per 70 Km circa di profili, sul prospect AGUGLIA ed il trattamento A.V.O. di alcune linee su questo e gli altri prospects pliocenici descritti.

Costo stimato : circa 500 Mlit.

- Entro la fine del 1996, compatibilmente con la disponibilità di un impianto di perforazione, verrà perforato un primo pozzo esplorativo sul permesso B.R240.LF, alla profondità finale stimata di 2150 m, con duplice obiettivo : gas pliocenico ed olio miocretacico.

Costo stimato : circa 6.000 Mlit.

- In caso di risultati positivi a gas, questo pozzo sarà completato, equipaggiato di una piattaforma di produzione e raccordato alla centrale di SSM tramite collegamento con il campo in produzione di S. Stefano Mare.

Costo stimato : circa 21.000 Mlit.

- Sempre in caso di successo di questo primo pozzo, verrà eseguita entro il 1998 una seconda perforazione sulla concessione B.C19.LF alla stessa profondità finale prevista di 2150 m.

Costo stimato : circa 6.000 Mlit.

- Qualora anche questo secondo pozzo risultasse mineralizzato a gas, si procederebbe ad un analogo schema di sviluppo.

Costo stimato : circa 14.000 Mlit.

Globalmente l'investimento stimato nel triennio 1996 - 1998, senza considerare l'eventuale ulteriore perforazione del terzo prospect a gas descritto, ammonterebbe a 47.500 Mlit., di cui 6.500 Mlit. certi per lavori di sismica e per la realizzazione di un primo pozzo esplorativo, e 41.000 Mlit. eventuali per lavori di perforazione e sviluppo ulteriori e subordinati a dei risultati positivi sulla tematica a gas pliocenica.

Nello scenario proposto non vengono al momento presi in considerazione investimenti per lo sviluppo del tema ad olio, in quanto l'accertamento della sua potenzialità necessita di una analisi approfondita dei risultati ottenuti a tale livello dai pozzi programmati, dell'elaborazione di un progetto di sviluppo e coltivazione più complesso e comportante tempi più lunghi rispetto a quello del gas, e di uno studio economico attento alle indagini di mercato dei greggi pesantii del momento.

III - CONCLUSIONI

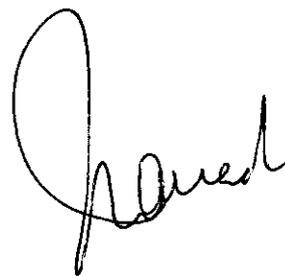
Abbiamo visto dall'analisi sopra sviluppata che gli obiettivi di ricerca, nei due titoli minerari, sono omogenei.

Gli oneri legati agli investimenti esplorativi prima e di sviluppo immediatamente dopo sono particolarmente impegnativi, per cui risulta sicuramente più razionale la ricerca su base unificata.

Con la prospettiva globale sopra indicata viene presentata pertanto una proposta coordinata dei lavori che si intendono eseguire e che prevedono l'esplorazione e lo sviluppo unitario a breve dell'obiettivo a gas pliocenico, ritenuto di interesse prioritario per la più agevole comprensione e risoluzione operativa, con contemporaneo accertamento del potenziale minerario dell'obiettivo ad olio, per lo sviluppo del quale vengono ipotizzati tempi più lunghi di esecuzione.

Come illustrato, sono stati messi in evidenza complessivamente tre prospects a gas di potenziale interesse economico, per la cui definizione di dettaglio si rendono necessari ulteriori lavori di acquisizione e trattamento dei dati sismici.

Tenuto conto dell'approssimarsi delle scadenze degli obblighi di perforazione, fissati al 30/4/96 su entrambi i titoli, si richiede una proroga agli stessi per un lasso di tempo ragionevole e sufficiente per poter porre in opera il programma dei lavori preconizzato ; cioè a dire per avere le autorizzazioni necessarie al rilievo sismico previsto, per il trattamento ed interpretazione dei risultati, e per reperire un impianto di perforazione che dovrà realizzare un primo pozzo esplorativo sul permesso B.R240.LF, possibilmente entro la fine del 1996, e in caso di risultati positivi, di un secondo pozzo sulla concessione B.C19.LF nel corso del 1997.

