

دراسات أفريقية
(في الجغرافيا الطبيعية والهيدرولوجيا)

اسم الكتاب: دراسات أفريقية (في الجغرافيا الطبيعية والهيدرولوجيا)
المؤلف: أ.د. جمعة رجب طنطيش
دار الكتب الوطنية - بنغازي
رقم الإيداع المحلي: 2021/544م
رقم الإيداع الدولي (ردمك): ISBN: 978-9959-891-32-7

جميع حقوق النشر محفوظة لجامعة سرت

لا يجوز طبع أو نشر أو نسخ أو تصوير هذا الكتاب أو جزء منه،
إلا بموافقة خطية مقدمة من الناشر مباشرة.

All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or
by any means, Electronic or mechanical, Including photocopying,
Recording or by any information storage retrieval system, Without the
prior permission in writing of the publisher.

منشورات جامعة سرت



+218 54 5265704

+218 54 5260363



ص.ب 674



+218 54 5262152

+218 54 5260361



www.su.edu.ly

info@su.edu.ly

دراسات أفريقية

(في الجغرافيا الطبيعية والهيدرولوجيا)

أ.د. جمعة رجب طنطيش

دكتوراه الدولة في الآداب والعلوم الإنسانية جامعة السوربون - باريس
أستاذ متقاعد قسم الجغرافيا جامعة طرابلس

منشورات جامعة سرت



2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِهْدَاء

إلى أخي الحبيب
رزق طنظيش (أبو زاهر)

وإلى أبنائي
ناهض وماهر ونزار وزهرة

وإلى كل من يتطلع إلى غد مشرق لهذه الأمة

وإلى روابط قوية مع جيرانها من الأمم
الأفريقية

المحتويات

تصدير 19

فصل تمهيدي

إطلالة عامة على القارة الأفريقية

المبحث الأول: لماذا اهتمامنا بأفريقيا 25

المبحث الثاني: الخصائص العامة للقارة 32

الباب الأول

الجغرافيا الطبيعية للقارة وأثرها على الموارد المائية

الفصل الأول: التركيب الجيولوجي للقارة (وتطورها الجيولوجي) 45

الأخدود الأفريقي العظيم 52

التركيب الجيولوجي والثروات الاقتصادية في القارة 56

الفصل الثاني: مظاهر السطح في القارة 59

الأقاليم التضاريسية في القارة 61

أولاً: أفريقيا العليا 63

ثانياً: أفريقيا السفلى 66

ثالثاً: أفريقيا الصغرى 68

الفصل الثالث: الظروف المناخية السائدة في القارة 71

أولاً: العوامل العامة التي تؤثر على مناخ القارة 71

ثانياً: حالة المناخ في نصفي السنة الصيفي والشتوي في أفريقيا 79

- أ- حالة المناخ في أفريقيا في نصف السنة الصيفي الشمالي (يوليو) 82
ب- حالة المناخ في أفريقيا في فصل الشتاء الشمالي (يناير) 86
مياه الأمطار في القارة 90
الأقاليم المناخية 97

101 الفصل الرابع: الجغرافيا الحيوية للقارة (الأقاليم النباتية في أفريقيا)

- أولا: الإقليم الإستوائي 101
ثانيا: الأقاليم المدارية 107
المظاهر المناخية في الصحراء الكبرى 112
ثالثا - أقاليم العروض المعتدلة 113
الحياة البرية والمحميات الطبيعية بالقارة 115

121 الفصل الخامس: التربة في أفريقيا

- أنواع الترب الرئيسية في القارة 125

الباب الثاني

مصادر المياه في القارة (دراسات هيدروغرافية)

133 الفصل الأول: المشكلة المائية وأبعادها في القارة

- الإمكانات المائية في القارة الأفريقية (نظرة عامة) 136
المياه الأفريقية عامل صراع أم عنصر وحدة؟ 142

153 الفصل الثاني: الأنهار الأفريقية (خصائص عامة)

- مقدمة 153
التصريف المائي بالقارة 162

167 الفصل الثالث: البحيرات الأفريقية

- 172..... أولاً: البحيرات الأخدودية
- 172..... أ- مجموعة بحيرة تنجانيقا
- 176..... ب- مجموعة بحيرة إلبرت
- 177..... ج- مجموعة بحيرات مويرو / بنجولو / اللوالابا الأعلى
- 178..... د- مجموعة بحيرة ملاوي (نياسا)
- 180..... هـ - مجموعة بحيرة توركانا (رودولف)
- 181..... ثانياً: البحيرات غير الأخدودية:
- 181..... أ- مجموعة بحيرة نيانزا (فكتوريا)
- 186..... ب- حوض بحيرة تشاد
- 187..... ج- بحيرة تانا

189 الفصل الرابع: المياه الجوفية في القارة

- 203..... الخصائص الهيدروجيولوجية العامة للأحواض المائية الجوفية في القارة
- 210..... الأحواض المائية الجوفية المشتركة في شمال أفريقيا
- 210..... الأحواض المائية الجوفية المشتركة في شمال أفريقيا
- 210..... أولاً: حوض الحجر الرملي النوبي
- 216..... ثانياً: حوض تاودوني
- 219..... ثالثاً: الحوض الموريتاني السنغالي
- 222..... رابعاً: حوض تندوف
- 223..... خامساً: حوض تشاد الارتوازي

الباب الثالث

هيدروغرافية وهيدروولوجية الأنهار الأفريقية

- 231..... مقدمة

- 231.....أولا: الصرف المائي في اتجاه المحيط الأطلسي
- 232.....ثانيا: الصرف المائي في اتجاه المحيط الهندي
- 232.....ثالثا: الصرف المائي في اتجاه البحر المتوسط
- 232.....رابعا: أحواض ذات صرف داخلي كحوضي بحيرتي تشاد و توركانا (رودولف)

233..... الفصل الأول: نهر النيل

- 239.....الموازنة المائية لنهر النيل
- 244.....جغراسيا مياه النيل
- 255.....مواصفات مشروع سد النهضة الأثيوبي

259..... الفصل الثاني: نهر الكونغو وروافده

271..... الفصل الثالث: أنهار جنوب أفريقيا (الزمبيزي، اللمبويو، الأورنج، كونين)

- 271.....أولا: نهر الزمبيزي
- 277.....ثانيا: نهر اللمبويو
- 281.....ثالثا: نهر الأورنج
- 283.....رابعا: نهر كونين

285..... الفصل الرابع: أنهار غرب أفريقيا

- 285.....أولا: نهر النيجر
- 287.....مناخ حوض النيجر
- 291.....هيدرولوجية نهر النيجر
- 294.....نهر النيجر والنشاط الاقتصادي
- 296.....نهر النيجر عنوان التعاون بين دول الحوض
- 298.....ثانيا: أنهار ساحل غينيا الأخرى

301..... الفصل الخامس: الأحواض الداخلية (حوض بحيرة تشاد)

الباب الرابع جغرافية المياه العذبة في بعض الدول الأفريقية

- 307** الفصل الأول: الموارد المائية في ملاوي
- 307 جيولوجية ملاوي
- 309 مناخ ملاوي
- 311 المياه السطحية في ملاوي
- 311 المياه الجوفية في ملاوي
- 314 المياه الجوفية بين الاستنزاف والاستثمار المخطط
- 317** الفصل الثاني: الموارد المائية في القرن الأفريقي العربي
- 319 الجغرافيا الطبيعية للإقليم
- 321 مصادر المياه في المنطقة
- 321 أولاً: المياه الجوفية
- 327 المياه السطحية
- 339** الفصل الثالث: المياه الجوفية في غانا
- 339 مقدمة
- 339 جغرافية جمهورية غانا
- 348 الأوضاع المائية الجوفية في غانا
- 353** الفصل الرابع: المياه في جمهورية موريتانيا الإسلامية
- 355 الأوضاع المائية في موريتانيا
- 356 مصادر المياه في موريتانيا
- 360 نهر السنغال (صنهاجة) مصدر مائي حيوي

371 الفصل الخامس : المياه في الجمهورية التونسية

- 371 مقدمة
- 376 الظروف الطبيعية السائدة في الجمهورية التونسية
- 379 المياه السطحية في الجمهورية التونسية
- 383 المياه الجوفية في الجمهورية التونسية
- 383 المياه الجوفية في الشمال التونسي
- 385 الأحواض المائية في الوسط التونسي
- 386 المياه الجوفية في الجنوب التونسي
- 387 دراسة خاصة لطبقات المياه الجوفية في الجنوب التونسي

395 قائمة المصادر والمراجع

- 395 المراجع العربية
- 399 مراجع بلغات أجنبية
- 403 الأطالس

405 الملاحق

- 405 ملحق (1): جدول الموازنة المائية للدول الأفريقية سنة 2000
- ملحق (2): كمية المياه المتوفرة في بعض دول تجمع دول الساحل والصحراء
- 409 (كم³ سنويا)
- 410 ملحق (3): تذبذب الموارد المائية في بعض دول تجمع دول الساحل والصحراء (كم³)
- 411 ملحق (4): الموارد المائية المتجددة في بعض الدول الأفريقية وسط وغرب أفريقيا سنة 2000
- 413 ملحق (5): الخصائص الكيماوية للأمطار في مناطق مختلفة من العالم
- ملحق (6): الفترات الجليدية وغير الجليدية البليستوسينية في كل من جبال الألب
- 414 وأمريكا الشمالية
- 415 ملحق (7): السكان

فهرس الجداول

- جدول (1): عدد السكان في الأقطار العربية الأفريقية سنة 2007 28
- جدول (2): مساحة القارات وأطوال سواحلها 36
- جدول (3): أطوال سواحل بعض الدول الأفريقية 37
- جدول (4): مساحة القارات وعدد سكان كل منها وكثافتهم بها سنة 2007 42
- جدول (5): الفترات الجليدية في أوروبا وما يقابلها من فترات مطيرة في أفريقيا 77
- جدول (6): التغيرات المناخية في شرق أفريقيا 78
- جدول (7): الأدوار الجليدية في أوروبا وما يقابلها من فترات مطيرة في المغرب الأقصى 79
- جدول (8): القيمة الفعلية للأمطار عند ديمارتون 81
- جدول (9): معدلات الأمطار الساقطة على بعض المدن الأفريقية في أقاليم مناخية مختلفة... 94
- جدول (10): متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة في بعض دول شمال أفريقيا سنة 2000 137
- جدول (11): الموارد المائية في بعض الدول الأفريقية ومتوسط نصيب الفرد منها وتبادل المياه ودرجة الاستقلالية 139
- جدول (12): نسبة السكان (ريف وحضر) الذين يتحصلون على مياه صالحة للشرب في دول غنية بمياهها في أفريقيا 141
- جدول (14): درجة الاعتماد على المياه الداخلية (الوطنية) في دول تجمع دول الساحل والصحراء 146
- جدول (14): الميزان المائي للدول الأفريقية حسب التدفقات الداخلية والخارجية (مليار متر مكعب) 147
- جدول (15): أهم الأنهار الأفريقية الدولية أطوالها ومساحة أحواضها ودول الحوض 158
- جدول (16): البحيرات الأفريقية وخصائصها 168
- جدول (17): أهم الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا التي تم اكتشافها 202

- جدول (18): الأحواض المائية الجوفية المشتركة في الصحراء الكبرى الأفريقية
(مناطق الجافة وشبه الجافة) 213
- جدول (19): استهلاك المياه في حوض بحيرة تشاد الارتوازي موزعا على دول الحوض ونواحي
الاستهلاك 225
- جدول (20): درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري في بعض مدن الحوض
جدول (21): الطاقات المائية السطحية في الشمال التونسي 382
- جدول (22): الأحواض المائية في الجنوب التونسي 386
- جدول (23): الميزان المائي للطبقات المائية الجوفية في الجنوب التونسي 389
- جدول (24): أكثر المناطق استهلاكاً للمياه في السياحة بالجمهورية التونسية 393

فهرس الأشكال

- شكل (1) الخريطة السياسية للقارة 28
- شكل (2): أهم الطرق والمحطات الصحراوية التي سادت في الصحراء الكبرى في العصور الوسطى 30
- شكل (3): امتداد القارة الفلكي مقارنا بامتداد الأمريكتين ومواقع بعض المدن الهامة فيهما 35
- شكل (4): المسافات التي تفصل دواخل القارة عن سواحلها 39
- شكل (5): أهم المجموعات الجزرية الأفريقية ومكوناتها 41
- شكل (6): مكونات قارة جندوانا كما رآها فجر 46
- شكل (7): تشابه التكوينات الجيولوجية بين غرب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية عند (فجر) 48
- شكل (8): انتشار تكوينات الكارو القديمة في قارة جندوانا حسب كنج (King) 48
- شكل (9): توزيع التكوينات الجيولوجية في القارة 51
- شكل (10): امتداد الأخدود الأفريقي العظيم في القارة 54
- شكل (11) تضاريس القارة 62
- شكل (12): رسم تخطيطي للبحيرات الأخدودية بأفريقيا العليا 65
- شكل (13): رسم تخطيطي يمثل الأقسام التضاريسية في المغرب العربيين مدينتي الجزائر وغردايا 69
- شكل (14): تضاريس أفريقيا والتيارات البحرية 74
- شكل (15): خطوط الحرارة المتساوية في الصيف (يوليو) 83
- شكل (16): الضغط والرياح في نصف السنة الصيفي (فصل الصيف الشمالي) 84
- شكل (17): توزيع الأمطار في القارة صيفا(يوليو) 86
- شكل (18): خطوط الحرارة المتساوية السائدة في القارة في الشتاء الشمالي (يناير) 87
- شكل (19): الضغط والرياح في نصف السنة الشتوي (يناير) 88
- شكل (20): توزيع الأمطار في القارة شتاء(يناير) 89
- شكل (21): حركة الرياح وامتداد الجبهات في القارة في أبريل 90
- شكل (22): خطوط الأمطار المتساوية في غرب أفريقيا وساحل غينيا (سم) 92
- شكل (23): متوسط الأمطار السنوية في أفريقيا 95
- شكل (24): خط تساوي التبخر / نتج الكامن السنوي في شمال افريقيا والوطن العربي 96

- شكل (25): الأقاليم المناخية في أفريقيا حسب تقسيم فيتش وتريورتا 98
- شكل (26): الأقاليم المناخية في القارة وفق تقسيم أوستن ميللر 99
- شكل (27): مناطق انتشار ذبابة تسي تسي ومرض النوم في أفريقيا 104
- شكل (28): المحميات الطبيعية في أفريقيا 119
- شكل (29): أنواع التربة في القارة الأفريقية حسب تصنيف ماربوت (مبسطة) 125
- شكل (30) أهم أنواع التربة السائدة في القارة 126
- شكل (31): التبادل الطبيعي للمياه في النصف الشمالي من القارة 149
- شكل (32): الأنهار الأفريقية الرئيسية 155
- شكل (33): أحواض التصريف المائي النهري الرئيسية في شمال القارة 164
- شكل (34): كثافة المجاري المائية بوسط القارة 165
- شكل (30) البحيرات الرئيسية الأفريقية بوسط القارة 171
- شكل (31): الموقع الجغرافي لبحيرة تنجانيقا 173
- شكل (32): صورة جوية لأحد جوانب بحيرة تنجانيقا 174
- شكل (33): بحيرات المنابع العليا لنهر النيل 177
- شكل (34): صورة لبحيرة ملاوي من الفضاء 178
- شكل (35): الموقع الجغرافي لبحيرة ملاوي (نياسا سابقا) 179
- شكل (42): الموقع الجغرافي لبحيرة نيانزا (فكتوريا) 183
- شكل (43): صورة لبحيرة فكتوريا (نيانزا) 184
- شكل (44): صورة فضائية لبحيرة كيوجا 185
- شكل (45): تطور مساحة بحيرة تشاد خلال نصف قرن 187
- شكل (46): بحيرة تانا 188
- شكل (46): الأحواض المائية الجوفية في شمال أفريقيا حسب مستويات دراستها 194
- شكل (47): رسم تخطيطي حركة المياه الجوفية عبر الحدود الدولية 196
- شكل (48): حركة المياه الجوفية في الحوض المائي المشترك الليبي التونسي الجزائري 196
- شكل (49): رسم تخطيطي يبين حركة المياه الجوفية في الخزان الليبي المصري المشترك بين واحتي الجغبوب وسيوة 197

| | |
|----------|--|
| 198..... | شكل (50):اتجاه حركة المياه في حوض ستامبرت الارتوازي |
| 200..... | شكل (51):ميكانيكية الحركة في مياه الخزانات الجوفية الساحلية |
| 201..... | شكل (52):الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا |
| 204..... | شكل (53):التكوينات الهيدروجيولوجية الرئيسية في أفريقيا |
| 208..... | شكل (54): خصائص المياه الجوفية في الأقاليم المناخية في أفريقيا |
| 212..... | شكل (55):الأحواض المائية الجوفية في شمال أفريقيا |
| 234..... | شكل (56): نهر النيل |
| 235..... | شكل (57): حوض النيل التضاريسي وحوض التغذية الفعلية |
| 242..... | شكل (58):التصريف المائي للنيل وروافده |
| 243..... | شكل (59): الموازنة المائية لنهر النيل |
| 247..... | شكل (60):رسم تخطيطي لأهم الأعمال الهندسية الهيدرولوجية المقامة على النيل وروافده..... |
| 253..... | شكل (61): المشروعات المائية في حوض النيل الأوسط (حوض السودان) |
| 256..... | شكل (62): اتجاهات الصرف المائي في لهضبة إثيوبيا |
| 260..... | شكل (63):الموقع الجغرافي لحوض الكنغو |
| 261..... | شكل(64):حدود حوض الكنغو الطبيعية والسياسية |
| 263..... | شكل (65):الروافد الرئيسية لنهرالكنغو |
| 269..... | شكل (66):صورة جوية نهر الكنغو قرب مصبه |
| 270..... | شكل (67):صورة لأحد شلالات نهر الكنغو |
| 272..... | شكل (68): حوض نهر الزمبيزي |
| | شكل (69): منظر جوي لنهر الزمبيزي عند نقطة التقاء حدود دول زامبيا وزيمبابوي وبتسوانا وناميبيا |
| 273..... | |
| 274..... | شكل (70): صورة لشلالات فكتوريا على نهر الزمبيزي |
| 277..... | شكل (71): حوض نهر ليمبوبو الذي يجري في أربع دول إفريقية على شكل قوس كبير |
| 278..... | شكل (72): نهر اللمبوبو وروافده |
| 279..... | شكل (73): التقاء نهر لمبوبو ونهر شاشي. الصورة مأخوذة من جنوب أفريقيا |
| 280..... | شكل (74): مجرى نهر اللمبوبو في سهول الموزمبيق الساحلية قبل مصبه بالمحيط |

- شكل (75): حوض نهر الأورنج 282
- شكل (76): نهر الأورنج وروافده 282
- شكل (77): صورة لشلالات إبوبا (Epupa) على نهر كونين عند الحدود الناميبية الأنجولية... 284
- شكل (78): حوض نهر النيجر 287
- شكل (79): التصريف المائي لنهر النيجر ومقدار الفاقد في دلتاه الداخلية 292
- شكل (80): حوض نهر بنوي رافد النيجر الرئيسي في مجراه الأدنى 297
- شكل (81): التصريف المائي في غرب أفريقيا 300
- شكل (82): حوض نهر شاري 303
- شكل (83): نهر شاري وروافده الرئيسية 303
- شكل (84): جمهورية ملاوي 310
- شكل (85): القرن الأفريقي 318
- شكل (86): جيبوتي ، بعض المظاهر الطبيعية 320
- شكل (87): ارتريا طبيعية 326
- شكل (88): نهر شبيلي عند مصبه 330
- شكل (89): الصومال (نهر شبيلي وجوبا) 331
- شكل (90): فيضان نهر شبيلي على مدينة بلدوين 333
- شكل (91): جمهورية غانا 340
- شكل (92): الخريطة الجيولوجية لغانا 346
- شكل (93): التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه في غانا 349
- شكل (94): جمهورية موريتانيا الإسلامية 354
- شكل (95): التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية في موريتانيا 357
- شكل (96) : تصنيف المياه الجوفية في موريتانيا 358
- شكل (97): حوض نهر السنغال 361
- شكل (98): الخريطة الإدارية للجمهورية التونسية 372
- شكل (99): الجمهورية التونسية (طبيعية) 376

تصدير

تحظى القارة الأفريقية اليوم باهتمام الباحثين في العالم عامة والوطن العربي، وليبيا منه خاصة، سواء أكانوا من الجغرافيين أو غيرهم من السياسيين والأقتصاديين وعلماء البيئة والتخصصات الأخرى، ذلك أن هذه القارة تحتل مكانة هامة بين القارات بما تمثله من موقع ومساحة وسكان وثروات وتنوع بيولوجي: موقع متوسط بين قارات العالم يؤهلها للعب دور القلب الذي أطلقه ماكندر في نظريته قلب العالم (Heartland)⁽¹⁾ على مناطق أخرى، أما مساحتها التي تبلغ 30.5 مليون كم² أو ما يعادل خمس مساحة اليابس فتجعلها ثاني أكبر القارات مساحة بعد قارة آسيا، وعدد سكانها الذي بلغ 965 مليون سنة 2007 أو ما يعادل 14.5% من سكان العالم⁽²⁾، ويشكلون الغالبية الكبرى من السكان السود في العالم، أما ثرواتها ومواردها الطبيعية فيصعب حصرها لتنوعها ووفرتها، وكذلك الحياة الطبيعية بها.

وهكذا كانت القارة الأفريقية عبر التاريخ منطقة جذب لشعوب عديدة في العالم كالفنيقيين والصينيين والعرب منذ عصور بعيدة والأوروبيين المستعمرين منذ القرن السادس عشر، وبينما ارتبطت المجموعة الأولى وهم أصحاب التجارة والحضارة بسكان القارة بروابط متينة ومنافع متبادلة مبنية على الاحترام المتبادل، فقد عانى الأفارقة من عسف الأوربيين وعنصريتهم وقسوتهم طوال قرون كانوا فيها أحيانا (نقصد الأفارقة)،

(1) لمزيد من المعلومات حول نظرية هالفورد ماكندر أنظر: د. محمد رياض "الأصول العامة في الجغرافيا السياسية والجيوبوليتيكا" ط2، دار النهضة العربية، بيروت، 19، ص ص 79-88

Mackinder, H., -The Geographical Pivot of History.- Geogra. Journal XXIII, 1904.

(2) UN, Demographic yearbook 2007

عن عدد سكان القارة ومساهمة الدول العربية بها سنة 2020. انظر الملحق رقم 7.

أحد سلع التجارة لهؤلاء المستعمرين، الذين قسموا القارة إلى مناطق نفوذ فيما بينهم، ثم إلى أقسام سياسية تفصلها أحيانا حدود وهمية لم يراعى فيها مصلحة سكان البلاد بل خدمة مصالحهم الخاصة، فكانت القارة وشعوبها غنائم وعبيد في نظر المستعمرين.

وكانت ثورة 23 يوليو 1952 في مصر بقيادة جمال عبد الناصر فاتحة الخير للقارة بأسرها، ذلك أن الفكر الثوري التحرري الذي نادى به قيادة تلك الثورة وتطبيقه بدعم حركات التحرر والنضال الوطنية الأفريقية، كان له أكبر الأثر في نفض القارة لغبار الاستعمار عنها، بل وخلع ذلك الثوب الاستعماري المهيمن الذي لبسته لفترة من الزمن ولو جزئيا. ولا ننسى الدور المكمل الذي لعبته ليبيا بعد سنة 1969 في نصرته ودعم حركات التحرر الأفريقية ومناصرة شعوبها ومساعدتها للتخلص من التبعية والتخلف⁽¹⁾ حتى بلغ عدد أقطارها المستقلة نحو 52 دولة أفريقية، ولم يتبق منها خاضعا للاستعمار المباشر سوى أجزاء صغيرة من أراضيها، منها سبتة ومليلية في المغرب⁽²⁾ وجزر سانت هيلانة وسيشل والأرض الخضراء وبعض الجزر الأخرى.

وهكذا بدأت شعوب هذه القارة تتجه نحو التنمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وأصبحت اليوم بوتقة تنصهر فيها الأحلام القومية الوجدانية للأفريقيين، ولو أنها ملوثة أحيانا بالأطماع الأجنبية الاستعمارية التي تمثل الصهيونية والأمبريالية

(1) مما لا شك فيه أن الانقلاب الذي قاده معمر القذافي سنة 1969 كان له في البداية إيجابياته في دعم حركات التحرر الأفريقية ومقاومة الاستعمار والصهيونية في القارة، إلا أن هذه الإيجابيات تلاشت في فترة لاحقة عندما ورط النظام الليبي نفسه في حروب داخلية أفريقية، مثلما حدث في تشاد وأوغندا وجنوب السودان واحتضانه لحركات انفصالية كما في شمال النيجر ومالي، ودارفور في السودان، ومول الكثير منها في أفريقيا وخارجها، وقد تكشف الكثير من الحقائق بعد سقوط هذا النظام.

(2) يبدو لنا أن بقاء هذه الأجزاء المستعمرة من الوطن العربي والتي تقع عند سواحل البحر المتوسط المغربية إنما يرجع إلى العلاقات التي تربط المغرب بالاتحاد الأوروبي والمصالح التي يحققها من خلال هذه العلاقة، ذلك أن الدول الأوروبية مستعدة للتضامن مع أسبانيا الدولة المستعمرة في حال وقوع أي صراع عسكري مع المغرب مثلما حدث في مطلع سنة 2003.

الأمريكية والأوروبية أحد مكوناته (مكونات التلوث) الرئيسية، إذ ما فتأت هذه القوى تستغل الفرص للتدخل فيها وإفساد طعم الحرية الذي نالته معظم شعوبها، يساعدها حكام تطوعوا لخدمة ذلك المستعمر القديم حفاظًا على مصالحهم الخاصة.

ومثلما تناضل شعوب القارة من أجل التحرر النهائي من الاستعمار وتحقيق الوحدة الأفريقية، فإنها تعرف أن ذلك لن يتسنى لها إلا بمكافحة التخلف والمرض الذي خلفه الاستعمار لها، وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في جميع أجزائها.

وهنا نتوقف لطرح السؤال التالي: هل تملك القارة الأفريقية من الموارد الطبيعية والبشرية ما يؤهلها الاعتماد على نفسها في تحقيق التنمية والتطور والرفاه لشعوبها، والمساهمة في البناء الاقتصادي والسياسي للعالم بفعالية؟

للإجابة على هذا التساؤل وعلى غيره سنقدم عبر هذا العمل العلمي سلسلة دراسات أفريقية ناقشنا في فصل تمهيدي الخصائص العامة التي تتميز بها القارة عن غيرها من القارات، ثم عرضنا في أربعة فصول هي مكونات الباب الأول: الظروف الطبيعية السائدة في القارة متمثلة في التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح والظروف المناخية والنباتية السائدة والتربة، والتي تؤثر على تنفيذ مخططات التنمية بها. أما الباب الثاني فقد خصص للدراسات الهيدرولوجية والمائية والتي خصصنا لها حيزًا هامًا من هذا الكتاب ناقشنا في فصوله الأربعة مشاكل المياه في القارة وأهم مظاهرها، وأهم مصادر المياه بها سواء أكانت سطحية أم جوفية وخصائصها وتوزيعها الجغرافي والمشروعات القائمة عليها، وغيرها من الموضوعات ذات العلاقة بها.

أما في الفصول الأخرى والتي تشكل جزءًا من الباب الثالث من هذا الكتاب فقد عرضنا فيها بعض الدراسات الإقليمية للمياه في القارة.

ومن الجدير بالإشارة إلى أننا بذلنا جهدًا كبيرًا في رسم خرائط هذا الكتاب بالعودة إلى أجود الأطالس العالمية، مستخدمين الكتابة اليدوية لتبيان محتوياتها، كما أننا نشير إلى أننا استخدمنا بعض التعبيرات الدارجة للدلالة على مسمياتها الرسمية مثل: تونس

للدلالة على الجمهورية التونسية والجزائر للدلالة على الجمهورية الجزائرية وبحيرة فكتوريا للدلالة على بحيرة نيانزا، ورودلف الإسم القديم لبحيرة توركانا وغيرها، كما أننا لم نسجل في كتابنا هذا (في الخرائط) انقسام السودان وظهور دولة جنوب السودان خاصة وأن ترسيم الحدود بين البلدين لم يكن قد تم بعد.

قلنا في عنوان هذا الكتاب "دراسات" لأننا على علم تام بأن ما نقدمه فيه هي مجرد إيضاءات لهذا الموضوع الحيوي والذي بحاجة إلى دراسات أكثر تفصيلا، سواء على مستوى القارة بأكملها أو على مستوى أقاليمها وأقطارها.

ولا يسعني في نهاية هذا التصدير إلا أن أتوجه بجزيل شكري وامتناني إلى الأخوة الزملاء الذين راجعوا هذا الكتاب ووافقوا على نشره. كما أتوجه بالشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور حسين بومدينة راعي العلوم ونشرها بجامعة سرت الواعدة على مجهوداته المشكورة في هذا المجال.

والله نسأل التوفيق والسداد..

أ.د. جمعة رجب طنطيش

أكتوبر 2014

فصل تمهيدي

إطالة عامة على القارة الأفريقية

ويشتمل هذا الفصل على المبحثين الآتيين:

المبحث الأول: لماذا اهتمامنا بأفريقيا؟ 

المبحث الثاني: الخصائص العامة للقارة. 

فصل تمهيدي

إطالة عامة على القارة الأفريقية

المبحث الأول

لماذا اهتمامنا بأفريقيا

يمر الوطن العربي بما يمكن أن نسميه الزمن الأردأ في تاريخه، فهو منقسم في ممالك وإمارات ومشيخات يحكمها زعماء قبائل لا يهمهم الا الحكم والمال، يعيشون علي حساب شعوبهم ويسخرون مقدراتهم في خدمة أعداء الوطن والدين من الصهاينة والأمريكيين، وفي ضرب واحتلال بلدانهم وإذلال اخوانهم في العروبة والدين.

إن محاولة ايقاف هذه الهجمة الامبريالية لا يمكن أن تتم إلا من خلال إيجاد تحالفات دولية جديدة تقوم علي العدل والمساواة والتعاون المشترك من أجل مصلحة جميع الشعوب.

وهكذا بدأ العالم العربي ومنذ سنة 2010 يشهد حقبة جديدة أطلق عليها "الربيع العربي" أبتدأت بانتفاضة تونس وسقوط الدكتاتور التونسي بن علي، لتنتقل حى الانتفاضة إلى مصر ويسقط الفرعون المصري حسني مبارك، ثم إلى ليبيا التي وبعد 42 عاما من الحكم الفردي العائلي المطلق تعود السلطة الحقيقية للشعب، ومن هناك إلى اليمن حيث تخلصت هي أيضا من أحد رموز الدكتاتورية والاستبداد، وها هو الشعب العربي في سوريا يناضل من أجل تحقيق هذه الغاية: السلطة للشعب وحده ولمصلحته، وضمن هذا المفهوم ولتحقيق هذا الهدف، (ورغم تعدد وجهات النظر حوله)، فإننا نجد أنفسنا وبعد أن تخلص الوطن العربي من عديد من أباطرته نعيد النظر في علاقتنا مع

جيراننا جميعا في القارتين الآسيوية والأفريقية، وأفريقيا علي وجه الخصوص لعدة أسباب⁽¹⁾:

1- يشغل الوطن العربي نحو 32% من مساحة القارة، فهو يغطي الأجزاء الشمالية والشرقية منها، ممتدا لأكثر من 5000 كم من شرقها إلى غربها ولمسافة تزيد علي 3500 كم في أعماقها الشمالية، وفي هذه القارة تمتد أراضي عشر دول عربية منها خمسة تزيد مساحة كل منها عن مليون كم²: السودان قبل تجزئته 2.5 م كم²، الجزائر 2.3 مليون كم²، وليبيا 1.7 مليون كم²، وموريتانيا 1.24 مليون كم²، ومصر 1.06 مليون كم²، علاوة علي دول أخرى أقل مساحة كالمغرب وتونس والصومال وإرتريا وجيبوتي والأخيرة أقلها مساحة (22000 كم²).

2- علي يابس هذه القارة وفي الوطن العربي بها يعيش نحو 190 م نسمة أو ما يعادل 24% من سكان القارة وهو ما يعادل نحو 64% من سكان الوطن العربي بشطريه الآسيوي والأفريقي، يتركزون في حوض النيل والسهول الساحلية المتوسطة وحوض السنغال⁽²⁾.

ومن الجدول رقم 1 يتضح أن نحو 76.6% من مجموع السكان العرب الأفارقة يعيشون في شمال القارة في بلدان تطل علي البحر المتوسط أو المحيط الأطلسي، بينما تعيش البقية الباقية منهم جنوب الصحراء، وعلي السواحل الشرقية لأفريقيا، مقتربين في وجودهم من وسط القارة، وقد لعب هؤلاء دورا هاما في وصول الثقافة العربية الإسلامية إلى شرق القارة ووسطها وغربها جنوب الصحراء، وكانوا حلقة الوصل بين شبه الجزيرة العربية وأفريقيا.

(1) من بحث قدمه المؤلف إلى ندوة أقامتها اللجنة الوطنية لمقاومة التصحر ووقف الزحف الصحراوي، بالتعاون مع الهيئة العامة للمياه ومركز البحوث الزراعية والحيوانية في ليبيا بمناسبة اليوم العالمي للمياه، عقدت بمركز البحوث الصناعية بتاجوراء 17-18/6/2003

(2) FAO " Production yearbook " 2007 , Roma 2008 pp.18-22

وأكثر ما يلفت النظر في السكان أنهم يشكلون في جنوب الوطن العربي الأفريقي جزءا من شعوب متجانسه علي جانبي الحدود العربية الأفريقية، كجماعات الطوارق والتبو الذين يتركزون في الأجزاء الجنوبية من ليبيا والجزائر، ويمتدون عبر الحدود إلى تشاد والنيجر ومالي، ويتميزون غالبا بولائهم القبلي، وعدم اعترافهم بتلك الحدود التي وضعها الاستعمار في أراضيهم، وهكذا يبدو الوطن العربي في امتداد سكانه أكثر مما هو اليوم في حدوده السياسية التي يشترك فيها مع تسع دول أفريقية هي: السنغال ومالي والنيجر وتشاد وأفريقيا الوسطى وزائير وأوغندا وكينيا وأثيوبيا.

3- في القارة الأفريقية تعيش أمة إسلامية أكثر امتدادا في حدودها من الأمة العربية لتشغل معظم شمال القارة، مشكلة نحو 34% من مجموع سكان العالم الإسلامي أو ما يعادل نحو 390 مليون نسمة، ويمثل هذا العدد مجموع السكان في الدول الأفريقية الإسلامية حسب تقديرات منظمة الفاو للسكان في العالم على اعتبار أن الدول الإسلامية في أفريقيا تشمل بجانب الدول العربية كلا من نيجيريا والنيجر والسنغال ومالي وتشاد وغينيا وبوركينا فاسو وغامبيا، هذا علما بأن المسلمين يمتدون في دول أخرى كثيرة وسط القارة وشرقها وغربها أيضا.

وعندما نتكلم عن الدين إنما نريد أن نؤكد البعد الأوسع والأعمق للأمة العربية التي حملت الرسالة السماوية (الإسلام) إلى شعوب القارة، وما زالت تتحمل عبئ أوزارها.

شكل (1) الخريطة السياسية للقارة



* الحدود السياسية في القارة لا تعبر عن وجهة نظر المؤلف

جدول (1): عدد السكان في الأقطار العربية الأفريقية سنة 2007⁽¹⁾

| الدولة - جنوب الصحراء | | الدولة - شمال الصحراء | |
|-----------------------|--|-----------------------|---------------------|
| 38.2 | جمهورية السودان | 80.4 مليون نسمة | جمهورية مصر العربية |
| 8.1 | الصومال | 5.7 | الجمهورية التونسية |
| 3.7 | ارتريا | 32.9 | الجمهورية الجزائرية |
| 0.5 | جيبوتي | 31.7 | المملكة المغربية |
| 0.7 | جزر القمر | 5.7 | ليبيا |
| | | 2.9 | موريتانيا |
| 51.2 | المجموع | 159.3 | المجموع |
| 210.5 | المجموع الكلي للوطن العربي الأفريقي = 65% من سكان الوطن العربي عامة. | | |

المصدر: F.A.O. Production Year Book , 2007.

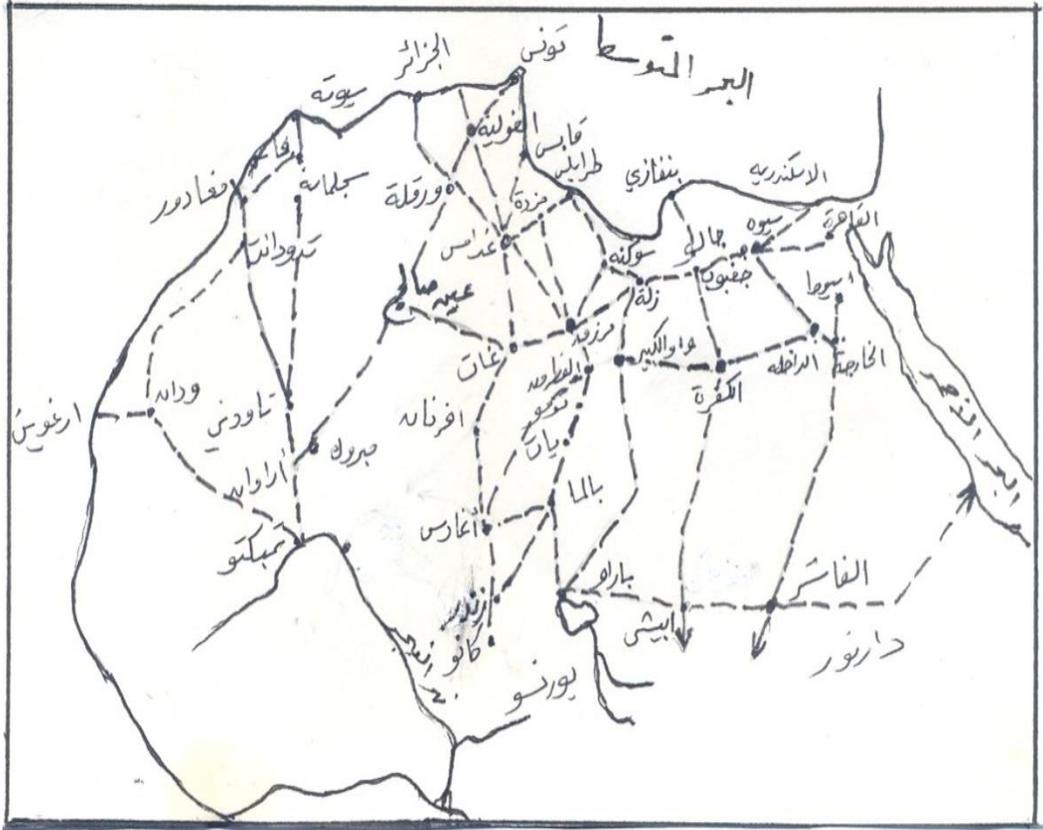
(1) عن سكان القارة ومساهمة السكان العرب بها سنة 2021/2020 انظر الملحق رقم 7.

4- إن تحقيق ما يسميه العرب بالأمن القومي العربي لا يمكن أن يتحقق بدون الوحدة مع أفريقيا، وعلى الأقل التعاون معها، فكيف يتحقق أمن قومي لبلاد تعتمد في مياه ريفها وشرقيها على أنهار تنبع من أفريقيا خارج حدودها كما هو الحال في مصر والسودان وموريتانيا والصومال وإرتريا وجيبوتي، ومن المعروف أن السياسة الاستعمارية والصهيونية تبدأ دائما من خلال تحالفها مع الدول المجاورة للوطن العربي وفرض حصار - خاصة مائي - عليه، سواء في أفريقيا أو آسيا، ولهذا فإن تأمين حدود الوطن العربي الجنوبية لا بد أن يعتمد على تطبيق مبادئ وحدة أفريقية، أو على الأقل سياسات تنموية واقتصادية ومائية منسجمة ومتكاملة، وإن استغلال المياه المشتركة سواء أكانت سطحية أم جوفية لا يمكن أن يتم بفعالية إلا بالتعاون المائي المشترك مع أفريقيا.

5- أفريقيا أراض بكر يمكن أن تكون ثرواتها وأراضيها مسرح استثمار وطني أفريقي يعود بالرخاء على سكان القارة وشعوبها، ويمكن أن يمتد هذا الاستثمار بجذوره نحو الوطن العربي الآسيوي أيضا، فتسهم الأقطار النفطية العربية في تمويل مشروعات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في القارة، فيعود ذلك بالخير على الجميع، ويقلل من مخاطر الاعتماد على الأجنبي المستغل والمستعمر التقليدي لبلدان القارة، وهنا يكمن معنى شعار "أفريقيا للأفريقيين وليس لغيرهم".

6- كان الوطن العربي من الناحية التاريخية ومنذ عصور بعيدة على علاقات وطيدة بالقارة الأفريقية، فنشأت ممالك عربية وإسلامية في شرق القارة وشمالها امتدت عبر الحدود السياسية السائدة اليوم، وكان الوطن العربي مسلكا لكثير من طرق القوافل التي ربطت وسط القارة بشمالها في المغرب العربي والجزائر وتونس وليبيا حيث نشأت وترعرعت مدن التجارة الصحراوية مثل سجلماسة وغات ومرزق وغدامس وغيرها (شكل 2)، وهذا يعني ان الوطن العربي يتحمل مسئولية تاريخية في الحفاظ على ذلك الإرث التاريخي والحضاري الذي تركه أجدادنا وما زال قائما في أنحاء القارة.

شكل (2): أهم الطرق والمحطات الصحراوية التي سادت في الصحراء الكبرى في العصور الوسطى



المصدر: د. عماد الدين غانم، "غانم في مؤلفات الرحالين الألمان"، مجلة البحوث التاريخية، عدد 2 سنة 1991، مركز جهاد الليبيين ضد الغزو الإيطالي، طرابلس، 1991، ص 186
نجمي رجب ضياف، "مدينة غات وتجارة القوافل الصحراوية، منشورات مركز جهاد الليبيين، طرابلس، 1999، ص 299.

7- تشابه الظروف الطبيعية العربية الأفريقية وكذلك المشكلات التي تعاني منها أقطارها تدفع إلى التعاون التام بينها للتغلب على تلك المشكلات خاصة وأن لكل منها تجاربه في هذا المجال، ولا يخفى علينا هنا ما تقدمه العديد من الأقطار العربية من دعم مادي لمشروعات التنمية بالقارة، ونشر الاستقرار في أجزائها من ناحية، وتخليصها من النفوذ الأجنبي من ناحية أخرى.

8- نضيف هنا ملاحظة هامة وهي أن استقرار الأوضاع الأمنية في جنوب الوطن العربي الأفريقي حيث تخترق الحدود السياسية مناطق قبلية تمتد على جانبيها، لا يمكن أن يتحقق إلا بإقامة تنمية شاملة على جانبي الحدود تؤدي إلى استقرار السكان وتنمي فيهم الشعور بالانتماء إلى الوطن، وتغلبه على الانتماء القبلي، فيشعر التبو مثلا بانتمائهم لليبيا أو تشاد، والتارقي بانتمائه للنيجر أو مالي أو الجزائر وليبيا، وسكان دارفور إلى السودان، وليس لقبائلهم.

المبحث الثاني

الخصائص العامة للقارة

من خلال النظر إلى الخرائط الطبيعية والبشرية للعالم يمكن أن نلاحظ ما تتميز به القارة الأفريقية عن غيرها من القارات سواء من حيث الخصائص الطبيعية أو البشرية، ومنها:

1- إن أول ما يمكن أن نسجله من ملاحظات على هذه القارة هو أننا نعيش على أرضها (في ليبيا)، فهي تشكل امتدادا طبيعيا للوطن العربي والعالم الإسلامي جنوب الصحراء، وإذا كان البحر المتوسط هو واجهة العالم العربي الأفريقي نحو الشمال، فإن القارة الأفريقية تمثل بالنسبة له الظهير الذي قد يحيي هذا الوطن جهة الجنوب، إذا ما وطننا أوامر الجيرة والدين والمصالح المتبادلة التي تربطنا بهذه القارة، خاصة وقد بدأت أولى خطواتها نحو إبراز ذاتها وبلورة شخصيتها المستقلة ممثلة في الاتحاد الأفريقي⁽¹⁾، أو أن تكون شوكة توخز وتدمي هذا الوطن إذا ما تركناها وأهملناها لتكون فريسة لأعداء الأمة العربية.

2- تتخذ القارة شكل جزيرة كبيرة ولو أنها ليست كاملة، إذ أنها ترتبط بقارة آسيا إلى الشرق منها عبر برزخ السويس الذي يفصل بين خليج السويس والبحر الأحمر من جهة والبحر المتوسط من جهة أخرى، ويصل في امتداده إلى نحو 130 كم، والذي لعب دورا هاما في تاريخ القارة عامة والجزء الشمالي منها خاصة، فقد كان المعبر البري الذي تمر به الحملات العسكرية بين مصر الحالية والشام (بين أفريقيا وآسيا)، وكذلك قوافل التجارة بينهما، وبين أوروبا وآسيا أيضا، ونتيجة لتحكم العرب والمسلمين في هذا الطريق، ولعوامل

(1) سبقها محاولات أخرى تهدف تحقيق الوحدة الأفريقية كاتحاد المغرب العربي وتجمع دول الساحل والصحراء.

أخرى اندفع الأوروبيون وخاصة البرتغاليون منهم للبحث عن طريق آخر يربط أوروبا بآسيا، مما ترتب عليه اكتشافهم لسواحل القارة الأفريقية ومعرفة امتدادها، ومن ثم الوصول إلى آسيا بالدوران حول أفريقيا مرورا برأس الرجاء الصالح، هذا وقد زادت أهمية برزخ السويس بعد افتتاح قناة السويس سنة 1869 والتي أصبحت الطريق الأسهل والأقصر للقوافل التجارية البحرية بين أوروبا من ناحية وجنوب وشرق آسيا وشرق أفريقيا من ناحية أخرى، (فقد اختصرت المسافة بينهما إلى أكثر من النصف إذا قورن بطريق رأس الرجاء الصالح).

ويفصل القارة عن القارات الأخرى وبصورة خاصة أوروبا وآسيا بحار ضيقة صغيرة المساحة لم تكن يوما عائقا أمام انتقال الإنسان والثقافة والتجارة بينها وبين تلك القارات، وقد سهل ذلك ما تميزت به تلك البحار من مضائق شكلت نقاط الارتكاز لعبور الجماعات البشرية على مر العصور، فعن آسيا يفصلها البحر الأحمر الذي تبلغ مساحته 438000 كم² وأعماق أجزائه 2246 مترا ومتوسط عرضه 180 كم، ويضيق في الجنوب بحيث لا يتجاوز عرضه 28 كم عند مضيق باب المندب.

أما عن أوروبا فيفصلها البحر المتوسط الذي تبلغ مساحته نحو 2.5 مليون كم²، ويصل عرضه في بعض المناطق إلى 140 كم كما هو بين رأس بون وجزيرة صقلية، ويضيق إلى 14 كم في مضيق جبل طارق، ولا تزيد أوسع أجزائه عن 800 كم، فالمسافة بين طرابلس ومالطا نحو 321 كم، وبين مرسيليا والجزائر نحو 750 كم، وبين الاسكندرية ورودس نحو 600 كم.

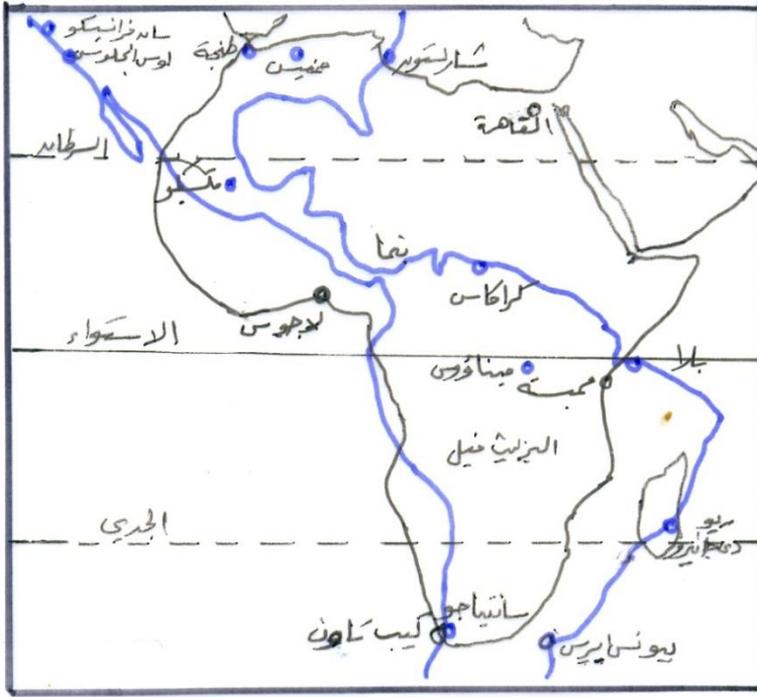
3- إن نظرة عامة على قارات العالم ومقارنتها بعضها ببعض الآخر، سوف يظهر لنا قارة افريقيا منفردة بخصائص عديدة تميزها عن باقي القارات، سواء منها تلك التي تجاورها أو تلك البعيدة عنها، فالأمريكتين مثلا تتشابهان كثيرا في ملامحهما التضاريسية العامة: سلاسل جبلية في الغرب (جبال الروكي وامتدادها في جبال الأنديز) والسهول الوسطى وحوض المسيسيبي في الشمال يقابله أحواض نهري الأمزون وبارانا/ باراجوي في

الجنوب، وجبال الأبالاش القديمة في شرق أمريكا الشمالية يقابلها هضاب البرازيل وجيانا ويتاجونيا في الجنوب. وفي قارتي آسيا وأوروبا يلاحظ تشابه كبير في المظاهر التضاريسية الرئيسية بهما، بل تكاد كل منهما يكمل الآخر، فالسهل الأوربي يجد له امتداده في آسيا في السهل السيبري، بحيث يصعب الفصل بينهما أحيانا (باستثناء امتداد جبال الأورال المنخفضة)، والنطاق الإلتوائي الحديث في جنوب القارة الأوربية يمتد في جنوب آسيا أيضا، كما أن الهضاب القديمة الجنوبية في أوروبا كهضاب الميزيتا وفرنسا الوسطى والبلقان لها امتدادها في جنوب آسيا أيضا مثل: هضاب إيران والدكن وبلادالعرب ويونان (جنوب الصين) في آسيا.

وتقف القارة الأفريقية منفردة في طابعها العام خاصة معالمها التضاريسية التي تبدو فيها كتلة هضبية تبرز في اجزاء متفرقة منها القمم الجبلية والأحواض النهريّة، هذا على الرغم مما يظهر من تشابه بين جبال أطلس في شمالها الغربي وتلك الموجودة في جنوب أوروبا (التواءات ألبية)، وبين تلك الجبال الانكسارية المطلة على البحر الأحمر وامتدادها في هضبة الحبشة البركانية، وما يقابلها من جبال على الجانب الشرقي له (جبال الحجاز وعسير وامتدادها في هضبة اليمن البركانية).

4- من جهة أخرى فإن القارة الأفريقية في موقعها بين دائرتي عرض 21 ' 37 ° شمالا عند رأس بن سقا (Ras Ben Sakka) إلى الغرب من الرأس الأبيض في تونس وعلى بعد 4550 كم شمال خط الاستواء ودائرة عرض 51 ' 34 ° جنوبا وعلى بعد 4220 كم جنوب خط الاستواء عند رأس أجولاس (Cape Agulhas)، هذا يعني أن خط الاستواء يخترقها من منتصفها تقريبا، ومن ثم وقوع معظم أجزائها ضمن المنطقة المدارية بما تتصف به من مشكلات بيئية طبيعية وبشرية تواجه عمليات التنمية بها، كما ينجم عن هذا الموقع أيضا تكرار الأقاليم المناخية والنباتية شمال وجنوب خط الاستواء، وهي خاصية تتميز بها القارة عن غيرها من القارات (أنظر الشكل 3).

شكل (3): امتداد القارة الفلكي مقارنة بامتداد الأمريكتين
ومواقع بعض المدن الهامة فيهما



المصدر:

L.Dudley Stamp.- Africa ;A study in tropical Development.-John Wiley & Sons, Lodon, 1967.p4

وجدير بالذكر أن القارة تبلغ أقصى اتساع لها في نصفها الشمالي فتمتد بين خطي طول 51° شرقا عند رأس حافون (Ras Hafun) إلى الجنوب من رأس جاردافوي (Guardafui) و 17.5° درجة غربا عند رأس فيرد (Cape Verd)، وهذا يعني أن أراضي القارة موزعة شمال خط الاستواء وجنوبه بنسبة 2:1.

هذا بينما تخترق دائرة الاستواء القارة من وسطها تمر بالأطراف الشمالية لأمريكا الجنوبية والجنوبية لآسيا وتبتعد عن القارات الأخرى.

5- تحتل القارة المرتبة الثانية من حيث المساحة بعد قارة آسيا إذ تبلغ مساحتها نحو 30.2 مليون كم² (مساحة آسيا 44 مليون كم²) أم ما يعادل نحو 21% من مساحة اليابس، ويقع 23.3 مليون كم² منها بين المدارين (أو ما يعادل 78% من مساحتها)، يلها في المساحة قارة أمريكا الشمالية فأمريكا الجنوبية فأوروبا وأستراليا (انظر الجدول 2).

ونتيجة لهذا الامتداد الكبير والمساحة الشاسعة في المناطق المدارية، نلاحظ انتشارا مميزا للمناطق الصحراوية بها خاصة في أجزائها الشمالية، ونتيجة للتعدد الأثني يظهر بالقارة العديد من الوحدات السياسية ذات المساحة الكبيرة من بينها السودان (قبل تقسيمه) والذي بلغت مساحته 2.5 مليون كم²، أي ما يعادل خمس مرات كمساحة فرنسا، وعشرة أضعاف مساحة المملكة المتحدة، وأكثر من ربع مساحة الولايات المتحدة. ومن هذه الأقطار الجزائر 2.38 مليون كم²، وزائير 2.3 مليون كم²، وليبيا 1.7 مليون كم² وتشاد 1.28 مليون كم² والنيجر 1.26 مليون كم² وأثيوبيا 1.22 مليون كم².

جدول (2): مساحة القارات وأطوال سواحلها

| القارة | المساحة / مليون كم ² | طول السواحل / كم | متوسط أداء كم من الساحل لكل كم ² من المساحة |
|-----------------|---------------------------------|------------------|--|
| آسيا | 44 | 70000 | 628.5 |
| أفريقيا | 30.2 | 28000 | 1078.5 |
| أمريكا الشمالية | 24.3 | 75000 | 324 |
| أمريكا الجنوبية | 17.8 | 28000 | 635 |
| أوروبا | 10.5 | 38000 | 276 |
| أستراليا | 7.7 | 19700 | 390.1 |

المصدر:

Glorgio Brunacci et Autres, "Encyclopedie Geographique", Edition Stock Milan, 1969,

جدول (3): أطوال سواحل بعض الدول الأفريقية

| الدولة | طول الساحل/كم | الدولة | طول الساحل/كم |
|---------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| الجزائر | المتوسط 1000 | غانا | الأطلسي 540 |
| ليبيا | المتوسط 1800 | ارتيريا | الأحمر 1100 |
| مصر | المتوسط 1000 الأحمر 1800 | المغرب | المتوسط 125 الأطلسي 2934 |
| السودان | الأحمر 870 | مدغشقر | الهندي 5000 |
| تونس | المتوسط 1300 | بنين | الأطلسي 110 |
| توغو | الأطلسي 45 | جيبوتي | خليج عدن 370 |
| الصومال | الهندي 3200 | زائير | الأطلسي 10-20 |
| غامبيا | الأطلسي 50 | الكونغو الشعبية | الأطلسي 200 |
| الجابون | الأطلسي 650 | ليبيريا | الأطلسي 530 |
| كينيا | الهندي 400 | | |

المصدر

Giorgio Brunacci et Autres, "Encyclopedie Geographique", Edition Stock Milan, 1969,

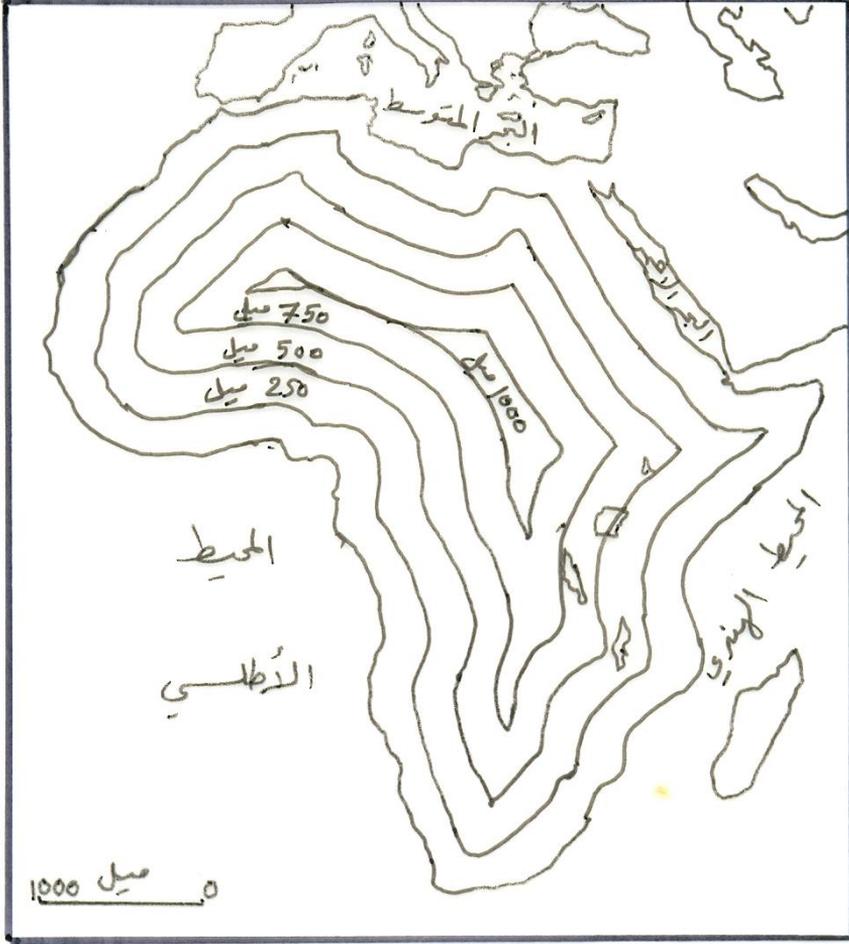
ومما يلفت النظر أن الدول الشاسعة المساحة إما أن تكون دولا داخلية لا تطل على البحار المجاورة مثل مالي والنيجر وتشاد وأفريقيا الوسطى وفولتا العليا (بوركيينا فاسو) وأثيوبيا وزامبيا وزيمبابوي وبتسوانا وأوغندا ورواندا وبورندي والسودان الجنوبي، أو أنها كبالونات منفوخة تطل على البحر بساحل قصير، ومن الأمثلة على ذلك زائير التي تصل مساحتها إلى 2.3 م² كم² ولا تشرف على المحيط الأطلسي إلا بساحل طوله أقل من عشرين كم، والسودان الذي تبلغ مساحته (قبل انفصال الجنوب) نحو 2.5 م² كم² ولا تزيد سواحلها عن 870 كم على البحر الأحمر، هذا بينما نلاحظ أن هناك دولا تملك واجهتين

بحريتين كمصر على البحرين الأحمر والمتوسط، والمغرب على المتوسط والأطلسي وجنوب أفريقيا على الأطلسي والهندي. (أنظر جدول 3)

5- هذه الكتلة الضخمة تبعد في أجزاءها الداخلية عن البحر، فنحو 27% من جملة مساحتها يبعد عن البحر المجاور بأكثر من ألف كم، ترتفع هذه النسبة إلى 58% من جملة مساحتها للمناطق التي تبعد عن البحر بأكثر من 500 كم، وللمقارنة فإن هذه النسبة الأخيرة تصل إلى 47% من مساحة أمريكا الجنوبية و26% من مساحة أوروبا، ويعود ذلك إلى اتساع مساحة القارة وقصر سواحلها التي تبلغ في طولها 28000 كم بينما تبلغ طول سواحل أوروبا نحو 35000 كم في حين لا تزيد مساحتها عن ثلث مساحة أفريقيا. (أنظر شكل 4).

6- هذه المساحات الشاسعة التي تتميز بها القارة وامتداد نطاق صحراوي عظيم في الجزء الشمالي منها، جعل من الصعب إيجاد روابط وحدوية قوية بين أجزائها، بل أن أجزاء عديدة من القارة يرتبط بروابط قوية مع مناطق خارج القارة أكثر من ارتباطه بأجزائها الأخرى أو على الأقل بنفس الدرجة من الارتباط، فالمصريون القدماء كانوا يرتبطون بعلاقات وطيدة بجيرانهم في بلاد الشام وجزر البحر المتوسط أكثر من ارتباطهم بجيرانهم الأفارقة باستثناء بلاد كوش (النوبة) وبلاد بونت (الصومال أو ارتيريا كما يعتقد البعض)، وارتبطت السواحل الشرقية للقارة بحوض المحيط الهندي بروابط عديدة منها الجنسية، فجماعات الهوفا (Hovas) التي تعيش في جزيرة مدغشقر قدمت إليها من جنوب شرق آسيا، وهناك جماعات عديدة تعيش على طول الساحل الشرقي للقارة هم من أصول عربية. ورغم ذلك فإن هذا لا يعني انعدام العلاقات البينية في القارة الأفريقية، بل أن الصحراء لم تكن رغم صعوبتها عائقا في سبيل إيجاد مثل هذه الروابط خاصة التجارية والثقافية منها بين شمال الصحراء وجنوبها. ونظرا للتطور الكبير الذي أصاب طرق النقل ووسائله سواء أكانت برية أو جوية وبحرية، فقد زالت جميع العقبات التي فرضتها البيئة على العلاقات البشرية في القارة (سطح ومناخ وجيومورفولوجيا وبحار رمال وجفاف).

شكل (4): المسافات التي تفصل دواخل القارة عن سواحلها



Dudley Stamp. Op cit.p.5

7- تتميز السواحل الأفريقية بالاستقامة إذا قورنت بالسواحل الأوربية أو سواحل القارات الأخرى، فلا يوجد بها خلجان متعمقة إلا نادرا مثل خليج سرت وخليج قابس في البحر المتوسط وخليج غينيا وبنجويلا في السواحل الأطلسية وخليج عدن ودلاجوا (Delagua) وسوفالا (Sofala) في المحيط الهندي شرق القارة.

وبالمقارنة بين مساحة القارة وطول سواحلها سوف نلاحظ أن كل كم من الساحل يخدم 1078.5 كم² من مساحتها، بينما ينخفض هذا المعدل إلى 324 كم² في أمريكا الشمالية و276 كم² في أوربا (أنظر جدول 2).

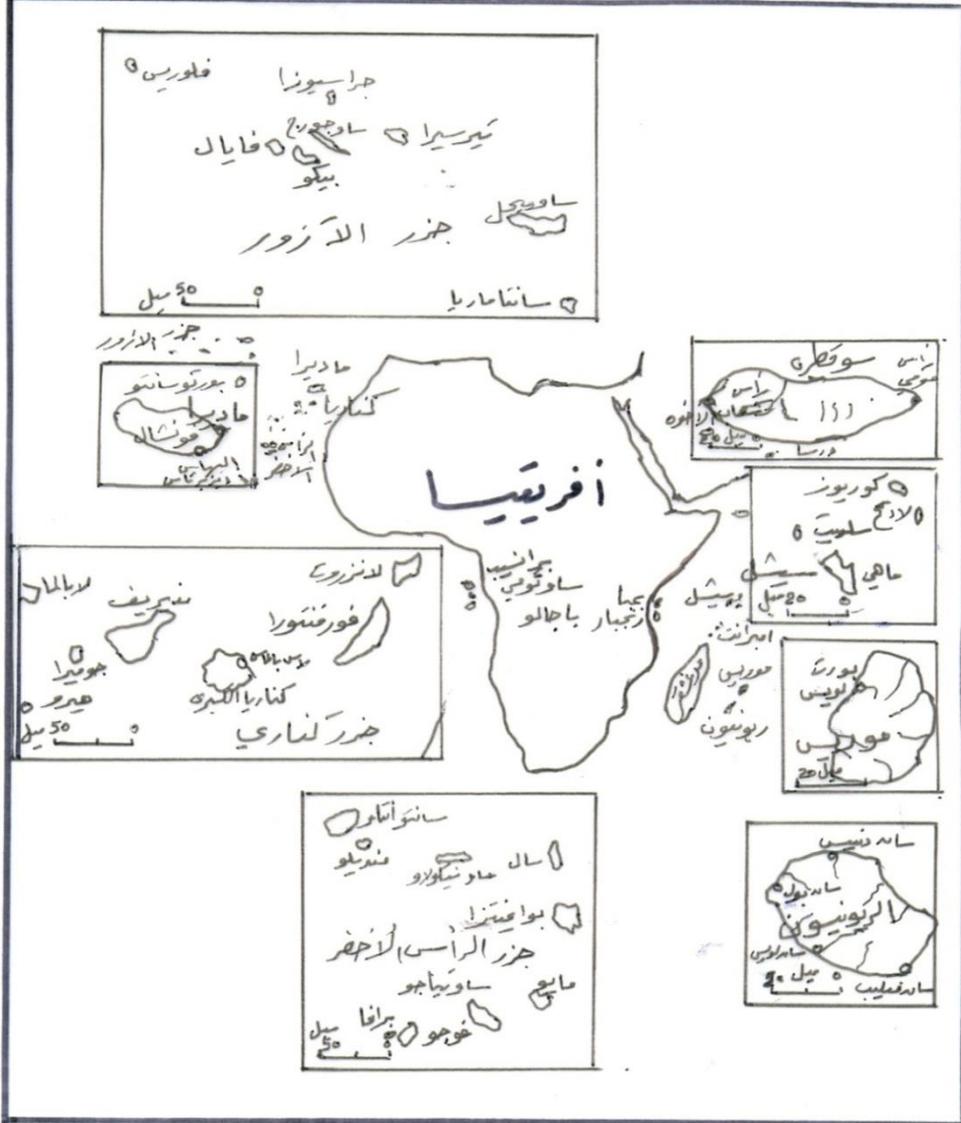
8- تتصف القارة عن غيرها بقلة الجزر المطلة على سواحلها وصغر مساحة هذه الجزر إن وجدت وابتعادها عن خط الساحل أحيانا، وأكبر هذه الجزر مدغشقر في المحيط الهندي وتبلغ مساحتها 590000 كم² وجزر كناريا في المحيط الأطلسي وتبلغ مساحتها 72273 كم² وتتكون من مجموعة من الجزر أهمها باليماس (Palimas) (4065 كم²) والبليار (Balèare) (5000 كم²) وسانتا كروز (Santa Cruz de Tenerife) (3200 كم²).

بجانب الجزر السابقة يظهر على الساحل الأطلسي جزر الرأس الأخضر (4033 كم²) وفرناندوبو (2017 كم²) وتومي برنسيب (964 كم²) وماديرا (740 كم²) وجزر صغيرة أخرى، وفي المحيط الهندي جزيرة سوقطرة (3579 كم²) وتتبع سياسيا جمهورية اليمن التي تقع في قارة آسيا، وجزر الربيونون (2510 كم²)، والقمر (2171 كم²) وموريشيوس (1856 كم²) وزنجبار (1658 كم²) وبمبا (984 كم²)⁽¹⁾ (أنظر مكونات هذه الجزر في الشكل رقم 5) علاوة على جزر صخرية مقابل الساحل المغربي في البحر المتوسط ولا تبعد عن خط الساحل أحيانا إلا بأمطار محدودة ومع ذلك فهي تتبع أسبانيا سياسيا، وجربة وقرقنة الصغيرتين أمام الساحل التونسي ومجموعة من الجزر الصخرية الصغيرة في البحر الأحمر عند المدخل الجنوبي له أهمها بريم وتتبعاليمن وحنيش ودهلك الكبرى وغيرها⁽²⁾ وتتبع ارتريا، وقد لعبت هذه الجزر دورا هاما في تعرف الأوروبيين على القارة واستعمارهم لها، بل أن بعض هذه الجزر ما زال خاضعا للمستعمر الأجنبي، ويمثل قواعد استراتيجية لهؤلاء المستعمرين.

