نتائج أهم الدراسات التى تناولت تغيرات مناسيب البحر المتوسط :

(أ) تغيرات سطح البحر خلال الزمن الرابع *Quaternary:*

تعرض العديد من البحوث والدراسات لرصد وتسجيل ملامح التغيرات التى حدثت لمستويات البحار العالمية ومن بينها حوض البحر المتوسط خلال الزمن الرابع ، وفيما يلى عرض لأهم نتائجها:

- **المجموعة الأولى : تأثير تذبذب مستوى سطح البحر المتوسط على سواحل الدول العربية :**

- يلاحظ وجود اتفاق وتناسق وتعاصر بين مستويات سواحل البحر خلال عصر البلايستوسين بإقليم مريوط المصرى ،ونظيرتها على ساحل إقليم برقة الليبى ، وسواحل لبنان .
- ولكن لم يهتم الدارسون العرب بتأريخ بقايا مستويات سطح البحر القديمة باستخدام أساليب التحليل الحديثة ، واقتصرت مساهماتهم على ربط ومقارنة مستويات الأشكال الجيومورفولوجية المتخلفة مع نظيرتها على سواحل البحر المتوسط الأخرى .
- ولم تلق أيضا الذبذبات التى حدثت فى مستوى البحر المتوسط خلال عصر الهولوسين الاهتمام من الدارسين العرب .

اهتم الباحثون العرب بدراسة خطوط سواحل البحر المتوسط خلال عصر البلايستوسين التى انحصرت فى معظمها على مجموعة الأرصفة البحرية التالية الناتجة عن الذبذبات الإيوستاتية *E ustatic Changes* :

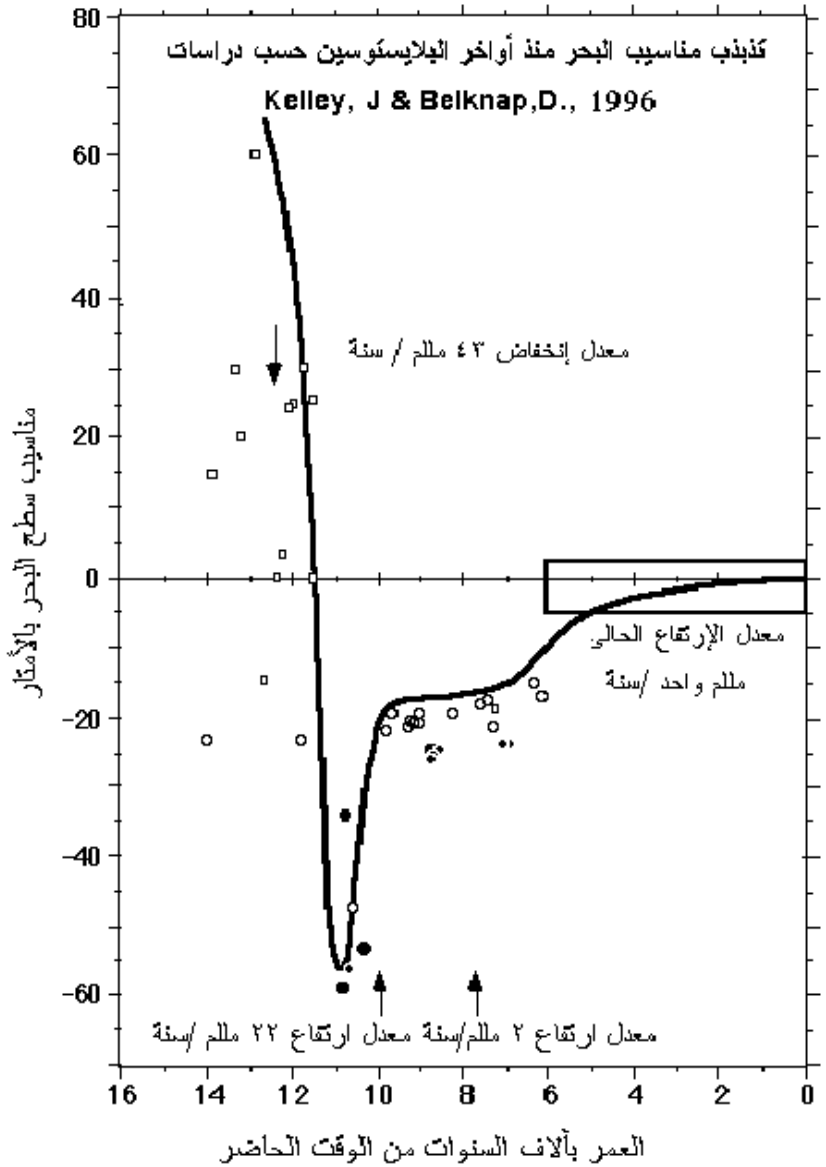
اسم الرصيف البحرى	المنسوب بالأمتار	تأريخه	مكان تمييز بقاياه	العمر بآلاف السنوات من الوقت الحاضر
الرصيف الكلابرى Calabrian	١٠٠-٢٠٠		سواح ل جنوب إيطاليا	؟
الرصيف الصقلى Siclian	٨٠-١٠٠	قبل جليد جونز .	سواحل جزيرة صقلية	٦٦٠-٨٢٥
الرصيف الميلازى Millazian	٥٠-٦٠	بين جليد جونز لدنم فى ج /	شبه جزيرة ميلازو فى صق لية	٥٠٠
الرصيف التيرانى Tyrrhenian	٣٥-٤٠	الفاصلة بين جليد مندل فى ج/ريس .	سواحل البحر التيرانى	٢٧٠
الرصيف المونستيرى Monasterian	١٥ - ١٨	بين جليد ريس مرفو فى ج /	بلدة مونستير لحلرا طع التونسى	١٥٠
الرصيف المونستيرى المتأخر	٧ - ٨	**بين جليد ريس مرفو فى ج /**		**١٢٥**