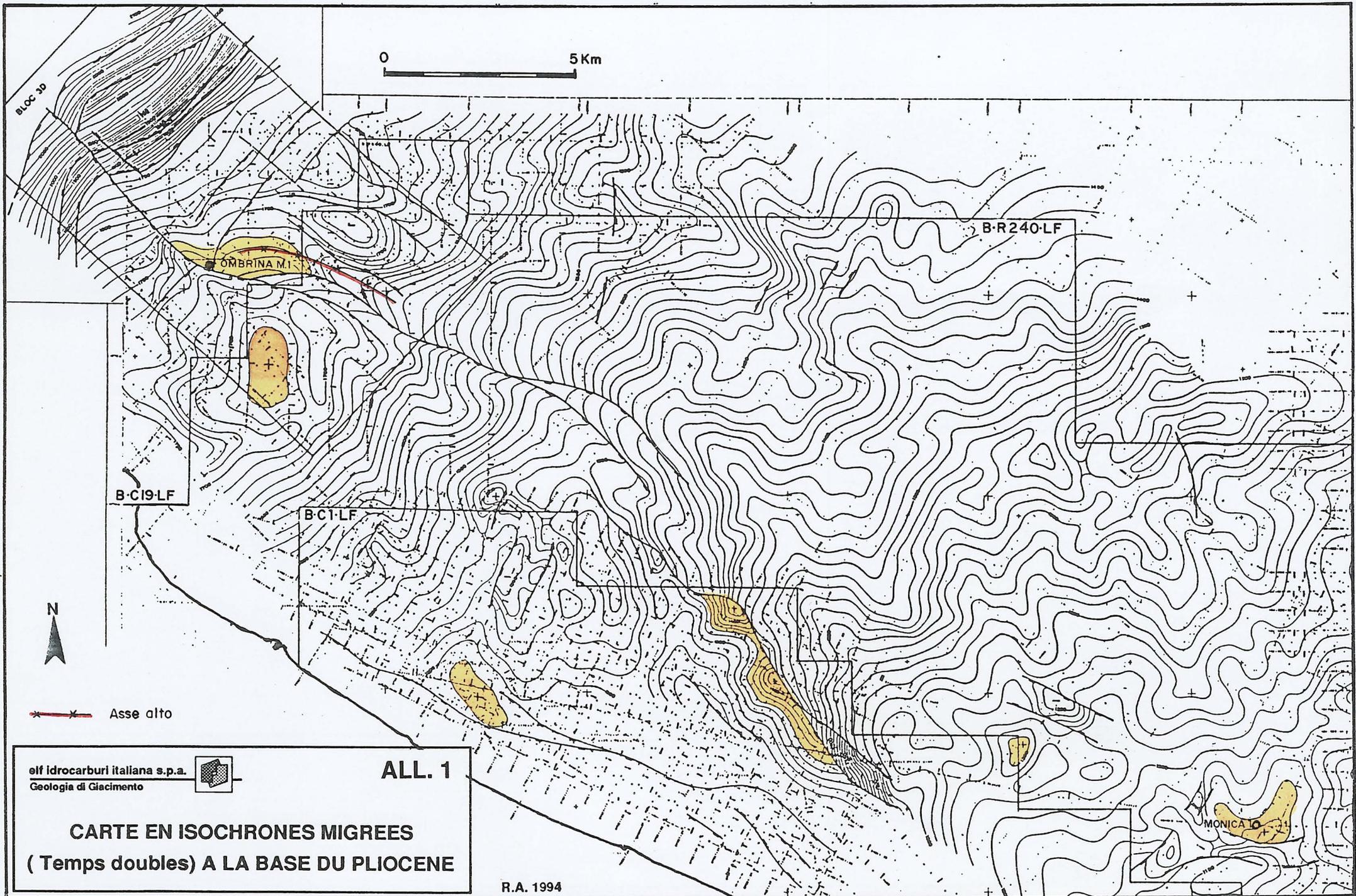
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pared', located in the lower right quadrant of the page.

Relazione Tecnica B.R240 / B.C19-LF

LISTA ALLEGATI

- ALL. 1 : Mappa in isocrone alla base del Pliocene**
- ALL. 2 : OMBRINA MARE : mappa degli attributi della traccia sismica**
- ALL. 3 : Sezione geologica schematica tra i pozzi OMBRINA MARE 1 e ROMBO MARE 1**
- ALL. 4 : Mappa in isocrone della base del Terziario**
- ALL. 5 : Mappa in isobate del tetto del reservoir Oligo - miocenico**
- ALL. 6 : Potenziale esplorativo residuo sui titoli B.R240-LF e B.C19-LF**
- ALL. 7 : Prospect AGUGLIA : anomalie d' ampiezza nel Pliocene superiore**
- ALL. 8 : Prospect OMBRINA SUD : mappa di anomalie nel Pliocene superiore**
- ALL. 9 : Prospect OMBRINA SUD : anomalie d' ampiezza nel Pliocene superiore e medio**
- ALL. 10 : Prospect OMBRINA MARE 2 : mappa di anomalie nel Pliocene superiore**





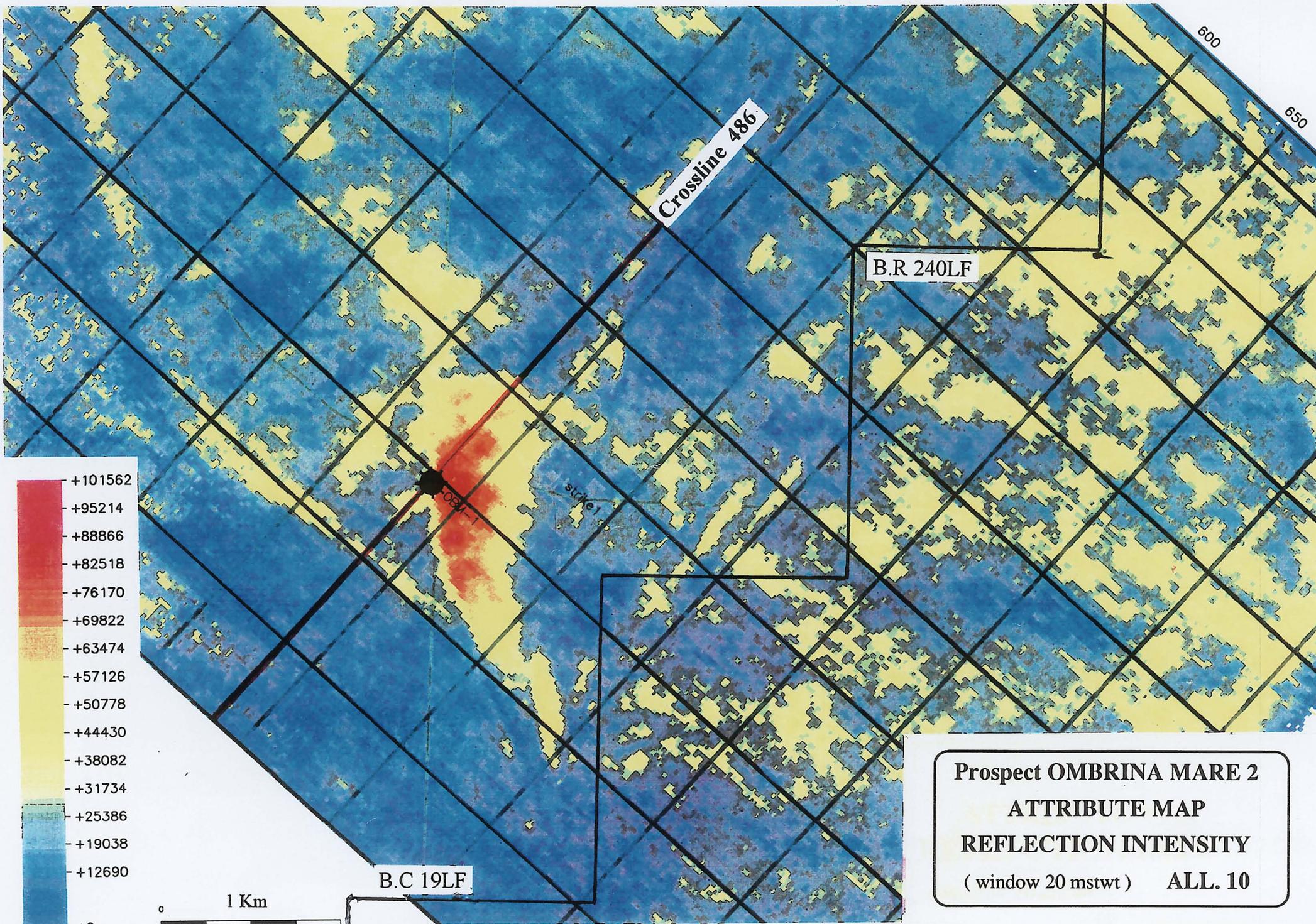
elf idrocarburi italiana s.p.a.
Geologia di Giacimento



