«وجعلنا من الماء كل شيء حي»

إعداد:
د. زين العابدين متولى
الأستاذ بكلية العلوم
جامعة القاهرة

ماء المطر والماء الجوفى

يبلغ ماء المطر من الأهمية درجة تجبر العلماء على الاهتمام بدراسته ولقد حاولوا فى دراستهم الإجابة عن سؤالين أساسيين:

أولاً: لماذا لا تمطر السماء عندما تبدو الظروف متهيئة تماما؟

ثانياً: لماذا لا نستطيع مساعدة «الطبيعة» ولو قليلا لتجود السماء بالماء عندما تدعونا الحاجة إلى ذلك؟

يذكرون فى السؤال الثانى كلمة الطبيعة وبذلك يكونون قد نسوا قوله سبحانه وتعالى:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ﴾

(الزمر: آية ٢١)

وعموما من أراد البحث عن الحياة فليبحث عن الماء فهو الحياة بعينها. وأن الله سبحانه وتعالى خلق كل شيء من الماء -وحفظ حياة كل شيء بالماء. وجعل الناس شركاء فيه وأنزله من السماء بقدر يحيى به الأرض بعد موتها فتهتز الأرض الهامدة وتربو وصدق الله العظيم حيث يقول:

﴿وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ﴾

(الحج : ٥)

ويمكن أن نتبين بكل سهولة تأثير المحيطات وقيمتها فى تكوين الأجزاء الخاصة الملائمة للحياة وذلك بمعرفة الفروق المناخية الواضحة بين منطقتى القطبين الشمالى والجنوبى.

فالقطب الشمالى بحر مقفل تقريبا فى حين أن القطب الجنوبى قارة يابسة يحيط بها المحيط عن كثب.

ولهذا نرى أن القارة المتجمدة الجنوبية جرداء لا زرع فيها ولا ماء تغطيها الثلوج طول العام وقلما تعلو فيها درجة الحرارة عن الصفر. ولا تنمو على صخورها المكشوفة للرياح العاصفة سوى الطحالب والفطريات و توجد بعض أنواع الطيور وبعض الحشرات المجهرية.

أما منطقة القطب الشمالى فعلى النقيض من ذلك حيث ترتفع على حافتها درجة الحرارة فى الصيف إلى منسوب يكفى لنمو بعض النباتات فتنمو أنواع التاندورا ومجاميع شتى من الزهور وكلما توغل البحر إلى الشمال عمل على تلطيف الجو.

ويقول المولى عز وجل:

﴿وَاللَّهُ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ﴾

(النحل: ٦٥)

ونتيجة لسقوط الأمطار سالت أودية بقدرها. ولقد أشار القرآن الكريم إلى هذا منذ أكثر من أربعة عشر قرنا من الزمان فى قوله سبحانه و تعالى:

﴿أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا﴾

(الرعد: ١٧)

فهناك أودية تسيل بينما أخرى لا تسيل ولو أننا نظرنا نظرة فاحصة إلى الأودية لوجدنا أن بعض الأودية أعلى من ميل الأرض وأعلى فى ميل الرافد الرئيسى عن الأخرى وهذا ينعكس بشكل مباشر على سرعة حركة مياه السيول حيث السرعة أعلى فى الأودية ذات الميول الأكبر والأعمق، كذلك نجد أن بعض الأودية مستطيلة الشكل بينما البعض الآخر مستديرة الشكل والأخيرة هى دائما مصدر الخطر المباشر إذا ما قورنت بالأولى المستطيلة الشكل، إلا أن الله مع هذا أعطانا مناطق آمنة فى كل واد، هذه المناطق تمثل أجزاء من الوادى تقل بها الطاقة الحركية للماء وبالتالى يكون تأثيره أقل ما يمكن وهى تمثل أماكن للبناء والتصنيع أى أماكن مناسبة للتنمية الاجتماعية، ومعظم المواضع

التى ورد فيها ذكر الماد فى القرآن الكريم يكون متربطا بالأرض وهى إما ميتة أو هامدة أو خاشعة فينزل الماء فتهتز وتربو وتنبت كل ما هو مخضر يهيج فكأن هذا بمثابة الروح للجسد يحيا عندما تتفتح فيه الروح ويموت عند مفارقتها له. والله -سبحانه وتعالى- يريد أن يلفت نظر الإنسان لهذا المصدر الحيوى ا لمهم وهو الماء حتى يحافظ عليه بقول الله تعالى:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتُصْبِحُ الأَرْضُ مُخْضَرَّةً إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ﴾

(الحج: ٦٣)

ولقد أشار المولى سبحانه وتعالى ايضا إلى هذا بقوله:

﴿وَتَرَى الأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ﴾

(الحج: ٥)

ومعنى سالت أودية بقدرها أى أن الله أنزل من السماء مطرا فأخذ كل واد بحسبه فهذا كبير وسع كثيرا من الماء وهذا صغير وسع بقدر ويشير المولى سبحانه وتعالى:

﴿فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا﴾

(الرعد: ١٧)

إلى ما يعرف فى العلم برتبة الأنهار حيث تصب الأنهار الصغيرة فى الأنهار الكبيرة وبذلك توجد أنهار رئيسية وروافد لها. والنهر ذيو الرتبة الأولى لا يتبعه روافد والنهر ذو الرتبة الثانية ينشا من التقاء نهرين من أنهار الرتبة الأولى وهكذا بقيت الرتب.

ونتيجة لسقوط الامطار وعمل الأنهار فالبحار والانهار هى جزء مما سخره الله للإنسان فى الأرض حيث أنهما يزخران بثروات هائلة من الأسماك ومن الثروات المعدنية.. والأنهار تستغل مياهها فى الرعى والعمليات الزراعية الأخرى، كذلك عن طريق السفن والمراكب التى تسير فى البحار والأنهار استطاع الإنسان أن يجنى الفوائد الجمة يقول المولى عز وجل فى تسخير البحار والأنهار:

﴿اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِن فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾

(الجاثية: ١٢)

وعندما تجرى المياه على منحدرات الجبال والتلال إلى أسفل تنحر سطوح الصخور وتفتتها مذيبة فيها كيمات دقيقة من الملح وتحملها اثناء جريانها فى الأنهار حتى تصل إلى البحار او المحيطات.

تحتوى معظم أنهار العالم الكبيرة على ما يقرب من ١١٠ - ١٢٠ جزء من المليون من الايونات الذائبة. أى أن كل لتر من ماء الأنهار يحتوى على ٠,١ من الجرام من المواد الذائبة وتحمل أغلب أنهار العالم الجزء الأكبر من حمولتها فى هيئة معلقات وتوجد حمولة القاع على هيئة حمولة متدحرجة أو منزلقة أو منقذفة ومما لا شك فيه أن معظم الحمولة سواء كانت معلقة أو حتى الذائبة بالإضافة إلى حمولة القاع مصيرها أن تستقر على القاع بعملية الترسيب مكونة الرواسب المختلفة التى تتماسك بعد ترسيبها وبذلك تتكون الصخور الرسوبية وتلك الحمولة المستقرة تتحدث عنها الآية الكريمة:

﴿وَأَمَّا مَا يَنفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الأَرْضِ﴾

(الرعد: ١٧)

وبما أن الشمس وحرارتها تقوم بتبخير كميات كبيرة من مياه المحيطات وغيرها وتصل إلى بضع الاف البلايين من الأطنان يوميا تاركة خلفها كميات من الأملاح المذابة فى مياه المحيطات وتتكرر هذه العملية فيتكثف بخار الماء فى الجو ويسقط مطرا على الجبال مذيبا كميات من الأملاح التى تنقلها مياه الأنهار إلى المحيطات، وهكذا يسير الماء فى حركة سرمدية مستمرة فى حين أن الأملاح تتحرك فقط فى اتجاه واحد من القارات إلى المحيطات فقط.