المجموعة الثانية : تأثير تذبذب مستوى سطح البحر على سواحل جنوب أوربا:

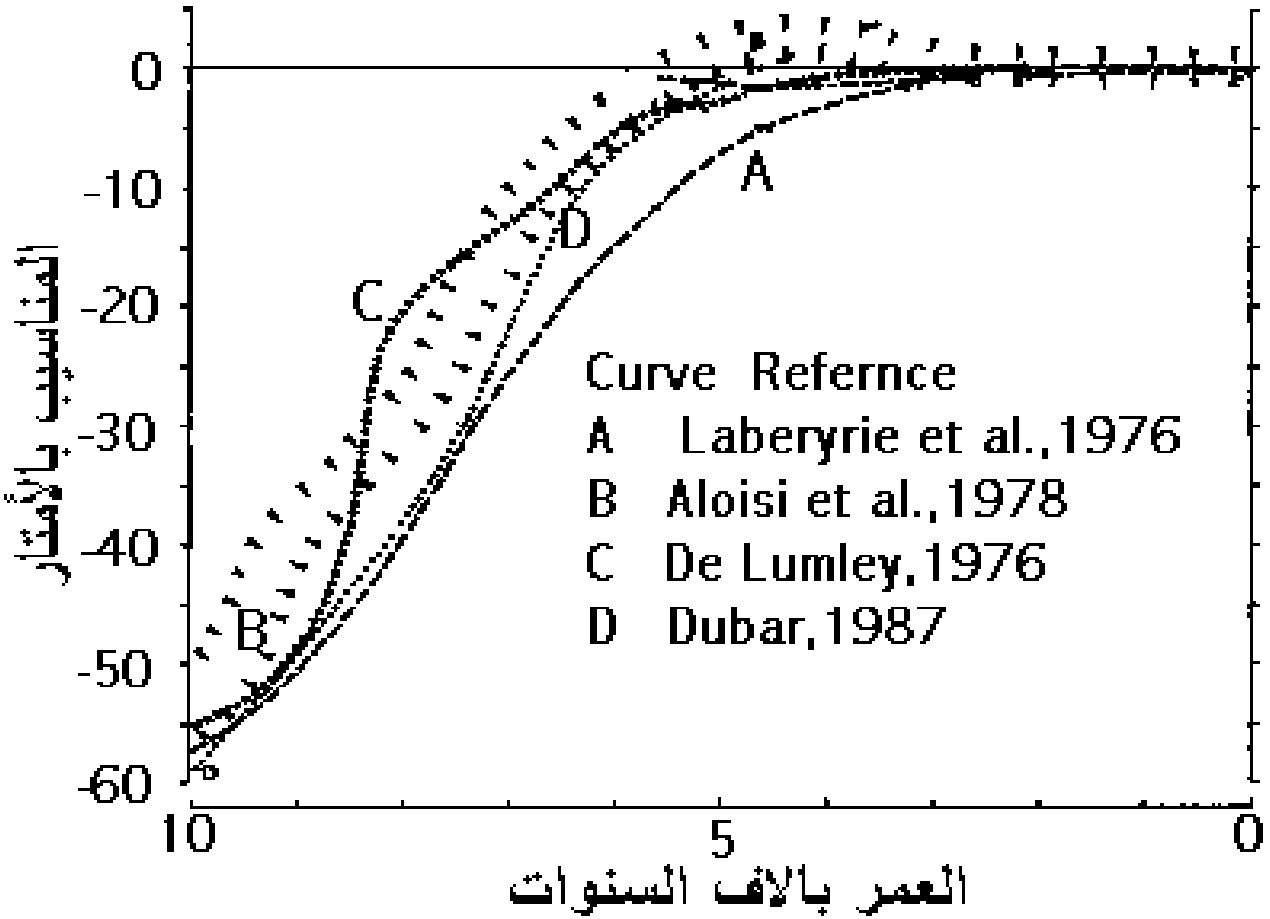
- رجحت الدراسات التى أجريت على سواحل جنوب أوربا وجود آثار لعشرة مراحل وذبذبات إيوستاتية ، حدثت فى مستوى سطح البحر المتوسط منذ ١٥٠ ألف سنة مضت ، وتتركز من بينها سبع ذبذبات حدثت خلال ال٤٣ ألف سنة الأخيرة ، ولكن لم ٌتشر الدراسات التى تمت على الساحل الجنوبى والشرقى للبحر المتوسط لمعظمها.

- تشير الدراسات التى أجريت على سواحل جنوب أوربا إلى أن البحر المتوسط قد إرتفع بمعدل يتراوح بين ٢ و ٣ ملليمتر سنويا خلال العشرة آلاف سنة ، وخلال هذه الفترة ترك البحر آثار وبقايا تتناثر على مناسيب تتفاوت من منطقة لأخرى وفقا لظروفها المحلية.

