

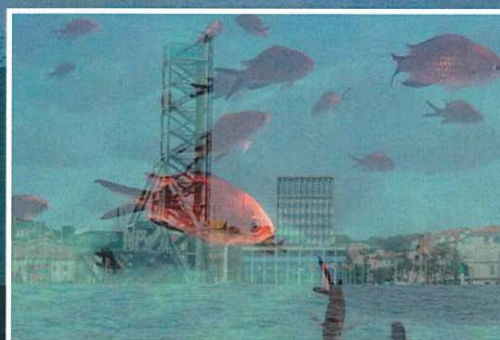
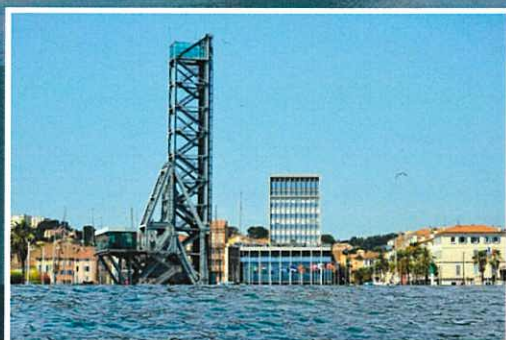


n° 24

Regards

sur l'histoire

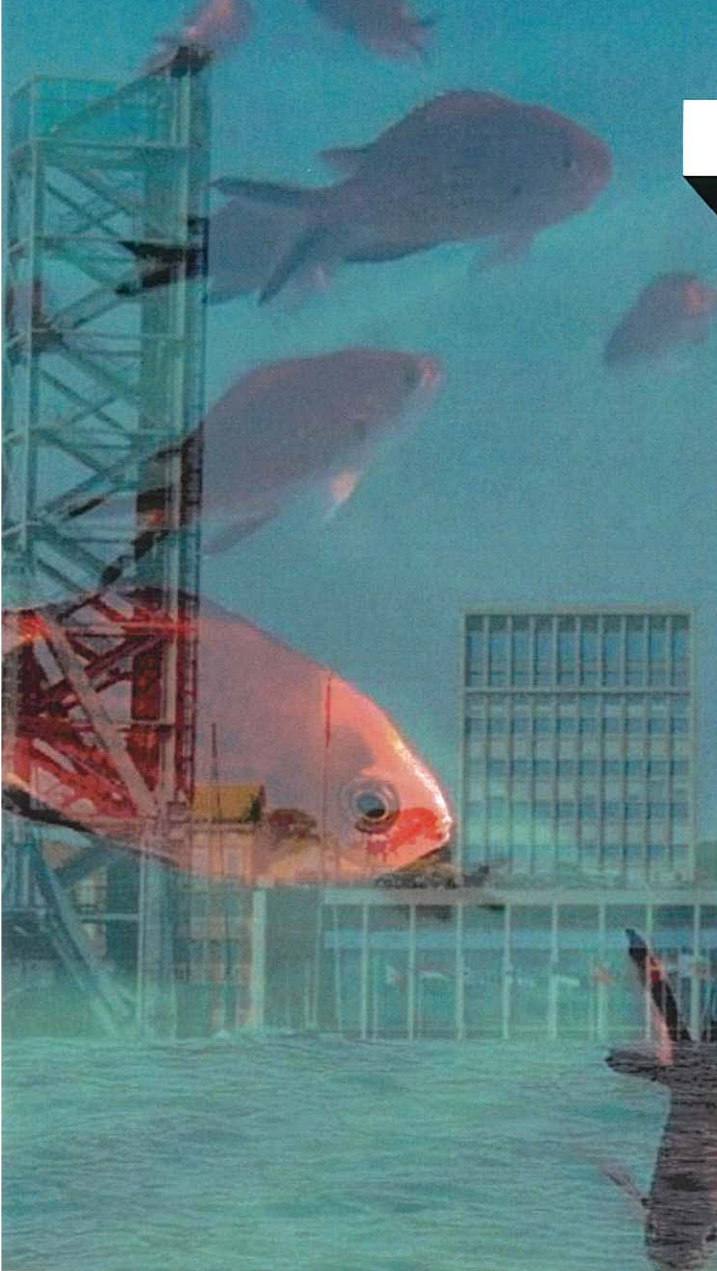
de La Seyne-sur-Mer
Six-Fours et Saint-Mandrier



