

4. ETUDE GEOPHYSIQUE

4.1. Les méthodes potentielles

4.1.1. LES DONNEES

Les données de gravimétrie et de magnétisme sont de différente origine :

- Petrocanada 1983-1984
- Olade - MMRE - BRGM - 1984
- Thèse de R. Bien Aimé Montplaisir

Les campagnes gravimétriques et magnétiques réalisées en 1976 par HIDECA sur le Plateau Central n'ont pas été disponibles, malgré une lettre sollicitant ces données auprès de la compagnie Vénézulienne Hideca.

Une compilation a été réalisée à l'échelle 1/500.000.

4.1.2. LES RESULTATS

Les données étant extrêmement parcellaires, seuls quelques traits majeurs peuvent être corrélés avec la sismique.

En magnétisme (Pl.3) :

- Existence d'une anomalie majeure positive sur une structure détectée en sismique au sud de l'île de la Gonave et correspondant à un haut-fond bathymétrique (Banc de Rochelais).
- Présence de petites anomalies haute fréquence à l'ouest de la Presqu'île du Sud qui sont peut être liées à des phénomènes volcaniques ou intrusifs.

En gravimétrie la carte d'anomalie de Bouguer permet de confirmer les grands traits structuraux (Pl.4) :

- Bassins majeurs (Artibonite, Sud Gonave) et axes majeurs (forte remontée sur la Gonave et sur la Presqu'île du Nord)
- Plongement du bassin du Cul de Sac, depuis la Gonave, en direction de la

République Dominicaine.

- Prolongement de la Presqu'île du Sud vers l'Ouest.
- Axes hauts sur la zone de la baie des Cayes dans le prolongement de l'île à Vache, avec une direction ONO-ESE qui semblent montrer des phénomènes tectoniques obliques par rapport à la marge Sud (composante résultant d'une transduction actuelle ?).

4.2. La sismique

4.2.1. GENERALITES

4.2.1.1. Les données

La sismique disponible pour l'interprétation a été acquise par différentes compagnies entre les années 1974 et 1984.

Le kilométrage total des profils obtenus est d'environ 6500 Km dont 500 Km sont localisés à terre.

De plus, quelques 3000 Km de sismique ont été enregistrés par des organismes universitaires tels que WOODS HOLE oceanographic Institute, essentiellement pour la grande reconnaissance en eau profonde et n'ont donc que peu d'intérêt pétrolier immédiat.

4.2.1.2. Commentaires sur les données

La **couverture sismique** est très irrégulière.

A terre, quelques lignes de reconnaissance ont été acquises dans les bassins d'Artibonite et du Cul de Sac ; le Plateau Central quant à lui est couvert par de la sismique de semi-détail.

En mer, le maillage sismique est en général de 10 x 4 Km en eau peu profonde (inférieur à 500 m). La plus forte densité sismique se localise sur la zone du Cul de Sac où la maille est en moyenne de 2 x 1 Km, ce qui représente un maillage de détail suffisant dans un premier stade d'exploration.

La qualité des enregistrements sismiques est médiocre, particulièrement en ce qui concerne la sismique des années 70. Souvent, seule la tranche la plus superficielle montre des réflexions cohérentes. Cette qualité est due à une combinaison de deux phénomènes :

CAMPAGNES SISMIQUES DISPONIBLES

OPERATEUR	CONTRACTEUR	ANNEE	LOCALISATION	KILOMETRAGE	QUALITE
WEEKS	CGG	1974	Offshore, Cul de Sac	121	médiocre
WEEKS	GSI	1974	Offshore, Cul de Sac	314	médiocre
CRUX	SEISCOM DELTA	1976	Offshore, Cul de Sac	246	médiocre
CRUX	GEOTECHNICS	1976	Offshore, Cul de Sac	331	médiocre à bonne
CRUX	SEISCOM DELTA	1976	Offshore, Artibonite	64	médiocre
CRUX	GEOTECHNICS	1976	Offshore, Artibonite	146	médiocre
CRUX	SEISCOM DELTA	1976	Offshore, Baie des Cayes	38,5	médiocre à nulle
CRUX	SEISCOM DELTA	1976	Offshore, Cibao	80	médiocre
ANSCHUTZ	DIGICON	1980	Offshore, Presqu'île du Sud	359	nulle
ANSCHUTZ	WESTERN	1980-1981	Onshore, Plateau Central	366	médiocre à bonne
ANSCHUTZ	WESTERN	1981	Onshore, Cul de Sac	93	nulle à médiocre
ANSCHUTZ	WESTERN	1981	Onshore, Artibonite	40,5	médiocre
-	GSI	1982	Offshore	2029	médiocre
-	PETROCANADA	1983-1984	Offshore	2250	médiocre à bonne

- forts multiples du fond de l'eau qui interfèrent avec les réflexions primaires
- diffractions générées par une intense tectonisation des séries.