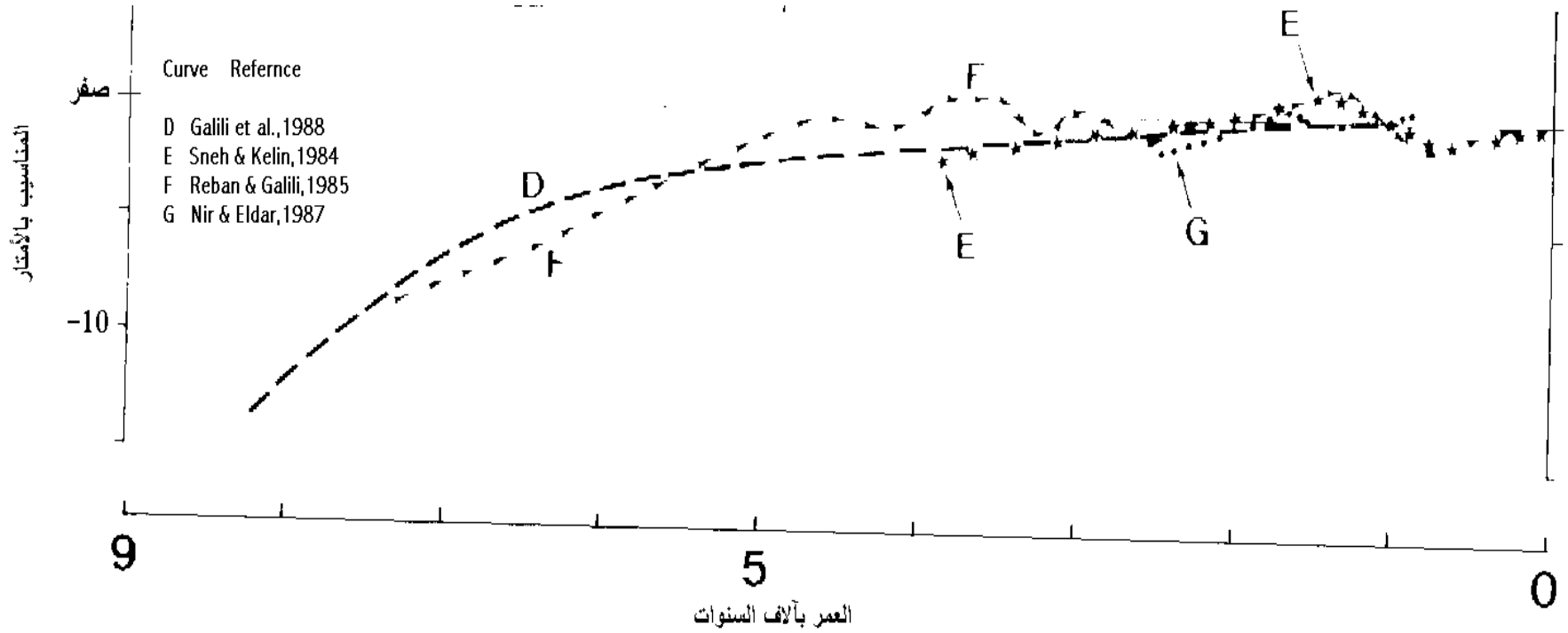
نتائج تذبذب سواحل البحر المتوسط وتأريخها



مناسيب البحر المتوسط على سواحل فرنسا خلال عصر الهولوسين



مناسيب البحر المتوسط على سواحل فلسطين المحتلة خلال عصر الهولوسين



إنشاء الخرائط والأطالس التى توضح ملامح خط الساحل خلال الزمن الرابع

- قدم الباحث "سترنر (Sterner,R.,1996 مجموعة خرائط رقمية توضح الحدود القصوى لتغيرات خطوط السواحل التى حدثت فى العالم خلال ١٥٠ ألف سنة من الوقت الحاضر .

- تم إنشاء هذه الخرائط بالحاسب الآلى اعتماداً على تحليل قاعدة بيانات تضم عدداً كبيراً من نتائج البحوث والدراسات التى قدمتها الجامعات الأوربية .