DYNAMIQUE DES PAYSAGES LITTORAUX DE SICIÉ À CÉPET

Compte rendu du 24^e colloque annuel
23 novembre 2024

Association pour l'**Histoire et le Patrimoine Seynois**
302, allée des Bergeronnettes • 83500 La Seyne-sur-Mer
Tél. 07 87 58 62 68 • hps@histpat-laseyne.net
www.histpat-laseyne.net



SOMMAIRE

- **JEAN-PAUL CARON** **P. 3**
Le Littoral varois entre Sanary, Six-Fours, La Seyne, quelques aspects du trait de côte (conférence préliminaire du 15 octobre 2024)
- **CATHERINE GERVOIS** **P. 9**
Le creusement du port de La Seyne au XVIII^e siècle
- **MIREILLE BAILET** **P. 19**
Les devis de l'ingénieur
- **JULIEN GOMEZ-ESTIENNE** **P.23**
"Le boulevard de la mer",
itinéraire d'un aménagement du littoral
- **CLAUDE MAJASTRE** **P. 29**
L'érosion du littoral avec l'exemple de la plage du Rayolet à Six-Fours
- **ODILE JACQUEMIN, JEAN-LOUIS PACITTO, ASSOCIATION MALTAE** **P. 37**
Dix ans d'observatoire du paysage littoral vu depuis la mer.
Quelques exemples commentés des séries photographiques de Jean Belvisi entre Six-Fours et Saint-Mandrier
- **DOMINIQUE CALMET** **P. 41**
La mer monte :
Évolution prévisible du trait de côte local.

Nous remercions les services municipaux de La Seyne-sur-mer, pour l'aide matérielle et l'intérêt porté à nos travaux ; le conseil départemental et le collège L'Herminier pour la mise à disposition de la salle Baudoin et de ses équipements, nous remercions les membres de l'association et les amis qui ont participé à l'élaboration du colloque annuel et à la fabrication de cette revue.
Nous remercions chaleureusement les intervenants pour leur disponibilité et le partage qu'ils ont eu avec nous de leurs connaissances :

Dominique Calmet : océanographe, Président de l'Association pour la Protection de l'Environnement et l'amélioration du cadre de vie de la presqu'île de Saint-Mandrier-sur-Mer (APE83430)

Jean-Paul Caron : géologue

Catherine Gervois : agrégée d'histoire-géographie, HPS

Mireille Bailet : Histoire et Patrimoine Seynois

Julien Gomez-Estienne : directeur du musée de Balaguier, auteur (avec Pascal Monforte) de *Sablettes-les-Bains*, éditions de la Nerthe, 2004

Odile Jacquemin : architecte, urbaniste, historienne, association MALTAE

et **Jean-Louis Pacitto** : architecte urbaniste, prospectiviste, association MALTAE

Claude Majastre : ingénieur CNAM, membre d'HPS et des Amis du Patrimoine de Six-Fours

Directrice de publications : **Françoise Manaranche**

Photos de couverture :

Le port de La Seyne, photo de l'Observatoire Photographique du Patrimoine Littoral, ©Jean Belvisi
Submersion du port de La Seyne ©Dominique Calmet