ALL. 1

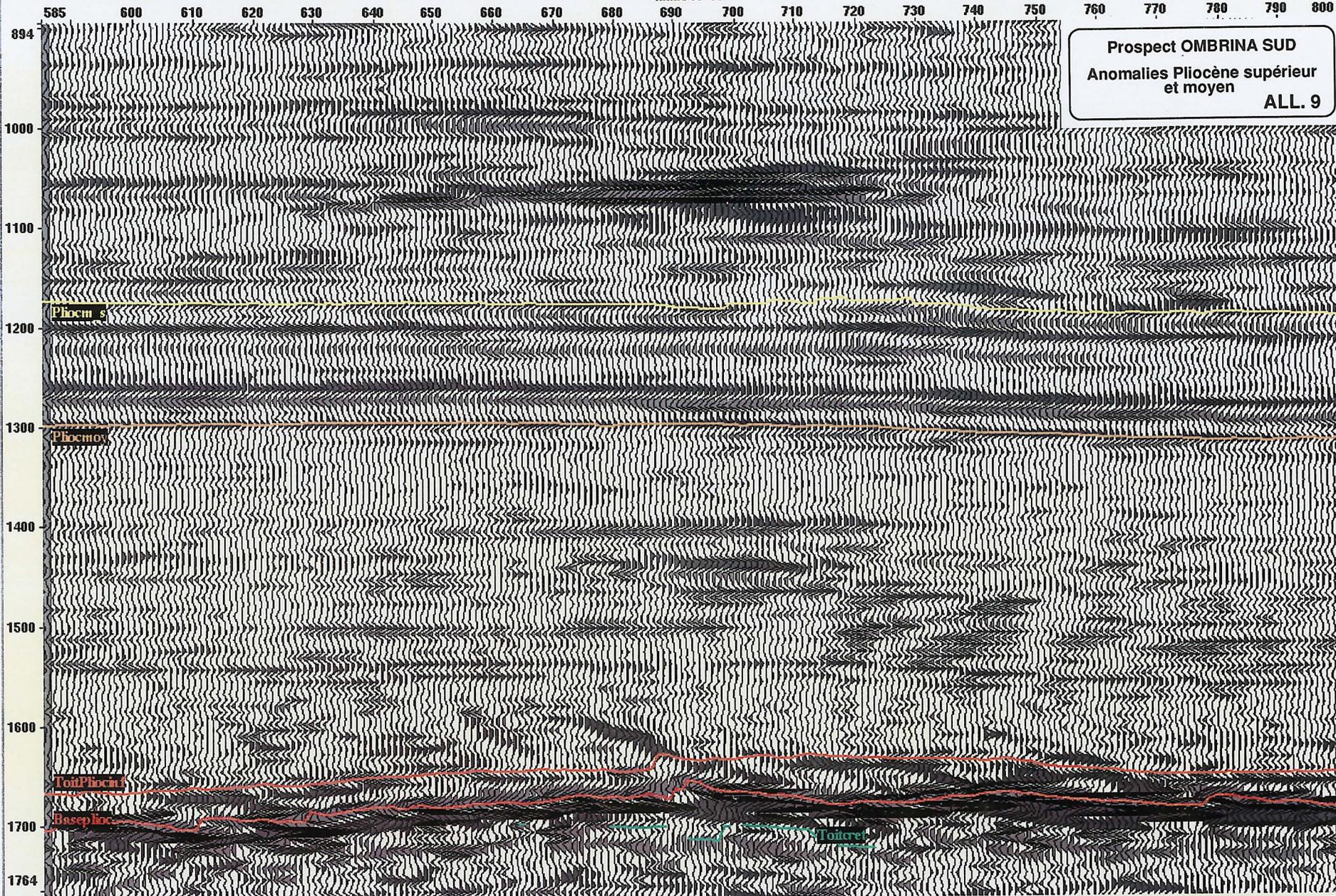
CARTE EN ISOCHRONES MIGREES
(Temps doubles) A LA BASE DU PLIOCENE

