SOQ-09736

PRECISIONS NECESSAIRES SUR LA LITHOLOGIE, LA STRATIGRAPHIE ET LA SEDIMENTOLOGIE DE LA FORMATION D'UTICA DANS LES BASSES TERRES DU ST-LAURENT - NOVEMBRE 1978 - RAPPORT #9736

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

PRECISIONS NECESSAIRES SUR LA LITHOLOGIE, LA STRATIGRAPHIE ET LA SEDIMENTOLOGIE DE LA FORMATION D'UTICA DANS LES BASSES TERRES DU ST-LAURENT

Rapport No. 9736

Novembre 1978

Raymond Trempe,
géologue rég.

RT/cd

9736
Ex.1

9736
Ext. 1

PRECISIONS NECESSAIRES SUR LA LITHOLOGIE, LA STRATIGRAPHIE, ET LA SEDIMENTOLOGIE DE LA FORMATION D'UTICA DANS LES BASSES TERRES DU ST-LAURENT

Rapport No. 9736

RT/cd

Novembre 1978

Raymond Trempe,
Géologue.

CONFIDENTIEL

TABLE DES MATIERES

		PAGE
I	RESUME ET CONCLUSIONS	1
II	INTRODUCTION	2
III	DISCUSSION DU PROBLEME D'IDENTIFICATION ET DE CORRELATION DE LA FORMATION D'UTICA DANS LES BASSES TERRES	3
	III-1 Situation du problème	3-4
	III-2 Historique du terme Utica	4
	III-3 Application du vrai sens du terme Utica aux Basses Terres	4-5-6
	III-4 Corrélation de la formation d'Utica à-travers les Basses Terres	6-7-8-9
	III-5 Sédimentologie de la formation d'Utica	9-10-11
IV	CONCLUSIONS	12
V	LISTE DE REFERENCES	13

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1

a) Diagraphie rayon gamma-densité (Densilog) de Canac BP Sisque Brossard No. 1 avec les horizons repères.

b) Diagraphie rayon gamma-densité (Densilog) de Sarep Laduboro St-Ours No. 1 avec les horizons repères.

c) Diagraphie rayon gamma-acoustique (BHC) de SOQUIP et al. Villeroy # 2 avec les horizons repères.

d) Diagraphie rayon gamma-acoustique (BHC) de SOQUIP et al. Les Saules # 1 avec les horizons repères.

FIGURE 2

Diagraphie de radioactivité de Imperial Lowlands Verchères No. 1.

FIGURE 3

Carte d'isopagues de l'Utica et de ses équivalents latéraux.

FIGURE 4

a) Diagraphie électrique (DLL) de SOQUIP Nicolet # 1 aux niveaux de l'Utica-Lorraine avec les horizons repères.

b) Diagraphie électrique (DIL) de CS SOQUIP Laduboro Nicolet No. 1 aux niveaux de l'Utica-Lorraine avec les horizons repères.

I RESUME ET CONCLUSIONS

L'unité lithostratigraphique Utica, telle que connue à l'heure actuelle dans les Basses Terres du St-Laurent (zone de plate-forme et zone externe) par les travaux des géologues Clark et Globensky du Ministère des Richesses naturelles et ceux du paléontologue Riva de l'Université Laval, souffre d'une définition imprécise, mi-lithostratigraphique, mi-biostratigraphique des premiers et d'une considération, primordialement biostratigraphique du second. Ceci amène une très grande confusion.

L'Utica est ici restreint à son usage premier d'unité strictement lithostratigraphique constituée de shale noir calcareux sus-jacent au calcaire du Trenton et sous-jacent aux shales et siltstone du Lorraine. Cet usage permet de prouver que l'Utica n'est présent en surface dans les Basses Terres (zone de plate-forme et zone externe) que dans la région de Québec et ses environs, qu'il est de part sa position stratigraphique un faciès du Trenton formé en milieu marin distal, le Trenton étant formé en milieu marin proximal et que son milieu de sédimentation fut grandement affecté par le mouvement de failles normales.