(1) د. محمد رياض، د. كوثر عبد الرسول، "أفريقيا دراسة لمقومات القارة"، دار النهضة العربية، بيروت، 1973، ص 73.

(2) نظرا لأهمية هذه الجزر وفي ظل التناقضات العربية والفرق التي تعيشه ارتريا فقد استأجر الكيان الصهيوني والولايات المتحدة بعضها لإقامة قواعد عسكرية لمراقبة طريق باب المندب/ قناة السويس الهام.

شكل (5): أهم المجموعات الجزرية الأفريقية ومكوناتها



Philips Universal Atlas , Edited by Harold Fullard ,George Philip,London,1979(several pages) National Geographic Atlas of the World,Washington,D.,C.1975 p 151

9- وأخيرا فإن أهم ما يميز القارة الأفريقية عن غيرها من القارات هم سكانها الذين يصل عددهم اليوم إلى ما يزيد على مليار نسمة ينتمون غالبا إلى السلالة الزنجية أو السوداء أو السلالات الأخرى المتأثرة بهذه السلالة، ولهذا سميت بالقارة السمراء (السوداء) وبها نحو 80% من سكان العالم السود.

جدول (4): مساحة القارات وعدد سكان كل منها وكثافتهم بها سنة 2007

| الكثافة العامة ن/كم ² | % إلى العالم | عدد السكان (مليون) | % إلى العالم | المساحة مليون كم ² | القارة |
|----------------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------------------|--|
| 87 | 60.4% | 4029.1 | 30 | 44.5 | آسيا |
| 29 | 14.5% | 965 | 21 | 30.3 | أفريقيا |
| 13.2 | 5.1% | 342 | 16.8 | 24.3 | أمريكا الشمالية (عدا المكسيك) |
| 31 | 8.5% | 550.8 | 12 | 17.7 | أمريكا اللاتينية والوسطى والبحر الكاريبي |
| 73 | 11.0% | 731 | 7 | 10 | أوروبا |
| 4 | 0.5% | 34.5 | 6 | 9 | استراليا وجزر المحيط الهادي |
| | | | | 14 | القارة القطبية |

المصدر: Demographic Yearbook 2007 United Nations

تبلغ مساحة المكسيك التي تمثل جزءا من قارة أمريكا الشمالية نحو 1.972 مليون كم².

الباب الأول

الجغرافيا الطبيعية للقارة
وأثرها على الموارد المائية

ويشتمل هذا الباب على الفصول الآتية:

✍ الفصل الأول: التركيب الجيولوجي للقارة وتطورها
الجيولوجي

✍ الفصل الثاني: مظاهر السطح

✍ الفصل الثالث الظروف المناخية السائدة

✍ الفصل الرابع: الجغرافيا الحيوية للقارة (الأقاليم النباتية)

✍ الفصل الخامس: التربة في القارة

الفصل الأول

التركيب الجيولوجي للقارة (وتطورها الجيولوجي)

تمثل القارة الأفريقية كما سبق أن بينا هضبة ضخمة مترامية الأطراف، تشرف على السواحل في أجزاء كثيرة منها على شكل جروف مرتفعة أو مناطق رملية، ذات سواحل مستقيمة قليلة التعاريج، والتي منها يمكن أن يستدل على طبيعتها الانكسارية، وتبدو القارة في أجزاءها الجنوبية أكثر ارتفاعاً من أجزاءها الشمالية.

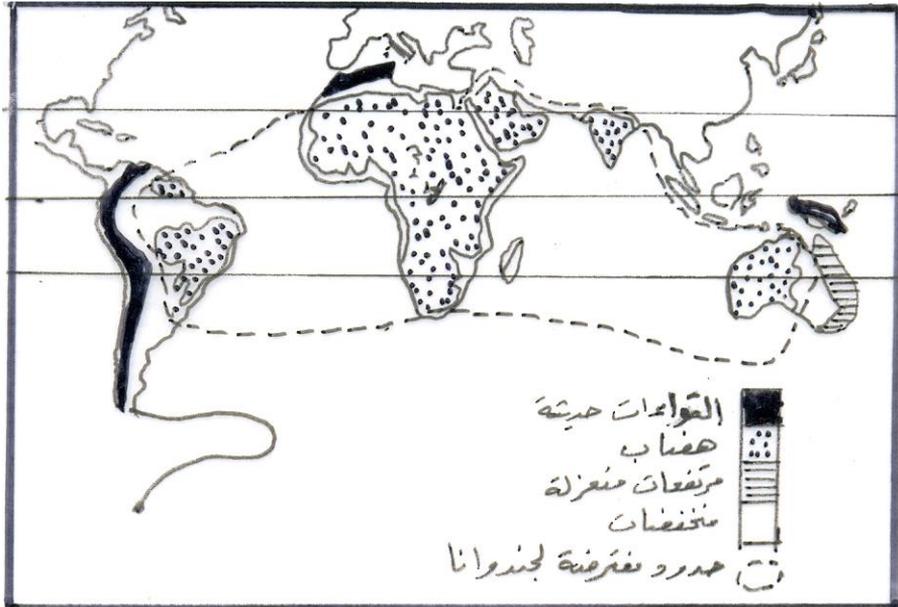
هذه الهضبة تمثل بقايا تلك الكتلة القديمة التي تكونت منها القارة ونمت حولها، نستثني من ذلك بعض أطرافها الشمالية ممثلة في جبال أطلس والجبل الأخضر (في ليبيا) وجبل نفوسة، وكذلك أطرافها الجنوبية (جبال الكاب الالتوائية القديمة). وقد كانت هذه الكتلة تمثل جزءاً من تلك القارة القديمة التي أطلق عليها فجنر (Wegener) إسم جندوانا، وتضم بجانب أفريقيا كتل بلاد العرب والدكن وغرب استراليا والبرازيل التي نمت حولها قارات آسيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية (أنظر شكل 6).

وتعتبر نظرية فجنر من أشهر النظريات التي ظهرت لتعليل نشأة القارات والمحيطات⁽¹⁾

(1) نشرفجنر (A.Wegener) نظريته وأفكاره حول نشأة القارات والمحيطات في لندن سنة 1922 في كتابه الذي حمل عنوان 'أصل القارات والمحيطات The Origin of Continents and Oceans، وقد أكد كنج (King) L.C هذه الأفكار في مؤلفاته حول مورفولوجية سطح الأرض ودراساته في جنوب أفريقيا أنظر: King L.C. "The Morphology of The Earth" London, 1962، وكتابه "South African Scenery" London, 1951.

والتي أطلق عليها نظرية زحزحة القارات (Continental Drift)، رأى فجنر أن اليابس كان على شكل قارة قديمة تتمثل في كتلة واحدة أطلق عليها إسم بنجايا (Bengae)، تعرضت للتحطم في العصر الفحفي، فانقسمت إلى قارتين هما: لوراسيا وجندوانا يفصلهما بحر قديم هو بحر تيثس، وبدأت أجزاؤها في التزحزح متأثرة قبل ذلك وخلال تلك العملية بالحركات التكتونية والعوامل الخارجية، وقد فسرت هذه النظرية وجود آثار جليدية عثر عليها في جنوب القارة حيث أن موقعها القديم كان إلى الجنوب من موقعها الحالي، فالقطب الجنوبي كان له موقعا في إقليم ناتال الحالي على حد اعتقاد فجنر، كذلك قدمت هذه النظرية تفسيرا للتشابه الجيولوجي والتكوينات الجيولوجية بين غرب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية (شكل 6)، إضافة إلى تفسير تكون الجبال الألبية في شمال القارة وجنوب أوروبا ووسط آسيا.

شكل (6): مكونات قارة جندوانا كما رآها فجنر



نقلا عن: Dudley Stamp , Op.cit.P 46

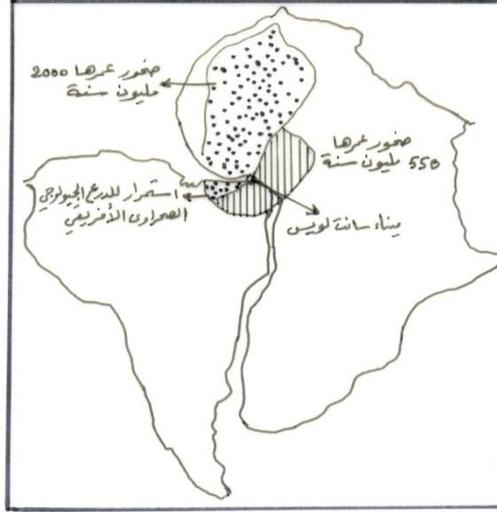
وأكد كل من كنج (King) تلك الأفكار من خلال دراسته لتكوينات الكارو القديمة في جنوب أفريقيا وأمريكا الجنوبية والهند وأستراليا وقارة أنتاركتيكا (أنظر الشكل 8)، و دي تواتوا (Du Toit) من خلال دراسته لتكوينات كربونية هي مخلفات نوع من الأشجار وجدت في المناطق السابقة ولا توجد في قارة لوراسيا نشرها في كتابه عن "قاراتنا العجيبة" (Our Wandering Continents) سنة 1937⁽¹⁾، وأكد على أن أفريقيا كانت قلب تلك القارة القديمة، تتكون القارة كغيرها من الكتل الصلبة من صخور بللورية كالجرايت ومتحولة كالنيس والشست والكوارتزيت، تظهر على السطح في نحو ثلث مساحة القارة متعرضة لعوامل التعرية⁽²⁾، بينما تتغطى الأجزاء الأخرى بطبقات متفاوتة السمك من الصخور الرسوبية القديمة والحديثة، خاصة من الصلصال (Shale) والحجر الرملي (Sandstone) أقدمها تكوينات خيزسوازي (Kheis Swazy) في شمال وشرق إقليم الترانسفال في جنوب أفريقيا، حيث تختلط التكوينات الرسوبية القديمة بصخور من الجرافيت والشست، كذلك تكوينات أبايس (Ababis) التي تنتشر في منطقة الزاندي (خط تقسيم المياه بين النيل والكنغو)، ومناطق أخرى في الصحراء الكبرى وجبال البحر الأحمر، وتتميز بصخورها غير المتناسقة والتي تكثر بها الصخور البللورية، ويدل عدم تناسقها على تعرضها للالتواء في أزمنة وعصور قديمة.

(1) د. محمد رياض، د. كوثر عبد الرسول، "إفريقيا دراسة لمقومات القارة" دار النهضة العربية، بيروت، 1973، ص 87.

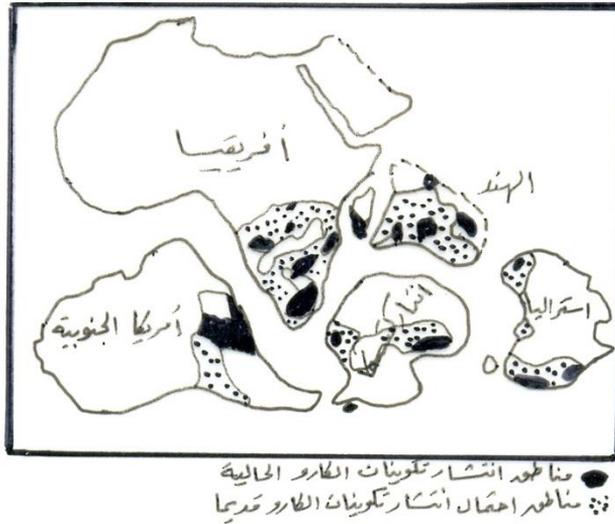
أنظر: Du Toit, A.L. "the Geography of South Africa", Edinburgh, 1939

(2) أشار كنج إلى النطاقات التي تظهر فيها صخور القاعدة الأركية على السطح في القارة: في شمالها ممثلة في جبال أطلس الداخلية والأحجار وتبستي وتاسيلي وجبال العوينات والبحر الأحمر. والنطاق الثاني يمتد في مرتفعات تمتد بين سيراليون والصومال مروراً بنيجيريا والكاميرون والأخدود. أما النطاق الثالث فيمتد من الجنوب نحو الشمال ممتدة بين زيمبابوي وزائير حتى الأخدود، وفيه تتداخل الصخور القاعدية والنارية والمتحولة والطفوح البركانية أنظر د. أمال شاور وآخر، أفريقيا المعاصرة البيئة والإنسان والتحدي، دار الثقافة للنشر والتوزيع القاهرة، 2001 ص 13-14

شكل (7): تشابه التكوينات الجيولوجية بين غرب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية عند (فجر)



شكل (8): انتشار تكوينات الكارو القديمة في قارة جندوانا حسب كنج (King)



نقلا عن د محمد رياض، د كوثر عبد الرسول، مرجع سابق، ص 86

ومن التكوينات القديمة أيضا تلك التي تغطي الكتلة وتعود في تكوينها إلى ما قبل الكامبري وتتكون من الكوارتز منها تكوينات وتووترزران Witwatersand وتكوينات سنكلير Sunclair والكنجلوميرات، وتنتشر على الهضبة في جنوب أفريقيا، كما أن هناك تكوينات مشابهة تنتشر في شرق أفريقيا ومناطق أخرى من القارة، وتدل هذه الصخور على أن القارة في أجزاء واسعة منها كانت قد تعرضت للهبوط وطغيان البحر عليها في فترة ما قبل الكامبري، مما أدى إلى وجود هذه التكوينات، بينما بقيت الأجزاء الأخرى من القارة فوق الماء فيما بعد الزمن الأول باستثناء بعض أطرافها.

ويمكن أن ندخل ضمن التكوينات القديمة تكوينات الكارو (Karoo) في جنوب القارة وتعود للزمن الأول، وتتكون من طبقات من التيللايت (Tillite) (طين صخري متحجر) ومن طفوح بركانية سميكة تصل في سمكها إلى 2000 متر في بعض المناطق.

في أواخر الزمن الأول الجيولوجي، تعرضت أجزاء من القارة لحركات التوائية كاليديونية وهرسينية أدت إلى تكوين بعض السلاسل الالتوائية خاصة في جنوبها، كسلاسل جبال لانجبرج (Langeberg) وزفارتبرج (Zwartberg) في اتحاد جنوب أفريقيا. كذلك فخلال تلك الفترة (أواخر الزمن الأول) وبداية الزمن الثاني (في العصر الترياسي (Ttiassic)، تعرضت الأجزاء الشمالية الشرقية من القارة لهبوط أدى إلى طغيان البحر عليها، مما أدى إلى تكون طبقات من الحجر الرملي النوبي وصخور أخرى مشابهة له في شرق القارة وشرق حوض الكونغو، قد يظهر فيها بعض حقول الفحم.

وقد تجدد الطغيان البحري خلال العصر الجوراسي (Jurassic) على المناطق الشمالية الشرقية مما أدى إلى تكون طبقات من الصخور الجيرية الجوراسية التي تنتشر في هذه المناطق كما في منطقة الجبل الأخضر.

كما أن الجزء الشرقي من القارة تعرض لحركات باطنية أدت إلى انفصال جزيرة مدغشقر عن القارة الأم، وتتكون هذه الجزيرة من كتلة صلبة ذات منخفض أوسط يحيط به هضاب تنحدر بالتدرج نحو الغرب، بينما يتصف ساحلها الشرقي بالمظهر

الانكساري، بانكسارات سلمية ضخمة تحف بها مظاهر بركانية.

في العصر الكريتاسي (Cretace) تكونت الطبقات السميكة من الحجر الرملي النوبي والحجر الجيري الذي يغطي أجزاء واسعة من شمال القارة وأطرافها الأخرى، كما أن جنوب القارة تعرض لحركات بركانية نشطة أدت إلى ارتفاع سطح هذا الجزء من القارة وظهور بعض المعادن في تكوينات القصبات البركانية والتي أطلق عليها إسم تكوينات كمبرلي. كما تعرضت أجزاء وسط الصحراء الكبرى وشمال أفريقيا لهذه البراكين أيضا مما ساهم في ظهور بعض السلاسل الجبلية كجبال الكاميرون وتبستي.

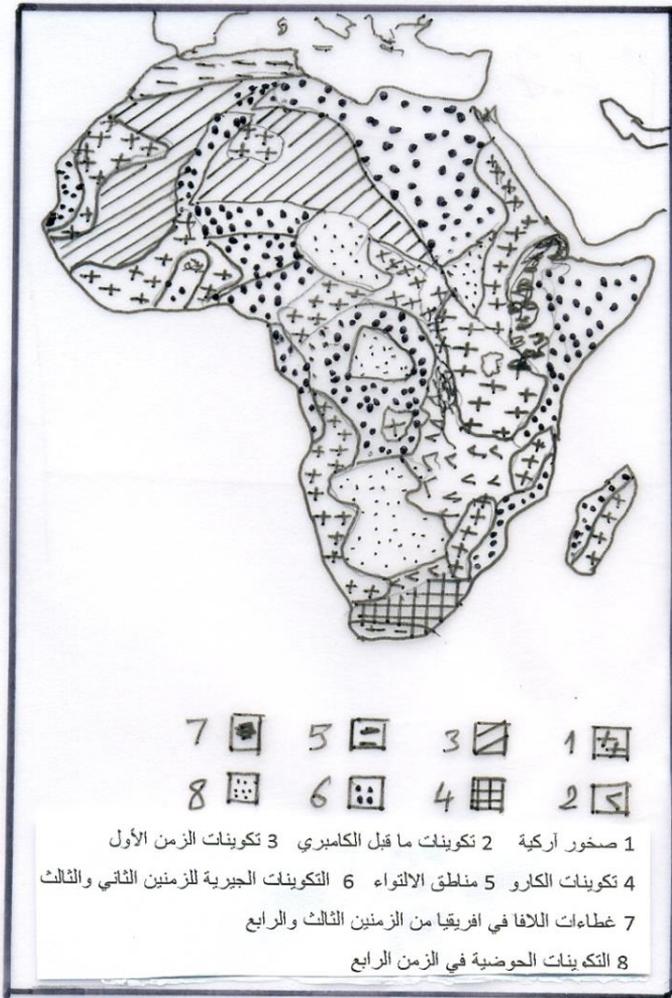
وفي أواخر هذا العصر، بدأ تكون الأخدود الأفريقي العظيم، ولو أن هناك بعض الدلائل تشير إلى أن تكونه كان أقدم من ذلك بكثير، واستمر في الظهور حتى عصور لاحقة من الزمن الثالث، وقد صاحب تكون الأخدود نشاط بركاني كثيف في شرق أفريقيا ظهر نتيجة له القمم البركانية العالية بها كجبال كلمنجارو والجون وكينيا كما ساهم (النشاط البركاني) في تكوين جبال غيرها.

في الزمن الثالث، في عصر الميوسين (Miocene) تعرضت أطراف القارة لطغيان بحري أيضا أدى إلى تكوين طبقات من الحجر الجيري في الهوامش الساحلية في الصحراء الكبرى وصحراء كلهاري، كذلك تكوينات مختلطة من الطين والرمل والجير في الأحواض الداخلية، ذات أصول متنوعة (مائية أو هوائية أو بحرية أو قارية في مياه عذبة أو مياه مالحة) أوسع هذه التكوينات الميوسينية انتشارا توجد في شمال القارة (مخلفات بحر تيثس).

وفي عصر الميوسين (Miocene) أيضا تعرض شمال وشمال غرب القارة لحركات التوائية أدت إلى ظهور نطاق الجبال الألبية ممثلة في جبال أطلس بأقسامها (التل والصحراوية والعظمى) وجبال الريف وما تحصره بينها من هضاب.

أما في الزمن الرابع، وبصورة خاصة في عصر البليستوسين (Pleistocene) شهدت القارة الأفريقية تذبذبا في مناخها أبان الفترات الجليدية في أوربا: جنز (Guenz) ومندل (Mindel) ورس (Ress) وفيرم (Wurm)، وما ترتب عليها من فترات مطيرة في افريقيا لعبت

عوامل التعرية دورا هاما في التأثير على سطح القارة، مما أدى إلى نشأة العديد من الظواهر الجيومورفولوجية الحديثة، كذلك تغطية الصخور القديمة بصخور ورواسب أحدث، وهذب المظهر العام للهضبة، ويعتقد أن هذا الزمن لم يشهد كثيرا من الحركات التكتونية على الرغم مما يقال عن تجدد في مناطق الحركات الالتوائية الألبية، ومن وجود نشاطات بركانية أيضا.



بقي أن نشير إلى أن قدم القارة وما مرت به من ظروف تكتونية خاصة الحركات العمودية أدت إلى تكوين كثير من الأحواض والمنخفضات الداخلية، كأحواض الكونغو وتشاد وجنوب السودان وحوض صحراء كلهاري (وهناك من يعتقد ان نشأة حوضي فزان والكفرة من هذا النوع)، بعضها ذو تصريف داخلي والأخرى تنصرف مياهها إلى البحار والمحيطات المجاورة، وعملت عوامل التعرية الخارجية بجانب العوامل الباطنية على إعطاء القارة المظهر الحالي.

الأخدود الأفريقي العظيم: (1)

يطلق عليه البعض (في المشرق العربي خاصة) الانهدام الأفريقي السوري، وهو ظاهرة انكسارية هامة في القارة الأفريقية، بل من أبرز الظواهر الانكسارية على اليابسة، يمتد في الجزء الشرقي من القارة حتى جنوب غرب قارة آسيا بعرض يتراوح بين 50-200 كم وبامتداد يصل إلى 6400 كم، هذا الامتداد الكبير للأخدود وما ينجم عنه من تنوع في المظاهر التضاريسية والمناخية تدفعنا إلى دراسته بأكثر تفصيل. (أنظر شكل 10)

يبدأ الأخدود الأفريقي في امتداده من جنوب بحيرة نياسا متمثلا في وادي نهر شيري أحد روافد نهر الزمبيزي والذي ينبع من الطرف الجنوبي للبحيرة، التي تظهر عليها (البحيرة) بوضوح النشأة الأخدودية الانكسارية، فهي طولية الشكل يصل طولها نحو 563 كم وعرضها نحو 75 كم وتقل عن ذلك في بعض الأجزاء وتبلغ مساحتها نحو 30000 كم² ومتوسط عمقها 700 مترا وتقع في قاع الأخدود على ارتفاع 460 مترا فوق مستوى سطح

(1) L.Dudley Stamp.- Africa:A study in Tropical Deveopment.- John Wiley&Sons , London,1967. PP 378-382.

J.W.Gregory.- The Rift Valleys and the Geology of East Africa .- London , 1921.

أنظر أيضا:

Willis._East African Plateau and Rift Valleys.- Washington , 1936.

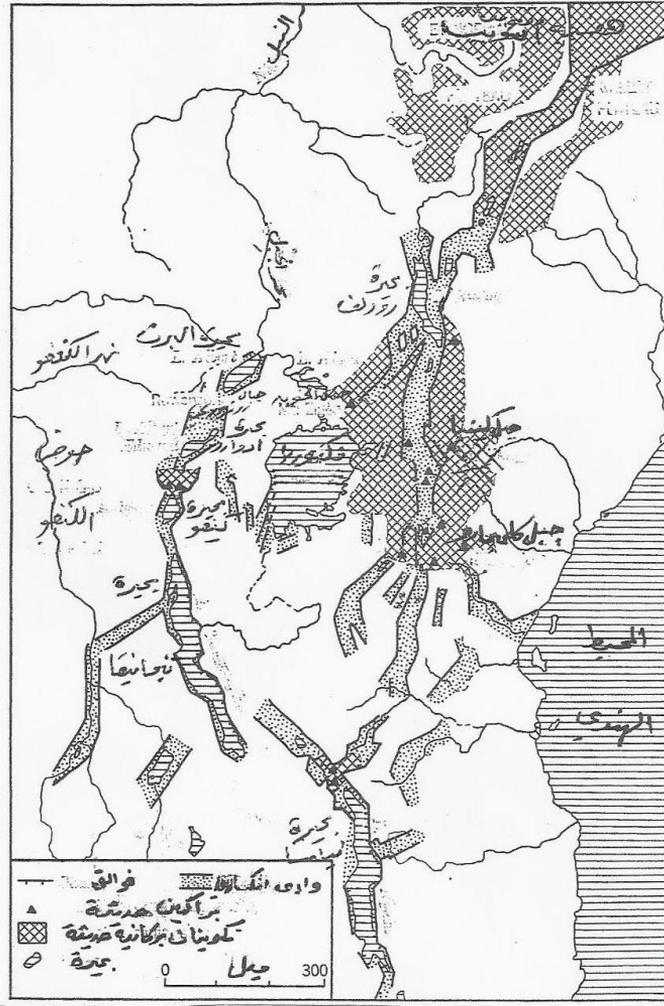
البحر، وفي شمال البحيرة يتفرع الأخدود إلى فرعين يحصران فيما بينهما حوض متسع تشغله أكبر البحيرات الأفريقية وهي بحير فكتوريا:

الفرع الغربي: يمتد على شكل قوس في اتجاه الشمال الغربي ثم الشمال والشمال الشرقي، ويحتضن في قاعه مجموعة من البحيرات أهمها: تنجانيقا وكيفو وإدوارد وإلبرت، والأولى هي أكبرها وتبلغ مساحتها 32000 كم² ويصل عمقها إلى 1435 مترا، وهو عمق يضاهي أعماق بعض البحار والمحيطات في العالم، وترتفع عن سطح البحر بنحو 782 مترا، ويظهر على جانبي هذا الفرع من الأخدود حواف انكسارية (هورست) عالية، كذلك العديد من القمم والجبال البركانية الشاهقة كجبال رونزوري (Ruwenzori) وموفمبيرو وميتومبا (Mitumba)، وبعضها يمتد بشكل عرضي وسط الأخدود، مما يجعلها تشكل خطوط تقسيم للمياه بين روافد نهري النيل والكنغو.

الفرع الشرقي: وهو أقل بروزا في معالمه من الفرع الغربي نتيجة لتأثره بحركات الرفع التي أصابت هذا الجزء من القارة وأدت إلى ارتفاعه في هضبة أثيوبيا إلى نحو 1500 مترا فوق مستوى سطح البحر⁽¹⁾، وتظهر في قاعه أيضا العديد من البحيرات الصغيرة، والتي يعود صغرها وارتفاع معدلات الملوحة في مياه بعضها إلى قلة عمق الأخدود من ناحية وإلى قلة الأمطار من ناحية أخرى، ومن أهمها بحيرات إياسي (Eyassi)، ومانيارا (Manyara) وناترون (Natron) ونيفاشا (Naivasha) وناكورو (Nakuru) وبارينجو (Barengo) ورودولف (Rudolf) وهي أكبرها، وإلى الشمال من بحيرة رودولف فإن الانكسار يكون أقل وضوحا أيضا مخترقا الجزء الجنوبي الشرقي من الهضبة الأثيوبية (الحبشة)، ويمكن الاستدلال على معالمه هنا من خلال البحيرات العديدة التي توجد في بعض أجزائه المنخفضة التي لم تتأثر بالحركة الاندفاعية والبركانية التي كونت الهضبة الأثيوبية، ومن أهم تلك

(1) د. محمد رياض، د. كوثر عبد الرسول، "أفريقيا دراسة لمقومات القارة"، دار النهضة العربية، بيروت، 1973، ص 429.

شكل (10): امتداد الأخدود الأفريقي العظيم في القارة



البحيرات شامو (Shamo) وأبايا (Abaya) وشالا (Shala) وزوي (Zway)، وعند دائرة عرض أديس أبابا فإن الأخدود يبدأ في الاتساع وبصورة أكثر وضوحاً، إلى الشمال من الصومال وإلى الشرق من الهضبة حيث يشمل سهول عفار (Afars) والدناكل (Danakel) وإرتريا، والآنكسار في هذا الجزء ذو حواف عالية يطلق عليها في تنزانيا إسم إرينجا (Iringa)

ورينجو (Rungie)، ويكثر على طولها الطفوح البركانية التي أدت إلى تكوين القمم الجبلية الشاهقة، التي تعتبر من أكثر جهات أفريقيا ارتفاعا، من أبرزها كتلة كلمنجارو التي تبرز بها مجموعة من القمم أعلاها قمة كيبو (5895 مترا) وقمة ماونزي (5270 مترا) وتربطهما رقبة مرتفعة، وكينيا (5194 مترا) في شرقه، والجون (4311 مترا) في غربه، بل أن هضبة الحبشة نفسها التي يخترقها الأخدود وعلى ارتفاع 1500 متر تمثل كتلة بركانية ضخمة، تكونت أبان وبعد تكون الأخدود الأفريقي نفسه.

وفي نهاية هذا القسم من الأخدود، يتفرع في فرعين: أحدهما شرقي قصير غمر بالمياه مشكلا خليج عدن، والآخر غربي يمتد نحو الشمال الغربي متمثلا في البحر الأحمر الذي تشرف عليه حواف صلبة عالية هي جبال البحر الأحمر في الغرب وهضبة اليمن ثم الجبال الانكسارية في عسير والحجاز من جهة الشرق.

وعند نهاية البحر الأحمر في الشمال يتفرع الأخدود إلى فرعين جديدين: غربي يشغله خليج السويس، وشرقي أكثر امتدادا ممثلا في خليج العقبة، ويواصل امتداده شمالا في آسيا ممثلا في وادي عربة والبحر الميت ووادي الأردن (الغور) وسهل البقاع حتى الحدود السورية التركية.

ولتفسير هذه الظاهرة الانكسارية فقد برز العديد من الآراء من أبرزها ما اعتقده جريجوري (Gregory) من أن شرق أفريقيا كان يمثل ثنية محدبة فقدت توازنها نتيجة لهبوط في دعاماتها الشرقية (قاع المحيط الهندي) ومن ثم تعرضت للانكسار وبرز حوافها عالية، بينما يرى هولمز (Holmes) أنه حدث نتيجة لضغوط في القشرة الأرضية أدت إلى حدوث انكسارات ترتب عليها ظهور الأخدود بهذا الشكل وبهذا الامتداد. ويرى ديكسي (Dexy) أن تكون الأخدود كان نتيجة لمضاعفات تعرضت لها القشرة في عصور سابقة للكريتاسي، ولكن ظهوره بهذا الشكل نجم عن عملية شد تعرضت لها طبقات القشرة الأرضية في العصر الكريتاسي، وهناك من يعتقد أن تكون الأخدود قد ارتبط بحركة زحزحة القارات التي سبقت الإشارة إليها.

التركيب الجيولوجي والثروات الاقتصادية في القارة:

تعتبر الكتل القديمة الصلبة ومناطق الالتواءات القديمة المصدر الرئيسي للثروات المعدنية في العالم خاصة تلك الكتل التي تقع في العروض العليا والمدارية والعروض الجنوبية، هذه الكتل (Bouclier) تساهم بنحو 4/3 الإنتاج العالمي من الحديد المستخدم، خاصة من النوع الجيد، كما أن 4/3 إنتاج النيكل والمنجنيز العالمي والذي تستهلكه صناعة الصلب تأتي من هذه المناطق، و3/1 إنتاج الكروم والنحاس في العالم، والجزء الأكبر من إنتاج الذهب والكوبالت ينتج في هذه المناطق أيضا، ويعود ذلك في الحقيقة إلى وجود ظاهرة التسخين التي تعرضت لها التكوينات بما في ذلك التكوينات الرسوبية المحفوظة في سطوح مقعرة كما في مناجم نشانجا (Nchanga) في زامبيا، أو في فجوات (Fosses D'effondrement) تعرضت للهدم كما في كاتنجا، ويلاحظ أن وجود المعادن هنا قد تكون بطرق مختلفة، أي قد يوجد في نفس الطبقة أكثر من معدن، ففي كاتنجا يوجد أكسيد النحاس محتوي على كبريتاته أيضا.

وفي القارة الأفريقية أيضا فإن الصخور المتحولة التي تعود في تاريخها إلى ما قبل الكامبري أو إلى الزمن الأول الباليوزوي ذات قيمة اقتصادية كبيرة، إذ تحتوي على عروق من الذهب والمعادن الثمينة، فذهب إقليم الراند في جنوب أفريقيا يؤخذ من تكوينات ما قبل الكامبري الكونجلوميرالية، والنحاس في إقليم كاتنجا (زائير) وفي زامبيا يؤخذ من طبقات صخرية ترجع إلى الزمن الباليوزوي، ووجود عروق الماس في القارة يرتبط بالتكوينات البركانية التي تكونت في الزمن الثاني (العصر الكريتاسي) وتسمى تكوينات كمبرلي، كما أن الطبقات الفحمية في القارة توجد في مناطق الالتواءات القديمة الهرسينية كما في غرب أفريقيا وجنوبها، حيث توجد أغنى حقول الفحم في العالم مثلما في حقول وانكي في منطقة الزمبيزي.

وتشير الدراسات الجيولوجية الحديثة التي أجريت في المناطق الصحراوية في شمال أفريقيا على وجود رواسب غنية باليورانيوم كما في النيجر، وتمعدنات مشعة جاري

دراستها في جنوب ليبيا قرب العوينات، كما يوجد النفط والغاز أيضا⁽¹⁾.

أما عن الأحواض الرسوبية، فإنها لا تقل أهمية عن السابقة في غناها بالمعادن، ولو أن استغلالها منذ القدم اقتصر على الحصول على مواد البناء ورصف الطرق (الحجر الجيري والحصى والصلصال) والتي تستغل محليا لصعوبة نقلها بعيدا عن مناطق استخراجها كما في ليبيا، كذلك الفحم الحجري الذي يؤخذ 50% من إنتاجه العالمي من هذه التكوينات (الموجودة في العالم)، ومعظم إنتاج النفط أيضا، وقد يكون فقر الأحواض الرسوبية أحيانا في المعادن الفلزية عائدا إلى ما تعرضت له الطبقات من تعرية، خاصة في العروض الشمالية والتي تعرضت لفعل الجليد.

وفي أفريقيا فإن الطبقات الرسوبية تحتوي على مصائد النفط والغاز التي ما زالت تتركز في النصف الشمالي من القارة في كل من ليبيا والجزائر ومصر واكتشفت حديثاً في تشاد والنيجر تكوينات تعود إلى فترات مختلفة بين الكامبري والبليستوسين، في الأحواض الترياسية وغيرها في الصحراء الكبرى وفي نيجيريا والجابون والسودان، كما تستغل التكوينات الرسوبية كالحجر الجيري الدولوميتي والسليكا والبوتاس المختلط مع الجبس والأنهدريت والفوسفات والرخام.

كذلك لا بد من الإشارة إلى أن طبقات الصخور الرسوبية هي التي تضم الأحواض المائية الجوفية ذات الاحتياطي الكبير جدا من المياه والتي يعود لها الفضل في التنمية الاقتصادية والحياة البشرية في أجزاء كثيرة من القارة، كما هو الحال في ليبيا حيث يعتمد عليها في المشروعات الزراعية الصحراوية، وفي توفير المياه للمدن في المنطقة الساحلية (مياه النهر الصناعي الذي تضح فيه المياه من أحواض الكفرة والسرير وتازربوني شرق البلاد

(1) أنظر د. جمعة طنطيش، "دراسات صحراوية، غات عاصمة الصحراء"، تحت النشر. ومن أهم حقول النفط بالمنطقة حقل الشراة والفيل.

وجبل الحساونة⁽¹⁾ في حوض مرزق في غربها.

أما في مناطق الالتواءات الحديثة بالقارة فإن المعادن في جملتها متنوعة ولكنها محدودة، قد تساهم عوامل التعرية في الكشف عنها أو القضاء عليها، كما أن عملية البحث عنها واستغلالها قد يصبح أمرا سهلا، ورغم ندرة وجود الفحم بها باستثناء جنوب القارة، ولكن إمكاناتها كبيرة في وجود النفط والغاز في طبيعتها المحدبة، كما تستغل تكويناتها الجيولوجية في استخراج مواد البناء كالحجر الجيري والارذواز والرخام والأملاح المعدنية والطينات، وقد يوجد بها بعض الفلزات كالمنجيز والرصاص والقصدير كما في تونس والجزائر والحديد في الجزائر وليبيا وتونس وموريتانيا.

(1) أنظر المياه الجوفية في القارة

الفصل الثاني

مظاهر السطح في القارة

تعتبر مظاهر السطح إنعكاسا للتطور الجيولوجي الذي سبق الإشارة إليه، ونتاج العوامل الخارجية المؤثرة على سطح الأرض ممثلة في عوامل النحت والتعرية والإرساب المختلفة، التي قامت بدورها في إيجاد بعض المظاهر الجيومورفولوجية الجديدة، وفي تعديل المظاهر السابقة علي مر العصور الجيولوجية في أنحاء مختلفة من القارة.

وقد أشرنا فيما سبق إلى أن القارة في جزءها الأعظم تتكون من كتلة قديمة صلبة يظهر على السطح في أكثر من ثلث مساحتها الصخور القاعدية القديمة البلورية، ويقع عند طرفيها الشمالي الغربي والجنوبي مناطق حديثة التكوين، ويفصل بينها نطاقات من الهضاب المتتابة والسطح المموج الذي يلفت النظر بدرجة كبيرة، ويمكن أن نلاحظ على هذه الهضبة بجمالها عدة ملاحظات أهمها:

1- وجود الكثير من الأحواض الضحلة والسهول المنخفضة فوق سطحها، وتبدو غالبا وكأن الإنسان يسير في مناطق سهلية منخفضة، وهذه هي السهول التحاتية التي تغطي مساحات شاسعة من الهضبة، تكونت بفعل عوامل التعرية، على مستويات مختلفة فقد نجدها على إرتفاع يصل إلى 8600 قدم مثلما هو في هضبة باسوتو، وقد ناقش العديدون من الجيومورفولوجيين والجغرافيين نشأة هذه الظاهرة ومن بينهم دكسي (Dixey)⁽¹⁾ الذي اعتقد أنه منذ الحركات التي أدت إلى تكون تكوين الكارو وما بعدها، أي

(1) أنظر:

Dixey.F._ African Landscape._geog. Review, Vol 34 , London , 1944

منذ الزمن الأول في العصرين الفحامي والبرمي وما بعدهما، كانت الأجزاء الجنوبية من القارة على وجه الخصوص، تتمثل في كتلة ثابتة تخضع لحركات رفع من فترة إلى أخرى، تخللت هذه الحركات ثلاث فترات رئيسية للتعرية أدت إلى وجود هذه السهول التحتاتية (Peneplain) التي تطورت فيما بعد.

ومن خلال الدراسات الجيومورفولوجية التي تركزت في الجزء الجنوبي من القارة أمكن الإستدلال على أن الفترة التحتاتية الأولى منها تعود إلى العصر الجوراسي الأعلى، وتوجد آثارها على إرتفاع يتراوح بين 7000-8500 قدم، وقد شوهدت دلائل عليها في سلسلة الكاب (الراس) ومرتفعات بوسوتو وهضبة ناييكا (Nyika) في ملاوي (نياسالاند).

أما الفترة الثانية، فقد حدثت في الميوسين (منتصف الزمن الثالث)، وتوجد آثارها على إرتفاع يتراوح بين 4500-6500 قدم، وقد حفظت هذه الأثار جيدا في أحواض أنهار الأورنج واللمبوبو والزمبيزي والكنغو أيضا.

أما الحلقة الثالثة للتعرية، فقد تمت في سطوح تقع على إرتفاع يتراوح بين 2500 - 4000 قدم، حدثت في البليستوسين (الزمن الرابع) وفي أواخر الزمن الثالث، وتظهر بوضوح في التكوينات الضعيفة وفي طبقات الصخور الكريتاسية في حوض نهر لوانجوا (Luangua) أحد روافد نهر الزمبيزي وفي منخفض بحيرة نياسا.

غير أن البعض يعيد هذه الحلقة الأخيرة إلى عصر الميوسين أو منتصف الزمن الثالث، وهناك من يعتقد أن نشاط التعرية هذه، وكذلك نشأة هذه السهول التحتاتية كان مصحوبا بحدوث إلتواءات ميوسينية، وحركات إنكسارية، إلا أن ديكسي (Dixey) لا يعتبر ذلك ضروريا، ويعتقد بأن سطوح التعرية هذه قد تكونت قبل حدوث هذه الحركات، وأن الدراسات الجيومورفولوجية الأوسع في أجزاء أخرى من القارة ضرورى لإثبات حدوث مثل هذه الحلقات الرئيسية للتعرية، ولإثبات مدى التشابه في الظروف التي مرت بها القارة جميعها.

2- الظاهرة الثانية: بمقارنة سطح الهضبة مع مساحتها من ناحية بالقارات الأخرى من ناحية ثانية، فإن القارة تبدو أقل إرتفاعا كذلك فإنها أقل سهولا، وتتركز الأخيرة (السهول) قرب الساحل ولا تبعد عنه بأكثر من 800 كم بإستثناء بعض الأحواض الصحراوية كأحواض السودان وتشاد وفزان.

3- يبدو أن الهضبة في جزئها الأوسط والجنوبي كانت أكثر تأثرا بالحركات التكتونية وحدوث الانكسارات والفوالق من ناحية وثوران البراكين من ناحية أخرى، فظهر بها الأخدود العظيم بفروعه والقمم والهضاب البركانية ولهذا تأثيره على الظروف المناخية والصرف المائي بالقارة.

الأقاليم التضاريسية في القارة:

إن النظر إلى الخريطة التضاريسية للقارة الأفريقية يظهر تناقضا بين الأجزاء الشمالية والجنوبية منها، فالأولى تبدو أكثر إنخفاضا وأقل تعقيدا من الثانية، ومن ثم فقد يقسمها البعض إلى قسمين أو ثلاثة: أفريقيا المنخفضة أو السفلى وأفريقيا العليا (المرتفعة) يفصلهما خط وهي يمتد بين جنوب مصب نهر الكونغو مارا بالأجزاء الجنوبية لحوضه، والحافة الغربية للفرع الغربي من الأخدود الأفريقي والأطراف الشمالية لهضبة البحيرات والسفوح الغربية لهضبة الحبشة حتى البحر الأحمر، إلى الجنوب من هذا الخط فإن الإرتفاع يزيد في المتوسط على 400 متر أو كثيرا ما يتجاوز 1000 متر وحتى 1250 متر أيضا، أما في شماله فإن الأراضي تقع في إرتفاعها بين 100-350 مترا، كما يظهر في هذا الجزء السهول الساحلية الواسعة بإستثناء الأطراف الشمالية الغربية حيث تقترب جبال أطلس من الساحل، كما أن هذا القسم يتميز بإتساع رصيفه القارى خاصة في تلك الأجزاء المواجهة للساحل الليبي والتونسي والمصري.

وهناك من يضيف إلى هذين القسمين قسما ثالثا هو أفريقيا الصغرى، متمثلة في المغرب العربي الذي تمتد فيه جبال أطلس بسلاسلها وهضابها، وعلى غرار تلك التسمية

المعطاء لهضبة الأناضول (آسيا الصغرى)، أطلقت عليها هذه التسمية، ويتميز هذا القسم من القارة، بإرتفاعه عن الجزء المجاور له إلى الجنوب (أفريقيا السفلى).

ومما لا شك فيه أن التفاوت في الإرتفاع بين الأجزاء الشمالية والجنوبية من القارة كان له تأثيره الكبير ليس على النواحي الطبيعية فحسب بل على النواحي البشرية أيضا، فالإستعمار الإستيطاني الأوربي في أفريقيا تركز في تلك المناطق المرتفعة في الأجزاء الوسطى والجنوبية من القارة علاوة على الأطراف الشمالية، حيث تعدل الحرارة نتيجة للإرتفاع، مما يجعل المناخ مناسبا لحياة الأوربيين، كذلك فإن لعامل الإرتفاع في سطح الجزء الجنوبي من القارة أثره في النواحي الإقتصادية والسياسية بها أيضا.

شكل (11) تضاريس القارة

أنهار قارة أفريقيا



أولاً: أفريقيا العليا:

إن نظرة فاحصة دقيقة للخريطة التضاريسية لهذا الجزء من القارة يظهر لنا أنه يتكون من عدة هضاب متتابعة، وأكثرها إرتفاعا في الشمال: هضبة أثيوبيا (الحبشة) التي تصل في متوسط إرتفاعها إلى نحو 1650م، وتبلغ أعلى قممها إرتفاعا نحو 4620متر وهي قمة داشان إلى الشمال من بحيرة تانا.

وتعود الهضبة في نشأتها إلى الثورانات البركانية التي عمت هذا الجزء أبان فترة تكون الأخدود الأفريقي العظيم، الذي يخترق الهضبة في جزئها الشرقي، كما صاحب الإنكسار الرئيسي عدة إنكسارات متعامدة عليه خرجت منها كميات كبيرة من اللافا غطت هذه الأجزاء الواسعة، مشكلة تلك الهضبة المغطاة بطبقات سميكة من البازلت.

وتنحدر الهضبة تدريجيا نحو الغرب إلى سهول السودان، وفجائيا نحو الشرق والجنوب الشرقي إلى سهول عفار والدناكل، وقد ترتب على ذلك أن معظم التصريف المائي للهضبة يتجه نحو سهول السودان وحوض النيل إلى الغرب منها عبر أنهار السوباط والأزرق والعطبره وروافدها والتي قطعت الهضبة إلى مجموعة من الكتل الهضبية المرتفعة⁽¹⁾ يفصلها خنادق عميقة تصل إلى 1500متر كما في مجرى نهر أباي (النيل الأزرق) وتكازي وعطبرة وغيرها، بينما يخترق الحافة الشرقية العديد من الأودية والأنهار الموسمية التي قد تصل إلى أحواض داخلية ومناطق جافة شرق الهضبة، ومن أهم تلك الأنهار نهري شبيلي وجوبا اللذان يصبان في مجرى واحد ينتهي إلى المحيط الهندي في الصومال، وأودية موسمية غالبا أهمها وايما وساداي وهمبولي وعتار ودارور وتنتهي إلى الشمال الصومالي

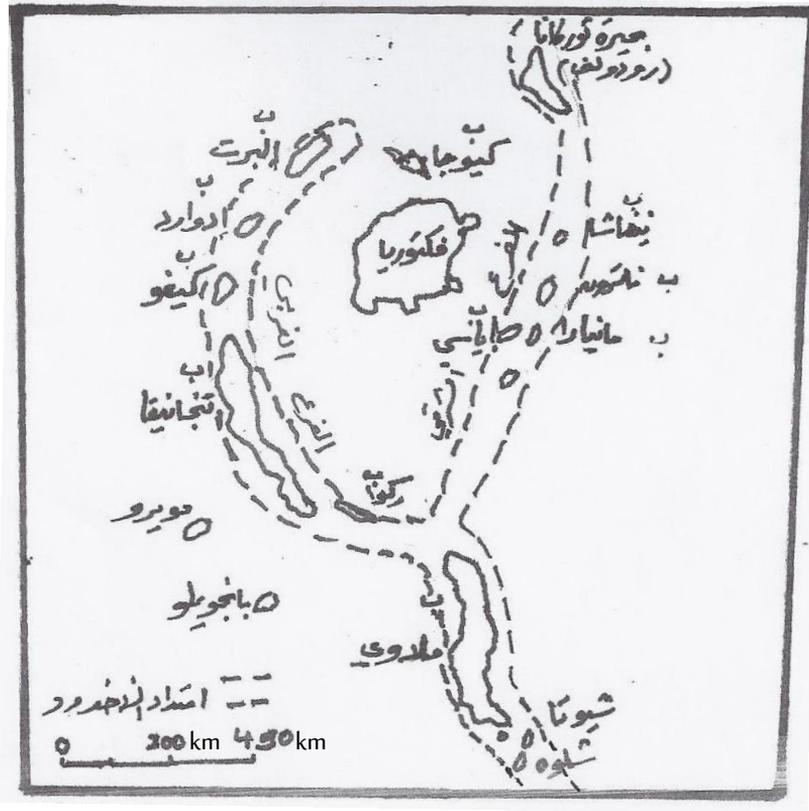
(1) من بين هذه الكتل كتلة جوجام الذي يحدها النيل الأزرق من الشرق والجنوب وبحيرة تانا في الشمال، وكتلة أمهار التي يحدها نهر تكازي شمال وشمال شرق بحيرة تانا وتنصرف مياهها بروافد نهر عطبرة، وكتلة سمن وفيها قمة داشان، وكتلة تيجرا شمال نهر تكازي وإلى الجنوب والشرق من كتلة جوجام تمتد كتلة شوا وكتلة كافا (وتصرف مياه نهر السوباط).

لتصب في خليج عدن والمحيط الهندي، وعندابا وعلول وداريو وماجالي وينتهي بعضها في منخفضات داخلية في جيبوتي كمنخفض بحيرة عسال (Assal) وقد يصل بعضها الآخر إلى خليج عدن وإلى الجنوب من هضبة أثيوبيا تبرز هضبة كينيا أو ما يطلق عليها بهضبة البحيرات التي تزيد في إرتفاعها على 2500 مترا، ويوجد بها أعلى القمم والمخاريط البركانية، وهي أعلى أجزاء القارة، متمثلة في قمة جبل كلمنجارو الذي يصل إرتفاعه إلى 5960 مترا، وجبل كينيا 5194 مترا، وجبل ميرو 4530 مترا، وإلجون 4311 مترا، ويمكن أن نضيف إليها الجبال الواقعة إلى الغرب من بحيرة فكتوريا على طول حافة الفرع الغربي من الإخدود كما في جبال القمر ورونزورى حيث يصل الإرتفاع إلى 5000 متر عند الحدود بين زائير وأغندا، وتختلف هذه الجبال الأخيرة عن السابقة في أنها ليست من أصل بركاني ولكنها تمثل هورست عظيم الإرتفاع للأخدود الأفريقي الإنكساري.

وفي هاتين الهضبتين (الحبشة والبحيرات) كان لتكون الأخدود وإمتداده فيهما أثره في مظهرهما التضاريسي والجيومورفولوجي، أوضح هذه المظاهر تكون مجموعة كبيرة من البحيرات في الهضبة الأخيرة وأكبرها بحيرات تنجانيقا ورودولف وكيفو وإدورد وإلبرت.

وتمتد الهضاب نحو الجنوب حتي أقصى جنوب القارة، حيث تظهر هنا على شكل حافة مرتفعة (Escarment) تشرف على الساحل الجنوبي الشرقي للقارة وتزيد في إرتفاعها على 3000 مترا ممثلة في جبال دراكنزبرج، وأعلى قممها هنا قمة تادنتسونيان (Thadentsonyane) التي تصل في إرتفاعها إلى 3460 مترا، وقمة مونتوسورس 3250 مترا، وتظهر الحافة هنا بوضوح نتيجة لمقاومة الصخور للتعرية من ناحية ووضع الطبقات الأفقي من ناحية أخرى، بينما نجد أن وضوح الحافة الجبلية في أثيوبيا يرجع إلى حداثة الإنكسارات التي تعرض لها هذا الجزء من القارة، وتكون الحافة هنا غير واضحة عندما تكون الصخور أكثر لينا ولا تمثل عندئذ حاجزا طبيعيا أو بشريا.

شكل (12): رسم تخطيطي للبحيرات الأخدودية بأفريقيا العليا



وتكثر على سطح الهضبة الجنوبية المظاهر الجيومورفولوجية المتنوعة الجاذبة للنظر، كوجود الهضاب الصغيرة ذات القمم المسطحة المسماة (Mesas) والتلال الصخرية (Tors) والتي تنشأ نتيجة لاختلاف درجة مقاومة الصخور القديمة للتعرية، مما يظهر صخور الجرانيت علي شكل تلك التلال تورس (Tors).

كذلك يتميز سطح تلك الهضبة باستثناء الأطراف الشمالية منها بالانحدار التدريجي نحو الغرب والسريع نحو الشرق (جبال دراكنزبرج، مما يؤدي إلى أن غالبية الصرف المائي ينحدر في اتجاه الغرب نحو الأحواض الضحلة كحوض كلبهارى والمحيط الأطلسي ونحو

حوض الكونغو، وغالبا ما تخرج الأنهار من الهضبة على شكل خوانق أو مساقط مائية، كتلك التي تعترض نهر الزمبيزي وأنهار الأورنج واللمبوبو وكونين، ومن الأحواض الهامة في شمال غرب الهضبة حوض بحيرة نجامي⁽¹⁾.

ويمكن أن نضيف إلى هذا الجزء من القارة جزيرة مدغشقر التي تبلغ مساحتها نحو 600000 كم²، ويفصلها عن القارة مضيق الموزمبيق الذي لا يزيد عرضه على 400 كم، وهي تشكل هضبة واسعة تتكون من الصخور الأركية التي تدل على وحدة التكون مع الكتلة الأفريقية قبل أن تنفصل عنها، تظهر حولها نطاقات من الصخور الجيرية التي تدل على طغيان البحر على بعض أجزاءها في بعض العصور الجيولوجية، ويدل ساحلها الشرقي المستقيم والجرف القاري الضيق على الطبيعة الانكسارية لنشأته، التي ربما صاحبت تكون الأخدود الأفريقي نفسه.

ولا بد أن نشير أخيرا إلى أن تضاريس هذا الجزء من أفريقيا ساهم في أن يكون أكثر رطوبة واعتدالا في حرارته من الجزء الشمالي منها (أنظر الظروف المناخية).

ثانيا: أفريقيا السفلى:

تتميز باتساعها، ويسودها المظهر الصحراوي، ويبدو هذا الجزء على شكل أحواض واسعة يفصلها مناطق ذات إرتفاعات معتدلة، وأهم تلك الأحواض حوض الكونغو وحوض السودان وحوض النيجر وحوض تشاد وحوض الكفرة وفزان وغيرها، ولا تمثل الأراضي التي يزيد إرتفاعها هنا عن 1000 متر إلا نسبة محدودة، تتركز في شمال غرب القارة حيث تظهر السلاسل الإلتوائية الحديثة (الألبية) متمثلة في جبال أطلس، وكذلك في وسط الصحراء الكبرى حيث تبرز هضبة الأحجار (Alhaggar) (Hoggar) وجبال تبستي

(1) في هذا الحوض تنتشر مستنقعات أو كافانجو (Okavango Swamp) التي تعتبر من أشهر المحميات الطبيعية في العالم ومن أكبر المناطق السياحية في أفريقيا بفضل ما تتمتع به من حيوانات طبيعية وتنوع حيوي.

(Tebesti) إذ استطاعت الصخور الجرانيتية الصلبة مقاومة عوامل التعرية، كذلك الحال في جبال اركنو والعوينات عند الحدود المصرية الليبية السودانية التي تمثل باثوليث ضخمة رفعت عوامل تكتونية وهذبت مظهره عوامل التعرية الخارجية⁽¹⁾.

أما عن المناطق الأخرى المرتفعة في غرب القارة والمتمثلة في هضبة فوتاجالون (Fauta Djallon) في غينيا وعند حدود سيراليون وإمتدادها في هضبة ليبيريا، كذلك هضبة جوس (Jos) في نيجيريا ومرتفعات اداماوا (Adamawa) في الكمرون، فتتكون من صخور بلورية قديمة أيضا، قاومت عوامل التعرية، وساهمت البراكين في نشأة وزيادة إرتفاع بعضها كجبال الكمرون (اداماوا) التي تصل في إرتفاعها إلى نحو 4000 مترا، وجبال السودا الهروج الأسود وغيرها في ليبيا، وفي هذا الجزء من القارة توجد مناطق أخرى مرتفعة نسبيا كهضبة دارفور التي تصل في إرتفاعها إلى 3300 مترا وهي ذات نشأة بركانية أيضا، وتشكل تلك الهضاب والجبال في غرب القارة خطوط تقسيم المياه بين الأنهار الكثيرة والأودية المنتشرة بها.

نضيف إلى تلك المرتفعات جبال البحر الأحمر التي تمتد على طول الساحل الغربي للبحر الأحمر في مصر والسودان وهي جبال ذات نشأة إنكسارية.

باستثناء تلك المناطق البارزة السابقة الذكر، نجد أن سطح أفريقيا السفلى متجانس، قليل الإرتفاع، تكثر فيه المنخفضات الصحراوية التي قد تعود في نشأتها إلى فعل عوامل التعرية الخارجية، أو بفعل الحركات الباطنية، كحوض تشاد وحوض فزان وغيرهما، وتظهر في هذه المناطق الكثير من المظاهر الجيومورفولوجية الملفته للنظر كالموائد الصحراوية التي تنجم عن إختلاف درجة مقاومة الصخور المحلية لعوامل التعرية، كذلك

(1) الباثة ليث (Batholith) هو كتلة من الصهارة اندفعت إلى أعلى وتصلبت قبل أن تصل إلى السطح ويصل مساحة هذه الكتلة أحيانا مئات الآلاف من الكيلومترات المربعة ن فإذا ما عملت العوامل التكتونية على رفعها فقد تشكل نطاقا جبليا، يساع على إبرازها وتهذيبها عوامل التعرية الخارجية أيضا.

تنتشر الكثبان الرملية العظيمة الإمتداد المسماة هنا بالبحر أو العرق، أشهرها بحر الرمال العظيم في شرق الجزائر أو ما يسمى بالعرق الشرقي، وكذلك العرق الغربي في الجزائر أيضا، وتلك البحار الرملية الموجودة في ليبيا في شرق البلاد أو على شكل أدهان عند أوباري ومرزق في ليبيا أيضا.

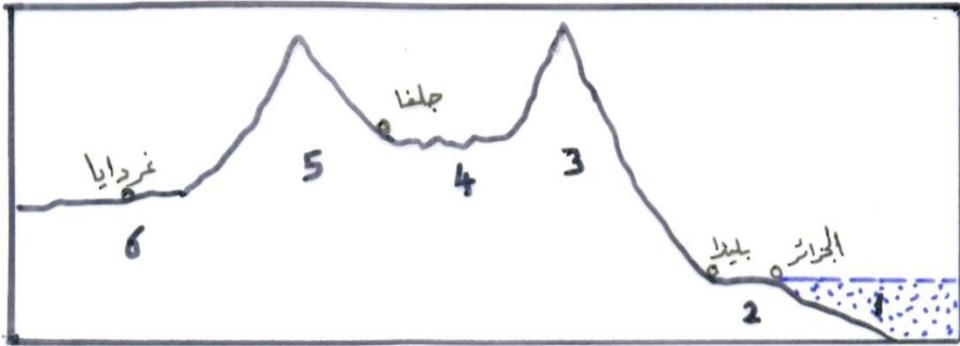
وقد تظهر الأرض صخرية عارية يطلق عليها اسم الحمادة (الحمادة الحمراء في غرب ليبيا) أو حصوية يطلق عليها السيرير (سيرير كلنشيرو وسيرير القطوسة في جنوب ليبيا). وتختفي في هذا الجزء الحواف الجبلية والجروف الساحلية المرتفعة غالبا، وتميل الهضبة للإنحدار التدريجي نحو الشمال بإستثناء منطقة جبال أطلس التي تمتد موازية للساحل، وقد تتداخل مع البحر على شكل رؤوس بارزة كراس بون في تونس.

ثالثا: أفريقيا الصغرى:

نشير هنا إلى أن أفريقيا الصغرى هي تلك المنطقة المحصورة بين خليج قابس شرقا، والمحيط الأطلسي غربا وبين البحر المتوسط شمالا والصحراء جنوبا، وفي هذه المنطقة التي تشغلها اليوم بلدان تونس والجزائر والمغرب تمتد ثلاث سلاسل جبلية نشأت ضمن الحركة الإلتوائية الألبية التي حدثت في الميوسين، وتمتد هذه السلاسل موازية للساحل التي تطل عليها: أطلس العظمي وتمتد في المملكة الغربية وتبلغ أقصى ارتفاع لها في جبل طوبكال (Toubkal) التي تصل قمته إلى نحو 4071م، وتعتبر عقدة جبلية تتفرع منها السلاسل الجبلية الأخرى في اتجاهات مختلفة: نحو الجنوب الغربي تمتد الأطلس الخلفية ويفصلها عن الأطلس العظمي وادي نهر سوس، ونحو الشمال الشرقي الأطلس الوسطى التي تنتهي في الشمال الغربي بأطلس الريف التي يصل ارتفاعها إلى نحو 2456 متر، ويحصران بينهما هضبة مراكش المفتوحة غربا، وتمتد جبال الريف عبر مضيق جبل طارق إلى أسبانيا منحرفة نحو الشمال الشرقي ممثلة في جبال سيرا نيفادا، وتترك هذه السلاسل الجبلية بينها وبين المحيط الأطلسي سهلا ساحليا واسعا.

من أطلس العظمى تتفرع سلسلتان تمتدان نحو الشمال الشرقي هما أطلس البحرية (الساحلية) أو التل وأطلس الصحراوية ويحصران بينهما هضبة الشطوط المغلقة، ويبلغ ارتفاع الأولى أكثر من 2000 متر جنوب بجاية و1985م جنوب الأصنام و1843م عند الحدود الجزائرية المغربية أما الثانية (الصحراوية) فقد تصل في أعلى جهاتها (جبل القصور) إلى 2238م. (انظر القطاع التضاريسي (شكل 13) وقد اشار كنج (King) إلى ظهور القاعدة الصخرية الأركية للكتلة الأفريقية بها⁽¹⁾.

شكل (13): رسم تخطيطي يمثل الأقسام التضاريسية في المغرب العربي بين مدينتي الجزائر وغردايا



- 1 البحر المتوسط (جرف قاري ضيق شديد الانحدار)
- 2 سهل ساحلي ضيق تشرف عليه أطلس التل بجروف شديدة الانحدار غالبا
- 3 أطلس التل (الساحلية)
- 4 هضبة الشطوط
- 5 أطلس الصحراوية
- 6 هضبة الصحراء الكبرى

(1) د. آمال شاوور وآخر، مرجع سبق ذكره، ص 14

وبينما تنحدر أطلس العظمي تدريجيا نحو الغرب إلى السهل الساحلي، فإن أطلس التل تنحدر انحدارا مفاجئا نحو الشمال إلى البحر المتوسط، بينما تنحدر أطلس الصحراوية نحو الجنوب إتجاه الصحراء إنحدارا تدريجيا، مما يؤدي إلى توزيع الصرف المائي بين الشمال والغرب من ناحية والجنوب من ناحية أخرى.

ونشير أخيرا إلى أنه نتيجة لحركة الرفع الالتوائية التي حدثت في الميوسين مكونة جبال أطلس تعرضت الأجزاء الجنوبية منها لحركة هبوط ممثلة في أحواض داخلية كالعرق الشرقي والعرق الغربي في الجزائر وشط الجريد في الجمهورية التونسية.

وتتقطع هذه الجبال بعدديد من الشبكات النهرية والأودية أهمها أودية سوس وتنزفت وأم الربيع وسيبو وتنتهي في المحيط الأطلسي، وأودية ملويه والشليف وماجرده وتنتهي إلى البحر المتوسط الذي تشرف عليه أطلس الساحلية (التل) وجبال الريف تاركة سهلا ساحليا ضيقا ممتدا من شمال المغرب حتي رأس بون في تونس.

وتلعب تلك السلاسل الجبلية بامتدادها وما تحصره بينها من هضاب دورا هاما في التأثير على الظروف المناخية السائدة بالمنطقة كما سنرى فيما بعد.

الفصل الثالث

الظروف المناخية السائدة في القارة

أولاً: العوامل العامة التي تؤثر على مناخ القارة:

هناك مجموعة من العوامل الطبيعية تتفاعل مع بعضها لتعطي الصورة العامة للمناخ في أي إقليم في العالم، ومن خلال تأثيرها على العناصر المختلفة المكونة للمناخ، كالحرارة، والضغط الجوي والرياح، والأمطار وأشكال الرطوبة الأخرى، والإشعاع والضوء وغيرها، إلا أن العالم اليوم يتكلم عن عامل آخر بشري، هو من فعل الإنسان وله تأثيره ليس على المناخ في إقليم بعينه بل على المناخ في العالم بصورة عامة، والذي بدأ في تغير مستمر نتيجة لاستخدام الإنسان المفرط للوقود الأحفوري (النفط والغاز والفحم الحجري) والذي ينجم عنه زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الغازي، والذي يعرف بدوره بإسم غاز الدفيئات، أي الذي يحافظ على الحرارة عند سطح الأرض، ويشركه في ذلك غازات كربونات الفلور الكلورينية والميثان وأكاسيد النيتروجين، هذه الغازات التي تتزايد نسبتها عند سطح الأرض وفي الغلاف الغازي، تؤدي إلى إرتفاع درجة حرارة الأرض ظاهرة الاحتباس الحراري (Global Warming) ومن ثم من المتوقع أن تسبب في إنصهار الجليد عند القطبين والذي سينجم عنه فيضان البحار والمحيطات وغرق مساحات كبيرة من المناطق الساحلية خاصة المنخفضة من سطح الأرض.

نضيف إلى ذلك أن استخدام ذلك الوقود الأحفوري وبصورة خاصة الفحم ذو المحتوي الكبريتي كما هو في شرق أوربا يؤدي إلى تغير في محتوى الأمطار الساقطة،

فتسقط أمطار حمضية (Acid Rain) ضارة بالحياة بصورة عامة.⁽¹⁾
وهناك صورة أخرى لتأثير الإنسان ألا وهو القضاء على مساحات كبيرة من الغابات في العالم والذي قد يؤدي إلى التأثير على الدورة الهيدرولوجية العامة في الطبيعة.
أما عن العوامل الطبيعية التي تؤثر على مناخ القارة فيمكن إيجازها في:
1- موقع القارة الفلكي بين دائرتي عرض 37 شمالا و35 جنوبا وإختراق دائرة الإستواء لوسطها تقريبا، كان لهذا الموقع نتيجتين:

أ- أن معظم القارة يقع ضمن المناخات المدارية الحارة والتي عادة ما يمتد بين دائرتي عرض 30 شمالا و35 جنوبا، بينما تقع أطرافها الشمالية والجنوبية فقط ضمن المنطقة المعتدلة.

ب- إزدواجية الأقاليم المناخية بالقارة، بمعنى أن هذه الأقاليم تتكرر في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، فهناك بالقارة إقليمين مداريين، وإقليمين صحراويين وإقليمين معتدلين إحدهما في الشمال والآخر في الجنوب.

ومما هو معروف أن الإقليم المعتدل في العالم ينقسم في نظامين: صيفي أمطاره صيفية في شرق القارات، ومتوسطي أمطاره شتوية في غربها، إلا أن موقع أفريقيا بالنسبة لآسيا جعلهما في إمتداد واحد في النصف الشمالي، مما جعل الإقليم الصيني متمثلا في آسيا بينما يتمثل نظام البحر المتوسط في غرب آسيا وشمال أفريقيا معا. (أنظر توزيع الأقاليم المناخية في أفريقيا) كما إتسع نتيجة لذلك إمتداد النطاق الصحراوي في شمال القارة ويعود ذلك إلى تعرض هذا الإقليم لهبوب الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة الهابة من القارة الآسيوية علاوة على خضوعه لنطاق من الضغط المرتفع خاصة في نصف السنة الشتوي.

(1) أحمد شفيق الخطيب، يوسف سليمان خير الله (المواقع البرية في العالم) موسوعة البيئة للناشئين، مكتبة لبنان، بيروت، 2000.

أنظر أيضا: د. جمعة رجب طنطيش اقتصاديات البيئة من منظور جغرافي بيئي"، (تحت النشر)

2- مساحة القارة وامتداد سواحلها:

لهذا العامل تأثيره الكبير على مناخ القارة، ذلك أن إتساعها في الأجزاء الشمالية منها، وبعد أجزائها الداخلية عن المسطحات المائية وخلوها منها، أدى إلى تطرف المناخ بها، وإرتفاع درجات الحرارة في بعض هذه الأجزاء إلى درجة لم تصل إليها في أي جزء من العالم. هذا بينما كان لضيق القارة في نصفها الجنوبي، وإحاطته بالمياه تأثيره الإيجابي في تلطيف درجات الحرارة به من جهة، وزيادة كمية الأمطار الساقطة عليه من جهة أخرى، أي بعبارة أخرى زيادة وصول المؤثرات البحرية إلى الأجزاء الداخلية من هذا الجزء من القارة.

كما أن إمتداد السواحل وإتجاهاتها تؤثر تأثيرا واضحا على عناصر المناخ خاصة منها الأمطار، فمن المعروف مثلا أن الرياح التي تهب موازية للساحل لا تسقط أمطارا، ولما كان ساحل الصومال مثلا يتفق في إمتداده مع نظام هبوب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية، ولهذا سادته الجفاف، بينما تعتبر السواحل المواجهة لهبوب الرياح أكثر اعتدالا وأمطارا.