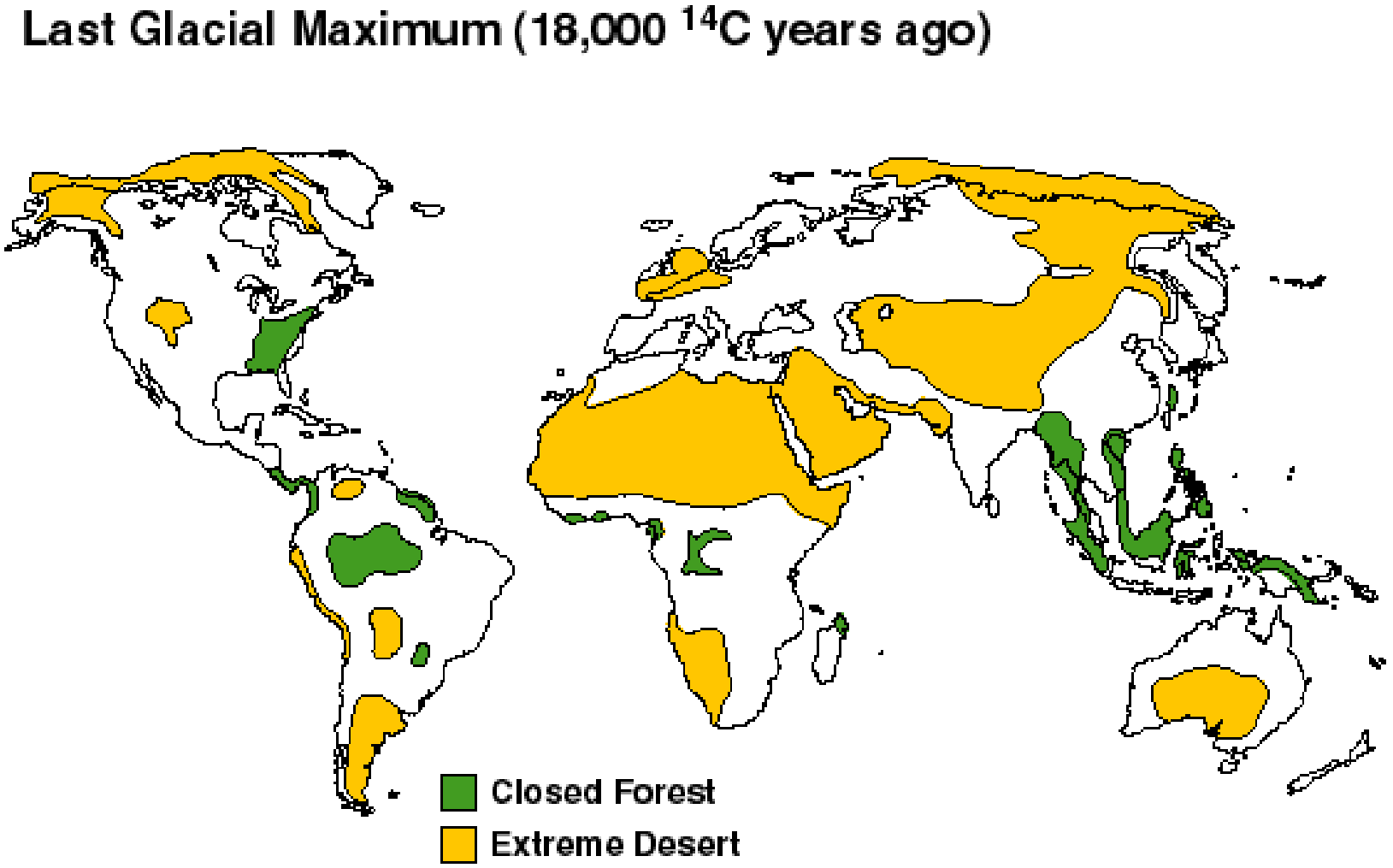
- تبين هذه الخرائط شكل خط الساحل على المناسيب الآتية :

خريطة رقمية توضح شكل سواحل البحر المتوسط على افتراض انخفاضها إلى منسوب ١٤٠ متر تحت مستوى البحر الحالى حسب نتائج دراسات "سترنر" *(Sterner,R.,1996)*

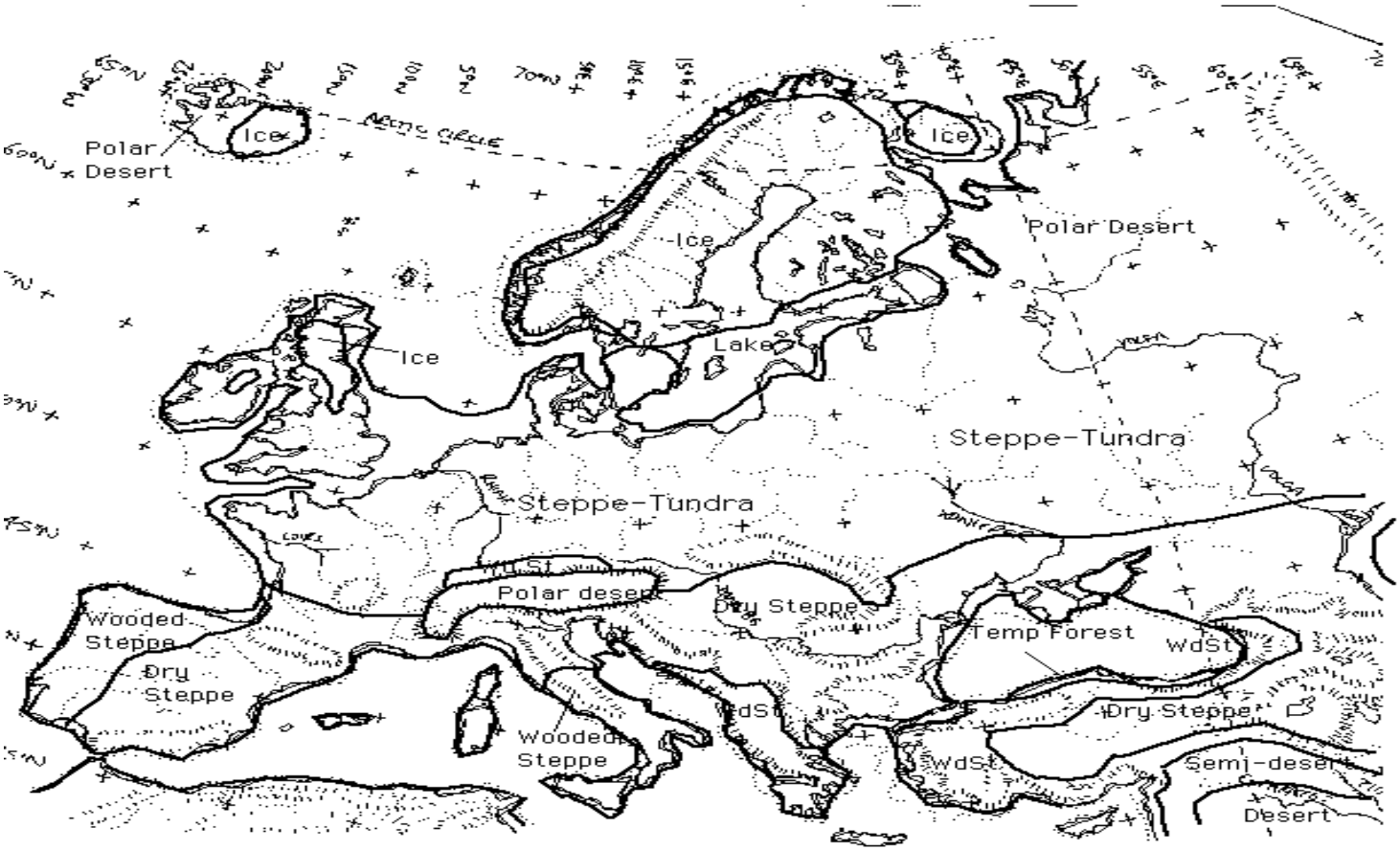
خريطة رقمية توضح شكل سواحل البحر المتوسط على افتراض ارتفاعها إلى منسوب ٦٥ متر فوق مستوى البحر الحالى حسب نتائج دراسات "سترنر" (Sterner,R.,1996)