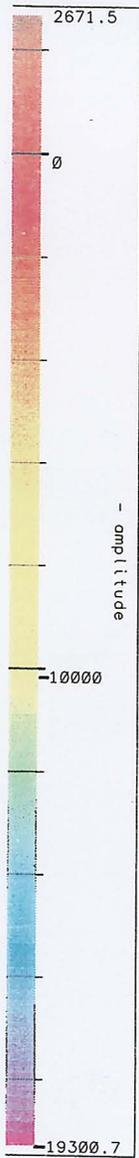
R.A. 1994



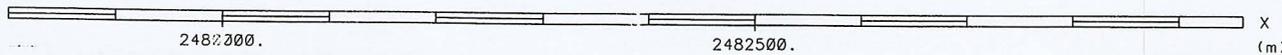
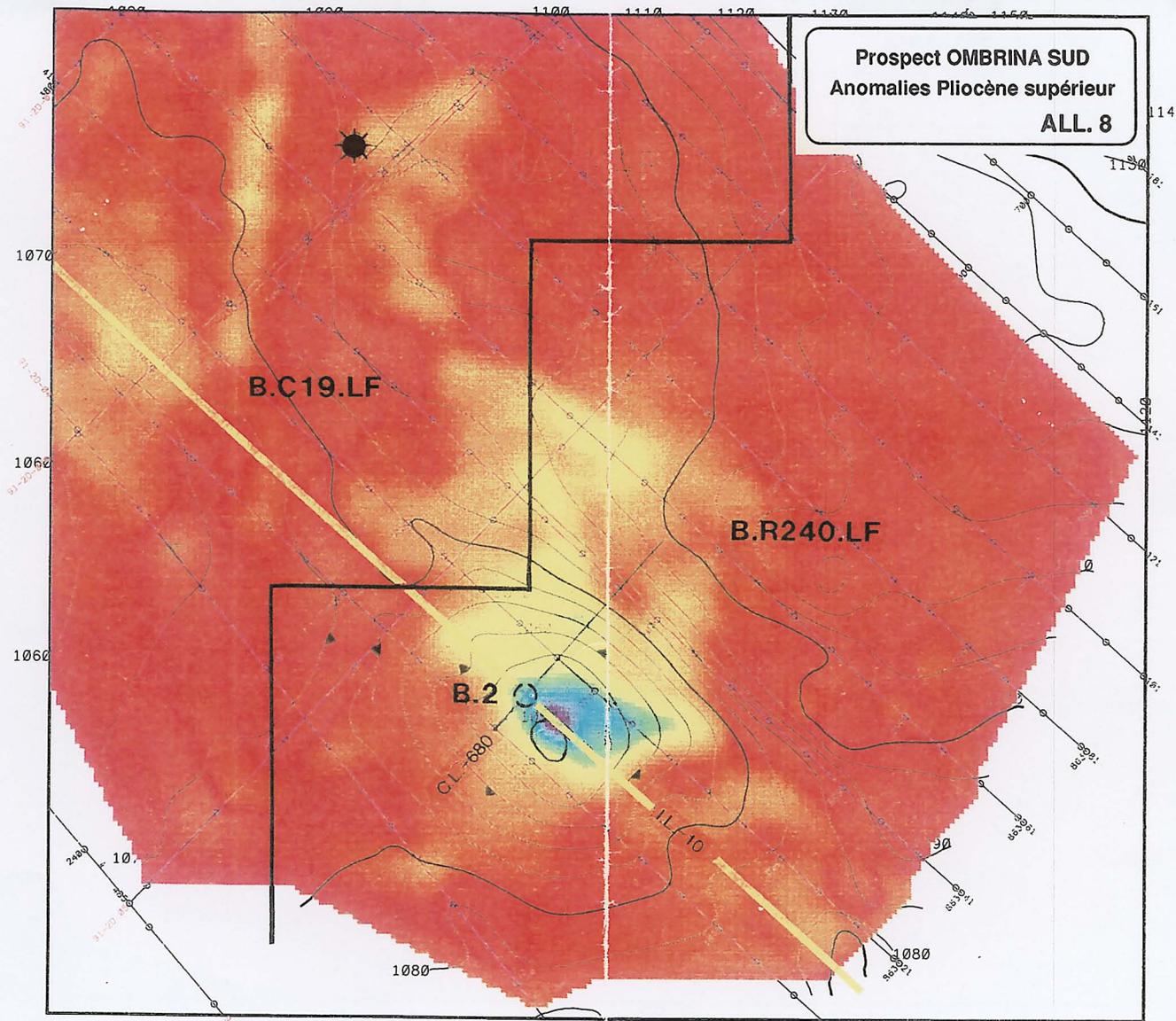
Wiggle Trace

Inline A 11





4685000.
4682500.



ISOCRONE NEAR TOP PLIOCENE SUP.

SCALA 1:25.000
Eq.: 5 msec



ELF ITALIANA S.P.A.