Les principaux paramètres d'acquisition et de processing des différentes campagnes sont donnés à la page suivante.

Il faut souligner que certaines lignes acquises par Consolidated Geotechnics Inc. en 1976 pour CRUX Int. (indice des lignes : 76.01, 76.02,...) sont notées GT.01, GT.02,... sur les plans de position disponibles.

De plus, approximativement 400 Km de sismique (profils 76.36 à 76.46) acquis par la même compagnie ont dû être délaissés par absence de plan de position correspondant.

4.2.2. CALIBRATIONS

Seuls trois puits offshore ont des données complètes permettant le calage des sections sismiques. Ce sont :

- Artibonite 1
- Arcadins-1
- Cul de Sac-1

4.2.2.1. Artibonite-1

Un film synthétique a été réalisé à partir du log sonic et du carottage vitesse (Fig.1 et Pl.6) et corrélé avec la section 76.57. Les marqueurs repérés sont les suivants :

- le marqueur bleu (H2) est une réflexion d'énergie moyenne, assez continue, correspondant au toit de l'Eocène moyen-supérieur et vraisemblablement discordant sur les séries sous-jacentes.
- le marqueur vert (H3) est lié à une réflexion peu énergétique et de continuité moyenne, située dans l'Eocène inférieur, près du contact avec le Paléocène.

4.2.2.2. Arcadins-1

Le log sonic et le carottage vitesse ont été utilisés pour réaliser un film synthétique. Les marqueurs suivants ont été repérés sur le profil SD.2 (Fig.2 et Pl.5) :

CAMPAGNES SISMIQUES ET PRINCIPAUX PARAMETRES

	WEEKS.74 /CGG	WEEKS.74 /GSI	CRUX.76 /DELTA	CRUX.76 /GEOT.	ANSCHUTZ.80 /DIGICON	ANSCHUTZ.80 /WESTERN	ANSCHUTZ.81 /WESTERN	GSI.82	PETROCAN.83
ACQUISITION									
. longueur enreg. . échantillonnage	5 sec. ?	6 4	5 2	3 1	5 2	5 4	5 4	6 et 9 4	7 2
. source	Vaporchoc	Air gun	Delta pulse	Sparker	Air gun	Vibroiseis	Vibroiseis	Air gun	Air gun
. longueur dispo.	1523 m	2731	2654	1458	2682	2175	3750	2400	3400
. offset	323 m	382	305	191	308	450	225	203	217
. intertrace	50 m	50	50	54	50	150	150	25	25
. intertir	25 m	50	50	54	50	75	75	25	25
TRAITEMENT									
. couverture	24 m	24	24	12	24	12	12	48	48
. rééchantillon.	?	4	4	1	4	4	4	4	4
. déconvolu.	prédic. TV	prédic. TV	prédic. TV	spike TV	prédic.	prédic. TV	prédic. TV	prédic. TV	prédic. TV
. filtre	+ F.cohérence	15.50/8.35	16.60/12.48	30.120/24.80	10/50	12.55/8.55 + F.cohérence	10.30/5.20 + FK		
. DP			450 m				mer		
. Vitesse correc.			3000 m/s				2900 m/s		

- le réflecteur jaune (H1) correspond à une réflexion peu énergétique du Pliocène supérieur et située au toit d'une série progradante présente entre les puits Cul de Sac-1 et Arcadins-1.
- le réflecteur bleu (H2) est lié à une réflexion très énergétique, assez continue, correspondant au toit de la série carbonatée attribuée au Miocène moyen (?).
- des réflexions très énergiques et pentées visibles sous la base du forage pourraient correspondre à des événements volcaniques.

Pour des raisons de pénétration sismique, le réflecteur vert défini précédemment n'a pu être repéré ici.

4.2.2.3. Cul de Sac-1

Un film synthétique a été réalisé uniquement à partir du log sonic, et le calage a été effectué sur la section 9126.83 (Fig.3 et Pl.7). Les marqueurs suivants peuvent être notés :

- le marqueur bleu (H2, réflexion énergétique et continue) correspondant au toit de la série carbonatée principale et daté Miocène moyen.
- un réflecteur orange (H6) correspondant à une réflexion énergétique et assez continue qui serait située dans l'Eocène supérieur.

