Bull. Inf. Géol. Bass. Paris
(1988). Vol. **25**, N° **2**, p. 5-14

LE TURONIEN DE L'ANJOU : CORRELATIONS DANS LE SAUMUROIS ET LE BAUGEOIS

par F. AMEDRO*, G. BADILLET** et F. ROBASZYNSKI***

Résumé

Plusieurs nouvelles coupes sont décrites et corrélées dans le Turonien de l'Anjou. La continuité spatiale d'un niveau faiblement induré passant latéralement à un véritable hardground est mise en évidence sur plus de 60 km au sein du Tuffeau de Saumur dont la plus grande partie est d'âge Turonien moyen. De nouvelles récoltes d'ammonites conduisent à préciser la limite entre la Zone à *Kamerunoceras turoniense* et la zone à *Romaniceras kallesi* au sein du Turonien moyen.

Abstract

The correlation of several new outcrops in the Turonian of Anjou shows the continuity of lithostratigraphic units on the whole area. A regional horizon of lithification can be traced in the Tuffeau de Saumur over distance of up to 60 km. New collections provide additional informations concerning stratigraphic distribution of ammonites at *Kamerunoceras turoniense/Romaniceras kallesi* ammonite-Zones boundary (middle Turonian).

I - INTRODUCTION.

Les formations turoniennes affleurent largement en Anjou dans les coteaux bordant la vallée de la Loire, sur la rive droite dans le Baugeois, sur la rive gauche dans le Saumurois. Si le Baugeois n'a jamais fait l'objet d'études stratigraphiques détaillées portant sur le Crétacé, en revanche de nombreuses publications ont jeté les bases, puis précisé la stratigraphie du Turonien du Saumurois. La raison de cet intérêt tient à la fois à la richesse en ammonites du Tuffeau de Saumur, et à la nomination originale par d'Orbigny de la région de Saumur comme faisant partie intégrante du stratotype de l'étage turonien ; *« nous avons réservé le nom de Turonien à celui-ci, la Touraine en montrant le plus beau type depuis Saumur jusqu'à Montrichard »* (d'ORBIGNY, 1852).

Au XIX^{e} siècle, COURTILLER (1867, 1868) puis de GROSSOUVRE (1889) reconnaissent quatre divisions dans le Turonien de la vallée de la Loire entre Angers et Tours, soit du bas vers le haut (le sens actuel donné à ces unités lithologiques est indiqué entre parenthèses) :

une couche d'argile sableuse à *Ostrea carinata* (Sables à *Catopygus obtusus* classés aujourd'hui dans le Cénomanien supérieur) ;

un tuffeau tendre avec nombreuses empreintes d'*Inoceramus labiatus* (« Craie marneuse » *auct.*, Turonien inférieur) ;

un tuffeau riche en ammonites, exploité comme pierre de taille (Tuffeau de Saumur, Turonien moyen *pars*) ;

un sable fin, calcaire et siliceux, légèrement aggloméré (« Sables glauconieux » *auct.*, Turonien moyen *pars* et supérieur).

Un demi-siècle plus tard, COUFFON (1936) présente la seule synthèse du Turonien de l'Anjou, incluant des listes exhaustives de fossiles ainsi que toutes les localités où affleurent les formations turoniennes. Les citations ultérieures de LECOINTRE (1947), DENIZOT (1949) et ALCAYDÉ (1970) reprennent essentiellement les informations issues de COUFFON en les résumant.

Depuis une quinzaine d'années, le souci d'obtenir des corrélations plus précises a entraîné un regain d'intérêt pour les stratotypes. Dans le cas du Turonien, des levés lithologiques détaillés, réalisés parallèlement à des récoltes de macrofaunes ont été entrepris dans le Saumurois à partir de 1975. Les premiers résultats publiés par HANCOCK, KENNEDY & WRIGHT (1977), AMÉDRO & BADILLET (1978) sont ensuite précisés à l'occasion du Colloque sur le Turonien tenu à Paris en 1981 par ROBASZYNSKI *coord. et al.* (1982, 1983). Une suite lithologique de référence est alors établie pour les affleurement du Saumurois (de Gennes à Saint-Cyr-en-Bourg). Constituée par une succession d'ensembles lithologiques, celle-ci est résumée dans la figure 1, en regard des divisions reconnues antérieurement par COUFFON (1936). Quatre zones d'ammonites sont également distinguées dans les formations du Turonien inférieur et moyen par AMÉDRO & BADILLET (1982) *in* ROBASZYNSKI *coord.*, AMÉDRO, BADILLET & DEVALQUE (1983), KENNEDY *et al.* (1984).

26, rue de Nottingham 62100 CALAIS (F.).
CUNAULT 49350 GENNES (F.).
Faculté Polytechnique, 9 rue de Houdain 7000 MONS (B.).

COUFFON 1936	AMEDRO BADILLET & ROBAS. 1982 ; ce Travail			
	ensembles lithol.	caractères lithologiques	zones d'ammonites	étage
Sables sénoniens	H	sables grossiers blancs	pas de récolte	T. CONIAC. s.
	G	sables glauconieux grossiers		
Sables glauconieux	F	sables calcaires, glauconieux, fins		TUR. MOYEN
Tuffeau de Saumur	E	calcarénite à nodules siliceux	*Romaniceras kallesi*	
	D	calcarénite plus ou moins indurée, riche en *Exogyra columba*		
	C	calcarénite homogène	*Kamerunoceras turoniense*	
Craie marneuse	B	bancs métriques de calcarénite séparés par des interbancs marneux	*Mammites nodosoides*	T. I.
	A2	calcarénite très glauconieuse	*Wat. coloradoense*	
Craie à *T. carenton.*			?	
Sables à *C.obt.* / Couche d'argile	A1	calcarénite sableuse / argile sableuse	*Metoicoceras geslinianum*	C.S.

Fig. 1 - Divisions anciennes et actuelles dans le Turonien du Saumurois.

L'étude d'autres coupes situées dans le Baugeois et dans le Saumurois permet aujourd'hui de préciser les corrélations proposées en 1982 par ROBASZYNSKI *coord. et al.* et de les étendre de part et d'autre de la Loire, suivant une bande d'environ 60 km orientée Nord-Sud.

II - DESCRIPTION DES COUPES.

Toutes les localités indiquées dans le texte sont reportées sur la figure 2. La figure 3 résume les successions lithologiques des coupes examinées ci-dessous.

A. BAUGEOIS (rive droite de la Loire).

Carrière du Tertre à Bocé (coordonnées Lambert : X = 419,05 ; Y = 281,67) :

a) Sur 5,50 m ; suite rythmée de bancs métriques de calcarénite jaunâtre finement micacée et riche en inocérames, séparés par des interbancs plus marneux.

b) 2,30 m ; banc massif de calcarénite micacée, pauvre en macrofaune, limité au sommet par un épais niveau marneux (0,30 m d'épaisseur).

c) 2 m ; calcarénite homogène, finement micacée, jaune paille.

d) 1 m ; calcarénite finement micacée, homogène, riche en *Exogyra columba* LAMARCK. Deux subdivisions peuvent être distinguées : dans le 0,80 m inférieur, les coquilles de petite taille (3 à 6 cm) sont disséminées dans la masse du tuffeau, avec cependant quelques concentrations locales à la base du banc, et associées à des inocérames et des trigonies : *Trigonia scabra* LAMARCK ; - dans le 0,20 m supérieur, les coquilles de grande taille (5 à 9 cm) sont abondantes et forment un lit continu.

e) sur 0,80 m ; calcarénite micacée jaunâtre avec un lit de petits noyaux silicifiés gris (dénommés régionalement « chenards »). Présence de *Lecointriceras fleuriausianum* (d'ORBIGNY).

