

بعث



عدد خاص II

نشرة
الأثار
والعمارة
الليمانية

تحرك المباءات المرفئية
القديمة في لبنان

كريستوف مورانج
ومنتهى صاغيه-بيزون

وزارة الثقافة
المديرية العامة للأثار

Hors-Série II



BAAL

Bulletin
d'Archéologie et
d'Architecture
Libanaises

La Mobilité des Paysages
Portuaires Antiques du Liban

Christophe Morhange
et Muntaha Saghie-Beydoun

MINISTÈRE DE LA CULTURE
DIRECTION GÉNÉRALE DES ANTIQUITÉS

S o m m a i r e

Etude géoarchéologique de quatre ports antiques du Liban (Byblos, Tyr, Sidon et Beyrouth)

Résultats des programmes Franco-Libanais CEDRE, CNRSL, UNESCO et IUF

Christophe Morhange (CEREGE, Université de Provence)
et Muntaha Saghie-Beydoun (CNRSL)

7

I- Byblos

Localisation et étude paléoenvironnementale des ports antiques de Byblos

Lise Stefaniuk, Christophe Morhange, Muntaha Saghie-Beydoun,
Honor Frost, Marcelle Boudagher-Fadel, Michel Bourcier,
Germaine Noujaim-Clark

19

II- Tyr

Archaeology, History and the History of Archaeology connected with Tyre's Harbours

Honor Frost

45

Contribution historique, archéologique et géomorphologique à l'étude des ports antiques de Tyr

Nicolas Carayon

53

Holocene Coastal Dynamics along the Tyrian Peninsula Palaeogeography of the northern harbour

Nick Marriner, Christophe Morhange, Ysabeau Rycx,
Marcelle BouDagher-Fadel, Michel Bourcier, Pierre Carbonel,
Jean-Philippe Goiran, Germaine Noujaim-Clark

61

Mission d'expertise archéologique du port sud de Tyr Résultats préliminaires

Mourad El-Amouri, Michel El-Hélou, Marie Marquet,
Ibrahim Noureddine, Myriam Seco Alvarez
Avec la collaboration de Honor Frost et Assaad Seif

91

Tyre's Ancient Harbor(s) Report of the 2001 Underwater Survey in Tyre's Northern Harbor	111
Ibrahim Nouredine and Michel El-Hélou	
Le littoral de Tyr Un patrimoine archéologique et naturel à sauvegarder	129
Christophe Morhange	
III- Sidon	
Les Paléoenvironnements du Port Nord de Sidon Tentative de Synthèse	135
Christophe Morhange, Kathia Espic, Marcelle Boudagher-Fadel, Claude Doumet-Serhal	
IV- Beyrouth	
Urban Planning in a Seaport City Beirut from Hellenistic to Byzantine Period	147
Muntaha Saghie-Beydoun	
The Development of Beirut Amphorae A general approach	185
Abdallah Ala Eddine	
Nouvelles inscriptions de Beyrouth	207
Maurice Sartre	
Réchauds Hellénistiques de BEY 004 Chantier «Zone des Églises»	215
Maha Masri	
Imitations de marbres dans certaines peintures antiques de Beyrouth	223
Hélène Eristov	
Two Types of Byzantine Clay Lamps	233
Rima Awarkeh	

Etude géoarchéologique de quatre ports antiques du Liban (Byblos, Tyr, Sidon et Beyrouth)

Résultats des programmes Franco-Libanais CEDRE, CNRSL, UNESCO et IUF

CHRISTOPHE MORHANGE ET MUNTAHA SAGHIEH-BEYDOUN

Cette recherche pluridisciplinaire a été menée dans le cadre des accords franco-libanais CEDRE n° F60/L58, depuis l'année 2000 avec un financement spécifique de la Commission du Patrimoine Mondial de l'UNESCO (projet n° 700.893.1) en 2002 concernant les ports antiques de Tyr. Sans l'appui chaleureux de la DGA et l'accueil généreux des municipalités de Jbeil-Byblos et de Sour-Tyr, nous n'aurions pas pu mener à bien ce travail. Nous tenons aussi à remercier pour leur aide précieuse, l'association des Lebanese British Friends of the National Museum, le British Museum, ainsi que l'Association Internationale pour la Sauvegarde de Tyr qui a financé les datations radiocarbone des échantillons provenant de Tyr. Cette opération a aussi bénéficié d'un financement complémentaire de l'Institut Universitaire de France (Paris), du soutien logistique de l'IFAPO à Beyrouth et du laboratoire du CEREGE (UMR 6635 du CNRS) à Aix-en-Provence.