Crédits photographiques : voir source des documents

ECHELLE LITHOSTRATIGRAPHIQUE DU TRIAS DE BASSE PROVENCE

Jean Paul CARON 2013 version 08/06/2013

Epaisseur	Lithologie	Pétrographie	Notation	U	Etage	Description
Au moins 50 m		D	t1-2		Hettangien-Sinemurien	Dolomie claire et cloisonnée avec intercalations de marnes vertes
5 à 10 m		C	t7b		Rhétien supérieur	Calcaire beige à grain fin
45 à 50 m		C M	t7a		Rhétien inférieur	Alternances de marnes vertes et de calcaire ocre-jaune Conglomérat fossilifère à <i>Avicula contorta</i>
Quelques mètres à 30 m et plus		G M	t5-6	KEUPER t4-6	Keuper supérieur	Argiles rouges à quartz bipyramidés et gypse U3 = niveau de décollement Marnes cloisonnées et argiles blanches
15 à 20 m		D SI	t4 IV		Keuper inférieur	Cargneules et <u>silicifications</u> Dolomies et calcaire dolomitique
5 à 18 m		C	III		Muschelkalk supérieur	Calcaire bicolore à <i>Myophoria Goldfussi</i> et <i>Dentalium</i> Calcaire marneux à <i>Cenoteris vulgaris</i> , <i>Ceratites nodosus</i> , <i>Encrinurus</i> à Dasycladacées et <u>intercalations basaltiques</u> (Rougiers, Blanque -225 MA)
22 à 55 m		C	t3c II			Calcaire marneux à <i>Cenoteris vulgaris</i> , <i>Ceratites nodosus</i> , <i>Encrinurus</i> Calcaire bioturbé à <i>Solenopores</i> , <i>Tolypanema</i>
7 à 18 m		D	I			Dolomie, calcaire dolomitique et cargneules
0 à 30 m						<u>Intercalations basaltiques</u> (Méounes, Tourves, Saint-Cyr sur mer, Bandol)
0 à 10 m		M				Calcaire marneux et marnes blanches
0 à 10 m						Amas gypseux U2b = niveau de décollement
10 m		C	t3b		Muschelkalk moyen	Calcaire gris fumée et calcaire dolomitique gris clair ?
10 m		M				Marne à intercalations <u>ligniteuses</u> ponctuelles ?
0 à 25 m		M				Marne, argile et gypse en amas lenticulaires U2a = niveau de décollement
3 à 5 m		C				Calcaire argileux finement lité
5 à 10 m		D				Dolomie, calcaire et cargneule
50 m		C	t3a2			Calcaire gris fumée en bancs massifs avec intercalations de petits bancs bien stratifiés
5 à 10 m		D				Calcaire, calcaire argileux et cargneule
0 à 30 m		M	t3a1			Marnes argileuses et gypse en amas lenticulaires U1 = niveau de décollement
5 m						Gres argileux à pseudomorphoses cubiques de cristaux de sel
60 à 80 m		SI AI	t2	BUNTSANDSTEIN t1-2	Buntsandstein	Gres dolomitiques clairs à ripples marks alternant avec des psammites et des gres argileux rouges à plans de sédimentation obliques
1 à 10 m			t1			Gres grossiers et gres argilo-micacés avec nodules et plans de sédimentation obliques
> 1000 m			r		Permien terminal	Conglomérat de base et gres quartzaceux Paillettes rouges

Le TRIAS (252 Ma à 201 Ma), base du Mésozoïque, est constitué de grès bigarré, de calcaires fossilifères, de niveaux argileux-marneux et gypseux avec des intercalations de roches volcaniques.

LE LITTORAL VAROIS ENTRE SANARY, SIX-FOURS, LA SEYNE

QUELQUES ASPECTS DU TRAIT DE CÔTE



La carte géologique de Toulon au 1/50 000^e (1969) représente différentes roches de nature, de caractéristiques et d'âges différents, réparties en trois secteurs principaux. (Fig. 1)

- **Les plus récentes, à l'ouest, d'âge secondaire, (Mésozoïque)** principalement carbonatées, argileuses et localement détritiques de la Provence sédimentaire, constituent les bassins de Bandol et du Beausset. Elles débutent par le Trias, puis le Jurassique et le Crétacé et se terminent par le Tertiaire (Cénozoïque).
- **Les plus anciennes, à l'est, d'âge primaire, (Pa-**

léozoïque) principalement **métamorphiques**¹ du Silurien et du Dévonien (**cycle Hercynien**) puis du Carbonifère, forment le **Massif des Maures**. Au Permien, les roches volcaniques (Estérel), puis détritiques, constituent le sommet du **Primaire**. (Fig. 2)