II INTRODUCTION

Dans le bassin des Basses Terres du St-Laurent, la formation d'Utica est connue comme l'unité de shale noir sus-jacent à l'unité de calcaire brun du groupe de Trenton et sous-jacent à l'unité de shale et siltstone gris du groupe de Lorraine. Comme tel, il n'est connu que dans la région de Montréal et ses environs de même que dans la région de Québec et ses environs.

Il y a un problème d'identification et de corrélation de la formation d'Utica qui ressort dès que l'on étudie et compare les interprétations de données de surface ou celles de sous-surface, ou celles de surface avec celles de sous-surface; par exemple dans la région de Portneuf, à l'ouest de la région de Québec, la carte géologique de Clark et Globensky (réf. 4) montre des sections continues de la formation d'Utica ou d'après les pendages observés celles-ci auraient plus de 300 m (1 000') hors, dans les puits présents sur la même carte, les sections complètes de la formation d'Utica ont 100 m (300') d'après les mêmes auteurs.

III DISCUSSION DU PROBLEME D'IDENTIFICATION ET DE CORRELATION DE LA FORMATION D'UTICA DANS LES BASSES TERRES

III-1 Situation du problème:

Il est pris pour acquis au point de départ par les différents géologues qui ont travaillé dans les Basses Terres que l'Utica est toujours présent entre le Trenton et le Lorraine. Hors ceci ne peut se faire qu'en ayant une définition très large de l'Utica, définition incluant différents types de "shale noir". Par exemple, dans la région de Montréal (réf. 5, p. 107) Clark parle d'un shale noir, très peu ou pas calcareux, contenant parfois des lits de grès et de dolomie, dans la région de Québec (réf. 3, p. 29), Riva, s'appuyant sur Logan, parle d'un shale (schiste) noir brunâtre, calcareux passant à un calcaire noir brunâtre, argileux (schisteux(sic)), dans la région de Portneuf (réf. 4, p. 44), aux environs de Québec, Clark et Globensky parlent de shale (schiste argileux) brun foncé ou gris foncé (rarement noir (sic)), très peu ou pas calcareux, contenant parfois des lits de grès et de dolomie (calcaire magnésien(sic)).
Il est à noter également que dans la région de Portneuf, Clark et Globensky limitent en sous-surface l'usage du nom Utica à un shale noir brunâtre, calcareux, contenant parfois des lits de calcaire brun.

La confusion augmente d'autant que tous les auteurs mentionnés précédemment et plus particulièrement Riva donne une connotation biostratigraphique au terme

Utica (réf. 3, p. 13) à l'aide des graptolites de la section type, ce qui fait que dans la région de Québec tout le Lorraine est cartographié comme Utica étant "Uticaien". Pour Riva, en effet, l'usage biostratigraphique-chronostratigraphique du terme Utica est primordial.

III-2 Historique du sens du terme Utica

L'Utica a sa section type dans la rivière Mohauk, à Utica dans l'état de New York. L'Utica a été défini à l'origine (1850) par Vanuxem et Emmons de la Commission géologique de l'Etat de New York comme une unité lithostratigraphique de shale noir calcareux sus-jacent au calcaire brun du Trenton et sous-jacent au shale et siltstone gris du Frankfort (Lorraine). L'usage du terme Utica au sens d'unité biostratigraphique ou d'unité chronostratigraphique a été introduit plus tard par Ruedemann (1900-1950) et a considérablement contribué à mêler les choses. Fisher, paléontologue de la Commission géologique de l'Etat de New York, a l'an dernier (réf. 1, p. 44) restreint l'usage au terme Utica à son sens premier, c'est-à-dire que l'Utica est et doit être une unité strictement lithostratigraphique.

III-3 Application du vrai sens du terme Utica aux Basses Terres

Donc l'Utica est strictement une unité lithostratigraphique de shale noir calcareux sus-jacent à l'unité lithostratigraphique de calcaire brun de Trenton et sous-jacent à l'unité lithostratigraphique

de shale et siltstone gris du Lorraine. Le qualificatif calcareux du shale noir a toujours été implicitement ou explicitement appliqué au lithofaciès de shale noir Utica de la section type. Ce qualificatif joue un rôle restrictif dans la définition du lithofaciès Utica: c'est-à-dire qu'un shale noir pour être reconnu comme Utica en plus d'avoir une position stratigraphique précise doit être calcareux.

