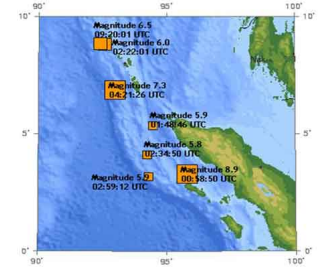


د. حسني حمدان الدسوقي حمامة

وقائع حول الزلزال:

في السادس والعشرين من شهر ديسمبر، مع قرب انتهاء السنة الماضية، ضرب الأرض زلزال كبير على حين غفلة من أهلها. وفي الوقت الذي يتربق فيه الأمر بكان قارعة سان أندرياس الواقع ضمن "حلقة النار" حول المحيط الهادي، جاءت ضربة كبرى من الأمواج المحيطية العاتية من المحيط الهندي والمآدر حدودها في ذلك المحيط. وضرب زلزال عظيم قاع المحيط الهندي بقوة اهتزت لها الأرض بمقدار تسع درجات على مقياس ريختر (شكل 1). وتولد عن الزلزال موجات بحرية عاتية (Tsunami) أحدثت أكبر كارثة لم تشهد مثلها الأرض في التاريخ الحديث منذ زلزال الجمعة الحسنة (Friday Good) الذي ضرب ألاسكا بشدة 9.2 في سنة 1962.



شكل (1) موقع زلزال المحيط الهندي 2004.

وتشير الإحصائيات المبدئية إلى قتل ما لا يقل عن 170,000 شخص بفعل الأمواج المحيطية العارمة. وبالرغم من أن الزلزال نشأ عند جزيرة سميولو عند الساحل الغربي شمالي سومطرة بأندونيسيا، إلا أن الأمواج المحيطية العارمة الناتجة دمّرت شواطئ أندونيسيا و سريلانكا و الهند و تايلند، وبلدان أخرى. وعلت الأمواج فوق الأرض لارتفاع بلغ 15 مترا. كما أن تأثير تلك الأمواج وصل إلى ساحل شرقي أفريقيا الذي يقع على بعد 4500 كيلومتر من فوق مركز الزلزال.

زلزال وموجات تاريخية كبرى:

يمثل زلزال المحيط الهندي وما صاحبه من موجات محيطية عاتية أسوأ كارثة طبيعية منذ زلزال بهولا الذي ضرب بينجلادش في سنة 1970 وقتل 500.000 شخص. ويمثل زلزال المحيط الهندي رابع أسوأ الزلازل في التاريخ من حيث عدد القتلى والذي بلغ عددهم ما يزيد عن 150.000 شخص. وهذه بعض الزلازل التي أحدثت كوارث كبرى في حياة البشر.

* زلزال تانجشان في الصين- 1976: قتل فيه 255.000 شخص.

* زلزال سينجباقليم كنجهاى في الصين- 1927: قتل فيه 200.000 شخص.

* زلزال جريت كانتو في اليابان- 1923: قتل فيه 143.000 شخص.

* زلزال جانسو في الصين- 1920: قتل فيه 200.000 شخص.

* زلزال شانكسى في الصين- 1556: قتل فيه 830.000 شخص. ومن أسوأ الموجات المحيطية العاتية (سونامية)

* سونامى آوا في اليابان، 1703: قتل فيه 100.000 شخص.

* سونامى جنوب بحر الصين، 1782: قتل فيه 40.000 شخص.

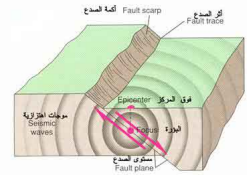
* سونامى ناتج عن ثورة بركان كاراكوتا في أندونيسيا، 1883: قتل فيه 36.000 شخص.

* سونامي إيطاليا، 1908: قتل فيه 70.000.

* سونامي زلزال لشبونة، 1755: قتل فيه 100.000.

خصائص زلزال المحيط الهندي 2004

تضاربت التقديرات الأولية حول مقدار قوة الزلزال إلى أن استقرت التقديرات عند 9 درجات بمقياس ريختر. ومن قبل ضرب زلزال شيلي العظيم الأرض في سنة 1900 بقوة مقدارها 9 درجات، وأيضا زلزال المجعة العظيمة في سنة 1964 الذي ضرب منطقة الأمير وليام سوند بمقدار (9.2) و زلزال جزر أندريدوف (9.1). وكان زلزال كامتشاتكا مساويا في الشدة (1952) لزلزال المحيط الهندي 2004. ولم تحدث الموجات البحرية (السونامية) دمارا هائلا مقارنة بالزلزال الأخير لأنها وقعت في مناطق غير مزدحمة بالسكان.



شكل(2): رسم توضيحي يبين بؤرة الزلزال والنقطة التي فوقها مباشرة على السطح.

وتلك بعض خصائص زلزال المحيط الهندي 2004.

