دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	موقع الجفاف في مناخ المغرب
المصدر:	مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية
الناشر:	جامعة عبد الملك السعدي - كلية الآداب والعلوم الإنسانية بتطوان
المؤلف الرئيسي:	صباحي، محمد
المجلد/العدد:	ع14
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2007
الصفحات:	108 - 137
رقم MD:	570715
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	HumanIndex, AraBase
مواضيع:	الظواهر الطبيعية، أحوال الطقس ، المناخ، المغرب ، الجفاف والتصحر
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/570715

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

موقع الجفاف في مناخ المغرب

محمد صباحي / كلية الآداب-تطوان
inasszaid@hotmail.com

يعتبر الجفاف ظاهرة طبيعية توجد في مناطق معلومة بخاصياتها الجغرافية، وهي مرتبطة بأسباب كونية مناخية. فالجفاف لا يرتبط بمناخ معين أو بمنطقة ما، بل هو عبارة عن ظاهرة مناخية عامة تعرفها جميع أنواع المناخات. لكن حدتها وترددها يختلف من مناخ إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى. فهو ظاهرة مركبة تتداخل وتتفاعل فيها كثير من العوامل لا تنحصر في الظروف الجوية فحسب، بل تشمل أيضا البيئة الطبيعية والبيولوجية والبشرية.

يمكن تصنيف مناخ المغرب ضمن المناخ الجاف، حيث يتميز بدينامية متحركة على مستوى الزمان، والتي تطغى عليها سمات الجفاف أكثر من الرطوبة. ظاهرة تبدو مألوفة في الوضعية الهيدرومناخية، لكن ترددها منذ الثمانينات حتى اليوم، أصبح يطرح أكثر من علامة استفهام على مستقبل احتياطي الموارد المائية الذي يسير نحو الإنخفاض.

فالمغرب يتميز بسياق هيدرولوجي يطبعه غياب الانتظام في الكميات المتوفرة من المياه في الزمان والمكان. وإن كل المؤشرات توحي بتفاقم العجز الكمي للمياه بفعل تعاقب السنوات الجافة التي أضحت ذات أهمية في المناخ المغربي.

ويشكل هذا عائقا ملموسا لمسار التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتهيئة المجال. "*تعتبر فترات الجفاف التي يعرفها المغرب من فترة لأخرى والخصاص المتزايد في مخزونه المائي من بين المشاكل التي تعيق تنمية البلاد* "[1].

1- مفهوم الجفاف وأنواعه:

لغويا كلمة الجفاف مشتقة من جف، ومعناه القحط الذي يصيب الأرض بسبب انحباس المطر. ويدل مصطلح الجفاف على عجز في الميزانية المائية العامة في منطقة محددة،

[1] - الموقع الإلكتروني: http://www.histgeo-ma.com/2An/Najah/Geo2_Milaf1.htm

خلال فترة زمنية معينة. هذا العجز ينتج عنه شح في كمية الموارد المائية الواردة عن التساقطات. إذاك تصبح الإمكانات المائية الآنية أقل بكثير عن ما كانت عليه سابقا.

إذا، الجفاف مفهوم يدل على سيادة فترة زمنية معينة طويلة أو قصيرة من الطقس الجاف، بحيث تؤدي حالة الجفاف المستمر إلى ظهور حاجة ماسة إلى الماء من قبل الإنسان والحيوان والنبات، فتبدو الأرض جافة ينعدم فيها الجريان السطحي للماء ونضوب العديد من الآبار والعيون.

ويساهم انحباس المطر لمدة طويلة في اتساع القحولة والتصحر. ويمكن اعتبار القحولة (جفاف دائم) ظاهرة طبيعية تعرف انطلاقا من معايير مناخية صرفة ناتجة عن العجز المائي الكبير أو نضوبه. وهي الحالة السائدة في المناطق الصحراوية وهوامشها. وفي نظر ريمون فيرون[1]: "*أن مناخ الصحراء يتميز بانعدام التساقطات المطرية لسنين متتالية، لكنها قد تحدث وبشكل مفاجئ خلال أية فترة زمنية*".

أما التصحر، فهو التحول الطارئ الذي يصيب الأراضي الزراعية في المناطق القاحلة والشبه قاحلة، أي تدهور قدرة الإنتاج البيولوجي للأرض بفعل نشاط الإنسان وشح في المياه. ويمكن اعتبار المناطق الجافة* وشبه جافة أكثر المناطق تعرضا لظاهرة الجفاف، بسبب قلة التساقطات المطرية.وإن مؤشر الامتداد المجالي للعجز المطري يعد أهم مقياس جغرافي لدراسة مظاهر الجفاف. ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من الجفاف، وهي كالآتي:

الجفاف المناخـي: يعني أن كميات التساقطات المطرية والثلجية المحصل عليها في منطقة معينة تكون أقل من العادية، أي حدوث عجز في كمية التساقطات مقارنة مع المعدل. ويرتبط ذلك بارتفاع فترات التشميس ودرجات الحرارة، مما يؤدي إلى ارتفاع كمية التبخر والنتح.

---

[1] – ريمون فيرون (1963): الصحراء الكبرى – الجوانب الجيولوجية – مصادر الثروة المعدنية استغلالها. مؤسسة سجل العرب، القاهرة / ص:28.

* - تمثل المناطق الجافة حوالي ثلث مساحة اليابسة على الكرة الأرضية، الجزء الكبير من هذه المساحة يشملها الوطن العربي.

ويمكن أن يتخذ الجفاف المناخي، شكل جفاف دائم (ما يصطلح عليه بالقحولة)، يمس المناطق الصحراوية وهوامشها. أو جفاف فصلي، يهم المناطق ذات المناخ المتوسطي إبان فصل الصيف والمناطق شبه المدارية أثناء فصل الشتاء. أو جفاف عرضي، يكون على شكل نوبات مفاجئة من الطقس الجاف والتي تهيمن خلال فترات داخل الموسم العادي للأمطار.

- **الجفاف الهيدرولوجي:** يراد به عجز حاد في الموارد المائية، نتيجة شح الأمطار. بحيث يلاحظ انخفاض كبير في صبيب الأودية وفي نزول مستوى المياه الباطنية عن مستواها العادي، وقد ينتهي الأمر بجفاف العيون والينابيع ونضوب مياه الآبار.

ويرتبط الجفاف الهيدرولوجي ارتباطا وثيقا بالجفاف المناخي، ذلك أن حدوث عجز كبير في كمية التساقطات ينجم عنه انخفاض في الموارد السطحمائية والباطنية. لكن في بعض الحالات بالرغم من هذا العجز يظل الجريان السطحمائي في وضعية عادية. ويفسر ذلك بوجود مدخرات مائية باطنية مهمة غير متأثرة بالجفاف المناخي، بحيث تستمر في تغذية الأودية بالموارد المائية.

- **الجفاف الفلاحي:** يأتي إما نتيجة ندرة التهاطلات المطرية، أو بفعل سوء توزيعها بين فصول السنة. وبالإمكان أن يظهر هذا النوع من الجفاف بالرغم من أهمية التساقطات إن هي جاءت متأخرة عن الدورة الزراعية أو العكس (المقصود هنا الزراعة بالأراضي البورية). وهو ما يعني، أن الجفاف الفلاحي لا يتحدد بكمية الأمطار وحدها، وإنما كذلك بأسلوب التوزيع الفصلي للأمطار، ومدى مطابقته للمتطلبات المائية للمزروعات.

وللجفاف الفلاحي ارتباط وثيق بالجفاف المناخي، فانحباس المطر لمدة طويلة يؤدي إلى انخفاض في مخزون التربة من الماء، بل ومع مرور الوقت قد تجف، مما يتسبب في ذبول

المزروعات وموتها. وتختلف حدة الجفاف الفلاحي وتأثيراته على المزروعات حسب نوع المناخ، ووثيرة نظامه المطري، وكذا حسب الفصول التي يحدث فيها.