Longtemps, l'étude des relations des sites portuaires antiques avec leur environnement a privilégié deux angles d'approche. La mobilité verticale du niveau marin relatif était perçue par le biais de la paléobathymétrie des structures archéologiques, dont l'étagement était précisément décrit (Flemming 1969; Schmiedt 1975; Blackman 1982 a et b). Sur quelques sites, l'analyse de la faune fixée sur des structures avait permis de préciser ces mesures (Pirazzoli et Thommeret 1973). La mobilité latérale des rivages était caractérisée par deux principaux types d'évolution géomorphologique: soit une progradation d'origine terrigène en relation avec un détritisme actif sur les bassins versants aboutissant à une régularisation du trait de côte comme le long des côtes de l'Egée (Kraft *et al.* 2003), soit une

érosion marine entraînant un recul de la côte. Rarement, ces deux approches étaient étudiées simultanément, alors que la relation transgression-immersion, régression-émersion n'est pas systématique et souvent démentie, à l'échelle pluriséculaire, dans des contextes anthropisés (Bousquet *et al.* 1987).

Plus récemment, une approche impliquant une collaboration étroite entre archéologues et naturalistes a été appliquée dans le cadre de quelques fouilles archéologiques comme à Carthage (Gifford *et al.* 1992), en Egée (Rapp et Kraft 1994; Brückner, 1997), à Phalasarina (Pirazzoli *et al.* 1992), à Utique (Chelby *et al.* 1995), à Césarée (Raban et Holum 1996; Rheinhardt *et al.* 1998; Rheinhardt et Raban, 1999) ou à Marseille (Morhange *et al.* 2001 et

Tyre's Ancient Harbor(s) Report of the 2001 Underwater Survey in Tyre's Northern Harbor	111
Ibrahim Nouredine and Michel El-Hélou	
Le littoral de Tyr Un patrimoine archéologique et naturel à sauvegarder	129
Christophe Morhange	
III- Sidon	
Les Paléoenvironnements du Port Nord de Sidon Tentative de Synthèse	135
Christophe Morhange, Kathia Espic, Marcellé Boudagher-Fadel, Claude Doumet-Serhal	
IV- Beyrouth	
Urban Planning in a Seaport City Beirut from Hellenistic to Byzantine Period	147
Muntaha Saghie-Beydoun	
The Development of Beirut Amphorae A general approach	185
Abdallah Ala Eddine	
Nouvelles inscriptions de Beyrouth	207
Maurice Sartre	
Réchauds Hellénistiques de BEY 004 Chantier «Zone des Églises»	215
Maha Masri	
Imitations de marbres dans certaines peintures antiques de Beyrouth	223
Hélène Eristov	
Two Types of Byzantine Clay Lamps	233
Rima Awarkeh	

Etude géoarchéologique de quatre ports antiques du Liban (Byblos, Tyr, Sidon et Beyrouth)

Résultats des programmes Franco-Libanais CEDRE, CNRSL, UNESCO et IUF

CHRISTOPHE MORHANGE ET MUNTAHA SAGHIEH-BEYDOUN

Cette recherche pluridisciplinaire a été menée dans le cadre des accords franco-libanais CEDRE n° F60/L58, depuis l'année 2000 avec un financement spécifique de la Commission du Patrimoine Mondial de l'UNESCO (projet n° 700.893.1) en 2002 concernant les ports antiques de Tyr. Sans l'appui chaleureux de la DGA et l'accueil généreux des municipalités de Jbeil-Byblos et de Sour-Tyr, nous n'aurions pas pu mener à bien ce travail. Nous tenons aussi à remercier pour leur aide précieuse, l'association des Lebanese British Friends of the National Museum, le British Museum, ainsi que l'Association Internationale pour la Sauvegarde de Tyr qui a financé les datations radiocarbone des échantillons provenant de Tyr. Cette opération a aussi bénéficié d'un financement complémentaire de l'Institut Universitaire de France (Paris), du soutien logistique de l'IFAPO à Beyrouth et du laboratoire du CEREGE (UMR 6635 du CNRS) à Aix-en-Provence.

Longtemps, l'étude des relations des sites portuaires antiques avec leur environnement a privilégié deux angles d'approche. La mobilité verticale du niveau marin relatif était perçue par le biais de la paléobathymétrie des structures archéologiques, dont l'étagement était précisément décrit (Flemming 1969; Schmiedt 1975; Blackman 1982 a et b). Sur quelques sites, l'analyse de la faune fixée sur des structures avait permis de préciser ces mesures (Pirazzoli et Thommeret 1973). La mobilité latérale des rivages était caractérisée par deux principaux types d'évolution géomorphologique: soit une progradation d'origine terrigène en relation avec un détritisme actif sur les bassins versants aboutissant à une régularisation du trait de côte comme le long des côtes de l'Égée (Kraft *et al.* 2003), soit une

érosion marine entraînant un recul de la côte. Rarement, ces deux approches étaient étudiées simultanément, alors que la relation transgression-immersion, régression-émersion n'est pas systématique et souvent démentie, à l'échelle pluriséculaire, dans des contextes anthropisés (Bousquet *et al.* 1987).

Plus récemment, une approche impliquant une collaboration étroite entre archéologues et naturalistes a été appliquée dans le cadre de quelques fouilles archéologiques comme à Carthage (Gifford *et al.* 1992), en Égée (Rapp et Kraft 1994; Brückner, 1997), à Phalasarra (Pirazzoli *et al.* 1992), à Utique (Chelby *et al.* 1995), à Césarée (Raban et Holum 1996; Rheinhardt *et al.* 1998; Rheinhardt et Raban, 1999) ou à Marseille (Morhange *et al.* 2001 et

2003a). Les contraintes naturelles des sites et leur maîtrise par les sociétés, ainsi que les impacts des aménagements portuaires sur le milieu y ont été analysés plus finement (Raban 1985 et 1988).