1- موقع الزلزال: يقع فوق مركز الزلزال (95.854°E, 3.316°N, hypocenter) على بعد 160 كيلومتر غرب جزيرة سومطرة، أما بؤرة الزلزال فتقع على عمق 30 كيلومتر (18.6 ميل) تحت مستوى البحر وذلك عند نهاية الحافة الغربية "لحلقة النار" (Belt Fire) التي يتركز فيها 81 بالمائة من الزلازل الكبرى في العالم. وامتد تأثير الأمواج المحيطية العارمة إلى بانجلادش و الهند و ماليزيا و مينامار وتايلند وجزيرة سنغافورة وجزر المالديف (أنظر شكل 2).

2- امتد خط الصدع (line fault) الذي نتج عنه الزلزال لمسافة 1200 كيلومتر و إنزلقت قشرة المحيط حوالي 15 مترا على طول نطاق الانضواء (subduction) حيث تغوص لوحة الهند تحت لوحة بورما. ولم يحدث ذلك الانزلاق بشكل آني، ولكن تم على مرحلتين استغرقتا عدة دقائق. وتشير بيانات سجلات الزلازل إلى أنه في المرحلة الأولى تمزق الغلاف الصخري على عمق 30 كيلومترا تحت قاع البحر في منطقة بلغ طولها 400 كيلومتر تقريبا وعرضها 100 كيلومتر. وفي البداية كسر الغلاف الصخري بسرعة بلغت حوالي الكيلومتر /الثانية على مقربة من ساحل أتشيه باتجاه الشمال الغربي. وقضى الأمر في خلال 100 ثانية. وبعد نفس الفترة الزمنية استمر تمزيق الغلاف الصخري المتواجد شمالا عند جزر أندامان و نيكوبار.

ويمثل اللوح الهندي جزءا من اللوح الهندي-أستراليا الكبير، الذي يقع تحت المحيط الهندي و خليج البنغال، وينجرف اللوح الهندي نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ 6 سنتيمتر في السنة. وتقابل لوح الهند النشط (التكتوني) لوح بورما (الذي يعتبر جزءا من اللوح الأوروبو-آسيوي الكبير) في خندق سندا. وفي هذه النقطة، يطرح اللوح الهندي لوح بورما التي تتضمن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالى سومطرة. وينزلق اللوح الهندي بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما فتؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايد إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو المصهير الذي بدوره يدفع إلى أعلى مكونا براكين (شكل: 3). ويتم تلاقى تلك الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدي إلى نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.

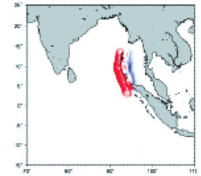


شكل (3): رسم تخطيطي يحاكي زلزال المحيط الهندي حيث انضوت قطعة المحيط الهندي تحت قطعة بورما فتولد الزلزال عند نطاق المانضواء (نطاق بنيفوف)

بالإضافة إلى جانب حركة حواف الألواح التكتونية، فإن التوقعات تشير إلى أن قاع البحر يرتفع بمعدل عدة أمتار، مما يؤدي إلى نشأة الموجات المحيطية العارمة المدمرة. ولما نشأ الأمواج المحيطية العارمة من نقطة، كما يتصور بشكل خاطئ في العديد من الأشكال التوضيحية، لكنها تشع إلى الخارج على امتداد 1200 كم من الكسر، حتى انتشرت الموجات انتشارا واسعا حتى وصلت المكسيك و تشيلي.

4-المصدات والزلزلات الأخرى: وتبع الزلزال ردفات في جزر أندامان، جزر نيكوبار، ومنطقة المركز الأصلي في الساعات والأيام التي تلت الزلزال، وبلغت قوة أكبر ردفة 7.1 وكانت من نصيب جزر نيكوبار. وتعاقت الهزات يوميا بصدمات بمقدار 6.6 (شكل:4).

شكل رقم(4): خريطة لمواقع الزلزال والردافات التالية وألواح الغلاف الصخري في منطقة الزلزال



ومن الجدير بالذكر أن زلزال المحيط الهندي 2004 وقع بعد ثلاثة أيام فقط من وقوع زلزال كبير مقداره 8.1 في منطقة غير مسكونة غرب نيوزيلندا القطبية في جزر أوكلاند، وشمال جزيرة ماككوارى الأسترالية. ويعتقد أن ذلك الزلزال كان بمثابة الشرارة التي فجرت زلزال المحيط الهندي.

5- قوة الزلزال: تشير التقديرات إلى أن الطاقة الكلية التي أصدرها زلزال المحيط الهندي بلغت 2.0 exajoules (2.0 × 10¹⁸ الجول). وتكفي تلك الطاقة لغلي 150 لترا من الماء من نصيب كل شخص يعيش على الأرض. كما أن التخمينات تشير إلى تذبذب سطح الأرض حوالي 20 إلى 30 سنتيمترا، وهذا يكافئ قوة التأثيرات المدية التي تحدثها الشمس والقمر. وقد تم تحسس موجات إهتزاز الزلزال عبر الكوكب - بعيدا حتى أوكلاهوما، كما سجلت حركات رأسية مقدارها 3 أمتار.