3- التضاريس:

وهو عامل ثالث هام مؤثر على عناصر المناخ خاصة الحرارة والضغط الجوى والأمطار، فمما لا شك فيه أن إرتفاع النصف الأوسط والجنوبي من القارة أدى إلى إنخفاض معدلات الحرارة بهما (في المناطق المرتفعة) ويمكن أن نسجل الملاحظة نفسها على جبال أطلس في شمال القارة أيضا.

وعلى سبيل المثال فإن متوسطات درجات الحرارة في مدينة جوهانسبرج التي تقع وسط الياابس الجنوبي الأفريقي تقل عن متوسطاتها في مدينة كاب علي الرغم من وقوع الأولى علي دائرة عرض 26 جنوبا وتقع الثانية على دائرة عرض 35 جنوبا، ويعود ذلك لإرتفاع سطح الأولى (جوهانسبرج) إلى 1800 مترا بينما تقع الثانية (الكاب) علي إرتفاع 12 مترا فقط.

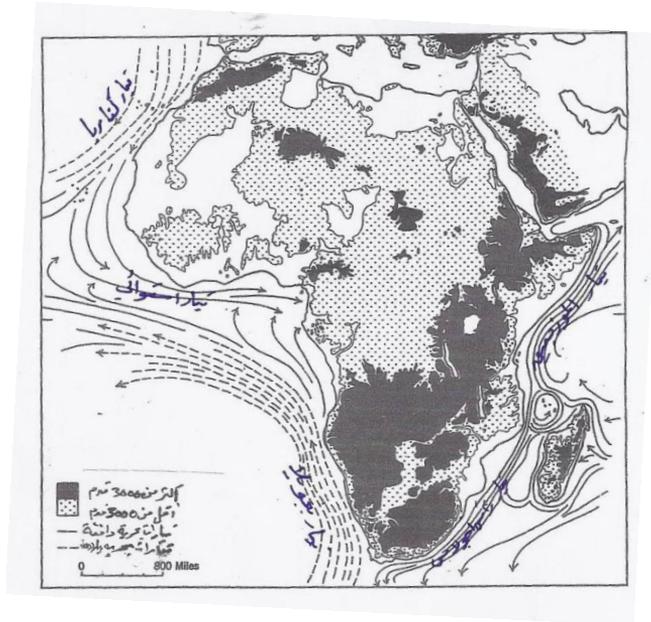
كما أن لامتداد الحافات الجبلية تأثيرها أيضا علي كمية الأمطار الساقطة فالسفوح

المواجهة للرياح أكثر مطرا من تلك غير المواجهة، ولهذا تغز الأقطار على السفوح الشمالية والغربية لجبال أطلس والجنوبية لجبال فوئجالون والشرقية لجبال دراكنزبرج والغربية لجبال الكمرون، ويسقط على الأخيرة كمية من الأقطار تصل إلى 10 متر، مما يجعلها من أكثر جهات العالم أمطارا.

وتمنع هذه السفوح والسلاسل الجبلية توغل الرياح المحملة بالأقطار إلى داخل القارة مما يجعلها والسفوح غير المواجهة للرياح ضمن مناطق ظل المطر، ومن ثم تتصف بالجفاف ويتمثل ذلك بوضوح في هضبة الشطوط المحصورة بين جبال أطلس التل وأطلس الصحراوية في المغرب العربي، بينما يصيب الهضاب المفتوحة جهة الغرب في المغرب نصيب وافر من الأقطار كهضبة مراکش.

ونشير هنا أيضا إلى أن السفوح المواجهة للشمس تكون أكبر حظا بالأشعاع الشمسي من تلك غير المواجهة.

شكل (14): تضاريس أفريقيا والتيارات البحرية



4- التيارات البحرية:

تنقسم التيارات البحرية من حيث درجة حرارة مياهها إلى قسمين: أ- تيارات دفيئة. ب- تيارات باردة، وبينما تعمل الأولى على رفع درجة حرارة السواحل التي تمر بها وزيادة فرص سقوط الأمطار عليها، تعمل الثانية على خفض حرارة السواحل التي تمر بها وتقلل من فرص سقوط الأمطار عليها ومن ثم فقد تتصف تلك السواحل بالجفاف.

وتتأثر السواحل الأفريقية (كما تبينها الخريطة شكل 14) بنوعين من التيارات، فالسواحل الشرقية تتأثر بمرور تياران دافئان مصدرهما التيار الإستوائي الذي يصطدم بالسواحل الشرقية للقارة عند مدغشقر وقبالة ساحل موزمبيق وينقسم عندها إلى فرعين: أحدهما يتجه نحو الجنوب محاذيا للسواحل الجنوبية الشرقية للقارة ويطلق عليه إسم تيار الموزمبيق الدافئ وينتهي عند الطرف الجنوبي للقارة (منطقة الكاب) حيث يعرف هنا بإسم تيار رأس المسلات، ويمر الفرع الآخر بالسواحل الشمالية الشرقية للقارة، أي سواحل الصومال، ويعرف بإسم التيار الموسمي الذي يندفع أمام الرياح الموسمية عبر البحر العربي حتي السواحل الهندية.

أما الساحل الغربي فيتأثر بتيار إستوائي دافئ يطلق عليه تيار غانا (أو غينيا) الدافئ ويتجه من الغرب إلى الشرق، وينجم عنه تقلبات في المياه عند بعض الأجزاء الساحلية.

كما يتأثر هذا الساحل بتيارين باردين أحدهما يمر بالسواحل الجنوبية الغربية للقارة (سواحل إقليم ناميبيا الصحراوى) وهو تيار بنجويلا البارد، ويساهم في خفض حرارة سواحل تلك المنطقة عن تلك السواحل المقابلة لها في الساحل الشرقي، وتيار كناريا البارد الذي يمر بالسواحل الشمالية الغربية للقارة وكان له تأثيره في تكوين مصايد سمكية هامة بهذه المنطقة في مواجهة السواحل الأطلسية المغربية والموريتانية.

ويمكن تبين تأثير هذه التيارات على درجات الحرارة من خلال مقارنة معدلات الحرارة السنوية لكل من مدينتي دربان على الساحل الشرقي لجنوب أفريقيا وبورت نلوت (Port Nolloth) على الساحل الغربي، وعلى نفس دائرة العرض، ففي الأولى يصل المتوسط إلى

20 درجة مئوية تنخفض إلى 14°م في الثانية، ويمكن ملاحظة ذلك أيضا من خلال خطوط الحرارة المتساوية التي تنحدر نحو الجنوب على الساحل الشرقي للقارة ونحو الشمال على طول الساحل الجنوبي الغربي لها. (أنظر خرائط خطوط الحرارة المتساوية في القارة شكلي 15، 19)

5- توزيع مناطق الضغط الدائم والمتغير على اليابس والقارة والبحار المحيطة بها:

إن النظر إلى التوزيع النظري لمناطق الضغط الجوي في العالم تظهر أن هناك ضغطا منخفضا عند دائرة عرض الإستواء، وضغطين مرتفعين فيما وراء المدارين، وضغطين منخفضين عند الدائرتين القطبيتين، ومرتفعتين عند القطبين، وبين هذه المناطق يتحرك الهواء في الدورة الهوائية العامة.

أما من الناحية العملية فإن مناطق اليابسة (القارات) تتعرض لإشعاع الشمس وحرارتها في فصل الصيف مما يترتب عليه إلغاء أو زحزحة تلك المنطقة للضغط المرتفع دون المداري على اليابس، وتصبح تلك المنطقة خاضعة لضغط منخفض ويحدث العكس شتاء، وهذا ما نسميه بالضغط المتغير.

ومن أهم مناطق الضغط الدائمة التي تؤثر على مناخ القارة الضغط المنخفض الاستوائي على وسطها ومنطقة الضغط المرتفع الآزوري على المحيط الأطلسي الشمالي، ودون المداري على المحيطات المجاورة، والضغط المنخفض النسبي على البحر المتوسط شتاء والذي يسمح بمرور الأعاصير عبر هذا البحر من المحيط الأطلسي، وسوف نلاحظ تأثير كل من هذه المناطق للضغط عند الحديث عن حالة المناخ في نصفي السنة الصيفي والشتوي.

6- النبات:

يعمل النبات الذي هو إنعكاس للظروف المناخية أيضا على الحد من درجات الحرارة في بعض المناطق التي يسودها غطاء نباتيا كثيفا، خاصة في المنطقة الإستوائية، ويؤدي

إلى رفع نسبة الرطوبة بها أيضا، علاوة على أنه يريّ الجو لسقوط الأمطار⁽¹⁾.

هل أصاب المناخ الأفريقي أى تغير خلال العصور الجيولوجية؟

نعم لقد كانت القارة تمثل جزءا من العالم القديم الذي تعرض خلال العصور الجيولوجية لتغيرات شديدة في مناخه، فكما أكدت الدراسات أن أوروبا مرت خلال عصر اليليستوسين لفترات جليدية وأخرى مطيرة إستدل عليها في دورات التعرية والمدرجات البحرية ومدرجات الأودية، فإن هذه الفترات كان لها ما يقابلها من فترات مطيرة وأخرى جافة رتبها البعض كما يلي⁽²⁾:

جدول (5): الفترات الجليدية في أوروبا وما يقابلها من فترات مطيرة في أفريقيا

| الفترات الجليدية في أوروبا | الفترات المطيرة المقابلة |
|----------------------------|--------------------------|
| جنزر (Gunz) | كاجيران (Kageran) |
| مندل (Mindel) | كاميسيان (Kamasian) |
| رس (Riss) | كاجيران (Kanjeran) |
| فيرم (Wurm) | كامبليان (Gamblian) |

وكان يفصل كل فترة مطيرة عن الأخرى فترات جفاف تقابل تلك الفترات المطيرة في أوروبا، ونحن نعيش اليوم فترة جفاف، ويرى شارلزورث (Charlsworth) أن التغيرات المناخية التي أمكن التعرف عليها في شرق القارة كانت كما يبينها الجدول التالي:

(1) تقدر كمية المياه الناجمة عن عملية النتج في الحقول خلال السنة ما يعادل تغطية ذلك الحقل بالمياه وبعمق 75 سم تتضاعف هذه الكمية في حالة الغابات.

(2) د. فؤاد محمد الصقار، د. محمد رشيد الفيل، " أصول الجغرافيا البشرية "، وكالة المطبوعات، الكويت، 1984. ص ص 125-126.

جدول (6): التغيرات المناخية في شرق أفريقيا

| | |
|-----------------------------------|---|
| العصر الحجري الحديث (Nakuran) | الفترة الماطرة الثانية بعد العصر المطير |
| العصر الحجري المتوسط (Makalin) | الفترة الماطرة الأولى بعد العصر المطير |
| أول فترة جافة بعد العصر المطير | |
| الفترة المطيرة الرابعة (Gamblian) | جليد فيرم |
| الفترة غير المطيرة الثالثة | رس / فيرم غير الجليدية |
| الفترة المطيرة الثالثة (Kanjeran) | جليد رس |
| الفترة غير المطيرة الثانية | مندل / رس غير الجليدية |
| الفترة المطيرة الثانية (Kamasian) | جليد مندل |
| الفترة غير المطيرة | جنز/مندل غير الجليدية |
| الفترة المطيرة الأولى (Kageran) | جليد جنز |
| ما بين البلايوسين والبلايستوسين | |

المصدر: د. محمد السيد غلاب، ديسري الجوهرى "الجغرافيا التاريخية: عصر ما قبل التاريخ وقبله" الأنجلو المصرية، القاهرة، 1975. نقلا عن:

Charlsworth, J.K. – The Quaternary Era.-2 Vol , London , 1957.P.1228

ويبدو واضحا من الجدول السابق أن القارة في جزئها الشرقي قد مرت بعدة فترات مطيرة تزامنت مع الفترات الجليدية في أوروبا، بل أن هناك فترتان مطيرتان أخريتان تعرضت لهما القارة في العصر الحجري الأوسط والحديث، وقد يفسر لنا هذا أسرار وجود كميات كبيرة من المياه في الأحواض المائية الجوفية في المناطق الصحراوية، أما في المغرب العربي فقد دلت الدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية على حدوث ست فترات مطيرة كما يبينها الجدول التالي.

جدول (7): الأدوار الجليدية في أوروبا وما يقابلها من فترات مطيرة في المغرب الأقصى

| المراحل المطيرة في المغرب الأقصى | الأدوار الجليدية في أوروبا |
|----------------------------------|----------------------------|
| الغربية (Rharbien) | فيرم 2 (Wurm) |
| السلطانية (Soltanien) | فيرم 1 |
| التنسيقية (Tensifien) | رس (Riss) |
| العامرية (Amirien) | مندل (Mindle) |
| السلالية (Saletien) | جنز (Gunz) |
| الملوية (Moulouyen) | ماقبل جنز (PreGunz) |

رشيد الناضوري، "تاريخ المغرب الكبير، العصور القديمة، الدار القومية للطباعة والنشر الاسكندرية، 1966، ص 53 ديسري الجوهري "مرجع سبق ذكره" ص 39

* للمقارنة أنظر الفترات الجليدية وغير الجليدية في جبال الألب وأمريكا الشمالية بالملحق رقم 6

ثانيا: حالة المناخ في نصفي السنة الصيفي والشتوي في أفريقيا:

قبل أن نتكلم عن حالة الجو في القارة نود أن نذكر القارى والطالب بعدة أسس وقواعد مناخية منها:

1. أن الظاهرات المناخية التي ندرسها تحدث في طبقات الجو الدنيا أى فيما يسمى بطبقة التروبوسفير التي يتراوح سمكها بين 12-18 كم من سطح الأرض، وهي تتكون من غازات ثقيلة كالأزوت الذي يشكل 78% من جملته والأكسجين 21% وغازات أخرى نادرة كالأرجون وثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها 1 %، علاوة على ما يحتويه هذا الغلاف من بخار ماء وغبار، وتنخفض درجة الحرارة في طبقاته العليا حتى 55 درجة م تحت الصفر، وبها تنشأ السحب ومنه تسقط الأمطار.

أما عن طبقتي الستراتوسفير (والتي تتراوح إرتفاعها من 18-80كم) والأيونوسفير (أكثر من 80كم) فإنهما تتكونان من غازات خفيفة لا تؤثر في الظواهرات المناخية على سطح الأرض.

لا بد أن يتذكر القارئ ما سبق الإشارة إليه من أن دورة هوائية على سطح الأرض تنجم عن إختلاف توزيع مناطق الضغط الدائمة، والتي يتحرك الهواء (الرياح) بين مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، وتزحج مناطق هذه الضغوط حسب حركة الشمس الظاهرية شمالا وجنوبا.

2. التأثير الكوريولي على حركة الرياح والناجم عن دوران الأرض حول نفسها ولكرويتها، وينجم عنها أن تتجه الرياح في حركتها من الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض في إتجاه ضد عقرب الساعة في نصف الكرة الشمالي والعكس في نصف الكرة الجنوبي، فالرياح تنحرف إلى يمين إتجاهها في نصف الكرة الشمالي وإلى يسار إتجاهها في نصف الكرة الجنوبي.

3. يقاس الضغط الجوي بجهاز البارومتر أو الباروجراف، ويستخدم لقياس الضغط وحدات هي المليمتر أو السنتيمتر أو البوصة أو المليلبار، ويقدر الضغط الجوي العادي عند مستوي سطح البحر بما يعادل عمود من الزئبق طوله 760 مللم = 76 سم = 29.2 بوصة = 1013 ملليبار، وهذا يعني أن البوصة تعادل 33.9 ملليبار وأن السنتيمتر يعادل 13.6 ملليبار، ويتناقص الضغط الجوي كلما إرتفعنا إلى أعلى بمعدلات متفاوتة حسب الإرتفاع⁽¹⁾ ويتأثر الضغط الجوي أيضا بتوزيع اليابس والماء والحرارة والسطح والرطوبة النسبية.

(1) صفر-1000 متر ينقص بمعدل 11 ملليبار لكل 100 متر
3000-4500 متر ينقص بمعدل 8 ملليبار لكل 100 متر
7500-15000 متر ينقص بمعدل 2.3 ملليبار لكل 100 متر

4. لا تختلف طريقة حساب درجة الجفاف عند ديمارتون 1926، القيمة الفعلية للأمطار (Precipitation Effectiveness) عنها عند أوستن ميللر⁽¹⁾ فهي تحسب حسب وفق المعادلة التالية: القيمة الفعلية للأمطار =

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

حيث أن:

I = معامل الجفاف

P = معدل كمية درجة المطر السنوية بالمليمترا

T = معدل درجة الحرارة السنوية بالدرجات المئوية = 10 معامل ثابت

ووفق نتائج هذه المعادلة تتحدد خصائص الأقاليم المناخية كما يلي:

جدول (8): القيمة الفعلية للأمطار عند ديمارتون

| الغطاء النباتي السائد | صفة الإقليم | القيمة الفعلية للأمطار |
|-----------------------|--------------|------------------------|
| صحراء | جاف | 5 > |
| حشائش | شبه جاف | 10-5 |
| استبس | رطب نوعاً | 20-10 |
| حشائش غنية | رطب | 30-20 |
| غابات | شديد الرطوبة | 30 < |

وهناك عوامل أخرى تؤثر على القيمة الفعلية للأمطار من بينها: درجة إنحدار السطح ونوع التربة السائد، والغطاء النباتي السائد والتوزيع الفصلي للأمطار وليس السنوي لها.

(1) أنظر تقسيم القارة إلى أقاليم مناخية عند تريوارتا وميللر في نهاية الفصل

أ. حالة المناخ في أفريقيا في نصف السنة الصيفي الشمالي (يوليو):

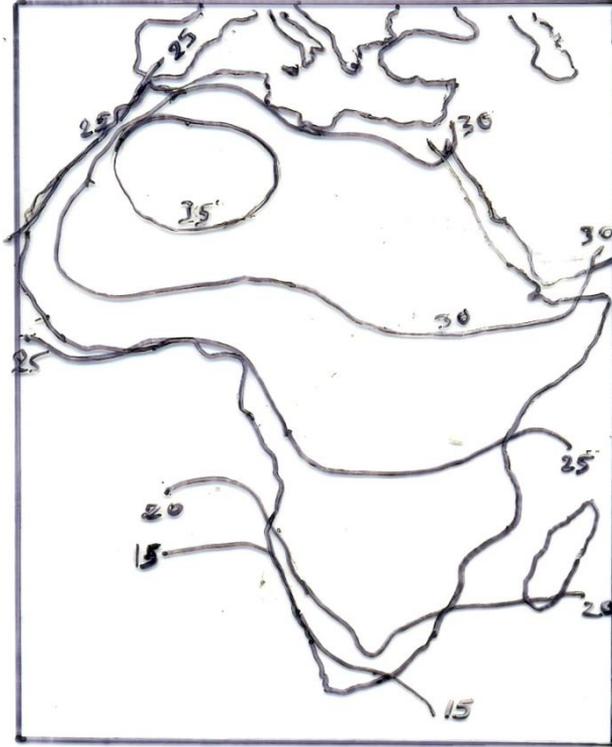
يمكن أن نوجز ملاحظتنا على المناخ في هذا الفصل بما يلي:-

أ- تتعامد الشمس في هذا الفصل على نصف الكرة الشمالي (مدار السرطان) فيكون صيفا في الشمال وشتاء في الجنوب. (انظر أشكال 15، 16، 17)

ب- ترتفع درجات الحرارة في جميع أجزاء النصف الشمالي من القارة، ويمكن أن نتبين ذلك من خلال خطوط الحرارة المتساوية التي تمتد علي يابس القارة: خط حرارة متساوي 30 درجة مئوية يحتضن جميع الأجزاء الداخلية للنصف الشمالي من القارة، خاصة الصحراء الكبرى، فهو يمتد موازيا لساحل البحر المتوسط شمالا وساحل المحيط الأطلسي غربا وساحل خليج غينيا جنوبا مخترقا الجزء الشمالي من الصومال شرقا. وترتفع الحرارة داخل هذا النطاق إلى أكثر من 35 درجة مئوية خاصة في الأجزاء الجنوبية من الجزائر والمغرب وليبيا، ومع ذلك فقد سجلت أعلى درجات الحرارة في العالم خارج هذا النطاق ولكن في أفريقيا نفسها في سهل الجفارة ببلدة العيزية في أواخر العشرينات من القرن الماضي حيث بلغت 58°م.

والحقيقة أن هذا الجزء من القارة يعتبر من أكثر جهات العالم حرارة في هذا الفصل، خط حرارة متساوي 25 درجة مئوية يمتد ليشمل جميع الأجزاء الباقية من النصف الشمالي من أفريقيا ويشمل وسطها أيضا، وإلى الجنوب من هذا الخط تنخفض درجات الحرارة في الهضبة الجنوبية، وتكون بصورة عامة معتدلة، إذ يمتد هنا خط حرارة 20°م، ويمر خط حرارة متساوي 15°م بالأطراف الجنوبية من القارة (إقليم الكاب)، ونلاحظ هنا أن خطوط الحرارة المتساوية بصورة عامة تتميز بإمتدادها الشمالي الجنوبي على طول السواحل الغربية وحيث تنخفض معدلات الحرارة هنا نتيجة لتأثير البحر من ناحية ومرور تيارات باردة على طول الساحل من ناحية أخرى (تيار كناريا في الشمال وتيار بنجويلا في الجنوب) بينما لا تلاحظ هذه الظاهرة بوضوح على الساحل الشرقي.

شكل (15): خطوط الحرارة المتساوية في الصيف (يوليو)



ت- توزيع مناطق الضغط الجوي في هذا الفصل (مايو- أكتوبر) فإن الجزء الشمالي من القارة يخضع بصورة عامة لنطاق من الضغط المنخفض، يكون مركزه متركزا على شمال السودان، حيث يبلغ متوسط الضغط هنا 1012 ملليبار، ويشكل هذا النطاق المنخفض من الضغط جزءا من نطاق الضغط المنخفض الإستوائي على القارة، والضغط المنخفض على قارة آسيا (جنوب القارة وغربها ومركزه هنا في صحراء ثار شمال غرب الهند).

يقابل هذا الضغط المنخفض في شمال القارة نطاق من الضغط المرتفع على الجزء الجنوبي منها، حيث يصل متوسط الضغط هنا إلى نحو 1024 ملليبار (على هضبة الفلد بجنوب أفريقيا).

هذا عن يابس القارة، أما عن المحيطات المحيطة بها فإننا نلاحظ وجود نطاق من الضغط المرتفع دون المداري يمتد على المحيط الهندي والمحيط الأطلسي الجنوبي، يقابلها نطاق من الضغط المرتفع النسبي على البحر المتوسط، ويتزحزح نطاق الضغط المرتفع دون المداري الآزوري على المحيط الأطلسي الشمالي بعيدا نحو الشمال.

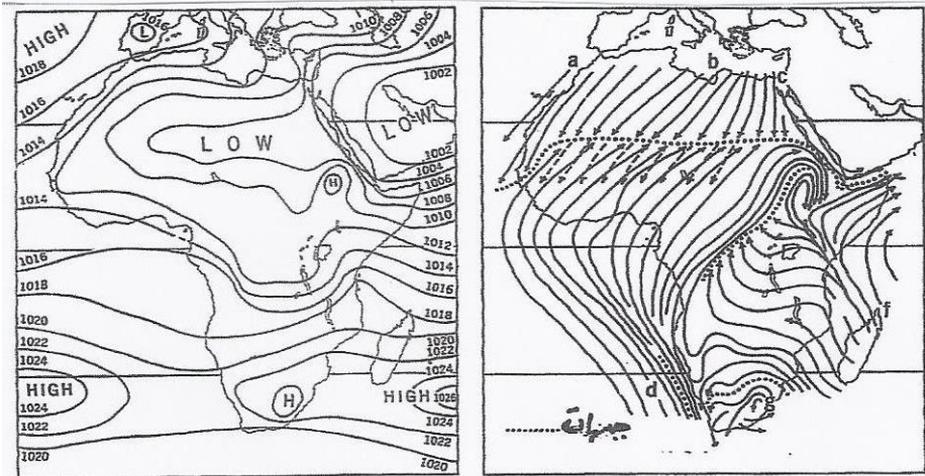
ث- تخضع القارة لهبوب ثلاثة أنواع رئيسية من الرياح ورابع ثانوي:

1- الرياح الجنوبية الغربية وتهب من المحيط الأطلسي في اتجاه ساحل غينيا ويمتد تأثيرها شمالا حتى أبعد من دائرة عرض 20 شمالا، وهي رياح رطبة تسقط أمطارها الغزيرة على ساحل غينيا وتقل أمطارها كلما إتجهنا شمالا بعيدا عن الساحل.

شكل (16): الضغط والرياح في نصف السنة الصيفي (فصل الصيف الشمالي)

الضغط الجوي (مليبار)

حركة الرياح السائدة



Dudley Stamp, Op.cit. P66

2- الرياح الجنوبية الشرقية وتهب من المحيط الهندي في إتجاه الساحل الشرقي للقارة جنوب خط الإستواء وتسقط أمطارها الغزيرة على السواحل الشرقية لمدغشقر والقارة والنصف الشرقي من يابس القارة، وتتحول هذه الرياح إلى الإتجاه الشمالي الشرقي شمال خط الإستواء لتصبح جنوبية غربية جافة (موازية للساحل) في الصومال.

3- الرياح الشمالية الشرقية (التجارية) وتسود في الأجزاء الشمالية من القارة وتصطدم بالرياح الجنوبية الغربية عند مدار السرطان تقريبا حيث ينتهي مفعول كل منها، والأخيرة جافة متربة نظرا لهبوبها من مناطق اليابسة خاصة قارة آسيا.

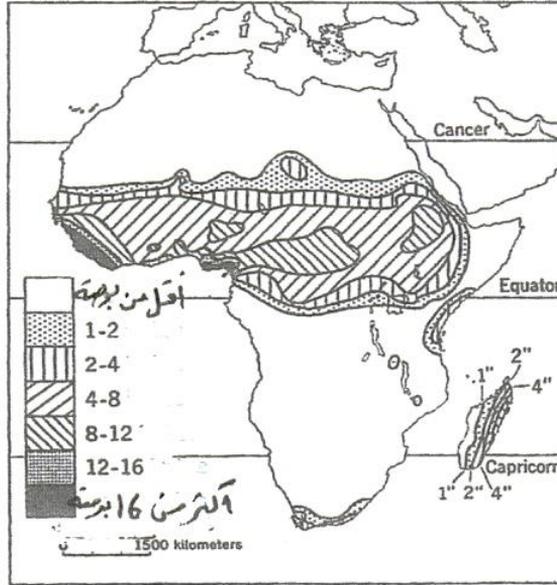
4- أما ما سميناه برياح ثانوية فنقصدها بالرياح الغربية العكسية التي تهب على مساحات صغيرة جدا من أطراف القارة الجنوبية (إقليم الكاب) الذي يخضع لمناخ البحر المتوسط وتكون هذه الرياح ممطرة.

ج- تنقسم القارة من حيث المطر إلى⁽¹⁾: مناطق غزيرة الأمطار تشمل المنطقة الإستوائية وساحل غينيا وإقليم السودان والحبشة، علاوة على الساحل الشرقي جنوب خط الإستواء وهضبة أفريقيا الجنوبية، ولكن بكميات أقل في فصل الشتاء (حيث تخضع لضغط مرتفع)، ومنطقة الكاب (إقليم البحر المتوسط الجنوبي)، وهناك مناطق جافة تمتد في نطاق الصحراء الكبرى ومنطقة البحر المتوسط في الشمال وصحراء الصومال في الشرق وصحراء ناميبيا (كلهاري) في الجنوب الغربي.

علل سبب الجفاف لكل منها؟ مع ملاحظة خريطة توزيع الرياح في هذا الفصل؟

(1) قد يكون من المفيد الإشارة إلى أن هناك بعض الدراسات أشارت إلى علاقة وطيدة بين البقع الشمسية والكمية السنوية للأمطار فقد أثبتت تلك الدراسات التي قام بها كينج (J.W.King) في كتابه Sun Weather Relationship ص ص 109-118 وبالتالي فإن توقعات المطر والمناخ يمكن أن تتم عبر البقع الشمسية، وقد أثبت ذلك الدراسات التي قام بها (Markham) سنة 1974 في محطة (Fortaleza) في أمريكا الجنوبية، وكذلك دراسات قام بها (Tyson) سنة 1974 في محطات روتنبرج (Rutenburg) و (Bethal) و (Dundee) في أفريقيا الجنوبية أنظر: Moncef Ayadi " op cit " p.3

شكل (17): توزيع الأمطار في القارة صيفا (يوليو)



بد حالة المناخ في أفريقيا في فصل الشتاء الشمالي (يناير):

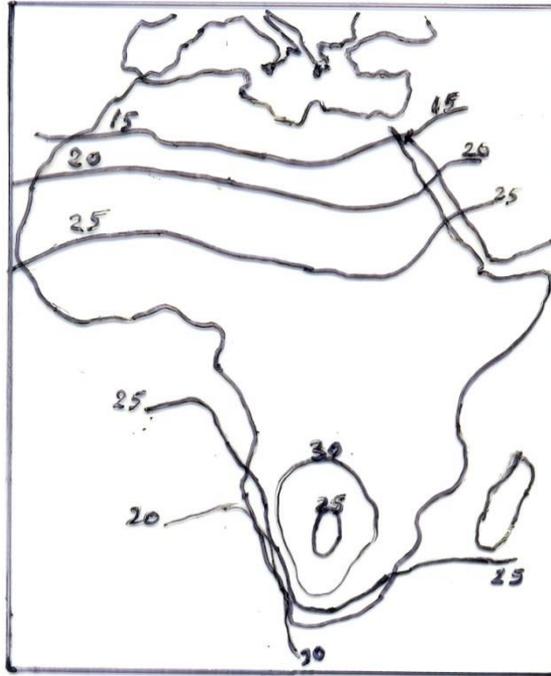
يمكن تصور الظروف المناخية في هذا الفصل عكس ما رسمناه في الفصل السابق (الصيف)، والتي يمكن إيجازها كما يلي: (أنظر أشكال 18، 19، 20)

1- تتعامد الشمس في هذا الفصل على مدار الجدي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية. بينما ترتفع درجات الحرارة في جنوب القارة تنخفض على شمالها (نسبيا) ونلاحظ على خطوط الحرارة المتساوية الممتدة على القارة:

أ- أن خط حرارة: 30°م قد إختفي من الجزء الشمالي من القارة وتركز على النصف الجنوبي منها، بل قد ترتفع الحرارة في هذا الجزء إلى 35°م كما في وسط الهضبة الجنوبية والجزء الشرقي من صحراء كلهاري وحوض اوكافانجو، ويلاحظ هنا أيضا أن إمتداد خطوط الحرارة المتساوية شمالي/جنوبي موازية للساحل الجنوبي الغربي للقارة، ويشكل خط 20°م أدناها.

ب- أما على النصف الشمالي فتبدو متوسطات الحرارة منخفضة عن الفصل السابق فهي تتراوح بين 10-20 درجة مئوية على الأجزاء الشمالية من الصحراء الكبرى، وتصل إلى 25°م في الأجزاء الجنوبية منها، وتنخفض عن ذلك بكثير في شمال غرب القارة، حيث تمتد السلاسل الجبلية (أطلس).

شكل (18): خطوط الحرارة المتساوية السائدة في القارة في الشتاء الشمالي (يناير)



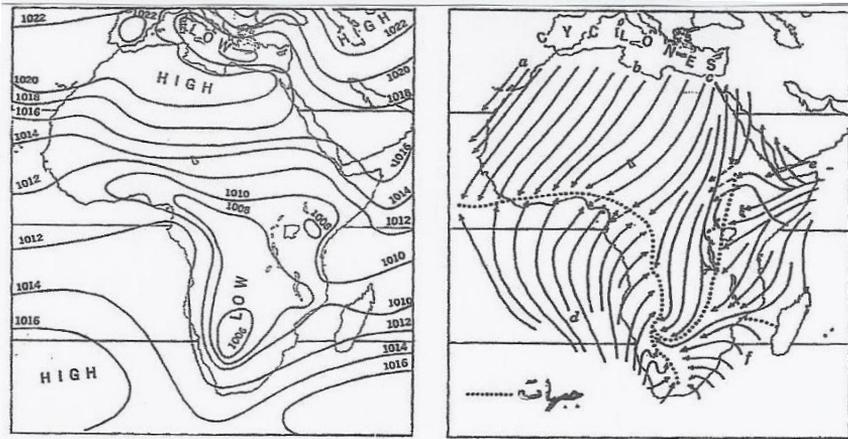
2- بينما يمتد نطاق من الضغط المنخفض على نصف القارة الجنوبي متصلا بنطاق الضغط المنخفض الإستوائي، يمتد على شمالها نطاق من الضغط المرتفع متصلا بنطاقات الضغط المرتفعة على اليابس في آسيا من ناحية والضغط المرتفع الآزوري على المحيط الأطلسي الشمالي من ناحية أخرى، يقابلها هنا ضغط منخفض نسبي على البحر

المتوسط، هذا علاوة على الضغط المرتفع الدائم دون المداري على المحيطين الهندي والأطلسي الجنوبي.

شكل (19): الضغط والرياح في نصف السنة الشتوي (يناير)

الضغط الجوي (مليبار)

حركة الرياح السائدة



Dudley Stamp, Op.cit P.66

3- عن الرياح السائدة في هذا الفصل فهي:

أ- الرياح الشمالية الشرقية التي تسود النصف الشمالي من القارة، وقد تصل في تأثيرها ساحل غينيا، وتسمى هنا بالطيب (Tobib)، ذلك لأنها رياح باردة نسبيا وجافة تقلل من الحرارة والرطوبة السائنتين في غرب أفريقيا، ويقتصر تأثير الرياح الجنوبية الغربية على المناطق الساحلية من ساحل غينيا ودلتا النيجر وجبال الكامرون وسواحل الكونغو.

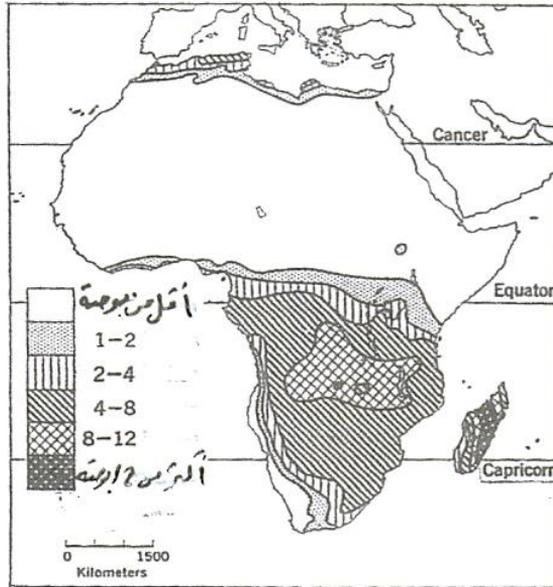
ب- رياح جنوبية شرقية تهب على السواحل الشرقية للقارة خاصة الجنوبية منها، وتتوغل نسبيا في الداخل.

ج- نتيجة للضغط المنخفض النسبي على البحر المتوسط تتسلل عبره الكثير من المنخفضات الجوية التي تتكون على المحيط الأطلسي وتسبب اضطرابا في الأحوال الجوية وسقوط الأمطار على شمال القارة خاصة السفوح الجبلية المواجهة لها، مثلما هو في المغرب العربي وسواحل طرابلس والجبل الأخضر ودلتا النيل.

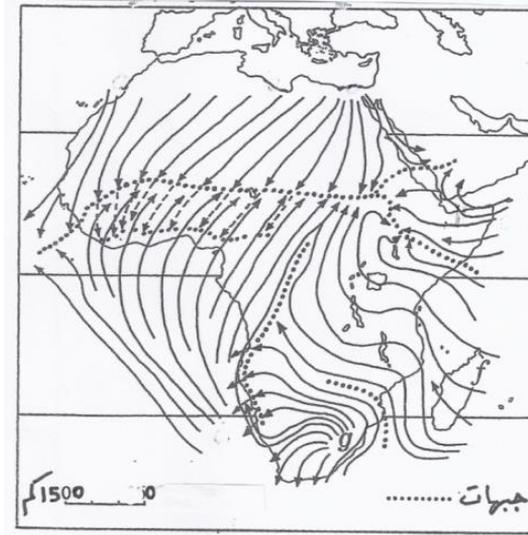
د- مما سبق يتضح أن أهم المناطق التي تتمتع بالأمطار في هذا الفصل هي المنطقة الإستوائية وشرق أفريقيا جنوب خط الإستواء بما في ذلك هضبة الفلد، ومنطقة ساحل غانا علاوة على منطقة البحر المتوسط، هذا بينما يتسع النطاق الصحراوي الشمالي (الصحراء الكبرى) وصحراء الصومال وكذلك صحراء كلبارى. (أنظر الشكل)

نشير أخيرا إلى أن حالة من التذبذب في نطاق هبوب الرياح وامتداد الجبهات على أجزاء القارة في فصل الربيع مما يؤدي إلى حدوث تغيرات مناخية في معظم أنحاء القارة خاصة شرقها وغربها وجنوبها (أنظر الشكل 21).

شكل (20): توزيع الأمطار في القارة شتاء (يناير)



شكل (21) : حركة الرياح وامتداد الجبهات في القارة في أبريل



Dudley Stamp, Op.cit.67

مياه الأمطار في القارة⁽¹⁾:

يعتبر هذا المصدر للمياه من أهم المصادر المائية في القارة، لا لاعتماد السكان عليه فحسب بل لأنه المتحكم في مصادر المياه الأخرى، فمياه الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية لا تتجدد بدون الأمطار، ومقدار الاستفادة من تلك المصادر يرتبط ارتباطا وثيقا بمدى تجددها ويمكن أن نسجل على أمطار القارة الأفريقية الملاحظات التالية (انظر الخريطة):

- (1) عن مناخ القارة أنظر: 1. د. أحمد نجم الدين فليجة، "أفريقيا دراسة عامة وإقليمية"، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 1978، ص ص 151-188.
2. د. فتحي أبو عيانة، "جغرافية أفريقيا"، دار النهضة العربية، بيروت، 1982، ص ص 99-128.
3. د. جودة حسنين جودة، "جغرافية أفريقيا الإقليمية" دار النهضة العربية، بيروت، 1973، ص ص 73-92.
4. د. محمد رياض، د.كوثر عبد الرسول "أفريقيا: المقومات العامة"، دار النهضة العربية، بيروت، 1973، ص ص 140-190.

1- يسود الجفاف أجزاء واسعة من القارة الأفريقية خاصة في نصفها الشمالي والأجزاء الجنوبية الغربية والشرقية، حيث تمتد الصحراء الكبرى على شكل نطاق واسع بين دائرتي عرض 18-30° شمالا فتلامس سواحل البحر المتوسط أحيانا كما في خليج سرت، مغطيه نحو ثلث مساحة القارة، وفي جنوب القارة تمتد صحراء كلهاري (ناميبيا) وفي شرقها صحراء الصومال، هذه الصحاري تتميز بانخفاض معدل سقوط الأمطار بها عن 100 مم غالبا، بل أن هناك بعض أجزاء منها لم يصبه المطر منذ عديد من السنوات، ويعود انتشار الجفاف في هذه الأجزاء لعوامل طبيعية مختلفة سبق الحديث عنها.

ويمتد الجفاف أيضا إلى السفوح الجبلية غير المواجهة للرياح كالسفوح الشرقية لأثيوبيا وأرتريا وجيبوتي والصومال، والسفوح الجنوبية لجبال أطلس وفي الوادي الانكساري الأفريقي في وسط القارة كما في شمال كينيا.

2- يقابل هذه المنطقة الصحراوية مناطق رطبة غزيرة الأمطار قد يكون المثال لها واضحا في حوض الكونغو وساحل غانا وبعض الأجزاء من السواحل الجنوبية الشرقية وشرق مدغشقر، حيث يزيد فيها معدل المطر السنوي عن 1000 مم، وهذه هي مناطق الوفرة بالنسبة للمياه في أفريقيا، علاوة على مناطق البحر المتوسط في شمال القارة وجنوبها حيث الأمطار الشتوية المعتدلة والتي لا تتجاوز 1000 مم غالبا.

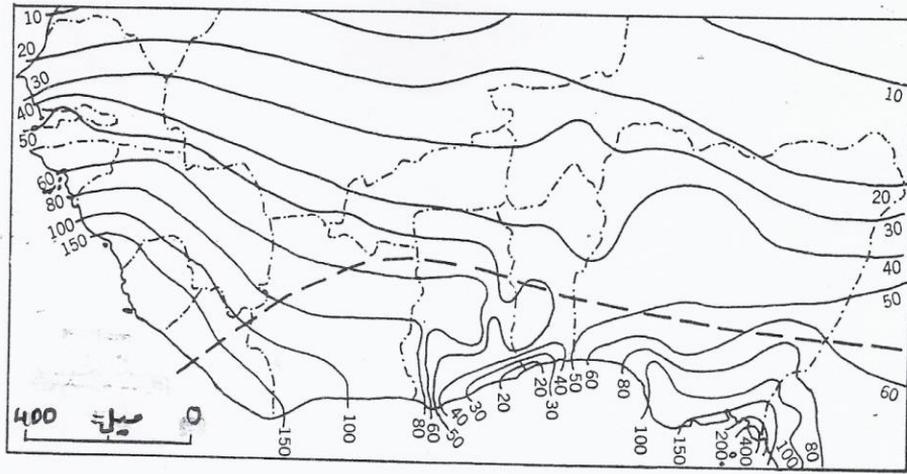
3- بين المنطقتين السابقتين وعند أطراف الصحراء شمالا وجنوبا تمتد مناطق قد يصيها المطر صيفا أو شتاء بمعدل يتراوح بين 250-1000 مم، إلا أن القيمة الفعلية لها تكون منخفضة لارتفاع الحرارة في المناطق المدارية الصيفية الأمطار، ولتوقف فصل النمو للنباتات في المناطق المتوسطة ذات الأمطار الشتوية.

4- تتميز الأمطار الأفريقية بصورة عامة، وبخاصة خارج النطاق الاستوائي بتذبذبها الشديد في مواسم سقوطها، سواء من حيث مجموع كمية تهطلها أو الفترات التي تسقط خلالها، وينجم عن ذلك عدة ظواهر سلبية من أهمها: تذبذب المياه في الأنهار الأفريقية الموسمية من ناحية، وتعرض المواسم الزراعية للفشل، والقطعان المرباة في المراعي للموت

من ناحية أخرى، علاوة على ما تسببه الفيضانات (عند سقوطها المفاجئ وبغزارة) من دمار للتربة والمزروعات ومراكز العمران.

5- رغم ما تتميز به المنطقة الاستوائية من أمطار دائمة إلا أنها تختلف في كمياتها وفق الظروف الطبيعية لامتدادها، فعلى سبيل المثال فإن الأمطار تتفاوت من منطقة إلى أخرى على طول ساحل غينيا كما تبينه الخريطة شكل (22)، وذلك تبعاً لامتداد الساحل واتجاهه وكذلك طبيعة السطح وتناقص الأمطار كلما اتجهنا شمالاً، وتنخفض معدلاتها بصورة عامة في فصل الشتاء خاصة الفترة بين ديسمبر وفبراير فتصل إلى الصفر في كل من واجادوجو ونيامي وأنجامينا وسكوتو وكانو وإلى 7 ملم في فارانا و3 ملم في أبوجا⁽¹⁾.

شكل (22): خطوط الأمطار المتساوية في غرب أفريقيا وساحل غينيا (سم)



--- الحد الشمالي لقمي الأمطار

(1) I.A.Olomoda ,Nhgger Bassin Authority(NBA) 'mpact of limatic Change on RiverNiger in Sub-saharian Region of West Africa",Hydroniger ,April 2002, p 5.

5- ترى بعض الهيئات والمهتمين وبعملية حسابية يمكن تقدير كمياه المياه الساقطة على القارة الأفريقية سنويا بنحو 20211 مليار متر مكعب أي بمعدل تساقط عامة تعادل 673 مم سنويا، هذه الكمية الساقطة تنقسم إلى: أكثر من 33% منها يضيع بالتبخر والنتح، ومثلها يجرى على سطح الأرض غالبا إلى البحر، والجزء الأخير يتسرب في طبقات التربة والقشرة الأرضية.

6- ورغم كل السلبيات التي تتميز بها الأمطار في القارة إلا أننا نلاحظ بوضوح الارتباط الشديد بين توزيع الأمطار في القارة وتوزيع السكان بها، هذا باستثناء ازدحام السكان في المناطق الصحراوية حول مصادر المياه خاصة في تلك المناطق التي يخترقها أنهار دائمة الجريان

كأنهار النيل والنيجر والأورنج وشبلي وجوبا، وفي مناطق الواحات أيضا، ولمزيد من الإيضاح فإن الجدول رقم (8) يبين المعدلات السنوية للأمطار في بعض المدن الأفريقية التي يمكن اعتبارها ممثلة لمناخات متنوعة في القارة.

7- تتمثل أغزر المناطق في القارة مطرا في وسط القارة حيث يسود المناخ الاستوائي وفي السفوح المواجهة للرياح الموسمية الممطرة، كما على سفوح جبال الكاميرون حيث تسقط كمية تزيد على عشرة أمتار على (محطة دبونجا) وإلى نحو 3.3 متر على الساحل الشرقي لمدغشقر (محطة تاماتاف)، وإلى 1795 مم على مدينة لاجوس، وتنخفض قليلا في المناطق الداخلية حيث تصل إلى 1675 مم في ليوبولدفيل، و1532 مم في لولوابورغ في حوض الكنغو، وإلى 1450 مم في عنتيبة في أوغندا، وإلى 1000 مم في نيروبي.

وفي المناطق شبه الاستوائية والمدارية تغزر الأمطار على السواحل المواجهة للرياح المطيرة كما في دربان بإقليم ناتال بجنوب أفريقيا حيث يصل معدل سقوطها إلى 1067.5 مم، وإلى نحو 900 مم في بيترماريتزبرج، وتقل في المناطق الداخلية فتصل إلى 970 مم في منجلا بالسودان وإلى 800 مم في سالزبورج في زيمبابوي و727 مم في كاي على نهر السنغال في مالي.

جدول (9): معدلات الأمطار الساقطة على بعض المدن الأفريقية
في أقاليم مناخية مختلفة

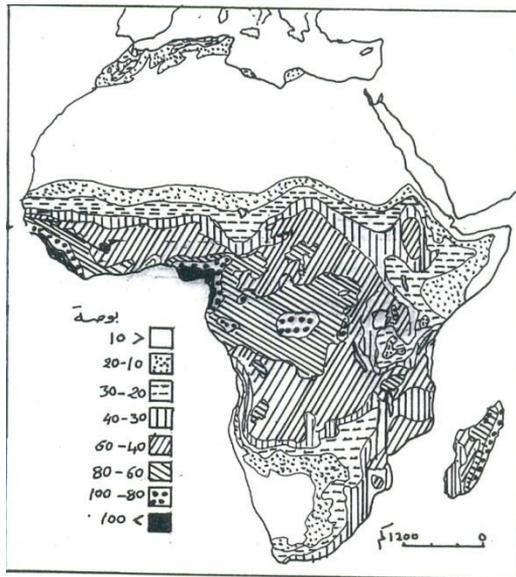
| معدل الأمطار السنوية (مليمترات) | معدل الأمطار السنوية (بوصة) | الدولة | المدينة | أقاليم مناخية |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|----------------------------------|
| 10300 | 412 | الكاميرون | دبونجا | مناخ استوائي ومداري رطب |
| 1675 | 67 | زائير | ليوبولدفيل | |
| 1450 | 58 | أوغندا | عنتبية | |
| 1000 | 40 | كينيا | نيروبي | |
| 3930 | 157.3 | سيراليون | فريتاون | |
| 1795 | 71.8 | نيجيريا | لاجوس | |
| 512 | 20.4 | السنغال | داكار | سافانا مدارية |
| 727 | 29.1 | مالي | كاي | |
| 970 | 38.8 | السودان | منجلا | |
| 1532 | 61.3 | الكنغو | لولابورج | |
| 800 | 32 | زيمبابوي | سالزبوري | |
| 1067.5 | 42.7 | جنوب أفريقيا | ديربان | |
| 897.5 | 35.9 | جنوب أفريقيا | بيترمارتيزبرج | |
| 3272 | 130.9 | مدغشقر | تاماتاف | |
| 677.5 | 27.1 | ماديرا | فونشال | مناخ بحر متوسط |
| 680 | 27.2 | الجزائر | الجزائر | |
| 416 | 16.6 | تونس | تونس | |
| 632.5 | 25.3 | جنوب أفريقيا | مدينة الرأس | |
| 197.5 | 7.9 | مصر | الاسكندرية | |
| 20 | 0.8 | الجزائر | عين صلاح | مناخ صحراوي |
| 15 | 0.6 | ناميبيا | سواكوبمند | |
| 127.5 | 5.1 | السودان | الخرطوم | |

المصدر: L.Dudley Stamp.-Africa.- London.1967.pp80-81

على طول سواحل القارة الشمالية تغزر الأمطار الشتوية في الأجزاء القريبة من الساحل وتقل كلما اتجهنا شرقا حتي السواحل المصرية في سيناء، ويبدو واضحا هنا تأثير كل من الارتفاع وامتداد الساحل، فبينما يصل معدلها إلى 680مم في الجزائر تنخفض إلى 416مم في تونس وإلى 300مم في طرابلس و 197.5مم في الإسكندرية، وتلتقي الصحراء والبحر في عدة أماكن يتوغل فيها البحر نحو الجنوب كما في خليج قابس وخليج سرت.

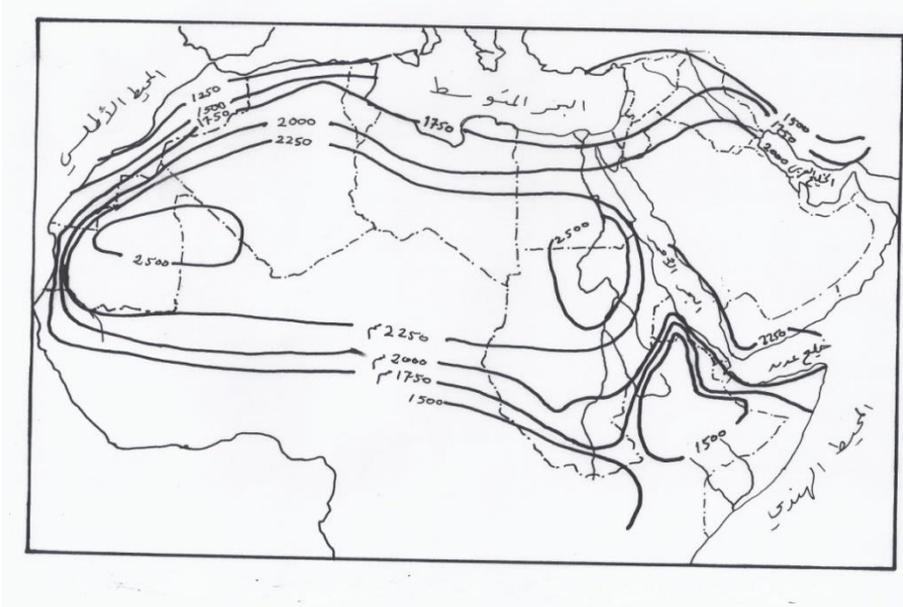
وتعتبر الرياح الموسمية التي تتعرض لها القارة في نصف السنة الصيفي مصدر المياه الرئيسي لعدد من الأنهار التي تقع خارج النطاق الاستوائي وعند حدوده، فلولا الأمطار الموسمية الساقطة على هضبة أثيوبيا والسودان لما تمكن نهر النيل من مواصلة جريانه نحو الشمال عبر ذلك النطاق الصحراوي العظيم، ولولا تأثير تلك الرياح وما تسقطه من أمطار لما تمكن نهر النيجر من قطع تلك المسافة الطويلة في النطاق الصحراوي قبل أن ينحني نحو الجنوب ليصب في خليج غينيا، وكذلك الحال بالنسبة لأنهار الحبشة والصومال وجنوب غرب أفريقيا وغيرها (كنهري السنغال وغمبيا).

شكل (23) : متوسط الأمطار السنوية في أفريقيا



وبالمقارنة بين معدلات الأمطار الساقطة ومعدلات التبخر /نتج في شمال القارة نلاحظ العجز الشديد في الرطوبة والأمطار مما يؤدي إلى انتشار نطاق صحراوي شاسع المساحة والامتداد في النصف الشمالي منها (أنظر الشكل 24)

شكل (24): خط تساوي التبخر /نتج الكامن السنوي
في شمال أفريقيا والوطن العربي (ملم /سنة)



المصدر: كرزون 1978، في أكساد: ندوة هيدرولوجية المياه السطحية في الوطن العربي، دمشق، 11-17 سبتمبر 1982، المجلد الثاني، دمشق، أكساد، 1985.

الأقاليم المناخية:

على الرغم من الارتباط الوثيق بين الأقاليم المناخية والنباتية (موضوع الفصل التالي) إلا أننا نود أن نتعرض هنا باختصار شديد لأهم الآراء التي قدمت لتقسيم القارة إلى أقاليم مناخية وتتمثل في آراء كل من فيتش وتريوارتا من ناحية وأوستن ميللر من ناحية أخرى، والتي يمكن أن نلاحظ فيها التقارب الشديد بين التصنيفين ولو أن التصنيف الأول يبدو أكثر تفصيلاً:

5. الإقليم الصحراوي ويسود في شمال القارة وجنوبها الغربي ممثلاً في الصحراء الكبرى وصحراء كلهاري، وعند أطرافها يمتد نطاق من الحشائش، وتتصف بأقطر أقل من 100 ميلليمتراً.

6. الإقليم الاستوائي ويسود في وسط القارة ويتميز بأقطره طول العام ويظهر به قمتين للأقطر تصبح قمة واحدة كلما ابتعدنا عن خط الاستواء، تغطيه الغابات الكثيفة التي تحل محلها الحشائش عند أطرافه الشمالية والجنوبية وفي المناطق المرتفعة.

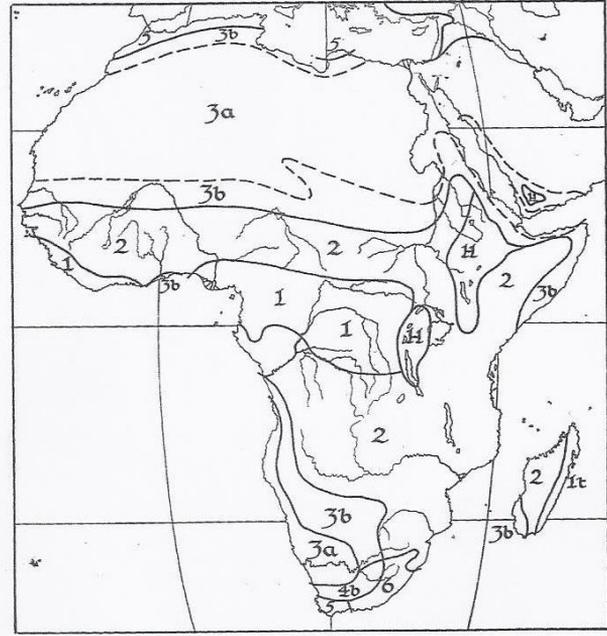
7. الإقليم المداري الرطب ذو الأقطر الصيفية ويمتد بين الإقليمين السابقين على شكل نطاق يمتد من غرب القارة إلى شرقها، كما تمتد على هضاب جنوب القارة ووسطها، ويسود هنا الحشائش بمختلف كثافتها وطولها.

8. الأقاليم المعتدلة في أطراف القارة الشمالية والجنوبية، حيث يسود مناخ البحر المتوسط ذو الأقطر الشتوية والإقليم الصيني ذو الأقطر الصيفية والتي قد تسقط في بقية فصول السنة.

9. مناخ المناطق الجبلية ويتمثل في هضبة الحبشة والجبال القائمة في هضبة البحيرات وعلى طول الفرع الغربي من الأخدود الأفريقي.

تتبع توزيع هذه الأقاليم عند كل من تريوارتا وميللر في شكلي (25، 26).

شكل (25): الأقاليم المناخية في أفريقيا حسب تقسيم فيتش وتريورتا

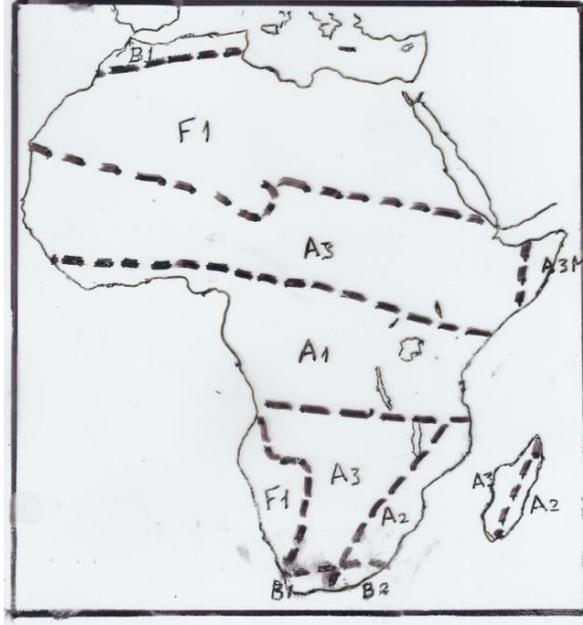


- F الفصل جاف
- W شتاء جاف
- S صيف جاف
- K مناخ بارد وحرارة أقل من 18
- b أدفا الشهور أقل من 22 درجة مئوية

حيث أن:

- A مناخ استوائي مطير
- 1 مناخ الغابات الاستوائية ولا يتجاوز امتداده 10 شمالا ويتمثل أيضا في الساحل الشرقي لمدغشقر AF
- 2 السفانا المدارية أو مناخ المطر الصيفي وتغطي أكثر من ثلث مساحة أفريقيا. B المناخ الجاف
- 3 مناخ المناطق المنخفضة الجافة 3 a صحراء BW 3 b استبس BS
- 4 المناخ الجاف في المناطق متوسطة الارتفاع 4 B استبس BSK
- C المعتدل الدفيئ الرطب
- 5 مناخ البحر المتوسط Ca
- 6 رطب شبه مداري cf

شكل (26): الأقاليم المناخية في القارة وفق تقسيم اوستن ميللر⁽¹⁾



حيث أن:

A مناخ حار ترتفع درجة الحرارة إلى أكثر من 64 ف (نحو 18°م)

ينقسم بدوره حسب درجة رطوبته إلى:

A1 مناخ إستوائ ذو قمتين للأمطار

A2 مناخ مدارى بحري (شرق أفريقيا وشرق مدغشقر) وأمطاره طول العام

A3 مدارى قاري، موسمي، سوداني، أمطاره صيفية

B مناخ المناطق المعتدلة الدفيئة، ولا تنخفض درجة الحرارة به عن 6°م (43° ف) وينقسم بدوره إلى:

B1 مناخ بحر المتوسط (شمال وجنوب غرب القارة)

B2 الأطراف الشرقية من هذا الإقليم في جنوب أفريقيا متمثلا في بورت اليزابيث وأمطاره منتظمة طول

العام

F مناخ صحراوي: معتدل حرارته لا تقل عن 43°ف، معدل أمطاره أقل من 100 ملليمتر وقد تقل عن

ذلك كثيرا في كثير من الأجزاء الداخلية.

ملاحظة: يتأثر توزيع هذه الأقاليم بعوامل أخرى محلية كالتضاريس.

(1) أنظر الفصل التالي للتعرف على خصائص الأقاليم المناخية من الناحية الحيوية.

الفصل الرابع

الجغرافيا الحيوية للقارة⁽¹⁾ (الأقاليم النباتية في أفريقيا)

بعد دراستنا للظروف المناخية السائدة في القارة الأفريقية وخصائص عناصره بها، وبعد أن استعرضنا تقسيم تقسيم كل من فيتش/تريوارتا وأوستن ميللر للقارة إلى أقاليم مناخية، فإننا يمكن أن نقسم القارة إلى أقاليم مناخية نباتية كما يلي (أنظر شكلي 25، 26)

- 1- الأقليم الإستوائي
- 2- الأقاليم المدارية
- 3- الإقليم الصحراوي
- 4- أقاليم العروض المعتدلة

وفيما يلي دراسة موجزة لكل منها:

أولا: الإقليم الإستوائي:

يمتد على شكل نطاق حول خط الإستواء بين دائرتي عرض 5 شمالا و5 جنوبا، وقد يمتد إلى أبعد من ذلك أيضا متمثلا في ساحل غينيا حتي دائرتي عرض ليبيريا تقريبا (8 شمالا) ويتمثل بصورة رئيسية في حوض الكونغو، علاوة على هضبة البحيرات والساحل

(1) نظرا لأهمية التربة التي تشكل جزءا من الجغرافيا الحيوية إلا اننا سنفرد لها فصلا خاصا (الفصل الخامس)

الشرقي للقارة، وقد يشمل أيضا الساحل الشرقي لجزيرة مدغشقر على الرغم من امتدادها بعد دائرة عرض 12 جنوبا. ويتميز هذا الإقليم بعدة خصائص منها:

أ- ارتفاع درجة الحرارة طول السنة، إذ يتراوح المتوسط الحراري الشهري بين 21-24 درجة مئوية، وقد يزيد عن ذلك، ولكنه نادرا ما يرتفع إلى 28°م، وبهذا فإن المدى الحراري الشهري والسنوي ضئيل لا يتجاوز ثلاث درجات مئوية، بينما يرتفع المدى الحراري اليومي إلى 8°م تقريبا.

ومما يجدر ملاحظته هنا هو أنه على الرغم من وقوع الإقليم حول خط الاستواء، أي في منطقة تعامد الشمس الدائمة، والذي أعطي لأفريقيا الصورة العامة في أذهان الناس (القارة الحارة) إلا أن هذا الإقليم يعتبر أقل حرارة من ذلك الإقليم المجاور له، وهو الإقليم المداري، الذي ترتفع فيه درجات الحرارة إلى أكثر من 30°م وحيث المدى الحراري السنوي واليومي كبير جدا، كما يتميز هذا الإقليم بارتفاع شديد في الرطوبة النسبية والتي تزيد بصورة عامة عن 55% وقد تصل في بعض الفصول إلى 90%.

ب- يتميز الإقليم بأمطاره الدائمة المنتظمة طول العام تقريبا، وهي من الأنواع التصاعدية، التي تتميز بقميتين للأمطار تقعان في أواخر الإعتدالين الربيع (مارس) والخريف (سبتمبر)، وتختلف كمية الأمطار هذه من فصل إلى آخر، ومن منطقة إلى أخرى، إذ تؤثر عليها عوامل محلية وإقليمية وعامة، سواء من حيث الموقع والبعد عن الساحل أو السطح أو الرياح التي يتعرض لها، كما يلاحظ تقارب قمتي الأمطار كلما ابتعدنا عن خط الاستواء شمالا وجنوبا.

ت- النبات: تنمو بالإقليم نباتات كثيفة على شكل غابات طويلة قد تزيد طول أشجارها على 30 مترتغطي نحو 690 مليون هكتار (5 مليون كم²)، سريعة النمو، ذات أشجار متشابكة الأغصان وأوراق عريضة، أهم أشجارها الموجني والكابلي والأبنوس والماكوري (Makore) ذو الخشب الأحمر والأفوديري (Avodire) ذو الخشب الأبيض

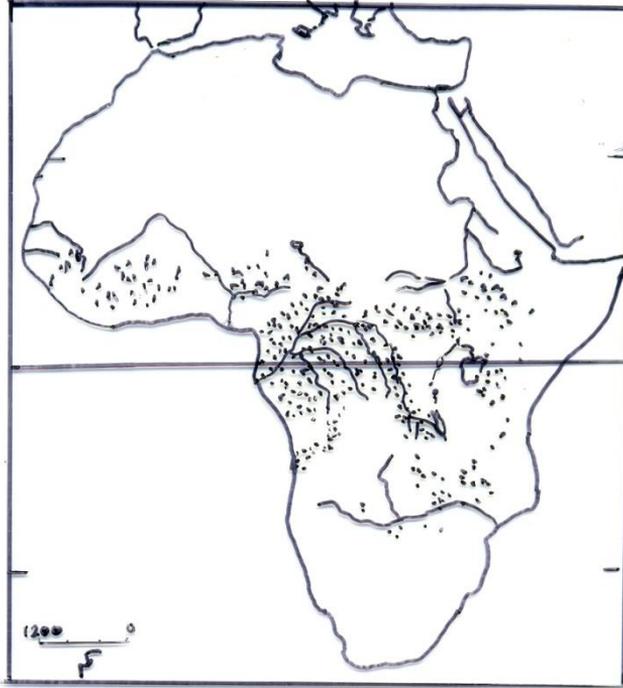
والمطاط ونخيل الزيت والكولا والأناناس والموز وأشجار المانجروف⁽¹⁾، وهي جميعا من الأخشاب الصلبة التي تستخدم في صناعة الأثاث وفي الدعامات للمناجم ذات الأنفاق خاصة في إقليم كاتنجا في زائير وفي مناجم زامبيا وهضبة جوس في نيجيريا وإقليم الراند في جنوب أفريقيا وفلنكات (عوارض) السكك الحديدية، وتساهم القارة بنحو 20% من صادرات العالم من الأخشاب الصلبة والقشرة، وتتركز في كل من زائير وساحل العاج والجابون ونيجيريا وأثيوبيا، وتساهم الغابات الأفريقية بإنتاج نحو 60% من زيت النخيل على الرغم مما تتعرض له من تدمير نتيجة لأعمال الإنسان المختلفة (للحصول على الأخشاب وتصديرها أو قطع الأشجار وإحلال الزراعة والمناجم محلها).

وتعتبر الغابة الاستوائية موبوءة بكثير من الأمراض لارتفاع معدلات الرطوبة بهوائها وانتشار المستنقعات والطفيليات مسببات الأمراض وناقلاتها من بينها ذباب تسي تسي ومرض النوم (أنظر الشكل 27)، ويحل محل الغابات خاصة في المناطق المرتفعة والأقل مطرا حشائش كثيفة طويلة يطلق عليها اسم السفانا.

ث- تنعدم في هذا الإقليم ظاهرة الفصول، ففصل النمو للنبات دائم لا يوجد به ذلك الإنقطاع الذي يشهده إقليم البحر المتوسط في عملية النمو هذه، ويمكن أن نميز داخل هذا الإقليم عدة أقاليم فرعية لكل منها خصائص أخرى:

(1) يطلق هذا التعبير المانجروف (Mangroove) على تلك الغابات التي تنمو في المناطق الساحلية المنخفضة والتي غالبا ما تغمرها مياه المستنقعات وقد تمتد إليها مياه البحر عند هبوب العواصف.

شكل (27): مناطق انتشار ذبابة تسي تسي ومرض النوم في أفريقيا



1- المناخ الاستوائي الحقيقي:

ويتمثل في الأراضي المنخفضة التي تقع حول خط الاستواء بالقارة ممثلة في حوض الكونغو خاصة جزئه الشمالي وبعض أجزاء الفرع الغربي من الأخدود الأفريقي العظيم في رواندا وبورندي، ففي حوض الكونغو الذي تمثله هنا محطات مناخية في بانجاسو وليوبولدفيل، تتراوح كمية الأمطار بين 150-200 سم سنويا، وبمقارنتها بأمطار حوض الأمزون (إقليم استوائي أيضا) فإنها أقل منها إذ تتراوح في حوض الأمزون بما يتراوح بين 200-300 سم، ذلك أن الأخير مفتوح جهة الشرق ويتعرض لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الممطرة بينما يحاط حوض الكونغو بالمرتفعات من كل الجهات تقريبا مما يحول دون وصول الرياح المطيرة (جنوبية شرقية) إليه، وللأمطار في الحوض قمتين في منطقة

الأوبانجي في الشمال في مايو وأكتوبر حيث تسقط الأمطار بينهما بمعدل 100 مم شهريا، أي أنه خلال تلك الفترة تسقط كمية من الأمطار تتراوح بين 90-150 سم بينما لا تسقط في بعض الشهور سوى 30-65مم.

