

الحرارة

مقدمة :

الحرارة هي الطاقة الكامنة في جزيئات الجسم . دراسة هذا العنصر (الحرارة) تكتسي أهمية بالغة ، خاصة إذا علمنا أن الحياة فوق سطح الارض ترتبط بنظم الحرارة . كذلك هذا العنصر إلى جانب التساقطات هو المسؤول عن جميع الظواهر المناخية الحرارة ترتبط بصفة كبيرة بالإشعاع الشمسي ، ترتبط كذلك بالغلاف الجوي والغازات التي تشكله وترتبط أو تتأثر بالظروف الجغرافية المختلفة مثل الموقع العرضي أي الموقع بالنسبة لخط العرض ، طبيعة أو نوع السطح ، خاصة اللون ، وتتأثر الحرارة كذلك بالارتفاع على مستوى سطح البحر ، يتأثر بتوزيع الماء واليابس وبالتيارات الهوائية والبحرية . هذه العناصر المختلفة منها من له تأثير دائم ومنتظم خلال السنة ، ومنها من له تأثير غير منتظم وفجائي مثل الكتل الهوائية والرياح.

إذا كانت الحرارة تتأثر بهذه بالعناصر ، فتأثيراتها لا تعد ولا تحصى ، يكفي أن نظم الحياة فوق سطح الارض ترتبط بشكل كبير بالحرارة ، كذلك عن طريق هذا العنصر يتم تحديد الجفاف والقحولة والرطوبة فوق مجال معين . كذلك الحرارة هي المسؤولة عن التبخر وعن التهاطل (الامطار) بالإضافة إلى هذه العوامل الفيزيائية ، فالحرارة لها أدوار اقتصادية وسياسية ونفسية . قبل التطرق لهذه العناصر المختلفة لابد من الإشارة إلى الطرق التي نحصل من خلالها على الاحصائيات التي نعتمدها لدراسة هذا العنصر .

1- طرق واليات قياس الحرارة :

1-1 طرق قياس الحرارة

قياس درجات الحرارة لا يتم بطرق عشوائية مثل تلك التي يقوم بها عامة الناس ، بل هناك طرق علمية أوصت بها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية والتي ألحت على احترامها في كل بقاع العالم ، حتى يتسنى لنا الحصول على احصائيات مضبوطة وتسمح بمقارنة الارقام والاحصائيات المحصل عليها في كل نقطة من الكرة الارضية وهذه الشروط والطرق هي .

أ- أن تقاس الحرارة على علو مترين (2 م) وليس عند السطح مباشرة ، لأننا نقيس حرارة الهواء وليس حرارة السطح ، لأن الحرارة تختلف حسب طبيعة السطح .
ب- توضح الات القياس فوق سطح معشوشب (أي مغطى بالعشب) لتفادي التأثيرات التي تمارسها السطوح المختلفة .
ت- أن يوضع المحرار thermometre وسط صندوق خشبي يحجب الالة من الاشعة الشمسية المباشرة .

ث- أن يكون الصندوق مفتوح من الجانبين بحيث يسمح بمرور الهواء بشكل عادي .
ج- أن تكون المحطة الرصدية في منطقة بعيدة عن الحواجز سواء الطبيعية أو البشرية التي من شأنها التأثير عن الحركة العادية للرياح . أي يجب أن تكون المحطة في موقع مسطح .

2-1 الات قياس الحرارة

لقياس الحرارة يعتمد المختصون على الات بسيطة تسمى المحرار وهي عبارة عن آلة بداخلها الزئبق أو الكحول .
يعبر عن الحرارة بالدرجات المئوية .

الفرق بين الدرجات المئوية والفهرنهايتية هو أن مقياس السلسيوس يعود للعالم السويدي سلسيوس والمقياس الفهرنهايتي يعود للعالم الألماني دانييل كابريل فاهرنهايت هو أن مقياس السلسيوس والمقياس الفهرنهايتي يعود للعالم الألماني دانييل كابريل فاهرنهايت daniel gabriel fahrenheit الفرق الجوهرى هو حول درجة حرارة تجمد الماء ودرجة غليانه . بالنسبة لفهرنهايت فقد حدد درجة حرارة تجمد في 32، ودرجة حرارة الغليان في 212 ، بعد ذلك حاول الاخرون على رأسهم العالم السويدي سلسيوس تبديل سلم فاهرنهايت بسلم أو بمقياس أسهل ، إذ ادخلوا تعديلات على درجة حرارة التجمد ودرجة حرارة الغليان كما يوضح الجدول التالي :