وقد أدى زحزحة الكتلة الصخرية والطاقة الهائلة التي أطلقها الزلزال إلى إحداث تغيير طفيف في دوران الأرض. وتشير النماذج النظرية إلى أن يوم الأرض سيقصر بمقدار 2.68 أجزاء من المليون من الثانية (2.68 μs) (أو حوالي واحد billionth من طول اليوم) وذلك نتيجة لنقصان في تفلطح (oblateness) الأرض. كما قد يؤدي الزلزال أيضا إلى "تحلحل" (Wobble) في حدود 2.5 سنتيمتر. أو ربما بحدود 5 أو 6 سنتيمترا.

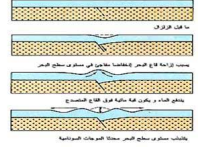
على أية حال، فبسبب تأثيرات مدية للقمر، يزداد طول اليوم 15 ميكرو ثانية (μs) كل سنة، لذا فإن أي تعجيل في دوران الأرض بسبب الزلزال سيفقد بسرعة. وبنفس الطريقة، فإن تحلحل التقويم الطبيعي لأرض سيسبب تذبذب شمع الأرض بحدود 15م (The chandler natural wobble of the earth can be up to 15 m). مذهلة وبصورة. الغربية في حدود 20م، بل إن النهاية الشمالية لسومطرة التي تقع على لوح بورما التكتوني (المناطق الجنوبية على لوحة سندا)، قد ينتقل أيضا لمسافة 36م باتجاه الجنوب الغربي.

وتلك الحركة تشمل الحركة العمودية بالإضافة إلى الحركة الجانبية. وقد لا يكون محتملا إستعمار تلك الجزر خاصة في المناطق الساحلية نظرا لانخفاضها تحت مستوى سطح البحر. زلزال والردافات التالية و ألواح الغلاف الصخري في منطقة الزلزال.

خصائص الموجة المحيطية العارمة:

شكل: (5) الموجة المسومانية، اللون الأحمر (إلى اليسار) يشير إلى أن مستوى الماء أعلى من الوضع الطبيعي الذي يمثله اللون الأزرق (إلى اليمين) فوق بؤرة الزلزال.

تولدت الأمواج المحيطية العارمة من إزاحة حجوم هائلة من الماء تنتج من إهتزاز قاع البحر بواسطة الزلزال. وقد ضربت تلك الأمواج سواحل المحيط الهندي، وكانت تلك الضربات الأخطر إلى حد بعيد في كل تاريخ مسجل (شكل 6).



شكل (6): تولد الموجات التسونامية بواسطة الزلازل تحت البحار.

طبقا لتقديرات تاد مرتي، نائب رئيس جمعية الأواج، فإن الطاقة الكلية للموجات المحيطية العارمة كانت تعادل حوالي خمسة مليون طن من مادة تي إن تي (20 petajoules). وهذه تعادل ضعف الطاقة المتفجرة الكلية التي إستعملت أثناء الحرب العالمية الثانية (مشملة تلك القنبلتين الذريتين). وقد رصد رادار قمرين صناعيين (كانا قدرا فوق الزلزال في وضع عمودي فوق المنطقة في لحظة الزلزال) صدر موجتين (wavefronts) 500-850 كيلومتر على حدة بإرتفاع 50 سنتيمتر. ومثلت تلك الموجتان أول الملاحظات عن تلك الموجات التسونامية.

تصاريق القدر:

لم تتضرر بنجالادش كثيرا بزلزال المحيط الهندي بالرغم من أنها تقع على الطرف الشمالي لخليج البنجال، علاوة على كونها أراض منخفضة. ويرجع السبب في ذلك إلى أن اتجاه خط الفالق (الصدع) يمتد باتجاه شمال-جنوب، الأمر الذي جعل القوة العظمى للموجات التسونامية تسافر عموديا على اتجاه خط الفالق.. أي باتجاه شرق-غرب.

ومن الطبيعي أن تكون آمنة، تلك السواحل التي تفضلها عن الموجات التسونامية كتل صخرية. ولهذا فإن ولاية كيرالا الهندية ضربت بالموجات التسونامية بالرغم من وقوعها على الساحل الغربي للهند، وكذا الحال في الساحل الغربي لسريلانكا. كما أن بعد المسافة لا يمثل ضمان أمان، ولذلك فإن الموجات التسونامية قد ضربت الصومال بعنف أشد مما ضربت به بنجالادش.

ومن عجيب القدر أيضا اختلاف فترات تعرض المناطق المختلفة للموجات التسونامية. فقد تراوحت فترات الضربات من 15 دقيقة حتى سبع ساعات لتصل إلى السواحل المختلفة. ففي الوقت الذي ضربت فيه بسرعة المناطق الشمالية من جزيرة سومطرة الأندونيسية، تعرضت فيه سريلانكا والساحل المشرقي للهند ضربتا بعد ساعتين تقريبا. وضربت تايلاند أيضا بعد ساعتين تقريبا، على الرغم من أنها الأقرب إلى مركز الزلزال، لأن الموجة المحيطية العارمة سافرت ببطء أكثر في بحر أندامان المضحل أمام ساحلها الغربي.