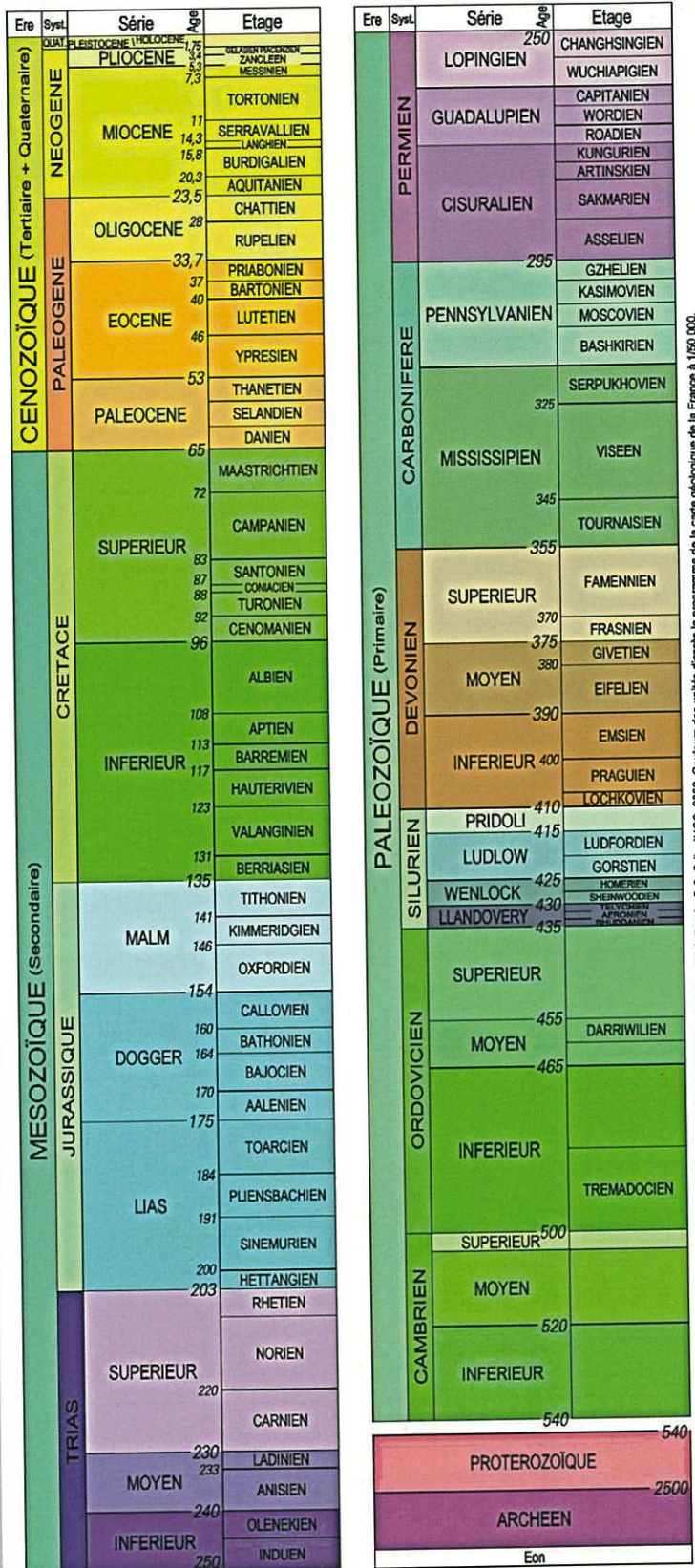
- Une partie de l'extrémité occidentale du **Massif des Maures** et des **Îles d'Hyères** qui s'y rattachent s'est séparée, et **glissant vers le nord**, forme la presqu'île du **Cap Sicié** et les **écailles de Lamalgue** et du **Pradet**.

.....

1/ Les roches métamorphiques sont issues de la transformation de roches préexistantes, ignées ou sédimentaires sous l'effet de température et/ou de pressions élevées

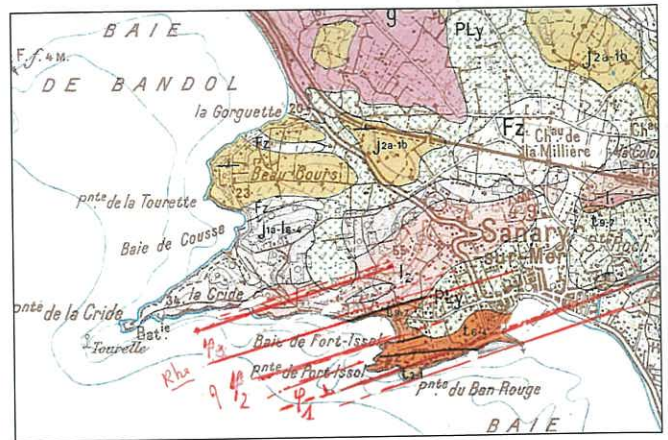
Fig. 2

Echelle des temps géologiques



1- LE LITTORAL DE SANARY (ENTRE LA POINTE DE LA CRIDE ET LA REPPE)

Fig 2bis carte géologique



L'Hettangien (Fig. 3) karstifié, puis le Sinémurien (Fig. 4) plissé sont au contact d'une faille affectant à nouveau les calcaires verticaux de l'Hettangien. (Fig. 5) de la falaise du versant nord de la baie de Portissol.