وبذلك تزيد ببطء وباستمرار ملوحة مياه المحيطات وتقل ملوحة اليابسة وتصبح ارض خصبة بعد أن كانت هامدة فاهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج. وهناك إشارات قرانية قالها المولى عز وجل فى محكم آياته تربط بين الأنهار والرواسى والجبال فى قوله:

﴿وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾

(الرعد: ٣)

وقال سبحانه وتعالى فى سورة النمل:

﴿أَمَّن جَعَلَ الأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلالَهَا أَنْهَارًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَاسِيَ وَجَعَلَ بَيْنَ الْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا أَإِلَهٌ مَّعَ اللَّهِ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لا يَعْلَمُونَ﴾

(النمل: ٦١)

وفى سورة النحل:

﴿وَأَلْقَىٰ فِي الأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَارًا وَسُبُلاً لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ﴾

(النحل: ١٥)

ليس مصدر ثراء الأنهار فقط فى إذابته الأملاح الموجودة فى التربة ونقلها إلى البحار والمحيطات لزيادة خصوبتها ولكن مياهها (مياه الأمطار) تقوم بنحت وجرف قمم الجبال التى تسقط عليها لاحتوائه على ثانى اكسيد الكربون ذائبة فيه، ولاحتوائه على مواد أخرى وذلك فى طريقه للنزول، وبما يكسبه تفاعلات أيونية نشطة كيميائية مما يجعل جميع العناصر المعروفة على وجه الأرض موجودة وذائبة فى مياه البحر وهو سبب لتجميع ثروات الخلجان ودلتا ملتقى الأنهار والبحر كذلك.

وتتحمل هذه المياه بالغرين والطمى حيث تتآكل الأجزاء المنحدرة للجبل، وتندفع هذه المياه إلى النهر فتصير ضفتا النهر أوسع وأقل انحدارا ثم يؤدى التآكل النهرى تدريجيا إلى تكوين واد بأكمله والدلتا والروافد الكبيرة وإن لم توجد رواسى -جبال- مرتبطة بالنهر فإنه يتتبع ذلك انعدام الغرين والطمى فينشأ الماء معدوم الخصوبة، إن العلم الحديث لم يتوصل إلى هذه الحقائق إلا حديثا أما فى هذا كله إشارة من القرآن الكريم حيث يقول المولى عزو جل فى سورة الزمر:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ﴾

(الزمر: ٢١)

وفى سورة الأنعام:

﴿وَهُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ﴾

(الأنعام: ٩٩)

تسقط معظم مياه الأمطار على البحار والمحيطات لتعيد التوازن لها من جديد لذا فهى مصدر مياه الأرض كلها سواء فى بحارها أو فى جوفها أو فى أنهارها وصدق سبحانه وتعالى فى قوله:

﴿وَيُنَزِّلُ عَلَيْكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً لِّيُطَهِّرَكُم بِهِ وَيُذْهِبَ عَنكُمْ رِجْزَ الشَّيْطَانِ وَلِيَرْبِطَ عَلَىٰ قُلُوبِكُمْ وَيُثَبِّتَ بِهِ الأَقْدَامَ﴾

(الأنفال: ١١)

بسبب تباطؤ سرعة مياه الأنهار وحمل المادة الطميية (الزبد) شحنات كهربية سالبة ولأن قاع النهر هو الآخر يحمل شحنات سالبة، لذا يستحيل أن يستقر فى قاع النهر ويتنافرهما بما ينتج عن ذلك مزيج رغاوى (الزبد الرابى) حيث يظل يندفع مع مياه النهر أثناء سيره واندفاعه وحركته حتى يصل إلى الماء المالح والذى يحتوى على شحنات كهربية موجبة ناتجة عن كلوريد الصوديوم، لذا ففى منطقة تلاقى ماء النهر والماء المالح تتعادل شحنات الطمى الرغاوى فيتحدان، حيث يسقط الطمى فى قاع النهر ويترسب مكونا تراكمات طينية عبر الاف السنين فتحدث دلتا النهر.

ويقول المولى عز وجل:

﴿وَاللَّهُ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ﴾

(النحل: ٦٥)

﴿هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ﴾

(النحل: ١٠)

ويقول أيضا سبحانه وتعالى فى محكم آياته:

﴿اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الأَنْهَارَ﴾

(إبراهيم: ٣٢)

وأيضا يقول:

﴿وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِن مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا﴾

(البقرة: ١٦٤)

كذلك:

«إنما مثل الحياة الدنيا كماء انزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض...»

(يونس: ٢٢)

ويقول المولى عز وجل:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتُصْبِحُ الأَرْضُ مُخْضَرَّةً إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ﴾

(الحج: ٦٣)

وقال سبحانه وتعالى:

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ﴾

(المؤمنون: ١٨)

وفى سورة الفرقان:

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا﴾

(الفرقان: ٤٨)

وفى هذا المجال يقول المولى عز وجل:

﴿وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ﴾

(النمل: ٦٠)

﴿وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ الأَرْضَ﴾

(الروم: ٢٤)

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الأَرْضِ﴾

(الزمر: ٢١)

﴿وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَنشَرْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ﴾

(الزخرف: ١١)

﴿وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ﴾

(ق: ٩)

﴿أَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنزِلُونَ﴾

(الواقعة: ٦٩)

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا﴾

(النبأ: ١٤)

﴿أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا﴾

(عبس: ٢٥)

والملاحظ أن الماء الذى ينزله الحق سبحانه وتعالى من السماء هو «الماء» تام النقاوة والذى يتميز بالدرجة التعادلية أى أنه ليس بالحمضى ولا بالقلوى، وهذا يعنى نقاوته وطهره من أى مادة ذائبة أو عالقة به هو الذى يعطيه خاصية التعادلية عند نزوله فيبدأ على الفور بإيجاد بيئة التفاعلات الكيميائية الحيوية اللازمة للحياة. ولقد أشار القرآن الكريم إلى ذلك من أكثر منذ أربعة عشر قرنا من الزمان بقوله سبحانه وتعالى:

﴿وَمِنْ آيَاتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

(الروم: ٢٤)

ومنذ قرون مضت والناس يحاولون مساعدة ما يسموه بالطبيعة فى هذا الصدد، وقديما كانوا يعتقدون أن الضفدعة هى إلاه الماء، فكانوا يعمدون إلى ضرب الضفادع بالعصى كلما انعدم المطر لكى تجلبه لهم، ومن حين إلى آخر كانت السماء تمطر بالفعل ولو قليلا مما كبد الضفادع المسكينة كثيرا من العناء وسبب لها المتاعب فقد كان نزول المطر يعزى إلى عمليات الضرب هذه.

وفى بعض القبائل كان الرجال يغطون أجسامهم بزغب الطير «الريش الصغير» ليصير مظهرهم كالسحب، ثم يرقصون ويدورون على أمل أن تتشبه بهم «الطبيعة» فتكون السحب أو على أمل أن تجود السحب العابرة بمائها وكانوا يعتقدون كذلك أنه عندما يصيح الرجال فى أثناء الرقص بأصوات تحاكى هدير الرعد لا تلبث الطبيعة أن تصنع الرعد بدورها، وأنهم عندما يسكبون الماء على بعضهم البعض ترسل الطبيعة عليهم وابلا من المطر.

ألا ترى معى أن هؤلاء الناس يميلون إلى تغطية أعينهم عن الحق والجحود عن جادة الصواب. ونزل القرآن الكريم يخاطب هذه الفئة المنحرفة ويستدل على وجود الله من بديع صنعه ويستدل على ضرورة وجود خالق عظيم لهذا الكون البديع من صنع الله سبحانه وتعالى ومن التأمل فى هذا الكون. والآيات السابقات تحثنا على النظر فى هذا الكون والتأمل بعين الاعتبار فيه وأن هذا الكون هو النافذة التى ينظر فيها الإنسان ببصيرة فيرى بديع صنع الله سبحانه وتعالى. وأن هذه الآيات بها إشارات تأتى فى المقام الاول للاستدلال على القدرة الإلهية كما أنها وردت من قبيل الاستشهاد على بديع صنع الله سبحانه وتعالى ولم ترد بمعنى أنها معلومة علمية مباشرة تعطى للإنسان لتثقيفه علميا.. لأن الاجتهاد باستقراء سنن الله فى الكون واستخلاص هذه السنن وتوظيفها لعمارة الأرض من الأمور المكلف بها الإنسان والتى تركت لاجتهاده على مر العصور. ولذلك نقول ردا على الجهلة والملحدين الذين يقولون أن الضفادع هى التى تنزل المطر عليهم...