2- أهم فترات الجفاف التي عرفها مناخ المغرب:

إذا تناولنا البعد الطبيعي نجد أن الجفاف ثابت بنيوي في تاريخ المغرب ومستقبله، فهو ظاهرة قديمة كما تدل المعلومات التاريخية. فعلى امتداد تاريخه الطويل عرف المغرب فترات عصيبة قذفت به نحو براثن المجاعات والأوبئة. فكل مظاهر البؤس والانحطاط قديما وحتى الاضطرابات السياسية والسوسيو-اقتصادية اقترنت بأزمات الجفاف. "*رغم اختلاف العلماء...، اضطر البعض أن يعترف أن طقس شمال إفريقيا دخل طور جفاف متزايد عندما دخلت المنطقة حيز التاريخ ....*"[1]

إن استقراءنا لتاريخ الجفاف المناخي بالمغرب يؤكد بأن بلادنا شهدت قبل القرن العشرين مجاعات متعددة. وقد كان شح المياه وضعف وسائل تعبئتها السبب وراء انتشار المجاعات بكل مظاهرها المأساوية. وتردد فترات الجفاف على المغرب كان يتم على شكل دورات زمنية مختلفة." ... *إن تردد فترات الجفاف شكل باستمرار عنصرا أساسيا في التطور الزمني لمناخ المغرب منذ القديم. وكانت هذه الفترات في تناوب أبدي مع فترات الرطوبة والفيض المطري؛ فالبلاد عاشت في رهان دائم مع التقلب البيسنوي الشديد في الأحوال المناخية ...*"[2]

إن المعلومات التاريخية القديمة حول تاريخ الجفاف بالمغرب قليلة، فمجملها جاء على شكل قصصات ناقصة وغير شافية. ومنذ القرن السادس عشر الميلادي، توسع اهتمام المؤرخين بظاهرة الجفاف ومخلفاتها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية. فقد لوحظ تحسن

---

[1] - د. عبد الله العروي (1992): مجمل تاريخ المغرب. الناشر المركز الثقافي العربي للنشر والتوزيع (الطبعة الثالثة)، الدار البيضاء/ ص:38.

[2] - د. عبد العزيز باحو (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب الرئيسية. أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية / ص: 117.

على مستوى سرد الأحداث ووصفها. وابتداء من منتصف القرن العشرين وتمشيا مع التطور التقني الذي شهده قطاع الأرصاد* الجوية الوطنية، أضحت الكتابات والدراسات التحليلية الخاصة بالجفاف تعتمد أساسا على قياسات شبكة المحطات الرصدية.

إن الدراسة التي أنجزها الباحث المناخي الأمريكي[1] STOCKTON ومجموعته تعد من الدراسات الحديثة التي اهتمت بظاهرة الجفاف بالمغرب، فقد اعتمدت أساسا على تقنية تحليل تطور حلقات** الأشجار المسنة (أشجار الصنوبر والأرز) بسلسلة الأطلس الكبير والمتوسط. وقد مكنت نتائج هذه الدراسة من توفير معلومات قيمة عن تاريخ حدوث فترات الجفاف ودوريتها وتطورها.

لقد سجلت هذه الدراسة التي شملت العشرة قرون الأخيرة، أن تردد الجفاف على المغرب يتغير كل عشرين سنة، وأن حالات الجفاف التي تدوم ست سنوات تأتي كل 455 سنة. واعتمادا على تطبيق طريقة التقويم الشجري، فالمغرب تعرض خلال الألفية الثانية للميلاد لعدد من سنوات الجفاف الشديد تجاوز عددها 90 سنة جافة. وهي حالات ذات عجز مطري قوي.

---

* - يشرف على تدبير شؤون الأرصاد الجوية بالمغرب مديرية الأرصاد الجوية التابعة لوزارة التجهيز (تم إلحاقها بالوزارة سنة 1990). تتمتع هذه المديرية بالتسيير الذاتي، وذلك بعد تطبيق نظام تسعيرة الخدمات والمنتوجات الرصدية. وتتوفر المديرية على 454 محطة مطرية و 193 محطة مناخية و 41 محطة شمولية، فضلا على 129 محطة للإنذار بالحمولات، منها 30 تقع بحقينات السدود الكبرى. ويتم تجميع كل المعطيات الرصدية المسجلة بمختلف المحطات من طرف مديرية الأرصاد الجوية بالدار البيضاء (عمالة أنفا). والجدير بالذكر، أن هناك العديد من المحطات الرصدية يعاب عليها ضعف أداءها التقني نتيجة غياب الصيانة الضرورية والرقابة المستمرة. كما أن التوزيع الجغرافي للمحطات جد متفاوت على الصعيد الوطني، فغالبية المحطات الرصدية تتوطن في المنطقة الأطلنتية.

[1] - Stockton. C.W (1985) : Réconstitution à long terme de la sécheresse au Maroc. Colloque d'Agadir " Sécheresse, gestion des eaux et Production Alimentaire" (21-24 Novembre 1985) / P: 9.

** - تمكن هذه الطريقة من تقديم عمر الأشجار، وتعرف بطريقة التقويم الشجري. وهي تقنية تعتمد على حساب عدد الحلقات في لحاء الأشجار التي تنمو بوجه خاص في المناخات ذات الوتيرة الفصلية في العروض المتوسطية والمدارية. فنمو الشجرة يضيف كل سنة حلقة جديدة إلى لحاءها. ويختلف سمك هذه الحلقات باختلاف كمية الأمطار وكمية التبخر-النتح التي تتحكم فيها درجة الحرارة. فإذا كانت السنة ممطرة وباردة أو معتدلة، فإن حلقة النمو تكون سميكة، أما إذا كانت السنة جافة وحارة، فإنها تكون رقيقة.

وتدل عينة الأشجار، التي أخذت من موقع فج الزاد بالأطلس المتوسط، أن الوضعيات الأكثر جفافا قد سجلت خلال السنوات الآتية: 64-1069م و 1118، 1126 و 1151 و 64-1165 و75-1376 و 1386 و 1415 و 68-1469، 1521 و 1526، 1613 و 26-1629 و 34-1635 و1661 و 82-1683 و93-1697، 19-1735 و 34-1735 و 90-1794 و 1800-1804 و49-1850 ثم 76-1882م.

وفي نفس السياق، تشير دراسة أنجزتها وزارة الفلاحة والتجهيز والبيئة سنة 1997، إلى أن المغرب شهد منذ سنة 1896 إحدى عشرة أزمة جفاف عمت مناطق عديدة من البلاد، وكان ذلك في السنوات الآتية: 1904-1905، 1917- 1920، 1930-1933، 1944-1945، 1948-1950 و1960-1961 و1974-1975 و1981-1984 و1986- 1987 و1991-1993، ثم سنة 1994-1995.

بالإضافة إلى ذلك، عرف المغرب فترات جفاف جزئية اقتصر تأثيرها على بعض المناطق، وقد همت السنوات التالية: 1906 -1907 و 1910 -1914و 1924-1927 و1952-1953 و1965-1967 و 1972-1973.

أ- فترة القرن الثامن – الخامس عشر الميلادي:

ابتداء من منتصف القرن التاسع إلى نهاية القرن الخامس عشر الميلاديين تفشت بالمغرب مجاعات على الأقل تسع عشرة مرة. وهو ما يعني، مجاعة في كل 34 سنة وثلاث إلى أربع مجاعات في كل قرن. في هذا الصدد، جاء في كتاب أبو العباس أحمد ابن خالد الناصري[1]: " *أنه في سنة أربع وعشرين وسبعمائة كانت المجاعة بالمغرب، وارتفعت الأسعار في جميع البلاد. فبلغ المد من القمح بفاس خمسة عشر درهما ودام ذلك إلى قرب منتصف السنة بعدها ...*" .

[1] – أبو العباس أحمد بن خالد الناصري (1954): الاستقصا لأخبار دول المغرب الأقصى (الدولة المرينية). (الجزء الثالث) دار الكتاب، الدار البيضاء / ص: 179.

وتبرز رواية ابن أبي زرع الفاسي[2] *"أن المغرب عرف مجاعة دامت 12 سنة (من 253 هـ/867 م إلى 265 هـ/878 م)، وأخرى دامت 17 سنة من 619 هـ/1222 م إلى 637 هـ/1239 م. أيضا من سنة 1323 إلى 1325 م، شهد المغرب مجاعة عظيمة بلغت فيها الحاجة مبلغا لا عهد للناس بمثله، فقد قلت المواد الغذائية بشكل خطير، كما ارتفعت الأسعار ارتفاعا كبيرا."*

لقد استأثر القرن الثالث عشر الميلادي بحصة الأسد من حيث فترات الجفاف، إذ سجلت فيه ست مجاعات تميزت بامتدادها وتقاربها الزمنيين، أغلبها حدث عندما كانت الدولة الموحدية تمر بدورها النهائي. أما القرنين الرابع والخامس عشر الميلاديين، فقد عرفا أيضا عدة سنوات جافة، إلا أن المعلومات حولهما تظل ضئيلة وغامضة، والشيء المؤكد هو أنها كانت أقل حدة من سابقاتها.

ب- فترة القرن السادس عشر – السابع عشر الميلادي:

استنادا إلى معطيات تاريخية، عرف المغرب خلال القرنين السادس والسابع عشر سنوات عجاف طويلة. كان من نتائجها انتشار المجاعات والأوبئة وموت الإنسان والدواب، نظرا لندرة المواد الغذائية بفعل الجفاف. وقد وصل عدد السنوات الجافة في القرن السادس عشر إلى إحدى عشرة فترة، بينما بلغ مجموعها في القرن السابع عشر سبع وعشرون فترة جافة.