Fig. 3



Fig. 4

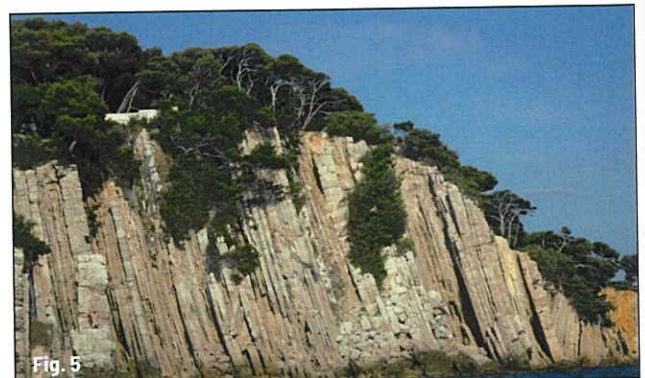


Fig. 5

- Elles ont percuté le littoral et se sont échouées sur les formations plus récentes de la fin du Permien et du début du Trias inférieur. Elles sont en contact structural avec le Trias moyen, en bordure de la rade de Toulon.
- On peut observer la *nature* des roches, leurs *déformations*, les *failles* qui les affectent, et les caractéristiques du *trait de côte* sur le rivage et son histoire récente.

LE TRIAS² (*Mésozoïque inférieur*), affleure à partir du versant nord de la baie de Portissol, jusqu'à la baie de Sanary, et à l'embouchure de la Reppe

TRIAS SUPERIEUR (201 à 237 Ma³). Rhétien (Calcaires et marnes) (**Fig. 6**), et Keuper (**Fig. 7**) sous la plage de Portissol.

Cet étage est formé de roches plastiques qui favorisent les déformations ductiles (marnes, argiles, évaporites) qui **contribuent à la mobilité des roches en Provence**. Leur rôle, fondamental, est à l'origine du décollement de la couverture secondaire et des structures polyphasées qui en résultent.

Le Keuper est le niveau de décollement le plus important, car plus épais. Il est désigné sous le sigle "Phi 3".

Ce type de déformation tectonique est l'HALOCINESE (Holos = sel, cinése = mouvement). Ce terme (Halite=sel, F. Trusheim, 1957) a été introduit lors de l'édition des cartes géologiques au 1.50 000^e de Cuers (1974) et de Brignoles (1979)

TRIAS MOYEN (237 à 247,2 Ma)

Le Muschelkalk⁴ supérieur : Sous la partie sud de la baie de **Portissol**, un calcaire dolomitique fracturé fait suite à un calcaire gris fumée, puis à une alternance de calcaire gris fumée et de calcaire argileux jaune, **fossilifère**, caractérisé par une abondante faune et flore. (**Fig. 8**)



.....

2 / Le TRIAS : de 250 à 201 Ma, constitué pour le Trias moyen et supérieur par des alternances de calcaires et de calcaires dolomitiques et de niveaux argileux et gypsifères, sièges des trois niveaux de décollement en Provence (Phi1; Phi2 et Phi 3). La succession variée et complexe a été décrite par J.-P. H. Caron. Voir bibliographie

3 / L'âge de la Terre est exprimé en millions d'années (Ma), par rapport à l'origine à 4 600 Ma (Cf. Charte Chronostratigraphie Internationale)

4 / Le Muschelkalk, Il n'est que la partie inférieure du TRIAS MOYEN. Il est placé entre le Buntsandstein et le Keuper. Il est l'équivalent du Ladinien et Anisien figurant sur la charte chronostratigraphique et continue à être employé en Europe. Les couches supérieure et inférieure sont constituées de calcaires clairs, gris fumé, en banc massifs alternant avec des niveaux plus minces, avec des marnes gris verdâtre, en général sans fossile. Le groupe intermédiaire est composé de marnes gypsifères et salinifères avec dolomie.

Cet ensemble, déversé vers le nord, est en contact tectonique avec le Muschelkalk inférieur. Il en est séparé par des niveaux argileux et marneux et des évaporites. Comme pour le Keuper, ce deuxième niveau de décollement, "Phi 2" "DUCTILE" se différencie du comportement "FRAGILE" des roches carbonatées.



Le Muschelkalk inférieur : calcaire gris fumée en bancs massifs alternant avec des niveaux plus minces, en général sans fossiles. On y observe :

- Un ancien trait de côte plissé visible au-dessus de l'actuel trait de côte. (**Fig. 9**)
- Une encoche sur le niveau actuel affecté de plissements synsédimentaires. (**Fig. 10**)

La base du Muschelkalk inférieur repose sur le sommet du Trias inférieur par l'intermédiaire d'un niveau de décollement "Phi 1" identique aux deux niveaux de décollement "Phi 2" et "Phi 3" et dont le comportement "ductile" favorise le décollement.