«إن الإعجاز العلمى فى القرآن يعنى سَبْق القرآن الكريم بالإشارة إلى عدد من حقائق هذا الكون وسنن الله فيه التى لم يتوصل الإنسان إلى معرفة شىء منها إلا بعد مجاهدة طويلة لمئات من السنين، ونريد أن نقول لهم أيضا أن هذا القرآن الذى نزل قبل ١٤٣٠ سنة على النبى الأمى صلى الله عليه وسلم، وفى أمة أمية يحتوى من الحقائق الكونية ما لم يستطع الإنسان الوصول إليه إلا بعد قرون طويلة من البحث العلمى المستفيض وذلك دلالة على أن القرآن الكريم هو كلام الله وعلى أن محمد صلى الله عليه وسلم هو خاتم أنبياء الله ورسله وأنه صلى الله عليه وسلم كان موصولا بالوحى مُعَلما من قبل السماء.

وأعجب ما فى هذا الموضوع أن أولئك الجهلة والملحدون الذين كانوا يعتقدون فى صناعة المطر غالبا ما كان الحظ يرافقهم فينجحون فى استمطار السماء.. خصوصا وأنهم كانوا على جانب كبير من الدعاء فهم قبل كل شىء لم يحاولوا صناعة المطر فى الأماكن التى ينعدم فيها أو فى غير موسمه. وهم كذلك لم يعمدوا إلى إجراء محاولاتهم إلا فى الحالات التى تعطش أهلها إليه أمد طويل. وهم إلى جانب هذا كله كانوا يحرصون على الانهماك فى الطقوس ويستغرقون فى أدائها مددا طويلة «لعل وعسى» أن يرزقهم الله بالمطر ولا يفرغون من رقصهم وشربهم وغشهم وخداعهم إلا والمطر الذى طال انتظاره وقد أقبل وهكذا يعزى إليهم إنزال المطر.

ويستخدم العلماء لفظ «الهطول» للدلالة على المطر والثلج والبرد وكل ما ينشأ عن تكاثف بخار الماء العالق فى الهواء. وهم يقولون أن فى القمم العالية للسحب توجد عادة بلورات الثلج التى ينشأ عنها هطول المطر وكذلك توجد نقط من الماء صغيرة جدا والذى يحدث هو أن تتجمع نقط الماء على بلورات الثلج وتهبط هذه المكونات الكبيرة نسبيا ويتجمع عليها عدد أكبر من نقط الماء وتتوقف طبيعة الهطول بعد ذلك فيما كان ثلجا أو مطرا على درجات الحرارة السائدة فى الأجزاء العليا من السحابة وكذلك على درجات الحرارة السائدة بينها وبين سطح الأرض. فإذا كانت أغلب هذه الدرجات تحت نقطة التجمد تساقط الثلج وإلا ذابت بلورات الثلج وهى فى طريقها إلى سطح الأرض وتساقط المطر وصدق المولى عز وجل بقوله:

﴿وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ﴾

(الزخرف: ١١)

وعلى أساس هذه النظرية يبنى العلماء المشتغلون بصناعة المطر عملهم فيعمدون أحيانا إلى الصعود فى الجو بالطائرات لرش بلورات الثلج أو بعض المواد الكيميائية أعلى السحب، إلا أنهم كثيرا ما يلجأون إلى بث موادهم الكيميائية على هيئة دخان يصعد من مولداتهم التى تعمل على سطح الأرض، لينبت بين السحب وهم يطلقون على مثل هذه العمليات اسم «بذر» السحب بالمواد الكيميائية وتراهم يرجون من بعد ذلك زيادة «الهطول» أو العمل على

أن تتكاثف كميات أكبر من بخار الماء وأن تتساقط مقادير أعظم من النقط العالقة فى السحابة إلى سطح الأرض... عزيزى القارىء إياك أن تظن أن علماء العصر يستطيعون أن يصنعوا المطر أو إنزاله مع أننى لا أعتقد اعتقادا راسخا بأن البشر سوف يستطيعون فى يوم من الأيام إنزال كميات وفيرة من المطر على مساحة واسعة وذلك لأن الطاقة الإلهية التى تصرف فى إنزال المطر وتوزيعه على الأرض تبلغ من الضخامة درجة تتضاءل أمامها طاقة البشر ولا سبيل إطلاقا إلى محاكاتها وصدق سبحانه وتعالى بقوله فى كتابه العزيز:

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ﴾

(المؤمنون: ١٨)

عزيزى القارىء.. إن عملية استمطار السحب تتطلب توفير ظروف جوية خاصة لا يمكن أن يسيطر عليها الإنسان وكما رأينا أن هذه العملية عملية فاشلة والنجاح فيها كان نجاحًا محدودا جدا ونسوا أنهم بدأوا بعد أن قدم الله سبحانه وتعالى بخار الماء من البحار المالحة فى السماء ثم بدأوا هم فى إسقاطه ونسوا أن ماء الأمطار كان أصلح أجاجا فى مياه البحار والمحيطات وتمت إزالة الملوحة بالدورة الإلهية المقدرة والمتصلة بتبخير مياه البحار والمحيطات بواسطة حرارة الشمس ثم تكثيفها كمياه أمطار عذبة وهكذا ينزل المطر وتستمر الدورة بلا انقطاع أو توقف أو تعثر لأن عليها مدار الحياة على الأرض.

إن عملية تبخير الماء من المحيطات والبحار وتكثفها إلى مياه مرة أخرى وبقدر معلوم، لله فقط العزة والكمال والقدرة على ذلك، هذه العملية تجعل الإنسان يشعر حقيقة بضآلته وقلة حيلته، وفى هذا العصر الذى غزا فيه الإنسان الفضاء نجده لا يعقد كثيرا من الأمل للسيطرة على استمطار السحب التى هيأها الله له لماذا؟ وذلك لأن الطاقات التى يعرفها الله لإنزال الماء من السماء (استمطار السحب) من مثل هذه السحب تبلغ من الكبر والضخامة ما يجعل الإنسان على التخاذل أمامها وعدم التفكر فيها حتى ولو كحلم من الأحلام.

ولقد قدر بالحساب أنه خلال كل ثانية واحدة ينهمر إلى سطح الأرض نحو ١٦ مليون طن من المطر والبرد والثلج وبديهى أن هذه الكمية الضخمة كلها يتم تبخيرها ورفعها إلى طبقات الجو العليا أولا فأول وتكون الطاقة الإلهية اللازمة لعمل ذلك هى طاقة تفوق البشر ولا يستطيع أحد إنتاجها حتى بأقوى المفاعلات النووية ولست مبالغا فى قولى أن هذه الطاقة ليست فى مقدور جميع الماكينات والمفاعلات التى قام الإنسان بتصنيعها حيث أن الطاقة اللازمة لانتاج الطاقة الحرارية لتبخير ١٦ مليون طن من المطر فى الثانية= $١٦\times١٠^{٦}\times١٠٠٠\times١٠٠٠\times٦٠٠=٩٦\times١٠^{١٤}$ سعرا.