Carrière de Saint-Georges-du-Bois (X = 408,31 ; Y = 281,OO) :

a) Sur 2 m ; calcarénite homogène, finement micacée, jaune paille.

b) 1,10 m ; calcarénite identique à celle de a, mais encadrée par deux lits d'*Exogyra columba :* à la base, coquilles de petite taille (3 à 8 cm) ; - au sommet, coquilles de grande taille (7 à 10 cm). Quelques *E. columba* de petite taille sont également disséminées dans l'intervalle compris entre les deux lits, ainsi que des *Trigonia scabra* et des inocérames.

c) Sur 9 m ; calcarénite fine, micacée, parsemée de quelques lits de nodules silicieux ramifiés gris de 3 à 15 cm, avec *Lecointriceras fleuriausianum.*

B. SAUMUROIS (rive gauche de la Loire).

Dans le descriptif ci-après, les bancs ou groupes de bancs (figurés par des lettres minuscules) ayant des caractéristiques lithologiques semblables sont réunis en ensembles lithologiques (figurés par des lettres majuscules). La suite des ensembles lithologiques est celle définie par AMÉDRO, BADILLET & ROBASZYNSKI (1982) *in* ROBASZYNSKI *coord.* sauf en ce qui concerne l'ensemble A dans lequel on a pu établir deux subdivisions : A1 et A2 (fig. 1).

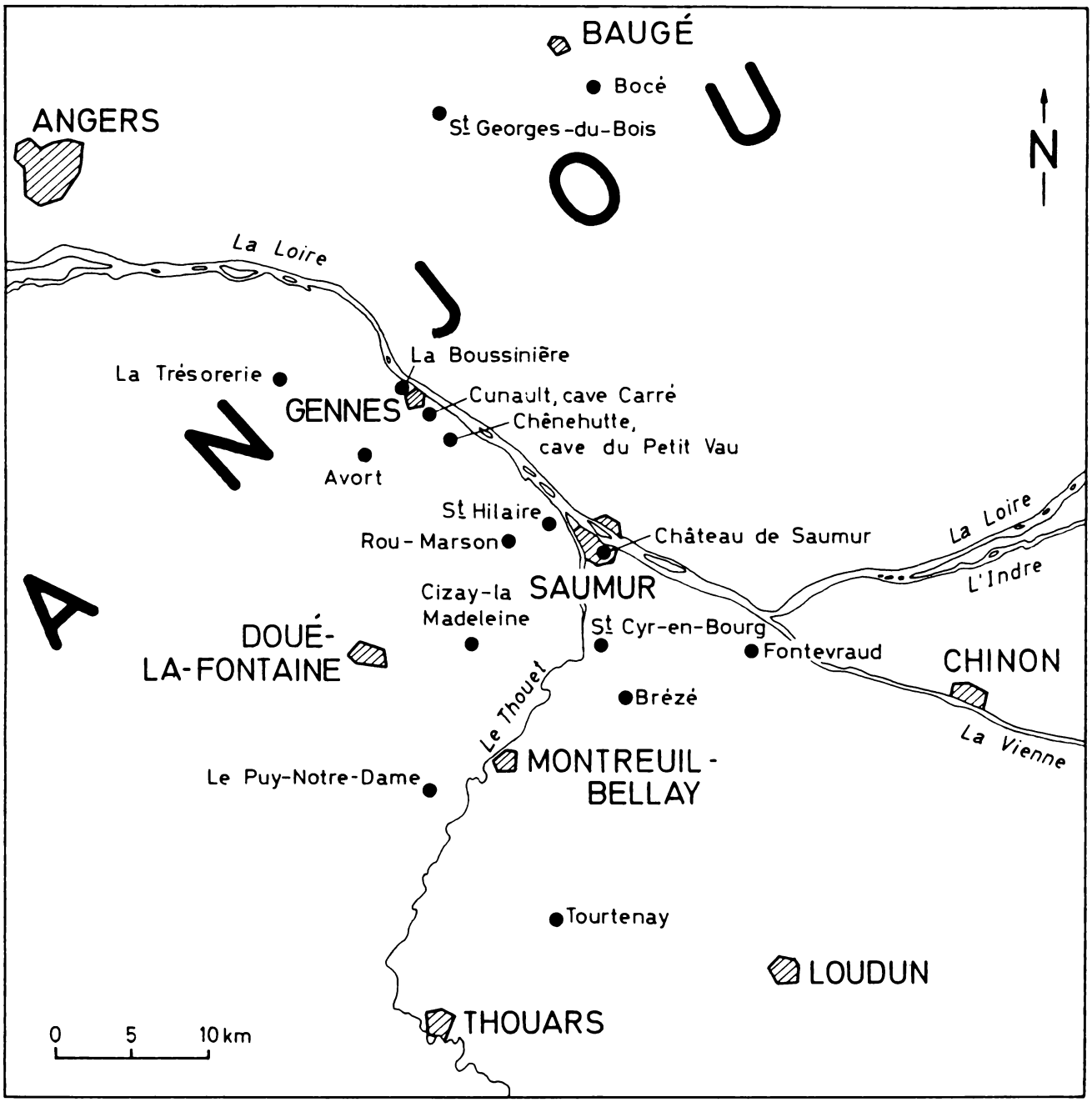


Fig. 2 - Situation géographique des affleurements étudiés en Anjou.

Carrière d'Avort (X = 402,70 ; Y = 260,63).

Ensemble C :

a) Sur 3,50 m ; calcarénite assez tendre, homogène, jaune paille, avec *Lewesiceras peramplum* (MANTELL), *Neoptychites cephalotus* (COURTILLER) et *Kamerunoceras turoniense* (d'ORBIGNY).

b) 0,40 m ; calcarénite plus grossière, remplie de débris de bryozoaires, friable et de ce fait apparaissant en creux.

Ensemble D :

c) 0,60 m ; calcarénite cohérente, légèrement durcie vers le haut, limitée au sommet par une surface perforée ; les terriers de *Thalassinoides* s'enfoncent sur 30 à 40 cm de profondeur.

d) 0,80 m ; calcarénite micacée gris jaunâtre, assez tendre, coiffée par un horizon riche en *Exogyra columba* de grande taille (6 à 10 cm) et présentant dans la partie médiane un lit de petits nodules silicieux branchus. La partie inférieure du banc située sous le lit de chenards contient également des *E. columba* éparses, de plus petite taille (2 à 5 cm) et associées à des *Trigonia scabra* et à des inocérames.

Ensemble E :

e) 5 à 5,50 m ; calcarénite fine, finement micacée, jaune paille, parsemée de lits de petits nodules siliceux branchus gris bleuâtre, avec *Lecointriceras fleuriausianum*. Quelques petites *E. columba* existent occasionnellement dans les 40 cm inférieurs.

f) 1 m ; calcarénite meuble, verdâtre. Le changement de teinte est lié à une augmentation rapide de la teneur en glauconie, réalisant un passage progressif aux sables glauconieux du lit g. Le rattachement du lit f à l'ensemble E est justifié par l'absence de petites huîtres si fréquentes dans l'ensemble F.

Ensemble F :

g) 6,20 m ; sable carbonaté fin, glauconieux, verdâtre, riche en bryozoaires et en petites huîtres *(« Ostrea rouvillei »* et *« Ostrea eburnea » auct.)*. A 0,60 m de la base se trouve un lit d'*Exogyra columba* de grande taille.

Ensemble G :

h) sur 2 m ; sable micacé grossier, blanc jaunâtre, plus graveleux à la base, entrecoupé de filets argileux. Quelques passées limonitiques suggèrent que ce sable a subi une altération météorique.

Excavation du hangar Ackerman à St-Hilaire (X = 414,25 ; Y = 256,23).