- تقوم حالياً شبكة بيئة الزمن الرابع
Quaternary Environmental Network
التابعة لجامعة "أدليد" *University of Adelaide*
بإنشاء أطلس شامل للظروف البيئية لكوكب الأرض خلال الزمن الرابع .
- لايزال هذا الأطلس فى دور الإعداد ، ولم تنشر منه سوى بعض الخرائط التى تتناول خصائص العناصر المناخية وأنماط الغطاء النباتى السائدة فى قارات العالم فى أثناء الفترات الدفيئة من الزمن الرابع .
- فيما يلى مجموعة نماذج من خرائط هذا الأطلس :

يابس الكرة الأرضية أثناء الفترة الجليدية الأخيرة منذ ١٨ر٠٠٠ سنة بالاعتماد على التأريخ بالكربون ١٤

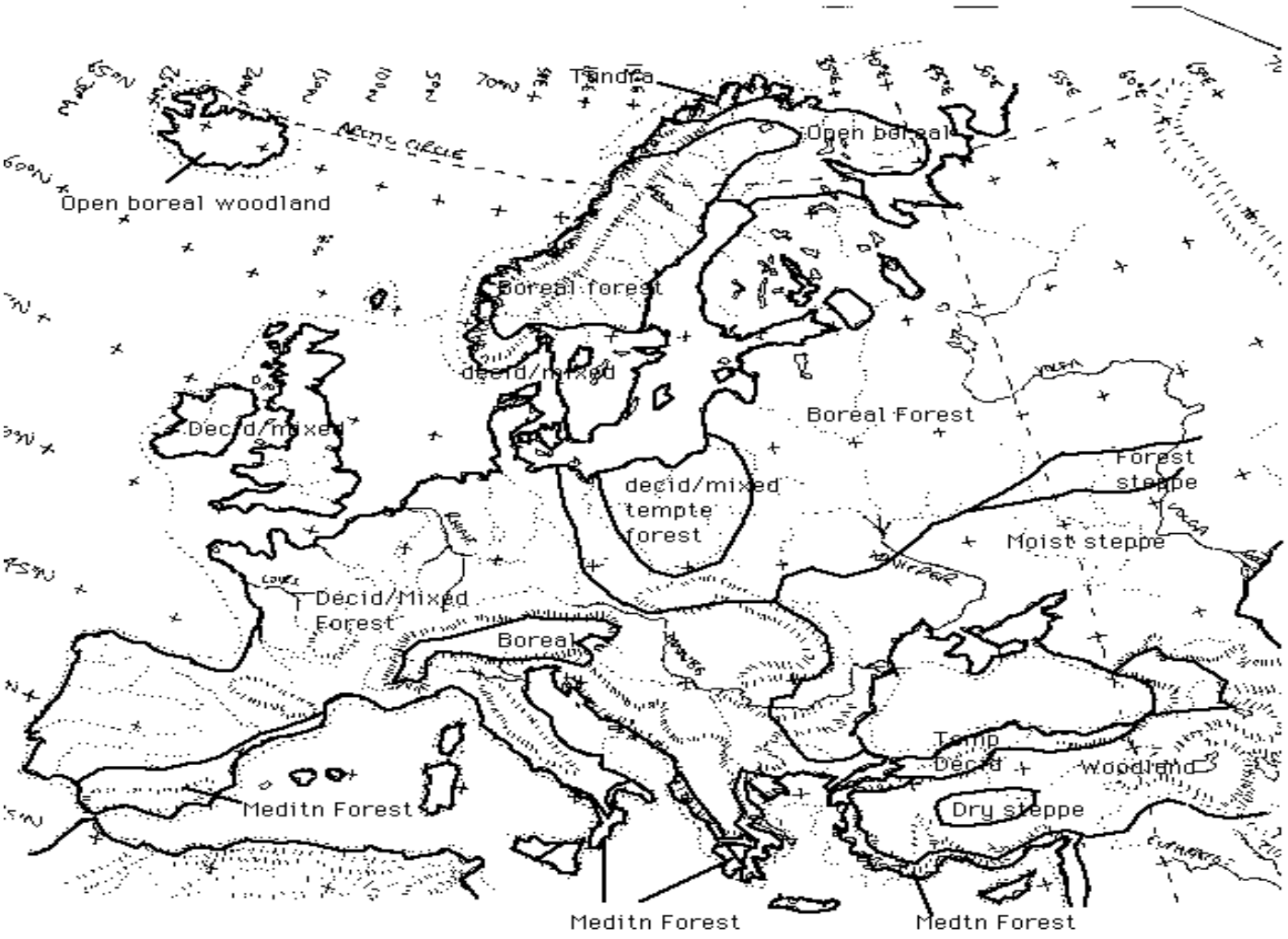


ملامح الجغرافية الطبيعية للقارة الأوربية منذ ١٠ر٠٠٠ سنة بالاعتماد على نتائج تحليل البقايا الحيوية بالكربون ١٤