B.R.240 LF

PROFIL 85 BR240-19

S. 660 1 N.

PT

SENS DE L'ACQUISITION

MIGRATION TEMPS

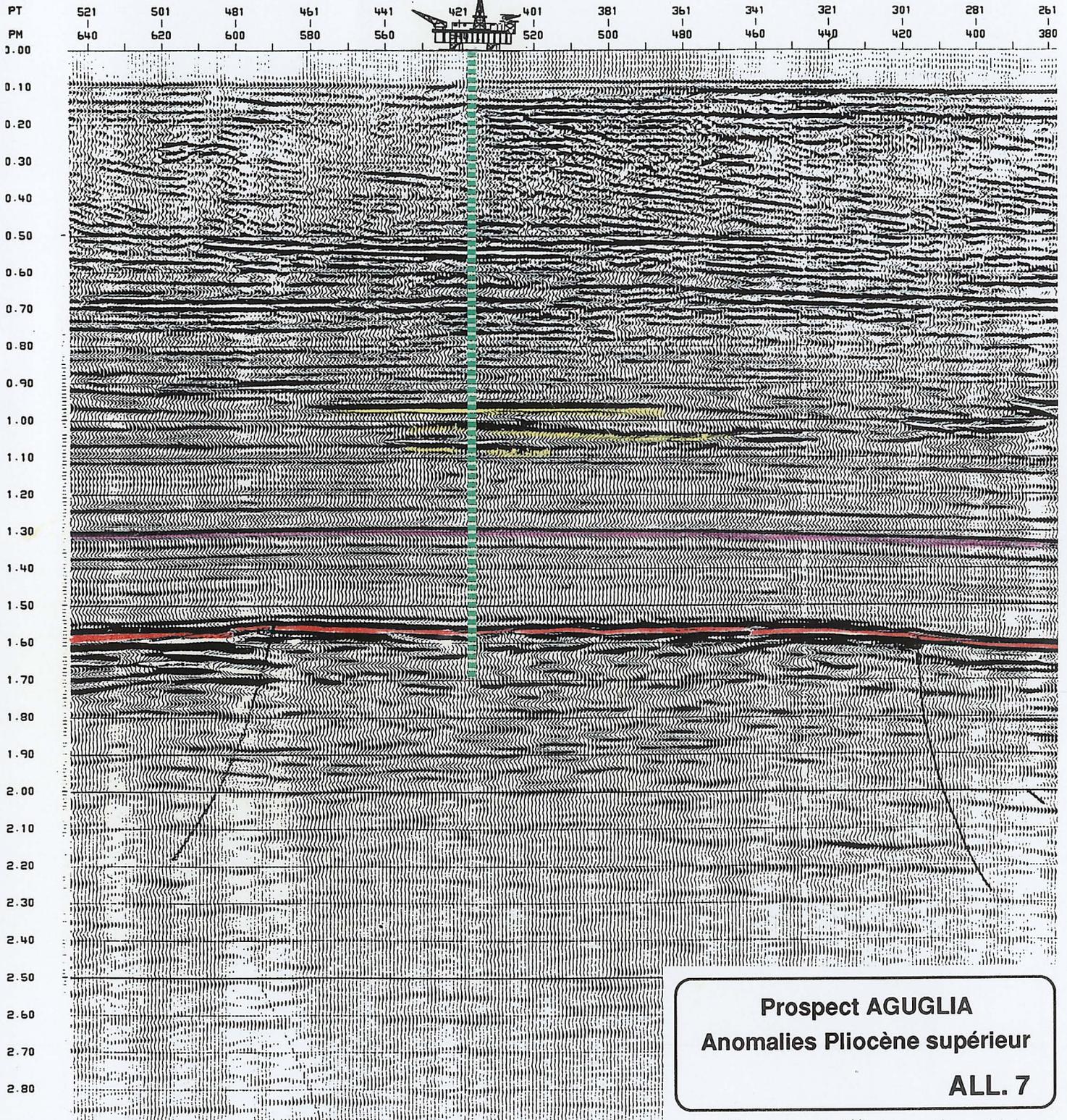
HARMONISATION DES CAMPAGNES 85-82-76 BR240

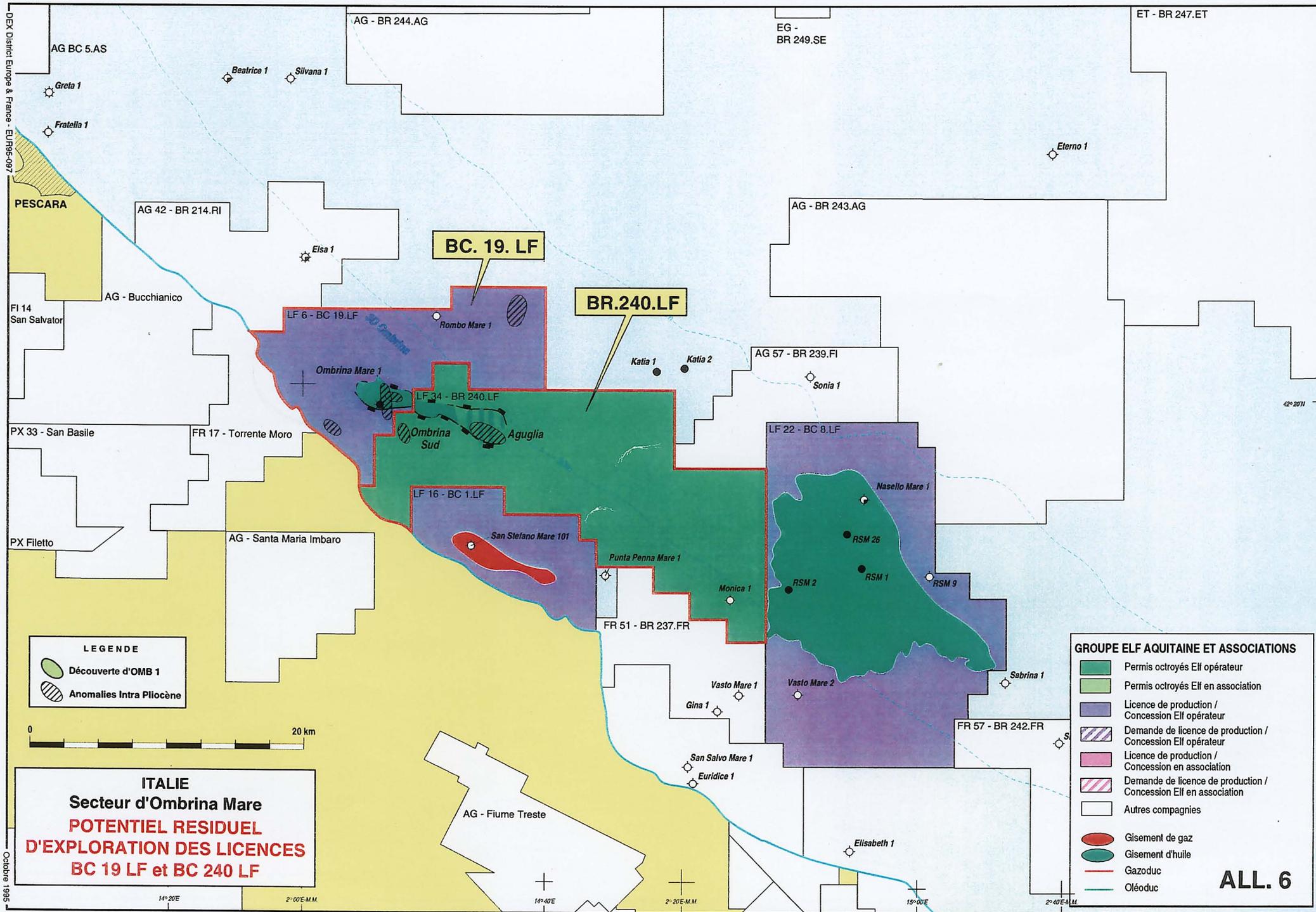
Anomalie d'Amplitude (Intra Pliocène)