D'autres marqueurs apparaissent sur la section sismique sans pouvoir être corrélés stratigraphiquement de manière précise :

- dans la partie supérieure du forage (Miocène supérieur à Plio-Quaternaire) une séquence sismique caractérisée par des progradations a pu être suivie. Le marqueur jaune (H1) correspond au toit de la séquence et le marqueur rose à sa base.
- le réflecteur vert (H3) situé à 100 msec. sous la base du forage est tentativement attribué au toit de l'Eocène inférieur par corrélation géologique et géophysique régionale.
- un réflecteur énergétique et peu continu, profond (500 msec. sous la base du puits) et oblique, correspondant au dernier marqueur visible, a été attribué au toit de la série basaltique du Crétacé supérieur (Fig.4). A cause de sa mauvaise continuité, ce réflecteur n'a pu être cartographié régionalement.

4.2.3. DOCUMENTS REALISES

4.2.3.1. Les cartes

4.2.3.1.1. Plan de position sismique (P1.8 et P1.9)

Une compilation, à l'échelle 1/200.000, des plans de positions existants à des échelles variées (1/50.000, 1/250.000 et 1/915.530) a été réalisée afin d'obtenir une base homogène.

4.2.3.1.2. Carte bathymétrique (P1.10 et 11)

Une carte bathymétrique à l'échelle 1/200.000 a été réalisée à partir des données sismiques. La vitesse de tranche d'eau utilisée pour la transformation temps-profondeur est de 1490 m/sec.

4.2.3.1.3. Cartes d'interprétation sismique

Plusieurs types d'échelles ont été choisis :

- échelle de synthèse au 1/200.000 (P1.12 à 15) pour 2 horizons, le toit de la série calcaire Oligo-Miocène (H2, marqueur bleu) et le toit de l'Eocène inférieur (marqueur vert, H3).
- échelle de détail sur des zones à forte densité sismique :
 - zone du Cul de Sac offshore, isochrones à l'échelle 1/50.000 (P1.16 et 17) pour les marqueurs H2 (bleu) et H3 (vert) et à l'échelle 1/100.000 (P1.18 et 19) pour les isopaques-temps H1-H2 (jaune-bleu) et H2-H6 (bleu-orange).
 - zone du Plateau Central, isochrones à l'échelle 1/100.000 (P1.20 et 21) pour les marqueurs bleu et vert.

4.2.3.2. Les problèmes rencontrés

4.2.3.2.1. Problème de qualité :

Comme signalé précédemment, la qualité des données est assez médiocre. Plusieurs raisons peuvent être évoquées :

- méthode d'acquisition mal adaptée sur la zone d'Artibonite/Arcadins/Cul de Sac pour la mission CRUX (profils GT 76) utilisant une méthodologie de haute résolution qui n'a pas permis d'obtenir des résultats fiables au delà de 2 secondes temps double.
- pour une bonne partie des données, même les plus récentes comme celles de Petrocanada, la séquence de traitement est standard et ne comporte pas de filtrage adapté pour l'élimination des multiples extrêmement importants dans la zone de talus et en eau profonde.

4.2.3.2.2. Problème de maillage

La zone qui s'étend d'Artibonite à Arcadins est difficile à cartographier par manque d'un maillage homogène.

Le maillage choisi pour l'acquisition des données Petrocanada pose deux problèmes importants :

- absence de lignes sismiques pour le calage sur les puits d'Arcadins-1 et d'Artibonite-1
- liaisons généralement difficiles avec les campagnes précédentes par absence de profils de raccord sur le plateau continental.

4.2.3.2.3. Problème de corrélation entre missions

Des différences de polarité ont été constatées entre les campagnes de Petrocanada et de GSI - 1982 (Fig.5).

Des différences de temps d'arrivée importantes (300 à 500 msec) au niveau du fond de l'eau sont observées entre les campagnes Petrocanada et Digicon - 1980, autour de la Presqu'île du Sud. Ces différences sont attribuées à des problèmes de positionnement des profils, de l'ordre de 2 à 3 Km.

Des problèmes de positionnement de la côte sont observés entre les différents documents originaux disponibles. La référence choisie est celle de Petrocanada : ellipsoïde Clarke 1886, zone 18, méridien central 75°W.

A terre, sur le Plateau Central, les problèmes de croisements de lignes observés sont probablement liés au calcul des corrections statiques. Par exemple, des décalages de 30 msec. ont été notés entre les profils H17 et H15.

4.2.4. RESULTATS DE L'INTERPRETATION

La disparité des données sismiques (maillage, qualité), la complexité structurale de l'ensemble des zones et la rareté des calages nous ont amené à travailler par secteurs géographiques.