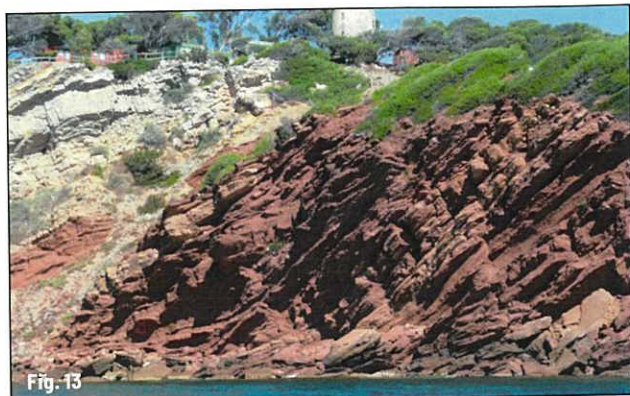
TRIAS INFÉRIEUR ou BUNDSANDSTEIN (247,2 Ma à 252,17 Ma)

Base du Muschelkalk inférieur et argiles du sommet du Trias inférieur, siège du décollement "Phi 1" (noté 5 -1968) (**Fig. 11**)



Sommet du Trias inférieur, alternance de grès et d'argile ocre jaune. (Fig. 12 - Baou rouge)





Le Trias inférieur, (pendage nord) (**Fig. 13**) constitue la Pointe du Bau Rouge dont la base est représentée par un niveau de conglomérat à galets de quartz (**Fig. 14**) qui se prolonge en direction de l'embouchure de la Reppe. Plus au nord-est, il est vertical et marque la limite avec le Permien sous-jacent, qui se poursuit vers l'est autour du Massif des Maures, hercynien.

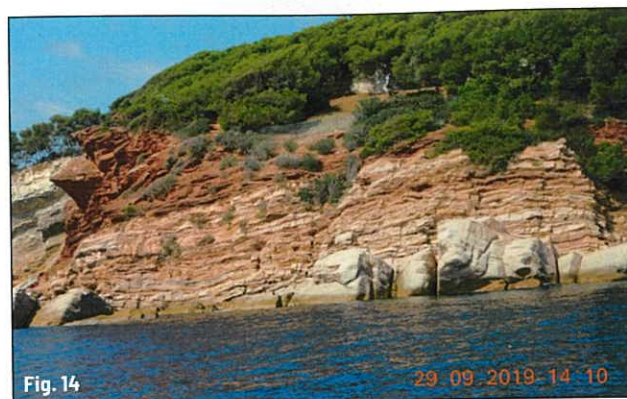




Fig. 16

Les encoches sur le littoral :

Sur le littoral, (phylloides $\times 4$), une encoche caractéristique s'observe à une **profondeur de 1,50 m** environ sous le niveau de l'eau et **1 m env. en retrait sous le redan**. (voir plus loin Claude Majastre sur l'évolution du trait de côte sur la plage du Rayolet). (Fig. 17)

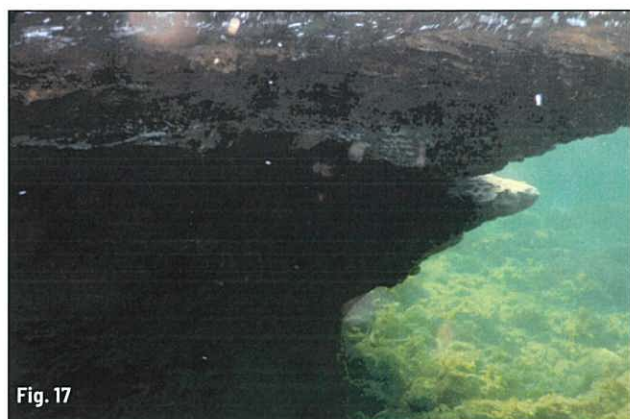


Fig. 17

3 - LE LITTORAL ENTRE LE BRUSC ET L'ÉPERON (CAP SICIÉ) (revoir Fig. 15)

Sur le versant **sud** du Massif du Cap Sicié on observe, le long de la côte, des **filons** recoupant les phyllades. Ils sont verticaux ou sub-verticaux, rectilignes ou sinueux et sont composés de **basalte**, accompagnés plus rarement de quartz.