وفى أغزر أمطار العالم نزل أكثر من ٥٠ سنتيمترا خلال ثلاث ساعات فى تكساس، كما نزل أكثر من ٧٥ سنتيمترا خلال خمس ساعات فى بنسلفانيا وأكثر من المترين خلال ثلاثة أيام فى جاميكا. ولعل أكثر بقاع العالم مطرا مكان فى الهند يقال له «تشرا بونجى» ففى هذا المكان سقط ٢٥٠ سنتيمترا فى أربعة أيام، ٩١٥ سنتيمترا فى شهر من الشهور وأكثر من ٢٥٠٠ سنتيمترا فى العام والسبب فى ذلك هو هبوب تيار هوائى ساخن رطب يقبل مسرعا من المحيط الهندى ليندفع فوق منحدرات جبل هناك شديد الميل فيتمدد الهواء ويبرد سريعا. وتنخفض درجة حرارته تحت درجة التشبع بكثير فينهمر المطر الغزير وبمجرد أن يتخلص الهواء من بخار مائه يرحل ليحل محله هواء آخر رطب لا يلبث بدوره أن يتخلص من رطوبته ويبتعد وهكذا يستمر انهمار المطر الغزير، وما هذا التيار فى الواقع إلا جزء من رياح آسيا الموسمية العظمى التى تهب خلال الصيف مقبلة من المحيط الهندى قاصدة المناطق الداخلية فى آسيا ويبلغ متوسط المطر فى أواسط الصيف أكثر من ٢٥٠ سنتيمترا فى الشهر.

وفى شهرى ديسمبر ويناير تهب الرياح على «تشرابونجى» من الاتجاه المضاد وتكون جافة تماما لا يهطل من المطر سوى أقل من ٢,٥ سنتيمترا فى الشهر. وهذا مصداقا لقوله سبحانه وتعالى:

﴿وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾

(الحجر: ٢٢)

فالآية تشير إلى ما تسببه الرياح من تسخير السحاب وإنزال المطر وإثراء الحياة بالخبرات والنبات والمرعى مما يستحق التفكير والتأمل فى قول آخر للمولى عز وجل فى كتابه العزيز:

﴿وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

(البقرة: ١٦٤)

﴿وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾ وَأَنزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾ لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا﴾

(النبأ: ١٣- ١٥)

والمقصود بالسراج الوهاج: الشمس وبالمعصرات السحاب الذى يعصر بعضه بعضا فينزل المطر والثجاج هو الماء المتدفق المنصب. ويقول أيضا فى هذا المجال:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ﴾

(النور: ٤٣)

يزجى أى يدفع ويحرك ويسوق على مهل وبرفق السحاب من مكان إلى مكان آخر إلى حيث يريد الله سبحانه وتعالى، وبهذه المناسبة ان هذه الكلمة باللغة الإنجليزية تكتب «يزجى» وهى نفس الكلمة العربية بدون نقطة على حرف الـ«ر» وعملية يزجى -المولى سبحانه وتعالى- هى المرحلة الأولى فى تكوين السحاب الركامى حيث أن هذه السحب هى الأكثر قربا لسطح الأرض. وأغلب ما تظهر فى الضحى أو قبيل العصر فى الأيام التى تسطع فيها أشعة الشمس. وتأخذ هذه السحب فى بادىء الأمر شكل قباب القطن التى لها قواعد مسطحة ثم يؤلف المولى سبحانه وتعالى بينه، ومرحلة التأليف هذه هى المرحلة الثانية وهى بمعنى يُضم إلى بعضه فتنمو السحابة وتشمخ كل سحابة إلى عنان السماء حتى قد تمتد قمتها إلى علو يتراوح ما بين ثلاثة وخمسة كيلومترات فوق القاعدة التى تكون دائما مسطحة ومعتمة. وفى العادة يستمر نمو السحب فى هذا الاتجاه الرأسى حتى تكاد تمتلىء بها السماء وهذه هى المرحلة الثالثة والمتوافقة مع النص القرآنى «ثم يجعله ركاما» أى متراكما بعضه فوق بعض عندما تنظر إليها خلال الفجوات التى تفصلها بعضها عن بعض ترى قممها الناصعة البياض لاتزال تنمو رأسيا فى حين تتساقط منها بعض قطرات المطر من آن إلى آخر وهنا يعبر المولى سبحانه وتعالى عن هذه المرحلة بقوله: «فترى الودق يخرج من خلاله» بمعنى أن ترى المطر يخرج من خلال السحاب من فتوقه.

ولقد أوضحت الحقائق العلمية دقة التشبيه القرآنى البليغ حيث تشبيه السحاب الركامى بالجبال وثبت بالفعل أن هذا السحاب يعلو كالجبال ويلاحظ ذلك بصورة أوضح لراكب الطائرة وهى تعلو فوق السحاب أو تسير بينه، فإذا المشهد مشهد الجبال حتما بضخامتها ومساقطها وارتفاعاتها وانخفاضاتها، وهو تعبير مصور للحقيقة التى لم يرها الناس إلا بعدما ركبوا الطائرات.

والسحب الركامية تثار عادة فى حالات الطقس غير المضطرب إلا أنها تصاحب أحيانا أجواء العواصف أو هى تؤدى إليها، فعندما تصل قممها إلى ارتفاعات شاهقة مثل خمسة وستة كيلومترات، ويبدأ هطول المطر نسمع هدير الرعد كما نرى وميض البرق من آن إلى آخر، وهذا أشار إليه القرآن الكريم حيث يقول المولى عز وجل فى سورة الروم:

﴿اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ﴾

(الروم: ٤٨)

وكذلك فى سورة فاطر يقول سبحانه وتعالى:

﴿وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا كَذَٰلِكَ النُّشُورُ﴾

(فاطر: ٩)

والمقصود بإثارة السحب.. إظهاره بعد إخفائه.. فيبسطه أى ينشره متصلا بعضه البعض فيجعله كسفا وهى القطعة والمعنى يجمعه ويجعله قطعا متفرقة كبيرة.

وإذا كانت السحابة بعيدة عنا بعدا كافيا يسمح بالنظر إليها من أحد جوانبها فى مثل هذه المرحلة فإننا نستطيع أن نميز شكل قمتها بما يشبه السندان وتكون قمتها النامية هذه وقد وصلت إلى منطقة التجمد فى حين ينهمر المطر الغزير من قاعدتها المظلمة ويكون المطر مصحوبا بالبرد كذلك. أما هذا هو اتفاق علمى حديث مع ما أشار إليه القرآن الكريم منذ أكثر من ١٤٣٠هـ:

﴿وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ﴾

(النور: ٤٣)

والمعروف أن أحجام حبات البرد تختلف اختلافا كبيرا من حالة إلى أخرى وبرغم أن أغلب ما يهطل منها يكون فى حجم «الخرز» فإنها قد تبلغ أحيانا حجم كرة «التنس» أو أكبر وأعظم ما سجل من أحجام حبات البرد تلك التى رصدت فى يوليو ١٩٢٨م «بيوتر» فى «نبراسكا» فقد بلغ طول محيط الواحدة منها ٤٢,٥ سنتيمترا كما بلغ وزن إحداها ٦٧٥ جراما، سجل بعد ذلك فى كوفيفل فى كنساس بالولايات المتحدة فى ٣ سبتمبر ١٩٧٠، حيث بلغ قطر الحبة الواحدة ٤٤,٥ سم وبلغ وزنها ٠,٧٦ كيلو جراماً، وكانت الأغلبية فى حجم الليمون الهندى. ولقد حدث سقوط البرد على مصر فى مايو ١٩٥٤ بالوجه البحرى وكان حجم الواحدة منه يقترب من حجم «الرمانة» ومن السهل أن نستنتج أن البرد الكبير الحجم من هذا النوع يضر كثيرا بالمحاصيل الزراعية ويكسر بعنف نوافذ المنازل ولقد قدر أن حبة البرد التى يبلغ قطرها ٤ سنتيمترا يسقط بسرعة ٩٦ كيلومتر فى الساعة أما البرد الأكبر من ذلك والذى يبلغ قطره ١٢,٥ سنتيمترا فإن سرعة سقوطه تبلغ ١٩٢ كيلومترا فى الساعة. وليس إذاً بالمستغرب ما حدث فى الهند أن البرد قتل الجاموس فى إحدى العواصف العنيفة.