الضرر والإصابات:

أهقرقت الأمواج المحيطية العارمة أكثر من 170,000 شخص، بالإضافة إلى عشرات الألاف من المفقودين، وأكثر من مليون مشردا. وتذكر

وكالمات الإغاثة بأنّ ثلث القتلى من الأطفال، وذلك نتيجة النسبة العددية العالية للأطفال في سكان العديد من المناطق المتأثرة. والحقيقة أنّ ضعف الأطفال جعلهم غير قادرين على مقاومة المياه المتزايدة. هذا علاوة على قتل نحو 9.000 سائح من الأجانب (في الغالب أوروبيين) من الذين كانوا يتمتعون بقضاء عطلات أعياد رأس السنة الميلادية. وأكثر المتضررين كانوا من الإسكندنافيين (من السويد).

وقد أعلنت حالة الطوارئ في سريلانكا، أندونيسيا المالديف (شكل:7). وأعلنت الأمم المتحدة أنّ عملية الإغاثة الحالية ستكون غالية جداً. كما صرح الأمين العام للأمم المتحدة كوفي عنان بأن من المحتمل أن يستغرق إعمار المناطق المتضررة ما بين خمس وعشر سنوات.

شكل(7): أكثر بلدان العالم تضرراً من آثار زلزال المحيط الهندي 2004.

كما أعربت الحكومات والمنظمات الغير حكومية عن خوفها من أن يتضاعف العدد النهائي من الخسائر في الأرواح نتيجة للأمراض.

إن هذا الزلزال يعد واحداً من أسوأ عشر زلازل بالنسبة لفقد الأرواح عبر التاريخ المدون. كما أن الموجة المحيطية العارمة هي الأسوأ موجة في التاريخ. وقد سجلت في سنة 1703 موجة محيطية عارمة في أوا باليابان قتلت أكثر من 100,000 شخص. وقد شملت البلدان التي تأثرت بالموجات العاتية كل من أندونيسيا، سيرى لانكا، الهند، تايلاند، المالديف، الصومال، ماينمار، ماليزيا وبلدان أخرى وبعض السياح الأجانب.

أحزمة الزلازل في العالم:

تتركز غالبية الزلازل في أحزمة جغرافية ضيقة. وعلى الرغم من حدوث الزلازل في أغلب بقاع الأرض إلا أن حواف الألواح التكتونية تحيط بها أحزمة الزلازل (شكل:8).

ونذكر من أهم أحزمة الزلازل ما يلي :

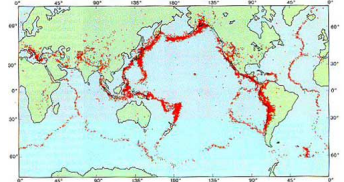
1- حزام ما حول المحيط الهادي (belt Pacific-Circum) :

80% من زلازل العالم ذات البؤرة المضحلة ، 90% ذات البؤرة المتوسطة و 100% ذات البؤرة العميقة.

2- حزام الألب - الهيمالايا belt Himalayan - Mediterranean : ويلتقي مع الحزام السابق في شمال استراليا.

3- عبر قمة عرف وسط المحيط.

4- نطاقات بنيوف (zones Benioff) : التي تبدأ عند الأخاديد المحيطية منحدرية في الأرض بزواوية تتراوح ما بين 30° إلى 60° (شكل:3).



شكل (8): توزيعات أحزمة الزلازل في العالم في الفترة ما بين عامي 1961، 1967 موضحاً عليها المتطابق بين مواقع حواف اللواح التكتونية ومواقع أحزمة الزلازل.

علامات التحذير:

فى الوقت الذى يوجد فيه نظام تحذير من التسونامى فى المحيط الهادى حيث يوجد "حزام النار" (Fire Ring) لا يوجد نظام للتحذير واستشعار الموجات التسونامية فى المحيط الهادى. إن استشعار الموجات التسونامية أمر غير سهل، نظراً لأن الموجات التسونامية فى المياه العميقة يكون ارتفاعاتها منخفض جداً، ويلزم لكشفها شبكة من المحسّسات (sensors of Network). كما أن إنشاء شبكة لتصلّات تضمّن التحذير على مدار الساعة يمثل مشكلة عويصة. ويساهم فى تعقيد مشكلة الإنذار عدم التقدير الصحيح لقوة الزلازل لحظة حدوثه. كما أن ندرة أمواج التسونامى فى المحيط الهادى ساعدت فى عدم الاهتمام بإنشاء نظام تحذيرى، علماً بأن أقصى المحافظة الغربية "لحلقه النار" تمتد فى المحيط الهادى. وقد أدى إزالة الشعاب المرجانية فى المياه الضحلة إلى تعاضم فعل التسونامى. وأدت تلك الأمواج إلى حدوث أضرار جانبية تمثلت فى إحداث دمار المظومة البيئية بما فيها من شعاب مرجانية ونبات المانجروف والغابات والمناطق الرطبة والماستزراع والكثبان الرملية والتنوع النباتى والحيوانى والمياه الجوفية. بالإضافة إلى انتشار الملوثات الكيميائية.