— Niveau à cinérites
(Pliocène Moyen)

— Base Pliocène

AGUGLIA 1





DX - District Europe & France - EUN96-007

Octobre 1995

LEGENDE

- Découverte d'OMB 1
- Anomalies Intra Pliocène

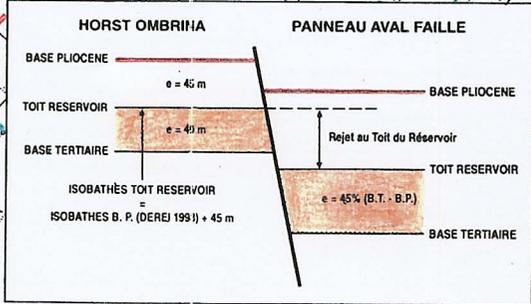
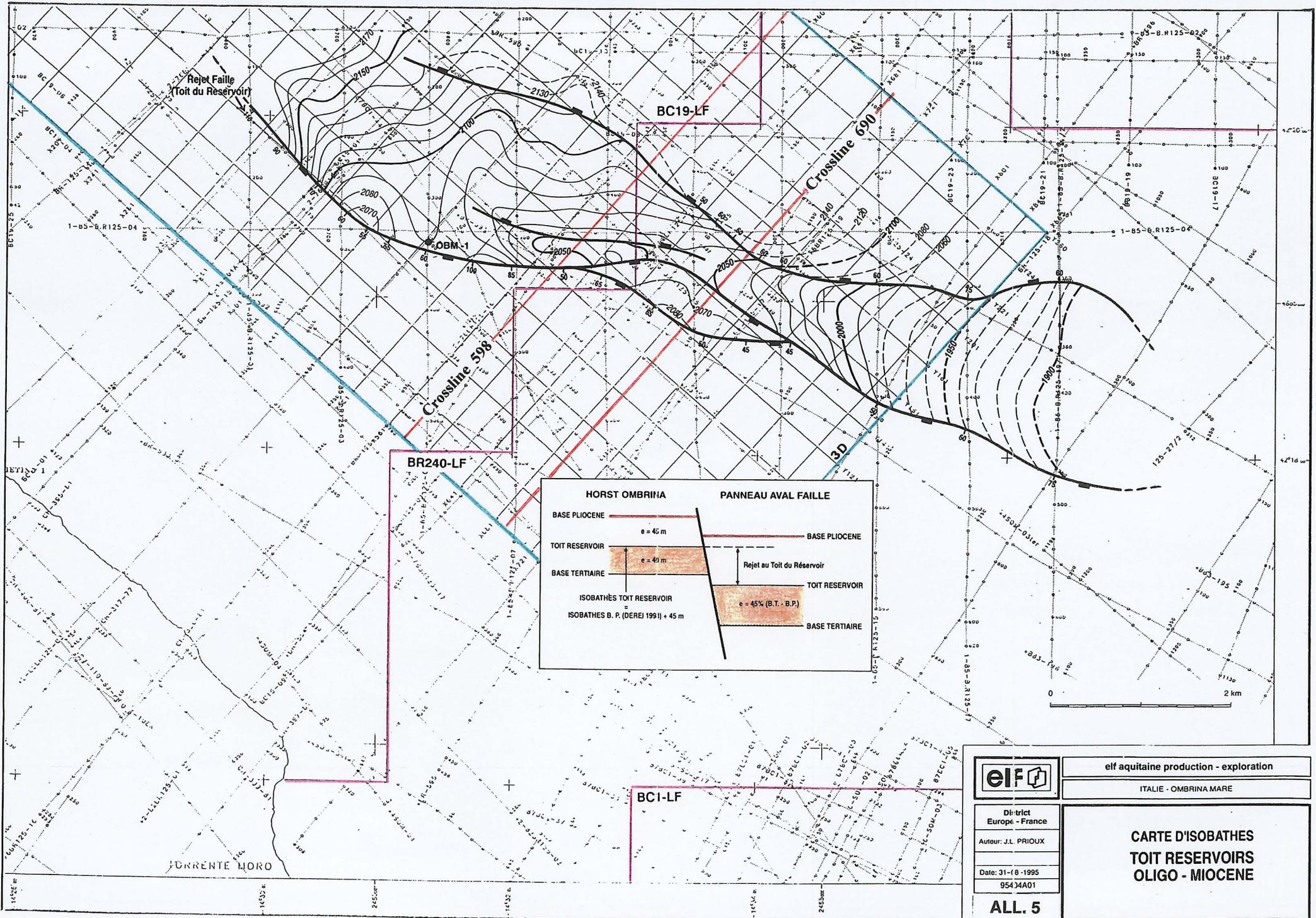


ITALIE
Secteur d'Ombrina Mare
POTENTIEL RESIDUEL
D'EXPLORATION DES LICENCES
BC 19 LF et BC 240 LF

GRUPE ELF AQUITAINE ET ASSOCIATIONS

- Permis octroyés Elf opérateur
- Permis octroyés Elf en association
- Licence de production / Concession Elf opérateur
- Licence de production / Concession Elf en association
- Demande de licence de production / Concession Elf opérateur
- Demande de licence de production / Concession Elf en association
- Autres compagnies
- Gisement de gaz
- Gisement d'huile
- Gazoduc
- Oléoduc