وتبلغ قيمة التلف الذى يحدثه البرد فى المنطقة الوسطى من الولايات المتحدة الأمريكية ملايين الدولارات كل عام وقد يحدث أن يتلف البرد المحصول إتلافا تاما. فقد شوهد فى احدى الحالات التى تساقط فيها البرد بغزارة أن انتزعت أوراق الشجر والنبات، وعلى العموم فالبرد يحدث تلفا بالغا فى الأشجار وأسلاك الكهرباء، أما هذا فأشار إليه القرآن منذ أربعة عشر قرنا من الزمان، حيث يبين قدرة الله عز وجل بقول المولى سبحانه وتعالى فى كتابه العزيز فى سورة النور:

﴿وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ﴾

(النور: ٤٣)

ومن الطبيعى أن نتساءل: من الذى يصنع هذه الكور الثلجية أو الجليدية وما هو سر نموها حتى تبلغ من الكبر حجم كرة التنس أو تزيد عليه؟.. بالطبع هو الله سبحانه وتعالى، ونواميسه.. كما ذكر فى الآية الكريمة السابقة، هذا وسوف نقدم للقارىء الكريم قصة تكوين البرد.

يتولد البرد فى سحب عواصف الرعد. وإذا ما أتيح لنا أن نقطع حبة منه إلى نصفين أمكننا أن نتبين تركيبه الدقيق من طبقات بعضها فوق بعض على غرار رؤوس البصل إلا أن الطبقات تتكون فى هذه الحالة على التوالى من الثلج الشفاف، والجليد الهش وهى تحدثنا عن قصة البرد وكيف نشأ.

وبعد أن تتكون قطرات المطر تعمل تيارات الحمل الصاعدة على حملها إلى مناطق التجمد فى السحابة والتى عندها تتكون بلورات الثلج داخل السحابة وتتحول قطرات المطر إلى ثلج..كما تجمع حولها أغشية من بلورات الثلج وتصبح بذلك أثقل مما كانت عليه وإذا ما ضعفت تيارات الحمل الصاعدة. تبدأ هذه المكونات النامية فى الهبوط وترتطم بقطرات الماء الموجودة فى قاعدة السحاب وبذلك تجمع حولها أغشية من ماء المطر وتنشط تيارات الحمل من جديد وترفعها إلى مناطق التجمد حيث يتحول الماء المترسب عليها إلى جليد كما تجمع حبات البرد أغشية أخرى من بلورات الثلج قبل أن تبدأ فى التساقط وقد يحدث أن يحمل البرد على هذا النحو عدة مرات فينمو ويزداد حجمه كثيرا بحيث لا يقوى الهواء على حمله فى نهاية المرحلة... على أية حال فإن مال البرد إلى التساقط إلى الأرض سواء أكان حجمه كبيرا أو صغيرا ويكون البرد رحمة إذا كان صغيرا هيناً، ونقمة إذا كان كبيرا راجما كما أشار إلى ذلك سبحانه وتعالى بقوله فى القرآن الكريم:

﴿فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ﴾

(النور: آية ٤٣)

وتحدث شرارات داخل السحب نتيجة لوجود شحنات كهربائية على قطرات الماء، كذلك الهواء الذى من حولها بالكهرباء. و تشحن أيضا مكونات السحب الثلجية كبلورات الثلج التى فى القمة وتنشأ عن هذه الشحنات ضغوط كهربية لا تزال تتراكم وتتزايد حتى لا يقوى الهواء على عزلها فيتم التفريغ الكهربائى بين الشحنات المختلفة فى السحابة نفسها أو بين سحابة وأخرى قريبة منها أو حتى بين السحابة والأرض فتحدث ظاهرة جوية، هذه الظاهرة تسمى بـ«البرق» وكل شخص منا الآن يعرف جيدا أن البرق ما هو إلا شرارة كهربية هائلة والبرق عظيم الحرارة جدا قد تصل فيه إلى حدود ١٥٠٠ درجة مئوية.

وقد تتمخض العاصفة الواحدة عن عدة آلاف عملية من عمليات التفريغ الكهربى «البرق» قد يصل طول الشرارة الواحدة لنحو الكيلو متر ونصف الكيلومتر، عندما يحدث التفريغ بين السحابة والأرض.

ويزداد طولها عن ذلك بكثير إذا حدث التفريغ الكهربائى بين سحابة وأخرى. وقد تستغرق الواحدة منها زهاء ثانية كاملة قبل أن يتلاشى وميضها إلا أن أغلبها يتلاشى خلال فترات أقل من ذلك بكثير.

وعموما فكل الذى يحدث فى مثل هذه الحالات أن تضىء السحب والسماء فجأة بنور يطلق عليه اسم «البرق» وصدق المولى عز وجل فى قوله: «يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار».

لماذا قدم المولى عز وجل فى الآية الكريمة كلمة «الرعد» قبل كلمة البرق على الرغم من أن البرق أسرع بكثير من الرعد وذلك لأنه أحيانا يتعذر علينا رؤية البرق لبعده عنا ولأننا نستطيع قفل أعيننا عند حدوثه وبذلك يمكن ببساطة تلافيه أما الرعد فلا يمكن تلافيه إلا كما قال سبحانه وتعالى:

﴿يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ﴾

(البقرة: ١٩)

وفى أغلب الأحيان تجلب هذه العواصف معها المطر بعد أن يكون طال انتظاره... فمن الذى علم محمد صلى الله عليه وسلم ذلك ومن الذى كان يضطر القرآن الكريم للخوض فى قضية غيبية مثل إنزال المطر من السحاب الثقال وغير الثقال وهى قضية لم يستوعبها العلماء إلا منذ قرون قليلة، لولا أن الله تعالى يعلم بعلمه المحيط أن الإنسان سيصل فى يوم من الأيام إلى قمم تلك الظواهر الكونية فيشهد بأن القرآن الكريم كلام الله وأن محمد صلى الله عليه وسلم هو خاتم أنبياءه ورسله.

خلال سقوط الأمطار ومرورها على الصخور والسهول إلى المنخفضات تكون قد أزالت منها الأملاح الزائدة وذابت فى ماء المطر وبذلك تتخلص الأراضى وصخورها وسهولها من الأملاح وتصبح ملائمة للزراعة ولنمو النباتات المختلفة. وأصبح تركيز الملوحة فى مياه المحيطات والبحار حافظا لها من العفونة والروائح الكريهة. وتبلغ نسبة الأملاح فى كل كيلو جرام من ماء البحر حوالى ٣٥ جرام منها ٣٠ جرام كلوريد صوديوم والباقى سيلكون وكالسيوم وفوسفات تستخدمها الكائنات البحرية فى بناء محاراتها وهياكلها العظيمة أما هذا فأشار إليه المولى عز وجل فى كتابه العزيز بقوله:

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾

تحمل أغلب أنهار العالم الجزء الأكبر من حمولتها فى هيئة معلقات ومن أمثلة الأنهار الطمية فى العالم النهر «الأصفر» فى الصين ونهر «جانجر» فى الهند حيث يحمل كل منها ١,٥ بليون طن من الرواسب وتبلغ حمولة نهر المسيسبى ٤٥٩ مليون طن سنويا وهذه الحمولة سوف تستقر على القاع بعملية الترسيب

مكونة الرواسب المختلفة التى تتماسك بعد ترسيبها فتتكون الصخور الرسوبية وأشار القرآن إلى ذلك فى قوله تعالى:

﴿وَأَمَّا مَا يَنفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ﴾

(الرعد: ١٧)

وتُكون الرواسب بصفة عامة الأراضى الخصبة فى دلتا الأنهار ومن هذه الرواسب الرمال المستخدمة فى صناعة الزجاج ومواد البناء، وكذا رواسب الطين المستخدمة فى صناعة الخزفيات والأسمنت وغيرها ويتسع مفهوم المنفعة إلى الرواسب التى تحملها الأنهار إلى قاع البحر.

وعلى سبيل المثال فنهر النيل يقوم بتركيز الذهب الذى تحمله المياه من جبال الحبشة وأيضا تقوم الأودية التى تسيل بالمياه بتركيز الذهب من المناطق الجبلية التى يخترقها ويتركز الذهب ومعه الكثير من المعادن الأخرى الثقيلة مثل الفضة التى تمكث فى قاع النهر.

ففى الولايات المتحدة الأمريكية يستخرج الذهب بنسبة ٥- ١٠٪ من الانتاج من رواسب المكث.