Les ports antiques fermés recèlent en effet d'excellentes archives sédimentaires et historiques. Ce type de milieu est par définition artificiellement protégé des dynamiques marines du large. Les sédiments amenés par les cours d'eau, les réseaux d'eaux usées, le ruissellement et les courants marins peuvent donc être conservés dans des conditions optimales pendant plusieurs millénaires.

Forts de notre expérience dans différents ports en Egypte (Goiran 2001) et à Chypre (Morhange *et al.* 2000a; Yon 2000), nous avons appliqué ces techniques géoarchéologiques à quatre ports antiques du Liban (Fig. 1). Notre démarche permet de répondre à des questions qui intéressent à la fois les archéologues, les historiens et les géographes.

La première question est: Où ? Il s'agit de préciser la localisation du ou des bassins portuaires. C'est particulièrement le cas de Byblos à l'époque protohistorique. La campagne de carottages a mis en évidence des milieux de sédimentation sableux caractéristiques de plages de poche ouvertes vers le large au sud du tell. Si le port de "Wenhamoun" se localise au sud de Byblos, il s'agit donc de simples plages de sable caractéristiques d'un port ouvert (Stefaniuk *et al. infra*). Les plongées en scaphandre autonome et l'étude de la morphologie sous-marine (Collina-Girard *et al.* 2002; Frost 2002) ont mis en évidence la présence d'un relief sous-marin au large du promontoire de Byblos, qui pouvait surtout protéger, il y a plus de 6000 ans, la rade nord. La question de la localisation exacte du port de l'âge du Bronze à Byblos reste donc ouverte, mais il ne faut pas s'attendre à découvrir des structures archéologiques spectaculaires. À plus petite échelle, les rivages sont caractérisés par une mobilité importante dans un double contexte de décélération de la montée relative du niveau de la mer depuis 6000 ans et d'un budget sédimentaire très largement positif depuis les défrichements néolithiques. Par exemple, les ports nord de Sidon et de Tyr se localisent en grande partie sous les centres-ville actuels (Marriner et Morhange 2005; Marriner *et al.* 2005). Cette évolution morphologique représente donc une opportunité

archéologique, les rivages antiques se situant à l'intérieur même du tissu urbain. À la faveur d'un aménagement, une fouille préventive est alors envisageable au cœur même de la ville, à l'image des récents travaux du Vieux Port de Marseille.

La deuxième question à laquelle nous pouvons apporter des éléments de réponse est: Quand ? En effet, en l'absence de fouille archéologique coûteuse, la réflexion des chercheurs était trop souvent limitée à des sources écrites interprétées de manière régressive et à des fouilles souvent anciennes, comme les travaux de Poidebard pour Tyr et Sidon (Poidebard 1939; Poidebard et Lauffray 1951). L'étude haute résolution des carottes permet de répondre à des questions chronologiques fondamentales. La première concerne la date de construction du bassin, soit la transition d'un milieu côtier "naturel" de type plage de poche en un abri artificiellement transformé en port. La seconde correspond à la date de son abandon, le moment où le bassin n'est plus fonctionnel et où les môles ne protègent plus le milieu (Fig. 2). Concernant le bassin Nord de Sidon, le lecteur trouvera des éléments préliminaires dans (Morhange *et al.* 2000b; Espic *et al.* 2002 et Morhange *et al.* 2003).

Une troisième question: Comment (?) concerne la mobilité des paysages portuaires et la dynamique des paléoenvironnements. Ce thème regroupe de nombreux aspects comme les impacts de l'anthropisation sur le géosystème: stress sur les biocénoses, crises détritiques à l'origine d'envasement, pollutions urbaines et métallurgiques diverses... Traiter des impacts anthropiques va permettre de préciser les formes d'occupation spatiale et les principales activités humaines. Il s'agit de retracer les phases et les formes de l'occupation d'un littoral et de mesurer les premiers impacts des sociétés sur leur milieu. La construction d'un port entraîne des perturbations sur l'environnement marin. Lorsqu'un espace côtier naturel est aménagé, cinq principaux types d'impacts peuvent être décelés dans les sédiments (Goiran et Morhange 2003; Fig. 3):

L'impact granulométrique correspond à une diminution de la taille des grains. La mise en place des structures portuaires provoque en effet le passage d'un mode marin battu vers un mode calme. Le bassin portuaire correspond à un milieu de sédimentation artificiel qui va désormais préférentiellement piéger les particules limoneuses.