وتقدم لنا مجاعة 1520–1521م مثالا حيا عن الوضعية المتأزمة التي عاشها المغرب آنذاك. *" فلقد شمل الجفاف البلاد كلها، إلا أن سهول الشاوية ودكالة وعبدة والحوز كانت الأكثر تضررا. وتفاديا للموت جوعا، أضحى المغاربة يبيعون كل ما لديهم لتجار الرقيق البرتغاليين بآسفي وأزمور بثمن زهيد،*

[2] -- ابن أبي زرع الفاسي (1972): الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس. دار المنصور للطباعة والورق، الرباط / ص: 41-44، 96-98.

وأحيانا مقابل تعهد المشتري بضمان القوت اليومي..."[1] وللمزيد من التوضيحات حول فترات جفاف القرن السادس عشر، انظر رسالة د. محمد استيتو (1988): الكوارث الطبيعية في تاريخ المغرب خلال القرن السادس عشر.

أشار *F. Braudel*[2]: "*أن مغرب القرن 11 هـ/17 م كان أسوء حالا، فقد عرف كغيره من بلدان حوض البحر المتوسط أزمات حادة أكثر خطورة من تلك التي حدثت في القرن السابق. وذلك بفعل أوبئة فتاكة كثيرة ومجاعات شديدة وأحوال مناخية سيئة...*". وفي نفس السياق، جاء في إحدى مقالات ذ.محمد الناصري[3]: "*أن المغرب في عهد السلطان المولى إسماعيل عرف خمس فترات جفاف. الأولى لم تكن طويلة من سنة إلى سنتين: 1672-1673م و 1679-1680م و 1682-1683 م ... بعد ذلك، شهد المغرب فترتين من الجفاف استمرت الأولى ثلاث سنوات (1693-1695م)، والثانية أربع سنوات (1714-1717م)*".

ج- فترة القرن الثامن عشر – التاسع عشر الميلادي:

كانت المجاعات في القرنين الثامن والتاسع عشر تتردد على المغرب بعد كل 13 سنة كحد أدنى، و 38 سنة كحد أقصى. خلالها هلك عدد كبير من الناس نتيجة ندرة المواد الغذائية. وقد أكدت كل المصادر التاريخية المعنية، أنه قبل وفاة مولاي إسماعيل ببضع سنوات ضربت البلاد سنوات عجاف امتدت أربع سنوات من 1721 إلى 1724 م.

وفي سنة 1737-1738م، هبت على المغرب مجاعة عظيمة ارتبطت بنضوب المياه وكثرة الحروب الأهلية والأمراض والوفيات. وفي هذا الإطار، جاء في إحدى مقالات د. محمد استيتو ما يلي: "*مجاعة عظيمة وسعال (1150 هـ/ 37-1738م)، أكلت*

---

[1] – د. أحمد بوشرب (1985): أزمة الضمير المغربي خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر. مجلة كلية الآداب بفاس، عدد خاص بتاريخ المغرب/ص:74-75.

[2]- Braudel. F, (1971) : La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II. Tome 2, A. Collin, Paris.

[3] – ذ. محمد الناصري (1990): الكوارث الطبيعية والحتمية التاريخية. مجلة كلية الآداب بالرباط. العدد رقم: 15 / ص: 67.-88.

النخالة وقشور الفول وعجم النبق وعجم التمر وعجم تاسلغو (الخروب) والفيتور، وأكلت الميتة جهارا والأدمي خفية خاصة الصبية والأطفال والنساء. وفي شهر جمادى الأولى دفن من المرستان فقط سبعة آلاف جثة. وبلغ الموت في شهر رجب 150 يوميا ممن كانوا يدفنون من المرستان..." [4].

وفي معرض قراءتنا لأطروحة د. محمد[1] الأمين البزاز، خلصنا بأن المغرب خلال القرن الثامن عشر شهد مجاعة قاسية تجلت مظاهرها المأساوية في كل المرافق الاقتصادية والاجتماعية والسياسية. فقد باع الناس خلالها ممتلكاتهم لشراء القليل من القوت بأثمان باهظة، وذلك لندرته في الأسواق من جراء السنوات العجاف وتكالب أسراب الجراد. ولهذا وصفتها المصادر المغربية بـ **"المجاعة الكبيرة"**. إذ تواصلت بلا انقطاع طيلة سبع سنوات من 1190 إلى 1196هـ (1776– 1782 م).

من جهة أخرى، يفيدنا د. إبراهيم[2] حركات في كتابه، أن المغرب ضربته مجاعة أخرى خلال الفترة 1810–1818م، أثناءها ارتفعت أسعار المواد بشكل غير معتاد وهلك الجوع أعدادا كبيرة وتوالى زحف الجراد وعمت المجاعة أنحاء البلاد. وهذا كله، نتيجة حتمية لشح التساقطات المطرية إذ كانت تنحبس طورا وتنزل بقلة طورا آخر.

وفي نفس السياق، جاء في كتاب: المجتمع المغربي في القرن 19 لأحمد توفيق حول مجاعة 1851: *"لقد ذكرت وثيقة للماجطي أن ثمن القمح قد بلغ من جراء مجاعة 1267 هـ (1851م) 10 مثاقيل للخروبة، بينما بلغ ثمن الشعير 7 مثاقيل للخروبة في سوق دمنات"* [3].

---

[4] – د. محمد استيتو (1996): الأزمة الديموغرافية في تاريخ فاس الحديث. مجلة كلية الأدب بوجدة. العدد رقم: 6 / ص: 83.

[1] – د. محمد الأمين البزاز (1990): تاريخ الأوبئة والمجاعات بالمغرب في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر.
أطروحة دكتوراه الدولة ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط / ص: 123و 173.

[2] – د. إبراهيم حركات (1993): المغرب عبر التاريخ (ج. الثالث). دار الرشاد الحديثة، الدار البيضاء / ص: 500-502.

[3] - د. أحمد توفيق (1983): المجتمع المغربي في القرن التاسع عشر (أينولتان 1850-1912).

أما مقال ذ. نور[4] الدين الموادن، فيؤكد أن المغرب في القرن 19 عرف مجموعة من الأوبئة، منها طاعون 1818م. إضافة، إلى ستة أوبئة كوليرا وخمس مجاعات كبرى. ولعل أشدها تلك التي امتدت من سنة 1878 إلى 1882م. ويمكن القول، أن المغرب عرف في هذا القرن 12 كارثة، معظمها إن لم نقل كلها ناتج عن قلة الأمطار وندرة المياه.

د- فترة القرن العشرين:

استنادا إلى التسجيلات الرصدية للتساقطات المتوفرة، يلاحظ أن المغرب تعرض خلال القرن العشرين لسلسلة من السنوات الجافة. فكل المؤشرات تدل على ارتفاع حدة الجفاف في هذا القرن. " ... *لقد كشفت الأبحاث التي قامت بها مديرية الأرصاد الجوية الوطنية، أن سنوات* 34-1935 و 1944-1945 و 82-1983 و 94-1995، *هي التي مرت بحالات الجفاف الحار. ويعتبر الجفاف إحدى خصائص المناخ في المغرب* ... "[5].

لقد شهد مغرب القرن العشرين ثلاث فترات جافة رئيسية: امتدت الأولى من سنة 1917 إلى 1932م. خلالها سجلت التساقطات تراجعا كبيرا خصوصا ما بين سنة 1924– 1927م و1928–1932 م. أما الثانية، فقد امتدت ما بين سنة 1943 و1953 م. و" *تعد سنة* 44-1945 *م من السنوات الأشد جفافا ونكبة في تاريخ البلاد نظرا لما ترتب عنها من خسائر بشرية واقتصادية*" [1]. فيما الفترة الثالثة، فتمتد من 1980 إلى سنة 2000، ويمكن اعتبارها من ضمن أطول الفترات الجافة في تاريخ البلاد، بل وأكثرها حدة من حيث العجز المطري.

منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط (أطروحات ورسائل - الطبعة الثانية) / ص: 326.

[4] – ذ. نور الدين الموادن (1996): العائلة والتاريخ الديموغرافي للمغرب. مجلة كلية الآداب بوجدة . العدد رقم: 6 / ص: 52.

[5] - عز الدين الديوري : الجفاف في المغرب : قرن من ملاحظات الأرصاد الجوية.
مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (الدورة الخريفية : 20-22 / 11 / 2000، الرباط) / ص : 162.

[1] – الملتقى الدولي حول الجفاف وتدبير المياه والإنتاج الغذائي. شارك في هذا الملتقى 25 دولة / 21-24 نونبر 1985، أكادير.

فخلال فترة 80-1985،[2] تراوح العجز الإجمالي للأمطار حسب المناطق ما بين 30 % و 45 %:

- أقل من 30 % بالمناطق المطلة على المحيط الأطلنتي ؛
- بين 30 % و 40 % بالأطلس الكبير والمتوسط ؛
- أكثر من 40 % بالجنوب الشرقي ومناطق وسط البلاد ؛
- في المناطق الأخرى قدر العجز بحوالي 30 %.