Ensemble E :

a) Sur 6,50 m ; calcarénite glauconieuse, verdâtre, riche en petits nodules siliceux branchus gris disposés en lits ou disséminés dans la masse, parsemée de concrétions gréseuses silicifiées décimétriques.

b) 0,15 m ; calcarénite semblable à la précédente, mais indurée, limitée au sommet par une surface perforée, et taraudée par des terriers remplis du sable calcaire, glauconieux fin de la couche sus-jacente.

Ensemble F :

c) 2,40 m ; sable carbonaté fin, glauconieux, verdâtre, bioturbé, riche en bryozoaires et en petites huîtres *(« O. eburnea », « O. rouvillei »)*.

d) 0,15 m ; banc discontinu d'un grès calcaire glauconieux très fossilifère : bryozoaires, radioles d'oursins, *Ostrea, Arca, Cyprina...*

e) 7 m ; sable glauconieux micacé très fin, verdâtre, riche en bryozoaires et en petites huîtres.

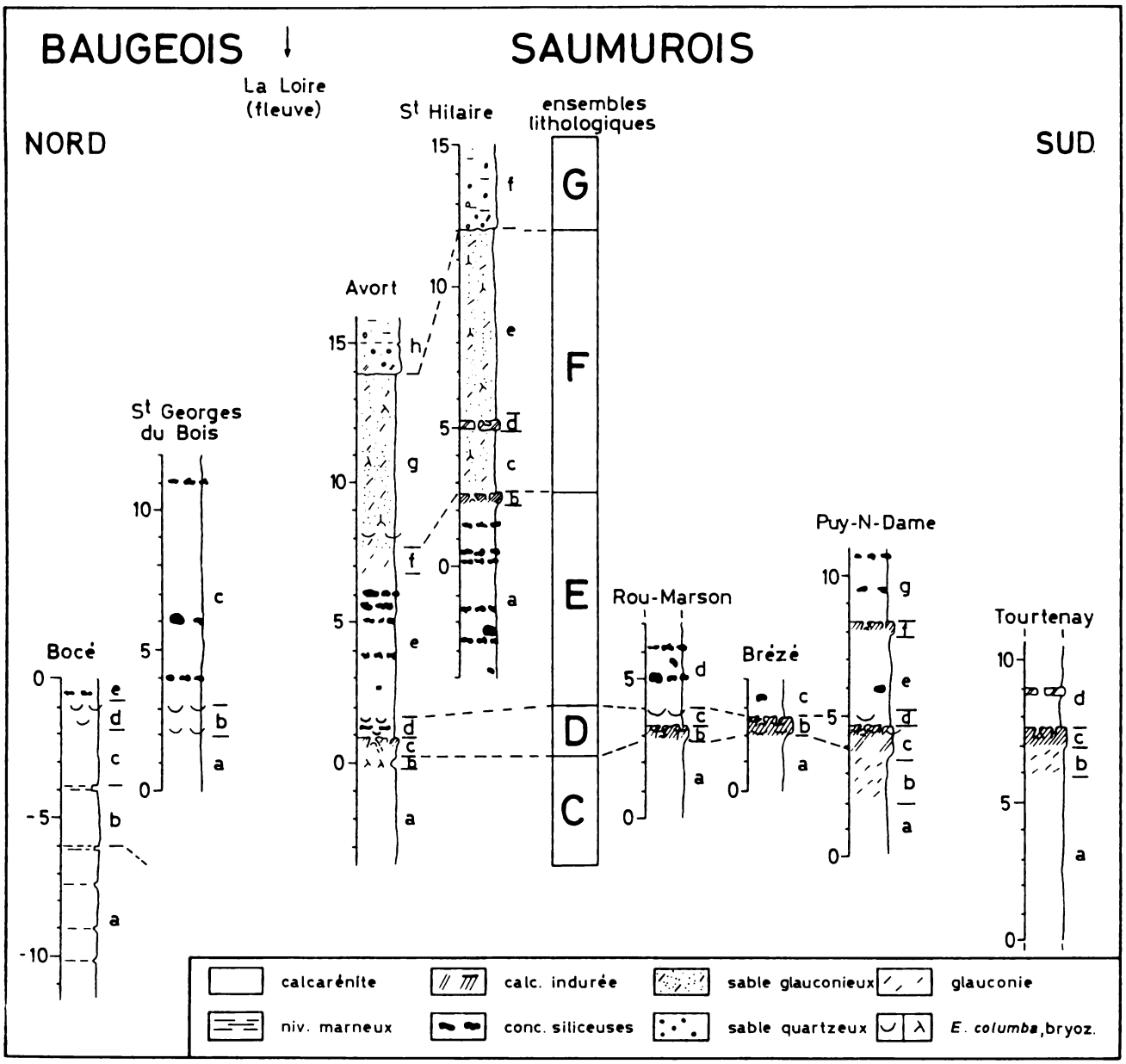


Fig. 3 - Lithologie des affleurements turoniens décrits dans ce travail.

Ensemble G :

f) sur 3 m ; sable grossier blanc, entrecoupé de filets marneux, avec quelques passées limonitiques ocre à la base.

Cave de Rou-Marson (X = 412,43 ; Y = 252,70).

Ensemble C :

a) Sur 3 m ; calcarénite micacée homogène, jaune paille, avec *Spathites (Jeanrogericeras) revelierеanus* (COURTILLER) et *Kamerunoceras turoniense.*

Ensemble D :

b) 0,35 m ; calcarénite partiellement indurée, dans laquelle on peut reconnaître deux lits (détaillés dans la figure 5) : à la base, lit b1 : 0,15 m ; calcarénite cohérente, bioturbée, coiffée par une surface perforée. La macrofaune, occasionnelle, est surtout représentée par des ammonites (19 exemplaires) réparties en *Lewesiceras peramplum* (1 ex.), *Neoptychites cephalotus* (6 ex.), *Kamerunoceras turoniense* (11 ex.) et *Collignoniceras woollgari* (MANTELL), 1 exemplaire ; - au sommet, lit b2 : 0,20 m : calcarénite indurée, silicifiée, grisâtre, limitée au sommet par une surface perforée et taraudée de nombreuses perforations. Les macrofossiles abondent : *Exogyra columba* de petite taille (3 à 6 cm), *Trigonia scabra, Pleurotomaria, Neoptychites cephalotus* (3 ex.), *Kamerunoceras turoniense* (5 ex.), *Romaniceras kallesi* ZAZVORKA (2 ex.).

c) 0,30 m ; calcarénite homogène, tendre, incluant dans les 20 cm supérieurs un horizon riche en *Exogyra columba* de grande taille (6 à 10 cm), avec *Romaniceras kallesi.*

Le caractère durci du banc b a conduit les carriers à utiliser ce dernier comme toit de la cave lors de l'exploitation souterraine du tuffeau. A noter que la limite entre les lits b1 et b2 correspond fréquemment à une surface de décollement dans les galeries.

Ensemble E :

d) Sur 4,50 m ; calcarénite fine, micacée, friable, gris jaunâtre, avec plusieurs lits de nodules silicifiés branchus et quelques concrétions gréseuses ovoïdes décimétriques, également silicifiées. Quelques petites *E. columba* ont été repérées dans les 30 cm inférieurs du banc.

Cave « La Crépinerie » à Brézé (X = 419,02 ; Y = 243,55).

Ensemble C :

a) Sur 2 m ; calcarénite homogène, finement micacée, jaune pâle.