Les corrélations entre secteurs sont délicates et souvent incertaines.

Du Nord au Sud on distingue les 4 secteurs suivants :

- secteur nord ou marge septentrionale de la Presqu'île du nord
- secteur central
- secteur sud ou marge méridionale de la Presqu'île Sud
- secteur terrestre.

4.2.4.1. Le Secteur Nord

Il correspond à la partie septentrionale de la Presqu'île du Nord. Cette zone est sismiquement isolée des zones situées plus au Sud. L'unique profil sismique (HA 82.15) qui permettrait une liaison avec les calages de la zone d'Artibonite est de très mauvaise qualité. De plus, l'évaluation des calages sismiques avec les affleurements est rendu extrêmement difficile par l'absence de coupes stratigraphiques et de datations précises. Une estimation a été tentée à partir des séquences et des faciès sismiques définis sur les profils. De haut en bas, on observe (Fig.6) :

- un réflecteur jaune (H1) qui est situé au toit d'une séquence généralement transparente. Cette absence de réflexion peut être attribuée à la présence des conglomérats de la formation d'âge Eocène supérieur à Oligocène inférieur, connus en affleurements dans l'île de la Tortue (Pointe de Oiseaux, La Visite). Localement, la séquence sus-jacente repose en "down laps" sur ce réflecteur (profil 9166 A.83, sp. 700-800).
- la base de cette séquence sismique est fréquemment soulignée par un réflecteur très énergétique (marqueur orange) qui correspond régionalement à une discordance angulaire (toit des calcaires éocènes ?)
- dans les zones plus profondes, malgré une mauvaise qualité sismique, on observe localement deux réflexions relativement conformes (profil 9160.83) :
 - un marqueur violet oscillant entre 2 et 4 sec., correspondant à une réflexion basse fréquence, énergétique et discontinue, non identifiée stratigraphiquement.

- un marqueur rouge profond, aux environs de 5 à 6 sec. (Fig.7). Cette réflexion énergétique, basse fréquence, relativement continue pourrait correspondre au substratum métamorphique (?). L'épaisseur de la série sédimentaire au-dessus de ce marqueur profond serait ainsi de 11000 à 13000 mètres environ.

L'analyse des cartes établies (Pl.10 et 12) amène les commentaires suivants :

- a) la quasi totalité du secteur est situé en eau profonde (supérieure à 500 m) ; seule une frange très réduite, près de la côte, est dans la tranche d'eau 0-200 m. Dans l'immédiat, l'intérêt pétrolier est donc très limité par ces questions de bathymétrie.
- b) la cartographie de l'horizon H1 (jaune) nous montre les deux traits structuraux majeurs :
 - l'île de la Tortue correspond à un gigantesque axe anticlinal E-O, le long de la Presqu'île du Nord en direction de Saint-Domingue.
 - une zone d'accidents E-O, essentiellement normaux, avec des rejets pouvant atteindre 500 msec. (700 m) est localisé entre l'île de la Tortue et la Presqu'île du Nord. Ces accidents, très récents pour la plupart, puisque le fond de la mer est affecté, délimitent un étroit bassin qui est l'extension en mer du fossé de Cibao connu en République Dominicaine (Fig.8).

Le maillage sismique trop lâche (7 x 5 Km) ne permet pas en l'état actuel de définir des structures fermées.

Le type de piège que l'on peut rencontrer est essentiellement structural (zone haute avec fermeture contre faille).

Sur les sections sismiques, bien qu'il soit difficile d'identifier précisément le niveau de sellement des failles à cause de la mauvaise qualité sismique, on constate que la majorité des accidents affecte la totalité de la série sédimentaire.

La plupart des failles normales s'enracinent dans les horizons les plus profonds (socle ?) et sont responsables d'une tectonique en blocs basculés. Toutefois, localement sur certaines sections (9164.83, sp.800-1000) on observe des failles normales affectant uniquement les séries superficielles (Fig.8).

A l'extrême nord du secteur, les profils HA.82.17, 19 et 21A montrent une zone de typique subduction vers le sud du plancher océanique des Bahamas et le prisme d'accrétion associé (Fig.9).

4.2.4.2. Le Secteur Central

Il s'étend depuis la pointe ouest de la Presqu'île du Nord jusqu'à la pointe ouest de la Presqu'île du Sud. Sur l'ensemble de cette zone marine, un pointé homogène a pu être effectué au niveau du marqueur H2 (toit des séries calcaires), ceci grâce à la présence des trois forages Artibonite-1, Arcadins-1 et Cul de Sac-1.