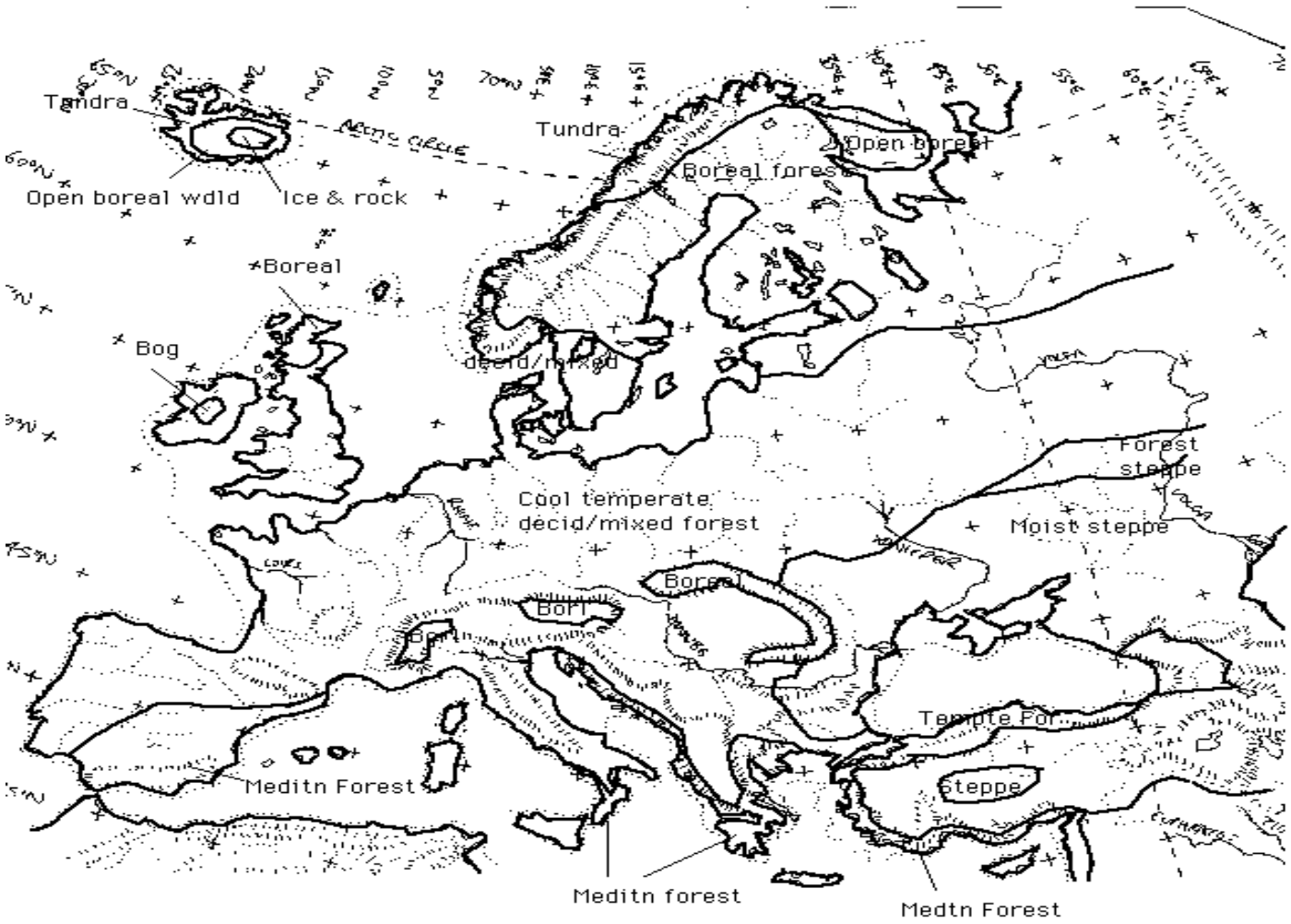
Younger Dryas cold interval (approx 10,800-10,000 14C y.a.). This cold and dry period saw the disappearence of the open woodland cover that had previously existed over much of Europe, and its replacement by dry steppe and steppe-tundra. The sudden ending of the Younger Dryas around 10,000 14C years ago marks the beginning of the Holocene interglacial.