ALL. 6

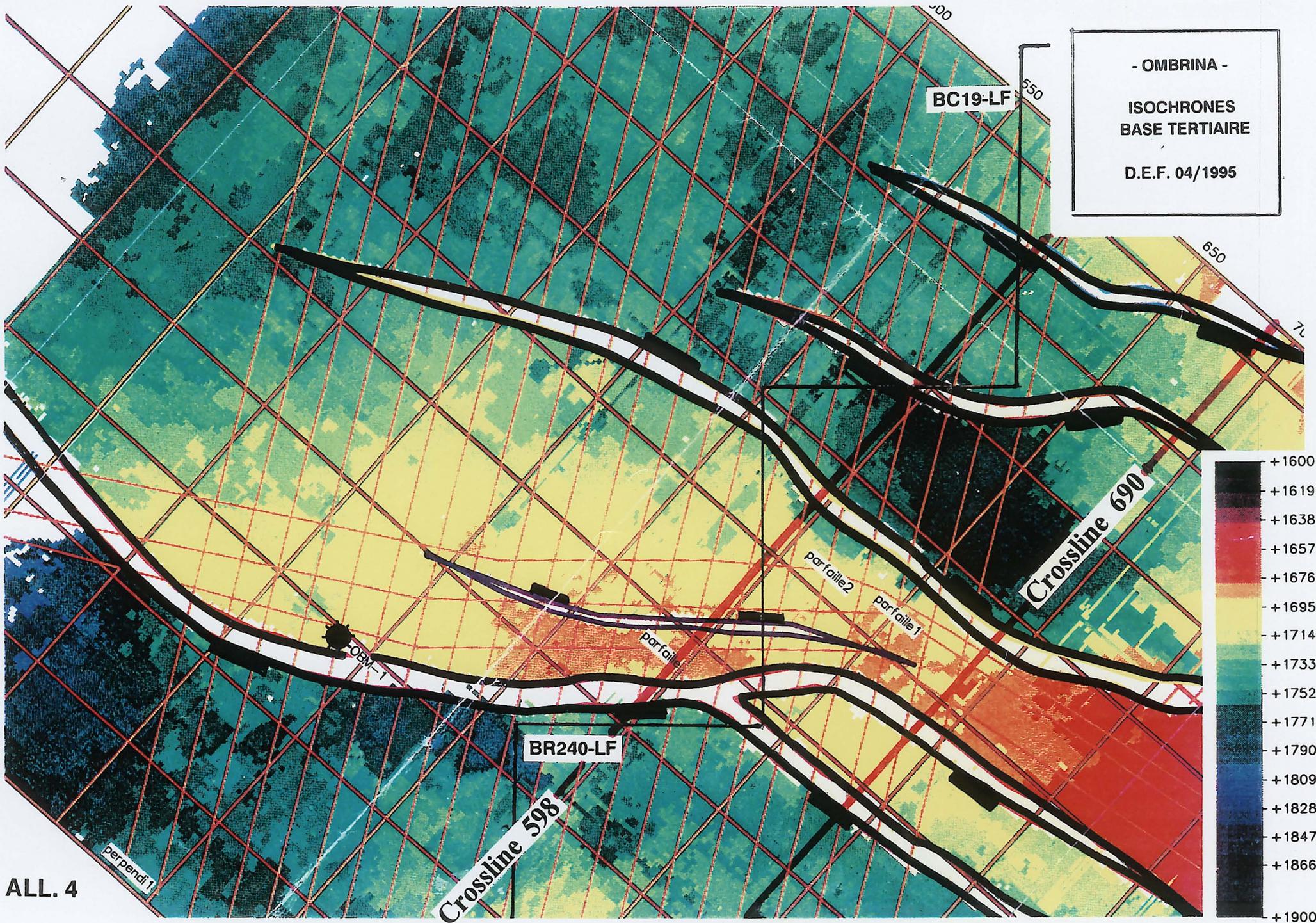


elf aquitaine production - exploration

ITALIE - OMBRINA MARE

District Europe - France
 Auteur: J.L. PRIoux
 Date: 31-08-1995
 954J4A01

**CARTE D'ISOBATHES
 TOIT RESERVOIRS
 OLIGO - MIOCENE**



- OMBRINA -
 ISOCHRONES
 BASE TERTIAIRE
 D.E.F. 04/1995



ALL. 4

ITALIE

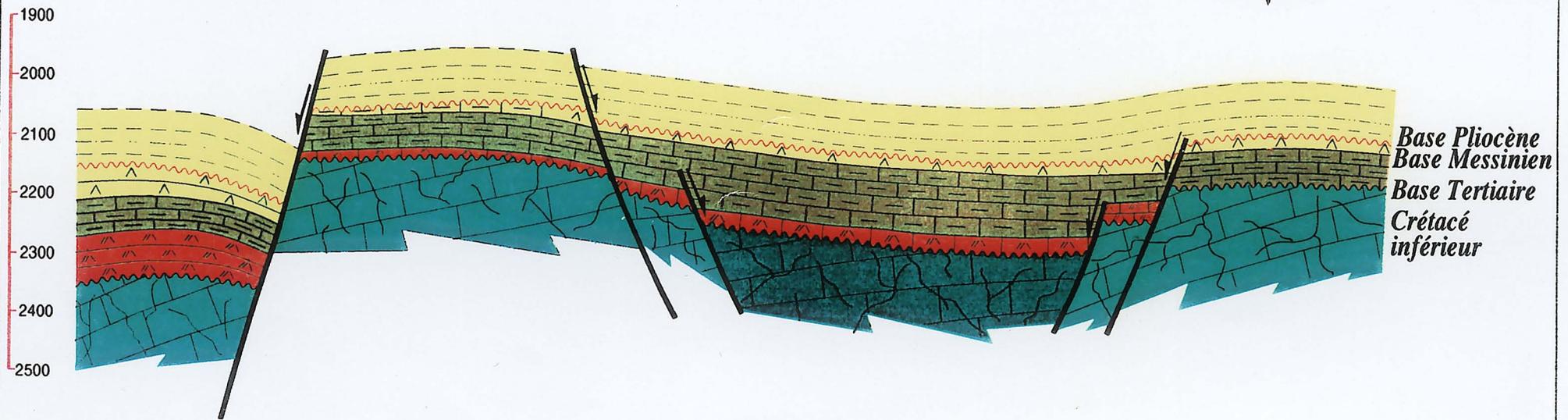
COUPE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE PASSANT PAR LES PUIITS OBM-1 & RBM-1

S.O.