المقياس أو السلالم المستعملة	درجة حرارة التجمد	درجة حرارة الغليان	الفارق
فاهرنهايت	32	212	180
سلسيوس	0	100	100
ريمور (فرنسي)	0	80	80

هذا الجدول يبقى مهم لأنه يسهل علينا القيام بمقارنة محطات تتم بها القياسات بسلالم مختلفة ، حيث مقياس أو سلم فاهرنهايت يعتبر الأكثر استعمالا في المدارس الانكلوسكسونية ، بينما مقياس سلسيوس يستعمل كثيرا في المدارس الغير اكلوسكسونية .

الانتقال أو التحويل من مقياس سلسيوس (الذي نستعمله في المغرب) إلى مقياس فاهرنهايت يتم بطريقة سهلة ، خاصة إذا علمنا أن كل 5 درجات بمقياس سلسيوس تقابلها 9 درجات بسلم فاهرنهايت .

$$\frac{100^{\circ}\text{C} \times 1^{\circ}\text{F}}{180} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$$

$$\frac{180^{\circ}\text{F} \times 1^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5}$$

c° : الدرجات المئوية سلسيوس

F° : الدرجات الفهريتهاية .

$$F = (c \times \frac{9}{5}) + 32$$

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

مثلا 20 درجة مئوية أي بمقياس سلسيوس نريد تحويلها لمقياس فهرنهايت نتبع الطريقة التالية: $20\text{ C}^\circ = 20 \times 9/5 + 32 = 68\text{ F}^\circ$

وبنفس الطريقة ونفس السهولة نحول من سلم فهرنهايت إلى سلم سلسيوس مثلا 68 درجة فهرنهايتية نريد تحويلها إلى سلم سلسيوس نتبع الطريقة التالية .

$$68\text{ F}^\circ = (68 - 32) \times 5/9 = 20\text{ C}^\circ$$

2- توزيع الحرارة فوق سطح الكرة الأرضية :

La distribution des température à la surface du globe .

بعد القيام بهذه العمليات المختلفة والحصول على الاحصائيات يمكننا القيام بدراسة توزيع الحرارة فوق سطح الكرة الأرضية ولهذا الغرض يقوم المختصون والمهتمون بالمناخ والارصاد الجوية (الميتورولوجيا) بوضع خرائط تساوي الحرارة ، هذه الخرائط تشبه إلى حد ما الخرائط الطبغرافية حيث الخطوط تساوي الحرارة (les isothermes) تشبه خطوط تساوي الارتفاع ، حيث كليهما (أي خطوط) تجمع بين النقط تجمع بين النقط التي تساوي عندها الحرارة . لكن وضع هذه الخرائط الحرارية تعترضه مجموعة من المشاكل منها أن الحرارة تقل مع الارتفاع الشيء الذي يجعل مقارنة محطات توجد عند ارتفاعات مختلفة يبقى دون جدوى أو فائدة ، ولتفادي هذا العائق يتحتم على الباحث قبل اسم هذه الخرائط القيام بإرجاع الحرارة إلى مستوى سطح البحر أي إزالة تأثير الارتفاع على الحرارة . هذه العملية تبقى سهلة ، خاصة إذا علمنا أن الحرارة تقل بما معدله 0.65 درجة كلما ارتفعنا 100 متر (هذا فقط معدل وليس أرقام حقيقية) .

العملية سهلة كما يوضح هذا المثال :

محطة عند ارتفاع أو علو 3000 م سجلت درجة حرارة تساوي 0 درجة ، لإرجاع الحرارة إلى مستوى سطح البحر بالعملية التالية :

$$19.5 = 0.65 \times 30 = 0.65 \times 100/3000$$

إن الحرارة التي كانت من المفروض أن تسجل بهذه المحطة هي 19.5 عوض 0 لأننا حدفنا تأثير الارتفاع .

بعد التغلب على هذا المشكل وإعادة الحرارة إلى المستوى سطح البحر ، ورسم الخرائط ، يواجه الباحث مشكلا آخر لا يقل أهمية ، يتعلق الأمر باختلاف الفصول بين النصف الشمالي والجنوبي (كما رأينا في الفصل السابق عند دراسة اختلاف فصول السنة)

للتغلب على هذا المشكل الثاني قام المختصون بوضع خريطتين واحدة لفصل الصيف والآخرى لفصل الشتاء ، الشيء الذي سمح بالمقارنة خلال فترة الباردة من جهة والحرارة من جهة ثانية .