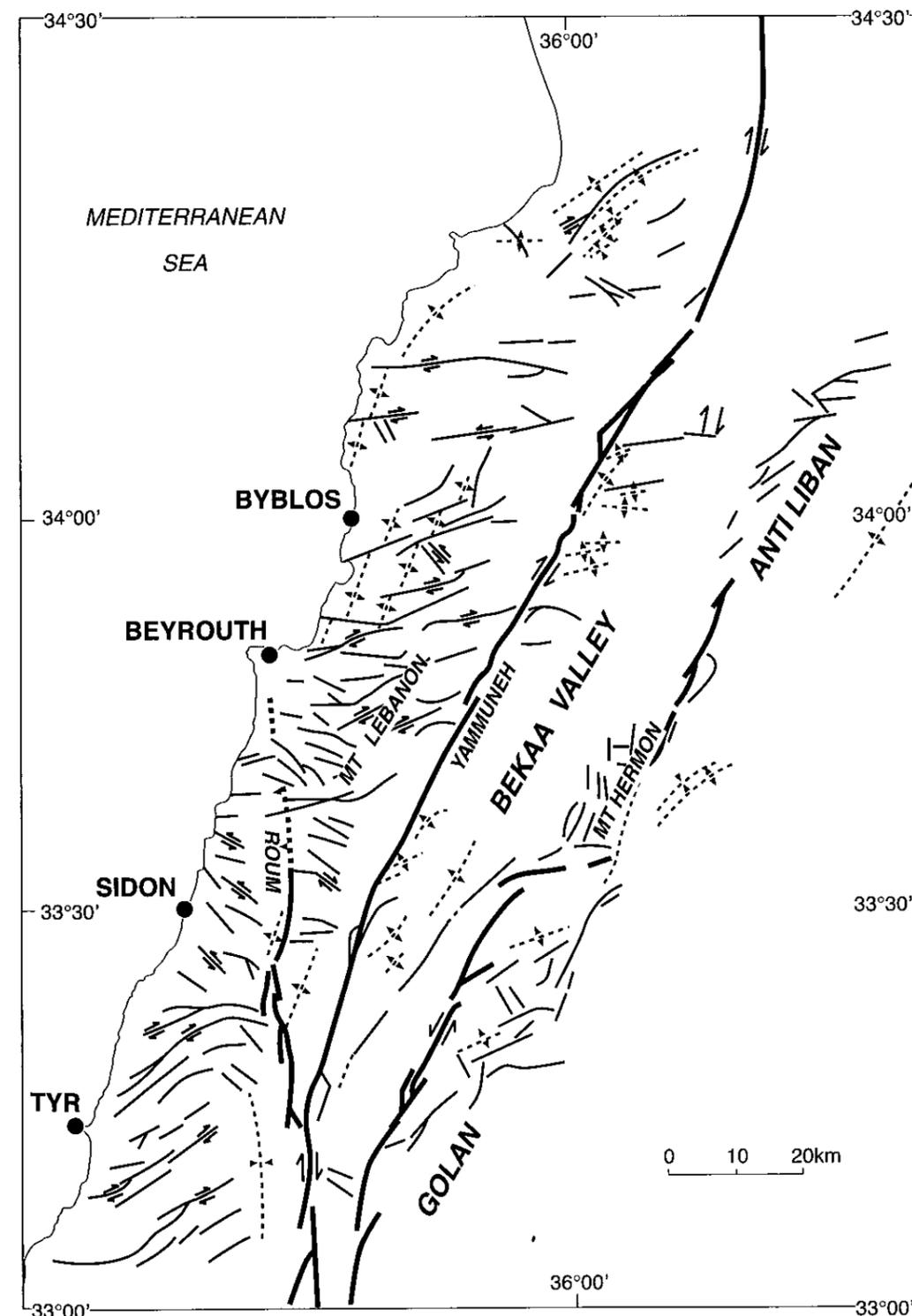


Fig. 1 - Localisation des quatre ports antiques étudiés.