وفي كساي في الجنوب، فإن الفترة السابقة (بين إبريل وأكتوبر) تبدو قليلة الأمطار بينما يتركز سقوط الأمطار بها في الفترة بين نوفمبر وأبريل حيث تسقط كمية من الأمطار تتراوح بين 100-150سم.

وتظهر في هذا الحوض خاصة أجزائه الشمالية، غابات كثيفة جدا تلعب دورا هاما في التأثير على طرق النقل وحياة السكان بها، إلا أنها تتعرض باستمرار لتأثير الإنسان وقطعه لها، خاصة حول ضفاف الأنهار التي تعتبر الشرايين الرئيسية للنقل في هذه الغابات.

وتعتبر الغابات الاستوائية الطبيعية ذات قيمة اقتصادية منخفضة للاختلاط الشديد في أنواع النباتات، إلا أن الإنسان بدأ (خاصة بعد التوسع الاستعماري) يقوم بتنظيم عمليات الزراعة بها، وزراعته نباتات اقتصادية ذات قيمة عالية مثل المطاط ونخيل الزيت وغيرها.

2- مناخ استوائي نوع ساحل غينيا:

ويمتد هذا الإقليم في أجزاء من ساحل غينيا محصورا بين خليج غينيا والهضبة الداخلية ممتدا بين جبال الكاميرون شرقا وحدود سيراليون غربا، إلا أن الظروف الطبيعية السائدة على طول الساحل تختلف من منطقة إلى أخرى خاصة منها ما يتعلق بالأمطار وكمياتها، بينما يتميز الإقليم جميعه بالخصائص العامة للإقليم الاستوائي، فالحرارة مثلا في مدينة دوالا على ساحل الكاميرون تصل في المتوسط بين 24-26.5°م وفي لاجوس تتراوح بين 25-28.5°م وفي أكرا 24.5-27.5°م وفي فريتاون 23.5-27.5°م، هذا وتؤدي رياح الهرمتان التي يتعرض لها الساحل خاصة في الشتاء إلى هبوط نسبي مؤقت في درجة الحرارة.

وتختلف كميات الأمطار الساقطة على أجزاء هذه المنطقة، وهي بصورة عامة أمطار تصاعدية أيضا إلا أن هبوب الرياح الجنوبية الغربية الممطرة على هذا الساحل في فصل الصيف يجعل قمة الأمطار به في هذا الفصل أي في الفترة الواقعة بين يونيو وسبتمبر، بينما تقل في الشتاء بل قد تنعدم فيه نهائيا خلال هذا الفصل القصير خاصة عندما يتعرض الساحل لهبوب الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة.

وعلى سبيل المثال ففي محطة فريتاون فإن للمطر قمة واحدة في فصل الصيف الذي يسقط فيه 360 سم من الأمطار، بينما يبلغ نصيب شهور الشتاء الممتدة بين ديسمبر وفبراير 10 سم فقط، وتكون أغزر الأمطار الساقطة على السفوح المواجهة للرياح خاصة جبال الكامرون التي تسقط عليها كمية من الأمطار تصل إلى 1050 سم كما في مدينة دبونجا⁽¹⁾.

2- وبصورة عامة فإنه بينما يسقط على رأس خليج بيافرا 400 سم فإن منطقة أكرا تعتبر أقل مطرا إذ لا تتجاوز كميتها 65 سم، فالساحل ابتداء من راس النقاط الثلاثة (Three Points Cape) الذي تسقط عليه 100 سم تقل أمطاره كلما إتجهنا شرقا إلى أن تصل إلى أقل من 60% عند أكرا.

3- الإقليم الاستوائي في شرق القارة (أو ما يمكن أن تطلق عليه المناخ الاستوائي المعدل): ويتمثل هذا في هضبة البحيرات التي يزيد فيارتفاعها عن 1000 م وتنخفض بها درجة الحرارة عن المعدلات العادية في المناخ الاستوائي بنحو 4°م، ولكن تشبهه في انخفاض المدى الحراري، وعدم وجود فصول مناخية وقمتي مطر أيضا. ففي نيروبي مثلا تتراوح معدلات الحرارة بين 15.5-19.5 درجة مئوية، وهذا يخرج المنطقة من المناخ الاستوائي تقريبا (متوسط حرارة عنتيبة (أوغندا) السنوي 21°م.

(1) يشبهها في ذلك محطة شيرابونجي في إقليم اسام الهندي التي يسقط عليها 1075 سم من الأمطار سنويا وهي أكثر جهات العالم أمطارا.

ويتعرض هذا الإقليم لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية من المحيط الهندي وتؤدي إلى سقوط كميات من الأمطار تختلف من منطقة إلى أخرى، وهي في المتوسط على الهضبة بين 70-100سم، وأكثر الجهات هنا مطرا هي المناطق الواقعة إلى الغرب من بحيرة فكتوريا وإلى الشمال منها، حيث تتراوح كمية الأمطار الساقطة بين 150-200سم، وتقل الأمطار في شمال شرق الهضبة في شرق كينيا وفي أجزاء الأخدود الإفريقي العظيم خاصة الفرع الشرقي منه حيث تتراوح كمية الأمطار هنا بين 30-60سم، وترتفع على السفوح الجبلية كجبلي كينيا وكلمنجاو إلى 200سم تقريبا.

4- مناخ الساحل الشرقي الإفريقي إلى الجنوب من خط الاستواء:

وتمثله هنا محطة دار السلام (دائرة عرض 7 جنوبا) حيث تتراوح درجة الحرارة بين 23.5-47.5°م، وقد ساعد تيار موزمبيق الدافئ في رفع درجة الحرارة بها، وتسقط عليها كمية من الأمطار تصل إلى نحو 110سم يتركز سقوطها بين شهري أبريل وديسمبر.

نضيف إلى هذه الأقسام الأجزاء الشرقية من ساحل مدغشقر الذي يتصف بصفات حرارية تشبه إلى حد كبير المناخ الاستوائي، إلا أنها تختلف عنه في قمة الأمطار التي تتركز في فصل الصيف، ففي تامتاف تتراوح درجة الحرارة بين 21° مئوية و 26.5°م، ويسقط عليها من الأمطار نحو 330سم تتركز في شهر مارس.

ثانيا: الأقاليم المدارية:

1- الإقليم المداري الرطب (الإقليم السوداني):

ويشغل أجزاء واسعة من القارة في شمالها وجنوبها محيطة بالإقليم السابق، ويتمثل في تلك المناطق التي تقع في الشمال من خط الاستواء حتى العروض الممتدة بين السنغال وهضبة أثيوبيا، شاملة معها السودان خاصة الأجزاء الوسطي والجنوبية منه، ويطلق على هذا الإقليم إسم الإقليم السوداني أو المناخ السوداني، مثلما نرى فإنه يمتد على شكل نطاق عرضي لمسافة 5000كم وبعرض يصل في المتوسط إلى 1000كم، ويتمثل في جنوب

خط الاستواء في هضبة جنوب أفريقيا والساحل الشرقي لها.

وتتفاوت الظروف المناخية من منطقة إلى أخرى في أجزاء هذا الإقليم المتسع سواء من حيث درجات الحرارة أو كميات الأمطار وموسم سقوطها، وبصورة عامة فإن أهم ما يميزه هو ارتفاع درجات الحرارة إذ لا تقل في معدلاتها عن 20 درجة مئوية إلا نادرا، وترتفع بشكل خاص في الفترة التي تسبق موسم سقوط الأمطار، فقد تصل درجة الحرارة العظمي المطلقة إلى 45 درجة مئوية في شهر مايو، وتنخفض إلى 35°م في شهر أغسطس، ويرجع هذا الانخفاض إلى تلطيف الأمطار لحدة الحرارة به، ولو أن نسبة الرطوبة في هذا الفصل تكون مرتفعة جدا ويكون الجو خانقا، ويتراوح المدى الحراري بين 8-10°م.

أما من حيث الأمطار، فإن سقوطها هنا يرتبط بوجود نطاق من الضغط المنخفض على الصحراء الكبرى والسودان، والذي يجذب إليه الرياح الجنوبية الغربية المحملة بالأمطار من المحيط الأطلسي (ساحل غينيا)⁽¹⁾، وعلى الرغم من أن تأثير تلك الرياح قد يمتد لمسافة تزيد على 2000 كم شمال ساحل غينيا، إلا أنها تكون أغزر أمطارا كلما اتجهنا نحو خط الاستواء، وتقل كلما ابتعدنا عنه شمالا (في نصف القارة الشمالي) وجنوبا (في نصف القارة الجنوبي) فتتراوح بين 100 سم عند المنطقة شبه الاستوائية و20 سم عند أطراف الصحراء.

وبينما نلاحظ أن للمطر في القسم الجنوبي من الإقليم قمتين متقاربتين تصبح قمة واحدة في الجزء الشمالي منه تتركز حول شهري يوليو وأغسطس وهما قلب الصيف.

أما عن القيمة الفعلية للأمطار فهي منخفضة لسقوطها في موسم الحرارة القصوي، ومن ثم فعملية التبخر تكون شديدة واستفادة النبات بالمياه قليلة، ومن ثم فإن الزراعة هنا تحتاج إلى كميات وفيرة من المياه لقيامها، وهذا عكس ما هو موجود في الأقاليم المعتدلة والمعتدلة الباردة حيث تحتاج النباتات إلى كمية أقل من الماء لنموها.

في هذا الإقليم فإن المظهر النباتي السائد هو الحشائش التي يطلق عليها السافانا،

(1) كانت في الأصل جنوبية شرقية انحرفت إلى يمين اتجاهها بعد عبورها خط الاستواء

والتي تحل هنا محل الغابات الاستوائية النامية في الإقليم السابق، وتغطي نحو 40% من مساحة القارة⁽¹⁾، وتندرج في كثافتها وخصائصها متناسبة مع كمية الأمطار الساقطة، وعليه فإنه يمكن تقسيمها في ثلاثة أقسام:

1- سافانا طويلة (سافانا بستانية) تمتد على شكل شريط مكمل للمناطق شبه الاستوائية، وتتميز بغزارة أمطارها وكثافة حشائشها وطولها الذي قد يصل إلى 4 أمتار واختلاط الحشائش بالأشجار.

2- سافانا متوسطة (مكشوفة) وتتميز بوجودها في المناطق المتوسطة الأمطار وحيث تنمو حشائش متوسطة الطول والكثافة وقد تختلط بأشجار السنط.

3- سافانا قصيرة أو جافة وتمتد عند أطراف الإقليم المجاور للإقليم الصحراوي، والتي تتميز بقلّة الأمطار وقصر فصل اسقوطها، فتتمو حشائش يابسة وشوكية تشبه الحشائش الصحراوية، ويعتبر هذه النطاق من أكثر الجهات سكانا في أفريقيا وبه تقوم الزراعة التي حلت غالبا محل الحشائش معتمدة على الأمطار أحيانا وعلى الري من الأنهار أحيانا أخرى كما في السنغال وغينيا ونيجيريا والسودان وأثيوبيا وغيرها.

ويتعرض الإقليم في أشهر الشتاء بين أكتوبر ومارس لهبوب رياح الهرمتان الجافة وهي رياح شمالية شرقية مصدرها الضغط المرتفع الذي يتكون على الصحراء الكبرى وجنوب غرب ووسط آسيا.

ولا بد من الإشارة إلى أن هذا الإقليم يتراجع أمام زحف الصحراء التي بدأت تلتهم مساحات منه، ويعود ذلك إلى عدة أسباب طبيعية وبشرية (ما هي هذه الأسباب؟ : ضعف النظام البيئي، تذبذب الأمطار، نظم الزراعة الخاطئة، الرعي الجائر، قطع الأشجار لغرض الحصول على الطاقة وغيرها)

(1) تغطي السافانا مناطق الإقليم السوداني بجانب الأقاليم الاستوائية المعدلة كما في هضبة البحيرات، لذلك تعتبر السافانا الأفريقية أوسع مناطق السافانا انتشارا في العالم.

وأخيرا لا بد أن نميز في هذا الإقليم (السوداني) نمطين:

أ- المناخ السوداني في هضبة الحبشة التي يرتفع سطحها في بعض الأماكن إلى أكثر من 1000 م وتنخفض بها معدلات الحرارة عن الأراضي المجاورة بما يعادل 7 درجات مئوية تقريبا، ويؤدي إرتفاعها إلى غزارة أمطارها أكثر من تلك المناطق المجاورة نتيجة لاعتراض سفوحها للرياح الجنوبية الغربية، أو نتيجة لإلتقاء كتل هوائية مختلفة الخصائص مصدرها المحيط الأطلسي والهندي، وللهضبة وأمطارها الفضل الأكبر في مواصلة نهر النيل جريانه نحو الشمال حتي البحر المتوسط (بفضل روافد النيل الحبشة كالنيل الأزرق والسوبات وعطبره) ويطول فصل المطر ويغزر في الأجزاء الجنوبية من الهضبة عنه في شمالها.

ب- الهضبة الجنوبية والساحل الشرقي، وتمتد هذه المنطقة جنوب حوض الكونغو في انجولا ووسط تنزانيا حتي نهر الزمبيزي والساحل الشرقي في موزمبيق وفي غرب مدغشقر، وتتراوح الحرارة هنا بين 16-27°م تختلف نتيجة لتنوع مظاهر السطح بها (الأخدود مثلا أكثر حرارة من الهضبة)، وقد يمثل الإقليم محطات لوزاكا وبيرا واليزابيثفيل، تسقط الأمطار هنا بسبب هبوب الرياح الجنوبية الشرقية التي تسقط أمطارها الغزيرة على الساحل الشرقي (يساعد على غزارتها مرور تيار الموزمبيق الدافئ)، وتصل كميتها هنا إلى أكثر من 120 سم تزيد على المرتفعات، ولكنها تقل كلما توغلنا في الداخل.

ج- أما الجزء الغربي من مدغشقر فتتراوح الحرارة به بين 15-21°م كما في تاناناريف، وتصل كمية الأمطار الساقطة إلى نحو 140 سم يتركز سقوطها في يناير، وترتفع الحرارة إلى 20-28°م في الأجزاء الجنوبية من الساحل (إقليم توليير) وتنخفض بها كمية الأمطار الساقطة إلى 40 سم فقط نتيجة لوقوعها في منطقة ظل المطر.

ثانيا- المناخ المداري الجاف (الصحراوي)⁽¹⁾:

يمتد في القارة ليشمل أجزاء واسعة منها قد تصل في مساحتها إلى نحو ثلث مساحة القارة، تسوده مظاهر فزيوغرافية متنوعة، ويتركز وجوده في الجزء الشمالي من القارة حيث يمتد على شكل نطاق بين دائرتي عرض 15-30 شمالا بإتساع يزيد على 5600 كم من المحيط الأطلسي حتي البحر الأحمر، وبعرض يصل إلى أكثر من 1900 كم، له امتداده في آسيا ممثلا في صحراء بلاد العرب وإيران وغيرها، ويعتبر هذا أكبر نطاق صحراوي في العالم، وقد يساهم موقع القارة بالنسبة لآسيا على امتداده بهذا الإتساع الكبير، كما يمتد هذا النطاق ليشمل السواحل الشرقية من القارة الأفريقية حتي خط الاستواء في الصومال وجيبوتي وأرتريا.

أما الإقليم الصحراوي الثاني فيمتد من جنوب غرب القارة ممثلا في صحراء كلهاري وإقليم ناميب وحوض الأورنج، إلا أنه يتميز بارتفاع سطحه واعتدال حرارته (قد تنخفض في شهر يوليو إلى أقل من 5°م وترتفع حرارة أكتوبر إلى أكثر من 40°م وقد يتكرر فيه حدوث الصقيع، ويتأثر الجزء الساحلي منه بمرور تيار بنجويلا البارد حيث تنخفض درجة الحرارة وتقل الأمطار إلى أقل من 100 مم، بينما تصل في أجزاء أخرى من الإقليم إلى 500 مم.

(1) للتمييز بين الصحراء والتصحر وما تعاني منه القارة منهما أنظر د جمعة طنطيش: "الإمكانات الزراعية في العالم الإسلامي ووسائل توظيفها"، سلسلة بحوث التنمية والحضارة 1، مركز دراسات العالم الإسلامي، مالطا، 1991 (المبحث الخامس التصحر أحد معضلات الاقتصاد الزراعي في العالم الإسلامي، ص 105-126).

المظاهر المناخية في الصحراء الكبرى:

فيما يتعلق بدرجة الحرارة ترتفع فيه درجة الحرارة لتصل أحيانا إلى 55° م في فصل الصيف وأثناء النهار، وقد تنخفض لتصل إلى 12° م بل إلى درجة الصفر في بعض المناطق، ويحدث ذلك نادرا على المرتفعات، ويتراوح المدى الحراري اليومي بين 10-25° م يزداد في فصل الصيف (يوليو) ويصل المدى الفصلي للحرارة 20° م، تتراوح الرطوبة بين 3-20%.

تخضع الصحراء الكبرى لنطاق من الضغط المرتفع في فصل الشتاء تهب منه العديد من الرياح كالسيروكو (على جنوب أوربا) والهرمتان (في إتجاه ساحل غينيا) والخماسين (إلى مصر) والهبوب (نحو السودان) خاصة في فصل الربيع، والقبلي على ليبيا والليفانتز (السولانو) على جبل طارق، وهي جميعا رياح جافة مغبرة.

وتتفاوت كمية الأمطار الساقطة على هذا الإقليم ودرجة الجفاف به بحيث يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام:

أ- الحواف الشمالية المجاورة لإقليم البحر المتوسط شمال دائرتي عرض 28 شمالا ويصيبها بعض الأمطار الشتوية، التي تقل بصورة عامة عن 350 مم مثلما هو في هضبة الشطوط وبعض السواحل الشمالية.

ب- الأطراف الجنوبية من الصحراء ويصيبها أمطار الإقليم السوداني التي قد تصل إلى أكثر من 400 مم في بعض المناطق، ويظهر ذلك إلى الجنوب من دائرة عرض 18 شمالا تقريبا على شكل شريط يمتد من السنغال وموريتانيا غربا حتي أقدام السفوح الغربية لهضبة الحبشة وارتريا، ويتسع هذاالنطاق شرقا ويضيق غربا ذلك أننا نضيف إليه هنا صحراء ارتريا والصومال شرقا.

ج- الإقليم الصحراوي الأوسط، ويوجد محصورا بين القسمين السابقين ويمكن اعتباره ممثلا حقيقيا للصحراء في أفريقيا سواء من حيث كمية أمطاره النادرة والإعصارية أو المدى الحراري اليومي والسنوي.

ثالثا - أقاليم العروض المعتدلة:

1- إقليم البحر المتوسط:

ويتمثل في مناطق محدودة بالقارة تقع عند أطرافها الشمالية الغربية متمثلا في جبال أطلس التل وأطلس العظمي، وعلى طول سواحل البحر المتوسط من الدار البيضاء وحتى ميناء صفاقس في تونس، ثم يبدو المظهر الصحراوي سائدا حتى منطقة طرابلس والجبل الغربي حيث يظهر مناخ البحر المتوسط مرة أخرى، ويظهر مرة ثالثة في منطقة الجبل الأخضر، أما في جنوب القارة فيوجد مثل مناخ البحر المتوسط في منطقة الكاب (كيب تاون) وعند جبال دراكنشتاين وغرب الكارو الصغير (الأطراف الجنوبية للقارة).

وتتفاوت درجة الحرارة في أجزاء الإقليم تبعا لموقعها وارتفاعها، ففي عموما لا تقل في الشتاء عن 10°م، تنخفض على السفوح العليا، مثلما هو في مدينة إفران المغربية التي تقع على ارتفاع 1700م وتنخفض فيها الحرارة إلى -22°م في يناير-21°م في فبراير وتتراوح بين -13-18°م في بقية شهور السنة.

ويتميز هذا الإقليم بأماطه الشتوية التي غالبا ما تسقط نتيجة اضطراب الجو عند مرور المنخفضات الجوية التي بحوض البحر المتوسط، أى خلال فصل البرودة مما يجعلها ذات قيمة فعلية كبيرة إذا قورنت بالأقاليم ذات الأمطار الصيفية وتراوح كميتها بين 300-800مم، وقد ترتفع إلى 1000مم في بعض السفوح الجبلية.

ويسود الجفاف هذا الإقليم خلال الفترة بين شهري ابريل وسبتمبر في المناطق الساحلية، وتطول هذه الفترة في المناطق الداخلية كلما اتجهنا شرقا(أى كلما ابتعدنا عن المحيط الأطلسي مصدر الرياح الممطرة على هذا الإقليم في أفريقيا)

2- إقليم الكاب:

يختلف عن الإقليم السابق بأنه أصغر مساحة من ناحية ومحاط بالماء من عدة جهات، ومن ثم تأثره بهذه المسطحات وما بها من تيارات بحرية، خاصة تيار بنجويلا

البارد في الساحل الغربي وتيار أجولاس (فرع من تيار موزمبيق) الدافئ في الساحل الشرقي، ويتأثر بهما الجهات الساحلية أكثر من تأثر المناطق الداخلية المرتفعة، فتيار بنجويلا البارد يساعد على خفض درجات الحرارة وقللة الأمطار على الساحل الغربي بينما يساعد تيار أجولاس على رفع حرارة الساحل الشرقي من الإقليم وغزارة الأمطار به، وسقوطها في فصل الصيف وتقل كميتها كلما اتجهنا غربا، ففي مدينة بورت اليزابيث على الساحل الشرقي تصل كمية الأمطار إلى 575 مم تنخفض إلى 360 مم في كيب تاون، وهكذا فإن الجزء الشرقي يمثل مرحلة إنتقالية بين إقليم البحر المتوسط والإقليم الصيني، ومتوسط الحرارة في الإقليم 20°م في أشهر الصيف و10°م في أشهر الشتاء ترتفع في الجزء الشرقي عن الجزء الغربي بمقدار 1 درجة مئوية.

وتسود في إقليم البحر المتوسط عامة أشجار دائمة الخضرة أهمها الزيتون والموايح والفواكه كالكروم، والغابات التي يطلق عليها اسم الماكي تنتشر فيها أشجار البلوط والفلين والأرز قطع معظمها وحل محلها الزراعة.

3- الإقليم الصيني:

يقع هذا الإقليم بصورة عامة بين 35-38 شمالا وجنوبيا في شرق القارات، ويتمثل في جنوب شرق القارة (لا يتمثل في شمالها الشرقي، لماذا؟)، تختلف الحرارة في أنحاء الإقليم، فهي مرتفعة في الأجزاء الساحلية منه في إقليم ناتال، يساعد على ذلك تيار موزمبيق الدافئ، بينما نجد أن الحرارة معتدلة على الهضبة، ومتوسط الحرارة إجمالا تتراوح بين 20-22°م صيفا و10-15°م شتاء (ترتفع حرارة المناطق الساحلية عن المناطق الداخلية بمعدل أربع درجات صيفا ودرجتين شتاء) (انظر معدلات الحرارة في مدينتي بورت اليزابيث ودريان).

يتعرض الإقليم لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الممطرة التي تتوغل في الأجزاء الداخلية من الإقليم صيفا ويقنصر تأثيرها على الساحل في نصف السنة الشتوي، وتتراوح كمية الأمطار بين 50-150 سم وقد ترتفع على السفوح الشرقية لجبال دراكنزبرج لتصل إلى 150 سم في بعض الأجزاء وتنخفض فيما وراءها (إلى الغرب منها) لوقوعها في مناطق ظل المطر.

أما عن الحياة النباتية في الإقليم، فإنها متنوعة أيضا حسب تنوع كمية الأمطار الساقطة، وبصورة عامة تغطي الغابات السفوح الجبلية، والمالي في المناطق السهلية والتي قطعت غالبا وحلت محلها زراعات لقصب السكر والأناناس والأرز وحبوب أخرى.

الحياة البرية والمحميات الطبيعية بالقارة:

تعتبر القارة الأفريقية من أكثر قارات العالم تنوعا في بيئاتها الطبيعية والحيوية مما أدى إلى تنوع كبير في الكائنات الحية التي تعيش بها، فمن غابات استوائية كثيفة الأشجار وطويله وتشابك أغصانها، إلى غابات شبه استوائية أقل كثافة وتكثر فيها الممرات والدهاليز بين الشجيرات المتناثرة والحشائش الطويلة، إلى مناطق تسودها الحشائش (السفانا Savana) بمختلف أنواعها: الطويلة (البستانية) والمتوسطة (المكشوفة) والقصيرة (الجافة)، إلى النطاق الصحراوي ذو الظروف المناخية القاسية، ومن بيئة المستنقعات الساحلية حيث تنمو غابات المانجروف إلى بيئة المستنقعات الوحلة حول ضفاف الأنهار وعند مصباتها المروحية الداخلية، وهكذا نتيجة لهذا التنوع البيئي يظهر في القارة تنوع كبير في الكائنات الحية، من النباتات والحيوانات والطيور، فبينما تعيش القردة بمختلف أنواعها متنقلة فوق أشجار الغابة الاستوائية، تنتشر في مناطق السفانا الطويلة والمتوسطة الحيوانات العاشبة الكبيرة كالفيلة ووحيد القرن وحمار الوحش والجاموس والزراف، وعند أطرافها وحيث السفانا القصيرة تعيش كثير من الحيوانات العاشبة واللاحمة كالوعول والظباء والغزلان والأسود والنمور والضباع والثعالب والخنازير البرية، بجانب أنواع مختلفة من الطيور كالنعام والببغاوات وغيرها، وفي الأنهار والمستنقعات تعيش أنواع مختلفة من التماسيح وفرس النهر والأفاعي والأسماك.

وعلى الرغم من أن التجارة بمنتجات الحيوانات البرية (عاج الفيل وناب وحيد القرن وجلود الحيوانات المفترسة والأفاعي وريش النعام وبيضه والحيوانات الحية والطيور وغيرها) قد بدأت منذ عصور بعيدة، إلا أن ما كان يملكه الإنسان آنذاك من وسائل

بدائية لصيد الحيوانات وقتلها لم يحقق سوى جزء من التوازن التي تحققها البيئة الطبيعية بين مكوناتها، إختل هذا التوازن بوصول الإنسان الأبيض إلى القارة واستعمارها لها واستغلاله لخيراتهما بما في ذلك مكونات البيئة الطبيعية، خاصة منها الحيوية والمعدنية، مستعملا منتجات التقدم التقني في ذلك بما في ذلك الأسلحة ووسائل النقل، فبدأ يطارد الحيوانات ويقتلها للحصول على أجزاء منها، ويقطع الغابات والحشائش وهي البيئة الطبيعية المناسبة لحياة تلك الحيوانات، ولا بد أن نشير أيضا إلى أن نمو السكان والعمران والتوسع الزراعي لمواجهة حاجات الإنسان والحيوانات المرباة كان على حساب المساحات التي كانت تشغلها الحياة البرية، كما أن الاعتداءات التي كانت تمارسها قطعان الحيوانات البرية خاصة الكبيرة منها كالفيلة والجواميس على الأراضي الزراعية، والحيوانات المفترسة على قطعان الماشية، دفع إلى عدم رضا السكان عنها ومقاومتها بل وقتلها، وتشكلت عصابات دولية لتهريب بعض أعضاء الحيوانات المقتولة والنباتات والطيور مما عرض بعض الأنواع لخطر الانقراض، كما أن بناء السدود على الأنهار أدى إلى هجرة الكثير من الحيوانات عن مواطنها الأصلية.

وهكذا فإن تعرض بعض الأنواع للانقراض وأخرى في الطريق إليه دفع بالأمم المتحدة ومنظماتها ومنظمات السلام الأخضر التي تهتم بالحفاظ على التنوع الحيوي وحماية البيئة إلى إصدار العديد من القرارات والقوانين التي تحرم الاتجار بتلك الأنواع ووضعت العديد من البرامج والمشروعات للمحافظة على البيئة الحيوية، وشجعت إقامة الكثير من المحميات والمنتزهات للمحافظة عليها بعيدا عن أدوات القتل التي يمارسها الإنسان، واستجابت العديد من دول القارة لهذه الأفكار وقررت تحديد مساحات من أراضيها لجعلها محميات طبيعية، تخضع لإشرافها ومراقبتها، وخضعتا بها من أنواع لاهتمام العلماء بمختلف تخصصاتهم للدراسة من أجل الحفاظ عليها وتنميتها بما يتناسب مع البيئات السائدة، حيث أن الأنواع الحياتية تختلف باختلاف تلك البيئات، وأصبحت تلك المحميات صناعة رائجة للسياحة ومصدر دخل هام للدول التي أقامتها، إذ أنها جاذبة

لآلاف السياح من كافة أنحاء العالم ولمخرجي الأفلام والمصورين المحترفين ولمحبي الحياة البرية ودارسها، الذين غالبا ما تسلحوا بالصبر أثناء دراساتهم، وتم تشكيل الشركات السياحية الكبرى التي تلعب دورا هاما في الترويج والدعاية لتلك الدول ومنتزهاتها.

ومن أشهر تلك المحميات وأقدمها منتزه كروجر الوطني في شمال شرق اتحاد جنوب أفريقيا والذي أقيم كمحمية حكومية سنة 1898 وافتتح كمنتزه وطني⁽¹⁾ سنة 1926 وتبلغ مساحته نحو 19650 كم² يمتد عبر مسافة 350 كم شمال / جنوب بعرض يتراوح بين 65-90 كم مكتملا لمنتزهات اللمبوبو الكبير في الموزمبيق وجونارزو (Gonarzho) في زيمبابوي، وتخرقه مجموعة كبيرة من الأنهار أهمها اللمبوبو والكروكودايل (Crocodile) و أوليفانت (Olifant) وسابي (Sabie) مما يوفر بيئة مناسبة جدا لجميع الحيوانات العاشبة واللاحمة والمائية ومتنوعة الأشجار والزهور⁽²⁾، ولخدمة هذا المنتزه والسائحين أقيمت العديد من البنى التحتية اللازمة كالفنادق والطرق وغيرها.

ومن المحميات الأخرى كازا Kaza Kavango في أفريقيا محمية عبر الحدود الدولية (Zambezi Transfrontier Conservation Area) ويقع عند التقاء حدود كل من بتسوانا وناميبيا وزامبيا وزيمبابوي حيث يلتقي نهر شوبي (Shobe) ونهر الزمبيزي في دلتا الزمبيزي الأعلى وتنتشر المستنقعات الشاسعة ويمتد إقليم السفانا الغنية والشجيرات في بعض الأماكن والغابات الكثيفة في أماكن أخرى في مساحات تزيد على 114000 كم²، وقد تكون المنتزه بمبادرة من مؤسسة حدائق السلام الدولية والصندوق العالمي من أجل الطبيعة

(1) تساهم اليونيسكو منذ نشأتها سنة 1945 في دعم الجهات المسؤولة عن إدارة المنتزه اسوة بالمنتزهات الأخرى والأماكن الأثرية والتراثية التي تقع ضمن اهتماماتها.

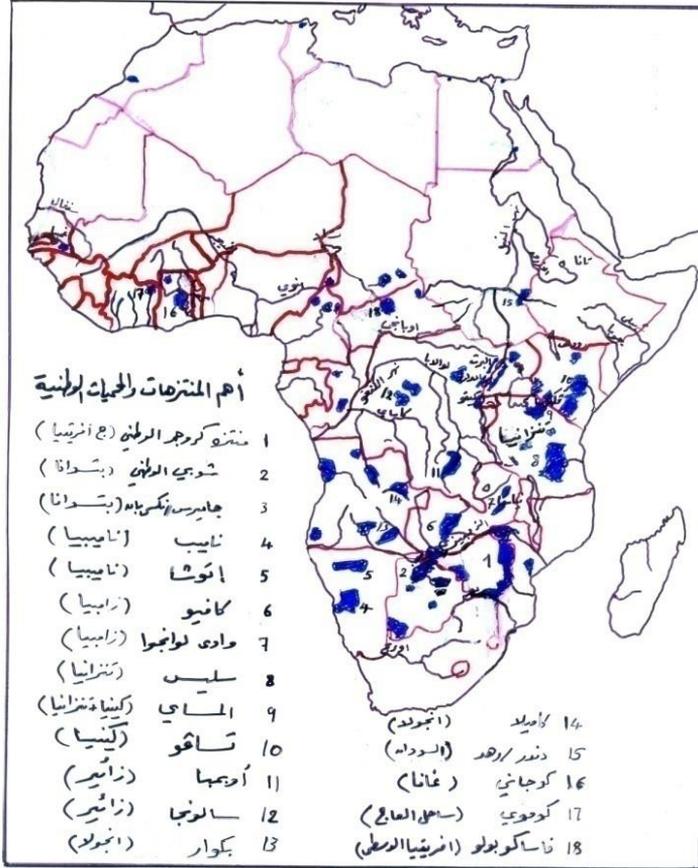
(2) قدر ما به من حيوانات سنة 2009 بنحو 114 نوع من التماسيح، 27000 من الجاموس الأفريقي، 350 من فرس النهر، 17797 من حمار الوحش، 11672 فيل، 120 غوريلا، 5114 زرافة وغيرها من الحيوانات والطيور.

على أن تكون منطقة الزمبزي الأعلى / أو كافانجو للسياحة الدولية وإدارة الموارد الطبيعية العابرة للحدود (النواحي الأربعة)، وقد اتفق وزراء السياحة سنة 2003 في كل من أنجولا وبتسوانا وناميبيا وزامبيا وزيمبابوي على إقامة هذا المنتزه العالمي مضيفين إليه سنة 2006 منطقة شلالات فكتوريا على نهر الزمبزي، وينقسم المنتزه إلى مجموعة من المنتزهات موزعة على الدول المشتركة كمنتزه شوبي الوطني في بتسوانا، وهاونجي الوطني في زيمبابوي ولوبانا في أنجولا وماميلي الوطني في ناميبيا وشلالات فكتوريا ويضم المنتزه أعداد كبيرة من قطعان الحيوانات البرية والمائية والطيور تنتقل في مساحات شاسعة وفي هجرات سنوية وراء الكلاً والماء مما يجعله من أكثر منتزهات أفريقيا جذبا للسياحة في زيمبابوي، ومنتزهات بحيرة توركانا في كينيا حيث تكثر تماسيح النيل والأفاعي وفرس النهر والطيور المهاجرة وغيرها.

هذا وتوجد منتزهات ومحميات طبيعية أخرى في معظم الدول الأفريقية ولكنها أقل أهمية في مساحاتها وتنوعها الحيوي منها منتزه مساقط مرتشيزون والملكة اليزابيث في أوغنده وأخرى قرب نيروبي في كينيا ومحمية الدندر في السودان⁽¹⁾، ومحمية جبل إلبا في جنوب شرق مصر ومرسى مطروح وأسوان في مصر، ومحمية سوس ماسة أكبر محمية لطير أبو منجل في العالم في المغرب حول نهر سوس من منابعه حتى مصبه، ومحمية لشكول حول بحيرة لشكول شمال تونس، ومحميتي شامبي وخشم الكلب في تونس أيضا، وكذلك الحال في الجزائر التي وضعت مشروع العشر سنوات لحماية البيئة سنة 1989 وأنشأت العديد منها في الشط الشرقي وشط مروان وشط الهدنة.

(1) أنشئت محمية الدندر في السودان سنة 1935 على مساحة 3500 ميل مربع ممتدة في مسستنقعات تنتشر بين نهري رهد ودندر من روافد النيل الأزرق.

شكل (28): المحميات الطبيعية في أفريقيا



الفصل الخامس

التربة في أفريقيا

عند مناقشة مشكلات التغذية في العالم ومستقبل السكان به والذين يتزايد عددهم بسرعة كبيرة، يشير الكثيرون إلى عدم وجود المشكلة أو قلة أهميتها، ويقولون بأن العالم غني بخيراته التي لم تستغل بعد والتي يمكن أن تكفي آلاف الملايين الجدد منهم فيما لو أحسن استغلالها، معطين مثالا في ذلك بالقارة الأفريقية ذات الأراضي البكر التي لم تستغل بعد.

إن الأراضي الأفريقية الواسعة بما تحتويه من سكان زاد عددهم عن 990 مليون نسمة سنة 2011 يمكن أن تستوعب أضعافهم أيضا بشرط أن تستغل استغلالا جيدا في إنتاج المواد الغذائية، إن عملية الاستغلال هذه لن تتم إلا بعد دراسة جيدة لطبيعة هذه الأراضي وأنواع التربة السائدة فيها، ومعرفة خصائصها وتركيبها فهو ضروري جدا لقيام الزراعة واختيار النباتات المناسبة لها، كذلك الأساليب والآلات المستخدمة بها أيضا.

وقبل أن نتكلم عن التربة في القارة الأفريقية نشير إلى أنها المادة المفككة أو المفتتة التي تكون الطبقة العلوية من الغشاء الصخري، وتتألف عادة من خليط من مواد معدنية وعضوية، ويدخل في تكوينها عدة عوامل منها المادة الصخرية الأصلية التي تكونت منها، والمناخ وانحدار السطح والكائنات الحية التي تحتويها والزمن الذي مضى على تكوينها، وفي التربة تتوغل جذور النباتات لتستخلص حاجتها من الماء والغذاء⁽¹⁾.

(1) يهتم بدراسة التربة علم التربة ، (Pedology) وجغرافية التربة (Pedography) وعلم نشأة التربة (Pedogenics) (دراسة أصل ونمو التربة) أو علم تكوين التربة (Pedogeis).

ومن الناحية الزراعية تمثل التربة الطبقة السطحية (Topsoil) تميزا لها عن التربة السفلية (Subsoil) فالأولى تمتاز بغناها بالمواد والكائنات العضوية، أما الثانية فتكون مؤكسدة قد تحتوي على رواسب معدنية ثانوية، وقد يتراوح عمق التربة بين بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار، وتتوغل في مسام التربة عناصر سائلة وغازية (ماء وهواء) تؤدي إلى تحلل المواد العضوية والمعدنية.

وقد تكون التربة موضعية (Sedentary, Residual) تكونت في مكانها من نفس الصخر الذي تقع فوقه، وقد تكون منقولة أو غريبة (Transported & Secondary) تكونت في مكان آخر ونقلتها عوامل التعرية المختلفة إلى مكانها الحالي.

وتعد التربة ناضجة (Mature Soil) إذا مر على تكونها زمنا طويلا تحت ظروف مناخية معينة⁽¹⁾، وكان مقطعا مقسما إلى تربة سطحية وسفلية وصخر أصلي، وهكذا تختلف التربة في خصائصها الكيميائية والميكانيكية وفي سمكها ونسيجها (حجم الحبيبات المكونة لها)⁽²⁾ ودرجة تماسكها وطريقة تجمع جزيئاتها ولونها.

ونشير أيضا إلى أنه قد يستدل على خصوبة التربة من لونها، فكلما كان لونها مائلا للسواد كلما ارتفعت فيها العناصر العضوية وهذا يعني خصوبتها بينما كلما كانت عناصر الحديد مرتفعة بها كلما كان لونها ضاربا للحمرة أو الصفرة.

وإذا كان الإنسان لا يتدخل في المناخ والسطح بدرجة كبيرة فإنه يؤثر على التربة تأثيرا

(1) تنقسم التربة حسب الأقاليم المناخية السائدة بها إلى قسمين: أ- تربة جيرية (Pedocal) تنتشر في الأقاليم الجافة، وتكون غنية بأمواد الجيرية و كربونات الكالسيوم ومشتقاتها. ب- تربة حديدية (Pedalfer) وقد تسمى بتربة الأقاليم الرطبة، وتتميز بارتفاع نسبة الحديد بها وكذلك الألومنيوم والصلصال ومشتقاتها وينخفض بها نسبة الجير ومن أنواعها البدزول واللاتيرايت.

(2) تصنف التربة حسب حجم حبيباتها إلى: تربة حجرية (قطر الجزيء 2 ميلليمتر أو أكبر)، تربة رملية خشنة (0.2-2 مم)، تربة رملية ناعمة (0.02-0.2)، تربة طفلية (0.002-0.02)، تربة طينية (أقل من 0.002 مم).

كبيرا فقد يؤدي إلى تغيير نوعها أو تجديدها أو إزالتها، كما يؤثر على النباتات السائدة فيصعب أحيانا معرفة ذلك النبات الذي كان سائدا قبل تدخل الإنسان.

وبصورة عامة يمكن أن نلاحظ على التربة في القارة ما يلي:

أ- إن تأخر اكتشاف القارة واتساع مساحتها وصعوبة التنقل في أرجائها وتطرف مناخها ووجود الكثير من العقبات الطبيعية والبشرية، كل ذلك أدى إلى عدم دراسة التربة بالقارة دراسة دقيقة ومفصلة، وإن وجدت مثل هذه الدراسات فإنها لا تكون إلا في أجزاء محدودة منها، وقبل أن نشير إلى أهم هذه الدراسات فإننا يجب أن نذكر بأن خرائط التربة في العالم بصورة عامة ترسم بصورة نظرية، إذ يتم الربط فيها بين توزيع أنواع التربة المختلفة والأقاليم المناخية والنباتية، فمن المعروف أن لكل إقليم مناخي نباتي تربته المميزة، ومن ثم فإذا نظرنا إلى خرائط التربة في أفريقيا سوف نجدها من هذا النوع الذي يتجاهل التباينات الإقليمية والمحلية، ونحن هنا لا نريد أن ننكر الدور الهام الذي يلعبه المناخ في تكوين التربة، ولكننا نقول بأننا يجب أن ننظر بحذر إلى هذه الخرائط، إذ أن هناك عوامل أخرى تساهم في تكوين التربة أيضا داخل الإقليم المناخي الواحد، فطبيعة التركيب الجيولوجي والتكوينات السطحية التي تنشأ منها التربة ومظاهر السطح تلعب دورا هاما في تكوينها أيضا، بل يلاحظ أن تربات بعض أجزاء القارة قد تأثرت في تكوينها بفعل ظروف مناخية سابقة تختلف عن الظروف السائدة حاليا، فدراسات ميلن (Milne) في أفريقيا المدارية والتي تركزت في أوغندا أظهرت على أن هناك عدة أنواع من التربة داخل الإقليم المناخي الواحد، فهناك تربات شابة، وتربات عملية الغسيل (Leaching) وتربات الجاذبية الأرضية والتربات الفيضية وجميعها ينشأ نتيجة لعوامل تتعلق بظروف السطح.

ب- ملاحظة أخرى عامة نلاحظها على الترب في القارة وهي أنها تحتوي على نسبة عالية من المعادن، ذلك أن التركيب الجيولوجي للقارة والذي يتكون من صخور قديمة نارية ومتحولة ترتفع فيها نسبة المعادن هو السبب في ذلك، ويجدر الإشارة هنا إلى أجزاء واسعة من التربات الأفريقية لا تكون محلية.

ج- نلاحظ أن التربات الأفريقية قد تعرضت للدمار والتخريب بفعل الإنسان مثلما تعرضت له بفعل الطبيعة نفسها (ممثلة في عوامل التعرية)، ويتمثل دور الإنسان في ما يقوم به من أنشطة سواء في طرق الزراعة والرعي وقطع الغابات والحشائش وما يشعله من حرائق، وتتأثر بها التربة الجيدة ذات النسيج الدقيق والمتوسط⁽¹⁾، كذلك التربات التي تتكون على سطوح منحدره.

د- أما عن أهم الدراسات العلمية التي أجريت على التربة في القارة فقد ظهرت حديثا جدا، إذ أن دول القارة بدأت تحاول استغلال مواردها الطبيعية بدراسة التربة ومصادر المياه خاصة في النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي وأطراف القارة، علاوة على المناطق المعتدلة المرتفعة والمزدحمة السكان بوسط القارة. من هذه الدراسات ما قام به ميلن (Milne) عن التربة في أوغنده وشرق أفريقيا ورسم خريطة لتوزيعها، وبندلتون (Pendleton) عن التربات المدارية، وميرف (Vonder Mirve) عن التربة في جنوب أفريقيا، وترابنيل (Trapnell) عن التربة في روديسيا (زيمبابوي حاليا)، وشارتر (C.F.Charter) عن التربة في غانا وتوتهيل Tothil عن التربة في أوغنده والسودان، ودراسات ستيوارت ومؤسست جيفلي وإيرجوبروجيكت وسلخوزبروم وريجوا وخالد بن محمود عن التربة في ليبيا، وغيرها الكثير، ولو أن هذه الدراسات اقتصرت على مساحات محدودة داخل حدود الدولة ذاتها.

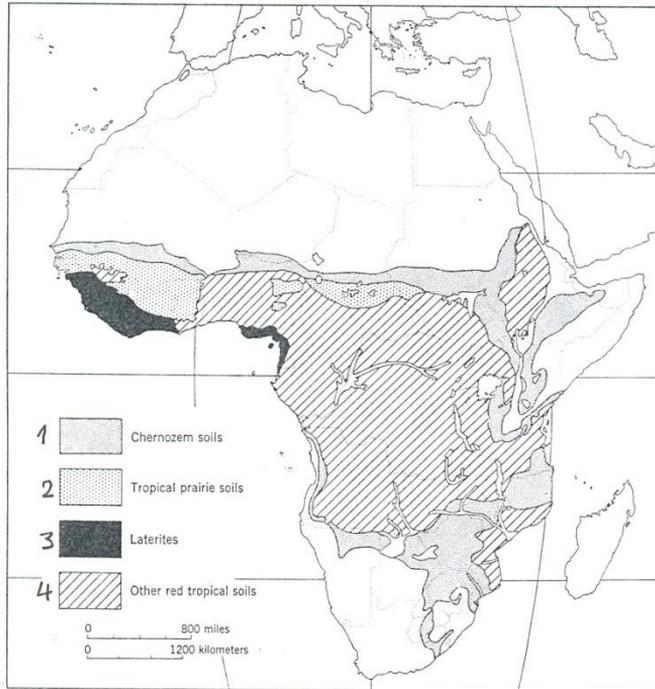
(1) تصنف التربة من حيث حجم حبيباتها وجزيئاتها: قطر الجزيء 2مليمتر أو أكثر = تربة صخرية، من 0.2-2 مللم تربة رملية خشنة، من 0.02-0.2 تربة رملية ناعمة، من 0.002-0.02 تربة طفلية، أقل من 0.002 تربة طينية

أنواع الترب الرئيسية في القارة:

تربة اللاتريت:

تعني كلمة (Later) في اللغة اللاتينية حجرا أو طوبة وطوب هنا تعني الصلابة، تسود في المناطق المروية جيدا (غزيرة الأمطار) حيث ترتفع درجة الحرارة أيضا وتنشط التفاعلات الكيماوية التي تساعد على وجود أكاسيد الحديد والألومنيوم وأكسدة المواد العضوية أيضا، ويزول ماتحتويه التربة من هذه المواد العضوية، وكذلك الأملاح والسيليكات بعملية

شكل (29): أنواع التربة في القارة الأفريقية حسب تصنيف ماريوت (مبسطة)

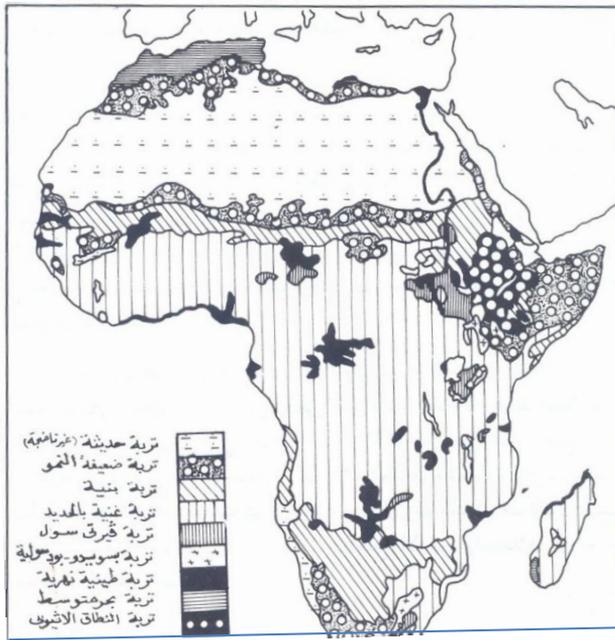


Dudley Stamp, Op.cit ,p89

1 تربة الشرنوزم 2 ترب الحشائش المدارية 3 تربة اللاتريت 4 ترب مدارية حمراء أخرى

الغسيل التي تتعرض لها التربة باستمرار، ولذلك يطلق عليها إسم التربة الحديدية أو البوي (Bowe) في غرب أفريقيا، لونها أصفر أو أخضر يميل للصفرة، يتحول هذا اللون إلى أحمر عند تعرض التربة للهواء، تذوب مكونات التربة الخضراء والصفراء وتبقى مكوناتها الحمراء التي تتكون أساسا من أيروكسيد الألومنيوم وأكسيد الحديد⁽¹⁾. وتنتشر تربة اللاتيرايت في مناطق واسعة من القارة كما في حوض الكونغو وأجزاء من ساحل غينيا كما في سيراليون وغينيا، وفي أفريقيا الوسطى ومدغشقر وبعض أجزاء من هضبة البحيرات والمناطق المنخفضة في الأخدود ولو أنها تكون هنا ذات لون أفتح.

شكل (30) أهم أنواع التربة السائدة في القارة



جودة حسنين جودة، جغرافية أفريقيا الإقليمية، دار النهضة العربية، بيروت 1981، ص 106

(1) هناك آراء عديدة حول تكون هذه التربة

التربة السوداء (الشرنوزم)، أو تسمى بتربة القطن السوداء:

وهي تربة صلصالية سوداء ثقيلة سيئة الصرف بسبب دقة حبيباتها واندماجها، فهي تشبه إلى حد كبير تربة الشرنوزم في المناطق المعتدلة، ولو أن الأخيرة أكثر خصوبة وأفضل صرفا وأسهل في زراعتها، تتعرض للتشقق في فصل الجفاف، وتصبح مناطق مستنقعات في فصل الأمطار، تنتشر هذه التربة في مناطق الحشائش بالقارة خاصة في شرقها وجنوبها (مثلث الذرة) وفي حوض نهر النيل الأعلى وحوض نهر الزمبيزي وفي شمال ساحل غينيا، وتزداد هذه التربة خصوبة كلما ابتعدنا عن النطاق الغزير الأمطار نحو النطاق شبه الجاف وتتحول في لونها إلى الكستنائية كلما تقدمنا في هذا الاتجاه.

التربة الكستنائية (أو البنية):

وهي تربة تسود في المناطق التي تقل فيها كمية المطر، كما في منطقة الساحل في غرب أفريقيا، ضمن حدود الإقليم السوداني حتى أطراف الصحراء، يكون لونها كستنائيا في المناطق الغزيرة الأمطار وتميل إلى البنية والحمراء في المناطق القليلة الأمطار، تحتوي على عناصر غذائية أكثر من السابقة أهمها الحديد، ولكنها أقل سمكا من التربات الاستوائية، تختلط مع تربات أخرى كالرملية في الجهات الجافة وتربة القشور الكلسية أو الجيرية في المناطق شبه الجافة، ومع تربة البدزول في الجهات الرطبة.

التربات الصحراوية:

وتتعدد أنواعها وتباين خصائصها الطبيعية، فقد يسودها الترب الرملية المتحركة بفعل الرياح والتي غالبا ما تتكون من 60% من الحصى والرمال الناعمة وأقل من 10% من الطين ومصدرها الصخور التي تحتها والتي تأثرت بعوامل التجوية والتعرية على مر العصور الجيولوجية عندما كانت القارة فوق الماء ولملايين السنين كما في فترة التعرية الميوسينية القديمة التي امتدت بين 15-30 مليون سنة والتي تعرض فيها سطح القارة للتعرية، وفحص جزيئاتها المعدنية الدائرية وشبه الدائرية يشير إلى تأثيرها للتعرية المائية أو الهوائية، وتمتد على شكل عروق واسعة المساحة أحيانا (مثل العرق الكبير في الصحراء

الكبرى، وقد يبدو السطح صخريا أو حصويا كما هو في الحمادة الحمراء والسيرير في ليبيا، وقد تغطي الأرض تربات ملحية هي مخلفات بحيرات أو بحار قديمة كانت تغطي المنطقة وجفت أو في طريقها للجفاف مخلفة رواسب ملحية، كما أن هناك تربات أخرى تكونت بفعل عوامل التعرية والتجوية والإرساب تنتشر في صحراء القارة في شمالها وجنوبها الغربي.

بصورة عامة فإن معظم التربات الصحراوية يمكن استغلالها واستصلاحها في الزراعة إذا ما توفرت المياه اللازمة لها، ولو أنها بحاجة أيضا إلى رفع نسبة المواد العضوية بها.

تربات البحر المتوسط:

وهي تربات حمراء وكستنائية رمادية في المناطق الغزيرة الأمطار تشبه التربة الكستنائية السابقة (في الإقليم المداري)، يلاحظ وجود تربات ذات القشور الكلسية أو الجبسية الصلبة درسها ميرف (Merve) في جنوب أفريقيا وتتصف التربة هنا بأنها رقيقة بصورة عامة وغير ناضجة والعمليات الكيميائية فيها محدودة نتيجة الجفاف السائد، وقد تحمل التربات السائدة هنا تسميات مختلة مثل التيراروزا وريندزينا التي توجد في شمال غرب أفريقيا (جبال أطلس والجبل الأخضر في ليبيا ويميل لونها إلى البني والأحمر، وتربة الرندزينا الرمادية الداكنة أو البنية أو السوداء، وترتفع بها نسبة التكوينات الجيرية وتنتشر في شمال القارة أيضا.

تربات المستنقعات:

وهي تربات طينية ترتفع بها نسبة الأملاح كما في مستنقعات بانجويلو (Bangweulu) في زيمبابوي (روديسيا) وفي جنوب السودان ومستنقعات سيراليون وحول بحيرة تشاد وفي أماكن متفرقة أخرى، وقد ثبت صلاحية هذه التربة للزراعة إذا جففت واستصلحت أرضها بعملية الغسيل لها، وهنا لا بد من الإشارة إلى مشروع قناة جونجلي في السودان التي تهدف الحفاظ على المياه التي تضيع في مستنقعات جنوب السودان بالبحر، كذلك تجفيف بعض المساحات التي تغطيها المستنقعات، ويهدف المشروع ربط نيل البرت بنهر السوبات دون

المرور ببحر الجبل، بدأ تنفيذه في الثمانينيات من القرن الماضي وتوقف نتيجة التمرد الذي حدث في جنوب السودان وانتهى به إلى إنقسامه.

تربات الإقليم الصيني:

وهي غالبا ترب رسوبية مجلوبة من الهضاب المجاورة، سوداء تشبه الشرنوزم أيضا، يميل لونها إلى البني الأحمر في المناطق الغزيرة الأمطار كاللاتيرايث التي تختلط بها.

التربات الفيضية:

وهي تربات منقولة بواسطة المياه التي قد تكون جلبتها من أماكن بعيدة وذات تربات متباينة، فهي تربة خليطة غالبا ما تكون طينية صماء نتيجة لدقة ذراتها، وبهذا فهي سيئة الصرف وتكثر بها المستنقعات، ولكنها غنية بعناصرها المعدنية والعضوية، فهي بلا شك خصبة مناسبة لزراعة العديد من المحاصيل الزراعية بشرط بناء نظام صرف جيد لها، وتنتشر هذه الترب في أودية الأنهار ودلتاواتها، كما في أودية النيل والزمبيزي وغيرهما.

التربة البركانية

من التربات الخصبة الغنية بعناصرها المعدنية وتنتشر في هضبة الحبشة وبعض المناطق الأخرى التي تعرضت لثوران البراكين في العصور القديمة، وتساهم في زيادة خصوبة التربة الفضية المجلوبة بواسطة الأنهار والروافد النهرية كما في وادي النيل ودلتاه.

التربة الجبلية:

وهي ترب محلية التكوين تتكون نتيجة لعمليات التجوية والتعرية، غالبا ما تتصف بقلّة سمك طبقاتها نتيجة لتعرضها للتعرية والانزلاق خاصة في السفوح الجبلية المنحدرة، ولا تصلح للزراعة إلا إذا حولت تلك السفوح خاصة المنخفضة منها إلى مدرجات، وتم معالجتها بالمخصبات العضوية والكيميائية، وتنتشر مثل هذه المدرجات في المناطق المزدحمة السكان حيث تكون الحاجة ماسة إلى الأرض ولو ارتفعت تكاليف الإنتاج بها مثلما هو في الهند والصين واليابان وأندونيسيا وبعض دول أمريكا اللاتينية.

الباب الثاني

مصادر المياه في القارة (دراسات هيدروغرافية)⁽¹⁾

(1) الهيدروغرافيا علم يهتم بدراسة المسطحات المائية كالبحار والمحيطات والبحيرات والأنهار وخصائصها ورسم خرائط لها. وقد تكون مرادفة لتعبير هيدرولوجيا إلا أن الأخيرة تشمل أيضا استغلال المياه والتحكم فيه.

ويشتمل هذا الباب على الفصول الآتية:

✍ الفصل الأول: المشكلة المائية وأبعادها في القارة الأفريقية

✍ الفصل الثاني: الأنهار الأفريقية

✍ الفصل الثالث: البحيرات الأفريقية

✍ الفصل الرابع: المياه الجوفية بالقارة

الفصل الأول

المشكلة المائية وأبعادها في القارة

ونحن نناقش هذا الموضوع الحيوي لا بد أن نضع أمام أعيننا مشكلة قائمة وهي أن القارة تعاني في أجزاء واسعة منها من مشاكل مائية بأشكال مختلفة، حتى تلك المناطق التي تتمتع بأمطار غزيرة طول العام لا تبعد كثيرا عن هذا الواقع، مشكلة البحث هذه تدفعنا إلى وضع العديد من الفرضيات منها:- هل هذا النقص حقيقي أم مجرد إدعاء؟، وهل هذا النقص إن وجد هو في الكمية أم في النوعية أم فيهما معا؟، هل هذا النقص إن وجد ناجم عن سوء التوزيع الجغرافي للمياه أم عن سوء الإستخدام البشري لها؟، أم هو نتيجة لعدم تنمية الموارد المائية بصورة تتناسب مع تطور الحاجات البشرية الناجمة عن زيادة السكان؟ وإذا كانت هذه المشكلة غير متجانسة تماما في جميع أجزاء القارة، فكيف يمكن وضع الحلول المناسبة لها في كل جزء منها؟

وبتحليل عناصر هذه المشكلة وتقييمها وفق منهج جغرافي علمي وصفي إقليمي فإننا يمكن أن نحدد أبعادها، ومن ثم استشراف المستقبل من خلال وضع المخططات المائية المتكاملة في دول القارة، وعلى ضوء ما تم أخيرا من خطوات على سبيل الوحدة الأفريقية يمكن وضع الحلول المناسبة لها، وخير مثال لنا ما حدث في ليبيا عندما حلت مشكلة النقص الشديد في المياه في الأجزاء الشمالية منها بنقل المياه من الجنوب عبر النهر الصناعي، فهل يمكن تحقيق ذلك على مستوى إقليمي أو قاري؟

وهكذا وقبل أن نناقش هذه المشكلة على مستوى القارة الأفريقية نود أن نطرح التساؤل التالي: هل هناك مشكلة مياه في العالم؟

إن طرح السؤال بهذا الطريقة قد يجعله غامضا، ذلك أن كرتنا الأرضية هي كرة ماء

أكثر منها يابسا، فالبحار والمحيطات تغطي 79% من مساحتها، ولا يساهم اليابس إلا بنحو 21% من هذه المساحة، فالمشكلة إذن ليس في نقص المياه عامة، وإنما في العذبة منها، خاصة أن هذه الأخيرة وبأشكالها المختلفة (غازية، سائلة، صلبة، سطحية أو باطنية) لا تشكل في جملتها سوى 3% من كميات المياه في العالم، وتتميز هذه أيضا بأن نحو 75% منها في شكل جليد يتجمع عند القطبين، مما يجعل المياه المستخدمة فعلا (سطحية وباطنية) محدود في 25% من مجموع المياه العذبة في العالم⁽¹⁾.

وعلى الرغم من محدودية المياه العذبة في العالم، إلا أنها لا تشكل فعلا مشكلة حقيقية أمام البشرية، فالأكثر خطورة هو أثر توزيعها الجغرافي على إيجاد المشكلة، والتي تجعل الإجابة على السؤال السابق (بنعم)، يدلنا على ذلك تلك الأرقام المخيفة التي ترد في تقرير الأمين العام للأمم المتحدة بمناسبة اليوم العالمي للمياه سنة 2002 وتكررت في تقارير لاحقة وأشير فيها إلى⁽²⁾:

10. أن هناك 1.01 مليار نسمة من سكان العالم لا يحصلون على مياه آمنة ونقية، وقد يعيش هؤلاء السكان في مناطق غنية بمطارها أو أنهارها.

11. أن هناك 2.5 مليار نسمة لا تتوفر لهم وسائل النظافة الصحية لنقص المياه الضرورية لذلك.

12. أن هناك 5 مليون نسمة يموتون سنويا في أنحاء العالم بسبب أمراض تسببها المياه الملوثة، هذا العدد يعادل عشر أضعاف ما يموتون من السكان في الحروب.

13. أن ثلثي سكان العالم سيعيشون سنة 2025 في مناطق ستعاني من نقص المياه.

(1) د. السيد البشري (مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي)، أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، 1998، ص 12

(2) رسالة الأمين العام للأمم المتحدة بمناسبة اليوم العالمي للمياه 2002.

وقد تأكدت هذه النظرة التشاؤمية في مؤتمر مدريد سنة 2000 الذي إنعقد برعاية حلف الأطلسي، والذي أكد أن المياه ستكون أحد أسباب الحروب والصراعات المستقبلية خاصة في مناطق العجز المائي كما في القارة الأفريقية والشرق الأوسط.

ورغم ذلك فإن آخرين يرون أن الماء مادة خام قابلة للتحويل والنقل والزيادة، ذلك أن المشكلة لا تتمثل في قلة موارد المياه، بقدر ما هي سوء توزيعها، ولما كان الإنسان ذو إمكانيات كبيرة، وقادر بتقنياته على تطويع هذه الظاهرة الطبيعية، فإنه بإمكانه جعلها عامل وحدة وليست عامل صراع، وهذا يعني أن التعاون الدولي في البحث عن الموارد المائية وتقييمها وتنظيم إستغلالها وتوزيعها وتقاسمها سوف يؤجل على الأقل ظهور المشكلة إلى زمن أبعد بكثير من ذلك الذي حدده الأمين العام في رسالته، فها هم زعماء العالم في اجتماعهم بمناسبة الألفية الثالثة يتفقون على التخطيط لتوفير وتأمين المياه الصالحة للشرب لنصف المحتاجين إليها بحلول عام 2015 رغم الصراعات القائمة⁽¹⁾، وكذلك كان قرار زعماء العالم الذين اجتمعوا في جوهانسبرج في مطلع سنة 2002 بإنقاص عدد المحتاجين إلى المرافق الصحية بحلول عام 2015⁽²⁾.

(1) قد يكون من أبرز الأمثلة على ذلك الذي حدث بين نيجيريا والنيجر عندما أقامت الأخيرة سددين على نهري لاميدو وماجيا من روافد نهر النيجر وتضررت نتيجة لذلك الزراعة في منطقة سوكوتو شمال نيجيريا، وحدث أيضا الشئ نفسه بين نيجيريا والكاميرون عندما قامت الأخيرة ببناء سد على نهر بنوي رافد النيجر، وتضررت نتيجة ذلك الزراعة وصيد الأسماك في منطقة جونغلا في نيجيريا، وقامت نزاعات أخرى بين موريتانيا والسنغال حول تقاسم مياه نهر السنغال المشترك بينهما.

(2) UN.International Year of Fresh Water.2003:Supplying Water for a Price.- New York,2003.

ويقدر البنك الدولي أن جملة الاستثمارات اللازمة لتوفير الصالحة للشرب في الدول النامية إلى 14-30 مليار دولار يصرفها العالم سنويا على مرافق المياه.

الإمكانات المائية في القارة الأفريقية (نظرة عامة):

قبل الحديث عن هذه الإمكانيات الأفريقية لا بد أن نشير إلى ملاحظة هامة وهي أن هناك تناقض في الأرقام المقدمة عن تقديرات المياه في الدول المختلفة، مما يجعل من الصعب الثقة فيها أحيانا، وتعود الاختلافات إلى عدة عوامل منها اختلاف الفترة التي قدرت خلالها كميات المياه، كما اختلاف الأسس والنظريات التي اعتمد عليها في حساب تلك الكميات.

1- يقدر البعض كمية المياه المتجددة في القارة الأفريقية بنحو 3959 مليار متر مكعب أو ما يعادل 9.2% من مجموع المياه المتجددة في العالم، والتي قدرت بنحو 42833 مليار متر مكعب سنة 2000⁽¹⁾.

وإذا أخذنا في الاعتبار عدد السكان في القارة والذي قدر بنحو نحو 970 مليون نسمة 2009، فإن متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة يصل إلى 4961 م³ للفرد سنويا، وبالمقارنة بين هذا المتوسط ومثيله على المستوى العالمي والذي يبلغ نحو 7071 م³ سنويا فإن هذا يعني أن نصيب الفرد الأفريقي يعادل 70.2% من نصيب الفرد على المستوى العالمي، ونحو ربع نصيب الفرد في أمريكا الجنوبية 23000 م³.

2- يتفاوت نصيب الفرد من المياه المتجددة في القارة تفاوتاً كبيراً من دولة إلى أخرى، فيصل إلى 408 م³ في تونس، و740 م³ في رواندا، و529 م³ في بورندي، و470 في الجزائر، و151 م³ في ليبيا، ليصل إلى 627 ألف م³ في الكونغو (زائير)، و24496 م³ في الكونغو الشعبية، و313300 م³ في الجابون (انظر الجدول 1 بالملحق لمزيد من التفاصيل).

وهكذا يمكن القول بأن الإمكانيات المائية تتفاوت بين الدول الإفريقية، فبعضها يعاني

(1) World Bank..-World Development Indicator 2002.- New York, 2003.pp150-152

سوف ينخفض نصيب الفرد في القارة نتيجة تطور عدد السكان بها من ناحية وثبات الموارد المائية المتجددة من ناحية أخرى.

من عجز في موارده المائية⁽¹⁾، وينخفض بها كثيرا نصيب الفرد منها مثلما هو في دول شمال القارة الإفريقية، وبعض دول وسطها كرواندا وبورندي وكينيا وأثيوبيا وجنوب أفريقيا، وزيمبابوي، وتعاني هذه الأقطار من ضغوط مائية بل يعاني بعضها من وقوعها تحت حدود الندرة النسبية، بل أن هناك دول تقع تحت مستوى الندرة التامة للمياه كما هو الحال في تونس وليبيا والجزائر، فعلى سبيل المثال فإن متوسط نصيب الفرد في ليبيا من المياه المتجددة والتي تقدر بنحو مليار متر مكعب، ينخفض إلى 151 م³ سنويا.

جدول (10): متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة في بعض دول شمال أفريقيا سنة 2000

| الدولة | متر مكعب سنويا | الدولة | متر مكعب سنويا | الدولة | متر مكعب سنويا |
|-----------|----------------|--------|----------------|---------|----------------|
| ليبيا | 151 | المغرب | 1045 | تونس | 408 |
| الجزائر | 470 | مصر | 1071 | السودان | 4953 |
| موريتانيا | 4278 | تشاد | 5589 | النيجر | 3000 |

المصدر: Ibid الموارد المائية المتجددة في بعض الدول الأفريقية في وسط وغرب أفريقيا سنة 2000

وإذا ما عرفنا ان المياه الداخلية المتجددة في مصر لا تتجاوز 2 مليار متر مكعب، فإن هذا يعني انخفاض نصيب الفرد من هذه المياه بحيث لا يتجاوز 30 م³ سنويا، بينما يرتفع هذا النصيب إلى 1071 م³ إذا اضعفنا المياه الوافدة إليها من خارجها.⁽²⁾

3- تساهم المياه الوافدة بقدر كبير في الميزان المائي لعدد من الدول الأفريقية

(1) من الدول التي ينخفض فيها نصيب الفرد إلى ما تحت خط الندرة النسبي بين (1000-1700 م³) سنويا نحو 13 دولة غالبا ما تقع في الحزام الصحراوي

(2) الهيئة القومية للبحث العلمي ومعهد الإنماء العربي (التقرير الاستراتيجي الأفريقي 2002)، القاهرة 2003

كالسودان ومصر وبتسوانا وجمهورية الكونغو وتشاد وغانا والموزمبيق (انظر الجدول 9) وكانت مصدر صراع أوتعاون بين الأقطار الأفريقية في الأحواض المائية المشتركة فعندما قامت النيجر ببناء سدين على نهري لاميدو وماجبا من روافد النيجر تأثرت سلبا الزراعة في منطقة سوكتو شمال نيجيريا، كما حدث النزاع بين نيجيريا والكاميرون عند بناء الأخيرة سد على نهر بنوي (أحد روافد النيجر) مما أضر بالزراعة وصيد الأسماك في ولاية جونجولا بنيجيريا، ومثل هذه النزاعات حدثت بين السنغال وموريتانيا ودول حوض السنغال، وبين الصومال وأثيوبيا على مياه نهري شبيلي وجوبا.