في فترة الجفاف هاته، انخفضت الموارد المائية السطحية بنسبة تتراوح ما بين 50 % و90 %. وتعتبر الأودية التي تأخذ منابعها من سلسلة الأطلس الأكثر تضررا، بحيث بلغ عجز السيلان 70 % إلى 90 %، في حين لم يتجاوز هذا العجز 60 % بالنسبة للأودية التي تصرف الأحواض الشمالية الغربية من البلاد.

لقد سجلت سنة 1982 – 1983 أعلى عجز مطري، إذ قدر بـــ 78 %، فيما لم يتعد هذا العجز 65 % خلال سنة 81 – 82 / 84 – 1985. "*وتعتبر سنة 82-1983 واحدة من بين أجف السنوات المناخية بالمغرب في القرن العشرين. ويصنف جفافها في المرتبة الخامسة من حيث حدة العجز المطري. وتكمن خصوصية هذه السنة في كونها سجلت وضعية مناخية استثنائية، ليس على الصعيد الوطني فحسب، بل أيضا على الصعيد العالمي*"[3].

وخلال فترة 80-1983، سجلت نسبة ملء السدود تراجعا كبيرا بحيث انخفض معدل الملء من 18 % إلى 50 %. ونفس الشيء يقال على مخزون المياه الجوفية، حيث عرف هو الآخر انخفاضا مهما، نتيجة ضعف الواردات وكثافة ضخ المياه. فقد تم تسجيل

---

[2] – أحمد بلخيري وآخرون : حصيلة خمس سنوات من الجفاف بالمغرب.
مجلة الماء والتنمية ، العدد رقم: 3 مارس 1987. المديرية العامة لهندسة المياه، الرباط / ص: 15.

[3] - د. عبد العزيز باحو (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب الرئيسية.
أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية / ص: 171.

تراجع في مستوى مياه العديد من الطبقات الجوفية (أنكاد وطريفة وتادلة وتافيلالت) بعشرة أمتار مقارنة مع مستوى سنة 1979.

أيضا بفعل جفاف 80 –1985، عرفت العيون عجزا في صبيبها، مثل عين أسردون (بني ملال) التي سجل صبيبها عجزا وصل إلى 30 % (معدل صبيبها السنوي العادي يقدر بـــ 180 1 ل/ث) يقابل عجزا مطريا في منطقة تزويد العين بمقدار 50 %.

كذلك خلال فترة 91-1993 [1]، عرف المجال المغربي جفافا حادا اختلفت ضراوته من منطقة لأخرى. ففي سنة 91-1992، تراوحت نسب العجز المطري حسب الأحواض ما بين 10 % و 50 %، مما انعكس سلبا على الطبقات الجوفية التي شهدت انخفاضا ملحوظا (الطبقات المتواجدة على المدارات السقوية تستفيد نسبيا من مياه السقي).

هناك طبقات لم تتعد مترا واحدا كطبقة ساحل أزمور- دكالة بـــ 0,7 م وتادلة بـــ 0,9 م وطريفة بـــ 0,8 م. فيما طبقات أخرى لم تتعد المترين، كطبقة فاس - مكناس بـــ 1,6 م والمعمورة بـــ 1,5 م وطبقة شرف العقاب بـــ 1,2 م. وفي نفس الفترة أي 91-93، تراوحت نسب العجز ببعض العيون ما بين 25 % (عين راس الما - حوض لاو) و 47 % (عين تيمدرين – حوض سبو).

أما في سنة 92- 1993، تراوحت النسب ما بين 10 % و 70 %، أي بمعدل إجمالي قدر بـــ 42 %. وتعد أحواض الشمال الغربي وسبو وملوية وأبي رقراق وأحواض الجنوب الأطلسي من الأحواض التي مسها الجفاف بحدة. فمثلا، سجلت أحواض ورغة وأبي رقراق عجزا مطريا وصل إلى 90 %. وبلغ بأحواض النكور وإيناون وسوس ماسة 88

[1] – البدراوي، الزروالي وآخرون : الجفاف وتدبير المياه بالمغرب حالة سنوات91-92 و 92-1993. مجلة الماء والتنمية العدد رقم:16 / دجنبر 1993، المديرية العامة لهندسة المياه، الرباط / ص:3-16.

%. فيما قدر بـــ 84 % بأحواض اللكوس وزيز. وفي سنة 93-1994 تراوح العجز المطري ما بين 10 % و 30 % بمختلف الأحواض.

وفي سنة 1999-2000، بلغ عجز التساقطات المطرية إلى حدود 10 مارس 2000، ما يناهز 55 % في المتوسط (غياب شبه تام للتساقطات خلال شهر فبراير وبداية مارس). هذا العجز تراوح ما بين 40 % و 70 % في أحواض ملوية وورغة وأبي رقراق وسوس- ماسة و درعة وزيز.

تختلف درجة حدة الجفاف في المغرب حسب السنوات. فهناك سنوات تتميز بحدة الجفاف، فيما أخرى تعرف عجزا متوسطا أو ضعيفا في التساقطات* المطرية. أما التوزيع المجالي للجفاف، فإنه يتسم بالتباين." ... *إن السنوات الجافة تتعاقب على البلاد بدرجات متفاوتة من حيث حدة العجز المطري. ويكون لكل سنة من هذه السنوات، توزيع مجالي جد متباين، من حيث درجة الخصاص المطري، بحيث من النادر جدا أن تكون قوة الانحراف المطري متشابهة بين منطقتين أو مجموعة من المناطق...*" [1].

ويرجع التفاوت في التوزيع الجغرافي للسنوات الجافة عبر التراب الوطني إلى تنوع الظروف* الجغرافية، وإلى التأثير المتباين لآليات الطقس والدورة** الهوائية. تساهم هذه العوامل وغيرها في تفاوت موجات الجفاف من حيث درجة العجز المطري. وتبقى

---

* - في السنة العادية يمر على المغرب من 15 إلى 20 اضطرابا جويا رطبا. تستفيد حوالي 15 % (000 106 كلم²) فقط من مساحة البلاد من 50 % من الواردات المطرية، منها 20 % تتوزع بحوض سبو والمناطق المجاورة له، في حين 30 % المتبقية تهم أحواض الجهة الشمالية والوسطى الغربية. أما النصف الآخر من التساقطات، أي 50 % فإنه يتوزع على 85 % (850 604 كلم ²) من إجمالي مساحة التراب الوطني.

[1] - د. عبد العزيز باحو (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب الرئيسية.
أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية / ص: 64.

* - الامتداد العرضي وتنوع التضاريس والانفتاح على المؤثرات البحرية في الشمال والغرب وعلى المؤثرات القارية في الشرق والجنوب الشرقي ثم الجنوب.

** - يفسر ذلك، إلى كون المناطق الشمالية الغربية من البلاد تستفيد أكثر من الاضطرابات الغربية المحيطية التي تمر في العروض المعتدلة. أما في الجنوب والجنوب الشرقي، يسجل استقرار لخليتي الضغط العالي الأصوري والصحراوي.

المنطقتان الأطلنتية والجبلية الأقل خضوعا للجفاف مقارنة مع نظيرتها الشرقية والجنوبية من البلاد. " ... *فالجزء الأكبر من البلاد يوجد في المجال الجاف المتميز بفترة تشميس طويلة وحالة جفاف جد قاسية*"[2].

يتضح من هذه المعطيات، أن الجفاف ظاهرة ثابتة في تاريخ المغرب، لكن الشيء الملفت للنظر هو ترددها بشكل كبير منذ الثمانينات حتى اليوم. وهذا ما ينذر بتراجع المخزون المائي الوطني، وبالتالي التأثير سلبا على مستقبل مصادر التزود بالماء. الأمر الذي يدفعنا إلى التساؤل عن أسباب الجفاف بالمغرب: هل هو واقع طبيعي يعزى لمسلسل الذبذبات المناخية أم طارئ ظرفي ناتج عن تعسف الإنسان؟

3 – أسباب حدوث ظاهرة الجفاف بالمغرب:

انطلاقا من أن المناخ هو الصورة الزمنية لمجموعة من الظواهر تربط بينها توازنات مضبوطة في نطاق معين، فكل تدخل في الجو هو نظريا قادر على إصابة هذه التوازنات وتغيير مجرى الأحداث المناخية. ومما لاريب فيه، أن الإنسان يعد طرفا رئيسا في التغيرات المناخية المعاصرة، إلا أن هذا لا يعني، بأن المناخ لم يعرف قديما أية تغييرات، بل العكس هو ما تؤكده العلوم الحديثة.

إن كل العلوم الحديثة جاءت بأدلة جديدة ومقنعة تؤكد على تغير المناخ. فقد أظهرت الدراسات في علم المناخ القديم، "*أن الأرض عرفت تغييرات مناخية كبيرة على مر العصور الجيولوجية. ويتأكد هذا الطرح من خلال وجود كائنات حية، حيوانية ونباتية متحجرة لا تعيش إلا في ظروف مناخية خاصة*"[1].

---

[2] - مديرية إعداد التراب الوطني (2000): المجال المغربي واقع الحال (مساهمة في الحوار الوطني المتعلق بإعداد التراب).
وزارة إعداد التراب الوطني والبيئة والتعمير والإسكان، الرباط / ص: 33.