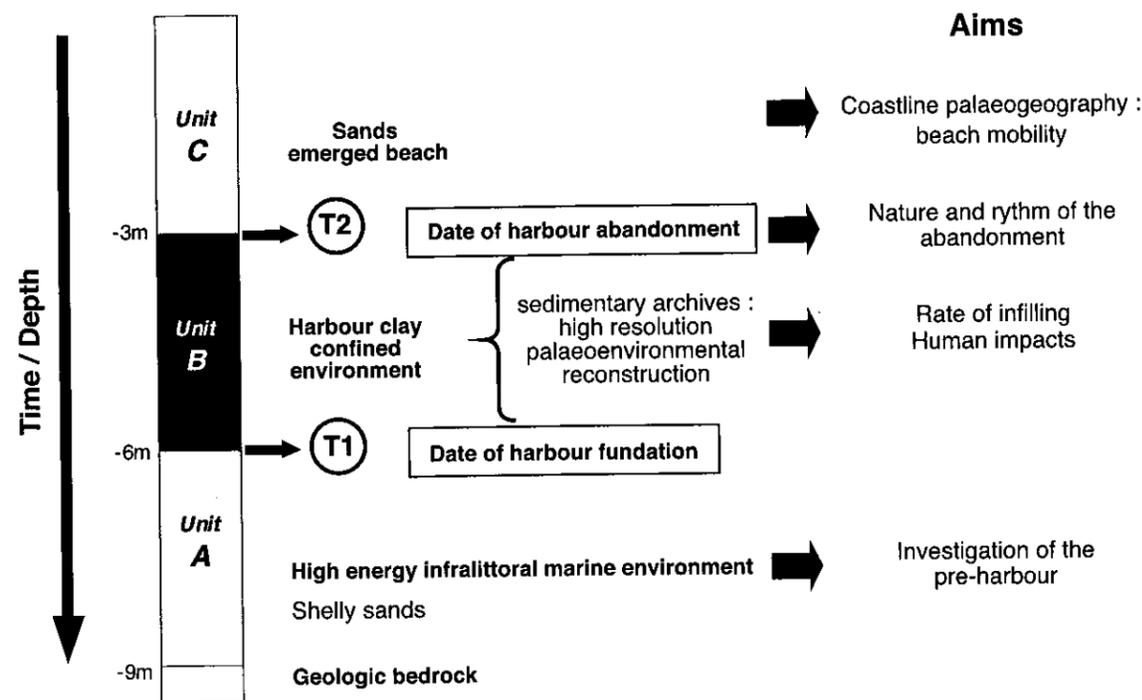


Fig. 2 - Stratigraphie classique d'une carotte provenant d'un bassin portuaire.

L'impact détritique se caractérise par des vitesses d'accumulation accélérées et reflète la dynamique des occupations du sol à l'amont, le port jouant à la fois le rôle de piège sédimentaire et de dépotoir au niveau de base.

L'impact géomorphologique est probablement le plus visible dans le paysage. D'importants apports terrigènes, d'origines diverses, provoquent l'avancée rapide des rivages, le colmatage et l'enfouissement des bassins. Il s'agit d'une progradation "naturelle" mais aussi d'une artificialisation des lignes de côte. Sur le plan biologique un double bouleversement affectant la faune est perçu. On passe d'assemblages caractéristiques de milieux ouverts vers le large à des assemblages adaptés au confinement. Les travaux sur les ports Nord de Sidon et de Tyr en sont de belles illustrations (Marriner *et al.*, *infra* et Morhange *et al.*, *infra*).

Les impacts géochimiques se caractérisent par le rejet à la mer de métaux lourds issus des activités métallurgiques. À Sidon, nous avons par exemple utilisé le plomb comme indicateur géochimique des impacts des sociétés antiques (Leroux *et al.* 2002 et 2003).

Notre démarche met donc en évidence l'importance de cette voie de recherche pluridisciplinaire sur les ports antiques. En effet, dans l'histoire de l'occupation humaine des rivages de Phénicie, la fondation des ports correspond à un moment important, quand les paysages littoraux vont cesser d'évoluer uniquement de façon naturelle mais connaître une artificialisation et une urbanisation sans précédent. Les milieux littoraux ont donc enregistré dans leurs archives bio-sédimentaires des degrés d'artificialisation des milieux et des types d'impact qui correspondent à des logiques d'organisation de

Type d'impact	Processus principal	Exemples de dynamique
Granulométrique	mode battu mode calme	piégeage des fines ruissellement sur surfaces d'occupation dépotoir
Détritique	vitesse érosion/accumulation accélérées	crise érosive "urbaine": vitesse de sédimentation X 40
Géomorphologique	progradation d'origine terrigène artificialisation	émersion démultiplication durcification de la ligne de rivage
Biologique	confinement	impacts biocénotiques
Géochimique	pollution rejets de métaux lourds	contaminations 206 Pb 207 Pb

Fig. 3 - Tableau des différents types d'impacts d'origine anthropique dans un milieu côtier ouvert devenu portuaire.

l'espace différentes au cours des temps. Il s'agit de combinaisons complexes, chaque catégorie relevant, à son rythme propre, du temps long (mobilité des paysages) au temps court (instabilité, rupture, événement...). Nous insistons sur le fait que les modes d'interférence des sociétés sur les milieux sont très différents. Les résultats montrent en effet des niveaux d'artificialisation variés qui correspondent à des logiques d'organisation territoriale spécifiques. Il s'agit donc à la fois d'étudier les relations entre l'évolution des paléo-milieux littoraux, d'une part, et les dynamiques des sociétés antiques, d'autre part. Cette histoire reflète ainsi le poids inégal des contraintes naturelles et les limites des réponses que les sociétés peuvent y apporter. Ainsi, la durée des aménagements portuaires illustre les difficultés de maîtrise du littoral par les sociétés antiques et met en évidence le besoin

d'établir une typologie des impacts des différentes formes de cités portuaires et de leur emprise sur le milieu dans le temps (Provansal *et al.* 1995).