4.2.4.2.1. Sud de la Presqu'île du Sud - Artibonite

Le flanc sud de la Presqu'île du Nord est couvert par la seule sismique Petrocanada et uniquement deux réflecteurs ont pu être suivis à partir du puits Artibonite-1 : marqueurs H1 (jaune) et H2 (bleu). A cause de la mauvaise qualité sismique, le réflecteur H3 (vert) n'a pu être suivi.

Au niveau du forage Artibonite-1, les résultats sismiques sont meilleurs, mais compte-tenu du type d'acquisition (haute résolution) le marqueur H3 (toit de l'Eocène inférieur) est le dernier réflecteur visible.

La carte bathymétrique (Pl.10) montre une étroite frange (1 à 2 Km de large) le long de la côte où les profondeurs d'eau sont inférieures à 200 mètres, exception faite d'une zone au Nord d'Artibonite-1 où elle peut s'élargir jusqu'à 10 Km.

Les cartes structurales (Pl.12 et 14) montrent un réseau dense de failles inverses de direction NO-SE, et à vergence sud. Les rejets verticaux peuvent atteindre 300 msec. TD. Elles délimitent ainsi une succession complexe de compartiments NO-SE, de superficie limitée, correspondant à des plis faillés empilés du NE vers le SO. Les nombreux pièges structuraux qui ont été définis sont ainsi de type fermeture contre faille ou plis associés à ces failles inverses, certainement très complexes dans le détail (Fig.10), mais dont la complexité décroît vers le Sud.

4.2.4.2.2. L'anticlinorium de la Gonave

La zone d'écaillés et plis faillés précédemment décrite vient buter, par l'intermédiaire d'une faille inverse très plate, contre le flanc nord de l'île de la Gonave (Fig.10 et coupe structurale de la Planche 22). Celle-ci correspond à la partie affleurante d'un vaste anticlinorium d'orientation NNO-SSE de style tectonique complètement différent. Il s'agit d'une vaste voûture anticlinale, affectée de nombreuses failles transverses (voir en particulier l'interprétation de son flanc nord, Pl.12 à 15), relativement calme, sans failles inverses, contre laquelle tous les plis de la région des Matheux et de l'Artibonite semblent venir s'amortir et buter.

Le prolongement de l'axe anticlinal vers le Sud-Est, dans le Canal de la Gonave, se fait en direction du Cap de Léogane (voir l'interprétation des

marqueurs H2 et H3, Pl.13 et 15), ce qui est d'ailleurs souligné par la bathymétrie de détail. Au Nord-Est de cette zone, s'individualise la région offshore du Cul de Sac.

4.2.4.2.3. La zone du Cul de Sac

Il s'agit de la prolongation en mer de la Plaine du Cul de Sac jusqu'à l'Ile de la Gonave : c'est la seule zone où la bathymétrie moyenne est inférieure à 200 mètres sur une large partie du plateau continental (environ 1000 Km²) et où l'interprétation sismique est relativement cohérente grâce à :

- une bonne densité sismique
- un bon calage des forages Arcadins-1 et Cul de Sac-1
- l'existence d'un épais bassin sédimentaire avec des séries moins tectonisées qu'ailleurs en Haïti.

Sur cette zone, deux cartes structurales de détail, au 1:50.000 ont été établies pour les marqueurs H1 (jaune) et H3 (vert), ainsi que deux cartes en isopaques-temps.

Les cartes structurales (Pl.12 à 17) ne montrent pas de familles de failles bien individualisées bien que la direction NE-SO soit prédominante. Ce sont des failles normales avec des rejets peu importants (Fig.11).

Au niveau du marqueur H2 (bleu) représentant le toit des carbonates du Miocène moyen (?), la structure majeure est celle où est implanté le forage Arcadins-1. Le puits Cul de Sac-1 est implanté sur une zone qui n'a pratiquement pas de fermeture à l'horizon H2. Par contre, au niveau du réflecteur H3 (vert), la structure est bien individualisée.

Mis à part ces deux structures, les possibilités de piège sont essentiellement structurales (fermetures contre faille d'une superficie de 1 à 3 Km²). Peu de ces pièges sont bien contrôlés sismiquement. Il ne faut pas négliger la possibilité de pièges stratigraphiques : récifs de la plateforme carbonatée Miocène, pièges sous discordance (truncation)...

A noter, vers le NE, près de la côte, que la carte structurale du marqueur H2 montre une tendance anticlinale qui pourrait trouver sa fermeture à terre (sismique complémentaire nécessaire pour confirmation).