وعلى العكس من ذلك فإن نهر النيل كان حتى وقت قريب⁽¹⁾ المثال الذي يحتذي به كمثال للتعاون بين دول الحوض، فقد أقيمت على هذا النهر العديد من المشروعات المشتركة التي تقاسمت فيها دول الحوض الفوائد الجمة من هذه المشروعات، فليس غريبا أن تقوم مصر ببناء سد أوين (OWEN) على مخرج نهر النيل من بحيرة فكتوريا في أوغندا لتوفير المياه وتخزينها في بحيرة فكتوريا لمصلحة مصر على أن تستفيد أوغندا بالطاقة الكهربائية المولدة منه⁽²⁾، كما ساهمت مصر في بناء سدود عديدة في السودان كسد جبل الأولياء على النيل الأبيض وسد سنار على النيل الأزرق و سد خشم القربة على نهر عطبرة، وفي داخلها لتخزين مياه الفيضان والاستفادة منها في أوقات التحريق في مصر والسودان، من أكبر تلك المشروعات السد العالي الذي قامت مصر ببنائه على النيل في أراضيها وتحملت إقامته من ناحية وعوضت السودان عن الأراضي التي أغرقها مياه بحيرة السد في أراضيها من ناحية أخرى، هذا علاوة على تلك المشروعات التي أقيمت على أنهار مشتركة أخرى كنهري الأورنج بين إتحاد جنوب إفريقيا وناميبيا، ونهر الزمبيري بين دول حوضه.

(1) نقول حتى وقت قريب لأن الصراع على مياهه بدأ بدب بين دول حوضه خاصة بعد بدئ أثيوبيا بتنفيذ مشروع سد النهضة على النيل الأزرق أكبر روافد النيل الحبشية.

(2) لم يتم التخزين في البحيرة نظرا لعدم موافقة كل من كينيا وتنزانيا على ذلك، إذ كان مثل هذا العمل سيسبب في غرق مساحات من أراضيها المطللة على البحيرة.

جدول (11): الموارد المائية في بعض الدول الأفريقية ومتوسط نصيب الفرد منها وتبادل المياه ودرجة الاستقلالية

| معامل الاستقلالية | نصيب الفرد المقدر من المياه سنة 2025 حسب تقدير الأمم المتحدة | نصيب الفرد من المياه سنة 2000 | متوسط كمية الموارد المائية المتجددة سنويا (كم3) | | | | الدولة |
|-------------------|--|-------------------------------|---|---------|--------------------------------|---|----------------|
| | | | منها مياه سطحية خارجة إلى الدول المجاورة | المجموع | مياه سطحية وافدة من دول مجاورة | المياه المتوفرة طبيعيا سطحية وجوفية محلية | |
| 100% | 18080 | 30417 | a 100- | 226 | 00 | 226 | غينيا |
| 100 | 19802 | 33000 | 00 | 160 | 00 | 160 | سيراليون |
| 86 | 35045 | 73650 | 00 | 232 | 32 | 200 | ليبيريا |
| 99 | 3328 | 5253 | b6- | 77.7 | 1.0 | 76.7 | ساحل العاج |
| 57 | 1442 | 2632 | 00 | 53.2 | 22.9 | 30.3 | غانا |
| 96 | 1415 | 2592 | c7- | 12 | 0.5 | 11.5 | توجو |
| 40 | 2322 | 4230 | 00 | 25.8 | 15.5 | 10.3 | بنين |
| 79 | 1530 | 2511 | d0.2 | 280 | 59 | 221 | نيجيريا |
| 958 | 10593 | 18600 | e40- | 280.5 | 12.5 | 268 | كاميرون |
| 100 | 24737 | 39058 | 141-f | 141 | - | 141 | أفريقيا الوسطى |
| 92 | 9724 | 19730 | 00 | 1019 | 84 | 935 | زائير |
| 100 | 507 | 815 | 6.39 | 6.3 | 00 | 6.3 | رواندا |
| 100 | 311 | 538 | 1.59 | 3.6 | 00 | 3.6 | بورندي |
| 90 | 1537 | 2655 | 10.79 | 89 | 9 | 80 | تنزانيا |

المصدر FAO/ AUASTAT 1995. OSS. Op.cit.p 29

A منها 40 في مالي، 15 في غينيا بيساو، 32 في ليبيريا، 2 في السنغال

B إلى مالي c إلى غانا d إلى النيجر e إلى نيجيريا وتشاد والكنغو f إلى أوغندا عن طريق بحيرة فكتوريا

4- لا بد أن نشير هنا إلى أن الحصول على مياه صالحة للشرب ليس مرتبطا بوفرة المياه ويمكن تبين ذلك من خلال الجدول رقم 12: ومنه يتضح التناقض بين الوفرة في المياه وتوفر المياه الصحية اللازمة للسكان، فزائير وهي أكثر البلدان الأفريقية مياها، لا تقدم المياه النقية إلا إلى 17% من سكانها الريفيين وإلى نحو 71% من سكانها الحضر، بينما يعتمد الباقون على مياه البحيرات والمستنقعات والأنهار الملوثة غالبا في الحصول على حاجتهم من الماء مما قد يؤدي إلى انتشار الأمراض بينهم.

5- تنخفض في الدول الأفريقية معدلات استثمار المياه بها بصورة عامة، فأقصى استغلال لها في ليبيا حيث يستخرج من المياه ما يعادل نحو 3.5 مليار متر مكعب، في حين لا تزيد المياه المتجددة عن مليار فقط، ويعتمد الضخ هنا على المياه الجوفية، وفي مصر قد يصل معدل الاستثمار إلى 100% (ويقدرها البنك الدولي بنحو 80.4%)، فاستهلاكها من المياه يصل إلى أكثر من 66.6 مليار متر مكعب في حين لا تزيد مواردها المتجددة الوافدة عن طريق النيل عن 55.5 مليار والمياه الجوفية 4.9 مليار م³ وتصل هذه النسبة إلى 31.5% في الجزائر و28% في تونس و36.8% في المغرب و19.7% في مدغشقر و26.6% في جنوب أفريقيا، وتنخفض إلى أقل من 1% في كل من الموزمبيق وموريشيوس وغينيا وأنجولا وبنين وبتسوانا وليسوتو والكاميرون وتشاد (انظر الجدول 1 بالملحق) وهذا يعني أن مياه كثير من دول القارة تضيع هدرا في البحار المجاورة أو بالبخر والتسرب في المستنقعات والسدود النباتية.

جدول (12): نسبة السكان (ريف وحضر) الذين يتحصلون على مياه صالحة للشرب في دول غنية بمياهها في أفريقيا

| نسبة السكان الذين يتحصلون على مياه نقية | الدولة | |
|---|--------|-------|
| | ريف % | حضر % |
| | 13% | 77% |
| | 17 | 71 |
| | 26 | 89 |
| | 42 | 82 |
| | 40 | 34 |
| | 31 | 23 |
| | 42 | 80 |
| | 43 | 86 |
| | 31 | 85 |
| | 46 | 72 |
| | 48 | 88 |
| | 39 | 81 |
| | 36 | 72 |
| | 49 | 87 |

المصدر: أنظر الجدول 1 بالملحق

وهنا لا بد أن نشير إلى أن استثمار المياه المتوفرة داخل البلاد والقارة يرتبط بمجموعة من العوامل البشرية والطبيعية منها درجة التطور الاقتصادي والاجتماعي للدولة، والوحدة الوطنية والترابط الاجتماعي بين سكانها والاستقرار السياسي بها، كذلك مدى توفر الاستثمارات ومصادر التمويل، هذا علاوة على الظروف المناخية السائدة خاصة

كميات الأمطار الساقطة والتي إن انخفضت قيمتها تؤدي إلى ارتفاع تكاليف الانشاءات التي تستهدف استغلالها.

وبصورة عامة نلاحظ أنه بينما تتميز دول القارة في شمالها وجنوبها بتطورها واستقرارها النسبي، ووسط القارة بتخلفه النسبي وعدم استقراره ومشاكله البيئية، فإن توزيع المياه المتجددة في القارة يكون بصورة معاكسة (ندرة في الشمال والجنوب ووفرة في الوسط).

المياه الأفريقية عامل صراع أم عنصر وحدة؟:

رغم ما يظهر بين الحين والآخر من خلافات في القارة الأفريقية حول تقاسم المياه واستخدامها، إلا أننا نعتقد بأن هناك ثمة روابط وقواسم مشتركة تجعل من المياه عامل وحدة في أفريقيا تشير منها إلى:

1- تحتوي القارة الإفريقية على نحو 10% من المياه العذبة في العالم، وهي كمية كافية لسكانها وفي المستقبل أيضا، غير أنها تتوزع في القارة بصورة غير متكافئة، فنحو 50% من مياه أفريقيا تتركز في حوض الكونغو، وأكثر من 50% من مياه الوطن العربي تتركز في السودان مثلا، و في تلك المناطق يضيع القدر الأكبر من المياه بالتصريف إلى البحر أو التبخر، ومن ثم فإن التعاون الأفريقي سوف يؤدي إلى إمكانية تقليل الفاقد من المياه من ناحية ونقل المياه من مناطق الوفرة إلى مناطق الندرة بالقارة من ناحية أخرى.

2- تشترك أقطار القارة الأفريقية في أحواض مائية سطحية وجوفية تمتد عبر الحدود، ففي العالم يوجد نحو 260 حوضا مائيا نهريا مشتركا يقع 50 منها في القارة الأفريقية يبين بعضها جدول 12 ويكفي هنا أن في دولة غينيا وحدها يقع نحو 12 نهرا دوليا مشتركا⁽¹⁾ ، وأن نهر النيل يشترك في حوضه 10 دول أفريقية، ونهر الكونغو سبع دول، ونهر

(1) من بين تلك الأنهار المشتركة في غينيا: أنهار السنغال وغمبيا والنيجر وسستور وأدينا وساساندرا وكوروبال وسكارسي وكاما وسيوا وسان بول وكابا وجريت سكارسكي وغيرها

شاري ست دول أيضا، وأن هناك نحو 18 دولة تشارك الوطن العربي الأفريقي في مياهه السطحية⁽¹⁾. (انظر الفصل الثاني من هذا الباب)، ونتيجة لهذا الواقع (أحواض مائية مشتركة) يصبح من الضروري تعاون تلك الأقطار من أجل استغلال تلك الموارد وضبط توزيعها لمصلحة المشاطئين لها.

ومن ناحية أخرى فإن الأحواض المائية الجوفية تمتد هي الأخرى عبر الحدود الدولية في معظم أجزاء القارة، كما سنرى فيما بعد، مما يجعل من الضروري تعاون تلك الأقطار في مجال استثمار المياه، والذي تحقق من خلال العديد من الهيئات والمنظمات المائية الأفريقية كالمركز الإقليمي لإدارة الموارد المائية المشتركة (WMO) (Water Management Organization) برعاية اليونسكو ومقره طرابلس ومنظمة "المركز الدولي لتقييم الموارد المائية الجوفية" (IGRAC) وإدارة الأحواض المائية الدولية المشتركة (Internationally Shared Aquifers Resources Management) (ISRAM)، ومجلس وزراء المياه الأفارقة (AMCOW) والهيئة الليبية التونسية الجزائرية لاستغلال الحوض المائي المشترك، والقطاع المائي الغرب أفريقي (WAWS) (West African Water Sector) ومقره في واجادوجو، ومركز مراقبة الساحل والصحراء (OSS) (Observatoire du Sahara et du Sahel) هذا بالإضافة إلى هيئات ومؤسسات محلية وقومية وإقليمية ودولية أخرى تهتم بشئون المياه.

3- تتفاوت الأقطار الأفريقية في مستويات الخبرة والدراية في مجال المياه مما يدعو هذه الدول لتبادل هذه الخبرات والتعاون في مجال المياه.

ويمكن القول بأن من أبرز الأمثلة على التعاون القائم بين الدول المشتركة في الحوض الواحد: الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية الخزان الرملي النوبي الجوفي (Joint Authority for

(1) د. السيد البشري (مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي) أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض 1998 ص3

the Study and Development of the Nubian Sandstone Aquifer System)

الذي أنشئت سنة 1990 ومقرها طرابلس بليبيا، وتم التوقيع على وثيقة التفاهم الخاصة بالبرنامج التنفيذي للخطة الاستراتيجية للهيئة في مقر منظمة الطاقة الذرية العالمية في فيينا في 2013/9/18، وتقوم الاستراتيجية على⁽¹⁾:

- أ- الحفاظ على مياه الحوض أطول فترة ممكنة.
- ب- دراسة النواحي البيئية الناجمة عن تنمية الحوض واستغلال مياهه بما في ذلك مقاومة التصحر واستخدامات الطاقة البديلة.
- ج- إقامة تجمعات زراعية واقتصادية مستقرة لمصلحة السكان في الحوض.
- د- تبادل المعلومات المتعلقة بالحوض مناخيا وجيولوجيا وهيدرولوجيا ونواح أخرى.
- هـ- تبادل الخبرات لتطوير كفاءة الأجهزة الفنية المشرفة في المشروع لتحقيق أكبر عائد منها.
- و- وضع استراتيجية وآلية لإدارة الحوض والإشراف على تنفيذ البرامج القائمة عليه.

4- التبادل الدولي للمياه في أفريقيا:

إن فكرة التبادل الدولي للمياه بنقلها من مناطق الوفرة إلى مناطق الندرة قائمة منذ زمن بعيد، ولو على المستويات المحلية والقومية، وعلى المستوى الدولي، فإنه من المعروف أن هناك تبادلا طبيعيا قائما بين الجنوب والشمال الأفريقيين من خلال تلك الأنهار الرئيسية التي تنقل المياه من أواسط أفريقيا وغربها نحو الشمال كأنهار النيل والسنغال والنيجر وشاري، وتوضح الخريطة 31 كميات المياه المنقولة بواسطة الأنهار بين دول القارة، فمصر مثلا يصلها من مياه حوض النيل الأخرى عبر السودان نحو 56.5 مليار متر مكعب وموريتانيا نحو 22 مليار متر مكعب من مياه نهر السنغال كما تقدم كل من الكاميرون وأفريقيا الوسطى نحو 20 مليار م³ إلى تشاد، وتقدم أثيوبيا المياه لكل الجيران

(1) عقد آخر اجتماع لمجلس الإدارة الخاض بالهيئة في أنجamina في 2014/2/26-25

المحيطين بها السودان ومنها إلى مصر وارتريا والصومال وجيبوتي وكينيا بكميات متفاوتة، ومثل هذا العمل يتطلب تعاون الدول الأفريقية المتشاطئة على الأنهار بالقارة.

إلا أن نقل المزيد منها عبر مشروعات اصطناعية سوف يكون واردا على المدى القريب والبعيد، نقول على المدى البعيد ذلك لأن أقطار شمال القارة والتي هي بحاجة إلى المياه كتجمع دول الساحل والصحراء ودول جنوب غرب القارة لم تستغل بعد كل الطاقات المتوفرة لديها، سواء منها الوطنية أو الإقليمية أو الوافدة إليها من الأقاليم الأفريقية الأخرى، وحتى يتم ذلك سوف تكون هناك دراسات قائمة حول اقتصاديات نقل المياه من وسط القارة إلى أطرافها، ويمكن ملاحظة التبادل الطبيعي الدولي للمياه في القارة في الجدول رقم 14، الذي يقسم دول القارة الأفريقية إلى أربع مجموعات:

أ- دول تعتمد على المياه الوافدة إليها بنسبة عالية.

ب- دول مصدرة للمياه.

ج- دول متوازنة تعتمد على مياهها الوطنية بنسبة عالية.

د- دول لا يسمح لها الإطار الجغرافي بالتبادل إلا في حدود ضيقة.

أنظر الجدول وحاول التعرف على الدول المكونة لكل مجموعة منها؟؟

احسب درجة الانكشاف المائي لكل دولة منها من خلال المعادلة التالية : المياه

الداخلية ÷ المياه الوافدة؟؟

جدول (14): درجة الاعتماد على المياه الداخلية (الوطنية) في دول تجمع دول الساحل والصحراء

| الدولة | درجة الانكشاف % | $\frac{\text{المياه الداخلية}}{\text{المياه الإجمالية}} =$ |
|---|-----------------|--|
| الجزائر | 99% | |
| المغرب | 100 | |
| ليبيا | 100 | |
| تونس | 91 | |
| مجموع دول المغرب العربي | 100 | نصيب الفرد 663 متر مكعب |
| الراس الأخضر | 100 | |
| غامبيا | 37.5 | |
| غينيا بيساو | 51 | |
| مالي | 60 | |
| موريتانيا | 3.5 | |
| النيجر | 10.8 | |
| السنغال | 67 | |
| تشاد | 35 | |
| مجموع دول الساحل | 60 | نصيب الفرد 4171 |
| جيبوتي | 13 | |
| مصر | 2 | |
| تشاد | 35 | |
| ارتريا | 32 | |
| أثيوبيا | 100 | |
| كينيا | 67 | |
| أوغندا | 59 | |
| الصومال | 44 | |
| السودان | 22.7 | |
| مجموع دول حوض النيل وشرق أفريقيا | 92% | نصيب الفرد 1032 |

المصدر: OSS, Op.cit.

جدول (14): الميزان المائي للدول الأفريقية حسب التدفقات الداخلية والخارجية (مليار متر مكعب)

| مجموعة ثالثة | | | مجموعة ثانية | | | مجموعة أولى | | |
|---|---------------|-----------|------------------|---------------|----------------|--|---------------|-----------|
| دول متوازنة | | | دول مصدرة للمياه | | | دول تعتمد على المياه الوافدة بنسبة عالية | | |
| تدفقات خارجية | تدفقات داخلية | الدولة | تدفقات خارجية | تدفقات داخلية | الدولة | تدفقات خارجية | تدفقات داخلية | الدولة |
| 111 | 100 | الموزمبيق | - | 110 | أثيوبيا | 66.7 | 2 | مصر |
| 40 | 60 | مالي | - | 164 | الجابون | 6 | 3 | ارتريا |
| 22.9 | 30 | غانا | - | 226 | غينيا | 11 | - | موريتانيا |
| 59 | 221 | نيجيريا | 32 | 200 | ليبيريا | 3.9 | 6 | ناميبيا |
| 13 | 26 | السنغال | - | 337 | مدغشقر | 29 | 4 | النيجر |
| مجموعة رابعة | | | - | 6 | رواندا | 9.7 | 6 | الصومال |
| | | | - | 160 | سيراليون | 119 | 35 | السودان |
| دول لا يسمح لها الإطار الجغرافي إلا بالتبادل في حدود ضيقة | | | 5.2 | 45 | جنوب أفريقيا | 15.5 | 10 | بنين |
| | | | | | | 28 | 15 | تشاد |
| 0.4 | 4 | تونس | 9 | 80 | تنزانيا | 11.8 | 3 | بوتسوانا |
| 0.4 | 14 | الجزائر | 27 | 39 | أوغندا | 28 | 15 | تشاد |
| 0.5 | 12 | توجو | 36 | 80 | زامبيا | | | |
| | | | - | 184 | أنجولا | | | |
| | | | 2 | 18 | بوركينافاسو | | | |
| | | | - | 268 | الكاميرون | | | |
| | | | - | 141 | أفريقيا الوسطى | | | |
| | | | 313 | 935 | الكنغو | | | |
| | | | 610 | 222 | زائير | | | |

دراسات أفريقية (في الجغرافيا الطبيعية والهيدرولوجيا)

| مجموعة أولى | | | مجموعة ثانية | | | مجموعة ثالثة | | |
|--|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| دول تعتمد على المياه الوافدة بنسبة عالية | | | دول مصدرة للمياه | | | دول متوازنة | | |
| الدولة | تدفقات داخلية | تدفقات خارجية | الدولة | تدفقات داخلية | تدفقات خارجية | الدولة | تدفقات داخلية | تدفقات خارجية |
| | | | ساحل العاج | 77 | - | | | |
| | | | ليسوتو | 5 | - | | | |
| | | | زيمبابوي | 14 | - | | | |

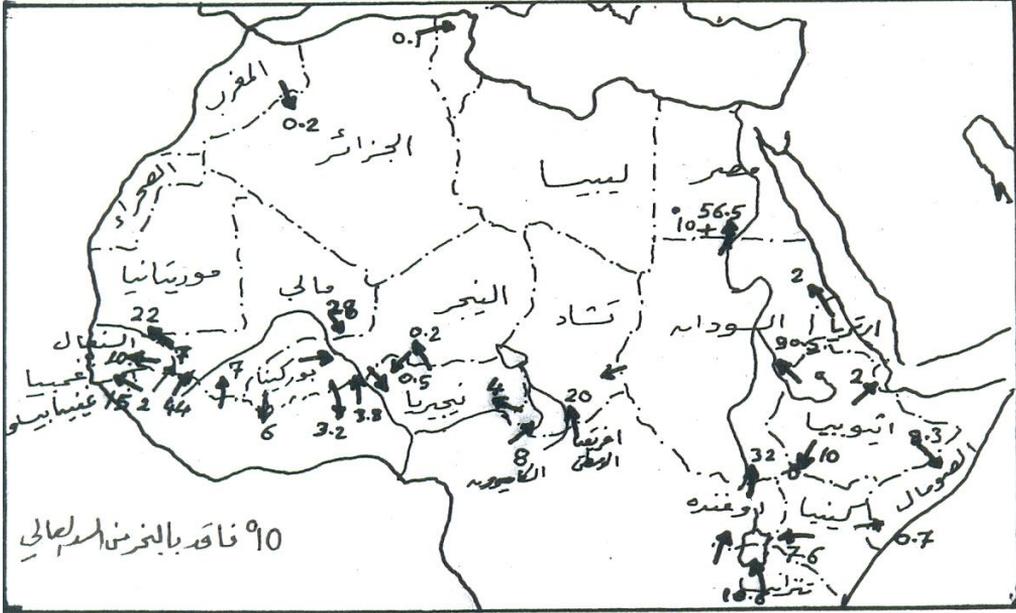
المصدر: World Bank, World Development Indicators, 2002, PP150-152.

أنظر: الهيئة القومية للبحث العلمي، معهد أنماء العربي "التقرير الاستراتيجي الأفريقي 2002"، ص 324-325

* يمكن من خلال هذا الجدول حساب درجة الانكشاف (الاعتماد على الغير) (Degres D, Independances) من خلال المعادلة التالية كمية المياه الداخلية ÷ كمية المياه الوافدة ونلاحظ أنها تتراوح في عديد من الدول الأفريقية بين 2% و100%
أنظر OSS. Op.cit.P.23

أما عن المشروعات الدولية لنقل المياه في القارة فإن أكثرها واقعية هو ذلك المشروع الذي يستهدف تحويل جزء من مياه نهر الأوبانجي رافد الكونغو الشمالي، والذي يمتد في جمهورية أفريقيا الوسطى نحو نهر شاري في تشاد، وذلك بهدف المحافظة على مستوى مستقر للمياه في بحيرة تشاد التي تتعرض للتراجع منذ سنة 1970، هذا المشروع الذي يطلق عليه (Tranaqua) سوف يكون المستفيد الأساسي منه دولتي تشاد ونيجيريا التي تضخ كميات كبيرة من مياه البحيرة للري. (أنظر حوض تشاد).

شكل (31): التبادل الطبيعي للمياه في النصف الشمالي من القارة



كما ظهر في الأعلام في ثمانينيات القرن الماضي وفي عهد حكم الرئيس أنور السادات في مصر مشروعا يتضمن نقل المياه من روافد الكونغو إلى روافد نهر النيل في السودان خاصة وأن روافد النهرين تتقاربان عند خط تقسيم المياه بينهما، وقدر أن المشروع الذي وافقت عليه الكونغو (زائير) سوف يعود بالنفع على الدول الداخلة ضمنه وهي الكونغو والسودان (قبل تقسيمه) ومصر. ويمكن عرض مفردات هذا المشروع في النقاط التالية:

أ- اقترح المشروع الرئيس أنور السادات الذي عقد اتفاقية "سلام" مع الكيان الصهيوني وأراد أن يثبت حسن نواياه بنقل مياه النيل إلى النقب حيث حاجة العدو الماسة إليه، ولما مياه النهر محدودة لا تتماشى مع حاجة مصر إلى المياه، من هنا كانت الفكرة بنقل مياه نهر الكونغو التي تنتهي إلى البحر بكميات كبيرة إلى نهر النيل.

ب- عرضت الفكرة على المكتب الاستشاري الأمريكي "آرثر دي ليتل" الذي قام بدراسة أبعاد الموضوع ورد عليه إيجابيا.

ج- تنقل المياه عبر خط تقسيم المياه بين نهري النيل والكنغو عبر سيناريوهات⁽¹⁾ بقنوات يختلف طولها وارتفاعها حسب مواقعها ترفع إليها المياه عبر أربع محطات ضخ ضخمة تستخدم الطاقة المولدة محليا.

د- قدر أن المشروع سيوفر 95 مليار متر مكعب كافية لري 80 مليون فدان في مصر قد تزداد إلى 110 مليار م3 خلال السنوات التالية، وسوف يوفر المشروع للدول المساهمة نحو 320 مليون هكتار من الأراضي الزراعية.

هـ- يوفر المشروع للدول المشتركة الكهرباء اللازمة والمقرر إنتاجها في المشروع بنحو 18000 ميغاوات يقدر أن قيمتها عند تصديرها للدول المجاورة ستصل إلى 21 مليار دولار.

و- قدرت تكلفة المشروع عند تنفيذ السيناريو الأفضل بنحو 8 مليار جنيه مصري (هي تكاليف محطات الضخ والبنى التحتية اللازمة لنقل المياه) ومدة التنفيذ بنحو 24 شهرا.

ز- لم يتم تنفيذ المشروع حتى اليوم نتيجة لاعتراضه العديد من المشكلات الجغرافية المتعلقة بطبيعة الأرض وتضاريسها والغطاء النباتي السائد بها، وعدم توفر الاستقرار وكثرة الاضطرابات العرقية والسياسية في المنطقة علاوة على مشكلات قانونية وإدارية وعدم استعداد وزارة الري المصرية القيام به لتقديرات خاصة بها.

نضيف هنا أيضا تلك المشروعات المقترحة لنقل المياه من نهر الزمبيزي إلى نهر الأورنج لفائدة اتحاد جنوب أفريقيا وناميبيا.

(1) تتمثل هذه السيناريوهات في أ- نقل المياه بواسطة قناة يبلغ طولها 424 مترا وعلى ارتفاع 1500 مترا، ب- عبر قناة طولها 940 كم وعلى ارتفاع 400 مترا، ج- عبر قناة طولها 600 مترا وعلى ارتفاع 200 مترا، والمقترح الأخير كان الأكثر واقعية وقبول

5- تتفاوت الدول الأفريقية في معدلات الدخل ومستويات المعيشة وإمكانيات الإدخار والإستثمار، مما يدفع الدول الغنية (ممن تملك فائضا في رؤوس الأموال) إلى استثمار رؤوس أموالها في المشروعات المائية الأفريقية، بل واستثمارها في المشروعات الاقتصادية والاجتماعية الأفريقية الأخرى، التي مازالت تخضع للنفوذ الأجنبي⁽¹⁾.

6- يجمع أقطار القارة الأفريقية وحدة الهدف ووحدة المصير، إذ يهددها عدو مشترك، سواء أكانت الطبيعية أم الإنسان، مما يفرض التصدي لهذه المخاطر متحدين، ونقصد هنا بالطبيعية ظروف الجفاف والفقر والمرض والبيئة، بينما تتمثل مخاطر الإنسان في الأطماع الإستعمارية والصراعات الداخلية والتخلف والنظم الاقتصادية والاجتماعية.

وهكذا فليس من المعقول أن يكون نحو 65% من سكان القارة لا يحصلون على إمدادات كافية من المياه بينما لا يستخدم من مياهها المتجددة سوى 3.8% فقط، وليس من المعقول أيضا أن يتحصل كل أفريقي على المياه النقية بينما لم تنمي ثلثي الدول الأفريقية أكثر من 20% من إمكانياتها المائية.

من هنا يمكن القول أن الماء وسيلة وحدة لهذه القارة، يجب أن تتضافر جهود المسؤولين بها لوضع سياسات مائية موحدة، تضمن الاستفادة المثلى من مصادر المياه المشتركة وغير المشتركة في توفير مياه الشرب لسكان القارة، وفي استعمال مياهها الجارية في وسائل النقل وتوليد الطاقة وفي الصيد والسياحة وغيرها من استخدامات ستساهم بدورها في التسريع بعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية بها.

(1) مما يجدر الإشارة إليه وإحقاقا للحق أن النظام السابق في ليبيا قد وجه دعوة إلى كافة المستثمرين الليبيين للاتجاه نحو أفريقيا واستثمار أموالهم بها، ووعدت الدولة بتقديم كل الدعم لهم في هذا المجال، وذكرنا للحقيقة أيضا أن مثل هذه الدعوة ما كانت مقبولة ولا ممكنة سوى عند أعوان النظام والمستفيدين منه.

الفصل الثاني

الأنهار الأفريقية (خصائص عامة)

مقدمة:

تنقسم المياه الجارية في القارة إلى نوعين: أنهار تجرى بها المياه على مدار السنة، وأودية موسمية تجري في فصل سقوط الأمطار، ثم تجف وقت انحباس المطر وقد تسيل بها كميات قليلة من المياه معتمدة على الينابيع في حوض الوادي، ويمكن بصورة عامة أن نلاحظ على الأنهار الأفريقية مايلي⁽¹⁾:

1- يعتبر المحيط الأطلسي مستوى القاعدة لمعظم الأنهار الأفريقية، فإليه تنتهي مياه أنهار الكونغو والنيجر والسنغال وال فولتا والأورنج والأنهار المغربية علاوة على تلك الأنهار الصغيرة المنتشرة في الساحل الغربي لأفريقيا، أما المحيط الهندي فيشكل مستوى القاعدة لأنهار هامة أخرى كنهرى الزمبزي واللمبوبو ونهرى شبيلي وجوبا، وينتهي إلى البحر المتوسط نهر النيل وأنهار صغيرة أخرى في المغرب العربي، هذا بينما ينتهي إلى أحواض داخلية أنهار أخرى أقل أهمية من أبرزها نهرى شاري ولوجون اللذان ينتميان إلى بحيرة تشاد، ويعتقد بوجود أنهار أخرى كانت تنتهي إلى المنطقة الصحراوية شمال مرتفعات غرب أفريقيا تم أسرها بواسطة أنهار نشطة تنتهي إلى الجنوب في ساحل غينيا⁽²⁾.

(1) لمزيد من المعلومات حول الموضوع أنظر:

Dudley Stamp.-A Study in Tropical Development.Wiley1967- London

Stanley H.Beaver & Dudley Stamp.- Aregional Geography:part 2:Africa.-London, 1964. PP73-74

د.جودة حسنين جودة، " مرجع السابق"، ص ص390-391.

(2) د. فتحي محمد ابو عيانة، "جغرافية أفريقيا..."، دار النهضة العربية، بيروت1982، ص ص 222-223.

2- من حيث التوزيع الجغرافي، يلاحظ تركيزها في وسط القارة وندرتها في الأجزاء الشمالية منها، ووجود البعض في الأجزاء الجنوبية خاصة الشرقية منها، ففي وسط القارة يبرز نهر الكونغو بروافده العديدة والتي أهمها بجانب نهر الكونغو نفسه نهري كاساي وأوبانجي، وينبع الأول من جنوب الحوض بينما ينبع الثاني من شماله، إلى جانب نهر الكونغو تبرز الروافد العليا لنهر النيل في هضبة البحيرات، و في السلسلة الفاصلة بين حوضي النيل والكونغو، والروافد العليا لنهر الزمبيزي وأوكافانجو وكوينين، علاوة على أنهار غرب أفريقيا التي تنتهي في ساحل غينيا (أنظر شكل 32).

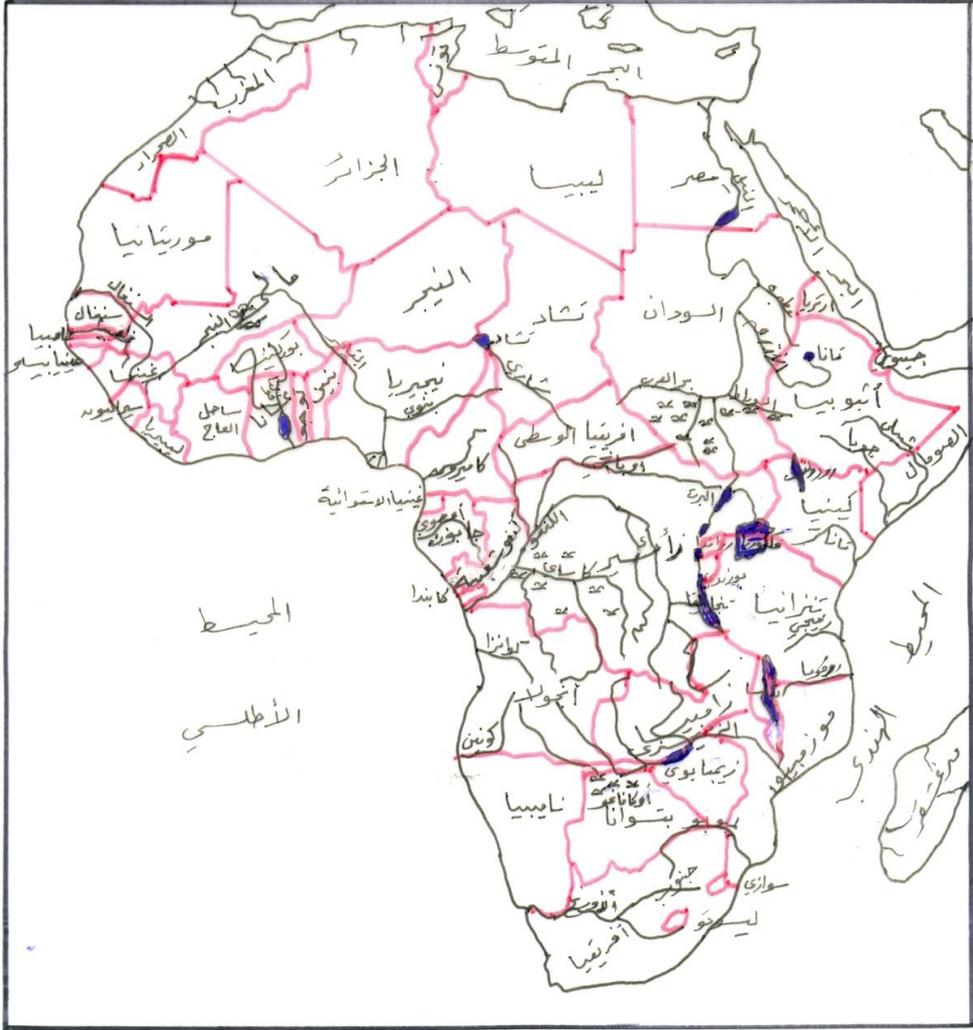
أما في جنوبها والذي يبدو أكثر حفا في أمطاره من شمالها، فتجري العديد من الأنهار أكثرها أهمية نهري الزمبيزي واللمبوبو والأورنج.

وفي شمال القارة والذي يبدو خاليا إلا من الأودية الجافة، فتظهر عند الأطراف الشمالية الغربية لها ومنحدرة من سفوح جبال أطلس التل وأطلس العظمي أنهار صغيرة أهمها: أنهار مجردة في تونس، وملوية في الجزائر وتنسفت وأم الربيع في المغرب وغيرها في المملكة المغربية.

وتظهر بجانب هذه الأنهار العديد من الأودية التي تمتلئ بالمياه عند سقوط الأمطار وسرعان ما تجف عند توقفها، كما في الجزائر وتونس ومنطقتي طرابلس والجبل الأخضر في ليبيا.

3- تتنوع الأقاليم المناخية والنباتية التي تخترقها بعض أنهار القارة الأفريقية خاصة الطويلة منها كنهري النيل ونهر النيجر، فنهر النيل الذي ينبع من هضبة البحيرات الاستوائية، ينحدر نحو الشمال ليخترق منطقة شبه استوائية في جنوب السودان ويجري إلى منطقة موسمية في وسطه، ومنطقة صحراوية واسعة الإمتداد في شماله، وفي جمهورية مصر العربية، وينتهي إلى البحر المتوسط في منطقة معتدلة متوسطة، وتختلف على طول مجراه معدلات الحرارة والرطوبة والأمطار والنباتات وغيرها، مما يوجد تكاملا واضحا بين أجزاء حوضه.

شكل(32): الأنهار الأفريقية الرئيسية



نقلا عن National Geographic Atlas of the World : مع التصرف

4- تتصف تلك الأنهار بتذبذب تصريفها نتيجة لتذبذب الأمطار الساقطة على أحواضها، وقد يكون من أبرز الأمثلة على ذلك النيل الأزرق أحد وأهم روافد النيل الحبشية الذي يتراوح تصريفه السنوي بين 7600 م³/ثانية في الموسم المطير (الصيف) ونحو 881 م³/ثانية في فصل الجفاف (الشتاء)، والنيل الأبيض عند الخرطوم، ويتراوح معدل تصريفه السنوي بين 1040 م³/ث و 380 م³/ث في الموسمين على الترتيب، أما نهر السنغال فيتراوح تصريفه السنوي بين 13 مليار متر مكعب في المواسم الجافة و 24 مليار متر مكعب في المواسم المطيرة، وقد تنخفض معدلات التصريف المائي في بعض تلك الأنهار إلى درجة أقل من ذلك بكثير قد تصبح فيها مياه النهر غير صالحة للإستخدام.

5- تتصف الأنهار الإفريقية بكثرة ما يعترض مجاريها من الجنادل والشلالات، التي لا يخلو وجودها من إيجابيات وسلبيات في آن واحد، فبينما تعتبر الأنهار الإفريقية بفضلها أكثر أنهار العالم في إمكاناتها لتوليد الطاقة الكهرومائية، فإن تلك الشلالات تعرقل وظيفة تلك الأنهار في كونها شرايين اتصال مع دواخل القارة وطرقا رخيصة للنقل بها.

ويعود وجود تلك الجنادل والشلالات إلى تنوع مظاهر السطح في القارة من ناحية، واختلاف درجة صلابة الصخور التي تخترقها تلك الأنهار من ناحية أخرى، فنهر النيل مثلا⁽¹⁾، وهو أطول الأنهار الأفريقية، ينبع من بحيرة فكتوريا على شكل مسقط مائي هو شلالات ريبون منحدرًا إلى بحيرة كيوجا، ومنها ينحدر النهر إلى بحيرة البرت الواقعة في قاع الفرع الغربي للأخدود الإفريقي العظيم عبر شلالات مرتشيزون، ومنها ينحدر مع الأخدود فوق هضبة البحيرات إلى سهول السودان عند نيمولي حيث يعترضه شلالات أخرى هي شلالات فوللا، وبين مدينتي عطبرة في السودان وأسوان في مصر يعترض النهر خمسة

(1) حول نهر النيل انظر: د. محمد ابراهيم حسن (دراسات في جغرافية ليبيا والوطن العربي)، منشورات جامعة بنغازي، ص ص 149-166.

1. كامل هيري (النيل في خطر) كتاب الأهالي 17. القاهرة 1989.

2. د. محمد محمد عوض (نهر النيل) مكتبة الأنجلو مصرية. القاهرة، 1952.

جنادل تعرقل الملاحظة فيه، حيث تبرز الصخور النارية الصلبة وسط مياه النهر، ولو أن تأثير الأول والثاني منها قد زال بإمتداد مياه بحيرة ناصر الناجمة عن السد العالي إلى مناطق وجودها.

ويمكن تكرار المشهد نفسه ولكن بصورة أكثر كثافة في نهر الكونغو وروافده، والذي تعترضه مجموعة من الشلالات يزيد على 18 شلال في مسافة تقل عن 200 كم قرب مصبه، مما يجعله أكبر إمكانيات للطاقة الكهرومائية في العالم، وفي مجرى نهر الزمبيزي يوجد أعلى شلالات العالم وهي شلالات فكتوريا التي يزيد ارتفاعها على 128 متر وعرضها 1.7 كم.

6- اتساع أحواض الأنهار الأفريقية يجعلها مشتركة بين العديد من دول القارة، كأنهار النيل والنيجر والكونغو والزمبيزي وغيرها، وهذا بدوره ينعكس على العلاقات السياسية بينها فتتوتر أحيانا وتوجد فرصا للتعاون بين تلك الأقطار من أجل الاستغلال المشترك والأمثل لمياه تلك الأنهار أحيانا أخرى.

7- تتعرض الأنهار الأفريقية في أجزاء منها لانتشار المستنقعات والسدود النباتية مما يساعد على زيادة الفاقد بالبخر في أحواضها، وكذلك إعاقة حركة الملاحظة بها، ومن أبرز الأمثلة على ذلك منطقة السدود في جنوب السودان في المديرية الاستوائية ومنطقة بحر الغزال، حيث يجرى النهر في منطقة مستوية جدا، فيفيض النهر على الجانبين مكونا مستنقعات واسعة، ويساعد على تكوينها النباتات التي تنمو في مجرى النهر، وتؤثر تلك المستنقعات على طرق النقل في المنطقة من ناحية، وعلى الصحة العامة للسكان والحيوان من ناحية أخرى، فهي مرتع لأنواع مختلفة من الحشرات أهمها: البعوض والذباب المسببة لأمراض كالمalaria ومرض النوم وغيرها. (أنظر شكل 27)

ويمكن أن نلاحظ مثل هذه الظاهرة في مجرى نهر النيجر الأوسط بين سيجو وتمبكتو في النيجر، وفي نهر الكونغو قبل إلتقائه برافده كاساي، وفي حوض الزمبيزي عند اوكانجو، وفي غيرها أيضا.

جدول (15): أهم الأنهار الأفريقية الدولية أطوالها ومساحة أحواضها
ودول الحوض⁽¹⁾

| الدول المشتركة في الحوض | مساحة الحوض | الطول | النهر |
|---|-------------|-------|-----------|
| مصر/السودان/اثيوبيا/اوغندا/كينيا/ تنزانيا/رواندا/زائير/بورندي/ارتريا | 2900000 | 6671 | النيل |
| زائير/أفريقيا الوسطى/أنجولا/الكنغو الشعبية/زامبيا/تنزانيا/بورندي | 3822000 | 4200 | الكنغو |
| نيجيريا / النيجر/ بوركينافاسو/مالي / غينيا | 2092000 | 4160 | النيجر |
| الموزمبيق / ملاوي/ زامبيا /زيمبابوي /أنجولا/ بتسوانا / ناميبيا | 1300000 | 2660 | الزمبيزي |
| الصومال / أثيوبيا | 300000 | 2488 | شبيلي |
| جنوب أفريقيا / ناميبيا/ ليسوتو | 1000000 | 1860 | الأورنج |
| أنجولا/ناميبيا/بتسوانا | 780000 | 1800 | أوكافانجو |
| غانا/ بوركينافاسو/ توغو/ ساحل العاج/مالي | - | 1800 | الفولتا |
| موريتانيا/ السنغال/غينيا | 430000 | 1633 | السنغال |
| موزمبيق / جنوب أفريقيا/ بتسوانا/زيمبابوي | 440000 | 1600 | اللمبوبو |
| الصومال / أثيوبيا | 168000 | 1560 | جوبا |
| تشاد / النيجر / نيجيريا / الكاميرون / أفريقيا الوسطى/ السودان | 880000 | 1400 | شاري |

(1) هناك أنهار أخرى دولية تعتبر روافد للأنهار السابقة كأنهار عطبرة والسوبات والنيل الأزرق (روافد النيل الحبشية) ونهر بنوي رافد النيجر، وأنهار أخرى مستقلة كنه كونين في أنجولا وزامبيا، وماهو بين سيراليون وليبيريا، وخور الجاش وخور بركة بين أرتريا وأثيوبيا والسودان.

8- تتفاوت الأنهار الأفريقية في صبيبها من المياه، ويعتبر نهر الكونغو أكثرها وأغزرها مياهًا، وقد يزيد ما يلقيه في البحر من مياه عن الأنهار الأفريقية مجتمعة، إذ يقدر تصريفه السنوي بنحو 41000م³/ثانية، يليه نهر الزمبيزي نحو 22000م³ ثانية والنيجر 11750م³/ثانية ثم نهر النيل 3120م³ ثانية.

9- يكاد يخلو الوطن العربي الأفريقي من الأنهار باستثناء تلك التي تنبع من الدول الأفريقية الأخرى وتجرى في أراضيه كالنيل وروافده الحبشية (الأزرق، والسوبات وعطبره) وأنهار شبلي وجوبا في الصومال (6.5مليارم³) وخورالجاهش⁽¹⁾ (0.6مليارم³) وخور برکه (1.3مليارم³) في ارتريا والسودان، وأواش⁽²⁾ (2.5مليار م³) في جيبوتي، أو يطل على أنهار عند حدوده الجنوبية كنهر السنغال (13-14 مليار متر مكعب)، عدا هذه فلا يمتلك الوطن العربي الأفريقي إلا بعض النهرات في المغرب العربي والجزائر وتونس.

هذا الواقع الأفريقي في توزيع المياه الجارية، وخلو الوطن العربي من الأنهار القومية، كل ذلك يدفع الوطن العربي نحو القارة الأفريقية والتفاعل معها. ويدفع الدول الأفريقية نفسها إلى التعاون فيما بينها، وذلك لتحقيق العديد من الأهداف من بينها:

أ- إن أهم أوجه التعاون بين الأقطار الأفريقية المشتركة في حوض من أحواض الأنهار بها هو في مراقبة وتسجيل البيانات المناخية في منطقة الحوض وتبادلها، وكذلك التصريف المائي، وكل ما يتعلق بالدراسات الهيدرولوجية الخاصة بالنهر، وقد يتعدى التعاون هذه المسألة إلى مسائل أخرى تتعلق بوضع برامج مشتركة لاستغلال مياهالنهر في مشروعات مائية وزراعية وكهربائية أو لأغراض أخرى.

ب- التعاون في السيطرة على مياه الأنهار من خلال إقامة السدود عليها، وتهدف هذه

(1) يمتد بين أثيوبيا وإرتريا والسودان

(2) ينتهي نهر أواش إلى بحيرة أبي في جيبوتي

إلى تجنب حدوث الكوارث الطبيعية التي تسببها الفيضانات في أوديتها، وكذلك تنظيم جريان مياه الأنهار بحيث توفر المياه بها في الفصول المطيرة لاستغلالها في المواسم الجافة، وهذا يجنب الحوض النهري أيضا حدوث الكوارث الناجمة عن الجفاف، وقد بلغ عدد السدود المقامة في القارة حتى سنة 2000 نحو 1200 سد محتلة المركز الثاني بعد آسيا في عدد سدودها.

ج- التعاون المشترك بين دول الحوض الواحد يعني إمكانية التوزيع الأكثر عدلا والاستغلال الأمثل لمياهه، سواء في الري أو الشرب أو في غيرها، وهذا يدمج دول الحوض في مشروعات متكاملة تتبادل فيها الخيرات والاستثمارات والأيدى العاملة والإنتاج وغيرها مما قد يجعلها وحدة اقتصادية قوية.

د- إن تعاون الدول الأفريقية في مجال استغلال الطاقة الكهرومائية سوف يعود بالخير الكثير على دول القارة، سواء منها المشتركة في حوض النهر أو خارجه، وقد أثبتت الدراسات الاقتصادية الجدوى العالية من مشروعات لاستغلال هذه الطاقة في أحواض الكونغو والنيل والنيجر والزمبيزي وغيرها، مما سيؤدي إلى تطور اقتصادي واجتماعي كبير في أنحاء القارة.

هـ- إن تنظيم استغلال النهر وبناء السدود سوف يحقق فوائد عامة أخرى عديدة في بعض أحواض الأنهار⁽¹⁾، منها التقليل من فرص التصحر في أجزاء الحوض من ناحية، ومقاومة تملح المياه الجوفية من خلال تغذيتها بالمياه السطحية من ناحية أخرى، وقد

(1) من بين تلك المشروعات التي نفذت في أحواض الأنهار وبحيراتها مشروعات الري في مصر (التوسع الزراعي في الدلتا ومديرية التحرير) ومشروعات دلتا نهر النيجر الداخلية في مالي، ومشروعات الكاكاو وسد الفولتا في غانا، ومشروعات نخيل الزيت في جنوب نيجيريا، والقطن في شمالها، ومشروعات البن والقطن في أوغندا، والسيسل في تنجانيقا، والفول السوداني في السنغال، ومشروعات أرض الجزيرة ودلتا الجاش في السودان. وقد أقيمت تلك المشروعات بواسطة الشركات الأجنبية ولمصلحة المستعمرين إلا أن معظمها آل إلى ملكية الدول التي أقيمت فيها بعد الاستقلال.

يكون من أبرز الأمثلة على ذلك إقامة سد ليوبولدسنجور على نهر السنغال الذي يقلل من مخاطر عدم التوازن القائمة بين جبهة المياه البحرية والمياه العذبة، فقد ينجم عن عدم دعم الأخيرة أن تتقدم الأولى (مياه البحر) إلى الداخل في الحوض لمسافة قد تزيد على 300 كم، مما يؤدي إلى تملح مياهه، ومن ثم ينعكس سلبا على الأنشطة الاقتصادية بالحوض.

و- إن تعاون الدول الأفريقية المشتركة في الأحواض النهرية في عملية تنظيم جريان النهر، سوف يجعل من هذا النهر طريقا رخيصا تتبادل عبره تلك الدول منتجاتها بل قد يصبح بعض تلك الأنهار شريانات رئيسية تربط دواخل القارة بالعالم الخارجي.

ز- وأخيرا لا بد ان نشير إلى أن التعاون المشترك قد يوفر فرصا لإقامة مشروعات مائية تهدف إلى تقليل الفاقد بالبخار من أحواض تلك الأنهار وبصورة خاصة في مناطق المستنقعات والسدود النباتية، وكذلك في البحيرات الناشئة عن بناء السدود، ونعطي هنا مثلا في مستنقعات جنوب السودان التي ينجم عنها فقدان نهر النيل نحو 40 مليار متر مكعب من المياه سنويا⁽¹⁾، مما يقلل نصيب مصر والسودان من مياه النهر، لذلك عملت الدولتان على تنفيذ مشروع هام في تلك المنطقة الهدف منه جر مياه النهر مباشرة عبر المستنقعات بحفر قناة جونجلي التي تؤمن للمياه طريقا يقلل من فرص تكون المستنقعات والسدود النباتية، ويفتح طريقا سهلا للنقل، إلا أن الظروف السياسية السائدة في المنطقة لم تساعد على استكمال المشروع.

(1) مما تجدر الإشارة إليه ان نهر النيل يفقد من مياهه في بحيرة سد جبل الاولياء على نهر النيل الأبيض نحو 35 مليار متر مكعب (وقد شرع في تفريغ مياه البحيرة في سنة 2014) وفي بحيرة ناصر نحو 10.5 مليار متر مكعب بالإضافة إلى كميات أخرى في أنحاء متفرقة من الحوض.

التصريف المائي بالقارة⁽¹⁾:

يقصد بالتصريف المائي حركة المياه الجارية المترتبة عن سقوط الأمطار على سطح الأرض واتجاهها وكمياتها، وقبل أن نتكلم عن ذلك بالقارة لا بد من الإشارة باختصار إلى جملة من العوامل التي تؤثر على هذا التصريف بها:

أ - تنوع مظاهر السطح بالقارة، وامتداد الهضاب في جزئها الشرقي، وانخفاض السطح ووجود الأحواض في جزئها الشمالي والغربي، مما أدى إلى توجيه الصرف المائي الرئيسي بالقارة إلى هذين الاتجاهين، نحو الغرب إلى المحيط الأطلسي ونحو الشمال إلى البحر المتوسط، أو الأحواض الداخلية المغلقة كحوض بحيرة تشاد.

ب- وجود أحواض واسعة في القارة أدى إلى تجمع المجاري المائية في شكل مجموعات ينتهي كل منها في مجرى واحد، كمجموعة نهر الكونغو وحوض النيجر وحوض النيل وحوض الأورنج، ويجب أن نشير هنا إلى أن استواء السطح في كثير من أجزاء القارة يؤثر تأثيرا سلبيا على تصريف المياه بها، ويؤدي إلى تكون المستنقعات ذات المساحات الواسعة كما هو الحال في أحواض أنهار النيل والكونغو والنيجر، وفقدان كميات كبيرة من المياه بها.

ت- تنوع الظروف المناخية بالقارة وانتشار ظاهرة الجفاف (الصحراء) في الجزء الشمالي منها جعل هذا الجزء يبدو خاليا من أي نظام للصرف المائي، بينما نجد أن وسط القارة الغني بالأمطار قد جعل مياه أنهار ذلك الجزء من القارة وفيرة ودائمة، وفي الأجزاء ذات الأمطار الموسمية يتسم الصرف المائي بالموسمية أيضا، كروافد النيل الحبشية وبعض الروافد في جنوب القارة، وهذا يعني أن سقوط الأمطار ومواسمها وكمياتها يتحكم إلى حد بعيد في مقدار الصرف وفترة استمراره، وتلعب الحرارة دورا سلبيا في التقليل من أهمية الصرف المائي، نظرا للكميات الكبيرة من البخر الذي تتعرض له المياه نتيجة لارتفاع الحرارة في معظم أجزاء القارة.

(1) سوف نتناول التصريف المائي للأنهار الأفريقية مفصلا في الباب الثالث

ث- تنوع التربة بالقارة وانتشار التربات الرملية والجيرية في أجزاء واسعة من القارة خاصة في أجزاءها الشمالية ساهم في تقليل أهمية الصرف المائي بتلك الأجزاء.

ج- نضيف إلى ذلك عوامل أخرى كالغطاء النباتي وما يترتب عليه من حجز المياه وإعاقة جريانها ومن ثم انتشار المستنقعات، ساعد على ذلك استواء السطح، كما هو الحال في منطقة السدود في جنوب السودان، كما أنه من الناحية التاريخية فإن الحركات التكتونية التي تعرضت لها القارة أدت إلى تحول بعض الأحواض ذات الصرف الداخلي إلى الصرف الخارجي، ومن أوضح الأمثلة على ذلك الانكسار الذي يشكل الخانق العظيم الذي يعبره نهر الزمبيزي في انحداره نحو السهل الساحلي الشرقي للقارة.

وأخيرا فإن ما يقوم به الإنسان من أعمال على هذه الأنهار بغرض استغلالها في الري أو توليد الكهرباء بإقامة السدود عليها يؤثر تأثيرا كبيرا على الصرف المائي لهذه الأنهار.

ويمكن القول بأن ثلثي مساحة القارة تصرف مياهها إلى البحار المجاورة بواسطة سبع أنهار رئيسية هي: الكونغو والزمبيزي والنيل والنيجر والأورنج واللمبوبو والسنغال وغمبيا، إلى جانب أنهار صغيرة قليلة الأهمية تتركز على الساحل الشرقي للقارة وعلى ساحلها الغربي مثل أنهار شبلي وجوبا وينبعان من هضبة الحبشة ويصبان في المحيط الهندي عند ساحل الصومال، وأنهار تانا (Tana) وجالانا (Galana) في كينيا، وبانجاني (Bangani) ووامي (Wami) ورفيجي (Rufigi) في تنزانيا، وأنهار فولتا (Volta) في غانا وبانداما (Bandama) وكوندوري (Kondouri) وأوجوي (Ogoau) في الجابون وكوانزا وكونيني (Cunene) في أنجولا، وتنصرف مياه الثلث الثاني من مياه القارة إلى الأحواض الداخلية دون أن تصل إلى البحر. ويقدر ديمارتون أن:

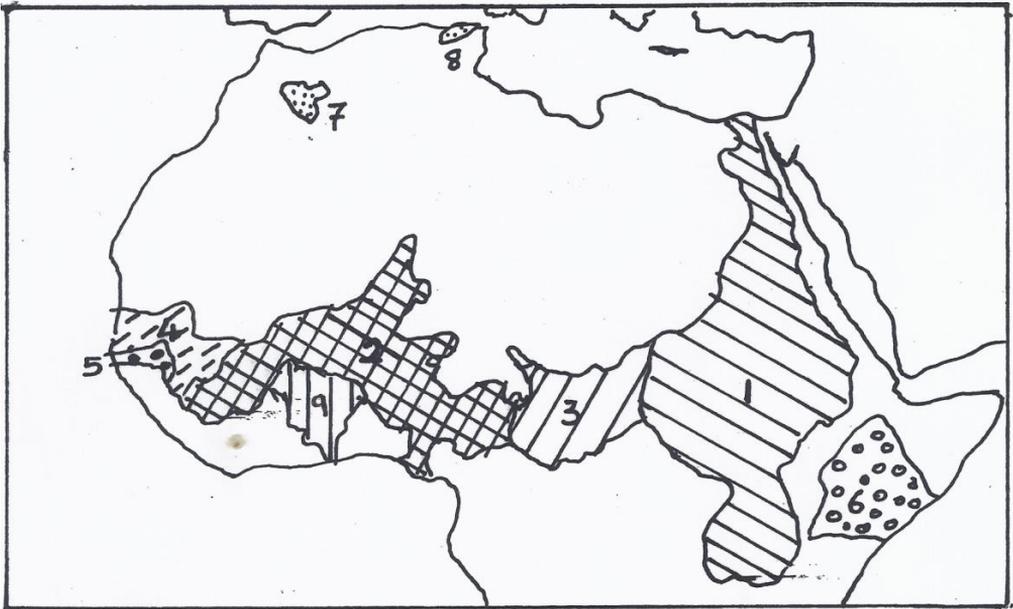
- 48% من مساحة القارة هو ذو تصريف بحري (Exoreic)

- 12% ذو تصريف داخلي لا تصل مياهه إلى البحر (Endoreic)

- 40% لا يوجد به تصريف مائي بالمعنى المفهوم

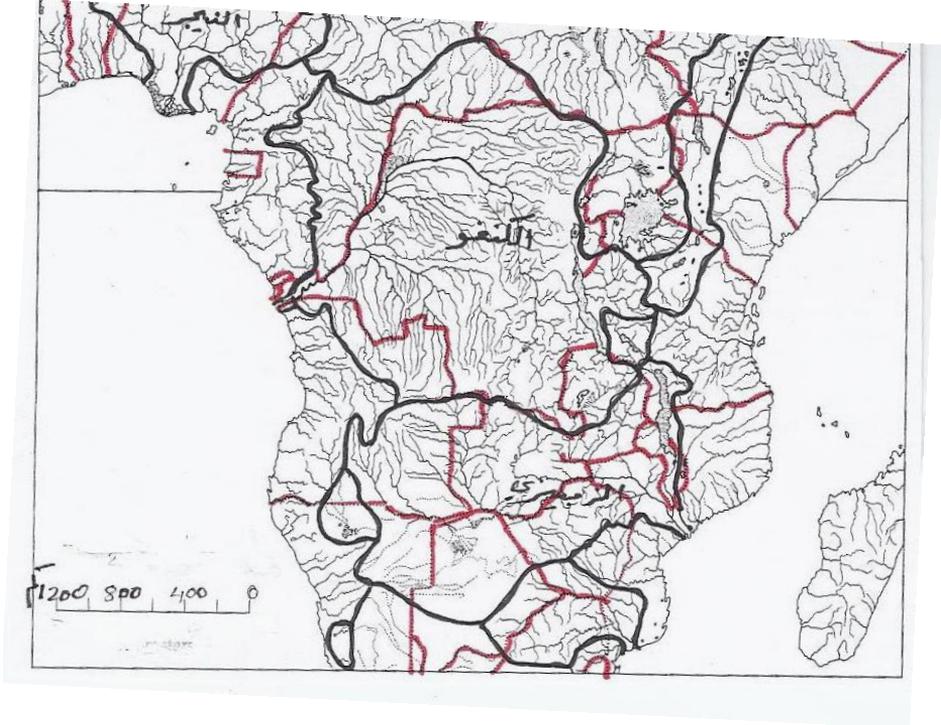
وبالمقارنة بين اتجاهات التصريف المائي في القارة يتضح إلى حد بعيد نصيب المحيط الأطلسي الأكبر منه، بما في ذلك البحر المتوسط، بينما يقل الصرف في المحيط الهندي (بما في ذلك البحر الأحمر) لماذا؟؟ سؤال أجبنا عليه قبل قليل وتبين الخريطتان رقما 33 و34 أحواض التصريف المائي الرئيسية في شمال القارة وجنوبها.

شكل(33): أحواض التصريف المائي النهري الرئيسية في شمال القارة.



- 1 حوض نهر النيل 2 حوض نهر النيجر 3 حوض نهر شاري/لوجون 4 حوض نهر السنغال
5 حوض نهر غامبيا 6 حوض نهري شبيلي/جوبا 7 حوض جوير ساورا 8 حوض ماجردا
9 حوض الفولتا

شكل(34): كثافة المجاري المائية بوسط القارة



ونشير أخيرا وعلى سبيل المقارنة أن القارة الأفريقية رغم جفاف أجزاء واسعة منها تحتوي على 57 نهرا تعتبر من بين أكبر 200 نهر في العالم⁽¹⁾، ومنها أنهار طويلة من أبرزها نهر النيل الذي يعتبر أطول انهار العالم بطول يصل إلى 6690 كم، وفي أفريقيا يوجد ثاني أكبر وحدة صرف مائي عالمية في العالم بعد نهر الأمازون وهو نهر الكونغو، وفي القارة يوجد أعلى شلالات يمكن استغلالها والاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية، وهي شلالات فكتوريا على نهر الزمبيزي وتقوم في ارتفاعها شلالات نياجرا الأمريكية على نهر السنط

(1) من أطول أنهار العالم أنهار الأمازون 6570 كم، والمسيسي 6212 كم، وإرتيش 5570 كم، واليانجسي 5520 كم، وهوانجهو 4670 كم والكونغو 4667 م

لورنس، وفيها أقيم سد من أكبر سدود العالم وهو السد العالي على نهر النيل⁽¹⁾، كما أن هناك مظاهر مائية أخرى تميز هذه القارة عن غيرها من القارات أيضا.

(1) أقيم هذا السد على بعد 7 كم من سد أسوان بنفقات كلية قدرت بنحو 514 مليون جنيه مصري، وتشمل بناء السد ومحطة توليد الكهرباء بقدرة 10 مليار كيلووات سنويا، ومد خطوط الضغط العالي إلى القاهرة، علاوة على إقامة مشروعات استصلاح للأراضي ومد الطرق والقنوات اللازمة، وتعويض المتضررين من طغيان بحيرة السد على أراضيهم في مصر والسودان، وتبلغ حجم البحيرة الناجمة عن السد نحو 157 مليار متر مكعب، وكان من نتائج هذا السد التوسع في مساحة الأراضي الزراعية بنحو 1.3 مليون فدان، يكون الأرز من المحاصيل الهامة المنزرعة بها، وتحويل ري الحياض إلى ري دائم في نحو 700000 فدان، وضمان احتياجات الأراضي الزراعية من المياه في وقت التحريك كما سيؤدي ارتفاع مستوى الماء بالبحيرة إلى تحسن الملاحه في النهر في منطقة تكثر فيها الجنادل، علاوة على توليد الطاقة. كما أن مثل هذه الفوائد تتحقق في السودان أيضا.

الفصل الثالث

البحيرات الأفريقية

تتميز القارة الأفريقية بكثرة بحيراتها إذ يبلغ عددها 160 بحيرة تزيد مساحة كل منها عن 27 كم²، بينما يبلغ عدد البحيرات الكبيرة المساحة (أكثر من 2000 كم²) نحو 15 بحيرة، يتركز الجزء الأكبر منها في هضبة البحيرات التي تضم في أراضيها بحيرات فيكتوريا وتنجانيقا ونياسا وتوركانا وألبرت وكيفو، والأولى هي أكبرها⁽¹⁾، ويقع ضمن هذه المنطقة دول بورندي ورواندا وتنزانيا وأوغنده والأطراف الشرقية من الكونغو الديمقراطية (زائير)، ويمكن أن نلاحظ على البحيرات الأفريقية ما يلي: (أنظر الجدول 16)

1- أنها تتركز في وجودها في الجزء الأوسط من القارة، مرتبطة في ذلك بالأمطار الغزيرة التي تسقط على الإقليم الاستوائي بها وبمظاهر السطح السائدة، وتعتبر هذه البحيرات المنابع العليا للأنهار الرئيسية في القارة.

2- يلاحظ على هذه البحيرات تفاوت مساحاتها، فبينما تصل إلى أكثر من 30000 كم² في بحيرات فيكتوريا وتنجانيقا ونياسا، تنخفض هذه المساحة إلى أقل من ذلك بكثير في بحيرات أخرى هامة أيضا كبحيرات بنجويلو (2300 كم²) وتانا (3000)، وهكذا تتفاوت

(1) من أكبر البحيرات العذبة في العالم بحيرات: سوبيريور 82814 كم²، فيكتوريا 69480، هورن 59596، متشجن 58016، تنجانيقا 32893، بايكال 31492 كم².

تعتبر هضبة البحيرات من أغنى مناطق إفريقيا بالماء، فهي خزان ماء ضخمة وهي منبع نهر النيل، إضافة إلى ذلك، فإن هذه المنطقة غنية باليورانيوم، والكوبالت، والنحاس، والألماس، والذهب، والأحجار الكريمة، وبها شلالات إنجا (Inga Falls) التي تكفي لسد احتياجات القارة الأفريقية من الطاقة الكهربائية. والمنطقة على هذا النحو تعتبر من أماكن الجذب قديما وحديثا طمعا في استيطانها أو الاستئثار بخيراتها.

جدول (16): البحيرات الأفريقية وخصائصها

| البحيرة | دول الحوض | المساحة كم ² | متوسط عمق /متر | أقصى عمق/متر | حجم مياه البحيرة كم ³ | طول خط ساحل البحيرة /كم | مساحة مجمع الأمطار/كم ² | أصل البحيرة |
|-----------------|---|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| فكتوريا | تنزانيا كينيا أوغندا | 68460 | 40 | 84 | 2750 | 3440 | 184000 | تكتونية التوائية |
| تنجانيقا | تنزانيا زائير/زامبيا/بورندي/رواندا.. | 32900 | 574 | 1471 | 17800 | 1900 | 26300 | انكسارية |
| نياسا | ملاوي، موزمبيق، تنزانيا | 22490 | 273 | 706 | 8400 | 1500 | 65000 | انكسارية |
| تشاد | تشاد /النيجر /نيجيريا/ الكاميرون | 16600 | 3 | 12 | 44 | 650 | 2426730 | تكتونية التوائية |
| توركانا (رودلف) | كينيا/أثيوبيا /السودان | 6500 | 29 | 109 | 251 | 684 | 00 | انكسارية |
| موبوتو (إلبرت) | اوغندا/زائير | 5590 | 25 | 58 | 280 | 486 | 00 | انكسارية |
| كيوجا | اوغندا | 4430 | 6 | - | 27 | 1830 | 7500 | حوضية |
| بنجويلو | زامبيا | 2330 | 1 | 5 | 5 | 490 | 100800 | انكسارية |
| أومبييدا | زائير | 350 | 2 | 4 | 1 | 109 | - | - |
| مويرو | زامبيا/زائير | 4350 | 7 | 37 | 32 | 340 | - | انكسارية |
| تومبا | زائير | 500 | 2 | 5 | 1 | 203 | - | - |

| البحيرة | دول الحوض | المساحة كم ² | متوسط عمق / متر | أقصى عمق / متر | حجم مياه البحيرة كم ³ | طول خط ساحل البحيرة / كم | مساحة مجمع الأمطار / كم ² | أصل البحيرة |
|------------------|---------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|-------------|
| تانا | اثيوبيا | 3600 | 9 | 14 | 28 | 333 | - | بركانية |
| روكسا | تنزانيا | 2716 | 1 | 1 | 2 | 343 | 77340 | |
| كيفو | زائير/رواندا | 2370 | 240 | 480 | 569 | 556 | - | انكسارية |
| ماي ندوبي | زائير | 2325 | 5 | 10 | 12 | 444 | - | |
| لوتانزيجا(إدوارد | زائير/اوغندا | 2150 | 35 | 112 | 780 | 280 | 12096 | انكسارية |
| أبايا | اثيوبيا | 1160 | 7 | 13 | 8 | 225 | 17300 | |
| تشيلوا | ملاوي موزمبيق | 1040 | 1 | 27 | 2 | 196 | 7500 | |
| إيب | اثيوبيا/يبوتي | 780 | 0 | 0 | 0 | 130 | - | |
| هورابي | ساحل العاج | 780 | 0 | 0 | 0 | 236 | - | ساحلية |
| فاحوبين | مالي | 590 | 6 | 10 | 4 | 165 | - | |
| تسامو | اثيوبيا | 551 | 6 | 13 | 3 | 105 | - | |
| المنزلة | مصر | 1360 | 1 | 1 | 1 | 375 | - | ساحلية |

المصدر: الهيئة القومية للبحث العلمي، معهد الإنماء العربي " التقرير الاستراتيجي الأفريقي 2002 ط1 القاهرة 2003، ص 326.