Ainsi donc, dans la région de Montréal et ses environs, l'Utica n'est pas présent. Le shale noir sus-jacent au calcaire brun du Trenton étant dans cette région non calcareux. De plus, ce shale noir contient parfois des lits de grès et de dolomie, lithologies qu'on ne retrouve pas ailleurs que dans le Lorraine, normalement sus-jacent à l'Utica. Le Lorraine est une séquence flyschique régressive de près de 2 000 m, caractérisée par la présence et l'alternance de shale gris, silteux ou de siltstone gris avec des grès gris, calcareux et/ou, dans sa partie supérieure, des calcaires bruns et/ou dans sa partie inférieure, des dolomies grises. En surface il n'y a pas de sections complètes de groupe de Lorraine, les plus belles sections ne font voir que des parties du groupe, par exemple, celle de la rivière Nicolet appartient à la partie supérieure, celle de la rivière Ste-Anne à la partie inférieure. En sous-surface les forages qui ont traversé le Lorraine montrent que, règle générale, l'on trouve dans le Lorraine, en descendant dans sa partie inférieure, moins de grès et de siltstone et plus de shale et que, règle générale, aussi le shale devient gris

foncé et parfois noir. Donc la partie inférieure du Lorraine peut être confondue avec l'Utica si l'on ne tient pas compte que le shale du Lorraine, soit-il noir, est toujours non calcareux, contrairement à l'Utica type et que la présence de lits de grès et de dolomie, si minces et si peu nombreux soient-ils, ne se retrouvent que dans le Lorraine. Dans la région de Montréal le Lorraine a été confondu pour de l'Utica et ce, d'autant plus qu'il est immédiatement sus-jacent au Trenton, l'Utica étant absent.

Dans la région de Québec et ses environs, l'Utica est présent. Les plus belles sections sont celles de la rivière Ste-Anne (85m) et celles de la rivière Jacques Cartier (106m). L'Utica y est décrit comme un shale noir brunâtre, calcareux (explicitement ou implicitement) contenant de minces lits de calcaire brun, sus-jacent au calcaire brun de Trenton et sous-jacent au shale, siltstone et grès du Lorraine. L'Utica est facile à distinguer du Lorraine quand on lui applique la définition exacte, précise et restrictive qui le caractérise.

III-4 Corrélation de la formation d'Utica à-travers les Basses Terres

L'Utica est donc présent dans la région de Québec et absent dans la région de Montréal. Que se passe-t-il alors entre ces deux régions? Dans la vallée de la rivière Mohauk où se trouve la section type de l'Utica, l'Utica s'amincit et disparaît vers l'amont de la rivière, c'est-à-dire vers le Nord-Ouest,

en passant latéralement au Trenton (réf. 2, p. 531) qui lui, s'épaissit proportionnellement pour finalement être en contact direct avec le Lorraine. Le même phénomène se passe dans les Basses Terres du St-Laurent et ce dans la même direction, vers le Nord-Ouest.

La figure 1 (a,b,c,d) sert à illustrer ce phénomène dans les Basses Terres:

- La diagraphie rayon gamma-acoustique ou rayon gamma-densité, suivant la disponibilité de quatre puits a été habillée de la base du Lorraine en descendant pour courrir tout l'Utica et une partie du Trenton ou l'équivalent diagraphique. Ces quatre puits sont d'Est en Ouest, SOQUIP et al. Les Saules # 1 (MRN 175)(fig. 1d), SOQUIP et al. Villeroy # 2 (MRN 173)(fig. 1c), Sarep Laduboro St-Ours # 1 (MRN 162)(fig. 1b) et Canac BP Sisque Brossard # 1 (MRN 157) (fig. 1a).

- Sur la diagraphie rayon gamma-acoustique de SOQUIP et al. Villeroy # 2 (MRN 173)(fig.1c), six horizons repères ont été pris au hasard entre le sommet du Trenton et la base du Lorraine. Ces horizons ont été corrélés d'un puits à l'autre.