[1] – د. عبد المالك السلوي (2000): تغايرية التساقطات والحصيلة المائية بسهول وهضاب المغرب الأطلسي بين وادي سبو وسوس.
أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط / ص: 100.

وقد اهتم علماء المناخ والباحثون منذ عقود خلت بظاهرة الجفاف محاولين معرفة الأسباب وتوقع النتائج. لكن القدرة العلمية والتقنية تظل عاجزة لحد الآن عن توقع وتحديد المدة الزمنية التي يستغرقها الجفاف. فمن الصعب على علماء الأرصاد الجوية في الوقت الراهن، التكهن بالتنبؤات المناخية على المدى الطويل.

جاء في تقرير المؤتمر الرابع حول التغيرات المناخية الذي انعقد في بيونوس إيرس بالأرجنتين (2-13 نونبر 1998)، أن إفريقيا الشمالية والغربية توجد ضمن المناطق الأكثر حساسية للتغيرات المناخية. وفي إطار البرنامج* الأوربي لدراسة ديناميكية المناخ، أكدت التقلبات المناخية في أوربا وإفريقيا الشمالية وحوض البحر المتوسط، أن لها ارتباط قوي ومباشر مع ديناميكية الدورة الهوائية الأطلنتية بالنصف الشمالي من الكرة الأرضية.

3.1 – الجفاف وعلاقته بآليات الدورة الهوائية العامة:

إن الموقع الجغرافي للمغرب على مشارف المنطقة المدارية (ما بين خطي عرض 21° و36° شمالا) الشمالية جعله يتعرض منذ مئات السنين لظاهرة الجفاف. إلا أن حدة وتردد هذه الظاهرة منذ عقدين من الزمن أصبح يطرح أكثر من تساؤل حول الأسباب الناجمة عن هذه الظاهرة. الأمر لا يقتصر على أسباب محلية أو إقليمية، وإنما ذلك يرتبط بالتغيرات المناخية الكونية.

إذا كانت الأبحاث قد أوضحت وجود ترابط إحصائي ضعيف ما بين التغايرية المطرية في المغرب ومنظومة "**النينيو/ الذبذبة** الجنوبية**"، فإنها وخلافا لذلك أكدت

* - في سنة 1978 وبتعاون مع المجلس الدولي للاتحادات العلمية، نظمت المنظمة العالمية للمتيورولوجيا بجنيف مؤتمرا دوليا لدراسة مظاهر وأسباب التقلب المناخي العالمي. وقد انبثق عن هذا المؤتمر ما يسمى بالبرنامج المناخي العالمي. ولهذا الشأن، تم خلق خلايا وبرامج علمية دولية وإقليمية للبحث المناخي. وقد اهتم البرنامج الأوربي الفرنسي بدراسة ديناميكية المناخ في أوربا الغربية وشمال إفريقيا والمحيط الأطلسي الشمالي.

** - الذبذبة الجنوبية عبارة عن تغيرات عميقة في نظام الدورة الهوائية العامة، فوق المنطقة البيمدارية على مساحات شاسعة للمحيطات الثلاث الهادي والهندي والأطلنتي الجنوبي. ويرتبط وقوع ظاهرة النينيو بتغيير في الضغط الجوي على نطاق واسع في المحيطين الهادئ والهندي. ثم تغير اتجاه الرياح الناتجة عن ذلك، فيتسبب في تحريك المياه الساخنة قرب أندونيسيا (غرب الهادئ) نحو شواطئ أمريكا الجنوبية(شرق الهادئ). وتقع هذه الظاهرة فوق المحيط الهادئ كل أربع أو خمس سنوات.

وجود علاقة قوية ما بين الوضعية المطرية في البلاد وما يسمى "**بذبذبة المحيط الأطلنتي الشمالي**". لقد كشفت الأبحاث عن وجود ترابط إحصائي قوي ودال بين التساقطات المطرية ومؤشرات هذه الذبذبة. فموقع المغرب في العروض شبه المدارية، وفي الهوامش الجنوبية للمنطقة المعتدلة الشمالية، إضافة إلى انفتاحه القوي على المحيط الأطلنتي، جعله يتأثر مباشرة بالذبذبة الأطلنتية الشمالية.

ومن أبرز مؤشرات هذه الذبذبة، تردد المرتفعات والمنخفضات الجوية فوق جزر الآصور والمناطق المجاورة لها. لقد تبين أن معظم سنوات الجفاف تنتج عن حدوث مؤشر إيجابي قوي في الحقول الضغطية الأطلنتية الآصورية والإيسلندية. "... *هناك فعلا علاقة وطيدة بين مؤشر الذبذبة الأطلنتية وأحداث الجفاف في المغرب؛ فالمعطيات تؤكد أن موجات الجفاف التي تعاقبت على البلاد في عقدي الثمانينات والتسعينات كانت قد اقترنت بحدوث مؤشر إيجابي قوي جدا في هذه الذبذبة. وتبلور ذلك في ارتفاع وتيرة تردد المرتفعات الجوية فوق جزر الآصور في شرق المحيط الأطلنتي الشمالي بجوار المغرب ...*" [1].

- **المنخفض الإيسلندي**: يتمركز المنخفض الإيسلندي الجوي، قرب جزيرة إيسلندا في أقصى شمال المحيط الأطلنتي داخل العروض شبه القطبية (ما بين 50° و 65° شمالا). وهو عبارة عن خلية ديناميكية دائمة تتشكل نتيجة التقاء الرياح والكتل الهوائية القطبية الباردة جدا بالرياح الغربية ذات الهواء المداري البحري الدافئ.

في فصل الشتاء يتسع مجال المنخفض الإيسلندي شرقا نحو وسط أوربا، وجنوبا نحو سواحل شبه الجزيرة الإيبيرية. وفي هذه الحالة، تقوم هوامشه الجنوبية بتوجيه تيارات هوائية قطبية محيطية نحو المغرب، الشيء الذي يتسبب في طقس مضطرب وممطر قادم من

[1] - د. عبد العزيز باحو (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب الرئيسية. أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية / ص: 376.

الغرب أو الشمال الغربي. أما في فصل الصيف، ينكمش هذا المنخفض وفي الوقت نفسه يزداد ويتقوى مفعول المرتفع الآصوري.

إن موقع المغرب في العروض شبه المدارية، جعله يتأثر بخليتين رئيسيتين ودائمتين للضغط المرتفع. ويراد هنا بالمرتفع الآصوري على السطح، والمرتفع الصحراوي في الأجواء المتوسطة والعليا. وكلتا الخليتان الضغطية ضد إعصارية تساهمان في الاستقرار الجوي وفي الجفاف. فهما يشكلان أهم الآليات الجوية المتحكمة في تطور الدورة الهوائية بالمغرب.

- **المرتفع الآصوري:** يتمركز المرتفع الجوي الآصوري قرب جزر الآصور في العروض شبه مدارية ما بين °20 و°45 شمالا. ويغطي مساحة شاسعة فوق المحيط الأطلنتي الشمالي. ويمتد من السواحل الغربية للبرتغال شمالا، إلى السواحل الموريتانية جنوبا، ثم جزيرة برمودا غربا. وتنشأ هذه الخلية الضغطية شبه المدارية بفعل هبوط الرياح العمودية من الأجواء العليا. وتتقوى قاعدتها السفلى على السطح بالتيار البحري البارد لجزر الخالدات.

وبالرغم من كونه يعتبر خلية دائمة، فإن المرتفع الآصوري يتسم بعدم الاستقرار فقوته الضغطية تتذبذب، كما يتغير وضعه وامتداده الجغرافي حسب الفصول تبعا للحركة الظاهرية للشمس وتحت تأثير حركات التيار النفاث* شبه المداري. يشكل في الغالب المرتفع الآصوري حاجزا هوائيا يحول دون تسرب الاضطرابات الممطرة نحو المغرب، مما يتسبب في استقرار الجو. لكن أحيانا، وحسب وضعه الجغرافي وشكل امتداده بإمكان المرتفع الآصوري أن يخلق ظروف ملائمة لنشوء طقوس مضطربة وممطرة.

خلال فصل الشتاء، يترح المرتفع الآصوري نحو الجنوب أو الجنوب الغربي فاسحا المجال لدخول الكتل الهوائية الباردة والاضطرابات القطبية إلى أجواء البلاد. أما صيفا، فإنه

* - بحكم موقع المغرب العرضي ما بين خطي عرض ° 21 و ° 36 شمالا، فإن مناخه يخضع لتأثير التيار النفاث شبه المداري (رياح سريعة جدا على شكل تيارات هوائية نطاقية في الأجواء العليا). والذي يظهر على علو 12 كلم داخل العروض شبه المدارية ما بين ° 30 و ° 40 شمالا.