OBM 1

RBM 1

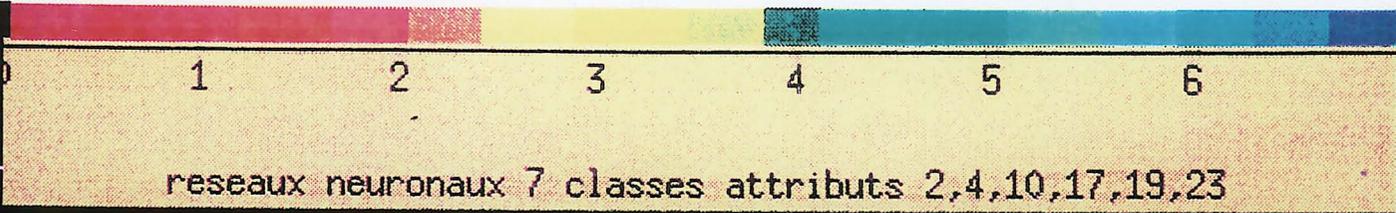
N.E.



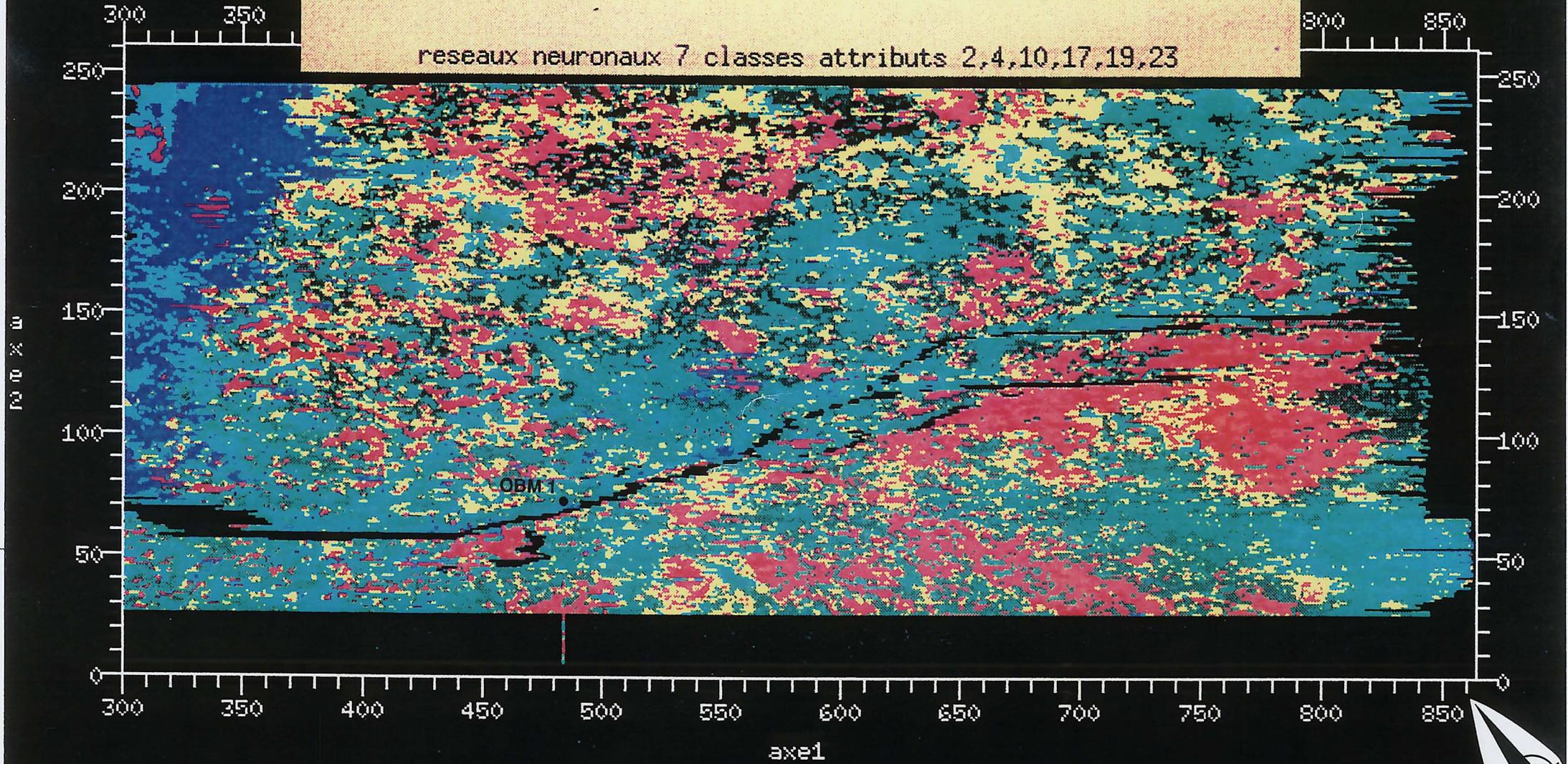
1900
2000
2100
2200
2300
2400
2500

- | | |
|---|---|
|  Pliocène inférieur |  Oligo-Miocène |
|  Messinien |  Crétacé inférieur |
|  Miocène moy. à sup. | |

Echelle verticale : 1cm = 100m



reseaux neuronaux 7 classes attributs 2,4,10,17,19,23



si smage