Ensemble D :

b) O,50 m ; succession de trois lits de calcarénite plus ou moins indurée (détaillés dans la figure 5), soit du bas vers le haut : - lit b1 : 0,15 m : calcarénite cohérente, bioturbée, à macrofaune rare : *Lewesiceras peramplum ;* - lit b2 : 0,25 m ; calcarénite indurée, silicifiée, gris jaune, taraudée de perforations remplies d'un tuffeau jaune paille cohérent. Macrofaune abondante avec en particulier des lamellibranches : *Exogyra columba* (coquilles de petite taille : 2 à 5 cm), *Trigonia scabra,* et des ammonites : 176 spécimens répartis en *Lewesiceras peramplum* (20 exemplaires), *Neoptychites cephalotus* (39), *Spathites (Jeanrogericeras) revelierеanus* (15), *Kamerunoceras turoniense* (61), *Romaniceras kallesi* (6), *Collignoniceras woollgari* (27) et *Lecointriceras fleuriausianum* (8) ; - lit b3 : 0,10 m ; calcarénite assez cohérente, bioturbée, pénétrant par terriers dans la partie supérieure du lit b2, riche *Exogyra columba* de grande taille (6 à 10 cm), avec *Lecointriceras fleuriausianum.*

Dans les galeries de la cave creusées au sommet de l'ensemble C, les limites entre les lits b1 et b2 d'une part, b2 et b3 d'autre part, correspondent à des surfaces de décollement.

Ensemble E :

c) Sur 1,50 m ; calcarénite fine, gris jaunâtre, finement micacée, parsemée de quelques chenards. Une petite coquille d'*E. columba* a été observée à 30 cm au-dessus de la base du banc.

La Cave de la Crépinerie à Brézé se trouve à 4 km au Sud de la Cave coopérative de St-Cyr-en-Bourg décrite en 1982 par AMÉDRO, BADILLET & ROBASZYNSKI *in* ROBASZYNSKI *coord.* Aucune division n'avait alors été distinguée à Saint-Cyr-en-Bourg au sein de l'ensemble D encore dénommé « Liron » selon l'appellation locale, ou « Saint-Cyr-en-Bourg Fossil Bed » par HANCOCK, KENNEDY & WRIGHT (1977). Il apparaît aujourd'hui que la coupe lithologique de l'ensemble D à St-Cyr-en-Bourg est très comparable à celle de Brézé. Des observations ponctuelles montrent d'ailleurs qu'il en est de même sur le territoire des communes voisines, à Saumoussay et à Chacé.

Cave Landais au Puy-Notre-Dame (X = 405,55 ; Y = 238,21).

Ensemble C :

a) sur 2 m ; calcarénite homogène, finement micacée et glauconieuse, jaune paille.

b) 1,40 m ; calcarénite tendre, fine, très glauconieuse, à teinte verdâtre prononcée, avec un lit discontinu de concrétions gréseuses décimétriques à 40 cm sous le sommet.

Ensemble D :

c) 1,40 m ; niveau durci formé par la succession de deux lits (voir fig. 5) ; à la base, lit c1 : 1,20 m ; calcarénite semblable à celle de b mais cohérente et taraudée de perforations *(Thalassinoides)* remplies d'une calcarénite glauconieuse verdâtre meuble, riche en serpules ; - au sommet, lit c2 : 0,20 m ; calcarénite glauconieuse verdâtre indurée, silicifiée, présentant une morphologie de hardground. Macrofaune abondante : *Trigonia scabra, Cucullaea, Arca, Exogyra columba, Kamerunoceras turoniense, Lecointriceras fleuriausianum,* polypiers simples, serpules...

d) 0,30 m à 0,40 m ; calcarénite glauconieuse verdâtre, friable, limitée au sommet par un lit discontinu d'*E. columba.*

Ensemble E :

e) 2,60 m à 2,80 m ; calcarénite glauconieuse à teinte verdâtre assez prononcée, friable, avec de nombreux fragments de bryozoaires et des petites huitres.

f) 0,60 m ; calcarénite semblable à celle de e, mais indurée et présentant une morphologie de hardground. Nombreux bryozoaires, serpules, petites huitres. Une coquille d'*E. columba* a également été récoltée à ce niveau.

g) Sur 2,70 m ; calcarénite micacée fine, verdâtre, friable, riche en glauconie, chargée de concrétions gréseuses disposées soit en lits, soit en nodules épars.

Champignonnière de Tourtenay (X = 413,32 ; Y = 229,42).

Remarque : L'existence de variations latérales de faciès ne permet pas d'utiliser à Tourtenay les ensembles lithologiques définis dans le Saumurois.

a) Sur 7,40 m ; calcarénite homogène, finement glauconieuse et micacée, jaune pâle, riche en ammonites : 99 spécimens répartis en *Lewesiceras peramplum* (9 exemplaires), *Neoptychites cephalotus* (4), *Spathites (Jeanrogericas) revelierеanus* (84), *S. (J.) combesi* (SORNAY) (1), *Kamerunoceras turoniense* (1). Le lectotype de l'espèce *K. turoniense* créée par d'ORBIGNY en 1850 provient de ce gisement, et d'après la matrice du spécimen, de ce lit.

b) 1 m ; calcarénite micacée jaune verdâtre, caractérisée par une teneur élevée en glauconie. 24 ammonites se classent en : *Lewesiceras peramplum* (6), *Neoptychites cephalotus* (6), *Spathites (Jeanrogericeras revelierеanus* (6), *Kamerunoceras turoniense* (6).

c) 0,60 m à 0,70 m ; hardground « Tourtenay ». Calcarénite semblable à celle du lit b, mais silicifiée, indurée, taraudée de nombreuses perforations remplies d'une calcarénite glauconieuse non cohérente, très riche en serpules, fragments de bryozoaires et petites huîtres. Deux ammonites ont été trouvées dans le hardground « Tourtenay » : *Neoptychites cephalotus* et *Spathites (Jeanrogericeras) revelierеanus.*

d) Sur 3,60 m ; calcarénite franchement glauconieuse, gris verdâtre, riche en serpules. A un mètre de la base, un niveau plus cohérent forme un banc discontinu de nodules gréseux décimétriques. Les ammonites abondent dans le lit d : 83 spécimens avec *Lewesiceras peramplum* (2), *Romaniceras kallesi* (12), *Collignoniceras woollgari* (13), *Lecointriceras fleuriausianum* (56).

III - CORRÉLATIONS.

La figure 4 regroupe l'ensemble des coupes disponibles aujourd'hui dans le Turonien de l'Anjou. Sont reportés, non seulement les affleurements étudiés ici, mais également les sections décrites récemment par KENNEDY & JUIGNET (1981) à Cizay-la-Madeleine et par AMÉDRO, BADILLET & ROBASZYNSKI (1982) *in* ROBASZYNSKI *coord.* à Gennes (talus de la Boussinière), Noyant (carrière de la Trésorerie), Cunault (Cave Carré), Chênehutte (Cave du Petit Vau), Saumur (Coteau du Château), Fontevraud (carrière Hardouin) et Saint-Cyr-en-Bourg (Cave coopérative). La comparaison des différentes coupes amène plusieurs remarques.

Tout d'abord l'usage des ensembles lithologiques définis entre Gennes et Saumur par ROBASZYNSKI *coord. et al.* (1982) ne peut pas être étendu aux parties extrêmes de la région étudiée, soit dans le Baugeois au Nord et à Tourtenay au Sud. La raison tient à des variations latérales de faciès qui font que certaines parties de l'ensemble D ne sont plus individualisées (la corrélation fine des divers lits de l'ensemble D et de ses équivalents latéraux est détaillée dans le chapitre suivant).

En revanche, entre ces points extrêmes, c'est-à-dire dans la plus grande partie du Saumurois, la constance des ensembles lithologiques permet un repérage facile sur le terrain. De Gennes au Puy-Notre-Dame, les caractéristiques des ensembles lithologiques sont les suivantes, du bas vers le haut.