ملامح الجغرافية الطبيعية للقارة الأوربية منذ ٩٫٠٠٠ - ٨٫٠٠٠ سنة بالاعتماد على نتائج تحليل البقايا الحيوية بالكربون ١٤



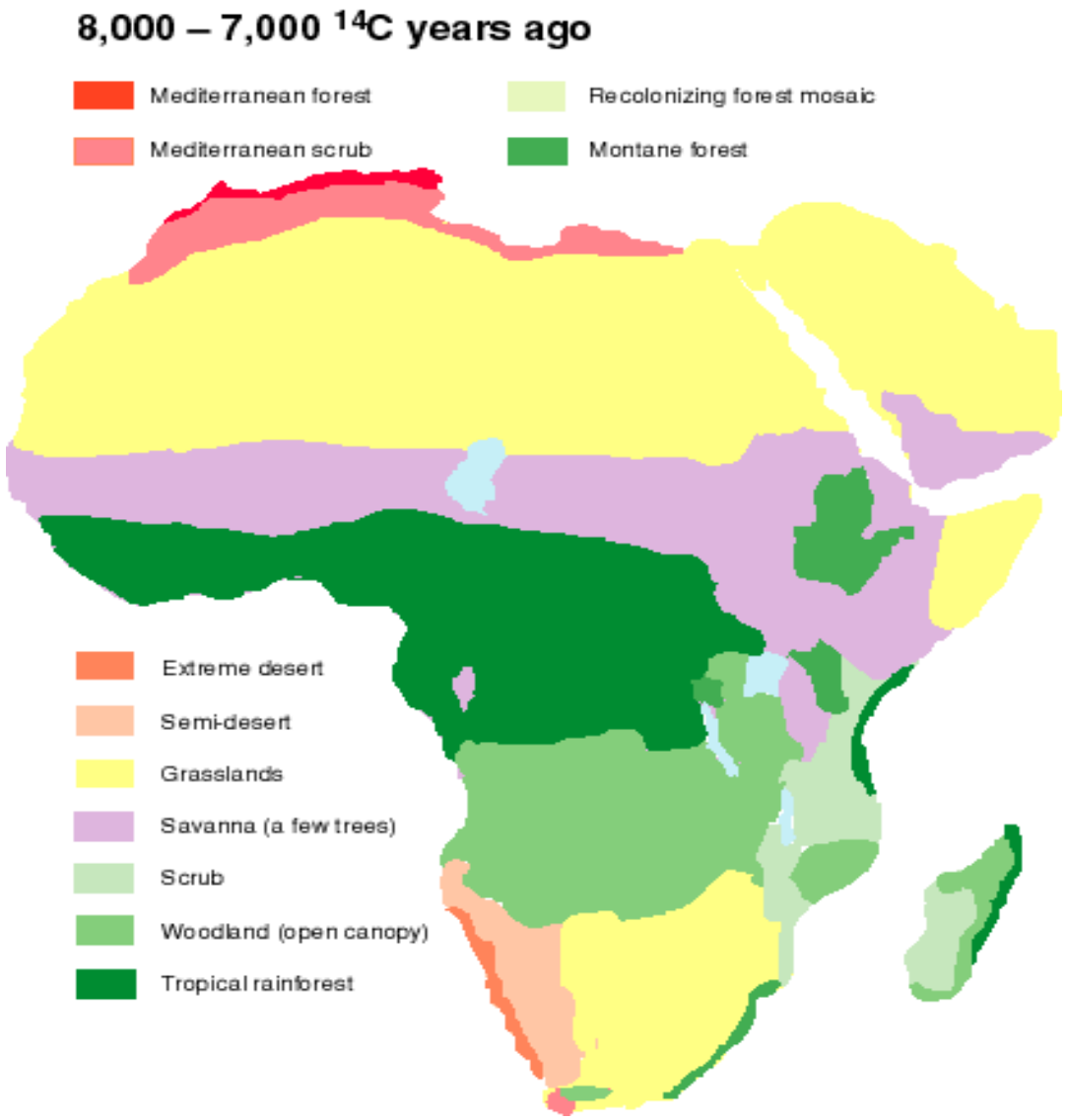
9,000-8,000 14C years ago; forest had by now returned to most of Europe after the end of the cold Younger Dryas at 10 kyr. At 9 ka, however, the forest cover was rather more open than at present with more herbaceous glades. By 8 kyr the forest was closed, but with conifers more abundant than at present in eastern Europe.

ملامح الجغرافية الطبيعية للقارة الأوربية منذ ٧٠٠٠ - ٥٠٠٠سنة
بالاعتماد على نتائج تحليل البقايا الحيوية بالكربون ١٤