À l'est, la **pointe de Mal dormi** : le promontoire à l'entrée de la calanque, coté sud, est constitué par un double filon de **basalte**, orienté $N40^\circ E$ (Fig. 18)

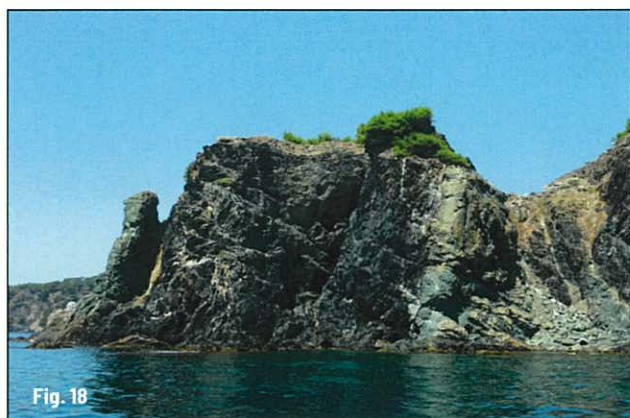


Fig. 18

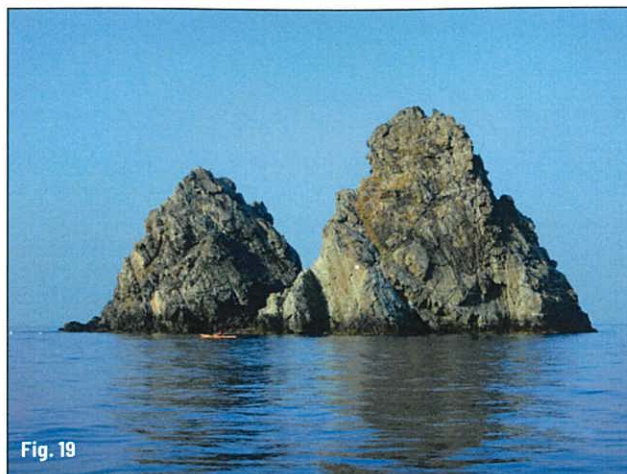


Fig. 19



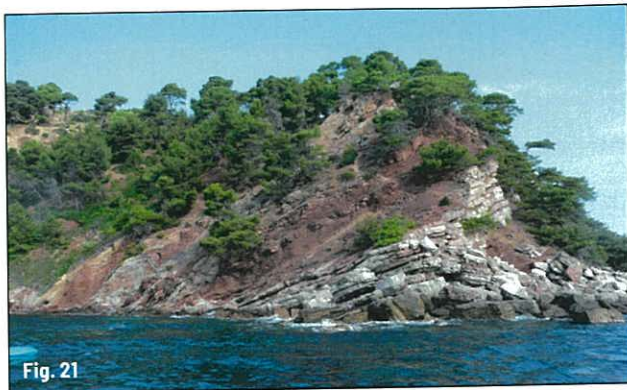
Fig. 20

4 - LE LITTORAL ENTRE L'ÉPERON, LE CAP SICIÉ ET FABREGAS (revoir Fig. 15)

À l'est de la faille de l'Éperon, jusqu'au Cap Sicié, puis sur le versant est jusqu'à Fabrégas, plusieurs niveaux se succèdent :

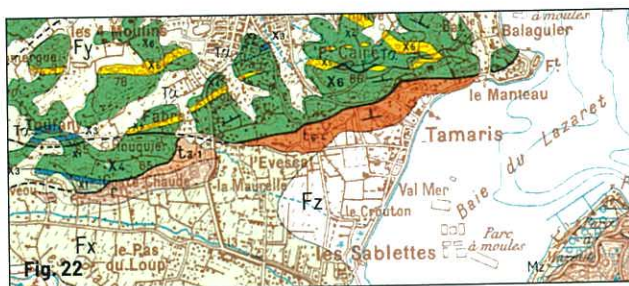
- 1 Le plus ancien, (X6) ici visible au niveau de la mer, est continu jusqu'à la pointe de la **Garde Vieille**. Il est l'équivalent des phyllades supérieures de Six Fours, bien développées aux Playes.
- 2 Au-dessus, les arkoses de la **Garde Vieille**, (X7), abritent la station souterraine d'épuration "Amphitria". Les **îlots des Deux Frères** à 1 km à l'est du Cap Sicié, (pendage : $N 45^\circ E$) s'y rattachent. (Fig. 19) Cela illustre la fracturation du massif de Sicié, en autant d'unités isolées, détachées du massif des Maures.
- 3 Viennent ensuite les Phyllades noires, (X8) schisteuses, avec ou sans ampélites.
- 4 **Phyllades et quartzophyllades (X9)** de la série de **Fabrégas**, après la Grande Calanque. Vers le Nord, vers Fabrégas elles chevauchent et s'insèrent entre des écaillles de Permien sous-jacent, en contact anormal avec le Trias inférieur du Bau Rouge. Ces phyllades ont glissé vers le nord en arrachant des écaillles du Permien rouge : déplacement du cap Sicié du sud vers le nord. (Fig. 20).