- D'Est en Ouest, ces corrélations montrent que l'Utica passe à la partie supérieure du Trenton; autrement dit l'Utica s'amincit légèrement vers l'Ouest et disparaît rapidement une fois la

rivière Richelieu franchie en passant latéralement au Trenton, de sorte que le Trenton finit par être en contact direct avec le Lorraine comme dans la vallée de la rivière Mohawk. Donc l'Utica est un faciès du Trenton. Plus précisément l'Utica est pour la zone observée, en gros la zone externe et la zone de plate-forme des Basses Terres, un faciès du Trenton supérieur ou vice versa. Trenton supérieur est employé ici au sens T.H. Clark qui a étudié la plupart des puits profonds forés dans les Basses Terres dans les années cinquante et une partie des années soixante. Clark ne reconnaissait pas en sous-surface ses divisions du Trenton en surface entre autres parce qu'elles avaient une connotation biostratigraphique souvent inapplicable en sous-surface. Ainsi, en sous-surface, au lieu de parler de formations de Tétreauville, Montréal, Deschambault et Mile End, Clark parlait de Trenton supérieur, Trenton moyen et Trenton inférieur, divisions purement lithostratigraphiques. Règle générale, le Trenton supérieur est caractérisé par une alternance de calcaire brun et de shale noir brunâtre de type Utica, règle générale aussi, dans les puits d'Imperial et de Quebec Natural Gas où il y a des diagraphies, le Trenton supérieur se situe entre les horizons repères 2 à 6 choisis précédemment (fig. 2, Imperial Lowlands # 1 Verchères, MRN 75).

L'Utica lorsqu'il est présent, entre le Lorraine au-dessus et le Trenton en-dessous, est facilement cartographiable et peut-être élevé au rang d'unité lithostratigraphique. En devenant interlité avec le Trenton, l'Utica n'est plus cartographiable comme tel, perd son appellation d'unité lithostratigraphique et devient un lithofaciès du Trenton; pour éviter alors toute confusion on ne devrait pas parler de lithofaciès Utica mais parler plutôt d'un lithofaciès x ou y du Trenton qu'au plus on pourrait qualifier de type Utica.

III-5 Sédimentologie de la formation d'Utica

L'Utica étant bien caractérisé lithologiquement et bien situé lithostratigraphiquement, son milieu de sédimentation devient clair et net: le Trenton étant un faciès "proximal" ou de plateforme du côté ouest de lapetus à l'Ordovicien moyen, l'Utica, son équivalent latéral au Sud-Est, est un faciès distal. Le taux de sédimentation du shale noir brunâtre, calcareux de l'Utica dans la partie distale et profonde de lapetus a été fort variable comme le montre les différentes épaisseurs dans Les Saules #1 (158m) (fig. 1d) Villeroy # 2 ($\pm$245m) (fig. 1c) et St-Ours # 1 ($\pm$140m) (fig. 1b). Pour mieux comprendre ces variations du taux de sédimentation et la cause, on peut utiliser la carte d'isopaques (fig. 3) de l'Utica et ses équivalents latéraux. Avant il est bon de savoir que les considérations suivantes ont été faites pour produire cette carte.

1) La carte devait refléter le milieu de sédimentation et, pour ce faire, devait inclure l'Utica et les équivalents latéraux qui, faisant partie de la même masse de sédiments, ont des affinités communes avec l'Utica tel que démontré par la corrélation de la figure 1, comme par exemple le Trenton supérieur.

2) Pour les besoins de la carte, l'Utica de Villeroy # 2 est la section de référence, c'est-à-dire que les équivalents latéraux de l'Utica considérés sont ceux qui se trouvent entre les horizons repères diagraphiques 2 à 6 choisis précédemment à Villeroy pour les besoins de la corrélation de la figure 1. Pour la zone étudiée en effet, la zone de plate-forme et la zone externe des Basses Terres, la base de l'Utica ne descend pas de façon notable plus bas que l'horizon repère diagraphique 2 sauf à SOQUIP et al. Du Chêne # 1 qui est le puits le plus au sud-est dans la zone étudiée.

3) En l'absence de diagraphies, dans la zone étudiée, le Trenton supérieur est considéré comme étant l'équivalent latéral de l'Utica. Il a été observé que dans les puits avec diagraphies, le Trenton supérieur occupe presque tout l'espace (85-90%) de l'épaisseur comprise entre les horizons repères diagraphiques 2 à 6 (fig. 2).