شكل (9): صورة لساحل المياندا أتشيه قبل وبعد الزلازل. وقد غرق أغلب الساحل.



المدخل القرآنى لزلازل الأرض جميعاً:

1- زلازل الدنيا وزلازل الآخرة:

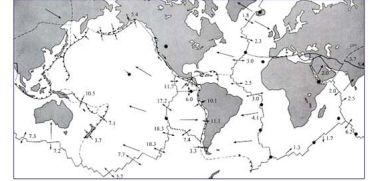
الإلف حجاب، بمعنى أن الإنسان قد لا يتوقف متأملاً الأشياء التى أُلْهِها حتى يحدث انقلاب فى معهود الأشياء، حينئذ يشعر الإنسان بحقيقة نعم الله. لذاخذ الزلازل على سبيل التوضيح، حيث نجد أن الناس لا يحسون بنعمة قرار الأرض إلما حينما تميد الأرض من تحتهم. هنا يشعر الجميع بضعفهم الشديد أمام قوة الله التى لا يحدها حدود، فيعلمون أن قرارهم على الأرض مرهون بعناية الله لهم، فيأكدون أن القوة لله جميعاً. أمام ضربات الزلازل، تعجز قوة البشر مهما تعاضمت، حيث تآتى الضربات بيّاتاً أو نهاراً. تآتى الزلازل بغتة فلا يفيد التنبؤ فى المزار منها، وكمن من مرة تنبأ فيها العلماء بوقوع الزلازل ولم تقع. والزلزلة والزلازل كلمتان توحيان بالرهبة الشديدة، والانقلاب الحاد فى معهود الأشياء من فجأة الموت ودمار الممتلكات. والناس بعد زلازل الدنيا، يسرعون لإنقاذ من تضرروا من آثاركارثة الزلازل، وربما ينجحون فى إنقاذ أنفسهم قد قاربت على الهلاك. يهرعون طالبين المنجدة من بعضهم البعض. فمن يعينهم يوم القيامة حينما تتقطع بهم الأسباب. ولما تضرب زلازل الدنيا الأرض كلها فى وقت واحد، أما زلازل الآخرة فيضرب الأرض ضربة تُرَج بها رجا، وتخرج الأرض بها أثقالها، وأثقال الأرض حديد ونيكل ومصهوران، صهارة وحميم. وإذا كان الناس يمشون على سطح الأرض بعد حدوث الزلازل، فكيف يكون حالهم عند حدوث زلازل الآخرة، فى وقت تكون أثقال الأرض قد خرجت من جوفها وما يصاحبها من حرارة شديدة. وعقب زلازل الدنيا يقف الناس ليصلحوا ما أفسده الزلازل، أما بعد زلازل الساعة فتوضع الموازين المقسط، والموزن حينئذ بمثابة المذرة. يقول تعالى:

((إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زُلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنْسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَىٰ لَهَا * يَوْمَئِذٍ يَصُدُّرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِيُرَوَّاْ أَعْمَالَهُمْ * فَمَنْ يَعمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ * وَمَنْ يَعمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ *)) (الزلزلة: 8-1).
فيا أيها الناس زلازل الدنيا بمثابة رسالة تحذير من ربكم، والساعة سوف تاتيكم بغتة وانتم لا تشعرون.. ومهما تعاضمت زلازل الدنيا، فإن قاريه القرآن يعلم أن الأدهى والأمر هو زلازل الساعة. زلزلة تنسى الوالدة رضيعها، زلزلة ترى الناس سكارى دون أن يتعاطوا خمراً. يقول سبحانه وتعالى:

«يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوُنَّهَا تُذْهِلُ كُلَّ مَرْضِعٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَىٰ وَمَا هُمْ بِسُكَارَىٰ وَلَٰكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ» (الحج: 1-2). والزلزلة والزلازل ابتلاء للمؤمنين ونذير للكافرين. والزلازل جند من جنود الله يهلك به من يشاء ويصرفه عن يشاء.

2: مصطلحات علم الزلازل في القرآن:

ترد في القرآن الكريم في معرض الحديث عن الزلازل مصطلحات غاية في الدقة. ونتناول هنا كلمات وآيات القرآن الكريم حول الزلازل:



أ - الكلمات: الزلزلة، زلزال الأرض، المرجفة، المراجعة، المرادفة، المصيبة، الخسف، المصدع.

ب- الآيات:

يقول تعالى:

«يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوُنَّهَا تُذْهِلُ كُلَّ مَرْضِعٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَىٰ وَمَا هُمْ بِسُكَارَىٰ وَلَٰكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ» (الحج: 1-2). ويقول أيضا: «إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنْسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَىٰ لَهَا» (الزلزلة: 1: 5) وقد وردت مفردات علم الزلازل في العديد من آيات القرآن الكريم.