يصعد نحو العروض المعتدلة الشمالية صيفا، فتغزو البلاد كتلا هوائية مدارية حارة وجافة، ويصبح الطقس حارا وجافا. و "*هو ما يجعله على هامش الدورة الهوائية الغربية الممطرة التي تسود في العروض المعتدلة. لذا، فإن استقرار هذه الخلية فوق أجواء البلاد يحول دون دخول الاضطرابات الممطرة المتجهة نحو المغرب*" [1].

إن تمركز المرتفع الآصوري فوق البلاد لفترة طويلة من الزمن تزيد عن المعتاد، يترتب عنه شح ونضوب في الأمطار. ويبدو، أن هذا التمركز غير العادي يرتبط بحدوث حالات شاذة في حركات الدورة الهوائية العامة فوق المحيط الأطلنتي الشمالي. وللتمركز المطول للضغط العالي الآصوري فوق المغرب أسبابه. لكن هذه الأسباب، من الصعب تحديدها بدقة نظرا لتداخلها وارتباط الظواهر الجوية بعضها ببعض (تغير حرارة مياه البحار والمحيطات ونشاط البراكين والنشاط الشمسي وديناميكية الدورة الهوائية العامة، الخ).

وعلى أي، يمكن اعتبار المرتفع الآصوري من أهم الآليات الجوية المتحكمة في تطور الدورة الهوائية بالمغرب. فهو يتحكم إلى حد كبير في تطور حالات الطقس وأوضاع المناخ ببلادنا. كما يعتبر المسؤول عن نشأة ظروف الاستقرار الجوي في أغلب فترات السنة، إلى جانب المرتفع الجوي الصحراوي.

- **المرتفع الصحراوي**: يتمركز المرتفع الجوي الصحراوي في الأجواء المتوسطية والعليا على علو يقدر بحوالي 500 1م. فهو عبارة عن خلية ذات أصل ديناميكي مرتبطة بنزول الرياح وبحركات التيار النفاث شبه المداري. ولهذا المرتفع دور في تطور أحوال الجو، بحيث يغطي أجواء البلاد في أغلب فترات السنة.

في فصل الصيف، تتسبب هذه الخلية الضغطية في استقرار الجو. فهي تشكل حاجزا هوائيا يمنع تسلل الاضطرابات الممطرة إلى أجواء البلاد. وفي نفس الوقت، تقوم بتوجيه

[1] – د. عبد العزيز باحو (1996): الجفاف في المغرب وعلاقاته بالتقلبات المناخية المعاصرة وبالذبذبة الأطلنتية.
مجلة الدعم، العدد رقم: 2، تصدرها المدرسة العليا للأساتذة - التقدم، الرباط / ص: 25.

كتل مدارية قارية على شكل هواء جاف وحار جدا. وفي معظم الحالات، تغطي هذه الخلية صيفا، الشمال الغربي للقارة الإفريقية وحوض البحر المتوسط.

يظل علم المناخ لحد الآن، عاجزا عن تفسير العوامل التي تكون وراء الاستقرار المطول للعالي الآصوري والصحراوي فوق أجواء البلاد. كما يصعب عليه التنبؤ بظاهرة الجفاف قبل حدوثها. فهناك مجموعة من الآليات والميكانيزمات الجوية يصعب فهمها وتحليلها، نظرا لتداخلها وارتباطها بحركات الدورة الهوائية العامة لكوكب الأرض.

الشيء المؤكد، هو كون المناخ العالمي يعرف تغيرات كبيرة، من المرجح أن تكون ناتجة عن تراكم الغازات الدفيئة بالغلاف الجوي. والمغرب يدخل ضمن الدول المعنية بهذه التغيرات. " ... *فمنذ عقد الثمانينات، تواترت حالات الجفاف بشكل غير معهود؛ وهذا التطور في حالات المناخ بالمغرب ما هو إلا أحد وجوه التغيرات المناخية في العالم* ..."[1].

3.2 – أنـواع الغازات المساهمة في التغيرات المناخية الكونية:

إن المعارف المتوفرة لدينا حول التغيرات المناخية المنتظرة على المدى البعيد غير كافية. لكن الأكيد، أن التحولات المناخية التي يشهدها المغرب مؤخرا تندرج في سياق آليات التقلبات العامة على صعيد كوكب الأرض. ويعزو خبراء المناخ ذلك إلى تراكم الغازات الدفيئة بالغلاف الجوي. فالأبحاث العلمية أثبتت أن طبقة الأوزون أصيبت بثقب تتسرب منه أشعة الشمس ما فوق البنفسجية إلى الأرض، وأن الجو أضحى محاطا بطبقة من الغازات السامة. فما هي إذن أهم أنواع هذه الغازات ؟

من المعلوم أن كوكب الأرض، يحيط به غلاف جوي سميك مكون من مجموعة من الغازات لها دور حيوي على المناخ. تقوم هذه الغازات بامتصاص جزء مهم من الأشعة الواردة من الشمس نهارا، والمنبعثة من الأرض ليلا، محافظة بذلك على الاعتدال المناخي لكوكبنا. ويعتبر هذا الامتصاص أساس التوازن المناخي.

---

[1] - كريكوري لازاريف : إنماء المسؤولية الاجتماعية شرط لتدبير دائم لموردي الأرض والماء.
مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (الدورة الخريفية : 20-22 / 11 / 2000، الرباط) /ص : 454.

منذ بداية العهد الصناعي أصبح الغلاف الجوي للأرض يتعرض تدريجيا لتراكم مجموعة من الغازات السامة المنبعثة من سطح الأرض، والتي تعرف بالغازات الدفيئة، لأن مفعولها يماثل مفعول الزجاج في الدفيئة (SERRE). ويبلغ حجم الغازات الدفيئة التي تنبعث من استعمال الطاقة بـــ 25 مليار طن.

وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية أول منتج لهذه الغازات الدفيئة بالعالم، فهي تنتج لوحدها 33%. أما بلدان الاتحاد الأوربي واليابان وزيلاندا الجديدة فتنتج41 %. فيما مساهمة المغرب في إنتاج الغازات الدفيئة تظل ضعيفة.

على ضوء دراسة قامت بإنجازها الوزارة المكلفة بالبيئة سنة 1995، *تبين " أن انبعاث الغازات الدفيئة بالمغرب، ومنها ثاني أوكسيد الكاربون يبلغ 44 مليون طن، أي ما يعادل 1,7 طن للنسمة، مقابل 16,5 طن في هولاندا، و28 طن في الولايات المتحدة الأمريكية. ومن مصادر انبعاث ثاني أوكسيد الكاربون بالمغرب استهلاك مصادر الطاقة الحفرية (البترول والغاز و الفحم) التي ينبعث منها 45 % من المجموع"* [1].

أ- غاز ثاني أكسيد الكاربون:

يأتي غاز ثاني أكسيد الكاربون عن طريق الاحتراق غير الكامل للوقود الأحفوري (الفحم والبترول والغاز الطبيعي)، والذي يقذف به بكميات ضخمة نحو الجو من مداخن الوحدات الصناعية ووسائل المواصلات.

وحسب قياسات المنظمة العالمية للمتيورولوجيا، فإن أكثر من 65 % من مجموع مقذوفات غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء تأتي عن طريق أنشطة الإنسان. فيما أقل من 35% تكون ناتجة عن العوامل الطبيعية. فهناك عشر دول (الولايات المتحدة الأمريكية

[1] – نشرة إعلامية: نصيب المغرب من الغازات الدفيئة. العدد رقم: 51-1995/01. دورية إخبارية تصدرها وزارة التجهيز / ص: 12.

والبرازيل وروسيا والصين والهند وألمانيا واليابان وبريطانيا ...) تحرر حوالي 70% من ثاني أوكسيد الكاربون في القشرة الهوائية.

ب – غاز الميثان (أو غاز المستنقعات):

قديما، كان هذا النوع من الغاز يصدر فقط عن الظواهر الطبيعية، كتخمر الأراض المبللة غير المهوأة ومياه المستنقعات والأنهار والبحار والمحيطات، وتحلل المواد العضوية بفعل نشاط البكتيريا وغيرها.

أما حديثا، فقد أصبح لأنشطة الإنسان دور في زيادة انبعاث غاز الميثان نحو الجو. وتأتي مساهمة الإنسان في هذه الزيادة عن طريق استعمال الوقود الأحفوري واتساع نطاق زراعة الأرز وتربية المواشي وإحراق الغابات والأزبال. و" *تقدر مساحة الأشجار التي يجتثها الإنسان سنويا بنحو* 11 *مليون هكتار. وهو بذلك، يساهم في القضاء على التوازن البيئي الجوي الطبيعي. ومن ثمة، التأثير على النظام الجوي المناخي*"[1]. وتقدر المصادر البشرية التي ينبعث منها غاز الميثان نحو الجو بـــ 350 مليون طن/السنة. في حين، لا تتجاوز 150 مليون طن/السنة بالنسبة للمصادر الطبيعية.