قد يكون منبع نهر من الأنهار من بحيرة مياه عذبة تقع على هضبة مرتفعة ومثال ذلك نهر النيل الذى ينبع من بحيرة فيكتوريا وبحيرة البرت غير أن هذه البحيرة مالحة وهى صغيرة ويمر النيل بها مسافة ٤ كيلومترات ولكنه لا يتأثر بملوحتها وصدق سبحانه وتعالى:

﴿وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِن كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبْتَغُوا مِن فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾

(فاطر: ١٢)

ويجىء فى تقدير خبراء مصايد الأسماك أن كافة محيطات الدنيا يلزم أن تدر فى النهاية محصولا سنويا من السمك يبلغ بليونا من الأطنان المترية (الطن المترى ١٠٠٠ كيلوجرام).

ومياه المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار ليست مجال اللحم الطرى أو مجال حمل الفلك التى تجرى على سطحها بما ينفع الناس من التجارة بكافة أشكالها ليس ذلك فقط بل يستخرج منه حلية وزينة يلبسها البشر كاللؤلؤ والمرجان، وكما ذكرنا فيما سبق أن ماء البحر يحتوى أيضا على الكثير من العناصر مثل الألومنيوم والنحاس والذهب واكثرها ملح الطعام.

ويقول المولى عز وجل فى كتابه العزيز:

﴿أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ أَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ﴾

(الواقعة: ٦٨ - ٧٠)

والمزن جمع مزنة وهو السحاب المحمل بالماء والأجاج هو شديد الملوحة أو هو المر القراع الذى لا ينتفع به فى شرب ولا زرع ولا غيرهما ويمكن للمولى عز جل أن يقلب الماء العذب أجاجا. ولكن هذا لم يحدث من قبل الله سبحانه وتعالى ولكنه يحدث فى هذه الأيام على أيد الإنسان الأحمق، حيث أصبح ينزل علينا ماء المطر الملوث والذى يعرف «بالمطر الحمضى» ففى المدن الصناعية يتفاعل غاز ثانى أكسيد الكربون المتواجد فى الجو بنسب عالية فى أيامنا هذه لأسباب تتعلق بتلوث الهواء مع بخار الماء ويتكون حمض الكربونيك، الذى يزيد من حموضية الماء.. وكذلك يتحول حمض النتريك من تفاعل أكاسيد النتروجين. وأيضا يتفاعل الكبريت مع بخار الماء لتكون حمض الكبريتيك وهو أخطر أنواع الأمطار الحمضية. ومن هنا تنشأ مشكلة بيئية تسمى بالأمطار الحمضية التى تؤثر على الكائنات فتؤدى إلى موت الأسماك فى الأنهار وكذلك البحيرات ذات الحموضة العالية.

ولقد ثبت فعلا أنه يمكن تحويل خليط من غاز النيتروجين والأكسجين إلى أكاسيد نيتروجين وذلك بإمرار شرارة كهربية فى هذا الخليط وهذه الأكاسيد النيتروجينية قابلة للذوبان فى الماء لتكون أحماض أوزتية مثل حامض النتريك ومن الطبيعى أن البرق شرارة كهربية قوية تؤدى إلى هذا التفاعل فى الهواء الجوى الذى يحتوى على الغازين المذكورين وانتاج حمض النتريك الذى يحيل ماء المطر إلى حامض لا يسيغ الناس شربه وبذلك يمكن أن يتحول الماء العذب إلى ماء ملحى من غير خرق لأى سنة من سنن الله الكونية، ولكن الله يتحكم فى كمية التفريغ الكهربى ومدته وتكراره خلال السحب حتى لا يتأثر ماء المطر ويصبح أجاجا.

ويؤدى إلقاء المخلفات فى المسطحات المائية إلى حدوث تغير فى الخواص الطبيعية للمياه وقد يصبح الماء أجاجا. كما يؤدى (إلقاء المخلفات) إلى إضافة عوامل غير مرغوب فيها بالنسبة للمياه البيولوجية الموجودة بها، وكذلك بالنسبة للمستفيدين من هذه المياه ومنتجاتها، فمن المعروف أن كمية الاكسجين الذائب فى المياه من أهم العوامل التى تساعد على الحفاظ على جودة المياه وذلك لأن الاكسجين ضرورى لعملية الأكسدة البيولوجية الهوائية للملوثات العضوية فإذا زادت كمية الملوثات زاد الاحتياج إلى الاكسجين وقلت كميته وبهذا تصبح المياه غير صالحة للاستخدام، كما أن زيادة التلوث إلى الحد الذى يستهلك كل الأكسجين الموجود أصلا فى المياه مما يتسبب فى تكاثر البكتريا اللاهوائية التى ينتج عنه تحللا لاهوائيا للمواد العضوية وهذا يحدث فى كل المسطحات المائية التى تستخدم فى إلقاء نفايات المصانع والمدن والقرى التى تحتوى على مواد عضوية غير معالجة علاوة على بقايا المواد التى لها تأثير سام مثل المبيدات الحشرية والمركبات

الكيميائية والعضوية.

أما بالنسبة لمخلفات المصانع والتى تحتوى على نسبة عالية من المعادن الثقيلة فإن لها أيضا آثارا سلبية على صحة الإنسان.

كل هذا على الرغم من أن الله سبحانه وتعالى ينزل علينا ماء من المزن نقيا خاليا من الملوثات ونحن الذين نلوثه بأيدينا ويقول المولى عز وجل:

﴿أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ أَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ﴾

(الواقعة: ٦٨ - ٧٠)

حينما ينزل المطر على الأرض فإن جزءاً منه يتسرب من خلال القشرة الأرضية لكى يسكن إما تحتها أو تحت ثراها وعندما يحدث ذلك يكون الماء قد مر أولا بحزام التربة فيشبع بالماء ثم يتركه يخترق نطاق الصخر وخاصة الصخر المشقق المسمى بنطاق التهوية وهو نطاق غير مشبع بالماء ثم يتحرك بعد ذلك ليسكن نطاق التشبع الذى يُكون خزائن الماء الجوفى وبذلك تكون خزانات المياه هى أجسام صخرية أو رواسب مشبعة بالماء يتحرك خلالها الماء الجوفى بيسر ويجب أن تكون هذه الخزائن مسامية أو منفذة معا. وتشمل الخزائن الجيدة الحجر الرملى والحجر الجيرى ذات الفواصل والحصا والصخور الجيرية ذات الشقوق. لقد تكونت خزائن الماء الجوفى منذ مئات الملايين من السنين وتعد خزائن الماء الجوفى آية من آيات الله من حيث وفرة الماء فيها وعذوبته والقدرة التخزينية الهائلة لها ومثالها بئر زمزم بمكة بالسعودية وسبحان الله فقد تجلت عظمته وإعجازه فى قوله:

﴿وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾

(الحجر: ٢٢)

ونظراً لبطء حركة الماء الجوفى أو لانتشار خزائنه فى تكوينات أرضية مختلفة التكوين والأعمار تنكشف فى كثير من الأحوال على سطح الأرض أو تختفى بالقرب من سطحها.. من منا يستطيع عمل مثل هذه الخزانات؟ دون أدنى شك لا يستطيع أى منا عمل ذلك غير القادر الوهاب سبحانه وتعالى الفرد الصمد.

وقد يؤدى السحب الجائر من خزائن الماء الأرضية التى صنعها سبحانه وتعالى لتخزين المياه إلى تلوث الماء الجوفى حيث يؤدى الميل الشديد للمستوى إلى سرعة سريان الماء ويقل بالتالى زمن تنقية الماء، كما أن اتجاه السريان قد يتغير من جراء السحب الشديد للماء. وأخيرا يؤدى السحب الشديد إلى تداخل الماء المالح مع الماء العذب، وتحدث ظاهرة تحول الماء العذب إلى ماء ملح خاصة بالقرب من المناطق الساحلية من امتزاج ماء البحر بالماء الجوفى الغائر وحينما يغور الماء فجأة فإنه لا يمر على طبقات الصخر التى تقوم بدور المصفاة ومن هذا يتبين وجه الإعجاز العلمى فى الآية حيث الربط بين غور الماء وعدم عذوبته.