معهد الموارد المائية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي "موارد العالم" دليل البيئة العالمية 1994-1995، الطبعة العربية-مركز الأهرام للترجمة والنشر، القاهرة 1995. ص 422

أطوال سواحلها مثلما تتفاوت البحيرات الأفريقية في مساحاتها، فإن بعضها تتفاوت مساحته بين فصل وآخر (فصلي الأمطار والجفاف)، فبحيرة تشاد والتي هي مستوى القاعدة لنهر شاري أكبر أنهارها كان يتراوح اتساعها بين 10-20000 كم²، وعمقها بين 1.5-6 مترا في هذين الفصلين على الترتيب⁽¹⁾.

3- تختلف البحيرات في مواقعها وارتفاعاتها، فبينما تقع بحيرة تانا على ارتفاع 1830 مترا وبحيرة بنجويلو على ارتفاع 1140 مترا وفكتوريا 1134 مترا، تقع بحيرة تشاد على ارتفاع 240 مترا فقط.

4- تتفاوت البحيرات الأفريقية في عمقها، كل حسب نشأته، فالبحيرات الأخدودية النشأة غالبا ما تكون عميقة كبحيرة تنجانيقا 1435 مترا، ونياسا 706 مترا، بينما ينخفض هذا المعدل ليصل إلى 80 مترا في أكبر تلك البحيرات فكتوريا وبين 4-6 متر في بحيرتي بنجويلو وتشاد.

5- تختلف البحيرات الأفريقية في طريقة تكونها فمنها الأخدودي الذي تكون بفعل الانكسارات التي تعرضت لها بعض أجزاء القارة، كبحيرات نياسا وتنجانيقا ورودلف وغيرها، وبعضها تكون بفعل حركات تكتونية أدت إلى هبوط في بعض المناطق بشكل حوضي مشكلة مصبات للمجري المائية في المناطق المحيطة بها كبحيرتي فكتوريا وتشاد، هذا بينما نشأ بعضها الآخر في فوهات البراكين كبحيرة تانا على الهضبة الأثيوبية أو نتيجة لعمليات النحت والإرساب كما في بعض بحيرات حوض الكونغو وبعض البحيرات الساحلية.

6- تختلف البحيرات الأفريقية في معدلات درجة ملوحة مياهها، فبينما تتميز البحيرات الاستوائية بعذوبة مياهها، فإن البحيرات المدارية وبحيرات الفرع الشرقي من الأخدود الأفريقي تتميز بارتفاع معدلات الملوحة بها كبحيرتي رودلف وأبايا، ويعود ذلك إلى انخفاض

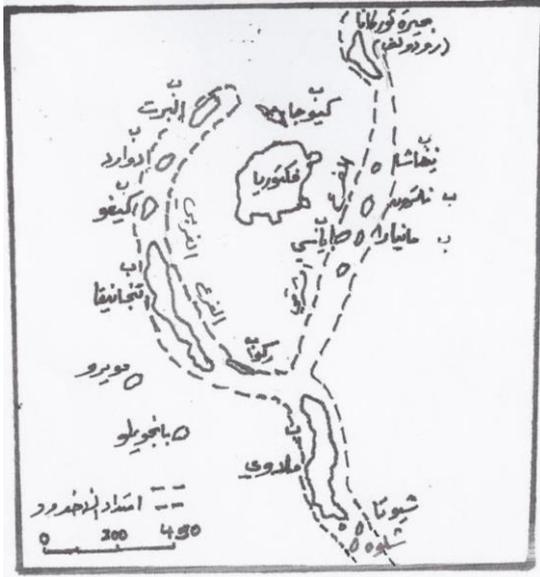
(1) لم يعد هذا التذبذب في مساحة البحيرة قلنما اليوم بعد التحكم في مجاري الأودية التي تنتهي إليها وانحصرت في مساحة لا تزيد على 10000 كم²

معدلات تساقط الأمطار في مناطق وجودها من ناحية، وعدم تجدد مياهها وارتفاع درجة الحرارة من ناحية أخرى.

7- تنقسم البحيرات الأفريقية إلى بحيرات داخلية تنصرف إليها المياه ولا تخرج منها كبحيرتي تشاد وتوركانا (رودلف)، وبحيرات أخرى تنصرف مياهها إلى خارج القارة لارتباطها بشبكات نهريّة كبحيرات فكتوريا وإدوارد وإلبرت منابع نهر النيل، وكيفو وتنجانيقا منابع نهر الكونغو، ونياسا التي تشكل جزءاً من منظومة نهر الزمبيزي.

شكل (30) البحيرات الرئيسية الأفريقية بوسط القارة

أ- التوزيع الجغرافي للبحيرات في وسط القارة الشرقي
ب- رسم تخطيطي يبين البحيرات الواردة في الخريطة أعلاه



تتبع مواقع هذه البحيرات على الخريطة التضاريسية المرفقة

وفيما يلي دراسة مختصرة لأهم هذه البحيرات مصنفة حسب طبيعة نشأتها:

أولاً: البحيرات الأخدودية:

وهي تلك البحيرات التي تجمعت مياهها في المناطق المنخفضة في قيعان الأخاديد الأنكسارية في القارة، خاصة تلك المتمثلة في الأخدود الأفريقي العظيم، وغالبا ما تتميز هذه البحيرات بأنها طولية الشكل، عميقة، ذات تصريف خارجي، وبعضها ذو تصريف داخلي. ويمكن تقسيم هذه البحيرات في القارة في عدة مجموعات:

أ. مجموعة بحيرة تنجانيقا:

وتضم بحيرتي تنجانيقا وكيفو، وتشكلان معا جزءا من النظام النهري لحوض الكونغو وتعتبر بحيرة تنجانيقا التي تقع في قاع الفرع الغربي من الأخدود على ارتفاع 2534 قدما فوق مستوى سطح البحر أهمها، فهي أكبر بحيرات العالم الأخدودية، إذ تبلغ مساحتها 32890 كم²(1)، كما أنها ثاني أكبر البحيرات الأفريقية مساحة بعد بحيرة فكتوريا (التي تصل مساحتها إلى 68000 كم²) ويصل عمقها إلى 1435 مترا وكان جون سبيك (John Speke) وريتشارد بيرتون (Richard Burton) هما أول من وصل إليها من الأوروبيين سنة 1858 وتشكل البحيرة الحدود بين كل من تنزانيا شرقا وزائير غربا وبورندي شمالا وزامبيا جنوبا.

(1) يلمها في العالم بحيرة بايكال في روسيا بمساحة تصل إلى 31500 كم²، إلا أن الأخيرة تسبق الأولى في عمقها الذي يصل إلى 1741 مترا.

شكل (32): صورة جوية لأحد جوانب بحيرة تنجانيقا



ينتهي إلى البحيرة عدة مجار مائية قصيرة تنبع من الجبال الانكسارية التي تشكل الجانبين الشرقي والغربي من الأخدود والمشرفة على البحيرة، مثل جبال ماليمبا Malimba ومارونجو Marungo وموجيلا Mugila في غربها، وهضبة فيبا Fiba وبورندي وماهاري Mahari في شرقها، إلا أن أطول تلك المجاري وأهمها هو نهر روزيزي Ruzizi الذي ينبع من بحيرة كيفو إلى الشمال منها ويبلغ مخزونها من المياه نحو 569 مليار م³، ويجري في قاع الأخدود لينتهي في الطرف الشمالي من البحيرة تنجانيقا. كما ينتهي إليها في طرفها الجنوبي والجنوبي الشرقي نهري مالاجاراسي Malagarasi وكالامبو Kalambo، وتتميز البحيرة بمخزونها المائي الذي يقدر بنحو 17800 مليار متر مكعب من المياه العذبة أو ما يعادل 59% من المياه العذبة الأفريقية في البحيرات، كما تتميز بانخفاض معدلات التبخر بها نتيجة لشكلها الطولي وضيق اتساعها.

وتنصرف مياه البحيرة عبر نهر لوكوجا أحد روافد نهر اللوالابا والذي يشق طريقه عبر الحافة الغربية للأخدود وعند منتصف الساحل الغربي للبحيرة حيث تقع مدينة كاليبي (البرت فيل) Kalemie(Albert Ville) متجها نحو حوض الكونغو مشكلا أحد روافد هذا النهر الرئيسية، وتشكل البحيرة من الناحية السياسية الحد الفاصل بين كل من تنزانيا وبورندي من جهة، وزامبيا وزائير من جهة أخرى، والأخيرة تسيطر على 58% من مساحتها.

أما عن بحيرة كيفو (Kivu)⁽¹⁾ فهي كالسابقة تقع في قاع الفرع الغربي من الأخدود إلى الشمال من البحيرة السابقة بنحو 150 كم يقطعها نهر روزيزي للربط بينهما، وتقع البحيرة على ارتفاع 1460 مترا، مشكلة الحدود الفاصلة بين زائير ورواندا، وأقصى طول لها 89 كم وأقصى عرض 48 كم، وتبلغ مساحتها نحو 3000 كم² ومتوسط عمقها 240 مترا، ويصل أقصاه إلى 480 مترا، ويبلغ مخزونها من المياه نحو 569 مليار متر مكعب.

وتتميز هذه البحيرة بوجود عدة جزر وسطها نجمت عن انفجارات بركانية وحركات تكتونية صاحبت تكون الأخدود أو أعقبته، مما جعلها ذات قيمة سياحية واقتصادية⁽²⁾، ويقع على طرفها الجنوبي، وحيث يخرج منها نهر روزيزي مدينة بوكافو (Bukavu) الكونغولية الهامة، ويمتد حولها منطقة زراعية هامة لزراعة البن والشاي⁽³⁾.

(1) كيفو بلغة البانتو تعني بحيرة

(2) أكبر هذه الجزر إيجوي، وتقع في بحيرة كيفو، وكذلك في جزيرة صغيرة من (Tshegera)، والتي تقع أيضا ضمن حدود متزه فيرونغا الوطني، في حين أن المستوطنات على شاطئه تشمل بوكافو، وكاباري، وكاليبي، ساكي وغوما في الكونغو وجيسيني، وكيبوي وسيانغوغو في رواندا

(3) تعتبر البحيرة من البحيرات الغنية بثروتها السمكية المتنوعة كالباروس والكلاريس والبلطي النيلبي، ويعمل بها آلاف الصيادين الوطنيين، إلا أن انتشار الصراع المسلح في المناطق المحيطة بها منذ منتصف سنة 1990 أدى إلى تدهور هذه الحرفة وانخفاض إنتاجها.

بـمجموعة بحيرة إلبرت (سابقا بحيرة موبوتو سييسي سيكو)

تقع هذه المجموعة في الطرف الشمالي من الفرع الغربي من الأخدود الأفريقي إلى الشمال من المجموعة السابقة يفصلهما سدود بركانية وسلاسل جبلية انكسارية بركانية من أبرزها جبال موفمبيرو (Mufumbiro) وروتشورو (Rutshuru)، وتتكون المجموعة من بحيرتين هما إلبرت وإدوارد ويتبعان في صرفهما المائي لحوض النيل، ويمتد عبرهما خط الحدود الفاصل بين زائير من ناحية وأوغندا من ناحية أخرى وكان أول من وصل إلى بحيرة إلبرت من الأوروبيين بيكر (Baker) سنة 1864 بينما اكتشف ستانلي (Stanely) بحيرة إدوارد فيما بعد.

تبلغ مساحة بحيرة إلبرت⁽¹⁾ نحو 5300 كم²، ويصل طولها إلى 160 كم، وأقصى عرض 30 كم، وعمقها الأقصى 48 مترا (متوسط العمق 25 مترا)⁽²⁾، وتقع على ارتفاع 619 مترا، يقدر حجم المياه بها بنحو 132 كم³، يشرف عليها من جهة الغرب سلسلة جبلية انكسارية بركانية تبلغ في ارتفاعها 2444 مترا، بينما يشرف عليها من جهة الشرق هضبة البحيرات بحافة ليست بذات الارتفاع، ولذلك فإن المجاري المائية التي تنصرف إليها من الغرب قصيرة جدا سريعة الجريان، بينما ينحدر إليها من شرقها نيل فكتوريا المجرى الأعلى لنهر النيل، ويصب في الطرف الشمالي الشرقي من البحيرة، ومياهه أقل ملوحة من ماء البحيرة نفسها، كما ينتهي إليها عند طرفها الجنوبي نهر سمليكى (Semliki) الذي ينبع من بحيرة إدوارد، ومن الطرف الشمالي الغربي لهذه البحيرة يخرج نيل إلبرت المجرى الأعلى لنهر النيل متجها نحو الشمال إلى سهول السودان حيث يسمى ببحر الجبل.

أما عن بحيرة إدوارد فتبلغ مساحتها 2200 كم²، وهي تتخذ شكلا دائريا تقريبا، وتقع

(1) بحيرة إلبرت هي واحدة من البحيرات العظمى الأفريقية هي سابع أكبر بحيرة في إفريقيا، والسابعة والعشرين من حيث المساحة على مستوى العالم.

(2) في أطراف البحيرة ينخفض العمق إلى أربعة أمتار وأقل وينمو هنا نباتات زنبق الماء.

على ارتفاع 2995 قدما، وتنصرف مياهها عبر نهر السمليكي شمالا إلى بحيرة إدوارد والذي قطع مجراه وسط جبال رونزوري (Ruwenzori) التي تمتد من الساحل الغربي للبحيرة في اتجاه الشمال الشرقي قاطعة الأخدود وبمقام قد تزيد في ارتفاعها على 5000 متر.

شكل (33): بحيرات المنابع العليا لنهر النيل



ج. مجموعة بحيرات مويرو (Mweru) / بنجويلو / اللوالابا الأعلى:

وتقع هذه المجموعة من البحيرات ضمن خطوط انكساية تتفرع من الفرع الغربي من الأخدود ومن أكبرها بحيرة مويرو التي تبلغ مساحتها 4920 كم²، وأقصى عمق بها 14 مترا، وينبع منها أحد فروع نهر اللوالابا، أما بحيرة بنجويلو فتبلغ مساحتها 2330 كم² وأقصى عمق بها 6 متر، وهي ذات تصريف داخلي ينتهي إليها العديد من الروافد النهرية، هذا بالإضافة إلى مجموعة أخرى من البحيرات الصغيرة المساحة تقع ضمن وادي نهر اللوالابا الأعلى (انظر الخريطة شكل 35).

د. مجموعة بحيرة ملاوي (نياسا):

تمثل هذه المجموعة جزءا من التصريف المائي لنهر الزمبيزي، وهي تتكون من بحيرة ملاوي (نياسا سابقا) ثالث البحيرات الأفريقية مساحة (بعد فكتوريا وتنجانيقا)، الخامسة عالميا، وهي ثاني أكبر البحيرات الأخدودية في أفريقيا مساحة، إذ تبلغ مساحتها 28000 كم²، وأقصى عمق لها 706 مترا، وتقع على ارتفاع 475 مترا فوق مستوى سطح البحر، وهي كالسابقة تتصف بشكلها الطولي إذ يبلغ طولها نحو 600 كم، بينما لا يزيد عرضها على 83 كم مما يقلل من الفاقد بالبخار من مياهها، وتشكل في امتدادها جزءا من الحدود السياسية بين ملاوي وموزمبيق وتزانيا.

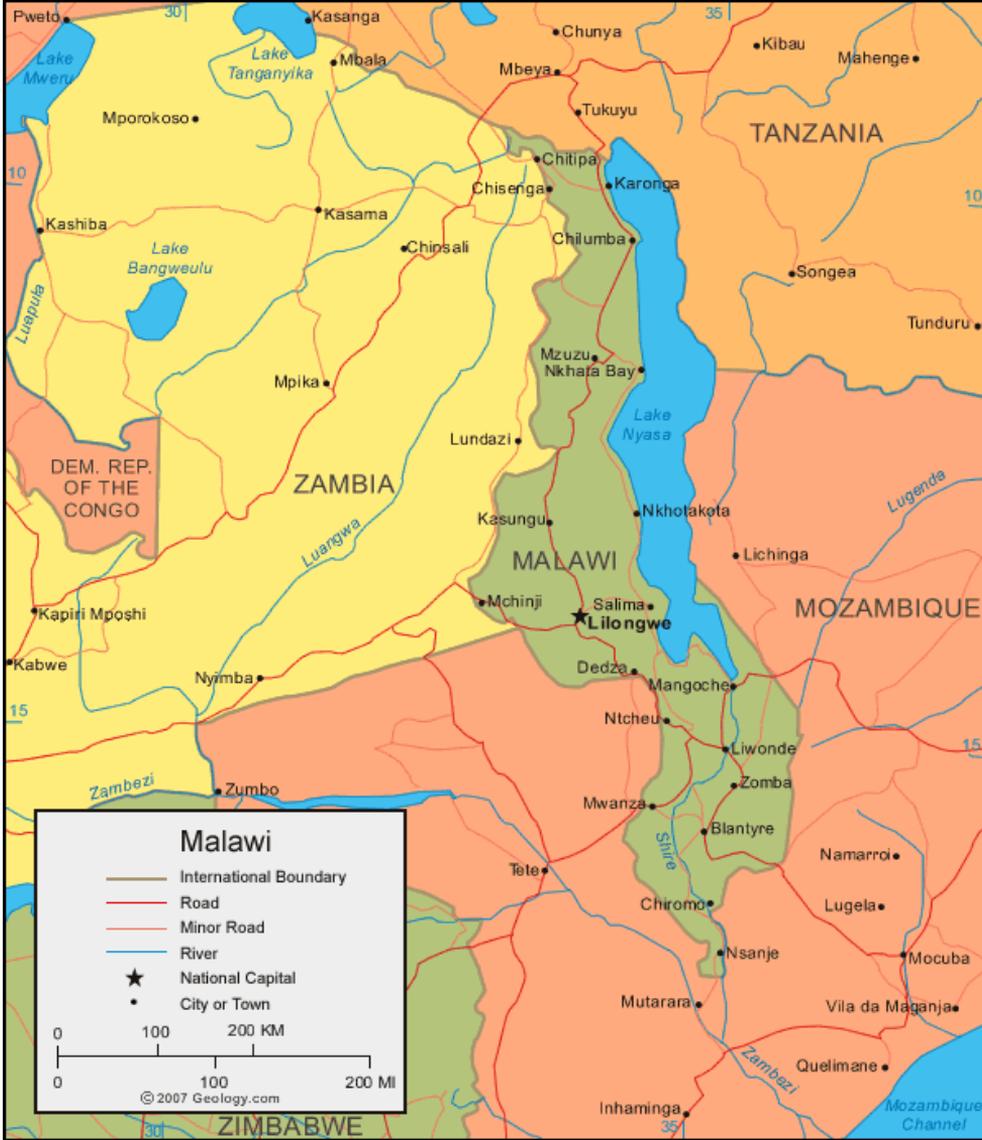
شكل (34): صورة لبحيرة ملاوي
من الفضاء



صورة للبحيرة وقد غطيت أجزاء منها
بالطيور المائية القارة والمهاجرة خصت
لها محمية خاصة



شكل (35) : الموقع الجغرافي لبحيرة ملاوي (نياسا سابقا)



تنصرف إلى البحيرة مياه الكثير من الأنهار (نحو 14 نهرا) والمجري المائية القصيرة التي تنحدر إليها من جميع الاتجاهات خاصة الغربية والشرقية، حيث تمتد السلاسل الجبلية التي تصل في ارتفاعها إلى أكثر من 2900 مترا في بعض أجزائها، خاصة شمال البحيرة (سلاسل لfnجستون) وغربها، وأهم تلك الأنهار نهر روكورو (Rukuru) الذي ينتهي إلى النصف الشمالي من الساحل الغربي للبحيرة، ونهر روهوو (Ruhuhu) من الشرق.

وتنصرف مياه البحيرة التي يبلغ مخزونها المائي 8400 مليار متر مكعب من طرفها الجنوبي عبر نهر شاير (Shire) أحد الروافد الرئيسية لنهر الزمبيزي، وتعتبر البحيرة مصدرا هاما للصيد عند السكان الوطنيين في جمهورية ملاوي، خاصة وأنها تتميز بالتنوع الهائل لثروتها السمكية، حيث يفوق عدد أنواع السمك بها أي بحيرة أخرى في العالم، ففصيلة السكليد متواجدة بها بكثرة (ما يقارب الألف نوع) هي في الغالب متوطنة.

هـ- مجموعة بحيرة توركانا (Turkana) رودولف (Rodulf):

تقع في قاع الفرع الشرقي من الأحود الأفريقي، وهي ذات صرف مائي داخلي مغلق، إذ تعتبر مستوى القاعدة لعديد من المجاري المائية الموسمية غالبا أهمها نهري توركويل (Turkwell) وينبع من جبل إجون ونهر كيريو (Kerio) وينتهيان في مصب خليجي في الساحل الجنوبي الغربي للبحيرة، وينحدر إليها من الشمال من هضبة أثيوبيا، نهر أوما الذي يصب في الطرف الشمالي للبحيرة على شكل دلتا، وتقع البحيرة ضمن جمهورية كينيا إلا أن حدودها مع أثيوبيا والسودان الجنوبي تلتقي عند الطرف الشمالي للبحيرة.

تبلغ مساحة البحيرة 6500 كم² ومتوسط عمقها 31 مترا وعمقها الأقصى 109 مترا، طولها 290 كم وعرضها 32 كم وتقع على ارتفاع 361 مترا عن مستوى سطح البحر، ويبلغ مخزونها من المياه نحو 251 مليار متر مكعب شواطئها الشرقية والجنوبية صخرية بينما تتميز بسهل ساحلي رملي في الغرب.

تتميز المنطقة المحيطة بالبحيرة بقلّة أمطارها وتذبذب سقوطها، ومن ثم فإن مقدار

الصرف المائي إليها قليل قد لا يغطي الفاقد منها بالبحر، ولهذا فإننا نلاحظ ارتفاع نسبة الملوحة بمياهها خاصة في المواسم التي تقل فيها الأمطار فقد انخفض منسوب المياه بها خلال الفترة 1975-1993 نحو عشرة أمتار، بينما يتسع مسطح البحيرة وتزداد عذوبة مياهها في المواسم الغزيرة الأمطار، يبرز بداخل البحيرة وعند أطرافها بعض الجزر التي تكونت بفعل البراكين والذي ما زال بعضها ينفث الدخان من فوهته ، وتعتبر المنطقة ضمن مناطق التراث العالمي.

و- بجانب هذه المجموعات البحرية الأخدودية الرئيسية هناك مجموعة كبيرة من البحيرات الأخدودية الصغيرة المساحة سبق أن أشرنا إلى بعضها عند دراستنا للأخدود نفسه، وأهم هذه البحيرات ركوا (Rukua) وإياسي (Eyasi) ومانيارا (Manyara) وناترون (Natron) في تنزانيا، وبحيرات ماجدي (Magdi) ونيفاشا (Naivasha) وناكورو (Nakuru) وبارينجو (Baringo) في كينيا، وشيفان (Shephane) وشامو (Shamo) وستيفاني (Stephanie) وشالا (Shala) وأبايا (Abaya) ولانجانا (Langana) وزواي (Ziwai) في أثيوبيا، وبعض هذه البحيرات يتعرض للجفاف كليا في بعض السنوات نتيجة لقلة المطر وارتفاع معدلات البخر.

ثانيا: البحيرات غير الأخدودية:

وتوجد في أنحاء متفرقة من القارة، وتعود في نشأتها غالبا إلى امتلاء أحوض تكتونية بالمياه أو إلى فوهات بركانية، وفيما يلي دراسة لأهمها:

أ- مجموعة بحيرة نيانزا⁽¹⁾ (فكتوريا):

تعتبر هذه البحيرة من أهم البحيرات الأفريقية جميعها، وهي ثاني أكبر بحيرة عذبة في العالم بمساحة 68000 كم²، لا يفوقها في المساحة سوى بحيرة سوبيريور في أمريكا

(1) تعني كلمة نيانزا بلغة السكان المحليين البحيرة

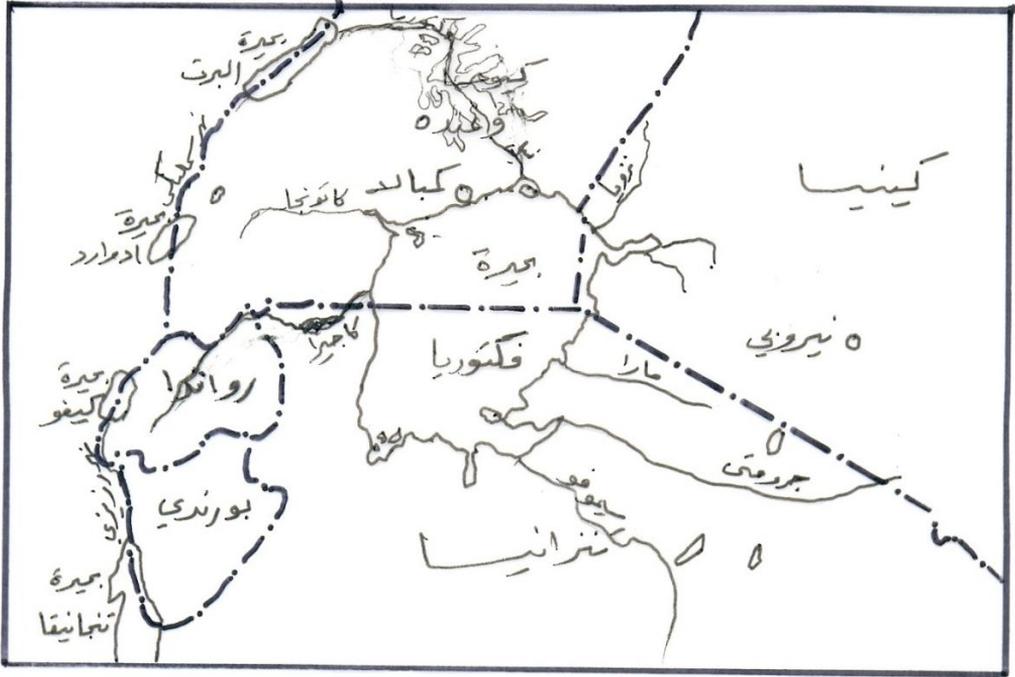
الشمالية والتي تبلغ مساحتها 82814 كم²، وتعتبر الخزان الرئيسي للمياه في هضبة البحيرات، إذ تقدر كميات المياه بها بنحو 118 مليار متر مكعب، وهي المنبع الأول لنهر النيل، وتشكل من الناحية السياسية الحدود الفاصلة بين كل من تنزانيا وأوغندا وكينيا، وللأخيرة نصيب ضئيل منها إذ تطل على الطرف الشمالي الشرقي من البحيرة (تتقاسم الدول السابقة مياهها وفق النسب التالية: 49%، 45% 6% على الترتيب)، أول من وصل إليها من، لأوروبيين جون هانين سبيك سنة 1858 وأطلق عليها أسم ملكة بريطانيا آنذاك (فكتوريا).

تشغل البحيرة حوضا تكتونيا تكون وسط هضبة البحيرات بين فرعي الأخدود، وقد يكون تكوينها كردة فعل على الحركات الانكسارية والثورات البركانية التي تعرضت لها الأجزاء الشرقية من القارة، ويتخذ حوض البحيرة شكلا دائريا، ولو أن بعض سواحلها الغربية تبدو مقطوعة مستقيمة مما يجعلها تبدو مربعة الشكل، وتظهر في سواحلها خاصة الجنوبية الخلجان وأشباه الجزر، ونظرا لضحالة مياهها والتي لا تزيد في عمقها على 80 مترا تظهر فيها العديد من الجزر يزيد عددها على 3000 جزيرة، تكونت بفعل عمليات الإرساب غالبا، وأصبح بعضها مراكز سياحية هامة، ومنتزهات يفد إليها السياح الوطنيون والأوروبيون.

وتمثل البحيرة مستوى القاعدة لكثير من الأنهار والمجري المائية وسط الهضبة على ارتفاع 3720 قدما، تنحدر إليها من جميع الاتجاهات تقريبا، من السلاسل الجبلية والحواف الهضبية المحيطة بها، والتي غالبا ما تكون قصيرة وسريعة الجريان، وغنية بمياهها معظم السنة، وبعضها الآخر موسمي (يسود هنا مناخ استوائي معدل)، ومن أهم تلك الأنهار التي تنتهي إلى البحيرة نهر كاجيرا الذي ينبع من جبال موفمبير و شمال شرق بحيرة تنجانيقا، ويتجه شمالا ثم شرقا ليصب في الساحل الغربي للبحيرة عند مدينة بوكوبا (Bukoba) التنزانية، وقد اعتبر هذا النهر مكملا لنهر النيل في اتجاه الجنوب، ونهر كاتونجا (Katonga) وينتهي إلى الطرف الشمالي الغربي للبحيرة، أما على الساحل الغربي

للبحيرة فينتي العديد من الأنهار من أهمها نهري جوري (Gori) ومارا (Mara) وفي الطرف الشمالي الشرقي ينتهي نهر نزويا (Nzoia) الذي ينبع من جبل إجون ويصب في البحيرة عند ميناء فكتوريا في كينيا، كما ينتهي إلى الساحل الشرقي مجموعة أخرى من الأنهار أهمها أنهار مارا وجرومتي وسيموفو.

شكل (42): الموقع الجغرافي لبحيرة نيانزا (فكتوريا)



ونظرا لاتساع مسطح البحيرة وانفتاح سواحلها، وعدم وجود حواف عالية محيطة بها باستثناء غربها، علاوة على ارتفاع درجة الحرارة نسبيا، مما يجعل الفاقد منها بالبخار كبيرا، علاوة على تعرضها أحيانا لحدوث بعض العواصف.

شكل (43): صورة لبحيرة فكتوريا (نيانزا)



وقد تمكنت المياه من الخروج من ذلك الحوض عبر الحواف المحيطة بها في طرفها الشمالي مشكلة نيل فكتوريا الذي ينحدر من البحيرة إلى المناطق المنخفضة إلى الشمال منها على شكل شلالات أطلق عليها أسم رئيس الجمعية الملكية البريطانية ريبون (Ribon)، وحيث أقامت مصر على نفقتها سدا عند جنجا لتوليد الطاقة الكهربائية التي تغذي المناطق المجاورة.

وتعتبر البحيرة وسيلة نقل هامة في الإقليم تربط بين الموانئ الأوغندية والكينية والتزانية، كما تربط المدن الهامة التي أقيمت على شواطئها مثل عننتيبة وكمبالا وجنجا على الساحل الشمالي في أوغندا وكيسومو (Kisumu) في كينيا وموسوما (Musoma) على الساحل الشرقي وموانزا (Mwanza) على الساحل الجنوبي وبوكوبا (Bukoba) على الساحل الغربي في تنزانيا. كما تعتبر من أهم المصائد السمكية داخل القارة، وقد حاول

الإنسان تطويرها بإدخال أنواع جديدة من الأسماك في النصف الثاني من القرن الماضي إلا أن هذه المحاولة كانت ذات آثار سلبية، فقد قضت الأسماك الجديدة على التنوع البيولوجي، وعانت البحيرة من فقدان هذا التنوع الذي كانت تتميز به منذ ثمانينيات القرن الماضي، لتشكل الأنواع الجديدة أهم مصادر الصيد بها: البياض النيلي 60% والشبوط الفضي 20% والبلطي النيلي 10% ونسبة ضئيلة من الأنواع المحلية.

إلى الشمال من بحيرة فكتوريا تنتشر مستنقعات واسعة، قد يطلق عليها تجاوزا بحيرة كيوجا، وتقع وسط أوغندا، وتتراوح مساحتها بين 1720-2000 كم²، ومتوسط عمقها لا يزيد على أربعة أمتار، وتتكون هذه (البحيرة) نتيجة التقاء نهيرات والأودية التي تنبع من المناطق المحيطة بها متخذة شكل شجرة متعددة الفروع، تنصرف منها المياه عن طريق نيل فكتوريا إلى بحيرة ألبرت التي ينحدر إليها عن طريق شلالات مرتشيزون وحيث أقيمت محطة نالوبالي الكهرومائية التي تنظم معدل التدفق أيضا، من المدن الأوغندية الهامة هنا مدينة سورتوي.

شكل (44): صورة فضائية لبحيرة كيوجا



بد حوض بحيرة تشاد:

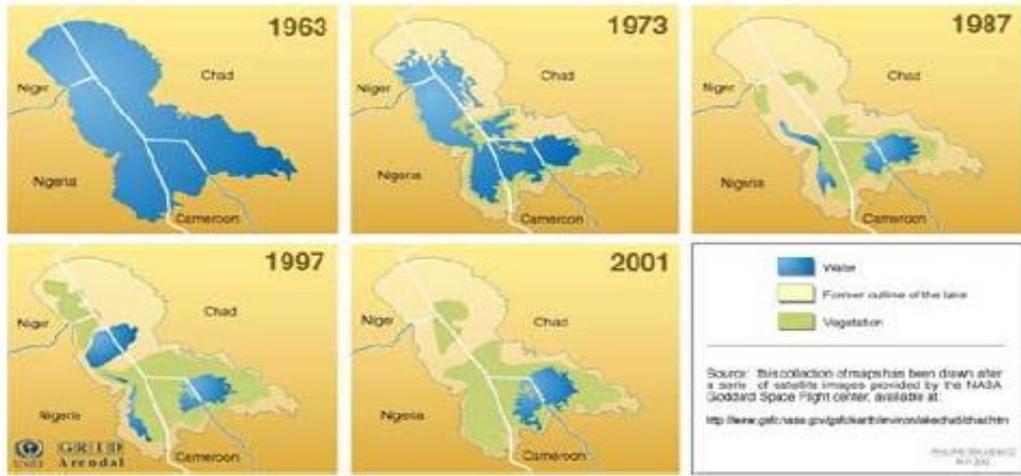
بحيرة ذات صرف داخلي تقع جنوب الصحراء، وعندها تلتقي حدود كل من النيجر ونيجيريا وتشاد والكامرون، وتتغذى بالمياه بواسطة عدة مجاري مائية أهمها نهر شاري (Shari) ورافده الرئيسي لوجون (Logone) وأودية موسمية أخرى، ويلاحظ أن تركيز الأودية والأنهار المغذية للبحيرة تقع في جنوب البحيرة، بينما تتصف المناطق إلى الشمال منها بالجفاف والقحولة وانتشار الكثبان الرملية، ولا يظهر بها أي تصريف مائي حقيقي.

أما عن نشأة البحيرة فإنه يعتقد أنها تشغل منخفضاً تكتونياً صحراوياً كان يمثل بحراً داخلياً قديماً، انكمشت مساحته بفعل الجفاف الذي أصاب المنطقة في أعقاب العصور المطيرة، وتتأثر مساحة البحيرة بالدرجات العالية من البخر في حوضها من ناحية وبالأمطار الساقطة على حوضها من ناحية أخرى، وبالإنشاءات التي تقام على الأنهار والأودية التي تغذيها، والأعمال الزراعية عند سواحلها أيضاً، ونظراً لأن الأمطار الساقطة هنا تتميز بالتذبذب، فإن مساحة البحيرة يتذبذب أيضاً، فبينما كانت مساحتها تصل إلى 30000 كم² في السنوات الغزيرة الأمطار تنكمش تلك المساحة لتصل إلى أقل من 10000 كم² في سنوات الجفاف بل تقدر مساحتها في الوقت الحاضر بأقل من 7000 كم²، ويتبع ذلك تغير في درجة ملوحة المياه بها وعمقها أيضاً، والذي يصل إلى 1.5 متر وفي أعماق أجزاءها إلى 8 أمتار.

وتعود أهمية البحيرة إلى كونها مصدراً لإنتاج الملح وتقوم حولها زراعة الأرز والذرة وتربي في أجزاءها الشمالية الشرقية الأغنام، خاصة في الجزر التي تظهر في هذا الجزء من البحيرة. وكان للتغيرات والتذبذبات المناخية التي تعاني منها معظم أجزاء القارة أثرها على الوفرة المائية بها، إذ أن تذبذب سقوط الأمطار وانحباسها أحياناً ولسنوات متتالية، أو حدوث الفيضانات أحياناً أخرى، لها انعكاساتها على مصادر المياه بالقارة وعلى كميات المياه المتجددة في مناطق القارة ودولها، ومن أبرز الأمثلة على ذلك مساحة بحيرة تشاد التي كانت تتراوح بين 10000 كم² و 25000 كم² خلال الثلاثين سنة الأخيرة (بين سنوات

الجفاف وسنوات غزارة الأمطار) وانتهت اليوم إلى أقل من 5000 كم²، نتيجة لانخفاض معدلات سقوط الأمطار على الحوض من ناحية، والأعمال البشرية على البحيرة والمجري المائية التي تنتهي إليها وأهمها نهري شاري ولوجون من ناحية أخرى، مما كان له تأثيره على 20 مليون نسمة يستخدمون مياه البحيرة، علاوة على أثره السلبي على التنوع البيولوجي بها.

شكل (45): تطور مساحة بحيرة تشاد خلال نصف قرن



هذا وقد أشرنا سابقاً إلى محاولة انقاذ البحيرة بتحويل المياه إليها من نهر الأوبانجي رافد الكونغو إلى نهر شاري ولو أن ذلك لم يتم بعد.

ج. بحيرة تانا (Tana L)

وهي بحيرة بركانية، يمكن الاستدلال على نشأتها من خلال تلك القمة العالية التي تقع عليها، في فوهة بركان خامد ملئ بالمياه، وعلى ارتفاع 1830 متراً فوق مستوى سطح البحر، في الجزء الشمالي من هضبة الحبشة، وعلى الجانب الغربي للفرع الشرقي من الأخدود الأفريقي، يصل طولها من الشمال إلى الجنوب 84 كم عرضها 66 كم، وتبلغ مساحة

البحيرة نحو 3100 كم² وقد تتسع في موسم الأمطار لتصل إلى 3500 كم² وأقصى عمق لها 70 مترا، وينتهي إليها مجموعة من الأنهار تنبع من السفوح الجبلية المحيطة بها، أهمها جومارا ورب من الشرق وماجاش ودمبرا من الشمال، وتمثل هنا المنبع الأساسي للنيل الأزرق (يطلق عليه اسم آباي باللغة الأمهرية في أثيوبيا) أهم روافد النيل الحبشية، وينبع منها في الساحل الجنوبي لها وحيث تعترضه العديد من الشلالات، ويبلغ تصريفه السنوي هنا نحو 3.8 مليار متر مكعب ترتفع هذه الكمية كثيرا من خلال روافده ليصل إلى 50 مليار عند الرصيرص و54 مليار عند الخرطوم.

شكل (46): بحيرة تانا



الفصل الرابع

المياه الجوفية في القارة

تعود أهمية المياه الجوفية في القارة الأفريقية إلى عدة نواح منها أنها المصدر الرئيسي بل والوحيد أحياناً للمياه الصالحة للشرب، أو لأنها تعتبر مكملة لذلك الدور الذي تلعبه الأنهار والمياه السطحية في توفير حاجات السكان منها، ثم لأنها أكثر ضماناً في نقائها وخلوها من التلوث الذي ينتشر في المناطق ذات الوفرة في المياه السطحية، علاوة على استقرار مصادرها النسبي مقارنة بالمياه السطحية في المناطق التي تتعرض لدورات جفاف شديدة أحياناً، ويكفي أن نشير هنا إلى أن هناك العديد من الدول الأفريقية الغنية بمياهها السطحية تعتمد على المياه الجوفية في تزويد مدنها وقرائها بالمياه.

إن هذه الأهمية التي تتمثل في المياه الجوفية تدفع بالمنظمات المختصة والأقطار المختلفة في العالم للقيام بدراسات دقيقة وشاملة تستهدف البحث والتنقيب والإنتاج والتطوير والإدارة والتوزيع والاستهلاك لها، ودراسة هيدروجيولوجية الأحواض المائية وخصائصها الطبيعية والكيميائية وغيرها، وتدريب العناصر البشرية على القيام بجميع المهمات والأعباء المتعلقة بهذا المورد الحيوي، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، ذلك أنها عماد كل تنمية اقتصادية واجتماعية بتلك المناطق، ونحن هنا لا بد أن نشير إلى الملاحظات التالية بشأن المياه الجوفية في القارة:

1- إن مساحة القارة الكبيرة ومساحة العديد من دولها، علاوة على انتشار الجفاف في جزء كبير منها يعيق من عمليات البحث والتنقيب عن المياه، ومن ثم فإن هناك مساحات كبيرة مجهولة في هذا المجال، نشير على سبيل المثال إلى أن اتحاد جنوب أفريقيا ورغم تطوره وتقدمه الصناعي، فإنه لم يستطع حتى الآن التعرف على حوض ستامبريت

الارتوازي الذي يقع عند الحدود الناميية البتسوانية.

2- إن البحث عن المياه الجوفية تتطلب كما هو في مجال البحث عن المعادن إلى رؤوس أموال كبيرة وخبرات فنية وهيئات ومؤسسات قادرة، وهيكل اجتماعية وأطر قانونية وسياسية كفؤة، خاصة عندما يرتبط الأمر بالأحواض المائية المشتركة، ومن ثم فإن دراسة تلك الأحواض واستثمار مياهاها يحتاج إلى تعاون تلك الدول المشتركة في تلك الأحواض، سواء من النواحي الاستثمارية المالية، أو الخبرات الفنية أو النواحي التقنية وغيرها.

3- نتيجة لاستخدام طرق مختلفة في البحث والتنقيب والقياس والمراقبة فإن البيانات التي تقدمها الدول المختلفة عن مصادرها المائية تصبح في موضع شك أحياناً، وغير قابلة لمقارنتها بعضها ببعض الآخر، ومن ثم تصبح غير صالحة كقاعدة ترتكز عليها مخططات التنمية الإقليمية والدولية التي تستهدف تنمية مستدامة لمجموعة من الدول، واستخداماً أمثلاً للموارد المائية.

يزيد الأمر تعقيداً اختلاف أو تفاوت الفترات الزمنية التي تمت خلالها الدراسة سواء دراسة الموارد المائية، أو دراسة العوامل التي تؤثر عليها، مثل معدلات سقوط الأمطار والبحر وغيرها، مما يترتب عليه بيانات متناقضة أيضاً يجعلها غير مؤهلة لأن تكون قاعدة بيانات صادقة.

4- الخلافات حول المياه المشتركة سواء منها الجوفية أم السطحية تدعونا وتذكرنا بأن تلك المصادر ليست مجرد حركة بين منابع ومصاب، وإنما هي خزانات حساسة لكل تدخل بشري أو طبيعي يمكن أن يؤثر على الظروف الهيدرو ديناميكية للخزان، ويمكن أن يكون له تبعات واسعة في كل أجزاء النظام خاصة تلك الطبقات المحجوزة أو الارتوازية⁽¹⁾ وعليه

(1) J. Margat, "Problemes Specifiques aux Nappes Souterraines Transfrontiere" , Sophia Antipolis , April , 1992.

يصبح التعاون بين دول الحوض الواحد ضرورة قصوى لاستغلال أمثل وعادل للمياه المشتركة.

5- هذا وقد دعا المؤتمر الدولي الذي عقد في لاهاي سنة 2000 تحت عنوان "الأمن المائي في القرن الحادي والعشرين"، إلى الاهتمام بإدارة الموارد المائية المشتركة، والتعاون بين المستخدمين لمياه الحوض الواحد من أجل صيانتها وترشيدها واستخدام مياهها أطول فترة ممكنة، ولهذا الغرض شكلت الجمعية الدولية للهيدروجيولوجيين سنة 1999 لجنة خاصة لتطوير المعارف حول إدارة الأحواض المائية الجوفية المشتركة، وعقد في طرابلس في 20-11/24/1999 مؤتمر دولياً حول الأحواض المائية الجوفية الكبرى في المناطق الجافة (إدارة الموارد غير المتجددة) وعقد بها أيضاً في الفترة من 2-4/6/2002 مؤتمر دولي آخر حول إدارة الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا⁽¹⁾، وفي سنة 2002 بدأت اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNESCO & UNEP) مشروعاً لتقييم التلوث ومدى إصابة المياه الجوفية في المدن الأفريقية شمل 11 دولة، وفي سنة 2005 عقدت في مدينة الرأس (كيبتاون) بجنوب أفريقيا ورشة عمل دولية تحت شعار: "رسالة إلى صانعي القرار" هدفت تحقيق مزيد من التقدم لحماية مصادر المياه الجوفية في القارة، وفي سنة 2008 (25-27 مايو) عقد في طرابلس/ ليبيا المؤتمر الدولي الثالث لإدارة الموارد المائية الجوفية في أفريقيا⁽²⁾ وكان يهدف على تطوير تقنيات الشراكة والسياسة المائية وإيجاد فرص إقليمية مناسبة انتهت هذه المؤتمرات وغيرها إلى ضرورة إنشاء شبكة دولية لإدارة الموارد المائية المشتركة، بدعم من المنظمات والهيئات الدولية المتخصصة، كمنظمة الفاو واليونسكو وغيرها، تعمل على وضع أسس مناسبة لدراسة وتقييم موارد المياه الجوفية في

(1) "Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli.Lybie , 2-4 Juin ,2002.

(2) 3rd International Conference on Managing Shared Aquifers Resources in Africa . Tripoli ,Libya 25-27 May 2008.

أفريقيا، وتقديم دراسات فعلية حول أحواض مائية أفريقية، وتوفير الدعم للدول الأفريقية لتطوير التنسيق فيما بينها لدراسة وتقييم تلك المصادر وإعداد حصر شامل للأحواض المائية الجوفية المشتركة لضمان توزيع عادل لمياه الأحواض المشتركة، وكان من نتائج تلك المؤتمرات تشكيل لجان مشتركة وهيئات ومنظمات أفريقية خاصة تهتم بشئون المياه والتعاون بين دول الحوض المائي الواحد لاستثمارها وضمان ديناميكيته، وعدم استئثار أحد أطرافه بكمية أكبر من نصيبه من المياه، وقد حدث مثل ذلك بين دول شمال أفريقيا ودول الساحل والصحراء بها⁽¹⁾، نذكر منها: المركز الإقليمي لإدارة الموارد المائية المشتركة (Water Management Organization) برعاية (WMO) اليونسكو ومقره طرابلس (تم رسم وتحديث خرائط المياه الجوفية بواسطة اليونسكو وهيئات أخرى سنة بمقياس 1:25000000، كذلك وضعت قاعدة بيانات للأحواض الإقليمية وشبه الإقليمية أعدت بواسطة (IGRAC)، ومنظمة "المركز الدولي لتقييم الموارد المائية الجوفية" (IGRAC) (International Groundwater Resources Assessments Centre)، وإدارة الأحواض المائية الدولية المشتركة (Internationally Shared Aquifers Resources Management) (ISARM)⁽²⁾، ومجلس وزراء المياه الأفارقة (AMCOW)، والهيئة الليبية

(1) أنظر وقائع ونتائج ورشة العمل الدولية حول إدارة الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا International Workshop on Managing Shared Aquifer Resources in Africa. 2-4 June, 2002 Tripoli – Libya)

(2) من أهداف (ISARM): تكريس المعرفة العلمية الحقة بالأحواض الجوفية العابرة للحدود، واستكمال دراسة تلك الأحواض على المدى البعيد لتطوير أدوات ونظريات إعداد تلك الأحواض المائية الصحراوية من النواحي الهيدروجيولوجية والقانونية والإدارية واقتصاديات المجتمع (Socio-Economic) والنواحي البيئية وعقدت ورشة العمل الخاصة بها في طرابلس في أبريل سنة 2002، حيث تم المسح الأول للأحواض المائية الجوفية بالقارة والعابرة للحدود ويبلغ عددها 40 حوضاً أنظر شكل 52)، وفي هذه الورشة قدمت توصيات لاستكمال عمليات المسح والبدء في إعداد إدارة تنمية مستدامة في هذه الأحواض. وقد شملت أعمال (ISARM) دولا عديدة منها مالي والنيجر والسنغال وموريتانيا وبوركينا وساحل العاج وتوجو وبنين ونيجيريا، ومن أهم الأحواض التي اهتمت بها أيولوميدان والموريتاني السنغالي وتاونوني وحوض بحيرة تشاد

التونسية الجزائرية لاستغلال الحوض المائي المشترك، والقطاع المائي الغرب أفريقي (WAWS) (West African Water Sector) ومقره في واجادوجو، ومنظمة: مركز مراقبة الساحل والصحراء (OSS) (Observatoire du Sahara et du Sahel) هذا بالإضافة إلى هيئات ومؤسسات محلية وقومية وإقليمية ودولية أخرى تهتم بشئون المياه⁽¹⁾. وتم تشكيل لجنة اتصال للحوض النوبي مشكلة من مصر وليبيا وتشاد والسودان (Joint Authority)، وهناك تعاون في بين الجزائر وليبيا وتونس للحوض الشمالي الغربي الصحراوي المشترك، وقد حررت مسودة اتفاق في وتحليل تشخيصي لحوض أيولميدن وقعه دول الحوض وهي مالي ونيجيريا والنيجر والجزائر وبنين، كما قدمت توصية لخبراء إدارة الأحواض المشتركة في الأقاليم الجافة في شمال أفريقيا بمساعدة (UN_ILC) لوضع قوانين للأحواض المشتركة.

6- تتفاوت الأحواض المائية الجوفية في مدى الجهود التي أنجزت في دراستها، فمن الخريطة (شكل 46) والتي تبين أهم الأحواض في شمال أفريقيا يتضح أن هناك:

حوض تانو (Tano) وحوض كيتا (Keita) وجادو مرزق (Djado- Mourzouk) وبيلما أجادم – Bilma (Agadem) وحوض الفولتا.

(1) (TBGWMj) تستجيب لبرنامج نيباد (NEPAD) في الأراضي والأنشطة:

مقاومة تدهور الأراضي والجفاف والتصحر

الحفاظ على الأراضي الأفريقية الرطبة

منع ومقاومة العناصر الضارة

الحفاظ على الموارد البحرية والشاطئية والاستعمال المستدام عليها

مقاومة التغيرات المناخية

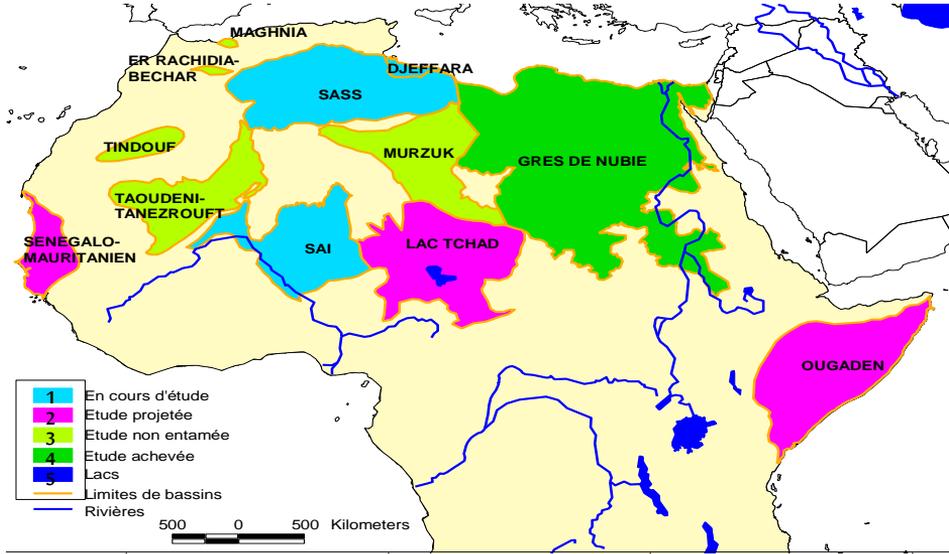
الحفاظ على المياه العذبة والتنوع الحيوي والغابات والنباتات الأصلية التاريخية عبر الحدود

أهم أعمالها: 2002 مسح لأهم نظم الطبقات المائية العابرة للحدود في 38 دولة (UNESCO 2004)

2005 دراسة المياه غير المتجددة (دليل مات: GW-Mate / UNESCO)

2006 دراسة موارد المياه الجوفية وإدارة الأحواض العابرة للحدود في شمال القارة في منطقة الساحل (اليونسكو+ OSS 2006).

شكل (46): الأحواض المائية الجوفية في شمال أفريقيا
حسب مستويات دراستها⁽¹⁾



1 في مرحلة الدراسة

2 دراسات مقترحة

3 دراسات لم تبدأ بعد

4 دراسات منجزة

5 بحيرات (الأرقام تدل على موضوعات مفتاح الخريطة من أعلى إلى أسفل)

المصدر:

Charles Baubion.-Les Aquiferes Transfrontalier du Circum- Sahara et les Changement Climatique: Ameliorer la Comprehension des Enjeux.-Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya ,25-27 may ,2008

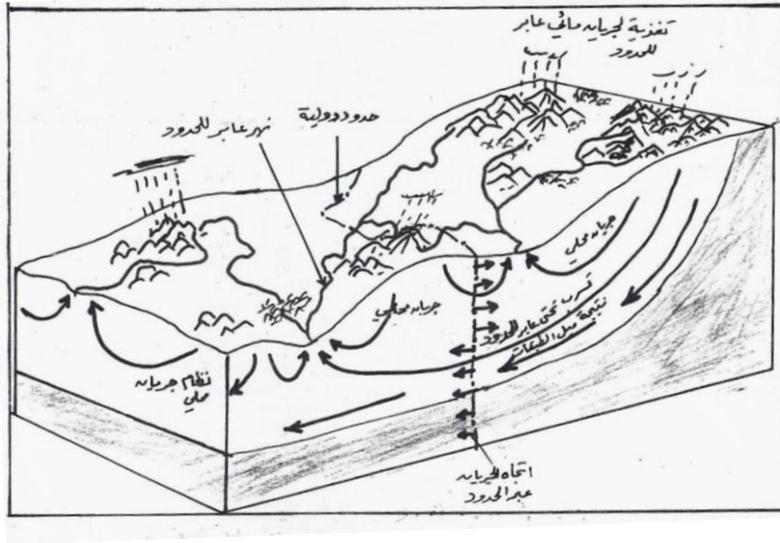
(1) Aniekan Edet.- The Hydrochemical Characteristics of Coastal Aquifers in the West Coast of Africa A Review.- Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya ,25-27 may ,2008

أحواض تمت دراستها: مثل الحجر الرملي النوبي، وأحواض تحت الدراسة كالأحواض الصحراوية الشمالي (بين الجزائر وتونس وليبيا) والصحراوي الجنوبي إيولوميدن (Iullumedden) بين النيجر ونيجيريا ومالي، بينما يخطط لدراسة أحواض أوجادن في الصومال والحبشة، وحوض بحيرة تشاد، والحوض السنغالي الموريتاني ولم تبدأ الدراسة بعد لأحواض مرزق وتندوف والرشيديّة وتاودوني تانزروفت.

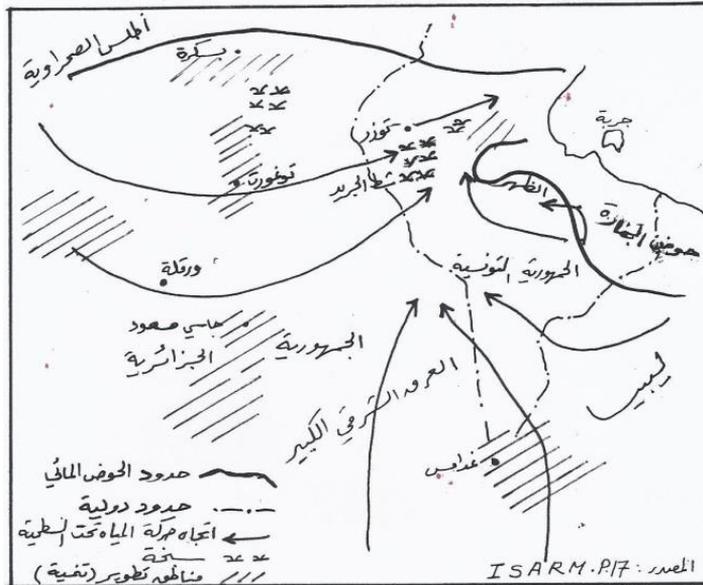
7- حركة المياه في الأحواض المائية الجوفية: من خلال الدراسة العامة للأحواض المائية في القارة يتضح أن مياهها في حركة مستمرة عبر الطبقات الجيولوجية الحاملة للمياه مما قد يعني تغذية الطبقات المائية في الجهات المقصودة، فعلى سبيل المثال فإن المياه في حوضي الكفرة ومرزق تتحرك مياهها من الجنوب نحو الشمال فتغذي بعض البحيرات الصحراوية إلى الشمال منها كبحيرات قبرعون ومندرّة وعين الماء في أدهان أوباري (رملة الزلاف)، والمياه في الحوض الصحراوي الشمالي نحو الشرق عابرة الحدود الجزائرية التونسية في اتجاه شط الجريد في تونس، ومن حوض بولينيك في شرق الجزائر إلى حوض شمال العوينات وغات⁽¹⁾، وخزان غدامس نحو الشمال عابرة الحدود الليبية التونسية إلى شط الجريد أيضا، والخزان الجوفي في السيرير والجغبوب نحو واحة سيوة في مصر، (أنظر أشكال 47، 48، 49، 50)

(1) CHIARELLI. A.(1978) Hydrodynamic Framework of eastern Algerian Sahara – influence on hydro- carbon occurrence. Bull Am. assoc. petrol. geol. 62.pp667 -685

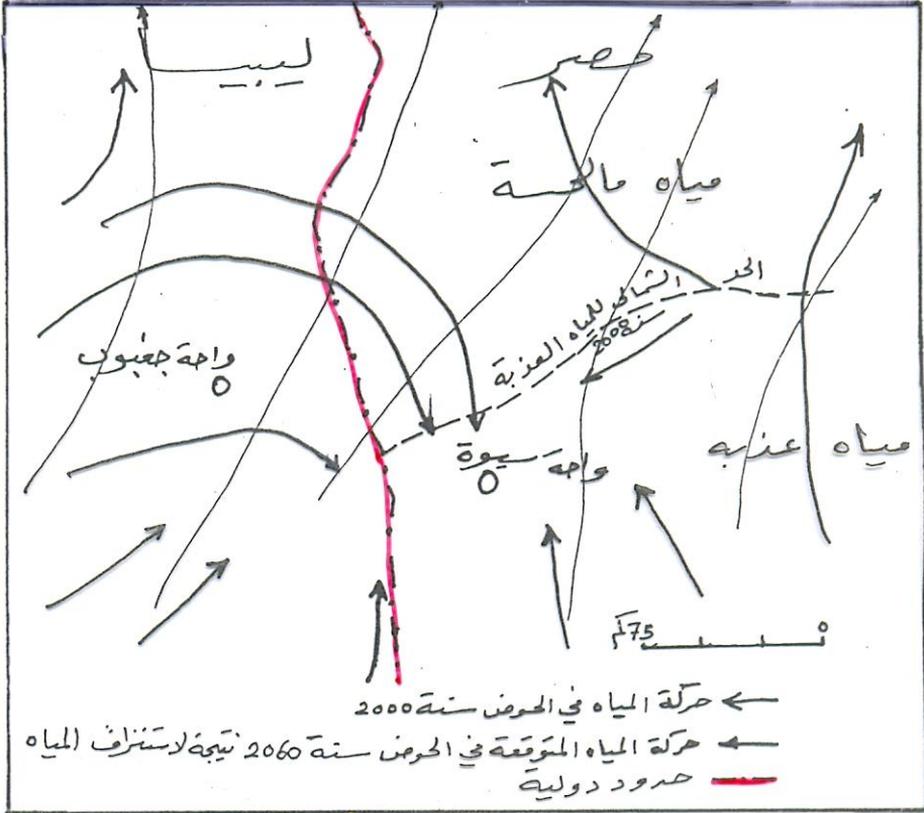
شكل (47): رسم تخطيطي حركة المياه الجوفية عبر الحدود الدولية



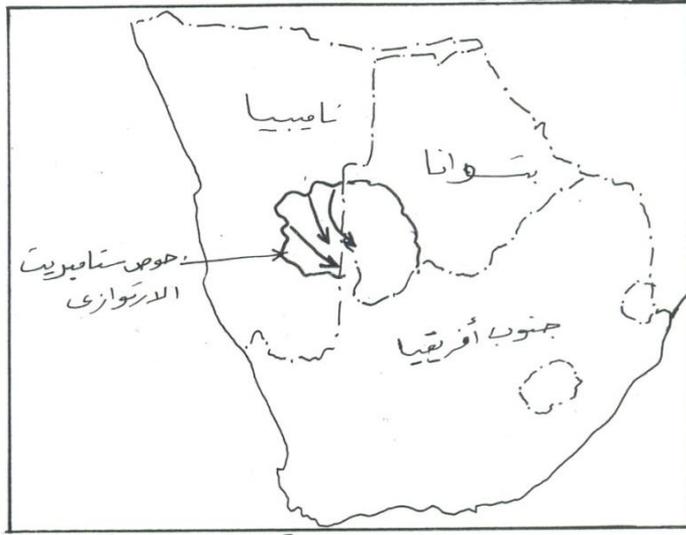
شكل (48): حركة المياه الجوفية في الحوض المائي المشترك الليبي التونسي الجزائري



شكل (49): رسم تخطيطي يبين حركة المياه الجوفية في الخزان الليبي المصري المشترك بين واحتي الجغبوب وسيوة



شكل (50): اتجاه حركة المياه في حوض ستامبرت الارتوازي⁽¹⁾



7- تتعرض المياه الجوفية في الأحواض الساحلية لتداخل مياه البحر خاصة عندما يكون سحب المياه من الحوض أكبر من إمكانياته الطبيعية أو ما يسمى بمعدل الإنتاج الكفؤ كما هو الحال في الحوض الموريتاني السنغالي وحوض سهل الجفارة والأحواض الساحلية في شرق أفريقيا وجنوبها وفي موريتانيا والسنغال، أي في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تنخفض معدلات التغذية لتلك الخزانات، وقد يمتد هذا التأثير إلى المناطق الساحلية الرطبة كساحل غينيا⁽²⁾.

(1) مساحة الحوض 65 كم²، عدد سكانه 35000 في ناميبيا و 42000 في بوتسوانا، وأقل من ذلك في جنوب أفريقيا، المخزون المائي غير محدد، إنتاجه السنوي في ناميبيا 5 مليون م³ وفي بوتسوانا 0.8 م³، وغير معروف في جنوب أفريقيا، وهو مهدد بتداخل مياه البحر.

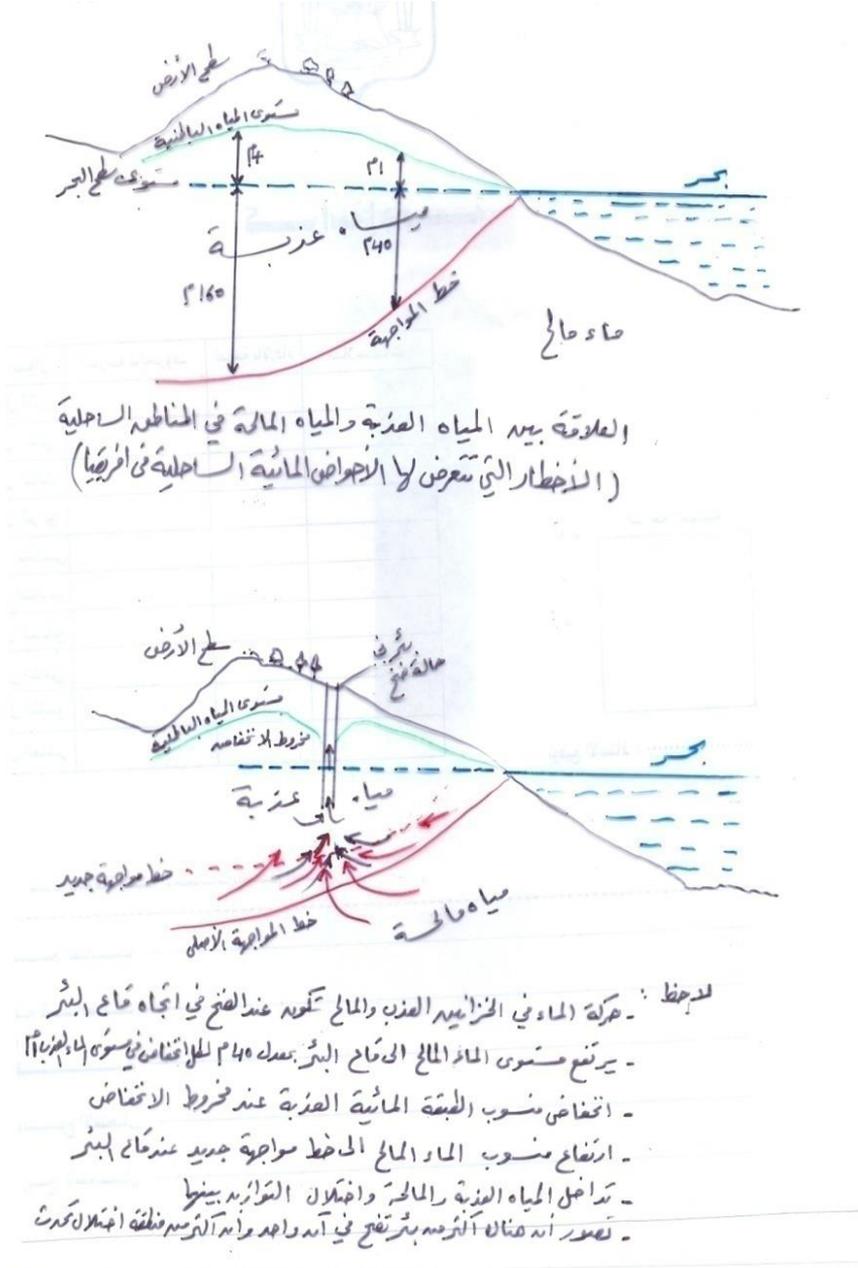
(2) انظر

U.n.-Natural Resources , Water Series, No.18 Ground water in North and West Africa...New York, 1978.