Ensemble A1 : équivalent latéral des Sables à *Catopygus obtusus* de la Sarthe, Cénomanien supérieur. Dans les environs de Gennes, il s'agit d'une calcarénite sableuse plus ou moins cohérente, finement glauconieuse. Au Sud de Saumur l'augmentation de la teneur en argile réalise le passage à la « Couche d'argile » décrite par COUFFON (1936). La corrélation des deux faciès est confirmée par des arguments

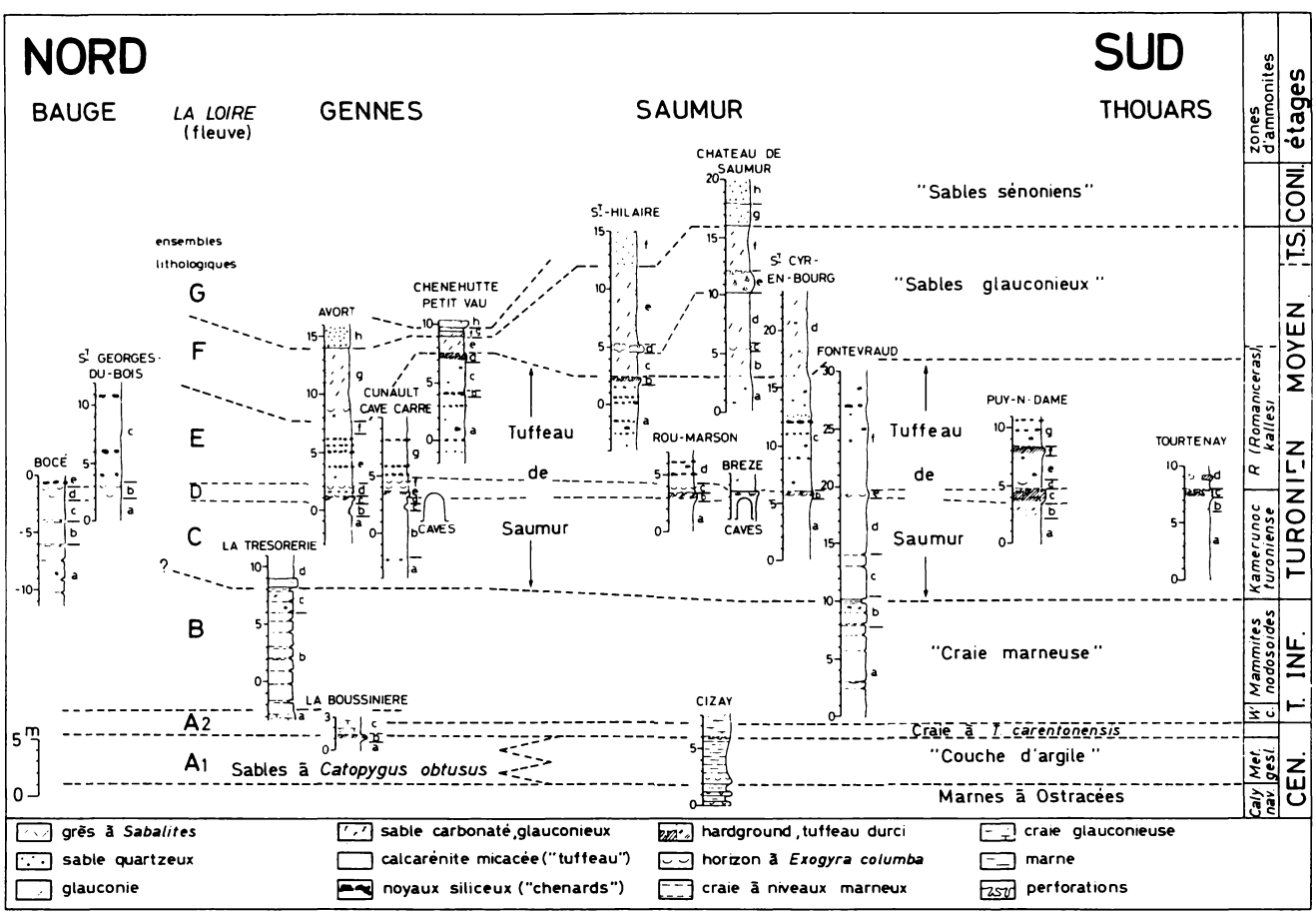


Fig. 4 - Corrélations dans le Turonien de l'Anjou.
N.B. La plupart des anciennes carrières souterraines de tuffeau ou « caves » sont creusées dans la partie sommitale de l'ensemble C. Toutefois, entre St-Hilaire et Chênehutte, les exploitations sont situées dans des niveaux stratigraphiquement plus élevés et entaillent l'ensemble E.

paléontologiques : les gisements de la Boussinière et de Cizay-la-Madeleine ont tous deux livré des ammonites de la Zone à *Metoicoceras geslinianum* (La Boussinière : cf. ROBASZYNSKI *et al.*, 1982 ; Cizay : KENNEDY & JUIGNET, 1981 ; KENNEDY *et al.*, 1984).

Ensemble A2 : équivalent latéral de la Craie à *Terebratella carentonensis* et de la base glauconieuse de la « Craie marneuse », Cénomanien terminal (?), Turonien basal. Il s'agit d'une calcarénite verte très glauconieuse. La réunion de la Craie à *T. carentonensis* et de la base de la « Craie marneuse » dans un seul ensemble lithologique est justifiée d'une part par l'extrême rareté de *T. carentonensis* en Anjou, d'autre part par la présence de glauconie à la base de la « Craie marneuse » comme dans la Craie à *T. carentonensis*, ce qui rend les deux unités indistinguables. En ce qui concerne l'attribution stratigraphique, la partie inférieure de l'ensemble A2 n'a pas livré d'ammonite. La comparaison avec la Sarthe où la base de la Craie à *T. carentonensis* contient *Neocardioceras juddii* (BARROIS & GUERNE), selon KENNEDY, WRIGHT et HANCOCK, 1983, suggère cependant que la partie inférieure de l'ensemble A2 pourrait encore appartenir au Cénomanien supérieur. La partie supérieure de l'ensemble A2 a, quant à elle, fourni les index du Turonien inférieur : *Watinoceras* cf. *coloradoense* (HENDERSON) à Cizay-la-Madeleine et *Morrowites wingi* (MORROW) à la carrière de la Trésorerie près de Noyant (KENNEDY *et al.*, 1984).

Ensemble B : équivalent de la « Craie marneuse » sans sa base glauconieuse. Turonien inférieur. Dans les affleurements étudiés, l'ensemble B présente des bancs métriques de calcarénite finement micacée, riches en inocérames, séparés par des interbancs plus marneux. Cette description montre que l'appellation « Craie marneuse » couramment utilisée depuis COUFFON (1936) est abusive en Anjou.

Ensembles C, D, E : Tuffeau de Saumur - Turonien moyen *pars*.

Ensemble C : calcarénite homogène jaune pâle, finement micacée. Dans les environs de Gennes, la limite supérieure de l'ensemble C est soulignée par un lit de calcarénite plus grossière, meuble, très riche en bryozoaires (fig. 5). Au contraire dans le Sud du Saumurois, la présence de glauconie abondante confère au sommet de l'ensemble C une teinte verdâtre prononcée.

Ensemble D : la corrélation de l'ensemble D et de ses équivalents latéraux dans le Baugeois et à Tourtenay est détaillée dans le chapitre suivant.