المرجفة:

يقول تعالى: «يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَّهِيلًا» (المزمل: 14). "يَوْمَ تَرْجُفُ الرَّجَافَةُ * تَتَّبَعُهَا الرَّادِفَةُ" (المرادفة). "فَأَخَذْتَهُمُ الرَّجْفَةَ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ * الَّذِينَ كَذَّبُوا شِعْرِي بَاءَ كَأَن لَّمْ يَغْنَوْا فِيهَا الَّذِينَ كَذَّبُوا شِعْرِي بَاءَ كَأَن لَّمْ يَخْسَرُوا مَالَهُمْ خَسْرًا رَّيِّنًا" (الأعراف: 91-92).

وَأَخْرَجْنَا مَوْسَىٰ قَوْمَهُ سَبَّعِينَ رَجُلًا لَّمْ يَتَّقِنَا فَانزَلْنَا مَرِيضًا مَّرِيضًا فَأَخَذْتَهُمُ الرَّجْفَةَ قَالَ رَبِّ لَوْ شِئْتَ أَهْلَكْتَهُم مِّن قَبْلِ وَإِيَّيَّ أَتَهْلِكُنَا بِمَا فَعَلَ الْمُسْكَفَاءُ مِنَّا إِنَّ هِيَ لَأِنْفِتْنَتُكَ تُضِلُّ بِهَا مَن تَشَاءُ وَتَهْدِي مَن تَشَاءُ أَنْتَ وَلِيْنَا فَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ خَيْرُ الْغَافِرِينَ" (الأعراف: 155).

وَأَلِي مَدْيَنَ أَخَاهُمْ شُعَيْبًا فَقَالِي يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَارْجُوا إِلَيَّ يَوْمَ الْآخِرِ وَلَا تَعْتُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ فَكَذَّبُوهُ أَخَذْتَهُمُ الرَّجْفَةَ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ" (المعنكبوت: 36-37).

المصيبة:

يقول تعالى: "وَأَخَذَ الَّذِينَ ظَلَمُوا الصَّيْحَةَ فَأَصْبَحُوا فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ * كَأَن لَّمْ يَغْنَوْا فِيهَا أَلَا إِنَّ ثَمُودَ كَفَرُوا رَبَّهُمْ أَلَا بِعَدَالٍ ثَمُودٍ" (هود: 67-68). "وَلَقَدْ كَذَّبَ أَصْحَابُ الْحَجَرِ الْمُرْسَلِينَ * وَأَتَيْنَاهُم آيَاتِنَا فَكَانُوا عَنْهَا مُعْرِضِينَ * وَكَانُوا يُحِبُّونَ مَنَ الْجِبَالِ بَيْوتًا آمِنِينَ * فَأَخَذْتَهُمُ الصَّيْحَةُ مَصْبِحِينَ" (الحجر: 80-83). ويقول أيضا "

وَلَمَّا جَاءَ أَمْرُنَا نَجَّيْنَا شُعَيْبًا وَالَّذِينَ آمَنُوا مَعَهُ بِرَحْمَةٍ مِنَّا وَأَخَذَتِ الَّذِينَ ظَلَمُوا الصَّيْحَةَ فَأَصْبَحُوا فِي دِيَارِهِمْ جِثْمِينَ
" (هود: 94) .

وكما أهلك الله ثمود وقوم شعيب بالرحضة، فقد أهلكهم أيضا بالصيحة، وفي لهذا إفادة على أن الرحضة صاحبها صيحة، وهذا ما توصل
إليه علم الزلازل. ومن عجيب كمال القرآن أن تجميع صنوف المهالك في شطر من آية، حيث يقول تعالى: " فَكُلًّا أَخَذْنَا بِذَنْبِهِ
فَمِنْهُمْ مَنْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِ حَاصِبًا وَمِنْهُمْ مَنْ أَخَذَتْهُ الصَّيْحَةُ وَمِنْهُمْ مَنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ وَمِنْهُمْ مَنْ أَغْرَقْنَا وَمَا كَانَ اللَّهُ
لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِنْ كَانُوا أَنْفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ
" (العنكبوت: 40):

المخسف:

يقول تعالى: " فَخَسَفْنَا بِهِ وَبِدَارِهِ الْأَرْضَ " (المقصص: 81)، " إِنَّ نَّشَأَنَ خَسِيفٍ بِهِمُ الْأَرْضُ " (سبأ: 9)، " وَمِنْهُمْ مَنْ خَسَفْنَا بِهِ
الارض
فَأَمِنَ الَّذِينَ مَكَرُوا السَّيِّئَاتِ أَنْ يَخْسِفَ اللَّهُ بِهِمُ الْأَرْضَ أَوْ يَأْتِيَهُمُ الْأَعْدَابُ مِنْ حَيْثُ لَا يَشْعُرُونَ
" (الأنحل: 45)،
" أَفَأَمِنْتُمْ أَنْ يَخْسِفَ بِكُمْ جَانِبَ الْبَرِّ
" (اليسراء: 68)،
" أَأَمِنْتُمْ مَنْ فِي السَّمَاءِ أَنْ يَخْسِفَ بِكُمْ الْأَرْضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ
" (الملك: 16).