بعد القيام بهذه العمليات ، يمكننا أن نتعرف على أهم العناصر التي تؤثر وتتحكم في توزيع الحرارة فوق سطح الكرة الأرضية ، هذه العوامل نقسمها إلى صنفين :

- عوامل تفسر التغيرات المكانية للحرارة .

- عوامل تفسر التغيرات الزمانية أي خلال السنة .

2-1 العوامل التي تفسر التغيرات المكانية :

2-1-1 الموقع بالنسبة لخط العرض :

لمعرفة هذه النقطة بشكل جيد ودقيق علينا بالرجوع للحركات الأرضية (أي ما رأينا من قبل) حيث الحركات الأرضية تؤثر على طول الليل والنهار وعلى زاوية سقوط الأشعة الشمسية ، فالنهار هو الفترة التي تتلقا فيها الأرض والأشعة الشمسية وتكتسب الحرارة ، بينما الليل العكس ، إذن كلما كان النهار طويلا كان في صالح عملية التسخين . كذلك رأينا أن الحرارة لها علاقة وطيدة بزاوية سقوط الأشعة الشمسية من خلال هذه الملاحظات المناطق التي تصلها الأشعة الشمسية عمودية هي العروض الواقعة بين مدار السرطان ومدار الجدي (المناطق البيمدارية) ولهذا فالعروض البيمدارية تبقى هي الحارة مقارنة مع العروض الأخرى الواقعة في اتجاه القطبين الشمالي والجنوبي . لكن تجدر الإشارة إلى أن هذا التقسيم تشوبه بعض النقائص ، فالعروض الاستوائية ليست هي الأكثر حرارة فوق سطح

الارض نظرا لمجموعة من الاسباب من أهمها تساوي الليل والنهار فوق خط الاستواء ثانيا الرطوبة المرتفعة والضبابية تحد من الاشعاع الشمسي وتضيع جزء من هذه الاشعة عن طريق الامتصاص والانعكاس والتشتيت فتجعل الحرارة أقل من المسجلة في المناطق التي يكون فيها الجو صافيا .

ولهذا فخط الاستواء الحراري لا يتطابق مع الاستواء الجغرافي بل يوجد شماله ، بل يكون زائغا أكثر نحو الشمال خلال صيف الشمال إذ نجده يصل حتى خط العرض 20 درجة داخل القارة الافريقية .

2-1-2 توزيع القارات والبحار أو الماء و الياس :

عند تفحصنا لخرائط تساوي الحرارة ، نلاحظ أن خطوط تساوي الحرارة ترسم بعض الانعراجات وبالضبط عند مرورنا من الماء إلى الياس أو من الياس إلى الماء . أي عند مناطق الاتصال بين الماء والياس تقع هذه الانعراجات والسبب راجع بالدرجة الاولى إلى كون عملية التبريد والتسخين لا تتم بنفس الطريقة بين الماء والياس ، فالماء يتطلب مدة طويلة للتسخين وكذلك مدة طويلة للتبريد ، هذا بالإضافة إلى وجود حركات عمودية داخل المياه البحرية الشيء الذي يسمح بنقل الحرارة إلى مستويات أعمق فيصبح البحر خزاناً لا متناهيًا للحرارة . عكس الياسة (التراب) يتم تسخينه بسرعة وكذلك تبريده بسرعة ، ولهذه الياسة تكون أحسن من الماء خلال الصيف والعكس خلال فصل الشتاء ، ولهذا نجد خطوط تساوي الحرارة تتعرض لبعض الانعراجات كلما انتقلنا من الماء إلى الياس أو من الياس إلى الماء .

2-1-3 انعدام التماثل بين الواجهات الشرقية والغربية

La dissymétries quest est

عند تفحصنا لهذه الخرائط (خرائط تساوي الحراري) كان من المفروض أن تسجل نفس الحرارة فوق نفس خط العرض إذ احترمت العوامل الفلكية لكن ما نجده هو اختلاف

الحرارة بين الواجهة الشرقية والغربية للبحر أو اليابسة وذلك فوق نفس خط العرض وهذا ما يمثله المثال التالي :