﴿قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُم بِمَاءٍ مَّعِينٍ﴾

(الملك: ٣٠)

الماء الجوفى بطبيعته ماء صالح للاستعمال وتعتمد كثيرا من البلدان والمدن عليه فى الوفاء بالتزاماتها منه ولكن قد يحدث تلوث لهذا الماء وتأتى مصادر التلوث من صنع الإنسان من النواحى التالية:

- التلوث بالآفات والمبيدات الزراعية والمذيبات والأسمدة خاصة النيترات.
- إذابة مياه الأمطار لبعض الملوثات قبل أن تخزن فى خزائنه سبحانه وتعالى للمياه.
- تركيز العناصر الثقيلة مثل الزئبق والرصاص والكروم والنحاس والكادميوم بجانب السموم والكيماويات المستخدمة فى المنازل والمنظفات الصناعية.
- الأحماض الناتجة من المناجم.
- حفظ ودفن النفايات الذرية والمخلفات المنزلية.
- التسرب من محطات الصرف الصحى ومصانع الكيماويات ومحطات البترول.
- الأنهار الملوثة فى حال تغذيتها للخزان الجوفى.
- الملوثات الموجودة فى الهواء عند ذوبانها بواسطة مياه الأمطار ثم وصولها إلى الخزان الجوفى.

● كيف ينشأ السحاب الثقال؟

- العواصف هى أكثر الظواهر إثارة لنا وعواصف الرعد هى أكثرها حدوثا وتكرارا أمام ناظرنا ففى كل يوم من أيام السنة يحدث منها على الأرض ٤٤ ألف عاصفة فى المتوسط وتكاد تنعدم هذه العواصف فى المناطق القطبية أما فى الأقاليم الاستوائية فهى شائعة ومألوفة إلى حد كبير. فهناك فى «جاوة» مثلا يصل متوسط الأيام التى يحدث فيها الرعد ٢٠٠ يوم فى السنة وفى هذه اللحظة لحظة كتابة هذا السطر تجوب أرجاء جو الأرض ما يقرب من ١٨٠٠ عاصفة رعدية.

فى العادة تحدث عواصف الرعد عندما توجد فروق كبيرة فى درجة الحرارة ما بين الهواء الملاصق لسطح الأرض وطبقات الجو العليا. ويتم ذلك إما بتسخين الهواء السطحى عن طريق سطح أرض ساخن أو بتبريد الهواء العلوى تبريدا عظيما، والعلة فى تكوين أغلب عواصف الرعد على المحيطات هو التبريد الشديد للطبقات العليا وفى أغلب البقاع الأخرى.

وغالبا ما تتوالد عواصف الرعد عندما تزداد رطوبة الجو بشكل ظاهر، إذ يعمد الهواء الساخن إلى الصعود تحت تأثير تجمع الهواء البارد الذى من حوله وعند ذلك تتكون سحابة ركامية بيضاء تشمخ إلى عنان السماء فى سرعة فائقة ولا تزال تنمو فى الاتجاه الرأسى حتى يبلغ سمكها خمسة كيلومترات مثلا. ويميل لونها إلى اللون الداكن تدريجيا حتى تصبح قاعدتها معتمة مظلمة وتتحرك هذه السحابة المخيفة فى اتجاه الشرق وعلى حين غرة يظهر وميض البرق ويسمع هدير الرعد وتهب نفحات شديدة من الهواء البارد مقبلة من

العاصفة فتنحنى أمامها الأشجار الصغيرة فى حين تهوى فروع الشجر الميتة منكسرة إلى الأرض، وتهدأ الرياح تدريجيا ويهطل المطر فى رخات وقد يصحبه هطول البرد، كذلك بالله عليك ألم يشر المولى سبحانه وتعالى إلى ذلك فى قوله:

﴿هُوَ الَّذِي يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ﴾

(الرعد: ١٢)

وفى كثير من الحالات يكون خط سير العواصف الرعدية جليا وواضحا إذ تتساقط عليه أمطار غزيرة فى حين لا تتساقط على مسافة قريبة منه ولو قطرة ماء واحدة.

وليس عجب أن نجد البرق والرعد هما أكثر ما يلفت نظرنا فى هذه العاصفة، فلقد مرت عصور أخافت فيها هذه الظواهر البشر وأزعجتها ولقد ذهب الإغريق فيما ذهبوا.. إلى أن ملك الآلهة «الغاضب» والمسمى بـ «زيوس» كان يقذف بالصواعق التى يصهرها له الحداد الأعرج المسمى بـ «فالكان» أما اليوم فكل شخص يعرف أن البرق ما هو إلا شرارة كهربية هائلة. أما الرعد فهو مجرد دوى أو هو الصوت الناجم عن التمدد الفجائى للهواء عندما ترتفع درجة حرارته بمرور البرق فيه، والبرق عظيم الحرارة جدا ودرجة الحرارة هذه قد تصل فيه إلى حدود ١٥٠٠ درجة مئوية، وبطبيعة الحال بعد أن يتمزق الهواء بالتمدد الفجائى يعود ليتجمع مرة أخرى محدثا موجة صوتية هائلة، القرآن الكريم يشير إلى خطورة هذه الظاهرة فى سورة البقرة:

﴿أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ﴾

(البقرة: ١٩)

ولكن ما علة هذه الشرارات الكهربائية الهائلة التى ترغم الإنسان البدائى على الركوع على ركبتيه خوفا ورهبة، وقد أشرنا إلى هذا فيما سبق.

ولهذه الشرارات الكهربائية بعض المزايا منها أن شرارته تحول غازات الجو حوله إلى غازات النشادر وأكاسيد النيتروجين التى قد تتحول بالماء إلى حامض النتريك كما تكون مع بعض مواد التربة نترات طبيعية تكون بمثابة أسمدة طبيعية للتربة.

المياه الجوفية وهى المصدر الثالث من مصادر الحصول على الماء

آبار المياه تستمد مياهها من الأمطار التى تسقط على سطح الأرض وينزل بعضها إلى باطنها خلال الطبقات المسامية فيها حتى تصل إلى طبقات صماء لا تنفذ الماء فتقف عندها وتتجمع حتى تتشبع الطبقات السفلى المسامية ويعلو المنطقة المشبعة منطقة أخرى قليلة التشبع بالمياه.. وهذه المياه هى ما يعرف بالمياه الجوفية وعادة تكون طبقة المياه المشبعة السفلى أكثر نقاوة وصفاء وأقل تعرضا للتلوث من الطبقة غير المشبعة التى تعولها.

وتتم تنقية وترشيح المياه الجوفية خلال مرورها فى طبقات الصخر ولذا فكلما طالت المسافة التى يقطعها الماء زادت جودته ونقاوته، كما أن الطبقة المسامية الحاملة للماء إذا كانت مغطاة بطبقة صماء غير منفذة يصبح التلوث بعيد الاحتمال.

وقد وردت آيات كثيرة فى هذا الخصوص مثل قوله تعالى:

﴿وَإِنَّ مِنَ الْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الأَنْهَارُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَّقَّقُ فَيَخْرُجُ مِنْهُ الْمَاءُ﴾

(البقرة: ٧٤)

الآبار المحفورة:

وهى عادة ما تكون ضحلة وقليلة العمق إذ لا يتعدى عمقها ١٠ أتار و تبنى جدران هذه الآبار من مواد البناء العادية ويراعى أن يكون جزءها العلوى مبطنا بمادة عازلة للماء حتى لا يتسرب ماء السطح الملوث إلى البئر. وغالبا ما تكون كمية المياه المستخرجة من هذه الآبار قليلة ولا تكفى للاستخدامات المحدودة لتلبية احتياجات المنازل والمزارع الصغيرة ومياه هذه الآبار تكون عرضة للجفاف إذا قلت الأمطار الساقطة فى المنطقة لعدة مواسم متتالية.