ج – غاز أكسيد النتـــروز:

يصنف غاز ثاني أوكسيد النتروز ضمن الغازات الدفيئة، حيث ينبعث إلى الجو بفعل التحلل البكتيري والميكروبي للمادة العضوية في التربة. كما يصدر عن إحراق الوقود الأحفوري واستعمال الأسمدة الآزوتية." تقدر *كمياته الإجمالية حاليا في الهواء بحوالي 500 1 مليون طن. سنويا تنمو كميته بمعدل 3 إلى 4,5 مليون طن*"[2]. وبذلك، فهو يساهم بـــ 6 % من أثر الدفيئة الجوية. وبالرغم من ضعف كميته، فإن خطورته تتمثل في أن له طاقة فعالة في امتصاص وحجز الإشعاع الأرضي.

---

[1] – د. علي حسن موسى (1990): الأوزون الجوي. المطبعة العلمية، دمشق، سوريا / ص: 6.

[2] – د. عبد العزيز باحو (1999): ظاهرة مفعول الوأم ومشكل التغير المناخي العالمي.
مجلة الدعم، العدد رقم: 6 ، تصدرها المدرسة العليا للأساتذة - التقدم، الرباط / ص: 45.

د – غـــاز الفلـــورو كبريـــت:

توصل فريق من العلماء الدوليين مؤخرا إلى اكتشاف غاز جديد أشد تأثيرا على قشرة الأوزون من غاز ثاني أكسيد الكاربون. يستعمل هذا الغاز في صناعة الثلاجات وعبوات العطور والمواد الكيماوية مثل مبيدات الحشرات. ولا يقتصر تفوق غاز الفلورو كبريت عن غاز ثاني أكسيد الكاربون في ظاهرة التسخين الحراري للأرض فحسب، بل يتعداه من ناحية طول حياته في البيئة، إذ بإمكانه أن يبقى في أجواء الكرة الأرضية لعدة آلاف من السنين.

أشار بعض العلماء من معهد "ماركس بلانك" الألماني وآخرون من جامعة فرانكفورت الألمانية، أن تركيز غاز الفلوروكبريت في أجواء الأرض يرتفع سنويا بنسبة 6 %، وأن خطورته على البيئة تفوق بكثير غاز ثاني أكسيد الكاربون.

3.3 - آثار الغازات الدفيئة على التغيرات المناخية الكونيـة:

أ – ثقب قشـــرة الأوزون:

يقع الغلاف الأوزوني في الجو عند ارتفاعات مختلفة من سطح الأرض. والأوزون (O3) عبارة عن غاز سام وكريه الرائحة لا لون له، يتكون بفعل اتحاد جزءين أكسجين (O2) مع ذرة الأكسجين (O1) بمساعدة الأشعة الشمسية فوق البنفسجية*. وبذلك فهو يختلف عن الأكسجين الذي نتنفسه والمكون من ذرتي الأكسجين. و*"يتركز وجود الأوزون في طبقة* الستراتوسفير *بين ارتفاعات 24 و 40 كيلومترا* ..."[1]. وتمنع قشرة

* - الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية، هي أشعة غير مرئية للعين المجردة، قوية وضارة بالأحياء على سطح الأرض. ويتراوح طول موجاتها بين 0,17 إلى 0,40 مايكرون، وتشمل أشعة إيكس و بيطا وجاما. ولحسن الحظ أن نسبتها لا تزيد عن 9 % من جملة الإشعاع المنبعث من الشمس.

* - تقع طبقة الستراتوسفير على ارتفاع 10 و 45 كلم. وعلى ارتفاعات أكبر من 20 كلم تبدأ درجة الحرارة في الزيادة التدريجية بالارتفاع حتى تصل إلى أعلى درجة عند ارتفاع 45 كلم، والسبب في زيادة الحرارة بالارتفاع يرجع إلى تركز غاز الأوزون عند هذه الارتفاعات، حيث يقوم بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية فترتفع حرارة الهواء.

[1] – د. إمحمد عياد مفيلي (1993): مقدمة في الطقس والمناخ. منشورات الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا / ص:18.

الأوزون في الغلاف الجوي، جانبا كبيرا من الإشعاعات فوق البنفسجية من الحزم الموجية ب و ج من الوصول إلى سطح الأرض. علما، بأن موجات الإشعاع تتراوح بين الضوء المرئي والأشعة السينية مقسمة إلى حزم موجية أ و ب و ج.

كان من نتائج تزايد انبعاث الغازات الدفيئة إلى الغلاف الجوي، حدوث ثقب في قشرة الأوزون المحيطة بكوكب الأرض. وقد أكدت ذلك الأبحاث العلمية التي أجريت سنة 1985. كما أوضح خبراء المناخ أن سبب تآكل قشرة الأوزون يعود إلى تراكم الغازات السامة بالغلاف الجوي.

وإذا ما بقي المجتمع الدولي في تجاهله للحد من انبعاث الغازات السامة، فمن المتوقع أن تنخفض كمية الأوزون في الغلاف الجوي في أفق 2020 بنسبة 40 %. وهو ما يعني، ارتفاع كمية الأشعة الفوق بنفسجية (U.V)، ومن ثمة الزيادة في درجات حرارة سطح الأرض. وبالتالي تزحزح عميق في الأنظمة المناخية الكونية.

ب – ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض:

إن ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض أصبح حقيقة واقعية، بفعل الاحتباس الحراري للغلاف الجوي نتيجة انبعاث الغازات الدفيئة. ويتكهن علماء المناخ بتصاعد تدريجي محتمل للحرارة. فخلال العقود المقبلة سيشعر الإنسان بارتفاع في درجة الحرارة بالمعنى الحقيقي والمجازي.

بالمعنى المجازي، لأن هذا التصاعد الحراري سيؤدي إلى اضطرابات كوكبية: ذوبان جليد القطب الجنوبي، وارتفاع مستوى سطح البحار (يتراوح بين 15 و95 سنتم، وفي المتوسط 50 سنتم). و إغراق الأراضي المنخفضة (جزر المحيط الهادئ وجزء من بنغلادش والعديد من الموانئ، الخ)، وتمليح مصبات الأنهار وتغيير مناخي كبير على المستوى الكوني.

قد يتبادر إلى الذهن، أن ارتفاع حرارة الأرض بأربع درجات بفعل مضاعفة نسبة تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي لا يعني شيئا في حد ذاته. "*لكن وباستحضار ما*

حصل خلال العصر الجليدي الأخير، نستطيع الآن دق ناقوس الخطر: سيكون التغيير المناخي كبيرا بحجم ذلك الذي سمح للأرض بالمرور من العصر الجليدي إلى الحالي" [2].

وبالفعل، فقد بدأنا نلمس عواقب الاحتباس الحراري بالغلاف الجوي، كارتفاع في درجة حرارة الأرض وتعدد الفيضانات والإعصارات بجنوب شرق آسيا وأمريكا وغرب أوربا. وكذا أزمات الجفاف الحاد بالمغرب والساحل الإفريقي والشرق الأوسط، وانجرافات ثلجية في أنجلترا وإيطاليا والنمسا خلال السنوات الأخيرة.

لقد أجمع علماء المناخ، أن ارتفاع درجة حرارة الأرض في القرن العشرين وصل إلى 0,7 °. و استنادا إلى تقرير معهد " وورلدووش " في واشنطن، فإن متوسط درجات الحرارة في العالم سجل مستوى قياسيا جديدا سنة 1995، بحيث بلغ 15,39 درجة مئوية مقابل 15,38 درجة مئوية سجلت سنة 1990. " ... *إن الكم الهائل لغاز ثاني أكسيد الكاربون في الجو يسبب وحده 50 % من زيادة درجة حرارة الأرض*" [1].

لقد أشارت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، أن الزيادة في تركز غاز ثاني أكسيد الكاربون في الغلاف الجوي سيؤدي إلى تسخين الجو بثلاث درجات إلى غاية سنة 2050. وجاء في تقرير لجنة* ريفل، أن استمرار تزايد انبعاث الغازات الدفيئة على وتيرتها الحالية، سيؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، بمقدار ست درجات في غضون قرنين من الآن.

وفي نفس السياق، أكد المؤتمر العالمي حول التغيرات المناخية (جنيف-يوليوز 1996)، أن حرارة العالم سترتفع ما بين درجة واحدة و 3,5 درجات (درجتين في

---

[2] – د. عبد المالك السلوي (2000): تغايرية التساقطات والحصيلة المائية بسهول وهضاب المغرب الأطلسي بين وادي سبو وسوس. أطروحة دكتوراه الدولة ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط.

[1] – ذ. مصطفى طلبة وأسامة الخولي (1990): صراع الإنسان والبيئة. كتاب صدر عن مجلة العربي، مطبعة الكويت / ص:28.

* - لجنة منبثقة عن مجلس البحث العلمي والأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية.

المتوسط) بحلول سنة 2100. لذا، فإن ارتفاع درجة حرارة الأرض سيكون أمرا حتميا خلال القرن الواحد والعشرين.