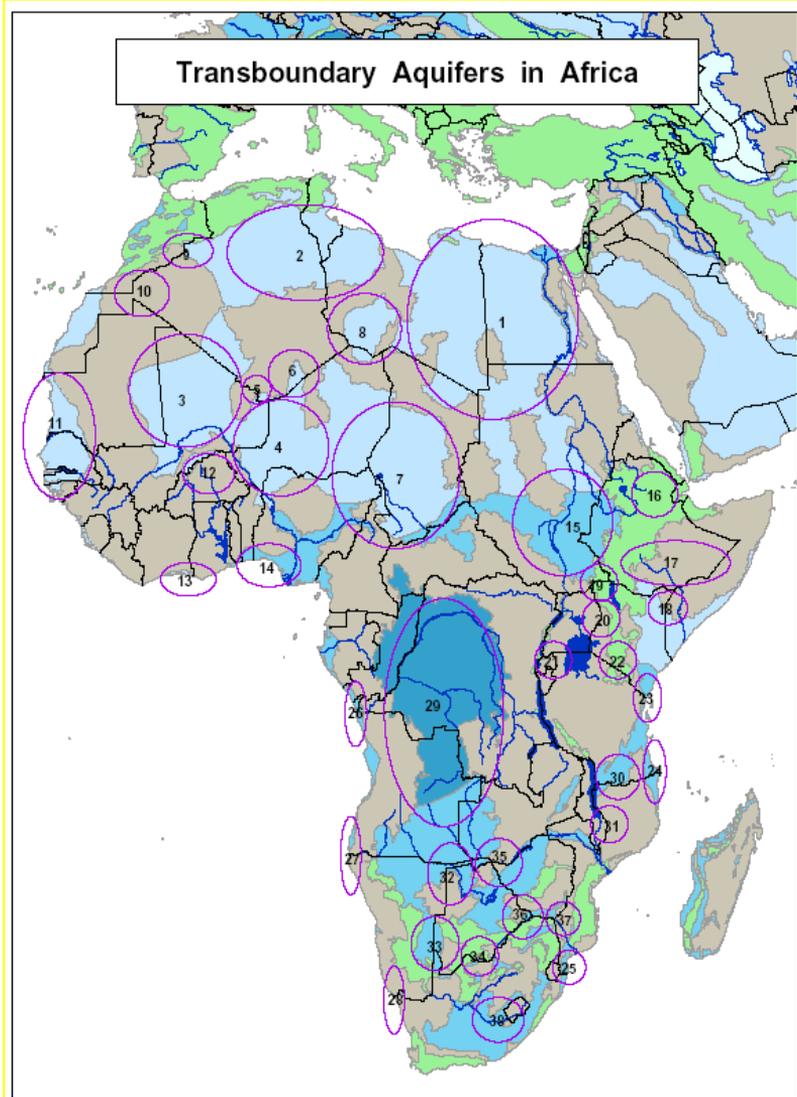
(أنظر شكل 51) وهكذا يصبح من الضروري مراقبة تلك الخزانات ودعمها عند الحاجة بتغذيتها بالمياه العذبة للمحافظة على التوازن القائم بين جهة المياه العذبة والمالحة البحرية، كإقامة السدود على الأنهار والأودية في المناطق الساحلية لعدة أهداف منها تغذية خزانات المياه الجوفية كما هو الحال في سد سنجور على نهر السنغال.

8- نضيف هنا ملاحظة هامة وهي أنه فوق تلك الأحواض المائية الجوفية في شمال القارة التي لا تعرف الحدود السياسية فتمتد عبرها، تسكن جماعات بشرية لا تعرف الحدود السياسية أيضا، وتمثل بؤر توتر في البلدان الصحراوية الأفريقية، على سبيل المثال تمتد قبائل التبو في ليبيا وتشاد وشمال غرب السودان حيث يمتد الحوض الرملي النوبي، وتعيش قبائل التوارق في كل من ليبيا ومالي والجزائر، وموريتانيا حيث يمتد خزان تاودوني المائي، وتعيش جماعات ذات أعراق وثقافات مختلفة في كل من موريتانيا والسنغال وغامبيا وغينيا بيساو حيث يمتد الخزان الموريتاني السنغالي، وهكذا الأحواض الأخرى، ونظرا لعدم استفادة تلك القبائل بما في جوف أراضيهم من مياه وعدم التخطيط لاستغلال تلك الخزانات في مناطقهم، فإنهم يميلون إلى تقوية انتماءهم القبلي على حساب شعورهم الوطني في دولهم، ولهذا فإن استغلال تلك الأحواض وبتنسيق مشترك بين الدول المشاطئة للحوض لا بد أن يعمل على استقرار تلك الجماعات وتوفير كريم العيش لهم في أوطانهم وتعميق شعورهم الوطني.

شكل (51): ميكانيكية الحركة في مياه الخزانات الجوفية الساحلية



شكل (52): الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا



O Consultant).-Main Achievements in the Management of Transboundary Aquifer in Africa and Relevance for National Policy.- Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya ,25-27 may ,2008

جدول (17): أهم الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا التي تم اكتشافها (شكل 52)

| | |
|-----|---|
| 1- | نظام الحجر الرملي النوبي (ليبيا، مصر، السودان ن تشاد) |
| 2- | نظام شمال غرب الصحراء (الجزائر، ليبيا، تونس) |
| 3- | حوض تاودوني (الجزائر، مالي، موريتانيا) |
| 4- | حوض إرهازر اويولميدن (مالي، النيجر، نيجيريا) |
| 5- | L"Air Cristalline Basin (الجزائر، مالي، النيجر) |
| 6- | Tin-Serinne Basin (الجزائر النيجر) |
| 7- | حوض تشاد (أفريقيا الوسطى، تشاد، الكاميرون، النيجر، نيجيريا) |
| 8- | حوض مرزق/جادو (تشاد، ليبيا، النيجر) |
| 9- | حوض الرشيدية (المغرب والجزائر) |
| 10- | حوض تندوف (الجزائر والمغرب) |
| 11- | الحوض الموريتاني السنغالي (غامبيا، غينيا بيساو، موريتانيا، السنغال) |
| 12- | حوض ليبتاكو جورما LiptaKo-Gourma Aquifer (بوركيناف، النيجر) |
| 13- | الحوض الرسوبي الساحلي (غانا، ساحل العاج) |
| 14- | الحوض الرسوبي الساحلي (بنين، نيجيريا، توجو) |
| 15- | حوض النيل الأعلى (أثيوبيا، السودان) |
| 16- | حوض وادي أوأش (جيبوتي، أثيوبيا) |
| 17- | حوض أوجادن/جوبا (أثيوبيا، الصومال، كينيا) |
| 18- | حوض ميرتي Merti Aquifer (الصومال كينيا) |
| 19- | حوض الوادي الأخدودي (كينيا، تنزانيا، أوغنده) |
| 20- | حوض إيجون (كينيا، أوغنده) |
| 21- | حوض كاجيرا (تنزانيا أوغنده) |
| 22- | حوض كلمنجارو (كينيا، تنزانيا) |
| 23- | الحوض الرسوبي الساحلي (كينيا تنزانيا) |
| 24- | الحوض الرسوبي الساحلي (الموزمبيق تنزانيا) |
| 25- | حوض للمبوجو (الموزمبيق، سوازيلاند) |
| 26- | الحوض الرسوبي الساحلي (أنجولا، ناميبيا) |
| 27- | الحوض الرسوبي الساحلي (ناميبيا، جنوب أفريقيا) |
| 28- | Intra Cratonic Basin (الكنغو الديموقراطية، أنجولا) |
| 29- | حوض الحجر الرملي الكاري (الموزمبيق تنزانيا) |
| 30- | الحوض الرسوبي الساحلي (الكنغو الديموقراطية، أنجولا) |
| 31- | حوض نهر شاير الفيضي (ملاوي، الموزمبيق) |
| 32- | حوض شمالكلهاري / الكارو (أنجولا، بتسوانا، ناميبيا، جنوب أفريقيا) |
| 33- | حوض جنوب شرق كلهاري / كارو (بتسوانا، ناميبيا، جنوب أفريقيا) |
| 34- | حوض بتسوانا الدولوميتي (بتسوانا، جنوب أفريقيا) |
| 35- | الإقليم الفرعي ناتا/كارو (بتسوانا، ناميبيا، زيمبابوي) |
| 36- | الإقليم الفرعي تولي/كاري (بتسوانا، جنوب أفريقيا، زيمبابوي) |
| 37- | حوض الزمبيري الأوسط (بتسوانا، الموزمبيق، جنوب أفريقيا، زيمبابوي) |
| 38- | حوض الكارو الرسوبي (ليسوتو، جنوب أفريقيا) |

الخصائص الهيدروجيولوجية العامة للأحواض المائية الجوفية في القارة:

تمتد في القارة العديد من الأحواض المائية تختلف فيما بينها حسب التكوينات الجيولوجية التي تتجمع فيها تلك المياه، ويمكن تقسيمها في ثلاث مجموعات رئيسية، تنقسم بدورها في مجموعات فرعية كما في الشكل⁽¹⁾:

1- الطبقات المائية التي تتواجد في صخور مسامية خلالية (Aquifers With Interstitial Porosity) وتنقسم إلى:

(أ) طبقات مائية توجد في المناطق الرملية التي تنتشر في مساحات كبيرة من القارة خاصة تلك المناطق الصحراوية في شمال القارة وجنوبها الغربي، كما هو في مناطق العروق في الجزائر وليبيا ومصر وموريتانيا ومالي والنيجر وناميبيا.

(ب) طبقات مائية تتجمع في تكوينات الزمن الرابع التي تجمعت على شكل طبقات سميقة في أحواض تشاد والكنغو وبعض المناطق الساحلية في غرب القارة وشرقها وجنوبها الغربي.

(ج) مياه تجمعت في تكوينات كونجلوميراتية والحجر الرملي كتلك المنتشرة في صحراء كلهاري وعند أطراف القارات.

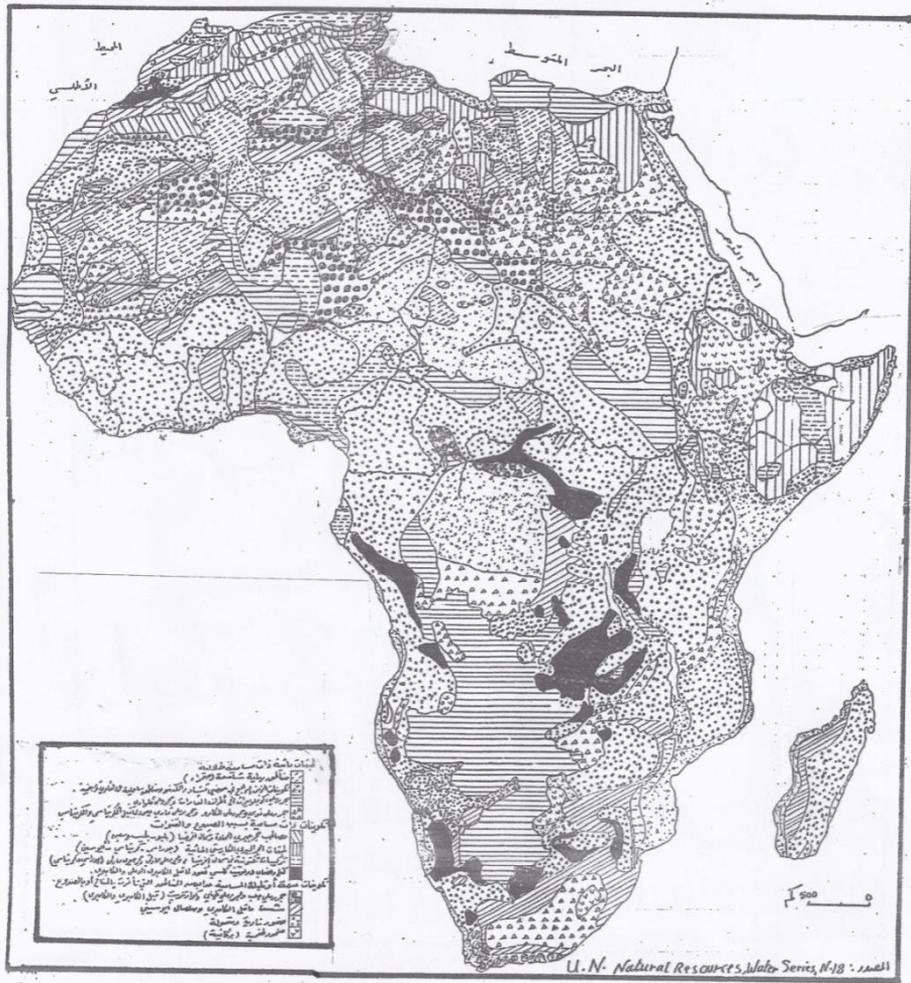
(د) من أكثرها أهمية تلك الخزانات المائية التي تجمعت في الحجر الرملي النوبي وتكوينات الكارو (من الحجر الرملي) والحجر الرملي الكاري التي تعود في نشأتها إلى الزمنين الأول والثاني (ما قبل الكريتاسي) وتنتشر في أحواض شمال أفريقيا في مصر وليبيا والسودان وأجزاء أخرى من القارة كما في جنوب أفريقيا⁽²⁾.

(1) انظر

U.n.-Natural Resources , Water Series, No.18 Ground water in North and West Africa...New York, 1978.

(2) انظر الدراسات المائية في ليبيا للتعرف على طبيعة هذه الخزانات.

شكل (53): التكوينات الهيدروجيولوجية الرئيسية في أفريقيا



2- طبقات مائية تجمعت في تكوينات ذات صدوع وقنوات: وتتوزع هذه المياه في صخور
جيرية مختلفة الأنواع:

أ) كمصاطب الحجر الجيري بالحمادة وشمال أفريقيا والتي تعود في نشأتها إلى البليو-
بليستوسين.

ب) طبقات الحجر الجيري الكارستي المائية والتي تعود إلى عصور الجوراسي والكريتاسي والأيوسين وتوجد في شمال القارة وشرقها.

ج) هذا علاوة على وجودها في التراكيب التكتونية المعقدة بشمال القارة خاصة الحجر الرملي المارلي والحجر الجيري المارلي التي تعود إلى العصرين الجوراسي والكريتاسي.

د) وفي كتل وهضاب الدولوميت الكلسي التي تعود إلى ما قبل الكامبري والكامبري وتوجد مثل هذه في وسط القارة والهضبة الجنوبية وبعض جهات الصحراء الكبرى.

3- طبقات مائية تتجمع في الصخور الصلبة قليلة المسامية، حيث تأثرت بالصدوع والشقوق والفواصل، أو تكون سطوحها تعرضت لعوامل التعرية الخارجية (التجوية خاصة)، مما وفر الفرصة لتجمع المياه بها، وتنتشر هذه في مساحات في شمال أفريقيا وجنوبها، وتنقسم بدورها حسب التكوينات المشكلة لها إلى:

أ) تكوينات الحجر الرملي الطيني والكوارتزيت والتي تعود في نشأتها إلى ما قبل الكامبري والكامبري، ونجد مثلاً لها في جنوب ليبيا والجزائر كما في تبستي والحجار وأكاكوس وإمساك وتاسيلي وغيرها.

ب) قد توجد خزانات للمياه في صخور شست ما قبل الكامبري والصلصال الأيوسيني وتنتشر في مناطق بالصحراء الكبرى وجنوب شرق البلاد وغرب مدغشقر.

ج) في الصخور النارية والمتحولة والصخور البركانية التي تنتشر في شرق القارة كما في هضبة الحبشة وكينيا وتنزانيا ومناطق أخرى كما في غرب القارة، وقد يكون من أبرز الأمثلة على الخزانات المائية في الصخور النارية والمتحولة تلك التي توجد في غرب القارة كما في غانا وامتدادها إلى الدول المجاورة، فهنا يقسم جيل (Gills) هذه الصخور في خمس أقسام فرعية هيدروجيولوجية⁽¹⁾.

(1) W.A.AGYEKUM. Ground water Resources of Ghana with focus on International workshop on managing shared aquifers Boundaries , Tripoli 2-4 June 2002 p3.

تم الإشارة إلى هذه التكوينات الهيدروجيولوجية في دراستنا للمياه في غانا (الباب الرابع، الفصل الثالث)

1- نظام بيريميان (Birimian) ويتكون من طبقات سميكة من الصخور المتحولة والمتداخلة مع صخور جرانيتية وطفحية⁽¹⁾، تتميز بعدم مساميتها، إلا أنها تعرضت لعوامل التعرية والتشقق والفواصل حيث تتجمع المياه وتوجد في غرب البلاد وساحل العاج.

2- نظام الداھومي (Dahomeyan form) ويتكون بصورة رئيسية من الصوان المتبلور والمجتميت، وصخور أخرى أقل أهمية كالكوارتز والشست، وتتصف هذه الصخور بعدم وجود الانكسارات والفواصل بها إلا أن بعضها تعرضت للتجوية مما جعلها مسامية تتجمع بها المياه، وتنتشر في جنوب شرق غانا وفي داھومي.

3- نظام تاركويان (Tarkwaian sys) ويشبه السابق حيث يتكون من صخور متحولة وقليل من الصخور الرسوبية التي تحتوي على مياه ضحلة متجمعة في صخور رملية وطفيلة والكونجلوميرات.

4- تكوينات توجو (Togo For) ويتكون من صخور متحولة ورسوبية تعرضت الأخيرة للالتواء، وتتكون من حجر رملي وكوارتزيت وشست وطفل وتنتشر في شرق غانا وفي توجو.

5- تكوين بويم (Buem) ويتكون من طبقات متتابعة من الطفل والحجر الرملي وبعض الصخور البركانية والحجر الجيري والكونجلوميرات، وتوجد هذه في الجزء الشرقي والأوسط من البلاد.

نضيف إليها مجموعة سادسة تتكون من صخور رسوبية قديمة تشتمل على تكوين الفولتا، وتنتشر في 42% من مساحة غانا في حوض النهر، مكونة من رواسب فيضية ورمال وحصى وطين وغيرها.

وتعتبر الرواسب الحديثة ورواسب الزمن الثلاثي والحجر الجيري الكريتاسي هي أهم

(1) أهم الصخور هنا الجرانيت والشست والفيليت والكوارتزيت والصوان.

التكوينات المحتوية على الأحواض المائية في المناطق الساحلية وتمتد عبر الحدود إلى توجو وساحل العاج وغيرهما.

ونرى أنه من الضروري الإشارة إلى أن الدلائل تشير من دراسة وتحليل 139 عينة أخذت من الأحواض المائية الجوفية الساحلية في كل من نيجيريا وبنين والسنغال⁽¹⁾ على أن مياه تلك الأحواض قد ارتفعت بها نسبة المواد الصلبة (TDS) إذ بلغت فيها على الترتيب: 10%، 85%، 55%، كما تزيد نسبة الكلور والنترات فيها عن المستوى العالمي الذي وضعته منظمة الصحة العالمية والتي حددت بـ:

$$\text{THC} \frac{10}{1} \quad \text{Cl} \frac{250}{1} \quad \text{TDS} \frac{1000}{1}$$

وترتفع هذه المعدلات لأسباب طبيعية وبشرية خاصة تأثير مياه البحر في السنغال

ونيجيريا مع معدل أقصى للتركيز $\frac{(TDS)}{(Cl)}$ حيث بلغت 5017 ميلليجرام/1

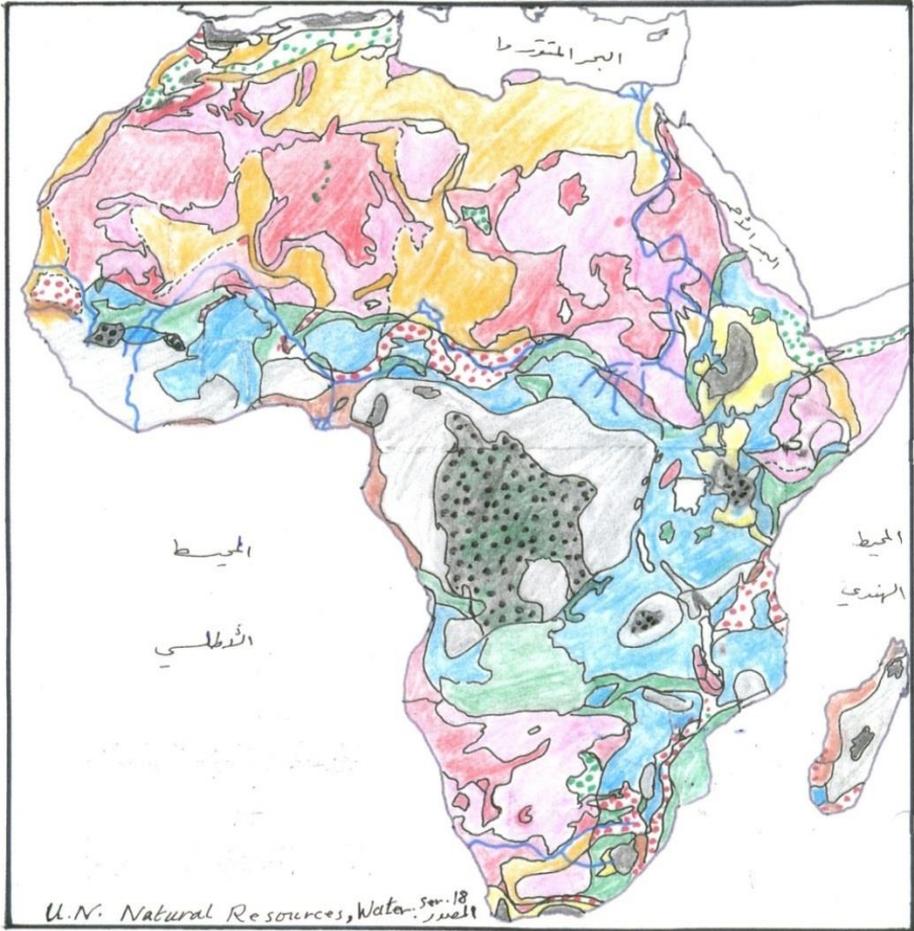
الأحواض المائية والأقاليم المناخية في أفريقيا:

ترتبط الأحواض المائية ارتباطاً وثيقاً بالأقاليم المناخية التي سادت في القارة وتسودها اليوم، فهذه الظروف يرتبط مقدار المخزون المائي بتلك الأحواض ومقدار تغذيتها، ويمكن تقسيم الأحواض المائية بالقارة الأفريقية في ثلاث مجموعات، (انظر الخريطة شكل 54).

(1) Aniekan Edet.- The Hydrochemical Characteristics of Coastal Aquifers in the West Coast of Africa A Review.- Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya, 25-27 may, 2008.

يشير الباحث إلى أن الحوض الساحلي الرسوبي في بنين يتكون من طبقتين علوية وسفلية تتكون العلوية من تكوينات فيضية ورمال غنية بالكوارتز والكاولين، وسفلية تتكون من ثلاث طبقات من الرمال يفصلها طبقتان من الصلصال (Clay) مع تنوع أفقي، وترتفع فيها نسبة K و NO3 عن المعدلات التي تراها منظمة الصحة العالمية التي ترى أن 12، 10 مليجرام/لتر هو الحد الأقصى وفي تكوين نيجيريا/بنين فإن معظم طبقات المياه الجوفية في رمال السهل الساحلي توجد في تكوين بنين والذي يتألف معظمه من رمال قارية: سلت (Silt) وصلصال (Clay) المتداخلة. وترتفع فيها نسبة NO3 عن القيم التي تحددها منظمة الصحة العالمية.

شكل (54): خصائص المياه الجوفية في الأقاليم المناخية في أفريقيا



- A** مناخ جاف وشبه جاف (20 موطر) **B** مناخ سواني متوسط (20-200 م) **C** مناخ مداري واستوائي (لربما < 200 مم)
- 1 مياه جوفية متوفرة قشرة في تفتيتها
الدمد أثار تحتها.
 - 2 مياه محصورة لا تتأثر بالمناخ ربما لها غير
محمدة
 - 3 مياه جوفية دائمة كطبقة متعمقة ومحمدة
وتربتها في تفتيتها وحساسة للاضرار
 - 4 مياه جوفية دائمة تتأثر بعمق وعميقة
في تفتيتها ومحمدة الجوف التي لا يتأثر بالأمطار
- مياه جوفية متعمقة ومحمدة في جزيرة كيب
عديم النظام تجددها يتأثر بالمناخ القاري الجاف
- مياه جوفية كنفه وراثية وراثية السطح
كثلا غالباً غير متعمدة واستخلاها غير مكتمل للمياه الجوفية
- مياه جوفية عميقة دائمة غير متعمدة
وتأثر بالظروف المناخية وكثلا الكماله للمياه الجوفية
- مياه جوفية متعمدة جداً وكثلا عميقة الاستغلال
الدمد عملاء العميقة والدائمة وتندفج فرائد آثارها للزلازل
- مياه جوفية متعمقة حميدة ومستقرة واستقرار وفائيا ما
تكونه سطوحية حميدة
- مياه جوفية متعمقة حميدة ومستقرة واستقرار وفائيا ما
السطوحية والاستقرار من السطح وصغير لثبات كثير
منه السطح التراتبية والمياه الجوفية المتعمدة

1- الأحواض المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تقل الأمطار عن 20مم، وتوجد هنا أحواض مائية جوفية فقيرة في تغذيتها إلا عند اختراق الأنهار لها، ومياهها غالباً محصورة لا تتأثر بالمناخ السائد وهي غير متجددة، أو أنها غير منتظمة في تغذيتها ويصعب الوصول إليها إلا من خلال العيون، وتسود هذه الأنواع الأجزاء الشمالية من القارة حيث يوجد أحواض: الحجر الرملي النوبي والصحراوي الشمالي وحوض تاودوني وحوض مرزق / جادو وحوض تشاد أيولميدن وحوض الرشيدية.

2- أحواض مائية توجد في مناطق المناخ السوداني والمتوسطي حيث تتراوح كمية الأمطار من 20-200مم، وتوجد هنا أحواض مائية غالباً ما تكون متجددة ولكن بصورة غير منتظمة نتيجة لتأثرها بالظروف المناخية المتذبذبة، ومتجددة جداً في المناطق الغنية بأمطارها أو مجاريها المائية أو تتغذى بمياه خزانات أخرى تتجدد مياهها ومن الأمثلة على ذلك الحوض الموريتاني السنغالي.

3- الأحواض المائية في الأقاليم المدارية الرطبة والاستوائية حيث تسقط كميات من الأمطار تزيد على 200مم، وتتميز خزانات هذه المناطق بوفرة مياهها وتجدها بصورة مستمرة، وارتفاع منسوب مياهها إلى مستوى المياه السطحية، ويعود ذلك إلى وفرة المياه الجارية على السطح أيضاً، كما تتميز هذه المياه بجودتها، وينطبق ذلك على الأحواض المائية في ساحل غينيا وحوض الكونغو وحوض السودان الجنوبي.

وسوف نستعرض هنا في دراسات موجزة عن بعض الأحواض الرئيسية في شمال أفريقيا:

الأحواض المائية الجوفية المشتركة في شمال أفريقيا:

أولاً: حوض الحجر الرملي النوبي⁽¹⁾ Nubian Sandstone Aquifer System

يعتبر هذا الحوض من أكبر أحواض المياه الجوفية غير المتجددة في أفريقيا إذ تبلغ مساحته نحو 2.2 مليون كم² ممتدا بين درجتي عرض 14-33 درجة شمالا وخطي طول 19-34 درجة شرقا شاغلا مساحات واسعة في عدة بلدان أفريقية: 828000 كم² في جمهورية مصر العربية، 760000 كم² في ليبيا، 376000 كم² في السودان⁽²⁾، و235000 كم² في تشاد، تتجمع مياهه في طبقات سميكة من الحجر الرملي النوبي بجانب تكوينات جيولوجية مختلفة أهمها الحجر الرملي النوبي ذو النشأة القارية ويعود تكونه إلى الفترة الممتدة بين أواخر الزمن الأول والعصر الطباشيري (الكريتاسي)، متداخلة مع طبقات رقيقة من الحجر الجيري ذو الأصل البحري والمارل تعود في نشأتها إلى ما بين العصر الفحمي ونهاية الطباشيري، قدر متوسط سمك الطبقة المشبعة بالماء بين 500-3000 متر، ويقدر مخزونه من المياه 40000 مليار متر مكعب⁽³⁾. وقد أجريت عليه العديد من الدراسات كان أهمها تلك التي قامت بها مؤسسة سيداري المتخصصة في مجال المياه وتحت إشراف الهيئة المشتركة لإدارة الحوض لغرض التعرف على الإمكانيات المائية بالحوض وخصائصه وتنميته وانتهت سنة 2002، كما قامت الهيئة العامة للمياه بدراسة أخرى بالتعاون مع شركة (شلمبرجر) على حوض الكفرة في المرحلة الثالثة للنهر الصناعي،

(1) أول من أطلق هذه التسمية (Sandstein Von Nubien) هو العالم الألماني جوزيف روسكر سنة 1837 على رمال في منطقة البتراء الأردنية ثم أكمل دراساته عن هذا التكوين الجيولوجي في مص والسودان وليبيا.

(2) يقدر الخبراء السودانيون مساحة الحوض في السودان بنحو 750000 كم² أو ما يعادل نحو 37.5% من مساحة الحوض ممتدا في شمال دارفور وشمال كردفان وعند الحدود المصرية وهي مناطق تعاني من شدة الجفاف منذ سنة 1983 وتقوم بها حركات تمرد مما يدفع بالحكومة السودانية إلى وضع الخطط للاستفادة من هذا الحوض في إقامة تنمية اقتصادية واجتماعية تؤدي إلى استقرار السكان في المنطقة.

(3) هناك من يقدرها بنحو 150000 كم³

واستخدمت فيها تقنيات الاستشعار عن بعد، والقيام بحفر آبار مراقبة وإنتاجية، ومن ثم القيام بتحليل للمعلومات الهيدرولوجية للخزان في المنطقة.

أما الدراسة العامة والإقليمية للخزان فقد كانت عن طريق الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية (UNDP) وصندوق البيئة التابع للأمم المتحدة (GEF)، وبالتعاون مع مصلحة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) (التابعة للخارجية الأمريكية) ومنظمة اليونسكو (UNESCO)، وبإشراف من الهيئة المشتركة للحوض وتم إنجازها سنة 2010، وقدرت هذه الدراسة عمر المياه بالحوض بنحو 200000 سنة وأن الحوض لا يتغذى بالمياه سوى عند أطرافه القريبة من مجرى النيل.

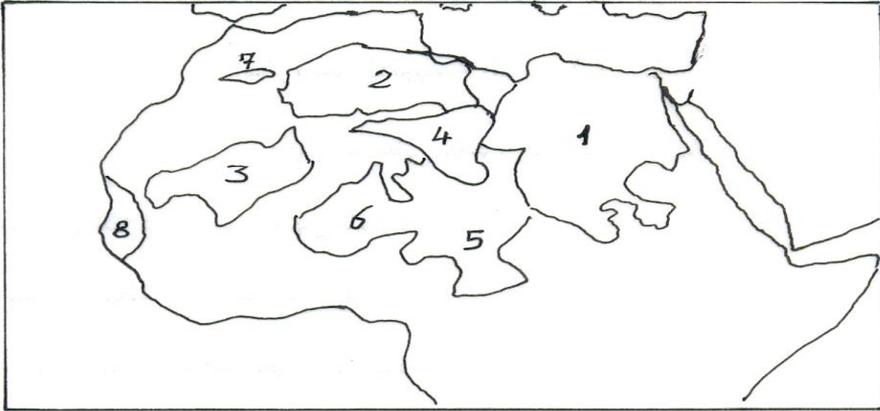
تشير الدراسات إلى أن الحوض يتكون من طبقتين، الأولى من الحجر الرملي النوبي وقدر حجم المياه بها بنحو 372920.3 كم³، بينما تتكون الطبقة الثانية من تكوينات ما بعد النوبي وقدر حجم المياه بها بنحو 84614 كم³، هذا مع الأخذ بعين الاعتبار أن الكميات التي يمكن سحبها لا تتجاوز 8% من حجم المياه في الطبقتين.

نشير أخيرا إلى أن الدراسات التي قامت بها باحثة مصرية (إيمان محمد غنيم) في الولايات المتحدة سنة 2007 مستخدمة تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية اكتشفت حوض نهر عملاق تصل مساحته إلى 236 ألف كم² يمتد بين ليبيا وحوض واحة سيوة وبحيراتها مدفون أسفل رمال الصحراء الكبرى في منطقة الكفرة أطلقت عليه نهر الكفرة يبلغ طوله 1900 كم ممتدا من الحدود الجنوبية الشرقية لليبيا وحتى مصبه في خليج سرت القديم بدلتا كبيرة قدرت مساحتها بنحو 34 ألف كم² وله شبكة نهريّة واسعة من أكبرها نهر (توشكي) شرق العوينات وتبلغ مساحة حوضه 150 ألف كم² ويمتلك حوض نهر الكفرة هذا إمكانات ضخمة من المياه الجوفية⁽¹⁾ (أنظر الخريطة في الملحق).

(1) ن إيمان محمد غنيم (مدير معمل أبحاث الفضاء بقسم الجغرافيا والجيولوجيا بجامعة نورث كارولينا بولمنجتون شرت نتائج هذه الدراسة في Arid Environment.69658-675 , USA,2007

هذا بينما يمتد الحوض في الأطراف الشمالية الصحراوية النادرة السكان في كل من السودان وتشاد ومن ثم لم توضع المخططات لاستغلال مياهه في هاتين الدولتين بعد، فإنه يمكن القول بأن أكثر الدراسات وأعمقها جرت على الأراضي المصرية حيث إقيمت مشروعات اقتصادية وتنمية موارد مائية في منطقة (توشكة) إلى الشرق من جبل العوينات وفي منطقة (أبوسمبل)، وتطلب ذلك دراسات معمقة للحوض، كما هو على الأراضي الليبية سواء في حوض الكفرة أو مرزق لغرض استغلاله في توفير المياه اللازمة للشرب والأنشطة الاقتصادية في المنطقة الساحلية حيث يتركز السكان والنشاط الاقتصادي عبر مشروع النهر الصناعي، ويمكن تتبع تلك الدراسات في الملاحظات التالية (1):

شكل (55): الأحواض المائية الجوفية في شمال أفريقيا



1 حوض الحجر الرملي النوبي 2 الحوض الصحراوي الشمالي 3 حوض تاودوني 4 حوض جادو تنزوفت
5 الحوض التشادي 6 حوض ايوليميدن 7 حوض تندوف 8 الحوض الموريتاني السنغالي

==

أنظر WWW.alshorafa.com/?

وكانت الباحثة قد اكتشفت بحيرة مياه جوفية شمال غرب السودان (دارفور) تصل مساحتها إلى نحو 30000 كم² سنة 2007 وهي امتداد للحوض الرملي النوبي.

(1) الهيئة العامة للمياه، الوضع المائي بالجمهورية العظمى، طرابلس، الكانون 2006. ص ص 65-69.

جدول (18): الأحواض المائية الجوفية المشتركة في الصحراء الكبرى الأفريقية (المناطق الجافة وشبه الجافة) (1)

| الحوض المائي | المساحة 3×10 كم ² | التخزين م ³ | التغذية مليون متر ³ سنويا | السحب م م ³ | ملاحظات |
|--|---------------------------------|------------------------|---|---------------------------|--|
| الحجر الرملي النوبي | 2000 | - | - | - | مصر + ليبيا + تشاد + السودان |
| الحوض السنغالي الموريتاني | 900 | - | - | - | السنغال / موريتانيا / غامبيا / غينيا بيساو |
| الحوض الجزائري التونسي الصحراوي الشمالي | 300 Ter. Com 600 | 13 10×6 | 500 270 | 400 200 | انخفاض منسوب المياه 29 مترا في 14 سنة |
| حوض بحيرة تشاد | 1400 | - | - | - | كاميرون / تشاد / نيجيريا / النيجر / أفريقيا الوسطى |
| حوض لوميدن (المالي النيجر النيجيري) | 500 | 10/10×8-4 | - | - | أقصى انخفاض 100 متر |
| الحوض الموريتاني السنغالي | -200 | 12/10×1.5 | - | - | -انخفاض مستواه في ثلثي مساحته |
| حوض الكفرة (ليبيا) | 1800 | 13/10×6 | نحو 1000 | 160 | انخفاض المنسوب 16-20 مترا خلال عشر سنوات |

المصدر:

B.Appelgen International Consultant (UNESCO- FAO) International workshop on managing shared aquifers Resources in Africa , Tripoli 2-4 June 2002.

(1) تعطى الأحواض المائية الجوفية المشتركة تسميات مختلفة قد يشكل بعضها أجزاء من أحواض كبرى متعارف عليها كحوض الكفرة الوارد في الجدول والذي يشكل جزءا من الحوض الرملي النوبي وتختلف أيضا البيانات الواردة عن كل منها.

في حوض الكفرة والذي تبلغ مساحته في ليبيا 380000 كم² يمتد الحوض في أراضٍ مستوية تقريبا يتراوح ارتفاعها بين 230-550 مترا فوق مستوى سطح البحر، يغطيها في معظمها صخور الحجر الرملي النوبي باستثناء المناطق الجبلية إلى الجنوب والشرق من الحوض، ويتكون الخزان هنا من طبقات سميكة من الحجر الرملي متداخلة مع طبقات رقيقة من الطين والغرين تعود إلى العصرين الطباشيري السفلي والترياسي، وينقسم بدوره إلى طبقتين مائيتين علوية وسفلية، ويتراوح عمق الآبار المحفورة في الخزان العلوي بين 50-150 مترا بل يقل عن ذلك أيضا، وهو خزان حر تتراوح كمية الأملاح به بين 0.08-0.55 جرام/لتر ويستغله المزارعون في المنطقة.

أما الخزان السفلي فيتراوح عمق الآبار به بين 300-450 مترا، وتتجاوز إنتاجية البئر 200 م³/ساعة وتتراوح كمية الأملاح الذائبة به بين 0.2-0.3 جرام /لتر، علاوة على ذلك هناك عدة خزانات عميقة تزيد أعماقها على 800 متر تتجمع مياهها في صخور رملية متداخلة مع الطين والغرين تعود للعصر الباليوزوي.

* وفي منطقة تازربو عند الحافة الشمالية لحوض الكفرة والجنوبية لحوض السيرير فقد تم التعرف على ثلاث طبقات مائية أيضا: علوية يتكون منخيلط من الرمل والحصى يتراوح سمكها بين 40-50 مترا، ووسطى مكونة من تكوينات تادارات المؤلفنة من الحجر الرملي المتوسط إلى كبير الحبيبات، سمكها بين 40-100 متر وعميقة مكونة من صخور رملية هشة تحتوي على الكوارتز وأكاسيد الحديد ويزيد سمكه على 150 مترا وعند الأطراف 100 متر وهذه الطبقة هي المستهدفة لمشروع النهر الصناعي.

ومما تجدر الإشارة إليه أن منسوب المياه في الحوض قد انخفض نتيجة لإقامة مشروع الكفرة الزراعي خلال الفترة من 1974-2005 نحو 22 مترا، ويعد ذلك انخفاضا محدودا⁽¹⁾.

(1) الهيئة العامة للمياه، " المرجع السابق، ص 60-61.

إلى الشمال من حوض الكفرة يمتد حوض السيرير بمساحة تقارب 450000 كم² ممتدا من جنوب الجبل الأخضر وبين خليج سرت وواحة سيوة في مصر، تتكون الطبقات الحاملة للمياه فيه من رواسب متماسكة وغير متماسكة من الحجر الرملي تعود للزمن الثالث متداخلة مع الحصى والطين والغرين تعود إلى عصر الميوسين السفلي والأوسط والأوليغوسين، وتنقسم بدورها إلى خزائين علوي حر يتراوح سمكه بين عدة أمتار و200 متر وجوفي سفلي شبه ارتوازي بسمك يتراوح بين 100-300 متر، وعلى الرغم من الانخفاض الأقل في منسوب المياه بالحوض مقارنة بحوض الكفرة إلا أن هذا الانخفاض أدى إلى حدوث تشققات في سطح الأرض بمشروع السيرير الإنتاجي يمكن أن تؤثر سلبا على الإنشاءات العمرانية كبناء المساكن وشق الطرق ومد الأنابيب.

ولا يختلف خزان مرزق إلى الغرب من الكفرة والذي تبلغ مساحته نحو 350000 كم² عن الخزانات السابقة، إذ تختزن المياه الجوفية فيه في طبقتين مائيتين: الخزان العلوي وتتجمع المياه في تكوينات رملية تفصلها طبقات طينية غير منفذة تعود للزمن الأوسط، وينقسم بدوره في خزائين علوي تتراوح نسبة الأملاح به بين 1.5-3 جرام/لتر، وسفلي نسبة الأملاح به بين 0.1-0.28 جرام/لتر، إلا أنه ترتفع به نسبة الحديد والمنجنيز بدرجة تفوق الحد المسموح به دوليا مما يتطلب التخلص منها قبل استخدامها في الأغراض المنزلية.

أما الطبقة السفلية فتختزن فيها المياه في الصخور الرملية التي تعود إلى الفترة بين الكامبري والأردوفيسي وتوجد على أعماق بعيدة تزيد على 1000 متر ولم يتم استغلالها حتى الوقت الحاضر، هذا وقد سجل هبوطا في منسوب المياه بالخزانات العلوية بمعدل 0.18 متر سنويا خاصة في المناطق القريبة من المشروعات الزراعية بالإقليم⁽¹⁾.

(1) تقدر الهيئة العامة للمياه في ليبيا أن الإمكانيات المتاحة في حوض الكفرة السيرير بنحو 2610 مليون م³ من المياه ويتوزع المسحوب منها بين: 180 م³ في مشروع الكفرة الزراعي، 210 م³ في مشروع السيرير، 100 م³ للمزارع الخاصة، 1300 م³ للنهر الصناعي أي مالمجموعه 1490 م³. أما في حوض مرزق فتقدر إمانيات ==

ثانيا: حوض تاودوني (Bassin du Taoudenni) (1)

من أكبر الأحواض المائية الصحراوية مساحة إذ تبلغ مساحته نحو 2 مليون كم² مكونا ممتدا بين هضبة الرقيبات في الجزء الأوسط والشرقي من موريتانيا وفي أجزاء واسعة من وسط وشمال مالي وجنوب الجزائر، يفتح جهة الشرق على حوض لولمدن (Lullemeden) ومن الغرب القوس الموريتاني الذي يفصله عن الحوض الساحلي الموريتاني السنغالي، ويعتبر من أكبر الأحواض الالتوائية المقعرة إذا أخذنا في الاعتبار امتداد التكوينات بين القوس الموريتاني في الغرب والحدود الغربية لمنطقة أدرار في الشرق.

1. تشير بعض الدراسات عن هذا الحوض إلى أن طبقات المياه فيه تختزن في تجمعين من الصخور⁽²⁾: الرسوبية القديمة التي قد تحتوي في بعض الأماكن على تكوينات بللورية كثيرة الشقوق تعود جميعها إلى الزمن الأول، تتألف في معظمها من الرمال الناعمة والحجر الرملي والصلصال والجير ويتراوح سمك طبقات الحجر الرملي المندمج في القاعدة بين 400-1000 متر بينما يصل سمك الرمال الناعمة والصلصال إلى نحو 100 متر.

2. أما في الصخور الحديثة فتتركز الطبقات المائية في صخور الزمنين الثاني والثالث تعود إلى عصري الكريتاسي الأعلى والأيوسين الأسفل وإلى صخور الزمن الرابع، ويتفاوت عمق الطبقات المائية بين 40-150 مترا كما في موريتانيا، وقد يتراوح منسوب الماء الساكن بين 10-50 مترا بمتوسط إنتاج 2-60 م³ ساعة، ويقدر التدفق الداخل والخارج بنحو 9337-9338.10⁶ متر مكعب.

==

السحب منه بنحو 2000 م³ سنويا بينما كميا السحب تصل إلى 1800 م³ موزعة بين الاستهلاك الخاص والنهر الصناعي.

(1) حول المياه في موريتانيا أنظر الباب الرابع، الفصل الرابع (المياه في موريتانيا)

(2) Bassirou Diagana "Aquifre Partages en Mauritanie" Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli.Lybie, 2-4 Juin, 2002p.8.

ورغم المعرفة المحدودة للحوض في موريتانيا إلا أن حفر بعض الآبار على عمق 120 مترا دلت على إمكانيت إنتاج 15 م³/ساعة، وتقل عن ذلك أحيانا، كما أن عمليات الحفر التي أجرتها الشركات النفطية كشركات (تكساكو) و(أجيب) دلت على وجود بعض مصادر المياه ولكنها ذات إنتاجية منخفضة.

وينقسم الحوض في موريتانيا إلى عدة أقاليم مائية .:

1- أدرار (Adrar) ومساحته 4120 كم² ويتكون من فجوات وشقوق في صخور الكامبري/ اردوفيشي، يصل عمقها 40مترا وقدرتها 15م³/ساعة.

2- تاجانت (Tagant) ومساحته 2720 كم² وكسابقه تتجمع المياه في فجوات وشقوق وتعود في تكوينها إلى الكامبري والأردوفيسي ويصل عمقها إلى 50مترا، وتبلغ إنتاجيتها 20م³/ساعة

3- رملة العيون (Gres D" Aioun) ومساحته 5500 كم² في طبقة واحدة عمقها 80 مترا وقدرتها 15م³/ساعة.

4- عسبا (Assaba) ومساحته 8700 كم² في طبقة أحادية عمقها 40 مترا وقدرتها 15م³/ساعة.

5- بليت (Pelites) ومساحته 13470 كم² تكون بفعل الانكسارات في صخور تعود إلى ما قبل الكامبري يصل عمق طبقاته 50مترا وطاقته 20م³/ساعة.

6- تاودوني (Taoudenni) ومساحته 1600 كم² في طبقة أحادية عمقها 100 متر بقدرة 20م³/ساعة

على الرغم من أن معظم هذه الطبقات المائية تتكون من الرمال والطين إلا أن قدراتها لا تتميز كثيرا عن تلك الطبقات المكونة من الصخور البللورية قليلة المسامية، ويبدو واضحا أن أكثر الطبقات صلاحية للاستغلال هي رملة العيون وبصورة خاصة القاري

المضاف للحوض الثانوي لتاودوني⁽¹⁾.

ونشير هنا إلى إن دراسات الحوض في مالي تعتبر أكثر تقدما من موريتانيا إذ ساهم فيها البنك الدولي، وتدل تلك الدراسات على الخصائص التالية للطبقات المائية:

1- طبقة القاري النهائي (Continental Terminal) وتوجد في الدلتا الداخلية وتتكون من الصلصال (Argile) والصلصال الرملي ورمال الكثبان، ويتراوح سمكها بين 30-80 مترا في الغرب و100-400 مترا في الجنوب والوسط وتقدر إنتاجيتها بنحو 8م³/ساعة في الغرب والجنوب.

2- خزانات الزمن الرابع (Quaternaire) وتتمثل في منطقة جنوب أزواد وفي شمال غرب جوما (Gouma) وعند أطراف أدرار/إفوراس وتتكون من رمال الكثبان والجير والمارن يصل سمكها في الوسط 300م ومعدل تصريفه 15-25م³/ساعة.

3- كما تعود إلى العصر الكريتاسي الأعلى والأيوسين الأسفل أطراف أدرار/إفوراس وتتكون من الجير والمارن وسمكها 20مترا، وأزواد الشمالية وتتكون من الرمال والصلصال ويتراوح سمكها بين 100-400 مترا وتصريفها 7م³/ساعة.

4- القاري النهائي (Continental Terminal) والقاري المضاف (Continental Intercalaire) ويتكون من الرمال والصلصال، ويتراوح سمكها بين 150-500م وتصريفها 10م³/ساعة، وكذلك الحال في فجوة نارا (Fosse de Nara) حيث يتراوح سمك الطبقات 50-500م.

تشير دراسات البنك الدولي على الحوض أن مقدار الشحن يصل إلى 9337×10^6 موزعة كما يلي: 7712 من مياه الأمطار، 1600 من تسرب مياه المجاري المائية و25 أخرى، بينما يصل السحب منها إلى نحو 9338×10^6 م³ سنويا موزعة كما يلي 16 تتسرب إلى

(1) Bassiro, Op.cit, p.9.

الأنهار واستهلاك 9319 (ETP) و 3 تفقد عند أطراف الحوض⁽¹⁾، وتتراوح نسبة الكالسيوم في الماء بين 709-577 ملجم/لتر والمغنيسيوم 226-107 والصوديوم 803.

ثالثا: الحوض الموريتاني السنغالي (Bassin Senegalo- Mauritanien)⁽²⁾

موريتانيا أكثر الدول التي تأثرت بالجفاف الذي تعرضت له منطقة الساحل بين سنتي 1970-1980، ولهذا كانت المياه الجوفية هي المنقذ الوحيد لتوفير مياه الشرب والحاجات البشرية الأخرى.

هذا ورغم المعرفة القليلة بهذا المصدر فقد بذلت الدولة مجهودات كبيرة لاستغلالها وقد دلت عمليات الحفر لبئر بعمق 120 مترا في باسيكونو (Bassikounou) على تصريف بمعدل 15 م³/ساعة وفي بئر آخر في ريني (Rhini) بلغ التصريف 2 م³/ساعة، وفي 11 بئرا حفرت بواسطة شركة أجيب سنة 1973 عثر على المياه على عمق 110 مترا وبمعدل تصريف 500 لتر في الساعة.

1- يشغل الحوض السهل الساحلي الممتد بين جنوب الصحراء الغربية وغينيا بيساو مرورا بالأجزاء الغربية من موريتانيا والسنغال وغامبيا، وتبلغ مساحته نحو 500000 كم² موزعة كما يلي: 38000 كم² في موريتانيا، (3% من أراضيها)، 161000 كم² في السنغال (80% من مساحتها)، 11295 كم² من غامبيا (100%)، 27100 كم² من غينيا بيساو (75%).

2- يحتل الحوض أهمية كبيرة في كل من موريتانيا والسنغال إذ أنه يعتبر المنطقة الاقتصادية الأولى في الدولتين ومركز السكان فيهما (أكثر من 50% من سكان موريتانيا

(1) Ibid. P. 10.

حول المياه في موريتانيا. انظر الباب الرابع

(2) Bassirou Diagana ' Aquifre Partages en Mauritanie" Atelier International sur la Gestion Partage des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique " , Tripoli, Lybie , 2-4 Juin ,2002.

- و80% من سكان السنغال وغينيا بيساو وكل سكان غمبيا).
- 3- تتفاوت كمية الأمطار الساقطة على المنطقة بين سنة وأخرى وبين شمال الحوض وجنوبه فتتراوح بين 0-2500 مم سنويا.
- 4- قدر الاحتياطي بما يتراوح بين 410-600 مليار م³ يستغل منها 10-20 مليار م³ سنويا في موريتانيا قدر الاحتياطي بما يتراوح بين 3.5-10.3 مليار م³ ويقدرها البعض بنحو 4.427 مليار م³، موزعة على الطبقات المائية كما يلي: براكنا 0.470 مليار، ترارزا 2.46 مليار، بنيشاب 1.125 مليار م³، بولنوار 0.372 مليار م³، وتتراوح نسبة الأملاح بين 0.2-2 جرام / لتر وبلغ مقدار الاستغلال منها جميعا نحو 1.345 مليار متر مكعب.
- 5- قدر الاحتياطي في السنغال بين 300-400 متر مكعب من المياه تتركز في الطبقات المائية الماستريشيان (وهي أجودها) والرمال الرباعية والكونتنتال تيرمينال ويستغل بين 10-20 مليون م³، إضافة إلى احتياطي 60-110 مليار متر مكعب في تكوينات الجير الباليوسيني والجير اللوتيشيان والأوليغو-المويسيني يستغل منها 40 مليون م³ سنويا، ترتفع فيها غالبا عناصر الفلور والبيكاربونات.
- 6- تتجمع المياه في الحوض في عدة طبقات مائية تعود لعصور جيولوجية مختلفة، يتراوح عمقها بين 5-500 متر، الخصائص الهيدروديناميكية للحوض ضعيفة مع نقص نحو 10-250 مليون متر مكعب سنويا.
- 7- يعتبر نهر السنغال أحد المصادر الهامة لتغذية الحوض إلا أن إقامة السدود على مجراه كسد ماناتالي (Manatali) في مالي وسد دياما (Diama) في منطقة الدلتا يقلل من قيمة هذا المصدر أحيانا وتجعله في علاقات متبادلة مع المياه الجوفية من ناحية أخرى. يفتقر الحوض إلى الدراسات الإيزوتوبيك (Iso topique)، بينما تستغل مياهه بكثافة على جانبي الحدود بين موريتانيا والسنغال.

8- يتكون الحوض من طبقات مائية جوفية :

أ- الطبقة الفرياتيكية Nappe Phreatique وهي طبقة مائية سطحية توجد في الرمال الرباعية وغالبا ما توجد في طبقات حرة في الشريط الساحلي، وعلى أعماق لا تزيد على 50 مترا، تستخرج عن طريق الآبار وقد تحصر بينها بعض الأحواض المائية المالحة تتراوح نسبة الأملاح بها بين 5-20 جرام / لتر، وأفضل مياه هذه الطبقة توجد في بطون الأودية التي تخترق المنطقة، وغالبا ما تخدم هذه الطبقة الرعاة والفلاحين.

ب- يتكون هذا النظام من طبقات المياه الموجودة في رمال القاري النهائي (Continental Terminal) ومن طبقات الأيوسين والبالايوسين والرمال التي تعود إلى فترة الماستريشتيان (العصر الكريتاسي الأعلى)، وتمثل هذه في مجموعها نظاما معقدا سواء في وجودها أو استغلالها، تزيد المشكلة تعقيدا تسرب المياه المالحة إلى الحوض في بعض المناطق، ورغم تجانس الحوض في طبقاته المائية إلا أنها تختلف من مكان إلى آخر من حيث سمك الطبقات ونواح جانبية.

لمراقبة الحوض يوجد في موريتانيا 11 محطة بيزومترية في إدني (Idni) منها محطتان بقيتا تعملان بصورة دائمة وهناك 1174 نقطة مراقبة في الوادي منها 403 على الضفة اليمنى و748 على الضفة اليسرى (في السنغال) علاوة على 100-150 محطة في غينيا بيساو. ورغم متابعة المحطات بصورة مستمرة في بعض المناطق بواسطة بعض الدول وفي فترات مختلفة، إلا أن استغلال المعطيات لا تسير بطريقة منتظمة.

تستخدم مياه الحوض بصورة رئيسية لسد حاجات السكان والحيوانات، كذلك ازداد نصيب الزراعة الوطنية الاستهلاكية منها، علاوة على الاعتماد عليها في صناعة المياه المعدنية المعدة للشرب والمياه اللازمة لبعض الصناعات، وعلى سبيل المثال يتوزع استخدام مياه هذا الحوض في كل من موريتانيا والسنغال كما يلي : في السنغال : 50% للتزود بمياه الشرب، 40 % للصناعة، 10% للزراعة، بينما تتوزع في موريتانيا بنسب: 80%، 13%، 7% على الترتيب.

رابعاً: حوض تندوف: (Tendouf Bassin)

حوض رسوبي يقع جنوب جبال أطلس ممتدا من الشرق إلى الغرب لمسافة نحو 700 كم مغطيا مساحة تصل إلى 100000 كم²، يمتد في غالبته في جنوب الجزائر وعند الحدود الجنوبية الشرقية المغربية الجزائرية، يعتقد البعض بأن تكونه بدأ في العصر الأردوفيثي عندما كان تعرضت المنطقة للهبوط في بحر تيثس مشكلة حوضا مغلقا يحده من الشمال جبال أطلس الداخلية (Anti Atlas) بحافة مرتفعة وينحدر تدريجيا نحو الحافة الجنوبية، وقد ملئ الحوض بالرواسب البحرية التي تعود إلى ما بين العصر الكامبري والفحمي مغطاة بتكوينات تعود إلى ما بين عصري الكريتاسي والبليوسين وصل سمكها إلى 8 كم، وترتكز جميعها على صخور قديمة تتكون بصورة رئيسية من الصخور البركانية والمتحولة⁽¹⁾.

على الرغم من أهمية المنطقة من الناحية الجيوبوليتيكية (بين الجزائر والمغرب) إلا أن الدراسات الهيدرولوجية للحوض لم تكتمل بعد نتيجة لتطرف موقعه وقله بل ندرة السكان في المنطقة.

ومما يجدر الإشارة إليه أن الحوض رغم موقعه في منطقة ظل المطر (جنوب جبال أطلس الصحراوية وشرق أطلس العظمى إلا أنه يناله بعض التغذية من خلال الأودية المنحدرة إليه من تلك السلاسل.

(1) A.S.Moulla, A.Guendoz, M.E.H.Churchali, "Cntribution des Isotopes a l'Etude des Ressources en Eau Souterraines des Transfrontieres en Algerie", "Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli.Lybie, 2-4 Juin, 2002.

خامسا: حوض تشاد الارتوازي⁽¹⁾

يمتد حوض بحيرة تشاد في خمسة دول أفريقية بوسط الصحراء الكبرى هي: تشاد والكاميرون ونيجيريا والنيجر وأفريقيا الوسطى تقع في أكثر أجزائه انخفاضا بحيرة تشاد وتبلغ مساحته نحو 2 مليون كم²، وينتهي إلى البحيرة مجموعة من الأودية الفصلية الجريان غالبا من أهمها نهري شاري (Shari) ولوجون (Logon) والبيد (Eil Beid) في الجنوب وكاماديغو يوب Kamadigu Yobe في الشمال الغربي. ويعيش من السكان به نحو 28 مليون نسمة سنة 2001 ويقدر أن يصل عددهم سنة 2050 إلى نحو 50 مليون نسمة، يعتمدون اعتمادا كليا على المياه الجوفية.

ورغم أن الحوض يميل إلى الوقوع في مناطق جافة بنسبة تزيد على 50%، إلا أنه يمكن أن نميز امتداد الحوض في عروض تختلف في ظروفها المناخية خاصة كميات الأمطار الساقطة عليها، بحيث يمكن تقسيمه في قطاعات: في أقصى الشمال فإنه يقع في مناخ صحراوي صرف تتراوح معدلات الأمطار بين 25-250 ملم، وإلى الجنوب يمتد قطاع آخر يتبع المناخ الذي يتميز به مناخ الساحل بأمطار صيفية متواضعة تتراوح بين 250-500 ملم، وإلى الجنوب منه يمتد قطاع آخر يتبع مناخ الساحل السوداني وتتراوح معدلات الأمطار بين 900-1100 ملم، وعند الأطراف الجنوبية يمتد قطاع آخر يتبع مناخ ساحل غينيا بأمطار تزيد على 1100 ملم، وهكذا تتفاوت معدلات التغذية والصرف المائي السطحي بين أجزاء الحوض، وتتراوح معدلات التبخر- نتح بين 1100 ملم/سنة في أقصى الجنوب إلى 2500 ملم/سنة في أقصى الشمال.

هذا وقد انعكست التغيرات المناخية التي تعرضت لها المنطقة خلال الخمسين سنة

(1) Ngounou Ngatcha Benjamin.- Ground water Resources Management in Region Suffering Natural and Anthropic Constraints: The lake Chad Basin.-

Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya, 25-27 may, 2008

الأخيرة وتناقص كميات الأمطار الساقطة بمعدل 15-30% والسيلان السطحي بمعدل 30-60% على مساحة البحيرة، فتقلص امتدادها إذ بينما كانت تمتد سنة 1950 بين خطي مطر 300 في الشمال و600 في الجنوب، أصبحت سنة 1980 تمتد بين خطي مطر 140-300 ملم، وبينما بلغت مساحتها في بعض السنوات أكثر من 28000 كم² أنخفضت اليوم لتصل نحو 5000 كم² فقط.

لم يكن المناخ وحده هو من أدى إلى تقلص مساحة البحيرة بل ساهم الإنسان في ذلك أيضا: بإقامة السدود على الأودية والأنهار التي تغذي البحيرة وإقامة المشاريع الزراعية على طول امتدادها، ومن أبرز الأمثلة إقامة الكمرون سد ماجا على نهر ايل بيد وإقامة شبكات للري والزراعة المروية على امتداده، والزراعة المروية على طول نهر كاما ديغو يوب في النيجر وكذلك الحال على المجاري العليا لنهري شاري ولوجون لتفادي مخاطر فيضانهما وتخزين مياههما.

ومن المخاطر الأخرى التي تتعرض لها مياه الحوض التلوث بمياه الصرف الصحي التي تنتهي إلى المجاري المائية التي تنتهي إليها دون تنقية وكذلك النفايات المنزلية والصناعية، علاوة على ارتفاع معدلات النترات في المياه والتي بلغت في بعض العينات إلى 50 ميلليجرام/لتر.

على الرغم من الدراسات العديدة التي أجرتها دول الحوض والتي وفقها تم وضع الخطوط العريضة تدريجيا لأوضاع الحوض من الناحية الهيدروجيولوجية والكيمياء المائية إلا أن نتائج تلك الدراسات لم تكن كافية وتعرضت لكثير من الانتقادات لعدم شموليتها لكل أجزاء الحوض كذلك فإن المتابعة وإدارة الموارد المائية خارج الحدود السياسية لم تكن كافية ولم تطبق فيها توصيات اليونسكو (UNESCO/PICG) رقم 127 الخاصة بضرورة دراسة الأوضاع الجيولوجية والجيومترية للحوض والعلاقة بين طبقات الصخور الرباعية والـ(CT) غير الواضحة.

أما عن استهلاك المياه في الحوض فقد قدرت سنة 1990 بنحو 252 مليون متر مكعب موزعة على النحو التالي (مليون متر مكعب سنويا)

جدول (19): استهلاك المياه في حوض بحيرة تشاد الارتوازي موزعا على دول الحوض ونواحي الاستهلاك

| المجموع | النيجر | نيجيريا | الكاميرون | تشاد | الاستخدام |
|---------|--------|---------|-----------|------|-------------|
| 171.6 | 2.8 | 87.9 | 32.2 | 48.7 | للشرب |
| 47.5 | 15 | 6 | 1 | 25.5 | للزراعة |
| 32.9 | 11.2 | 11 | 3 | 7.7 | سقي الحيوان |
| 252 | 29 | 104.9 | 36.2 | 81.9 | المجموع |

المصدر: CBLT

خلاصة بشأن الأحواض المائية الصحراوية:

1. ضرورة التعرف بصورة دقيقة على الخصائص الهيدرو جيولوجية للحوض المائي وتحديث البيانات المتوفرة عنها، والتعرف على مقدار التغذية (الشحن) والاستخراج من المياه وجوانب الاستخدام لمياه الحوض (في الزراعة والصناعة والاستخدامات الحضرية الأخرى وهي معلومات ضئيلة حتى اليوم)، من أجل تحسين إدارة الموارد المائية واكتشاف المعوقات التي تقف في وجه التنمية المستدامة بالحوض.
2. إقامة شبكات بيزومترية (Reseaux Piezometriques) لمراقبة وتكثيف المعلومات عن الطبقات المائية وتشكيل لجان متخصصة لهذا الغرض.
3. استخدام مياه الحوض الدائم لا يجب أن يستهدف الحفاظ على المياه فقط، بل على النظام البيئي المرتبط بهذا المصدر.
4. نظرا لأن الزراعة هي المستهلك الرئيسي للمياه والتي يعتمد عليها السكان، فإن أي تخطيط لاستغلال مياه الحوض لا بد أن يستهدف وضع برامج واستخدام تقنيات تقلل من استهلاكها للمياه.

5. ضرورة تحريك ومشاركة الجماهير والمستخدمين للمياه في وضع برامج التنمية المستدامة ودعم البرامج الاقتصادية والاجتماعية القائمة في الحوض، وهذا يستدعي مشاركة وتعاون كل المتخصصين من هيدروجيولوجيين وأخصائيي التربة والزراعة والاقتصاد الاجتماعي والنماذج في الدراسة.
6. سن التشريعات والقوانين للحفاظ على نوعية المياه والبيئة بما في ذلك منع حفر الآبار أو تقييدها في الأحواض المعرضة للاستنزاف وانخفاض مناسيب المياه بها كما في مناطق غات وأوباري وشمال سبها في ليبيا⁽¹⁾.
7. ضرورة التعاون بين دول الحوض وتبادل المعلومات والمعطيات الخاصة بالحوض المائي والعناصر الأخرى ذات العلاقة.
8. تشجيع الدراسات العلمية في مراكز الأبحاث والجامعات المتعلقة بالأحواض المائية ومطالبة الجهات الدولية ذات الاختصاص كالْيونسكو لتأهيل الكوادر الفنية والباحثين، والاستثمار في مجال المياه، وفي دعم الدراسات والمشروعات المائية بالقارة، وتطبيق قواعد الأمم المتحدة في تقاسم موارد المياه العابرة للحدود.
9. استغلال رؤوس الأموال الوطنية والخبرات المحلية والقومية في وضع خطط قومية لمواجهة التغيرات المناخية المرتقبة.
10. تطبيق قواعد ونظم الأمم المتحدة في مسألة تقاسم المياه المشتركة العابرة للحدود.
11. ضرورة استحداث نظرة جديدة واستخدام نماذج متطورة لطرق استخدام المياه بحيث يضمن استمراريتها (تحقيق التنمية المستدامة).
12. حتى الآن فإن النماذج المتطورة المقدمة لتلك الأحواض تأخذ في الاعتبار أن

(1) أنظر الفصل الثاني من الباب الثاني. /مصادر المياه في أفريقيا، الأنهار الأفريقية

مصادر المياه السطحية والجوفية هي حرة في استخدام الإنسان لها، إلا أنه يجب أن يؤخذ في الاعتبار أيضا العلاقة الوطيدة بين المياه بمصادرها المختلفة والنظام الاقتصادي للأحواض المائية وذلك من خلال تنفيذ خطة لإدارتها واستمرارها لمدة طويلة.

الباب الثالث

هيدروغرافية وهيدرولوجية الأنهار الأفريقية⁽¹⁾

(1) انظر الفصل الثاني من الباب الثاني مصادر المياه في افريقيا - الأنهار الأفريقية

ويشتمل هذا الباب على الآتي:

مقدمة ✍

الفصل الأول: نهر النيل وروافده ✍

الفصل الثاني: نهر الكونغو وروافده ✍

الفصل الثالث: أنهار جنوب أفريقيا (الزمبيزي، اللمبوبو،
الأورنج) ✍

الفصل الرابع: أنهار غرب أفريقيا (باستثناء نهر السنغال)⁽¹⁾ ✍

الفصل الخامس: الأحواض الداخلية (حوض بحيرة تشاد) ✍

(1) سوف نتناول هذا النهر بالدراسة عند دراستنا المياه في موريتانيا

الباب الثالث

هيدروغرافية وهيدرولوجية الأنهار الأفريقية

مقدمة:

يتمثل الصرف المائي في القارة الأفريقية في مجموعة كبيرة من الأنهار والأودية الموسمية تنصرف مياهها في اتجاهات مختلفة، إلى المحيطات والبحار المجاورة، أو إلى أحواض داخلية:

أولاً: الصرف المائي في اتجاه المحيط الأطلسي:

يتمثل التصريف المائي هنا في عدد كبير من الأنهار يمكن تقسيمها في مجموعات فرعية حسب منابعها:

- 1- مجموعة تنبع من هضاب ومرتفعات وسط القارة ممثلة في نهر الكونغو وروافده.
- 2- مجموعة تنبع من هضاب غرب القارة (هضبة فوتاجالون وبوتشي) وتمثل في أنهار النيجر والسنگال وغمبيا وأنهار أخرى أصغر منها.
- 3- مجموعة تنبع من هضبة جنوب أفريقيا ومرتفعاتها الجنوبية الشرقية وتمثل في نهر الأورنج وروافده.
- 4- مجموعة تنبع من جبال أطلس في شمال غرب القارة تتركز في المغرب العربي كأنهار سيبو وأم الربيع وتنسفت وسوس.

ثانيا: الصرف المائي في اتجاه المحيط الهندي:

ويتمثل في عدة أنهار ذات أحجام مختلفة:

أ- نهر الزمبيزي وروافده

ب- نهر اللمبويو

ج- نهري شبيلي وجوبا

علاوة على أنهار أخرى أقل أهمية كأَنْهار تانا (Tana) و رفوما (Ruvuma) الذي يشكل الحدود السياسية بين تنزانيا والموزمبيق.

ثالثا: الصرف المائي في اتجاه البحر المتوسط:

وتتمثل بشكل أساسي في نهر النيل وبعض الأنهار الصغيرة في المغرب العربي كنهري مجردة (Medjer) في الجمهورية التونسية والملوية في الجمهورية الجزائرية.

رابعا: أحواض ذات صرف داخلي كحوضي بحيرتي تشاد وتوركانا (رودولف):

وسوف نقدم هنا دراسة مختصرة لهيدرولوجية أهم الأنهار الأفريقية بغض النظر عن مستوى قاعدتها (اتجاه تصريفها).