Les cartes isopaques en temps (Pl.18 et 19) :

- l'isopaque H2-H6 (Miocène moyen ? - Eocène supérieur ?) (bleu-orange) montre le fort développement vers le Sud-Est d'un bassin où n'apparaît

pas encore l'axe positif de la Gonave. Sur cette carte, on observe en effet la réduction très rapide de cette série, et en particulier le biseautage de celle attribuée à l'Oligocène (?), vers l'Ouest en s'éloignant de la côte (Fig.12).

- l'isopaque H1-H2 (jaune-bleu) montre deux dépocentres distincts ; un sur Arcadins-1, l'autre sur la marge nord du Massif de la Selle. Une importante zone de réduction de série correspond à l'axe positif de la Gonave qui s'est donc individualisé durant cette période (Miocène supérieur à actuel). La surrection récente de l'île de la Gonave est soulignée par le fait que des phénomènes de progradations dans la séquence étudiée (Fig.13) sont en direction inverse, vers l'amont de l'axe positif de la Gonave (voir aussi profil Weeks/GSI-3).

A remarquer, sur certains profils sismiques localisés au niveau d'Arcadins-1, des réflexions très énergiques, obliques par rapport à la stratification générale. Ces réflexions pourraient correspondre à des phénomènes volcaniques (Fig.14). Des événements sismiques comme le dôme observé sur la figure 15 pourraient être corrélés avec les anomalies morpho-structurales circulaires indiquées sur les cartes géologiques de l'île de la Gonave (origine volcanique probable).

4.2.4.2.4. Le nord de la Presqu'île du Sud (Canal de la Gonave)

Compte-tenu du maillage sismique, il est difficile de corréliser les événements sismiques de part et d'autre de l'île de la Gonave, et il est difficile d'extrapoler les données de la zone du Cul de Sac au-delà du plateau continental. Bien que les calages autour de l'île soient quelque peu spéculatifs, le réflecteur H2 (bleu ; toit de la série carbonatée) a été cependant interprété, compte-tenu de l'existence des affleurements calcaires sur l'île de la Gonave.

D'un point de vue sismique, cette zone qui montre l'existence d'un profond bassin sédimentaire est la seule qui apporte quelques éléments de réponse sur les séries anté-Eocène (Fig.16). Par exemple, sur les profils 9124.83 et 9116.83 parallèles aux directions structurales, on peut voir 2 réflecteurs profonds, marqueur jaune (entre 4 et 5 sec. TD) et marqueur rouge (entre 5 et 6 sec. TD). Ces deux réflecteurs sont sub-parallèles et délimitent une séquence sismique transparente (Fig.17 et 10) attribuée aux carbonates du Crétacé supérieur (?), le réflecteur rouge profond étant ainsi attribué au toit des basaltes.

Au-dessus de cette séquence, on trouve une série de remplissage pouvant être très épaisse (4 à 5000 m au maximum, sur la section 9116-83), attribuée au Paléocène (?). A terre, une telle épaisseur n'a jamais été rencontrée.

D'ailleurs, localement, cette série semble érodée jusqu'à atteindre des épaisseurs très faibles, voire disparaître (forage CDS-1, profil 9116-83 PT

2600). L'épaisseur maximum de la série sédimentaire atteint environ 15000 mètres, au-dessus du marqueur attribué aux basaltes crétacés !.

Les cartes structurales (Pl.13 et 15) montrent deux familles principales de failles :

- des accidents inverses à vergence nord, de direction ESE-ONO avec des rejets pouvant atteindre 800 msec (1200 m).
- des accidents normaux ou inverses de direction NE-SO à ENE-OSO qui affectent le réseau antérieur. Les rejets maximum sont ici de l'ordre de 400 msec (600-700 m).

On observe sur les profils des structures "en fleurs" qui sont l'indice de mouvements décrochants dont certains sont très récents et même encore actifs puisqu'ils se marquent dans la bathymétrie (Fig.18).

Des plis peuvent être associés à ces accidents. La structure la plus notable, bien marquée en bathymétrie (Banc de Rochelois), a son apex à 1200 msec (2000 m environ) au niveau de H3 et 600 msec (1000 m environ) au niveau de H2, pour une superficie approximative de 130 Km² (voir profil HA.82.4B, point de tir 5970). Voir Fig.23.

En bathymétrie, les zones de profondeur d'eau inférieures à 200 m sont localisées sur la structure précédemment décrite et autour de l'île de la Grande Cayémite qui correspond elle aussi à une forte remontée des réflecteurs sismiques mais dont la fermeture reste à préciser.