Ensemble E : calcarénite fine, micacée, chargée de noyaux siliceux disposés soit en lits, soit épars. Au Puy-Notre-Dame, un hardground local se développe dans la partie moyenne de l'ensemble. Les limites inférieure et supérieure de l'ensemble E méritent une mention particulière. Quelques *Exogyra columba* de petite taille existent en effet localement dans les 0,40 m de base de l'ensemble E comme dans l'ensemble D (carrière d'Avort, caves de Rou-Marson et de Brézé ; cf. fig. 5). L'attribution de ces quelques décimètres de calcarénite à l'ensemble E est cependant justifié par leur situation au-dessus du lit à grandes *E. columba* qui, par sa continuité spatiale, constitue le repère du sommet de l'ensemble D (unité iii, cf. chapitre suivant). D'un autre côté, le passage de la partie supérieure E du Tuffeau de Saumur aux Sables glauconieux de l'ensemble F se fait de manière progressive. Toutefois à Chênehutte et Saint-Hilaire, le sommet de l'ensemble E est durci avec formation d'un hardground.

Ensemble F : équivalent des « Sables glauconieux » *auct.*, Turonien moyen *pars* et supérieur. Par définition, il s'agit de sables carbonatés, glauconieux, verdâtres, parsemés de petits noyaux gréseux, riches en bryozoaires et petites huîtres (*« O. eburnea »* et *O. rouvillei » auct.)*. A Saumur, un banc de grès calcaire très fossilifère s'intercale dans la partie moyenne de l'ensemble lithologique. Vers le Nord-Ouest, ce niveau gréseux s'amincit rapidement (St-Hilaire) et disparaît (Chênehutte). Un lit d'*Exogyra columba* de grande taille a également été repéré à Avort et Saumur vers la base de l'ensemble F. Il est possible que ce lit ait une certaine continuité spatiale, mais ceci reste à vérifier car aucune *E. columba* n'a été observée à Saint-Hilaire, entre ces deux points.

Ensembles G et H : équivalents de la partie inférieure, grossière, des « Sables sénoniens » *auct.*, Coniacien probable. Ces deux ensembles correspondent à des sables quartzeux grossiers, très glauconieux à la base (G), blancs au-dessus (H). En l'absence de fossiles caractéristiques, la datation des ensembles G et H est appréciée seulement de manière indirecte. L'attribution au Coniacien est cependant suggérée par leur position géométrique :

- au-dessus de l'ensemble F dont le sommet est attribué au Turonien supérieur (ROBASZYNSKI *coord. et al.*, 1982) ;
- sous des sables à spongiaires surmontés eux-mêmes par une calcarénite indurée à *Placenticeras polyopsis* (DUJARDIN) du Santonien (COUFFON, 1936, p. 124, fig. 84).

Remarque : Dans la synthèse sur le Turonien du Saumurois publiée en 1982 par ROBASZYNSKI *coord. et al.*, deux suites lithologiques de référence avaient été présentées, l'une valable pour le Sud-Est de Saumur (de Saumur à St-Cyr-en-Bourg), l'autre pour le Nord-Ouest de Saumur (de Gennes à Chênehutte). La construction de ces deux suites était justifiée par une contraction des ensembles lithologiques supérieurs dans les environs de Chênehutte, avec en particulier le développement d'un hardground au sommet de l'ensemble E et une importante réduction d'épaisseur des ensembles F, G et H. Les levés complémentaires effectués à St-Hilaire et à Avort montrent aujourd'hui que l'amincissement observé à Chênehutte est un phénomène local et exceptionnel.

D'un autre côté, la succession définie à St-Hilaire apparaît particulièrement intéressante par le rôle de charnière qu'elle joue entre les coupes du Château de Saumur et de la cave du Petit Vau à Chênehutte. On retrouve en effet à St-Hilaire, à la fois la trace du hardground « Chênehutte » au sommet de l'ensemble E comme à la cave du Petit Vau, mais également l'écho du banc gréseux intercalé dans la partie moyenne de l'ensemble F au Château de Saumur.

IV - ANALYSE ET CORRÉLATION DES UNITÉS DE L'ENSEMBLE LITHOLOGIQUE D DU SAUMUROIS. LES ÉQUIVALENTS LATÉRAUX DANS LE BEAUGEOIS ET A TOURTENAY.

A - HISTORIQUE.

La présence d'un niveau particulier au sein du Tuffeau de Saumur est consignée pour la première fois en 1936 par COUFFON qui décrit *« une épaisseur d'un mètre environ où les corps organisés, pressés les uns contre les autres, forment un banc »*. En 1977, HANCOCK, KENNEDY & WRIGHT

voient un seul lit dans ce niveau aux environs de St-Cyr-en-Bourg et le nomment « St-Cyr-en-Bourg Fossil Bed ». Mais dans le même temps, à Cunault, AMÉDRO & BADILLET (1978) y reconnaissent deux unités lithologiques : à la base un banc de tuffeau plus ou moins induré, au sommet un horizon riche en *Exogyra columba*. Le caractère apparemment contradictoire de ces observations est élucidé quatre ans plus tard par AMÉDRO, BADILLET & ROBASZYNSKI (1982) in ROBASZYNSKI *coord.* avec la découverte de variations latérales de faciès au sein de ce niveau particulier dont les limites inférieure et supérieure sont prises pour définir l'ensemble D. Tandis qu'au Nord-Ouest de Saumur (CUNAULT) l'ensemble D est dédoublé, vers le Sud-Est, l'épaisseur de l'ensemble diminue et simultanément, l'induration envahit la totalité du banc, donnant alors le « St-Cyr-en-Bourg Fossil Bed ».

Les levés lithologiques complémentaires réalisés ici montrent qu'en réalité trois unités lithologiques peuvent être distinguées dans l'ensemble D.

B. LA COUPE DE ROU-MARSON.

Les variations latérales de faciès observées dans l'ensemble D interdisent le choix d'une section standard. Parmi tous les affleurements décrits, la cave de Rou-Marson peut néanmoins servir de point de départ pour la corrélation. Cette coupe présente un double intérêt :

- les litho-horizons y sont parfaitement reconnaissables ;
- tous les lits ont livré des ammonites.

La description donnée dans le chapitre 2 conduit à définir trois unités lithologiques dans l'ensemble D à la cave de Rou-Marson (fig. 5), soit du bas vers le haut :

- unité i (0,15 m = lit b1) ; calcarénite cohérente, coiffée par une surface perforée, avec *Kamerunoceras turoniense ;*
- unité ii (0,20 m = lit b2) ; calcarénite indurée, silicifiée, limitée au sommet par une surface perforée, caractérisée par l'apparition de *Romaniceras kallesi*, et la fréquence d'*Exogyra columba* de petite taille (3 à 6 cm) et de *Trigonia scabra ;*
- unité iii (0,30 m = lit c) ; lit d'*E. columba* de grande taille (6 à 10 cm) inclus dans une calcarénite homogène, tendre, avec *R. kallesi.*

C. VARIATIONS LATÉRALES DE FACIÈS (fig. 5).

Vers le Nord :

Dans le secteur de Gennes, on retrouve la superposition des trois unités lithologiques définies à Rou-Marson. Les unités i et iii n'appellent aucun commentaire. En revanche, l'unité ii se présente sous la forme d'une calcarénite homogène, tendre, non durcie, dépourvue de perforations. Plusieurs arguments justifient l'attribution de ces quelques décimètres de calcarénite à l'unité ii : leur position géométrique entre la surface perforée qui coiffe l'unité i et le lit d'*E. columba* de grande taille de l'unité iii ; l'apparition de *Romaniceras kallesi* au sommet du lit e à la Cave Carré à Cunault ; et la fréquence d'*E. columba* de petite taille et de *Trigonia scabra.*