Cette recherche permet de faire avancer nos connaissances sur les ports antiques libanais (Pirazzoli 1999). C'est une contribution à l'étude des rôles pluriséculaires des sociétés dans la gestion de leur environnement et la mobilité des paysages littoraux. Ce volume de BAAL est donc à la fois le reflet de l'émergence de ces problématiques au Liban et le résultat de plusieurs années de recherches géoarchéologiques franco-anglo-libanaises. Une collaboration a pu se nouer entre chercheurs de différentes disciplines. Archéologues, géomorphologues, géologues, géochimistes et biologistes marins ont pu confronter leurs résultats et discuter leurs interprétations concernant la mobilité

des paysages des quatre principaux ports antiques libanais. L'originalité de notre démarche repose sur cette approche pluridisciplinaire qui associe les géosciences à terre (carottages, levés de terrain, cartographie géomorphologique) aux prospections archéologiques et relevés en mer.

Pour Byblos, la publication de Stéfaniuk *et al.* expose les données bio-sédimentologiques obtenues des carottages dans la baie Sud de Byblos et dans le petit port de pêche. Il en résulte qu'à l'âge du Bronze, période de prospérité pour les échanges à Byblos, il n'y a jamais eu de port fermé au Sud du tell. En revanche, des plages largement ouvertes vers le large pouvaient constituer un port ouvert. Les plongées sous-marines de Collina-Girard *et al.* 2002, montrent que la paléo-géographie du site était très proche de l'actuelle à l'âge du bronze et très différente au Néolithique, période où un haut fond protégeait la baie Nord des houles dominantes. L'article de H. Frost 2002, a déjà rappelé les différentes étapes de la recherche récente à Byblos et conclut sur l'importance de la carte bathymétrique levée lors de la mission sous-marine de 2002.

En ce qui concerne les ports antiques de Tyr, six articles présentent l'état d'avancement de nos connaissances. Comme à Byblos, nous avons pu bénéficier à la fois d'une étude pluridisciplinaire en domaine sous-marin par plongées en scaphandre autonome et de deux missions de carottages à terre en 2000 et en 2002. Honor Frost rappelle dans son article introductif "Archaeology, History and the History of Archaeology connected with Tyre's Harbours" le rôle pionnier de deux chercheurs, le britannique Conder puis le français Poidebard, qui ont tenté de mettre en évidence la présence d'un port au sud de Tyr. Dès les années 60, H. Frost (1971), grâce à des plongées en scaphandre autonome, avait déjà pu réfuter ces hypothèses. La contribution de Nicolas Carayon à l'étude des ports antiques de Tyr introduit la problématique des missions de carottages. Il s'agit de préciser à la fois la mobilité des lignes de rivage depuis 5000 ans et de caractériser les milieux de sédimentation (plage de poche, remblai, différents stades de protection et de confinement d'un port...). La multiplication des datations permet des perspectives de travail originales qui éclairent les textes antiques et les publications archéologiques. L'article de Marriner *et al.* présente une synthèse pluridisciplinaire de

l'étude de quelques carottes provenant du port Nord de Tyr. Par exemple, le bassin sidonien de Tyr était deux fois plus étendu que le port de pêche actuel. L'article suivant traite des résultats inédits des archéologues plongeurs (El-Amouri *et al.*, *infra*). Il décrit en détail les structures archéologiques retrouvées sur le fond du soi-disant "port égyptien" qui est réinterprété comme un quartier urbain immergé. La présence de murs en élévation et de carrières par deux mètres de profondeur témoigne en effet de l'affaissement du substrat dans ce secteur littoral. La note de Nouredine et El-Hélou sur le môle antique nord-ouest du port Nord de Tyr complète ensuite ces données. Enfin, la conclusion insiste sur la nécessité de sauvegarder le patrimoine archéologique et naturel de Tyr en proposant de classer en réserve intégrale tous les îlots et petits fonds marins inférieurs à 5 mètres. Au total, on en sait donc beaucoup plus sur l'organisation des ports antiques de Tyr.

L'article de Morhange *et al.* sur Sidon reprend les données bio-sédimentologiques obtenues par carottages dans le port Nord (Doumet-Serhal ed. 2000 et 2002). Il présente les nouvelles datations radiocarbone qui nuancent sensiblement les interprétations chrono-stratigraphiques jusqu'alors proposées. Les carottages effectués ont ainsi permis de préciser le colmatage du bassin portuaire en deux phases, par des sables fins vers 1700-1450 av. J.-C., puis par des vases de décantation à l'époque Romaine.

Il y a quelques années, les vestiges de Beyrouth ont pu bénéficier d'une fouille très étendue sous la direction de Muntaha Saghie-Beydoun (chantiers BEY 004, 133, 142 et 151 sur plus de 13.000 m²). Une étude importante, faite par les géologues Germaine N. Clark et Marcelle Fadel, micropaléontologique, sera publiée sous forme d'un article dans une prochaine édition de BAAL. Cette étude porte essentiellement sur une affleurement située au milieu du site archéologique 151 révélant un phénomène intrigant – une stratigraphie inversée. Saghie-Beydoun présente dans un article introductif l'organisation de l'espace, la fonctionnalité du port dans cette cité particulièrement dynamique ainsi que le développement du centre de l'antique Beyrouth de la période Hellénistique à la période Byzantine.