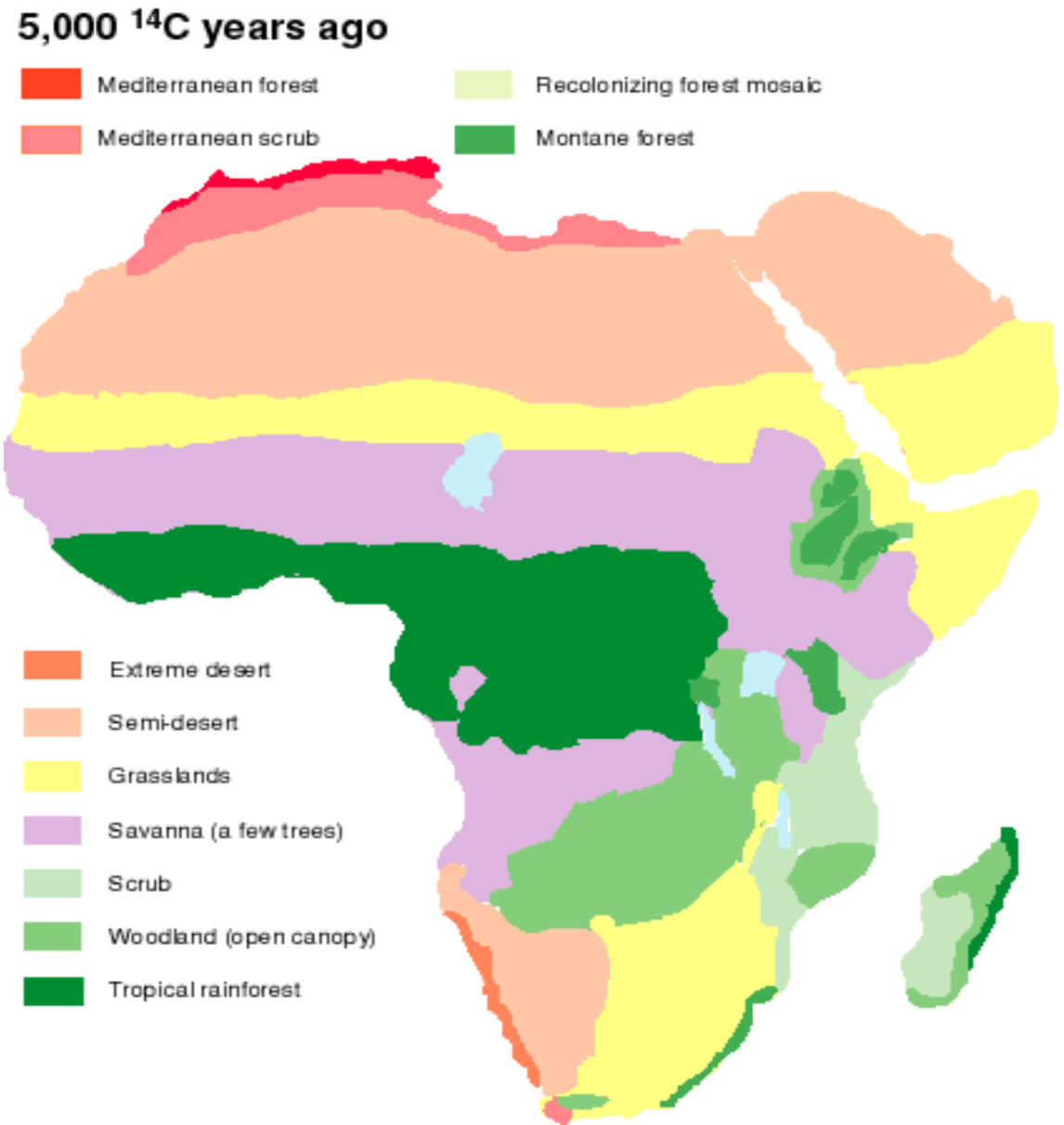


7,000-5,000 14C y.a.; warmer-than-present climates allowed forest to spread further north than at present.

ملامح الجغرافية الطبيعية لقارة إفريقيا منذ ٨ر٠٠٠ - ٧ر٠٠٠ سنة بالاعتماد على نتائج تحليل البقايا الحيوية بالكربون ١٤



ملامح الجغرافية الطبيعية لقارة إفريقيا منذ ٥ر٠٠٠ سنة بالاعتماد على نتائج تحليل البقايا الحيوية بالكربون ١٤



التغيرات المعاصرة فى مستوى سطح البحر :

- تشير نتائج الدراسات التى أجريت على مقارنة مستوى سطح البحر فى الهولوسين ومستواه خلال القرن العشرين ، أن معدل ارتفاع مستوى سطح البحر خلال القرن الحالى يصل لحوالى ملليمتر واحد سنوياً بمعدل خطأ لايتجاوز ± ١٥ر٠ مللم سنوياً *(Shennan, I., et al., 1992, pp.96 – 105)* .

نستنتج من ذلك أن :

- **الدراسات الأوربية تهتم باستخدام الأساليب الآتية :**
  - التأريخ المعملى لعينات الرواسب والحفريات.
  - قياس مستوى سطح البحر بالأقمار الصناعية .
  - دراسة ذبذبات مستوى سطح البحر خلال عصر الهولوسين والتغيرات المعاصرة .
- **أما الدراسات العربية فتهتم باستخدام الأساليب الآتية:**
  - الأدلة والشواهد الجيومورفولوجية المباشرة وغير المباشرة .
  - تحديد مناسيب سطح البحر خلال عصر البلايستوسين .

خاتمة الدراسة :

دعوة لتوحيد أساليب ودراسة وتأريخ مستويات سطح البحر المتوسط :

- نقترح تبنى الجهات العلمية فى الدول العربية المطلة على البحر المتوسط القيام بمشروع بحثى يهدف لإعادة رسم شواطئ البحر المتوسط الجنوبية والشرقية ، وتأريخ أعمارها، بحيث يتم بناء قاعدة بيانات *Data Base* تضم نتائج البحوث والدراسات السابقة، التى أجريت على سواحله العربية.

- كما نقترح الاهتمام بدراسة وتحليل الآثار والبقايا الحيوية القديمة *Paleoecological Evidence* المحفوظة فى الرواسب ثم تحليل كافة النتائج المستخلصة بتطبيق نظم المعلومات الجغرافية *G.I.S* ، واستنباط خرائط آلية *Computerized Maps* تبين ملامح خطوط السواحل القديمة ، وتأريخها ، على غرار الدراسات التى تمت على السواحل الأوربية .

- كما ندعو لتتبع آثار التغيرات الحديثة التى حدثت فى مستوى سطح البحر المتوسط منذ ١٥٠ ألف سنة مضت ، خلال آواخر البلايستوسين وعصر الهولوسين ، ومحاولة ربطها بنتائج الدراسات التى أجريت على السواحل الأوربية.