	A	10	B
خط العرض أ	-5°C		25
	القارة	المحيط	القارة
		15	28
خط العرض ب	2		D

من خلال هذا المثال نسجل فرقا بين المحطات الاربع (A B C D) من حيث الحرارة سواء تعلق الأمر بين خط عرض أ و ب أو بين المحطات الشرقية والغربية فوق نفس خط العرض . من خلال هذا الفرق يمكننا استخراج خرائط تسمى تساوي الشدود Isanonomie ، وذلك بحساب معدل خاص بالحرارة المتوسطة لخط العرض ، وذلك بجمع حرارة المحطة الشرقية والغربية وقسمها على اثنين لاستخراج الحرارة المعدلة لخط العرض عند خط

$$\text{العرض (أ) المعدل هو : } 10 = (-5) + 2 / 25$$

$$\text{خط العرض (ب) المعدل هو } 15 = 2 / 2 + 28$$

بالنسبة للمحطة (B) نلاحظ أن الحرارة تساوي 25 درجة أي مرتفعة ، بالمقارنة مع المعدل ب 15 درجة ، إذن المحطة تدخل في اللاعادية (+15) في الجانب الغربي للمحطة (A) سجلت (-5) إذن فهي تدخل في اللاعادية ب 5 نفس الملاحظة تنطبق على المحطة C و D

الملاحظة الأخرى التي نستشفها من هذا المثال هو أن الحرارة فوق خط العرض (أ) أقل من الحرارة فوق خط العرض (ب) هذا طبيعي إذا علمنا أن خط ب يوجد أكثر نحو الجنوب أي الأقرب من المدار والاستواء .

والملاحظة الثانية هو أن الحرارة عند الواجهة الشرقية (محطة B و D) هي أكبر من الواجهة الغربية (المحطة A و C) هذا له علاقة بالتيارات البحرية (كما سنرى)

2-1-4 دور التيارات البحرية :

البحار والمحيطات تعرف مرور تيارات بحرية باردة وحارة وهذه التيارات لها عدة تأثيرات بيئية حيث تخلف فوارق بين الواجهات الشرقية والغربية (للمحيطات) وكذلك بين العروض المختلفة . فوق سطح الكرة الارضية الواجهات الشرقية للعروض السفلى للمحيط الاطلسي تمر بها تيارات باردة هي تيار البنكويلا وتيار الكنري والواجهات الغربية لنفس المحيط وعند العروض السفلى تمر بها تيارات حارة مثل التيار البرازيلي بينما عند العروض الوسطى والعليا الواجهات الشرقية تمر بها تيارات حارة مثل التيار الأطلنطي ، والواجهات الغربية تمر بها تيارات باردة مثل تيار لابرادور. دور هذه التيارات البحرية يبقى كبيرا ومؤثرا على البيئة وتوزيع التروات السمكية .

2-1-5 تأثير الارتفاع :

الحرارة تقل مع الارتفاع وذلك بدرجات مختلفة حسب حالة الكتل الهوائية . بالنسبة للهواء الجاف الحرارة تقل ب 1 درجة كلما ارتفعنا 100 متر بينما تقل فقط ب 0.5 درجة ب 0.5 درجة بالنسبة بالنسبة للهواء الرطب

2-2 العوامل التي تفسر التغيرات الزمنية :

فوق كل المحطات نلاحظ أن الحرارة تتغير باستمرار سواء تعلق الأمر بالمستوى اليومي أو الشهري أو الفصلي فالحرارة تعرف بعض التغيرات بين الليل والنهار وهذا له ارتباط بالحركات الارضية كما رأينا من قبل . كذلك تتغير الحرارة بين الفصول وهذا له علاقة كذلك بعمودية الأشعة الشمسية فخلال اليوم نسجل فرقا بين الحرارة القصوى التي تسجل في النهار والحرارة الدنيا التي تسجل في الليل ومن خلال الحرارة القصوى والدنيا يمكننا الحصول على الحرارة المعدلة اليومية وذلك بالعملية التالية :

$$\text{الحرارة المعدلة اليومية} = \text{الحرارة الدنيا} / 2 + \text{الحرارة القصوى}$$

كذلك من خلال الحرارتين يمكننا الحصول على المدى الحراري بالطريقة التالية :

الحرارة القصوى – الحرارة الدنيا = المدى الحراري

يمكننا كذلك الحصول على الحرارة المعدلة الشهرية وذلك بجمع درجات الشهر وقسمها على عدد أيام الشهر ونفس الطريقة نحصل على الحرارة السنوية المعدلة وذلك بجمع درجات الشهرية وقسمها على 12 (شهور السنة)