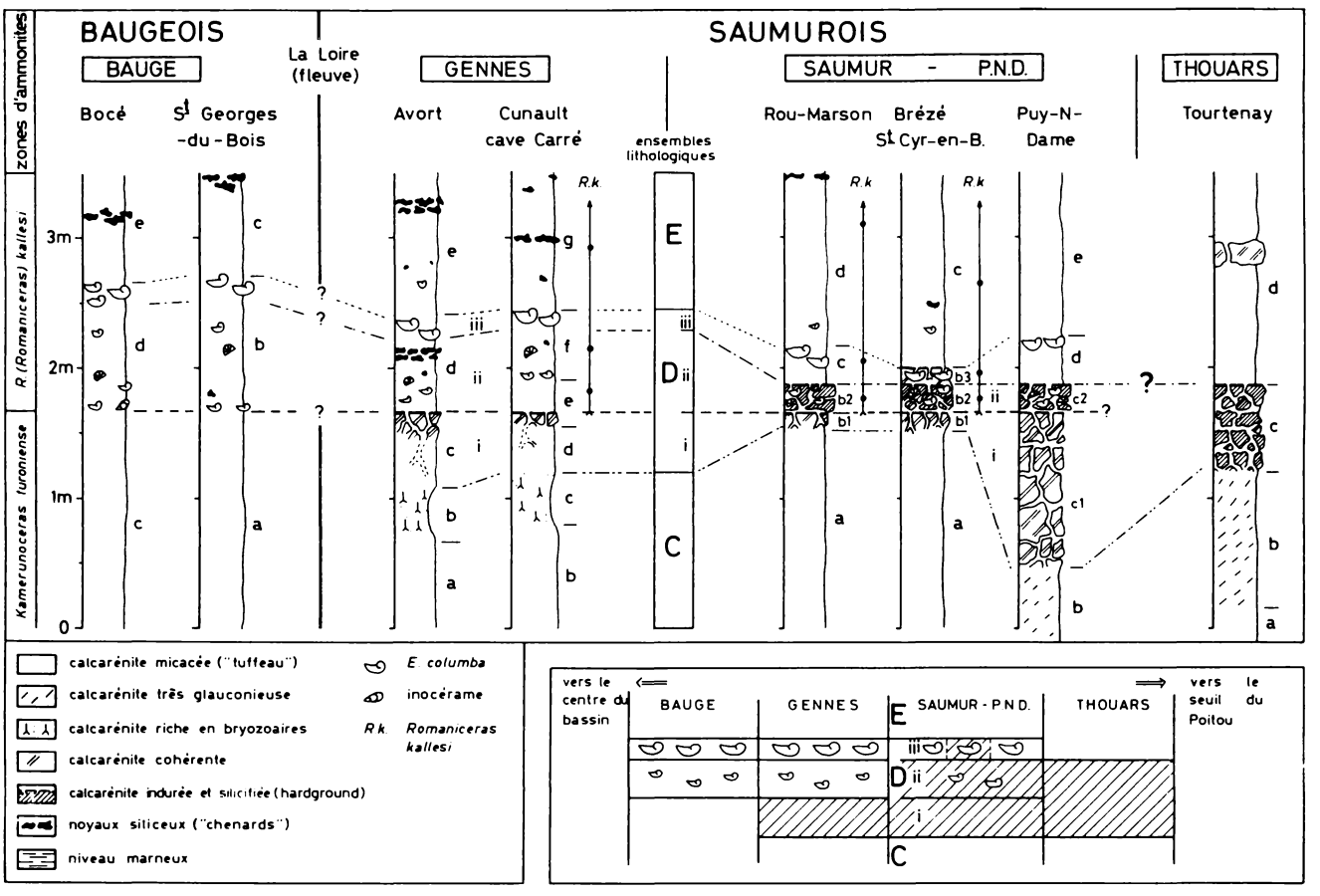


Fig. 5 - Corrélations dans l'ensemble D du Saumurois, et de ses équivalents latéraux dans le Baugeois et à Tourtenay.
Dans la cartouche on a schématisé la succession des lits i, ii et iii de l'ensemble D en marquant par des hachures les niveaux indurés ou les hardgrounds. En allant vers le centre du Bassin, les sédiments ne sont pas indurés (Baugé) ou peu indurés (Gennes), tandis qu'en se dirigeant vers le seuil du Poitou, les hardgrounds se multiplient. On peut comprendre ces derniers comme le résultat de courants sous-marins et/ou le jeu de compartiments tectoniques animés de mouvements positifs.

Sur la rive droite de la Loire, dans le secteur de Baugé, l'unité i n'est plus individualisée. Seule la présence des huîtres permet une corrélation avec les unités ii et iii du Saumurois. C'est la raison pour laquelle l'usage des ensembles lithologiques définis dans le Saumurois n'a pas été étendu au Baugeois, la limite entre les ensembles C et D ne pouvant plus être appréciée.

Vers le Sud :

A Brézé et à St-Cyr-en-Bourg, la succession lithologique des unités i et ii est comparable à celle observée à Rou-Marson. En revanche, une surface perforée coiffe l'unité iii dont le sédiment est maintenant durci. Le développement de l'induration qui affecte les trois unités lithologiques de l'ensemble D donne ici naissance au « Saint-Cyr-en-Bourg Fossil Bed » d'HANCOCK *et al.* (1977).

La corrélation avec les buttes-témoins du Puy-Notre-Dame et de Tourtenay est un peu plus délicate en raison du caractère discontinu des affleurements et de leur éloignement géographique. Au Puy-Notre-Dame, l'extension des surfaces perforées et, dans une moindre mesure, la répartition des huîtres facilitent néanmoins le repérage des limites entre les unités lithologiques. L'induration atteint toujours les unités i et ii, de façon d'ailleurs plus accentuée : augmentation d'épaisseur en i ; réalisation d'un hardground évolué en ii. En revanche, l'unité iii est représentée par une calcarénite non durcie. (A noter que l'unité iii n'est pas reconnaissable dans toutes les caves au Puy-Notre-Dame en raison de la discontinuité du lit d'*Exogyra columba* de grande taille). A Tourtenay, l'impossibilité d'établir une division au sein du hardground "Tourtenay" et l'absence des huîtres ne permettent plus la délimitation ni des unités de l'ensemble D, ni des ensembles lithologiques eux-mêmes. Tout au plus peut-on supposer – par comparaison avec la suite lithologique observée au Puy-Notre-Dame – que les limites inférieure et supérieure du hardground "Tourtenay" coïncident respectivement avec la base de l'unité i et le sommet de l'unité ii.

Ainsi, la corrélation de huit coupes échelonnées sur une distance de 60 km entre Baugé au Nord et Tourtenay au Sud, montre le développement de plusieurs surfaces perforées et leur induration, aboutissant à la formation d'un hardground complexe. Cette évolution, résumée dans la figure 5, pourrait être le reflet de la position de l'Anjou sur la marge méridionale du Bassin de Paris, les niveaux condensés étant situés vers le seuil du Poitou.

V - LA LIMITE ENTRE LES ASSEMBLAGE-ZONES A *KAMERUNOCERAS TURONIENSE* ET A *ROMANICERAS KALLESI* DANS LE TURONIEN MOYEN.

L'Assemblage-zone (A-Z) à *Kamerunoceras turoniense* et l'A-Z à *Romaniceras kallesi* ont été créées en 1982 par AMÉDRO & BADILLET *in* ROBASZYNSKI *coord.* en raison du caractère particulier des faunes d'ammonites présentes dans les ensembles C et E du Tuffeau de Saumur, soit :

– dans l'ensemble C (A-Z à *K. turoniense*) : *Lewesiceras peramplum, Fagesia rudra, Neoptychites cephalotus, N. xetriformis, Spathites (Jeanrogericeras) revelieareanus, S. (J.) combesi, Kamerunoceras turoniense, Collignoniceras woollgari* et *Lecointriceras costatum ;*

– dans l'ensemble E (A-Z à *R. kallesi*) : *L. peramplum, Romaniceras kallesi, C. woollgari* et *Lecointriceras fleuriausianum.*

L'interprétation donnée alors à l'ensemble D, considéré dans les coupes les plus fossilifères comme un niveau condensé, n'avait cependant pas permis de préciser l'extension relative des espèces à la limite entre l'A-Z à *K. turoniense* et l'A-Z à *R. kallesi.*

L'analyse et la corrélation de l'ensemble D proposées maintenant ainsi que les nouvelles récoltes d'ammonites conduisent à une meilleure appréciation de cette limite.