4) La carte devant refléter le milieu de sédimentation, les répétitions d'Utica sur Utica par failles de chevauchements postérieures à sa sédimentation (cas de la zone externe souvent) devraient être reconnues et décomposées pour que l'Utica soit rarement à sa vraie épaisseur sédimentaire (fig. 1c).

La carte d'isopaques montre que le milieu de sédimentation de l'Utica et de ses équivalents latéraux considérés a été fortement influencé par des failles de croissance synsédimentaires ce qui a produit des variations dans le taux de sédimentation et par conséquent des variations d'épaisseur. Ce sont ces variations d'épaisseur d'un bloc de faille à l'autre le plus bel exemple étant SOQUIP Nicolet # 1 (MRN 186) (fig. 4a) comparé avec C.S. SOQUIP Laduboro Nicolet # 1 (MRN 165) (fig. 4b), et sur certain bloc, le plus bel exemple étant cette fois-ci le bloc de Sainte-Croix (fig. 3), qui prouve que ces mouvements de failles furent synsédimentaires. Ces mouvements se sont poursuivis pendant la sédimentation du Lorraine comme le montre la corrélation entre la figure 4a et la figure 4b. Ces failles, suivant la carte d'isopaques (fig. 3) étaient en échelon, plusieurs avaient des phénomènes de "splay faulting", typiques des rift, là où elles avaient des changements de direction. Le mouvement de ces failles de "splays" était souvent en ciseaux comme le montre la carte d'isopaques au point que certains blocs avaient de fortes inclinaisons (bloc de Ste-Croix). Ces mouvements en ciseaux étaient dans des directions parfois opposées (bloc de Ste-Croix comparé avec le bloc de Trois-Rivières).

IV CONCLUSIONS

1) Vu le manque de rigueur dans l'usage du terme Utica par ceux qui ont cartographié les Basses Terres du St-Laurent, les cartes sont faussées. L'usage du terme Utica pour répondre à sa définition d'origine et pour être utilisable doit être restreint au shale noir brunâtre, calcareux quand il a une position stratigraphique propre, c'est-à-dire sus-jacent au Trenton et sous-jacent au Lorraine, et quand il a un développement suffisant. Un tel usage fait disparaître l'Utica de la région de Montréal et le restreint pratiquement en surface à la région de Québec.

2) En restreignant l'Utica à sa définition première, il devient aussi rapidement évident que celui-ci est un faciès du Trenton (ce qu'ont noté plusieurs dans le passé) (réf. 2, p. 531) et ce qui est ici facilement démontré à l'aide des diagraphies (fig. 1): les diagraphies prouvent hors de tout doute que l'Utica passe latéralement vers le Nord-Ouest au Trenton et ce rapidement une fois la rivière Richelieu franchie (fig. 3), ce qui explique son absence dans la région de Montréal où le Trenton est directement en contact avec le Lorraine.

3) Le milieu de sédimentation de l'Utica est un milieu marin distal, le Trenton étant le milieu marin proximal équivalent. Ce milieu de sédimentation a été fortement influencé par le mouvement de failles normales synsédimentaires que montrent les fortes variations de son épaisseur en bordure des failles reconnues par géologie et géophysique (figure 3).

V LISTE DE REFERENCES

1- Fisher, Donald W, 1977: Correlation of the Hadrynian, Cambrian and Ordovician Rocks in New York State; New York State Museum, Map and Chart Series Number 25.

2- Riva, John, 1969: Middle and Upper Ordovician Graptolite Faunas of St. Lawrence Lowlands of Quebec, and of Anticosti Island; AAPG Memoir 12: North Atlantic-Geology and Continental Drift, p. 513 à 556.

3- Riva, John, 1972: Excursion B-19, Géologie des Environs de Québec; XXIV Congrès Géologique International, 60 p.

4- Clark, T.H. et Globensky: Portneuf et parties de St-Raymond et Lyster; Ministère des Richesses naturelles, R.G. 148, 1973.

5- Clark, T.H.: Région de Montréal; Ministère des Richesses naturelles, R.G. 152, 1972.

6- Wilson, A.E.: Geology of the Ottawa-St. Lawrence Lowland Ontario and Quebec, Geological Survey of Canada, Memoir 241.