4.2.4.3. LE SECTEUR SUD

A partir des données calées dans la zone du Cul de Sac, il est impossible, vu la qualité de la sismique, de faire le tour de la Presqu'île du Sud. Dans ce secteur, deux zones (ouest et sud), ont été interprétées séparément, le maillage et la qualité sismique ne permettant pas une bonne corrélation des réflecteurs.

Sur tout le secteur, trois réflecteurs ont été interprétés et tentativement datés :

- H1, marqueur jaune (intra-Pliocène)
- H2, marqueur bleu (toit de la série carbonatée)
- H3, marqueur vert (toit de l'Eocène inférieur)

Les cartes établies (Pl.11, 13 et 15) et les sections sismiques amènent les commentaires suivants :

- à l'exception de 2 zones localisées à la pointe ouest de la Presqu'île et autour

de l'Ile à Vache, seule une frange de 1 à 2 Km de large le long de la côte montre des profondeurs d'eau inférieures à 200 m.

- sur la zone ouest (pointe ouest de la Presqu'île du Sud), deux familles de failles délimitent un triangle peu tectonisé :
 - un réseau de failles normales de direction NE-SO, avec des rejets maxima de 400 msec (600 m environ)
 - un réseau de failles inverses, à vergence sud, d'orientation ONO-ESE avec des déplacements verticaux maxima de 400 msec.
- sur la zone sud (Est de l'Ile à Vache), on observe une famille de failles inverses à vergence sud, d'orientation principale ONO-ESE, avec des rejets maxima de 600 msec (approximativement 800 m). Quelques unes de ces failles semblent avoir des mouvements décrochants indiqués par des structures "en fleur" et marqués en bathymétrie (Fig.19).
- les pièges rencontrés sont du type fermeture contre faille ou plus rarement plis associés à des failles inverses ou décrochantes. A l'ouest, des pièges stratigraphiques liés à la discordance du marqueur H2 (toit des carbonates) peuvent exister.
- A l'extrême sud du secteur (voir profil HA 82.3 par exemple), on observe une probable zone de subduction (naissante ?) vers le nord avec prisme d'accrétion et bassin d'avant arc associé (P1.22).

4.2.4.4. Le secteur terrestre

4.2.4.4.1. Plaines du Cul de Sac et de l'Artibonite

Les rares profils sismiques enregistrés sur ces zones n'ont pu être exploités pour l'interprétation en raison de leur très mauvaise qualité. Il faut cependant mentionner que le coin Nord-Ouest de la plaine du Cul de Sac (région de Bon Repos) semble correspondre à une zone haute (coïncidence avec l'interprétation en mer).

4.2.4.4.2. Zone du Plateau Central

Pour la calibration sismique, les données de vitesse des forages Maïssade-1 et Jurinet-1 n'ont pas été disponibles. Un calage approximatif a été obtenu en utilisant les données de vitesse du puits Candelon-1 localisé dans le même bassin en République Dominicaine, et les données lithostratigraphiques des puits Maïssade-1 et Jurinet-1 ainsi que la carte géologique (Fig.20).

Les marqueurs sismiques repérés sont les suivants (Fig.21) :

- H1 (orange) attribué à la base de la formation Las Cahobas
- H2 (jaune) qui pourrait correspondre au toit de la section la plus carbonatée de la base de la formation Arc.
- H3 (bleu) attribué au toit de la formation Zim.
- H4 (vert) correspondant au socle acoustique (Crétacé ?). La profondeur maximale de cet horizon est de 5000 à 5500 mètres environ au centre du bassin.

De ces quatre horizons, seuls deux qui présentent le plus d'intérêt structural (H3 et H4) ont été cartographiés (Pl.12, 20 et 21).

La principale direction structurale est ONO-ESE soulignée par (Fig.22) :

- les failles en majorité inverses à vergence sud au Nord et à vergence nord au Sud.
- Les plis associés aux failles.

A noter un phénomène d'inversion structurale localisé au nord du bassin et probablement lié à des mécanismes de décrochement. L'inversion entre les marqueurs H3 et H4 est notée par plusieurs phénomènes (voir profils H 11, 12, 13) :

- les mêmes failles sont normales au niveau de H4 et inverses au niveau de H3
- un axe anticlinal au niveau de H3 est superposé à une dépression au niveau de H4.

A souligner aussi la série progradante (progradation du nord vers le sud) des formations Thomonde-Joie et Arc (Fig.22).