La figure 6 résume la distribution verticale et la fréquence des espèces d'ammonites recueillies dans le Tuffeau de Saumur. Le rôle de charnière joué par l'unité ii de l'ensemble D apparaît nettement. On y trouve en effet à la fois des espèces présentes dans l'ensemble C et dans l'ensemble E. Si on accorde une plus grande importance aux apparitions d'espèces plutôt qu'aux disparitions, on peut cependant inclure l'unité ii de l'ensemble D à la base de l'A-Z à *R. kallesi.*

ensembles lithologiques	C	D i	D ii	D iii	E
Scipionoceras bohem. bohemicum (FRITSCH)			1%		
Lewesiceras peramplum (MANTELL)	33%	12%	11%	.....	11%
Fagesia rudra (STOLICZKA)	1%	.....	?		
Neoptychites cephalotus (COURTILLER)	6%	24%	22%	x	
Neoptychites xetriformis PERVINQUIERE	1%	.....	.....		
S. (Jeanrogericeras) revelierеanus (COURTI.)	43%	8%	8%	x	
S.(Jeanrogericeras) combesi (SORNAY)	1%	.....	.....		
Kamerunoceras turoniense (d'ORBIGNY)	10%	52%	33%	x	
Romaniceras kallesi ZAZVORKA			5%	x	14%
Collignoniceras woollgari (MANTELL)	3%	4%	14%	x	11%
Collignoniceras carolinum (d'ORBIGNY)					
Lecointriceras costatum KENNEDY W. & H.	2%	?			
Lecointriceras fleuriausianum (d'ORB.)			6%	x	64%
nombre de spécimens recueillis	252	25	196	7	197
Assemblage - Zones d'ammonites	*Kamerunoc. turoniense*		*Romaniceras kallesi*		
	TURONIEN MOYEN pars.				

Fig. 6 - Répartition verticale et fréquence des espèces d'ammonites récoltées dans le Tuffeau de Saumur (Turonien moyen *pars*). Plusieurs espèces connues par un ou deux spécimens de l'ensemble D ne sont pas reportées, la position exacte de ces ammonites au sein des unités lithologiques de l'ensemble D restant imprécise. Les espèces concernées sont les suivantes : *Puzosia (Puzosia)* aff. *curvatisulcata* CHATWIN & WITHERS, *Tragodesmoceras courtilleri* AMÉDRO & BADILLET, *Vascoceras* sp., et *Prohauericeras goupilianum* (d'ORBIGNY).

D'un autre côté, le renouvellement des populations d'ammonites s'effectue en deux étapes successives : apparition de *R. kallesi* et *L. fleuriausianum* à la base de Dii ; disparition de *N. cephalotus, S. (J.) reveliereanus* et *K. turoniense* au sommet de Dii. Mais ces événements coïncident avec des discontinuités sédimentaires.

A noter enfin l'augmentation de fréquence des *Neoptychites* et surtout des *Kamerunoceras* aux confins de la limite entre les A-Z à *K. turoniense* et A-Z à *R. kallesi* (fréquences cumulées des deux genres : seulement 17 % en C contre 76 % en Di et 55 % en Dii).

VI - CONCLUSION.

La comparaison d'un certain nombre de coupes échelonnées sur une distance de 60 km entre Baugé et Thouars permet d'envisager des corrélations dans le Turonien de l'Anjou. Parmi l'ensemble des résultats obtenus, il convient de souligner la présence dans la partie moyenne du Tuffeau de Saumur de plusieurs surfaces perforées dont l'évolution latérale aboutit vers le Sud à la formation d'un hardground complexe. Sur le plan paléontologique, la récolte de près de 700 ammonites conduit à mieux cerner l'évolution des populations d'ammonites du Turonien moyen à la limite entre l'Assemblage-Zone à *Kamerunoceras turoniense* et l'A-Z à *Romaniceras kallesi.*

BIBLIOGRAPHIE

ALCAYDE G. (1970). - Carte géologique à 1/50.000 : notice de la feuille de Saumur ; Crétacé. *B.R.G.M.* Orléans.

AMÉDRO F. & BADILLET G. (1978). - Répartition des ammonites dans quelques coupes du Turonien des environs de Saumur (Maine-et-Loire). *C.R. Acad. Sc.,* Paris, t. 286, p. 323-325.

AMÉDRO F., BADILLET G. & DEVALQUE Ch. (1983). - Biostratigraphie et biozonation des ammonites du Turonien français. *Mém. Mus. Nat. Hist. nat.,* C, t. 49, p. 167-173, 2 fig.

COUFFON O. (1936). - La période crétacée en Anjou. *Rev. Hydrogéol. angevine,* 5e année, p. 1-128, 88 fig.

COURTILLER A. (1867). - Les ammonites du Tuffeau. *Ann. Soc. Linn. Maine-et-Loire,* 8 p., 9 pl.

COURTILLER A. (1868). - Catalogue du Musée de Saumur (Roches et fossiles). *Ann. Soc. Linn. Maine-et-Loire,* vol. 10, p. 1-86.

DENIZOT G. (1949). - La craie dans l'Anjou et la vallée du Loir. *Bull. Serv. carte géol. France,* t. 47, p. 67-78.

GROSSOUVRE A. de (1889). - Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. France* (3), vol. 17, p. 475-525.

HANCOCK J.-M., KENNEDY W.-J. & WRIGHT C.-W. (1977). - Towards a correlation of the Turonian sequences of Japan with those of North-West Europe. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. papers* n° 21, p. 151-168, 2 fig., 1 tabl.

KENNEDY W.-J., AMÉDRO F., BADILLET G., HANCOCK J.-M. & WRIGHT C.-W. (1984). - Notes on Late Cenomanian and Turonian ammonites from Touraine, Western France. *Cretaceous Research,* vol. 5, p. 29-45, 7 fig.

KENNEDY W.-J. & JUIGNET P. (1981). - Upper Cenomanian ammonites from the environ of Saumur, and the provenance of the types of *Ammonites vibrayeanus* and *Ammonites gesliniaanus. Cretaceous Research,* vol. 2, p. 19-49, 10 fig., 1 tabl.

KENNEDY W.-J., WRIGHT C.-W. & HANCOCK J.-M. (1983). - Ammonite zonation and correlation of the uppermost Cenomanian and Turonian of southern England and the Type areas of Sarthe and Touraine in France. *Mém. Mus. Nat. Hist. nat.,* C, t. 49, p. 175-181.

LECOINTRE G. (1947). - La Touraine. Hermann, Paris. 250 p., 49 fig., 4 pl.

ORBIGNY A. d' (1850). - Prodrome de paléontologie. Terrains crétacés. Masson, Paris, t. 2, 428 p.

ORBIGNY A. d' (1852). - Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphique. Masson, Paris, 847 p.

ROBASZYNSKI F. *(coord.),* ALCAYDE G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINE S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI Ch. & SORNAY J. (1982). - Le Turonien de la région-type : Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine,* t. 6, p. 119-225, 24 fig., 18 pl.

ROBASZYNSKI F., ALCAYDE G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINE S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI Ch. & SORNAY J. (1983). - L'étage Turonien dans sa région-type « de Saumur à Montrichard ». Biostratigraphie, sédimentologie, coupures. *Mém. Mus. Nat. Hist. nat.,* C, t. 49, p. 15-28, 9 fig.