Comme à **Portissol**, il comporte, à sa base, le conglomérat qui en marque la limite avec le **Permien** sous-jacent. (Fig. 21).



5 - LE LITTORAL VERS LES SABLETTES ET TAMARIS

Le long du littoral, très urbanisé, le Permien affleure jusqu'à **La Verne**. Au nord de l'isthme des Sablottes, vers Tamaris, le Muschelkalk supérieur de la Pointe de Balaguier, est en contact tectonique avec les Phyllades (X 6) de La Seyne. Cette structure se poursuit à l'ouest, jusqu'à la Coste Chaude, en contact anormal avec le Trias inférieur et le sommet du Permien (**Fig.22**) et correspondrait ? au Permien de La Reppe, à Sanary.



EN CONCLUSION (S) :

Le contact entre le Trias moyen et supérieur du Bassin de Bandol, et les niveaux les plus anciens du Permien-Trias inférieur de Sanary, visibles sur le littoral mettent en évidence les faits suivants :

- 1 L'extension en profondeur de l'Hettangien et du Sinémurien sous le trait de côte, où leur éventuel raccordement ne sont pas connus et pourrait correspondre une éventuelle troncature.(??)
- 2 De la pointe de la Cride jusqu'au Bau Rouge de Portissol, des failles verticales ou sub verticales mettent en évidence les trois niveaux de décollement du Trias moyen et supérieur. (**voir Fig. 2 bis**) Les contacts structuraux entre le Muschelkalk moyen ("Phi 2") et inférieur ("Phi 1") ont été expurgés de leurs évaporites et argiles (ductiles) interstratifiés entre les niveaux calcaréo dolomitiques (fragiles). Ces derniers montrent une encoche lorsque les roches sont verticales ou peu inclinées.

Sur le littoral, vers l'ouest on observe cette encoche en plusieurs endroits à la base des falaises calcaires du Jurassique au Trias moyen du bassin de Bandol, puis du Crétacé du bassin du Beausset, de Cassis à Marseilleveyre.

Le Marégraphe de Marseille (1885) y a enregistré depuis une variation de niveau d'environ 20 cm.

Lorsque le littoral est entaillé de criques avec ou sans plages sableuses, le trait de côte varie en fonction du rythme des vagues et/ou de l'exploitation anthropique des sédiments.

Enfin, **la partie orientale du Cap Sicié, entre Fabrègas et Tamaris-Balaguier**, montre des structures différentes de celles décrites sur le rivage ouest :

- 1 Le chevauchement des écaillés de l'Hercynien, phyllades de la Garde Vieille sur le Permien (écaillé) et sur le Trias inférieur de la Pointe du Bau Rouge et de l'Anse de Fabrègas, montre des structures différentes de celles qui caractérisent le contact entre le Permo-Trias inférieur et la série secondaire et tertiaire du Bassin de Bandol.
- 2 Le Trias moyen, de la pointe Balaguier, serait une écaille isolée de Muschelkalk supérieur entre Phi 2 et Phi 3, en contact anormal avec des phyllades dont la position structurale serait identique à celle des Phyllades de Lamalgue et du Pradet.

BIBLIOGRAPHIE

- CARON J.P. (1965a) Sur la position tectonique du Trias moyen de la région toulonnaise. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, 260, 5069-5072.
- CARON J.P. H. (1967a) Étude pétrographique, stratigraphique et paléo océanographique du Muschelkalk supérieur calcaire de la région toulonnaise. Thèse Université de Marseille, 2 vol, 217 p..
- CARON J.P. H. (1967b) Étude stratigraphique du Muschelkalk supérieur calcaire et dolomitique de Basse-Provence occidentale entre Bandol et Hyères (Var). *Bulletin de la Société géologique de France*, 9, 670-677.
- CARON J.P. H (1968) Mise en évidence du Muschelkalk inférieur dans la région toulonnaise (Var). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, 266, D, 1699-1701.
- CARON J.P. H. (1969) Livret-guide de l'excursion des 1 et 2 octobre 1969 sur le Trias de Provence. *Travaux du Laboratoire des Sciences de la Terre, Marseille-St.Jérôme*, sér. C, 1, 19 p. X fig.
- DURAND Marc, CARON Jean-Paul, HAGDORN, Hans (2011). Pan-European Correlation of Triassic 8th international Field Workshop. Triassic of Southeast France (Provence and Alpes Maritimes September 4-8 2011, 67 p.
- GOUVERNET Claude, (1963). Structure de la région toulonnaise. *Mém. Serv. Carte géol Fr.*, 244 p., 74 fig. ,6 pl. h.-t