En ce qui concerne l'implantation des puits, on peut noter que Maïssade-1 n'est pas localisé sur un top structural fermé, quelque soit l'horizon considéré. Le puits Jurinet-1 semble mieux implanté. Toutefois, le contrôle sismique est insuffisant pour confirmer la fermeture de la structure, bien que celle-ci soit visible en surface.

Les types de pièges observés sont structuraux : fermeture contre faille et plis associés. A noter l'existence d'une structure attrayante au niveau de H3, à peu près bien contrôlée par la sismique actuellement disponible, et localisée au NO du puits Maïssade-1 (Fig.21 profil H 12, PT 180).

4.3. Conclusions - Recommandations

D'un point de vue général, on peut dire que la qualité sismique reste insuffisante. Cela est particulièrement le cas en mer où l'information profonde montre peu de réflexions cohérentes, souvent d'ailleurs interférées avec les forts multiples du fond de l'eau. Un nouveau traitement adapté améliorerait fréquemment la qualité.

Une grande partie des zones étudiées se situe en eau profonde (supérieure à 200 mètres) et limite quelque peu l'intérêt de l'exploration. De ce point de vue, seule une frange de un à deux kilomètres de large autour du pays et quelques zones d'extension un peu plus larges sont attractives. Ce sont, du Nord au Sud :

- nord Artibonite
- zone du Cul de Sac
- zone de la Grande Cayemite et du Banc de Rochelois
- pointe ouest de la Presqu'île du Sud
- zone de l'île à Vache

Actuellement, à l'exception de la zone du Cul de Sac, ces régions sont peu (Artibonite et pointe Ouest) ou pas explorées par la sismique. Il en est de même de la zone terrestre (Artibonite, Cul de Sac), mis à part le Plateau Central qui a été moyennement exploré par une sismique de qualité médiocre à bonne.

D'un point de vue structural, le style dominant est caractérisé par :

- des failles inverses de direction NO-SE à ONO-ESE à vergence sud au Sud de la Presqu'île du Nord, dans l'Artibonite et au sud de la Presqu'île du Sud, à vergence nord au Nord de l'île de la Tortue, et au nord de la Presqu'île du Sud.
- des failles normales transverses ou longitudinales dans le canal de la Tortue, dans la région de la Gonave - Cul de Sac et à l'Ouest de la Presqu'île du Sud.
- des décrochements marqués par des phénomènes d'inversion structurale bien visible au Nord du Plateau Central et par des structures "en fleurs" dans le Canal de la Gonave et au Sud de la Presqu'île du Sud. Cette tectonique décrochante est actuellement active puisque le fond de la mer est affecté.

Les pièges potentiels les plus fréquents sont de type structural : fermetures assurées par failles ou plis anticlinaux associés à des failles inverses ou normales. Toutefois, des pièges stratigraphiques ou combinés ne sont pas à exclure : constructions récifales au toit des séries carbonatées, troncations sous discordances, séries transgressives (onlaps) au-dessus des discordances.

Deux structures sont assez bien définies et peuvent d'ores et déjà retenir l'attention :

- l'une est située à terre dans le Plateau Central au NO de Maïssade-1 (profil H 12) : il s'agit d'un anticlinal bordé par des failles inverses longitudinales, d'une superficie réduite (4 Km² environ), d'une fermeture de 100 msec. TD (150 m environ) et d'une profondeur de 1100 msec. TD (1700 m environ) au niveau de l'horizon H3 (Fig.21).
- l'autre est située au milieu du Canal de la Gonave et correspond au haut-fond bathymétrique du Banc de Rochelois (inférieur à 200 m) : il s'agit d'un énorme anticlinal (profil HA 82-4B) d'une superficie approximative de 130 Km², d'une fermeture de 1000 msec.TD (1200 m environ), et d'une profondeur de 600 msec.TD. (1000 m environ) au niveau de l'horizon H2 (toit des carbonates du Miocène moyen ?). Une sismique de détail est à mettre en oeuvre pour préciser la configuration du piège et définir les horizons profonds peu visibles sur le profil disponible (Fig.23).

Deux autres possibilités structurales intéressantes existent également le long de la côte du Cul de Sac (région de Bon Repos au nord de Port au Prince) et sur l'île de la Grande Cayémitte. La forme, superficie, fermeture éventuelle de ces deux zones hautes restent à préciser par des acquisitions sismiques nouvelles à terre et en mer.

En ce qui concerne les recommandations, on peut donc conseiller des acquisitions sismiques supplémentaires de façon à établir un inventaire des pièges plus précis et à mieux définir les structures et prospects déjà inventoriés. On ne peut que fortement recommander également un "reprocessing" des anciennes sections pour en améliorer la qualité.