عموما، إذا ما استمر الحجم الحالي لانبعاث الغازات الدفيئة إلى القشرة الهوائية، فمن المرجح أن يواكبه ارتفاع في درجة حرارة كوكب الأرض في العقود المقبلة. ومما يزيد من تفاقم انبعاث الغازات السامة، تراخي المجتمع الدولي في اتخاذ القرارات الحاسمة والفعالة حول هذا الموضوع.

ولعل فشل مؤتمر لاهاي بهولندا (نونبر سنة 2000) خير مثال على ذلك. ويعود السبب إلى خلافات بين الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة الأمريكية، التي ترفض الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكاربون الذي يشكل أحد الأسباب المؤدية إلى الاحتباس الحراري. وللإشارة، فإن بروتوكول كيوطو للمناخ (اليابان / سنة 1997)، يدعو الدول الصناعية إلى خفض انبعاث الغازات الضارة بيئيا بمعدل 5,2 % بين سنتي 2008 و 2012 مقارنة بمستويات عام 1990.

وفي هذا الإطار، صادق مؤتمر مراكش (29 /10-2001/11/9) حول التغيرات المناخية على 15 مشروع قرار تمت صياغتها في مؤتمر بون (ألمانيا2001/7).لقد تمكن المؤتمر من وضع أدوات وميكانيزمات ليدخل بروتوكول كيوطو حيز التنفيذ، وتمكينه من أجهزة للسهر على تطبيق بنوده من خلال انتخاب المكتب التنفيذي لآليات التنمية النظيفة.

خلاصة القول، يعتبر الجفاف واقعا ثابتا في تاريخ مناخ المغرب، وبالأخص منذ عقد الثمانينات، حيث أضحت الفترات الجافة ذات أهمية. فموقع المغرب في العروض شبه المدارية الإنتقالية جعله أكثر عرضة للجفاف والتغايرية المناخية، كما أن انعكاسات التغير المناخي المترتب عن تنامي ظاهرة الاحتباس الحراري سيزيد من حدة ظاهرة الجفاف.

ولهذا، فإن حالات الجفاف بالمغرب ستتكرر في المستقبل على شكل فترات دورية متقاربة. لذا، فقد أضحت ظاهرة الجفاف تشكل معضلة بنيوية، فالموارد المائية معرضة لخطر الاستنزاف وقابلة للنضوب. وهذا ما سيدخل المغرب ضمن خانة الدول المهددة بشح حاد في المياه على المدى المتوسط والبعيد. " ... *سيزداد الطلب على الماء، بينما سيبقى العرض بطبيعته محدودا، خاصة مع ظرفية هيدرولوجية متقلبة وهشة، مطبوعة بجفاف متكرر وقاس*"[1].

[1] – محمد آيت القاضي : السياسة المائية والأمن الغذائي للمغرب في أفق بداية القرن 21.
مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (الدورة الخريفية 20 – 22 / 11 / 2000، الرباط) / ص : 84.

البيبليوغـرافيـا

مراجـع بالعربيـة :

- أبو العباس أحمد بن خالد الناصري (1954): الاستقصا لأخبار دول المغرب الأقصى (الدولة المرينية). (الجزء الثالث) دار الكتاب، الدار البيضاء.

- إبراهيم حركات (1993): المغرب عبر التاريخ (ج. الثالث). دار الرشاد الحديثة، الدار البيضاء.

- ابن أبي زرع الفاسي (1972): الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس. دار المنصور للطباعة والورق، الرباط.

- أحمد بوشرب (1985): أزمة الضمير المغربي خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر. مجلة كلية الآداب بفاس، عدد خاص بتاريخ المغرب.

- أحمد توفيق (1983): المجتمع المغربي في القرن التاسع عشر (أينولتان 1850-1912). منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط (أطروحات ورسائل - الطبعة الثانية).

- أحمد بلخيري وآخرون : حصيلة خمس سنوات من الجفاف بالمغرب. مجلة الماء والتنمية، العدد رقم: 3 مارس 1987. المديرية العامة لهندسة المياه، الرباط.

- إدريس الفاسي: الجفاف حول الصحراء : الطبيعة والسلوك البشري — دراسة ب مجلة جغرافية المغرب، العدد: 6/ 1982 (السلسلة الجديدة)، تصدرها الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة، كلية الآداب بالرباط.

- إمحمد عياد مفيلي (1993): مقدمة في الطقس والمناخ. منشورات الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا.

- البدراوي، الزروالي وآخرون: الجفاف وتدبير المياه بالمغرب حالة سنوات 91-92 و 92-1993

مجلة الماء والتنمية العدد رقم:16/ دجنبر 1993، المديرية العامة لهندسة المياه، الرباط.

- الملتقى الدولي حول الجفاف وتدبير المياه والإنتاج الغذائي. شارك في الملتقى 25دولة/21-24-11-1985، أكادير.

- السياسة المائية والأمن الغذائي للمغرب في أفق بداية القرن 21. مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (الدورة الخريفية 20 – 22 / 11 / 2000، الرباط).

- ريمون فيرون (1963): الصحراء الكبرى – الجوانب الجيولوجية – مصادر الثروة المعدنية استغلالها. مؤسسة سجل العرب، القاهرة.

- شوقي بن عزو (1994): الماء ذلك التحدي المستمر. سلسلة دراسات وأبحاث، منشورات بانوراما.

- عبد الله العروي (1992): مجمل تاريخ المغرب. الناشر المركز الثقافي العربي للنشر والتوزيع (الطبعة الثالثة)، الدار البيضاء.

- عبد الله العوينة : المظاهر المناخية للقحولة، الجفاف في المغرب والبلدان المجاورة للصحراء. مجلة جغرافية المغرب، العدد : 6 / 1982 (السلسلة الجديدة)، تصدرها الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة، كلية الآداب بالرباط.

- عبد المالك السلوي (2000): تغايرية التساقطات والحصيلة المائية بسهول وهضاب المغرب الأطلسي بين وادي سبو وسوس. أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط.

- عبد العزيز باحو (1996): الجفاف في المغرب وعلاقاته بالتقلبات المناخية المعاصرة وبالذبذبة الأطلنتية. مجلة الدعم، العدد رقم: 2، تصدرها المدرسة العليا للأساتذة – التقدم، الرباط.

- عبد العزيز باحو (1999): ظاهرة مفعول الوأم ومشكل التغير المناخي العالمي. مجلة الدعم، العدد رقم: 6، تصدرها المدرسة العليا للأساتذة – التقدم، الرباط.

- عبد العزيز باحو (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب الرئيسية. أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية.

- علي حسن موسى (1986): التغيرات المناخية. الطبعة الأولى، دار الفكر، دمشق، سوريا.

- علي حسن موسى (1990): الأوزون الجوي. المطبعة العلمية، دمشق، سوريا.

- محمد استيتو (1996): الأزمة الديموغرافية في تاريخ فاس الحديث. مجلة كلية الأدب بوجدة. العدد رقم: 6.

- محمد الأمين البزاز (1990): تاريخ الأوبئة والمجاعات بالمغرب في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر. أطروحة دكتوراه الدولة ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط .

- محمد الناصري (1990): الكوارث الطبيعية والحتمية التاريخية. مجلة كلية الآداب بالرباط. العدد رقم: 15.

- محمد صباحي (2004): إشكالية الموارد المائية بالمغرب بين الاستهلاك والحاجيات الجهوية. أطروحة دكتوراه الدولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية - المحمدية.

- مصطفى طلبة وأسامة الخولي (1990): صراع الإنسان والبيئة. كتاب صدر عن مجلة العربي، مطبعة الكويت.

- مديرية إعداد التراب الوطني (2000): المجال المغربي واقع الحال (مساهمة في الحوار الوطني المتعلق بإعداد التراب). وزارة إعداد التراب الوطني والبيئة والتعمير والإسكان، الرباط.

- نشرة إعلامية: نصيب المغرب من الغازات الدفيئة. العدد رقم: 51-1995/01. دورية إخبارية وزارة التجهيز.

- نور الدين الموادن (1996): العائلة والتاريخ الديموغرافي للمغرب. مجلة كلية الآداب بوجدة. العدد رقم: 6.

مراجـــع بالفـرنســيـة

Bahou. A, (1992) : Recherches sur la variabilité des pluies au Maroc.

Thèse Nouveau Doctorat, Paris – Sorbonne, France.

Braudel. F, (1971) : La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II.

Tome 2, A. Collin, Paris.

El Gharbaoui. A, (1987) : La Grande Encyclopédie du Maroc.

(Géographie Physique et Géologie), Volume n° 3.

Stockton. C.W (1985) : Réconstitution à long terme de la sécheresse au Maroc.

Colloque d'Agadir "Sécheresse, gestion des eaux et Production Alimentaire"

(21-24 Novembre 1985) .

Stockton, C.W, (1993) : Etats des connaissances du climat et ses variations au Maroc.

Rapport, D.M.N., Casablanca.