المصدع:

يقول تعالى: " لَوْ أَنْزَلْنَا هَذَا الْقُرْآنَ عَلَى جَبَلٍ لَرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ " (الحشر: 21)، " وَالْأَرْضُ ذَاتِ الْمَصَدِّعِ " (المطارق: 12) .

تمثل العناصر السابق ذكرها اهم مفردات علم الزلازل الحديث: وتلك العناصر هي الزلزلة والرحضة والصيحة والمخسف والمصدع. وقبل
تبيان أوجه الإعجاز العلمي تشير إلى معاني العناصر السابقة في ضوء القرآن وعلم الزلازل:

في سورة الرعد بيان كاف

أولاً: آيات محكمات:

في سورة الرعد 4 آيات لا يسع أي عالم من علماء الجيولوجيا في العالم أجمع إلا أن يشهد بعظمة العلم القرآني في مجال علوم الأرض.
آيات تحمل إشارات علمية عميقة عن مد الأرض. وقطعها المتجاورات، وتقطيعها وسير جبالها. وإنقاص أطرافها. وتلك الآيات هي
قوله تعالى:

((وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشَى اللَّيْلُ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)) (الرعد: 3).*(وفي الأرضِ قطعٌ... (الرعد: 4).

«وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِعَتْ بِهِ الْأَرْضُ أَوْ كَلِمٌ بِهِ الْأُمُوتُ بِبَلِّ لَلَّهَ الْمَأْمُورُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَأْسِ الَّذِينَ آمَنُوا أَنْ لَوْ يَشَاءُ اللَّهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلَا يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُوا تُصِيبُهُم بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِنْ دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدَ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يَخْلِفُ الْأَعْوَِدَ» (المزود: 31).

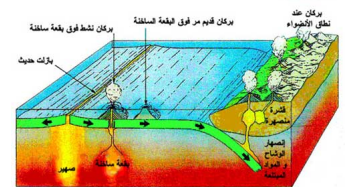
«أَوْلَمْ يَرَوْا أَنَّ نَاتِي الْمَارِضِ نَقْصُهُ مِنْ أَطْرَافِهِ وَاللَّهُ يَحْكُمُ لِمَا عَقِبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ» (المزود: 41).

وما وقائع زلازال المحيط الهندي الكبير الذي ضرب الأرض لما تفسير عملي لتلك الإشارات المقرآنية التي لم يعرفها علماء الجيولوجيا إلا منذ مطلع الستينات من القرن العشرين، أي في خلال الأربعين سنة الماضية. وبمنتهى الموضوع الذي لا غموض فيه، فقد وقع هذا الزلازل نتيجة التقاء قطعة من الغلاف الصخري («وَفِي الْمَارِضِ قِطْعٌ...») تقع تحت المحيط الهندي تسمى باللوح الهندي (Plate Indian) بقطعة تجاوزها اسمها قطعة بورما. وبما أن اللوح الهندي الذي يمثل جزءاً من قطعة كبيرة تضم اللوح الهندي -أستراليا تقع تحت المحيط الهندي وخليج البنغال، وينحرف نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ 6 سنتيمتر في السنة، فإن تقابله مع لوح بورما (الذي يعتبر جزءاً من اللوح الأورو-آسيوي الكبير) ينشأ عنه خندق سنذا. وفي نطاق التقابل يغوص اللوح الهندي لأسفل تحت لوح بورما التي تتضمن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالى سومطرة. وينزلق اللوح الهندي بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما، فتؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايدين إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو المصهير الذي بدوره يدفع إلى أعلى مكوناً براكين (شكل: 3). ويتم تلاقي تلك الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدي إلى نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.

وللتبسيط نتصور أن اليد اليسرى تمثل اللوح الهندي، وأن اليد اليمنى تمثل لوح بورما. وهنا نتخيل أن اليد اليسرى وهي هنا قشرة المحيط الهندي تقترب باستمرار من اليد اليمنى وهي هنا تمثل قشرة قارة آسيا. وعند تقابل اليدين (بمعنى آخر القطعتين) تنزلق اليد اليسرى تحت اليد اليمنى في نطاق تنضوي فيه اليد اليمنى. ومع استمرار الحركة تغوص اليد اليمنى وينشأ عن الاحتكاك بين اليدين (القطعتين) حركة عنيفة تؤدي إلى حدوث زلازل، حيث تكسر الصخور وتنطلق منها موجات تفوق سرعتها سرعة الصوت بأضعافاً مضاعفة (تصل سرعة الموجات الزلزالية إلى 7 كيلومترات في الثانية، في حين أن سرعة الصوت 340 متر في الثانية). بمعنى آخر أن الأرض قد أنقصت من عند حواف قطعتي اللوح الهندي ولوح بورما، فسحب جزء من الأرض لأسفل. وهنا نتذكر أنه عند هذا الأخذود ركب الغلاف الصخري لبورما فوق الغلاف الصخري الهندي؛ أي أن قارة أو امتطت (ركبت) فوق قاع بحر. ووقعت واقعة.