هذه المياه تمد النبات وكل كائن حى بما يرويه وهذا ما هو إلا نبع للماء من بين الصخور والحجارة مثلا فى وسط الصحراء القاحلة وهذا يدل دلالة واضحة على قدرة الخالق على بعث الحياة من الموت والوجود من العدم فعلى الإنسان بكل صراحة أن يعى هذه الحقيقة ويتذكر واجبه على الأرض فى العناية بها، وتوفير الأسباب الكفيلة بالإبقاء واستمرار تدفق المياه صالحة نقية فيها بدلاً من إفسادها و تغير أقصى خصائصها وهو النقاء والصفاء الذى به تخضر الأرض ويحيا الخلق.

وتستمد الآبار المحفورة مياهها فى الغالب من الطبقة المسامية العليا قليلة التشبع لذلك فإن مياهها تكون عادة ملوثة مما يجعلها خطرة على الصحة إذا استخدمت مباشرة فى الشرب دون أن تتم معالجتها بطرق خاصة.

الآبار المدفونة:

فيها تستخدم الأنابيب لرفع مياهها. وهذه الأنابيب تدفع فى الأرض إما باستخدام بريمة أو بالدق أو بالغرز وذلك حسب العمق الذى تصل إليه فى الطبقة الحاصلة للمياه بباطن الأرض. وترفع المياه من هذه الآبار إما بالضخ اليدوى باستخدام مضخات وذلك إذا لم يزد العمق على ١٠ أمتار، وهذا ما يلائم الاحتياجات المؤقتة الشائعة فى الريف وبعض المناطق الصحراوية الساحلية وقد تم رفع المياه بوسائل ميكانيكية أخرى من أعماق بعيدة قد تصل إلى عدة مئات من الأمتار للحصول على كميات وفيرة من المياه تسد احتياجات بعض المدن والمشروعات الكبيرة.

وقد تحفر قنوات متشعبة عند نهاية

البئر فى باطن الأرض حتى يمكن الحصول على كميات أكبر من المياه الجوفية ولكن يجب مراعاة عدم الإسراف فى استخدام مياه الآبار وعلى نطاق واسع حتى لا يتعرض منسوب المياه فيها للانخفاض.

وينبه المولى عز وجل إلى خطورة نقص الماء على حياة الإنسان والكائنات مما يلزم بالوحدانية لرب هذه النعمة:

﴿قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُم بِمَاءٍ مَّعِينٍ﴾

(الملك: ٣٠)

وفى بعض الحالات يصعد الماء فى البئر المدفونة حتى يصل إلى السطح دون الحاجة إلى ضخ وذلك فى الآبار الارتوازية حيث تندفع المياه الجوفية من أسفل إلى أعلى بتأثير قوة ضغط ناتجة عن تجمع المياه فى باطن الأرض وقد عرفت هذه الآبار بهذا الاسم نسبة إلى بلدة «أرتواز» بشمال فرنسا حيث تم حفر أول بئر ارتوازية فى القرن الثانى عشر ويعتبر حوض لندن - حيث يجرى نهر التيمز- من أحسن الأمثلة للمستودع أو الخزان الارتوازى الذى يغذى مدينة لندن بمعظم ما تستهلكه من مياه الشرب.

وتحتوى مياه الآبار على بعض الأملاح الذائبة التى اكتسبتها من التربة أثناء تسربها فيها إلى أن وصلت إلى الخزانات فى باطن الأرض. وهذه الأملاح قد تكون نسبة قليلة وغير ضارة وفى هذه الحالة تكون المياه صالحة لاستخدام الإنسان وإذا زادت نسبة الأملاح قليلا فتستخدم المياه فى رى المزروعات وأعمال التنظيف غير أنها تكون عالية الملوحة وبذلك لا يمكن الاستفادة منها فى الشرب أو الرى على الرغم من أن هذا الماء فى الحقيقة كان طهورا حيث أطلق الله -سبحانه وتعالى- على الماء صفات متعددة فهو طهور. والماء الطهور هو أحسن درجات الماء الذى يستعمل فى الوضوء والغسل، والله يريد أن يوضح للإنسان أن الماء ينزل من السماء طهورا ولكن بعمليات طبيعية مثل جريانه على الجبال فتزداد ملوحته وعسره أو بعمليات تدخل الإنسان بتلويثه، والإنسان هو الذى يكرره ويرسى فيه الشوائب فيغير حالته بقوله سبحانه وتعالى:

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا﴾

(الفرقان: ٤٨)

ويصف الله -سبحانه وتعالى- الماء فى موضع آخر بأنه مبارك بقوله تعالى:

﴿وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ﴾

(ق: ٩)

هو الذى جعله مباركا فيجب ألا يلوثه الإنسان ويصف المولى عز وجل الماء بأنه فرات بقوله تعالى:

﴿وَأَسْقَيْنَاكُم مَّاءً فُرَاتًا﴾

(المرسلات: ٢٧)

والفرات هو الصافى النقى وهذه هى حالة الماء عندما ينزل من السماء ويصفه تعالى بأنه مصدر الرزق للإنسان وذلك فى قوله تعالى:

﴿وَيُنَزِّلُ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ رِزْقًا﴾

(غافر: ١٣)

وحتى تكون مياه الآبار صالحة لمتطلبات الإنسان يشترط فيها ما يلى:

- أن يكون موقع البئر بعيدا عن أى مصدر للتلوث مثل أماكن تجمع الفضلات وأنابيب الصرف الصحى وحظائر المواشى.
- أن تصرف مياه البئر فى أماكن منخفضة المستوى بعيدا عن موقع البئر حتى لا تختلط مرة أخرى مع مياهه -إذ أن الماء يتسرب من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة بتأثير الجاذبية الأرضية.
- خلو ماء البئر من أى مواد ضارة بالصحة كالميكروبات.
- تطهير البئر قبل استخدامها وبعد إجراء أى إصلاحات بها نظرا لتعرض الأنابيب والمضخات للتلوث.
- تغطية المنطقة حول البئر بطبقة خرسانية بحيث تكون مائلة فى اتجاه بعيد عن البئر حتى لا تتجمع المياه الفائضة مما يعرض البئر للتلوث.
- الدعوة لضرورة إعادة استخدام المياه مرة أخرى من خلال احدى دورات الحياة.
- ولعل أكبر مثال هو تدخل البيوتكنولوجيا ومياه الصرف.

فقد شرع علماء الميكروبيولوجى «الكائنات الدقيقة» فى تربية سلالات بكتيرية غريبة المزاج.. «حيث لا تزدهر ولا تنمو بغزارة إلا فى مياه المجارى».. ولله فى خلقه شئون حيث تعتمد فى غذائها على المواد العضوية الغنية بها مياه المجارى ويتم تجميع جماعى لهذه السلالات ثم تدفع فى خزانات ضخمة تخزن فيها تلك المياه. وحينئذ تقوم البكتريا بالتغذى على شتى الفضلات العالقة والذائبة.. غير أنه بات من الملاحظ أن هذه البكتريا أعلنت التمرد بحيث أنها قد تحلل هذه الفضلات تحليلا غير كامل. ومن ثم لا يمكننا إعادة استعمال المياه المعاملة إلا فى أغراض الرى والزراعة. وتدخل علماء الهندسة الوراثية للعب بشريطها الوراثى ونقل بعض الصفات الوراثية الجديدة بها والتى زادت قدرتها على التهام الفضلات بأنواعها كافة وبسرعة مذهلة.. وبدون تأفف .. وفى ظل نسبة أعلى من الملوثات الصناعية.. بل إن هذه المخلفات الكريهة أصبحت تفتح شهيتها. ولسان حالها يقول... هل من مزيد... وبذلك أعاد علماء البيوتكنولوجى الأمل فى إمكانية استعادة المياه بإدخالها ضمن دورات مغلقة. بل إن هذه البكتريا المحورة أصبحت لها قدرة عالية على التهام الكثير من البكتريا الممرضة والموجودة فى ماء الصرف. وهى إذ تعطى أمل أكبر للدول الساحلية فى عدم صرف المخلفات الآدمية على شواطئها وبالتالى ضمان نظافتها وحماية المصطافين وخفض الضغوط التى على الكائنات البحرية وبالتالى زيادة الإنتاجية السمكية وغير الملوثة.