Cinq articles apportent ensuite de nouvelles données préliminaires. Ala Eddine traite de la question des amphores de Beyrouth. Le matériel étudié provient de la fouille BEY 004 et correspond à différents assemblages

datés entre le 2^{ème} siècle av. J.-C. et le 7^{ème} siècle ap. J.-C. Ala Eddine identifie quatorze types différents d'amphores à partir de l'analyse des poteries intactes. Les cartes géographiques des réseaux de distribution de ces amphores constituent des indices sur l'importance des relations commerciales de l'ancienne Beyrouth (Hayes 2000). Sartre propose ensuite un catalogue provisoire des inscriptions trouvées sur le Cardo au pied de l'église Saint Georges des Maronites. La plus importante est celle qui porte les noms de Junon (Regina) et Baal Marcod, laquelle constitue une preuve supplémentaire sur l'existence d'un temple au sud du site 004. Cinq fragments de réchauds provenant du même chantier de la zone des églises font l'objet d'une publication par M. Masri. L'article de H. Eristov traite de la question de l'imitation des marbres dans certaines peintures antiques. Cette étude des enduits hellénistiques et romains témoigne de la diffusion de ce style sur tout le pourtour méditerranéen. Enfin, deux types de lampes byzantines provenant du même site sont traités par R. Awarkeh. On l'aura compris, ces articles traduisent la diversité des problématiques de plusieurs disciplines. Les résultats montrent la diversité de chaque site, due au poids variable des dynamiques sédimentaires, de la mobilité relative verticale du niveau de la mer et de la maîtrise du milieu physique, directement liée à l'organisation socio-économique de l'espace. Voilà donc un premier bilan de l'état des recherches de ces dernières années sur quatre ports antiques du Liban. Pour chaque site, les auteurs ont considéré l'environnement comme un système dans lequel les actions humaines et les dynamiques naturelles interagissent. Le regroupement des articles en un ensemble cohérent doit permettre de nouvelles comparaisons avec d'autres ports de Méditerranée orientale et enrichit ainsi la recherche pluridisciplinaire sur un littoral longtemps délaissé.

Puissent ces travaux permettre l'avancée de la réflexion sur la sauvegarde des sites et du patrimoine archéologique libanais trop souvent en péril (Franco 1996). Les auteurs espèrent que ces résultats montreront tout l'intérêt de mieux conserver ces sites archéologiques exceptionnels dont deux déjà sont inscrits sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Enfin, nous rappelons que ces textes sont dédiés à la mémoire du géologue Ziad R. Beydoun qui a introduit dans ses cours, à l'Université Américaine de

Beyrouth (AUB), une approche multidisciplinaire incluant des études relatives à l'environnement.

Il a été le premier à identifier dans le site archéologique BEY 001 des structures sédimentaires caractéristiques de liquéfactions causées par les tremblements de terre (Z. Beydoun 1997, M. Saghie-Beydoun 1996).

Remerciements

Les responsables de ce programme remercient le personnel de la Direction Générale des Antiquités du Liban, tout particulièrement son Directeur, M. Frédéric Hussein. Nous remercions aussi MM. H. Fayad et R. Malek (société de carottages Forex) qui ont grandement participé à la réussite technique des opérations géoarchéologiques.