ثانياً: إعجاز علمى قرآنى:

1- قطع الأرض المتجاورات: «وَفِي الْمَارِضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ»



شكل (10): توزيع ألواح الغلاف الصخري الرئيسية في العالم و البقع النشطة. تمثل الخطوط المزدوجة عُرف الإلتساع بينما تمثل الخطوط المسميكة التي تحمل المثلثات نطاقات الغوص، ويشير السهم القصير العريض إلى اتجاه حركة اللوح، ويشير الدوائر إلى البقع النشطة. (Survey Geological, A.S.U, Hamilton, W from Modified)

توصل العلماء حديثاً إلى اكتشاف أن قشرة الأرض التي تمثل قاع المحيط والأرض اليابسة ومعها بقية الغلاف الصخري الصلب للأرض تتكون من عدة قطع متجاورة. وفي الأرض حددت قطع كبرى وأخرى صغيرة متجاورات. واكتشف أيضاً أن تلك القطع تتميز بنشاط حركي عند أطرافها (شكل: 10). وتلك الكشوف الجيولوجية لم يعلن عنها إلا مع مطلع الستينات من القرن الماضي. وهنا تتجلى عظمة النص القرآني في الإشارة إلى تلك الحقائق.

2- مد الأرض. و إنقاصها:

أ- مد الأرض: أثبت علماء الجيولوجيا أن من المقطع المتجاورات ما يتباعد بعضها عن بعض. وأنه نتيجة لتباعد تمد الأرض من عند منتصفات المحيطات أو عند أودية الخسف القارية. فالأرض تمد من عند منتصف البحر الأحمر (أحدث محيط) نتيجة لتباعد قطعة العربية عن قطعة أفريقيا. كما أن أرض قارة أفريقيا ذاتها تتسع من عند الأخدود الإفريقي العظيم.

ب- إنقاص الأرض: وكما أن الأرض تمد. فإنها تنقص عند حواف المقطع المتجاورة المقترَّب بعضها من بعض. وفي حالة زلزال المحيط الهندي 2004؛ تنقص الأرض باستمرار من عند نطاق التقاء قطعة الهند وقطعة بورما.

ومن قدر الله أن يتساوى معدل المد وال إنقاص. حيث تمد الأرض من عند مراكز المانتشار في البحار المسجورة والمقارات. ولو دقت في النموذج في (شكل: 11) وحاولت تطبيقه على زلزال المحيط الهندي لوجدت أن قاع المحيط الهندي يتسع في المكان الذي تتباعد عنده لوحى الغلاف الصخري. فتتحرك قطعة الهند باتجاه المشرق حيث تتقابل مع قطعة بورما. وعند نطاق التلاق تسحب قطعة الهند لأسفل فتنشأ الزلازل. ومنها الزلزال الأخير. وتنقص الأرض من أطراف قطعة الهند وتنصهر هي ووشاح الأرض فتتكون البراكين.

ولك أن تتساءل من الذي قطع الأرض؟ إنه الله سبحانه وتعالى يقول: «وَفِي الْمَآرِضِ قِطْعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ»

ومن الذي أنقص الأرض من أطرافها؟ إنه الله المقاتل في كتابه العزيز:

«أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَأْتِي الْمَآرِضَ نَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللَّهُ يَحْكُمُ مَا يُحْكُمُ لَمْ يُعْجَبْ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ» (الرعد: 41) والمقاتل أيضا:

«بَلْ مَتَّعْنَا هَؤُلَاءِ وَآبَاءَهُمْ حَتَّى طَالَ عَلَيْهِمُ الْعُمُرُ أَفَلَا يَرَوْنَ أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا أَفَهُمُ الْغَالِبُونَ» (الأنبياء: 44)

ومن الذي جعل مد الأرض متعادلا مع إنقاصها من أطرافها عن طريق إلقاء وجعل الرواسي للأرض حتى لا تضطرب نتيجة للمد ولما تقرر نتيجة للإنقاص؟ إنه الله سبحانه وتعالى الذي يحافظ على توازن الأرض بقدرته.

قارعة سان أندرياس ستكون الأدهى:

يقول تعالى: «وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِعَتْ بِهِ الْبُيُوتُ أَوْ كَلِمَةٌ بِهِ الْمَوْتَى بَل لَّلهِ الْأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَأْسِ الَّذِينَ آمَنُوا أَنْ لَوْ يَشَاءُ اللهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلَئِن لَّا يَزَالِ الَّذِينَ كَفَرُوا تُصِيبَهُمْ بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِنْ دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدَ اللهِ إِنَّ الْمَلَائِكَةَ لَتَأْخُذُنَّ بِالْأَعْنَاقِ وَالْأُذُنِ وَالْجِبَالِ لَتَصْفَحْنَهَا كَالْعِزِّ الْمُقْبَضِ» (الرعد: 31). وعن تلك القارعة. يقول المفسرون: أي لا يزال الكافرون تصيبهم داهية مهلكة من صاعقة أو من قتل أو من أسر أو من جدد. أو غير ذلك من العذاب أو الملاء. ولما تزال القوارع تنزل بساحتهم أو بالقرب منهم حتى يوم القيامة.