Bibliographie

- Beydoun, Z. R. 1977. 'Earthquakes in Lebanon', *Lebanese Science Bulletin*, vol. 10, no.1, Beirut.
- Blackman, D. J. 1982a. Ancient harbours in the Mediterranean, part 1, *The International Journal of Nautical Archaeology and underwater Exploration*, 11, 2, pp. 79-104.
- 1982b. Ancient harbours in the Mediterranean, part 1, *The International Journal of Nautical Archaeology and underwater Exploration*, 11, 3, pp. 185-211.
- Bousquet, B., Dufaure, J. J. et Pechoux, P.-Y. 1987. Ports antiques et lignes de rivage égéennes, Colloque international «Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée», CNRS, pp. 137-154.
- Brückner, H. 1997. Coastal changes in western Turkey; rapid progradation in historical times, in Transformations and evolution of the Mediterranean coastline, Briand, F. and Maldonado, A., eds, CIESM Science Series, *Bulletin de l'Institut Océanographique*, Monaco 18, pp. 63-74.
- Chelbi, F., Paskoff, R. et Troussel, P. 1995. La baie d'Utique et son évolution depuis l'Antiquité: une réévaluation géoarchéologique, *Antiquités Africaines*, 31, pp. 7-51.
- Doumet-Serhal, Cl. (ed.), 2000. Sidon, *National Museum News*, 10, 78 p.
- 2002. A tribute to Ziad Beydoun, *Archaeology and History in Lebanon*, 15, 127 p.
- Flemming, N. C. 1969. Archaeological evidence for eustatic change of sea level and earth movements in the Western Mediterranean in the last 200 years, *Geol. Soc. Am., Spec. Pap.*, 109, 125 p.
- Franco, L. 1996. Ancient Mediterranean harbours: a heritage to preserve, *Ocean and Coastal Management*, 30, 2-3, pp. 115-151.
- Frost, H. 1971. «Recent Observations on the Submerged Harbourworks at Tyre », *Bulletin du Musée de Beyrouth, (BMB)*, tome XXIV, pp. 103-111.
- Gifford, J. A., Rapp, G., Vitali, V. 1992. Palaeogeography of Carthage (Tunisia): a coastal change during the first millenium BC, *Journal of Archeological Science*, 19, pp. 575-596.
- Goiran, J. P. 2001. *Recherches géomorphologiques dans la région littorale d'Alexandrie en Egypte*, Thèse de Doctorat en Géographie Physique, Université de Provence, Aix-Marseille I, 264 p.
- Hayes, J. W. 2000. "From Rome to Beirut and Beyond", *Rei Cretariae Romanae Fautororum Acta* 36, Rome.
- Kraft, J. C., Rapp, G.R., Kayan, I. and Luce, J.V. 2003. Harbor areas at ancient Troy: Sedimentology and geomorphology complement Homer's Iliad, *Geology*, v. 31, pp. 163-166.
- Le Roux, G., Veron, A. et Morhange, C. 2002. Caractérisation géochimique de l'anthropisation dans le port antique de Sidon, *Archaeology and History in Lebanon*, 15, pp. 37-41.
- Morhange, C., Goiran, J. P., Bourcier, M., Carbonel, P., Le Campion, J., Rouchy, J.-M. and Yon, M. 2000. Recent Holocene Palaeo-environmental evolution and coastline changes of Kition, Larnaca, Cyprus, Mediterranean sea, *Marine Geology*, 170, pp. 205-230.
- Morhange, C., Laborel, J. and Hesnard, A. 2001. Changes of relative sea level during the past 5000 years in the ancient harbour of Marseilles, Southern France, *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 166, pp. 319-329.
- Morhange, C., Blanc, F., Bourcier, M., Carbonel, P., Prone, A., Schmitt, S., Vivent, D. and Hesnard, A. 2003. Bio-sedimentology of the late Holocene deposits of the ancient harbor of Marseilles (Southern France, Mediterranean sea), *The Holocene*, 13, 4, pp. 593-604.
- Pirazzoli, P.A. 1999. Les ports antiques soulevés de la Méditerranée orientale, *Geoarcheologia i Quaternari litoral, Memorial M.P. Fumanal*, Universitat de Valencia, pp. 391-401
- Pirazzoli, P. et Thommeret, J. 1973. Une donnée nouvelle sur le niveau marin à Marseille à l'époque romaine, *C.R. Acad. SC. Paris*, 277, D, p. 2125-2128.
- Pirazzoli, P. A., Ausseil-Badie, J., Giresse, P., Hadjidaki, E. et Arnold, M. 1994. Historical environmental changes at Phalasarna harbour, West Crete, *Geoarcheology, An International Journal*, 7, 4, p. 371-392.
- Poidebard, A. 1939. *Un grand port disparu: Tyr, recherches aériennes et sous-marines 1934-1936*, Librairie Orientaliste Paul Geuthner, Paris, 2 vol.
- Poidebard, A. Lauffray, J. 1951. *Sidon, aménagements antiques du port de Saïda, étude aérienne, au sol et sous-marine (1946-1950)*, République libanaise, Ministère des Travaux Publics, Beyrouth, 95p. et ann.
- Provansal, M., Morhange, C. et Vella, C. 1995. Impacts anthropiques et contraintes naturelles sur les sites portuaires antiques de Marseille et de Fos. Acquis méthodologiques, *Méditerranée*, 3-4, pp 93-100.
- Raban, A. (ed.) 1985. Harbour archaeology, Proceedings of the first workshop *Ancient Mediterranean harbours*, BAR International Series, 257, 204 p.
- 1988. Archaeology of coastal changes, Proceedings of the first international symposium *Cities on the sea, past and present*, BAR International Series, 404, 252 p.
- Raban, A. and Holum, K. G. 1996. *Caesarea Maritima, a retrospective after two millenia*, Brill ed., Aladin Press, 693 p.
- Rapp, G. J. Jr. and Kraft, J. C. 1994. Holocene coastal change in Greece and Aegean Turkey, in «Beyond the site-Regional studies in the Aegean area», P. N. Kardulias ed., University Press of America, pp. 69-90.
- Reinhardt, E.G., Patterson, R.T., Blenkinsop, J., Raban A. 1998. "Paleoenvironmental evolution of the inner basin of the ancient harbor at Caesarea Maritima, Israel; foraminiferal and Sr isotopic evidence, *Revue Paléobiol.*, Genève, 17-1, pp. 1-21.
- Saghieh-Beydoun, M. 1996. Evidence of Earthquakes in the City Centre of Beirut", *AHL*, Oxford.
- Schmiedt, G. 1975. Antichi porti d'Italia, gli scali fenicio, punici i porti della Magna Grecia, Istituto Geografico Militare, Florence, 152 p.
- Yon, M. 2000. "Les hangars du port Chypro-Phénicien de Kition: campagnes 1996-1998 (Mission Française de Kition-Bamboula)", *Syria*, 77, pp. 95-116.