الفصل الأول

نهر النيل⁽¹⁾

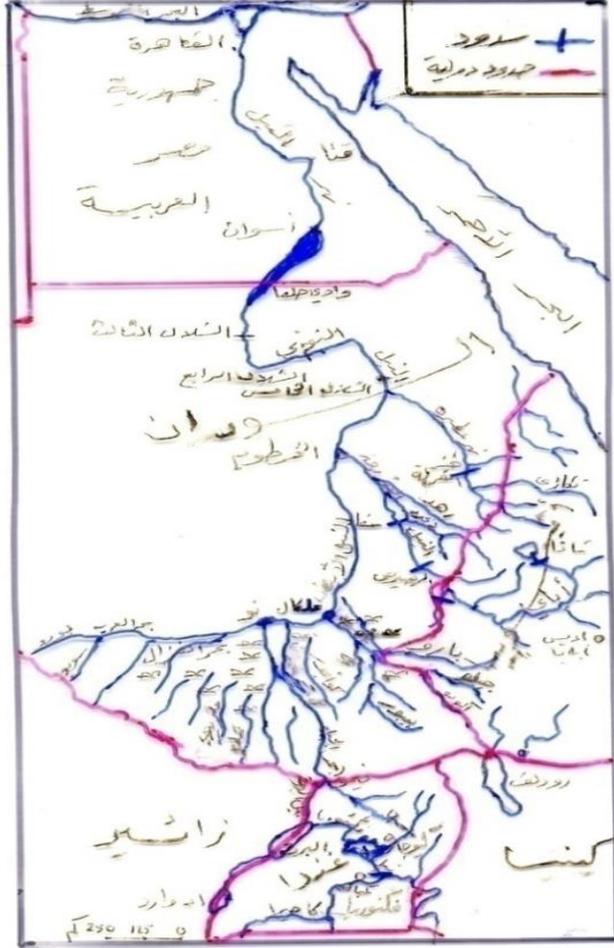
يعتبر نهر النيل أطول أنهار العالم إذ يتجاوز طوله 6690 كم يليه نهر الأمازون 6570 كم فالمسيحي 6212 كم، ويمتد في نحو 35 درجة عرضية، بين دائرتي عرض 4° جنوباً إلى 31.5° شمالاً، وهذا يعني أنه يتميز بإختراقه لعدد من الأقاليم المناخية والنباتية منها الإقليم الاستوائي والمداري الموسمي والصحراوي والمعتدل المتوسطي، كما يشترك في حوضه عشر دول أفريقية منها أوغندا وتنزانيا وكينيا والسودان وأثيوبيا ومصر.

ويحتل النيل المركز الثاني بين الأنهار الأفريقية من حيث مساحة حوضه، بعد حوض الكونغو، إذ تبلغ مساحته نحو 3 مليون كيلومتر مربع، ممتدة في مساحات صحراوية، لا يجري إليه منها أية روافد هامة، بينما يتغذى بالمياه من حوضه الجنوبي والجنوبي الشرقي فقط، ويقطع آلاف الكيلومترات في حوضه الأدنى وسط مناطق صحراوية جافة في شمال السودان ومصر (2500 كم). (أنظر شكل 57)

(1) حول نهر النيل. انظر:

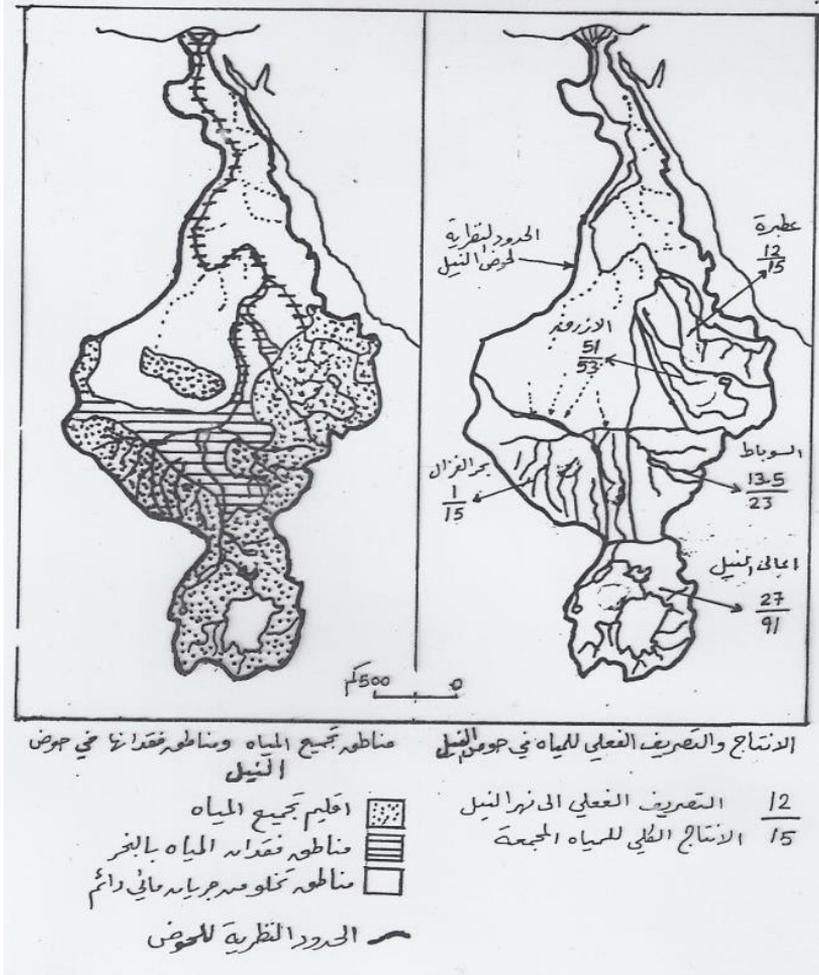
- د. سليمان حزين "نهر النيل وتطوره الجيولوجي وأثر ذلك في نشأة الحضارة الأولى / مجلة رسالة العلم - ديسمبر 1953؟
- د. صلاح الدين الشامي "نهر النيل" دراسة جغرافية تحليلية" منشأة المعارف، الاسكندرية 1995.
- د. جمال الدين الديناصوري "موارد المياه في الوطن العربي دراسة هيدروغرافية وهيدرولوجية واقتصادية" مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة 1969 ص ص 142-152.

شكل (56): نهر النيل (*)



(*) الخريطة منقولة لم يسجل عليها حدود جنوب السودان ولا تعبر عن رأي المؤلف في الحدود المصرية السودانية.

شكل (57): حوض النيل التضاريسي وحوض التغذية الفعلية



أما من حيث تصريفه فمن المعتقد ومن خلال سجلاته التي تمتد لأكثر من مائتي عام بأنه من أكثر الأنهار انتظاما فأقصى تصريف يصل إليه يقع في سبتمبر وبالتحديد في 8 سبتمبر حيث يبلغ 712 مليون متر مكعب يوميا بينما يهبط تصريفه إلى أدنى مستوى في مايو وبالتحديد 10 مايو عندما يبلغ 45م³ يوميا، ويتراوح منسوب المياه عند أسوان (قبل بناء السد) بين 9.8 متر و 6.4 متر عند أعلى وأقل تصريف للنهر.

ينبع نهر النيل من بحيرة فكتوريا ثاني أكبر خزان مائي عذب في العالم (بعد بحيرة سوبيريور) إذ تتجمع فيها مياه الأمطار الغزيرة التي تسقط على حوضها، وحيث تجرى إليها العديد من الأنهار أكثرها أهمية نهر كاجيرا الذي ينبع من مرتفعات في رواندا وبورندي ويصب في الطرف الجنوبي الغربي للبحيرة، والذي اعتبر مكملا لنهر النيل جنوب البحيرة⁽¹⁾، و أنهار سميو وروانا ومارا وتنتهي إلى البحيرة في السواحل الشرقية لها.

يخرج نهر النيل من بحيرة فكتوريا على شكل شلالات ومساقط مائية هي شلالات ريبون ومساقط أوين، حيث أقيم سد أوين⁽²⁾ مستهدفا تخزين الماء الفائض في البحيرة من ناحية وتوليد الطاقة الكهربائية من ناحية أخرى.

وينحدر نيل فكتوريا بعدها نحو بحيرة كيوجا الضحلة، ومنها نحو الغرب شاقا مجراه عبر منطقة مستوية لمسافة 80 كم، ثم ينحدر من جديد عبر شلالات مرتشيزون قاطعا الحافة الشرقية للفرع الغربي من الأخدود الأفريقي إلى بحيرة البرت (بحيرة موبوتو)، حيث يصب في الطرف الشمالي الشرقي منها، ويتلقى النهر هنا المياه المتجمعة في البحيرة من الأمطار الساقطة على حوضها وعلى حوض بحيرة ادوارد إلى الجنوب منها، والتي يربطها بها نهر سملكي، ويعود النهر للخروج من الطرف الشمالي الغربي للبحيرة بنيل يحمل اسمها (نيل البرت) شاقا مجراه عبر الأخدود نحو الشمال إلى الحافة الشمالية لهضبة البحيرات، والتي ينحدر فوقها بشلالات فولا عند مدينة نيمولي إلى حوض السودان.

وفي سهول السودان الجنوبي يمتد ذلك المنخفض العظيم الذي يحاط بخط كنتور 500 متر تقريبا فوق مستوى سطح البحر⁽³⁾، يخترق النهر باسم بحر الجبل حتى بحيرة نو

(1) بإضافة طول نهر كاجيرا إلى نهر النيل يجعل من نهر النيل أطول أنهار العالم.

(2) بني هذا السد على نفقة الحكومة المصرية لغرض تخزين المياه الفائضة في البحيرة لمصلحة مصر من ناحية ولتوليد الطاقة التي تستفيد بها اوغندا ولم يصلح السد في مسألة التخزين كما سترى فيما بعد.

(3) د. محمد ابراهيم حسن، دراسات في جغرافية ليبيا والوطن العربي، منشورات جامعة بنغازي، 1970، ص 151.

مساحات شاسعة المساحة، مستوية السطح، تكثر فيها الحشائش والنباتات المائية كنباتات البردي والبوص وأم الصوف التي تؤدي إلى تكوين السدود النباتية التي يبلغ سمكها بين خمسة وسبعة أمتار وامتدادها لأكثر من كيلو مترين أحيانا، مما يعيق جريان المياه، ويؤدي إلى طغيانها وفيضانها على الجانبين، لتغطي مساحات واسعة من جنوب السودان، تكثر في فصل الصيف بعد سقوط الأمطار تقدر مساحتها بنحو 14500 كم² بين دائمة ومؤقتة، يفقد بسببها النهر كمية كبيرة من مياهه بالبخر والتسرب⁽¹⁾ يقدرها هيرست (Hurst) بنحو 20 مليار متر مكعب بما يتراوح بين 33-60% من مياهه⁽²⁾ (بين انخفاض مستوى المياه في النهر وارتفاعها به)، وينتهي في هذه المستنقعات مجموعة كبيرة من الأنهار تصل إليها من منطقة خط تقسيم المياه مع نهر الكونغو، ومن جبال النوبا، ويلتقي بعضها مع النهر نفسه، أكبرها بحر الغزال بروافده (بحر العرب، نهري لول وجور) وأنهار بحر الزراف وتونج وجل ولاو.

وبعد خروج النهر من بحيرة نو وقبل مدينة ملكال بنحو 30 كم يلتقي النهر (باسم النيل الأبيض) بأول الروافد الحبشية وهو نهر السوبات⁽³⁾، الذي يزوده بكمية من المياه تدفعه لمواصلة الجريان نحو الشمال، والمسافة قد تصل إلى 900 كم، حيث يلتقي الرافد الحبشي الأعظم أهمية وهو النيل الأزرق، وبعده نهر عطبرة، وبفضل الأول (الأزرق) استطاع النيل

(1) لتقليل هذا الفاقد بالبخر عملت الحكومتان المصرية والسودانية على تنفيذ برامج ومشروعات مشتركة أهمها حفر قناة جونجلي لنقل مياه النهر من حوض بحر الغزال حيث السدود النباتية إلى النيل الأبيض شرق بحيرة نو

(2) د. محمد ابراهيم حسن، مرجع السابق، ص 155-158.

(3) ينبع نهر السوبات من جنوب هضبة أثيوبيا ويبلغ طوله 740 كم، ويتكون من مجموعة من الروافد أهمها نهر باور الذي يبلغ تصريفه السنوي نحو 13.4 مليار متر مكعب ونهر بيبور ويقدر تصريفه بنحو 2.8 مليار متر مكعب، ويعترض مجرى النهر خاصة باور الكثير من المستنقعات التي تؤدي إلى فقدانه لكميات كبيرة من المياه تضيع بالبحر تقدر بنحو 4 مليار متر مكعب بينما استطاع نهر السوبات في مجراه الأدنى من تكوين ضفاف عالية نسبيا قللت من وجود المستنقعات والسدود النباتية في هذا الجزء من المجرى.

أن يشق نحو 2500 كم من الصحراء الجافة ليصل إلى مصبه بالبحر المتوسط.
ومجرى النهر في هذا الجزء من مجراه على شكل ثنية كبرى تمتد في منطقة الحدود المصرية السودانية، حيث يعترض النهر العديد من الجنادل، يبلغ عددها ستة حتى أسوان وهي: شيلوكه، وبربر ومروى ودلجو وحلفا وأسوان، وهي تتكون من صخور جرانيتية⁽¹⁾ تبرز وسط النهر وكانت تعيق الملاحة فيه قبل بناء السد العالي وارتفاع منسوب الماء في بحيرته.
ويتميز النهر في مجراه الأدنى بعد أسوان (في مصر) بضيق واديه، مما شجع على إقامة سدود⁽²⁾ أكبرها السد العالي، الذي كون بحيرة أغرقت مساحات واسعة من أرض النوبة المصرية والسودانية، كما يتميز بثنيته الصغرى عند قنا، بعدها يبدأ الوادي في الاتساع تدريجياً، وتظهر به بعض الجزر عند القاهرة، التي يتفرع بعدها إلى فرعين رئيسيين: دمياط ورشيد (كانت فيما مضي كما يعتقد البعض سبعة فروع) مشكلا دلتا صغيرة المساحة 23000 كم² إذا قورنت بحوضه 3 مليون كم².

وحول هذا النهر في وادي النيل قامت أعظم وأقدم حضارة عرفها التاريخ معتمدة على الزراعة، وهي ما زالت حتى اليوم العماد الأساسي لملايين الفلاحين في مصر، والذين يزدحمون في هذا الوادي الذي يضم 99% من سكان مصر في نحو 1% من مساحتها.

(1) تبرز هذه الصخور وسط النهر نتيجة لمقاومتها الشديدة للنحت المائي فتبقى بارزة فوق القاع مسببة بعض المشاكل للملاحة النيلية

(2) كان نهر النيل موضع اهتمام المصريين منذ أقدم العصور وقد أقاموا عليه العديد من السدود والقناطر بغرض السيطرة عليه والاستفادة من مياهه، ومن أهم تلك الأعمال سد أسوان سنة 1947 ثم السد العالي الذي استكمل بناؤه سنة 1970 على بعد 6.5 كم من السد الأول نحو الجنوب ويبلغ ارتفاعه 111 م وطوله 3600 م وكون بحيرة ضخمة مخزونها 157 مليار متر مكعب، مما يجعلها الثانية بعد الكاربا (على نهر الزمبيزي) في العالم ومن فوائد هذه البحيرة أنها حسنت من طرق الملاحة بين مصر والسودان وفي منطقة النوبا، ومصدر للثروة السمكية، وزادت الطاقة الكهربائية المولدة من 5475 مليون ك.و.س إلى 16500 سنة 1990 ولو أنها شكلت مشكلة أمام الحفاظ على معابد مصرية قديمة كمعابد أبوسميل، واضطرار أعداد كبيرة من السكان للهجرة إلى مناطق جديدة

كما أن مياه النهر أصبحت الحياة لكثير من المشروعات أهمها تلك التي أقيمت في مصر.

الموازنة المائية لنهر النيل:

بعد هذا الوصف الكامل لجغرافية نهر النيل كمثال للأنهار الأفريقية، فإننا سوف نستعرض هنا الموازنة المائية للنهر من منابعه حتى مصبه (أنظر الشكل).

إن تحليل الرسم والنموذج اللاحق للموازنة المائية لنهر النيل يشير إلى:

1- أن مجموع المياه التي يجمعها حوض النهر من منبعه إلى مصبه تصل إلى نحو 247 مليار متر مكعب، سواء عن طريق الأمطار التي تسقط على أجزاء الحوض مباشرة، أو من الروافد النهرية التي تجرى فيه، ويبدو واضحاً أن أكبر هذه الكميات تسقط أو تتجمع في بحيرة فكتوريا 118 مليار متر مكعب، يجرى نحو 20% منها فقط في نهر النيل (نيل فكتوريا)، ويفقد الباقي في البحر 94.5 مليار م³، فمسطح البحيرة الكبير، وقلة عمقها، يساعدان على زيادة معدلات التبخر منها⁽¹⁾.

2- وعلى الرغم مما تمثله بعض البحيرات من احتياطي لمياه النهر، إلا أنها تمثل أحياناً عبئاً على المياه الجارية فيه، ففي بحيرة ومستنقعات كيوجا مثلاً، تبلغ كمية الموارد المائية التي تغذي النهر نحو 11 مليار متر مكعب بينما يفقد منها بالبحر نحو 12.4 مليار متر مكعب، ومن الهضبة الاستوائية ذات الموارد الكبيرة للمياه لا يخرج منها النهر إلا بنحو 18.9% (أو ما يقدر بنحو 26.5 مليار متر مكعب) من مواردها فقط ويضيع الباقي بالبحر⁽²⁾.

(1) يقدر كريج ان نسبة الفاقد بالبحر إلى ما ينصرف منها إلى نهر النيل هو 9:2 . أنظر:هرست " موجز عن حوض النيل "، ترجمة محمد نظيم، وزارة الأشغال المصرية، القاهرة، 1946

(2) تقدر كمية الفاقد بالبحر من بحيرة فكتوريا بنحو 94.5 مليار م³، ومن بحيرة كيوجا نحو 12.4 مليار متر³، ومن بحيرة ألبرت نحو 6.3 مليار م³ علاوة على 1.5 مليار يفقدها نيل ألبرت قبل دخوله إلى حوض السودان (وتتوزع واردات البحيرة الأخيرة، ألبرت بنحو 2.4 مليار م³ من بحيرة إدوارد عبر نهر سمليكي، 3.9 مليار من أمطار تسقط على النهر وحوضه، و3.8 مليار تسقط على البحيرة)

3- يعتبر نهر السوبات من المصادر الهامة التي تغذي نهر النيل بالمياه في جنوب السودان إذ يبلغ تصريفه السنوي نحو 13.6 مليار م³، تتجمع من فرعيه الرئيسيين اللذان ينبعان من هضبة الحبشة وهما نهري بارو (يبلغ تصريفه السنوي نحو 13.4 مليار م³) وبيبور (2.8 مليار م³)⁽¹⁾، ويخترق النهر في مجراه الأوسط مناطق مستوية تنتشر فيها المستنقعات (خور مشار) مما يؤدي إلى فقدانه نحو 4 مليار م³ من مياهه بالبخر بينما يتميز مجراه الأدنى بارتفاع ضفافه مما يقلل فرص البخر به.

4- يعتبر النيل الأزرق المصدر الرئيسي لمياه النيل بعد بحيرة فكتوريا، إذ تبلغ كمية تصريفه إلى النهر نحو 48-54 مليار متر مكعب، وتمتاز مياهه بأنها تغذي النهر في جزء من مجراه لا يوجد له بعدها من مصادر هامة تغذيه بالمياه (باستثناء نهر عطبرة)⁽²⁾، ولهذا النهر (الأزرق) الفضل مثلما قلنا سابقا في مواصلة النيل جريانه عبر ذلك النطاق الصحراوي الجاف إلى الشمال منه.

ينبع النيل الأزرق من بحيرة تانا التي هي فوهة بركان خامد تقع على ارتفاع 1830 مترا، ويبلغ تصريفه هنا 3.8 مليار متر مكعب، ينحدر النهر بعدها على سفوح هضبة أثيوبيا في اتجاه الجنوبي الشرقي ثم الجنوب فالغرب، في مجرى متعرج عميق، ثم الشمال الغربي ليلتقي بالنيل عند الخرطوم⁽³⁾، وهذا يصل طول مجراه إلى نحو 1618 كم بعرض يصل إلى حوالي 500 متر في بعض أجزائه الدنيا، وبعمق يتراوح بين 9-12 متر في فترات الفيضان، ويجمع النهر عبر هذه المسافة الطويلة كميات كبيرة من المياه من الأمطار والروافد النهرية،

(1) من روافد نهر بيبور نهر اجوي وأكوبو وجيلا.

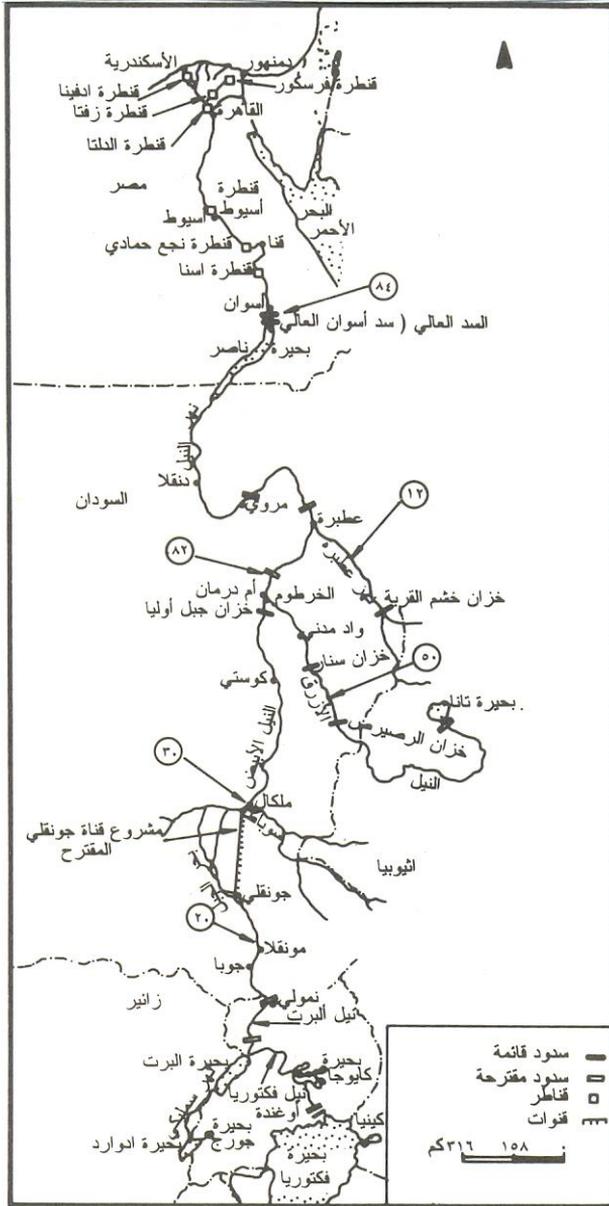
(2) ينبع نهر عطبرة في شمال هضبة الحبشة بعدة روافد أهمها ستيت وبحر السلام ويلتقي نهر النيل عند مدينة عطبرة في النيل النوبي بالسودان. ويتصف مجراه بالعمق مما يقلل كميات البحر فيه إلى 0.5 مليار م³، ويقدر تصريفه السنوي بنحو 12 مليار م³.

(3) يحصر النيل الأزرق بينه وبين النيل الأبيض أرض خصبة التي تتخذ شكل مثلث رأسه عند الخرطوم يطلق عليها أرض الجزيرة.

فرافده دندر يزوده بنحو 3 مليار متر مكعب من المياه ورافده رهد بنحو مليار متر مكعب، فيصل تصريفه عند مدينة الروصيرص عند الحدود السودانية الحبشية إلى نحو 50 مليار متر مكعب، يصل منها إلى اسوان نحو 48 مليار متر مكعب، أى ما يزيد على 60% من واردات النهر الاجمالية عند هذه النقطة مما جعله ذو أهمية استراتيجية لمصر والسودان واللذان تعتبران مياه هذا النهر بعدا استراتيجيا لأمنهما القومي⁽¹⁾، فأى أعمال على هذا النهر من شأنها أن تقلل من تصريفه يعتبر خطرا يهدد الحياة فيهما، وللإستفادة من مياه النهر وتنظيم جريانه وتوليد الطاقة الكهربائية أقامت الحكومتان المصرية والسودانية سدين على هذا النهر هما سد سنار سنة 1925 بسعة 780 مليون متر مكعب لري نحو مليون فدان في أرض الجزيرة، وسد الوصيرص بسعة 3 مليار متر مكعب زيدت إلى 7 مليار فيما بعد بزيادة ارتفاعه.

(1) أنظر: د. السيد البشري، "مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي"، أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، الرياض 1998.

وقد صمم السيد البشري، معد. محجوب، عبید طه. أستاذ الفيزياء النووية بجامعة الرياض نموذجا رياضيا لتقسيم مياه الأنهار الدولية أخذان في الاعتبار مجموعة كبيرة من العوامل الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والبنى التحتية مجموعها 26 عاملا. وبتطبيق هذا النموذج على موارد النيل الأزرق المائية كان نصيب مصر منها 14.55 مليار م³ والسودان 28.15 مليار م³ وأثيوبيا 7.3 مليار م³. أنظر د. السيد البشري "مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي"، أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، 1998. ص



شكل (58):التصريف المائي للنيل وروافده

أنظر السيد البشري، مرجع سبق ذكره.

المصدر : Kliot , 1994

شكل (59): الموازنة المائية لنهر النيل



ومن الروافد الحبشية الأخرى نهر عطبرة الذي ينبع من هضبة الحبشة قرب جندار، وأهم روافده انجارب (Angareb) ، و سيتيت (Satit) ويلتقي بالنيل عند مدينة عطبرة، ويقدر تصريفه بنحو 11.5 مليار متر مكعب، وقد أقيم على مجراه في السودان سد خشم القربة لخدمة المشروعات الزراعية بالمنطقة، ويعتقد أن مساهمته في مياه نهر النيل كانت أكبر في الماضي وكان لها أكبر الأثر على اختراق نهر النيل لتلك المناطق الصحراوية في مجراه الأسفل إلا أن التطورات الجيولوجية للهضبة قللت من أهميته.

جغراسيا مياه النيل:

من خلال دراستنا السابقة يتضح أن حوض النيل يمتد في عشر دول أفريقية ويخترق عدة أقاليم مناخية تتفاوت فيها حاجة السكان إلى مياهه وبتتبع مجرى النهر يمكن ملاحظة التالي⁽¹⁾:

1- في منطقة المنابع العليا للنهر (هضبة البحيرات) منطقة استوائية تتميز بأمتارها طول العام ومن ثم فإنه لا حاجة لمياهه في الاقتصاد الزراعي السائد والذي يعتمد كلياً على الأمطار، قد نستثني بعض جهات كينيا وتزانيا في شرق الهضبة حيث تنخفض معدلات الأمطار، فقد يلجأ السكان إلى استخدام مياه بحيرة فكتوريا في ري بعض محاصيلهم وماشيتهم.

2- في أراضي السودان الجنوبي في أقصى الجنوب يمكن تقسيم المنطقة إلى أقاليم:

1. بالتحديد بين دائرتي عرض 3.5-7 درجة شمالاً، فإن الحياة الاقتصادية تعتمد كلياً على الأمطار التي تسقط معظم شهور السنة ولا حاجة للسكان بمياه النيل.

2. بين مدينتي نيمولي وجوبا تكفي كميات الأمطار الساقطة للزراعة المتنقلة التي يمارسها السكان غالباً وكذلك لسد حاجة حيواناتهم في المراعي، ومن ثم فالحياة لا ترتبط بمياه النيل إلا في حدود ضيقة جداً، بين جوبا وبحيرة نو تنتشر في مجرى النيل

(1) د. صلاح الدين علي الشامي، "نهر النيل دراسة جغرافية تحليلية"، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1995.

السدود النباتية، وتغمر مياه المستنقعات المنطقة خاصة في موسم الأمطار، مما يدفع السكان إلى سكنى المناطق المرتفعة التي لا تغمرها مياه النيل، إلا أنهم يقتربون من النهر في أوقات التحريق وانخفاض منسوب مياهه وتجف نسبياً أراضي المستنقعات، وتكون مياه النهر مكتملة لاحتياجاتهم من الماء.

3- بين دائرتي عرض 10-17 درجة شمالاً تكفي أمطار الصيف لري زراعاتهم من الذرة المحصول الرئيسي السائد ومحاصيل أخرى علاوة على سد حاجات الرعاة من الماء لحيواناتهم، إلا أن زيادة عدد السكان وتطور اقتصادياتهم ساهمت في تطور الزراعة بالمنطقة وزراعتهم لمحاصيل أخرى غير الذرة كالقطن مما يجعلهم بحاجة إلى مياه النهر لري محاصيلهم بجانب الأمطار في المواسم الممطرة، والاعتماد على النيل والآبار القريبة منه في المواسم الجافة، ينطبق ذلك على حوض النيل الأزرق والنيل الأبيض أي أراضي السودان والجزء الأوسط والشمالى من إثيوبيا .

4- شمال دائرة عرض 17 درجة شمالاً يصبح النيل هو المورد الأساسي للمياه كما في شمال السودان ومصر . هذا إلى جانب المياه الجوفية من خزان الحجر الرملي النوبي الذي بدئ في استخدامه حديثاً.

وهكذا يبدو واضحاً أن أكثر الجهات بحاجة إلى مياه النهر هم شمال السودان ومصر وأجزاء من إثيوبيا رغم غناها بالمياه الجوفية، من هنا فإن أي صراع حول مياه النيل سوف تتركز بين الأقطار الثلاثة، ويصبح من الضروري اتفاق هذه الأقطار على كل المشروعات التي يمكن أن تقوم على النهر.

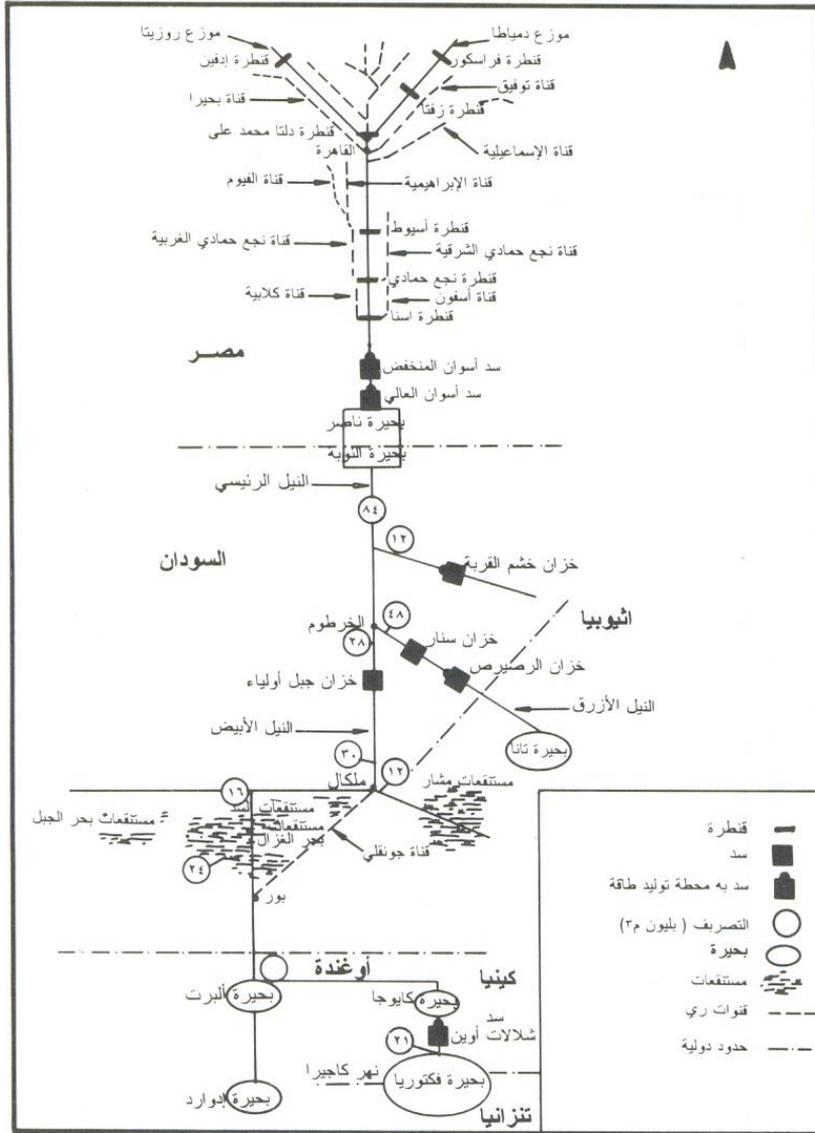
وأكثر هذه الأقطار حرصاً على مياه النهر هي جمهورية مصر التي تعتمد على المياه الوافدة إليها بنسبة قد تزيد على 98 %، ولهذا ليس غريباً أن تقوم ببناء معظم الإنشاءات المائية على طول النهر منذ القرن التاسع عشر كما في سد أوين عند مخرج النهر من بحيرة فكتوريا الذي يهدف لتنظيم جريان النهر من بحيرة فكتوريا الخزان الرئيسي له، والاستفادة منه في أوغنده حيث يغذي بالطاقة الكهربائية المدن الأوغندية القريبة.

كما أقامت مصر وساهمت بالنصيب الأكبر في بناء السدود السودانية ومنها سد سنار على النيل الأزرق سنة 1925 وسد الروصيرص على النيل الأزرق أيضا سنة 1952 هادفة الحفاظ على مياهه وتنظيم جريان النهر المورد الرئيسي لمياه النيل وتوليد الطاقة. وبين مصب نهر السوبات ومصب النيل الأزرق يمتد النيل الأبيض في مجرى قليل الانحدار أقامت عليه مصر بين سنتي 1933/1937 سد جبل الأولياء بسعة تخزينية 3.5 مليار متر مكعب، لتخزين المياه في فترة الفيضان والاستفادة منها في مصر خلال فترة التحاريق، التي يصل تصريف النهر خلالها إلى أدنى مستوى له وتقع غالبا بين فبراير ويونيو من كل عام⁽¹⁾، ويرفع منسوب مياه النهر لمسافة 600 كم مما يجعل الفائدة العائدة على السودان في الري بالمضخات الكبيرة خاصة وأن مصر قد استغنت عن خدمات هذا السد بعد بنائها السد العالي⁽²⁾. هذا علاوة على سد خشم القربة على نهر عطبرة وسد مروى على النيل النوبي تهدف جميعها الحفاظ على مياه النهر وزيادة نصيب مصر من مياهه، علاوة على إقامتها القناطر لرفع منسوب المياه في حوض النهر بناء سد اسوان سنة 1902 والسد العالي سنة 1964، ولم تثر كل تلك الأعمال أية مشاكل مع دول الحوض، نتيجة لعدم حاجتها إلى مياهه من ناحية أو إلى التخلف الاقتصادي لتلك الأقطار وعدم الاستقرار السياسي بها وعدم قدرتها على بناء السدود على النهر من ناحية أخرى.

(1) يقدر أن ما سيصل من مياه السد إلى أسوان هو 2.5 مليار متر مكعب بينما يضيع الباقي بالبخر وتكفي هذه الكمية لري 600 ألف فدان.

(2) أعلن سنة 2014 عن بدء تفريغ السد نتيجة لعدم الحاجة إليه من ناحية ولكميات البخر العالية التي تفقد في البحيرة.

شكل (60): رسم تخطيطي لأهم الأعمال الهندسية الهيدرولوجية المقامة على النيل وروافده



المصدر : Kliot , 1994

السيد البشري، مرجع سابق.

هذا لا يعني أنه لم يكن هناك وعي بأهمية مياه النيل منذ زمن بعيد وتوقعات بزيادة أهميتها في المستقبل، هذا ما كانت تستشعر به الدول الاستعمارية ذات النفوذ والمصالح في المنطقة ومنها إيطاليا وبريطانيا وفرنسا وبلجيكا وغيرها، ولنعد بذاكرتنا عبر الأحداث التاريخية الدولية المتعلقة بمياه النيل والتي تمت في ظروف مختلفة وبين أطراف متعددة:

1- بروتوكول روما 15 أبريل سنة 1891 بين بريطانيا وإيطاليا لرسم الحدود بين أثيوبيا والسودان ونصت على أن لا تقوم إيطاليا وهي المستعمرة لشمال أثيوبيا بأي أعمال هندسية على نهر عطبرة تعوق تدفق المياه فيه.

2- واتفاقية أديس أبابا 15 مايو 1902 بين كل من أثيوبيا وبريطانيا نصت على تعهد أثيوبيا بعدم إقامة أي مشروعات على النيل الأزرق ونهر السوبات وبحيرة تانا بغير الاتفاق مع الحكومتين البريطانية والسودانية كل ذلك من أجل أن لا يصاب بالضرر مشروعات وإنتاج القطن اللازم للمصانع البريطانية في مصر والسودان.

3- اتفاقية لندن 9 مايو 1906 فقد عقدت بين بريطانيا وبلجيكا الذي ادعى ملكها (ليوبولد) ملكيته الخاصة لحوض الكونغو التي تمتد حدودها إلى نهر سمليكي الذي يغذي بالمياه بحيرة البرت، ووفق هذا الاتفاق أن لا تقوم بلجيكا بأي أعمال تعرقل حركة المياه في نهر سمليكي وبحيرة إدوارد.

3- اتفاقية مياه النيل 14-20-ديسمبر 1925 بين بريطانيا وإيطاليا اعترفت فيها إيطاليا (التي يحكمها موسيليني والطامعة في تكوين امبراطورية) بالحقوق المائية لمصر والسودان في النيلين الأزرق والأبيض، ومثل هذه الاتفاقية لا تفيد أو تلزم أثيوبيا بشيء ذلك لأنها كانت دولة مستقلة يحكمها الامبراطور، والاتفاقية لا تهدف إلا لتثبيت نفوذ إيطاليا وبريطانيا في المنطقة.

4- اتفاقية تقاسم مياه النيل بين مصر والسودان سنة 1929: اعتمدت هذه الاتفاقية على تقريرين للجنة الحكومة المصرية التي شكلتها سنة 1920 برئاسة المهندس (مردوخ ماكدونالد) والأخرى برئاسة المهندس الهولندي (كانتر كريمورز) وكان في عضويتها مندوب

بريطاني وآخر مصري وقدمت تقريرها سنة 1925، وشمل الاتفاق سنة 1929 بنودا تتعلق بتنظيم الري في مصر والسودان والتخزين في سد سنار الذي تم بناءه سنة 1925، وضمن حقوق مصر والسودان في مياه النيل من واقع ما كانت مصر والسودان تستخدمانه من المياه، وأعطت الاتفاقية لمصر الحق في التفتيش على طول مجرى النهر لمراقبة أي إخلال ببودها، ووقعت بريطانيا على الاتفاق نيابة عن حكومات السودان وكينيا وتنجانيقا (تنزانيا فيما بعد) وأوغنده.

السد العالي أعظم الإنشاءات الهيدرولوجية على نهر النيل

أمام الحاجة الماسة لمياه نهر النيل عملت مثلما قلنا الحكومة المصرية بكل الطرق على الحفاظ على مياهه خارج مصر وداخلها، وكان أعظمها بناء السد العالي على بعد 7 كم إلى الجنوب من سد أسوان القديم الذي لم يعد يتناسب مع التطور الكبير في السكان وحاجة مصر المتزايدة من المياه والطاقة، بسعة تخزينية (في بحير السد) تصل إلى 157 مليار متر مكعب منها 30 مليار متر مكعب من تجميع المواد الرسوبية على مدى 500 عام و 37 مليار م³ احتياطي الوقاية من الفيضانات والباقي تتوزع بين مصر والسودان. ومن مزاياه لمصر:

- 1- التوسع في المساحات الزراعية بمقدار يصل إلى نحو 1.5 مليون فدان.
 - 2- تحويل نحو 700000 فدان من نظام ري الحياض إلى الري الدائم مما سيضاعف إنتاجيتها.
 - 3- التوسع في زراعة الأرز وزيادة إنتاجه وتصديره.
 - 4- إنتاج نحو 10 مليار كيلوات من الطاقة الكهربائية سنويا ،
 - 5- تحسين ظروف الملاحة في النهر ،
 - 6- زيادة الدخل القومي بل مضاعفته.
 - 7- والأهم ضمان توفير احتياجات من المياه على مدار السنة وفي السنوات التي ينخفض فيها منسوب المياه بالنهر.
- كما تتمثل هذه الأهمية في السودان أيضا بضمان المياه اللازمة للزراعة بل والتوسع الزراعي في مساحات كبيرة ومضاعفة دخل الدولة.

5- اتفاقية مصر والسودان بخصوص مياه السد العالي في نوفمبر 1959، ونص الاتفاق على أن حصة مصر قبل بناء السد كانت 48 مليار متر مكعب والسودان 4 مليار متر مكعب وبعد استبعاد الفاقد بالبحر من بحيرة السد والمقدر بنحو 10 مليار متر مكعب يقسم متوسط الفائض الذي قدر بنحو 22 مليار متر مكعب على النحو التالي: السودان 14.5 مليار متر مكعب ومصر 7.5 مليار، وإذا زاد تصريف النيل عن ذلك يتقاسم الطرفان الفائض بمعدل النصف لكل منهما. وفي حالة زادت طلبات المياه في دول الحوض فإن الكمية تخصص من نصيب مصر والسودان مناصفة، كما نصت الاتفاقية على ضرورة تنمية موارد النيل في منابعه بالاتفاق مع دول الحوض، وعلى ضرورة أن يتوحد موقف الدولتين في حال مناقشة مياه النهر مع طرف ثالث، وشكلت هيئة فنية مشتركة بعدد من الأعضاء متساو من الجانبين. احتج عدد من دول الحوض رافضا الاتفاق ومن بينها أثيوبيا التي رأت ضرورة أن يتم التشاور مع كل دول الحوض عند إبرام أي اتفاق حول مياه النهر، وكذلك الحال بالنسبة لكل من كينيا وتنزانيا.

نضيف هنا أن المصريين يفهمون جيدا أهمية نهر النيل فمصر كلها ووجودها قائم منذ فجر التاريخ وحتى اليوم وغدا على معادلة أطرافها الثلاثة: المياه والأرض والفلاح، من هنا كان اهتمام السلطات المصرية والمصريون على السواء بشئون مياه النيل، ونذكر هنا على سبيل المثال ذلك المشروع الذي أقره مجلس الوزراء المصري في 28 ديسمبر 1949⁽¹⁾، أبان نمو الحركة الوطنية ضد الاستعمار البريطاني المفروض على مصر وفق معاهدة 1936، واعتبرته مصر الخطة العامة للدولة المصرية، وأكدتها لثورة المصرية سنة 1952 بقيادة جمال عبد الناصر، ويتضمن مجموعة من المشروعات المقترحة التي تضمن انسياب المياه في النهر دون أية عوائق طبيعية وتقليل الفاقد منه على طول مجراه من منابعه

(1) د. علي النويجي، "مشكلة المياه في مصر"، (دراسات صوت العرب 2)، دار صوت العرب للثقافة والإعلام، القاهرة، 1993 ص 13

حتى مصبه، وبهذا تضمن لكل دول الحوض توفير حاجتهم من المياه وما يكفي لمصر ومواجهة متطلبات نموها، وتضمن المشروع مرحلتين تضمنتا عدة برامج:

1. في المرحلة الأولى بناء خزانات على البحيرات الاستوائية (البرت وفكتوريا) وسد عند مروى (منتصف ثنية النيل النوبي) وشق قناة جونجلي لتقليل الفاقد في منطقة السدود.
2. في المرحلة الثانية تنفيذ مشروعات تقلل الفاقد من مياه نهر النيل في منطقة بحر الغزال التي تصل إلى 14.5 مليار م³ ومستنقعات ميشار حول نهر بارو رافد السوبات والتي تزيد على 3 مليار م³ وذلك وذلك بشق قنوات تربط بحر الغزال ببحيرة نو وخور مشار حول نهر بارو وخور جاكوا (Jacaw) بالنيل الأبيض شمال الملكال، علاوة على شق قنوات تربط المجرى الأوسط لبحر الجبل عند جونجلي بالنيل الأبيض جنوب الملكال ويبلغ طولها نحو 400 كم⁽¹⁾. (أنظر شكل 61)

لم تبق هذه المشروعات حبرا على ورق بل قامت مصر بتنفيذ العديد منها كما سبق أن أشرنا باستثناء تلك التي أعاقت إتمامها الظروف السائدة وعدم الاستقرار السياسي كما في جنوب السودان.

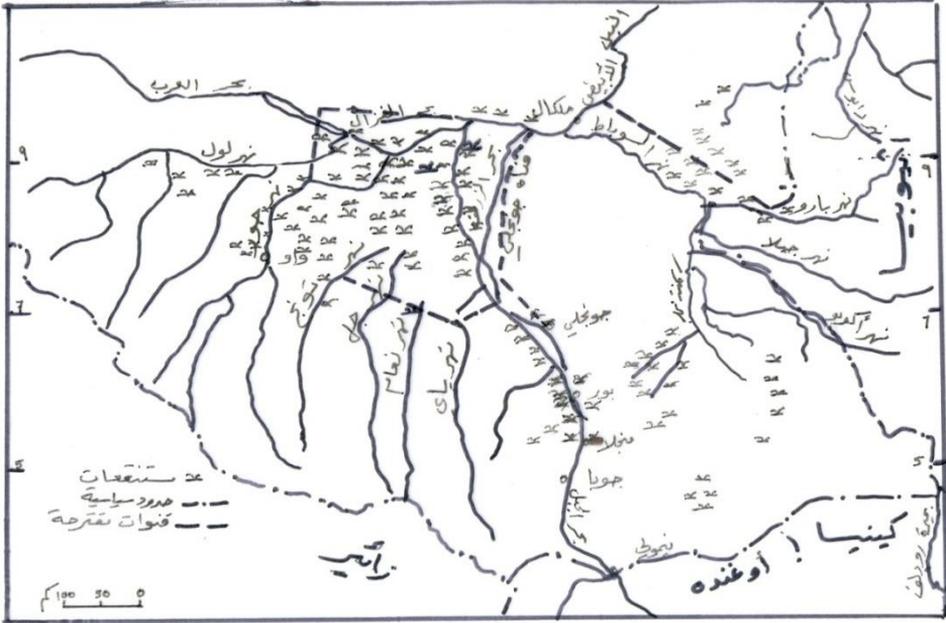
وتعتبر منطقة بحر الغزال وحوض السودان الجنوبي من أكثر أجزاء حوض النيل تأثرا سلبيا على موارد النيل المائية⁽²⁾، ذلك أنه في مستنقعات هذه المنطقة، وبين سدودها

(1) لتقليل الفاقد بالبحر في منطقة بحر الغزال الذي يقدر تصريفه السنوي بنحو 15 مليار م³ قبل دخوله المستنقعات تنخفض إلى 0.5 مليار فقط، وكان المقترح بناء قناتين: القناة الأولى بطول 376 كم والتي تبدأ من مصب نهر جور بطاقة نقل مقدارها 25 مليون م³ يوميا تزيد إلى 93 م³ عند ربطها بنهر لول وبهذا سوف يوفر المشروع 5-9.5 مليار متر مكعب سنويا، هذا بينما تجمع القناة الثانية المياه من نهر جور رافد بحر الغزال بطاقة تصريف 23 م³ يوميا تزداد إلى 63 م³ بعد ربطها بنهر جل والنعام وي (Yei) ويبلغ طولها 202 كم، وقدر أنها ستوفر ما بين 1.1-4.9 مليار م³ سنويا أنظر UN No10 Op cit, pp 298-300

(2) د. محمد ابراهيم حسن، "جغرافية الوطن العربي وحوض البحر المتوسط" مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 1989. ص ص 151-166.

النباتية، يفقد النهر نحو 30 مليار متر مكعب من المياه بالبخر والتسرب (قدرها هيرست بنحو 20 مليار متر مكعب)، مما يقلل من تصريفه المائي، ويقلل من القيمة الفعلية لتصريفه من الهضبة الاستوائية، وتشغل هذه المنطقة (بحر الغزال) الجزء الغربي من حوض السودان الجنوبي، ويخترقها مجموعة كبيرة من الأنهار منها بحر العرب ولول وجور وتنج وجل، وتنبع جميعها من منطقة خط تقسيم المياه بين النيل والكنغو وتنحدر شرقا وشمالا بشرق لتشق مجاريها في منطقة مستوية جدا، مما يجعل ضفافها منخفضة، تفيض منها المياه على الجانبين، وتتكون مناطق سدود تشبه كثيرا تلك التي تعترض بحر الجبل وبحر الغزال مما يؤدي إلى ارتفاع كميات الفاقد بالبخر منها، ولتقليل الفاقد من هذه المنطقة فقد عملت الحكومة المصرية وبالتعاون مع الحكومة السودانية على تنفيذ العديد من المشروعات المائية كعمل القواطع والقنوات وتنظيف المجرى من النباتات في المنطقة من أهمها: تعديل مجرى النهر في منطقة بحر الجبل والمسافة 270 كم إلى الشمال من مدينة بور حتي قطعي بحر الزراف وتجنبه التعاريج والسدود، مما يزيد من تصريف النهر هنا إلى 65 مليار متر مكعب، كما يقترح حفر مجرى مجاور لمجرى بحر الزراف والمسافة 150 كم يسمح بتصريف 20 مليون متر مكعب يوميا، وسيكون من نتائج هذين المشروعين تقليل الفاقد بالبخر من ناحية وزيادة سرعة المياه من ناحية أخرى.

شكل (61): المشروعات المائية في حوض النيل الأوسط (حوض السودان)



هذا علاوة على مشروع قناة جونجلي التي تستهدف نقل 55 م³ من المياه يوميا من منطقة السدود من جونجلي إلى مصب بحر الزراف، عبر قناة يصل عرضها إلى 150 مترا وعمقها 5 أمتار.

وبدراسة الخيارات المطروحة يتضح أن الخيارات الأولى التي تستخدم مجرى النهر أو تعديلاته تكون أكثر قبولا، إلا أنه بدء في تنفيذ المشروع الثاني فعلا، ولم يتوقف إلا بسبب الحرب التي قادها الانفصاليون في جنوب السودان والتي انتهت سنة 2011 بانفصاله عن السودان الأم وتتكون جمهورية جنوب السودان.

من الناحية السياسية يجب أن نشير إلى تلك التصريحات التي أطلقها الرئيس المصري أنور السادات بعد توقيعها على ما سمي باتفاقية "السلام" مع الكيان الصهيوني في كامب دافيد أشار فيها إلى أنه لتأكيد حسن نية مصر ومصادقيتها في تنفيذ الاتفاقية سوف تنقل

كميات من مياه النيل إلى النقب والقدس في فلسطين المحتلة مما أثار غضب الشعب المصري والشعوب العربية من ناحية والدول الأفريقية خاصة دول حوض النيل من ناحية أخرى، وهكذا كان لهذه التصريحات التي بقيت في حدود الكلمات أثرها السلبي على دول الحوض وهزت الثقة المتبادلة بينها.

شهدت المنطقة العربية منذ سنة 2010 ثورة ما سمي بالربيع العربي وكانت ثورة يناير في مصر وما تبعها من عدم الاستقرار بها الذي استغلته الحكومة الأثيوبية، وعلى الرغم مما هو متعارف عليه في الاتفاقيات الدولية بشأن مياه أحواض الأنهار المشتركة والتي تنص على أن أي عمل يمكن أن يقوم به أحد أطراف هذه الاتفاقيات لا بد أن تلقى قبول الجميع⁽¹⁾، وأن لأي دولة منها حق الاعتراض⁽²⁾، إلا أن أثيوبيا قامت بالتخطيط لبناء سد على النيل الأزرق أهم مصادر مياه النيل، وتنفيذ خطواته الأولى بما في ذلك وضع حجر الأساس له في 2011/4/2 باسم سد الألفية ثم تسميته بسد النهضة الأثيوبي الكبير وتحويل مجرى النهر في 2013/5/28 دون استشارة الدول المعنية وهي مصر والسودان مستغلة الأوضاع السياسية غير المستقرة في هاتين الدولتين، مما ولد موجة من الخلافات السياسية بين هذه الدول لم تنته بعد، وهكذا بدأ الصراع على مياه هذا النهر خاصة وأن طريقة ملئ بحيرة السد والوقت اللازم لذلك لم يعلن بعد على أن ينتهي العمل فيه سنة 2017⁽³⁾.

(1) يؤخذ على مصر عدم احترامها لهذا القانون عند عقد اتفاقها مع السودان سنة 1959 بشأن تقاسم مياه السد العالي.

(2) نشير هنا إلى احتجاج عدد من أقطار الحوض (وأقطار عربية) على قرار الرئيس المصري أنور السادات بتزويد الكيان الصهيوني بالمياه لإعمار النقب ومنطقة القدس عبر سا سمي أنذاك بأنبوب السلام كتبعات لاتفاقية كامب دافيد التي عقدها مصر مع الكيان الصهيوني سنة 1978. أنظر للمزيد حول هذا الموضوع: كامل زهيري، "النيل في خطر، وثائق تنشر لأول مرة"، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 1980
كامل زهيري، "النيل في خطر، مقالات لعدد من المفكرين"، كتاب الأهالي رقم 17، القاهرة 1988.

(3) ليست المرة الأولى التي تقوم بها أثيوبيا ببناء سدود على الأنهار التابعة من أراضيها فقد سبق أن قامت ==

مواصفات مشروع سد النهضة الأثيوبي:

قبل الحديث عن المشروع الأثيوبي وانطلاقاً من تحليل موضوعي لمشكلة مياه نهر النيل ودون تعصب قومي لا بد من الإشارة إلى مجموعة حقائق:

أ- تقدر الموارد المائية لأثيوبيا بنحو 100-110 مليار متر مكعب.

ب- يتدفق منها نحو السودان ومصر نحو 70.5-78 مليار متر مكعب أو ما يعادل 64% من مجموع وارداتها المائية.

ج- ينحدر نحو الصومال والقرن الأفريقي العربي نحو 6.5-9.7 مليار متر مكعب (نحو 0.2 منها نحو جيبوتي وارتريا) وهذا يعني أن نصيب الوطن العربي من مياهها نحو 83.5% من مجموع مياهها.

د- يتدفق نحو كينيا نحو 15.8 مليار متر مكعب.

هـ- بينما ينتهي 0.3 مليار م³ في أحواض داخلية.

و- ما يتبقى من من مواردها هو نحو 30 مليار متر مكعب .

ز- بحساب متوسط نصيب الفرد من هذه المياه قد لا يتعدى 467 متر مكعب سنويا (مع ملاحظة أن عدد سكانها يقدر بما يزيد على 80 مليون نسمة) مما يجعلها من أفقر دول

==

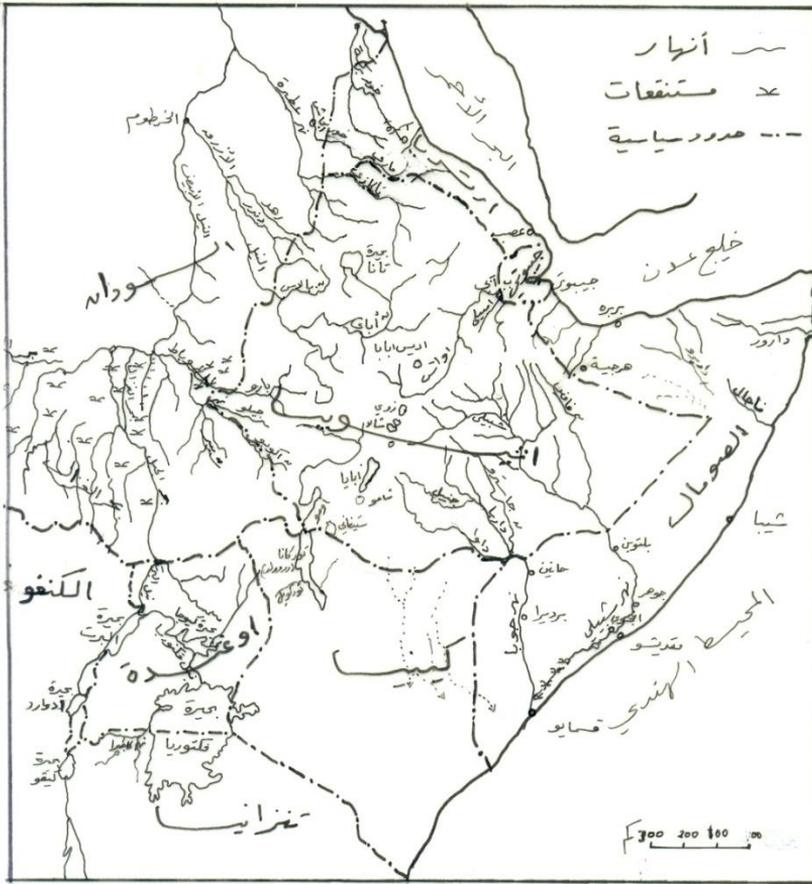
بذلك ولكن لم تكن تلك الإنشاءات بأهمية ما هو قائم اليوم، فقد وقعت أثيوبيا عقدا سنة 2002 لبناء سد على نهر تكيزي (Takeze) أحد روافد نهر عطبرة في شمال أثيوبيا ويبلغ ارتفاعه 188 مترا وسعته التخزينية 9.2 مليار متر مكعب وقدرت تكاليفه بنحو 224 مليون دولار وتبلغ طاقته الإنتاجية من الكهرباء 300 ميغاوات، وقد كان من نتائج التغيرات البيئية الكبيرة التي حدثت في حوضه بما في ذلك حدوث الانهيارات الأرضية كالذي حدث سنة 2008 وكلفت الترميمات النماجمة عنها نحو 40 مليون دولار. كما أن النهر يجلب كميات كبيرة من الرواسب (تقدر بنحو 3.5 كج/متر مكعب وهي تعادل نحو 40% من جملة الرواسب التي يحملها نهر النيل بين مدينتي عطبرة وأسوان) تؤدي إلى إطماء بحيرة السد وتقلل من الطمي المحمول إلى نهر النيل.

كما أقامت أثيوبيا سد جليجيل على نهر أومو بارتفاع 243 مترا و طاقة كهربائية تقدر بنحو 1870 ميغاوات.

أفريقيا مائيا، وليس غريبا في هذا البلد الغني بموارده المائية أن يتعرض لموجات جفاف ومجاعات شديدة.

وعليه فمن هذا المنطلق لا بد أن نبرر نسبيا محاولات أثيوبيا لحل مشاكل المياه والفقير والتخلف بها من خلال مشروعاتها المائية والتنمية بشرط الأخذ بعين الاعتبار مصلحة الآخرين المستفيدين منذ القدم وحتى الأزل من هذه المياه.

شكل (62): اتجاهات الصرف المائي في لهضة أثيوبيا



1. ونظرا لعدم قدرة السوق المحلي على استيعاب هذه الطاقة فستقوم أثيوبيا بتسويقها في الدول المجاورة كالسودان ومصر وكينيا وجيبوتي.
 2. تقدر تكاليف المشروع بنحو 4.7 مليار دولار سوف تغطى بالسندات الحكومية ورأسمال القطاع الخاص، علاوة على مساهمة البنوك الصينية.
 3. يرى البعض أن للسد انعكاسات سلبية على البيئة والسكان المحليين في مصر والسودان وخاصة مصر التي سينخفض إنتاج الكهرباء في سدودها بنحو 25 - 40% (انخفاض منسوب المياه ببحيرة ناصر بمعدل 3 متر سوف يؤدي إلى خسارة 100 ميجاوات من كهرباء السد العالي)، وإلى خسارة نحو مليوني مزارع لدخلهم في مصر أثناء فترة ملئ بحيرة السد، ومن الانعكاسات الإيجابية على مصر والسودان أنه سيخفف عملية الإطماء في سدودهما، ذلك أن هذا السد سيحجز كميات الطمي المحمولة والتي تقدر بنحو 1كجم لكل متر مكعب من مياه النهر.
 4. بصورة عامة لم تتم دراسة وافية لنتائج بناء السد وانعكاساتها على الدول المجاورة بعد، وهذا ما يجري الآن في مصر بصورة خاصة.
- ومما يجدر الإشارة إليه أخيرا أن المشروعات الأثيوبية المائية على النيل الأزرق لا تتوقف عند هذا الحد بل أن هناك نحو 23 مشروعا لبناء السدود وإقامة المشروعات الزراعية على هذا النهر وروافده تستهدف تخزين 118428 مليون متر مكعب من المياه وري 1.04 مليون فدان سوف تستهلك 6367 مليون متر مكعب، وتوليد 285 مليون كيلووات ساعة من الكهرباء.⁽¹⁾

(1) د. السيد البشري، مرجع سبق ذكره، ملحق رقم 2.

ومن أهم تلك السدود ما سيقام على انهار بجش وريب وجومارا وبحيرة تانا ودابوس ودبدبا ودينه وأنجار والدندر والرهد وبيلو وبليس وجلجل أباي والنيل الأزرق نفسه

الفصل الثاني

نهر الكونغو وروافده

يعتبر نهر الكونغو مثالا جيدا للأنهار الأفريقية الاستوائية التقليدية في كمية صرفه، وفي تعدد فروعه وكثرة شلالاته وجنادره، وهو يشغل حوضا واسعا ضحلا يمتد فوق الهضبة الأفريقية، في الجزء الغربي منها، وتقع أكثر جهاته انخفاضا على ارتفاع 1000 قدم من مستوى سطح البحر، في هذا الحوض يجري نهر الكونغو وروافده العديدة، ويبلغ طوله نحو 4377 كم، أي النهر الثاني في أفريقيا طولا بعد نهر النيل ويعتبر ثاني أحواض العالم النهرية بعد حوض الأمازون، إذ تبلغ مساحته 3.8 مليون كم²، محتلا المركز الأول في المساحة أمام النيل، يخترقه خط الاستواء من منتصفه تقريبا.

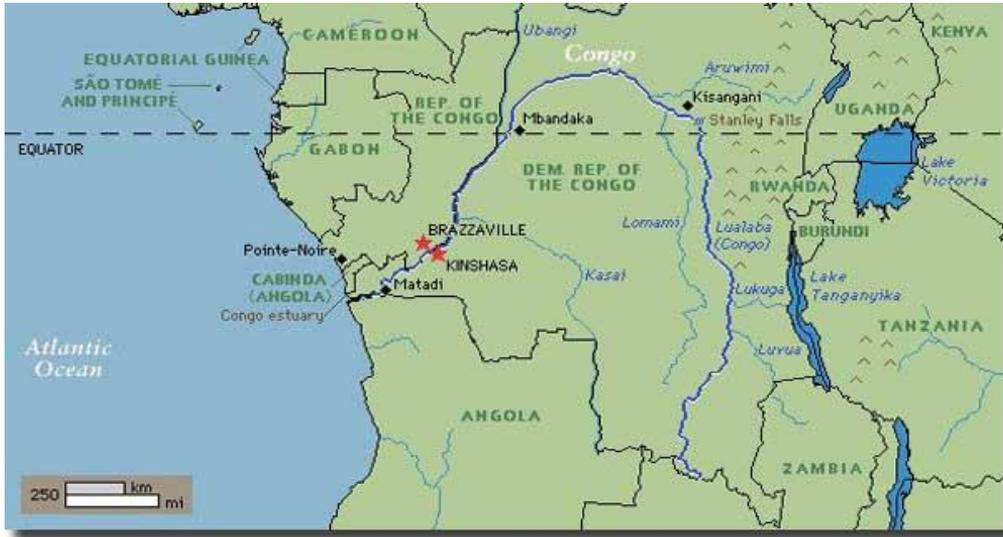
هناك من يعتقد أن هذا الحوض قد نشأ نتيجة لهبوط تكتوني حدث في الزمن الباليوزوي نتيجة للالتواءات والانكسارات التي تعرضت لها كتلة القارة الصلبة، امتلأ بالمياه مشكلا بحيرة واسعة في عصر من العصور الجيولوجية، إلا أن عوامل الإرساب المائية أدت إلى ردم ذلك المنخفض برواسب قارية مكونة غالبا من الحجر الرملي والصخور الطينية الغرينية، التي تعود لعصور مختلفة من بينها عصر الميوسين، ومن ثم تمكنت المياه من أن تجد لها مخرجا في الجهة الغربية من الحوض عبر حافة هضبية منخفضة تتكون من صخور بللورية، وليس بعيدا عن المحيط الأطلسي، وتمكنت من الوصول إليه.⁽¹⁾

(1) يعتقد بأن التاريخ القديم لنهر الكونغو ما زال غامضا، إذ يعتقد البعض أن النهر كان ينتهي في البداية في بحيرة تشاد، ثم شق لنفسه طريقا عبر الكاميرون إلى ساحل غينيا، وأن مصبه الحالي حديث جدا، بعد أن عملت عوامل تكتونية على سد المخارج السابقة، فأضطرت المياه بعد تكوينها بحيرة واسعة إلى الخروج من هذا المخرج الغربي.

==

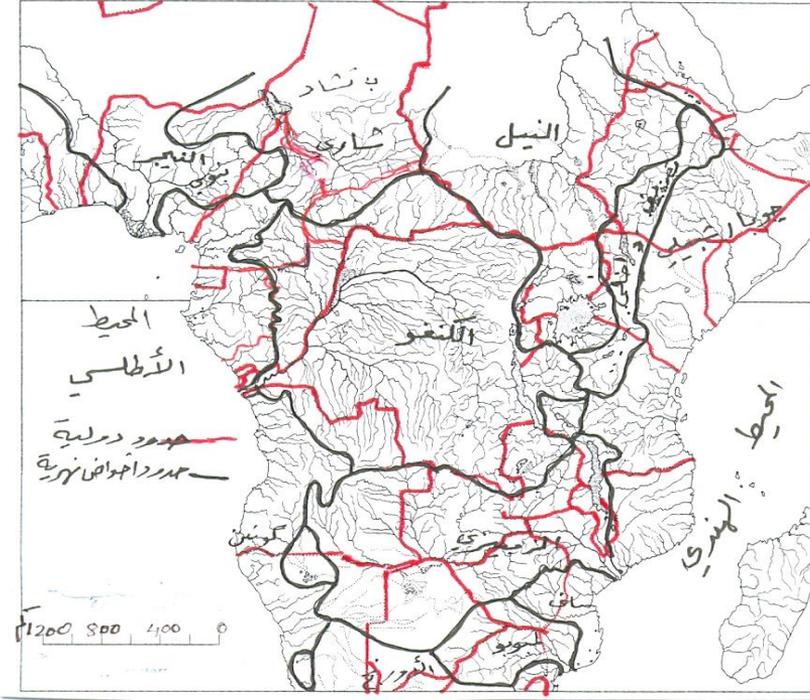
يحاط الحوض بالحواف والسلاسل الجبلية التي تفصله عما حوله من أحواض مائية، ففي الشمال الغربي فإن مرتفعات الكاميرون و يادي (Yade) تعتبر خط تقسيم المياه بين نهر الأوبانجي رافده الشمالي وبين نهر بنوي رافد النيجر، وإلى الشرق تفصل مرتفعات يادي بين نهر الأوبانجي وبين نهر شاري الذي ينصرف إلى بحيرة تشاد، وفي الشمال الشرقي فإن مرتفعات دارفريتيت (Darfertit) والتي يزيد ارتفاعها على 3000 قدم، وامتداداتها نحو الجنوب الشرقي تفصل بين حوض الكونغو ممثلا في رافديه ويلي (Welle) ومبومو (Mbomu) عن حوض النيل ممثلا في بحر الغزال، وفي الشرق يحده الحائط الجبلي لمرتفعات تزيد في ارتفاعها

شكل (63): الموقع الجغرافي لحوض الكونغو



أنظر د. جودة حسنين جودة "جغرافية أفريقيا الإقليمية"، ص 390
وما لا شك فيه أن تعرض الصخور القديمة هنا للانكسارات والالتواءات عرقل حركة المياه في الحوض
وفي مخارجها.

شكل(64): حدود حوض الكونغو الطبيعية والسياسية



غالبا عن 6000 قدم وتصل في ارتفاعها إلى 14600 قدم في قمة موفمبيرو (Mfumbiro) ورونزوري 16800 قدم والتي تمثل حدودا واضحة للحوض شرقا، ولو أن بحيرة تنجانيقا تفيض أحيانا عبر خانق لوكوجا (Lukuga) لتغذي نهر اللوالابا (Lualaba). وفي الجنوب هناك هضبة متسعة بارتفاع 4000 قدم تفصل رافدي الكونغو اللوالابا وكساي عن روافد نهر الزمبيزي (1).

(1) Beaver& Stamp, " Op.cit ",p73

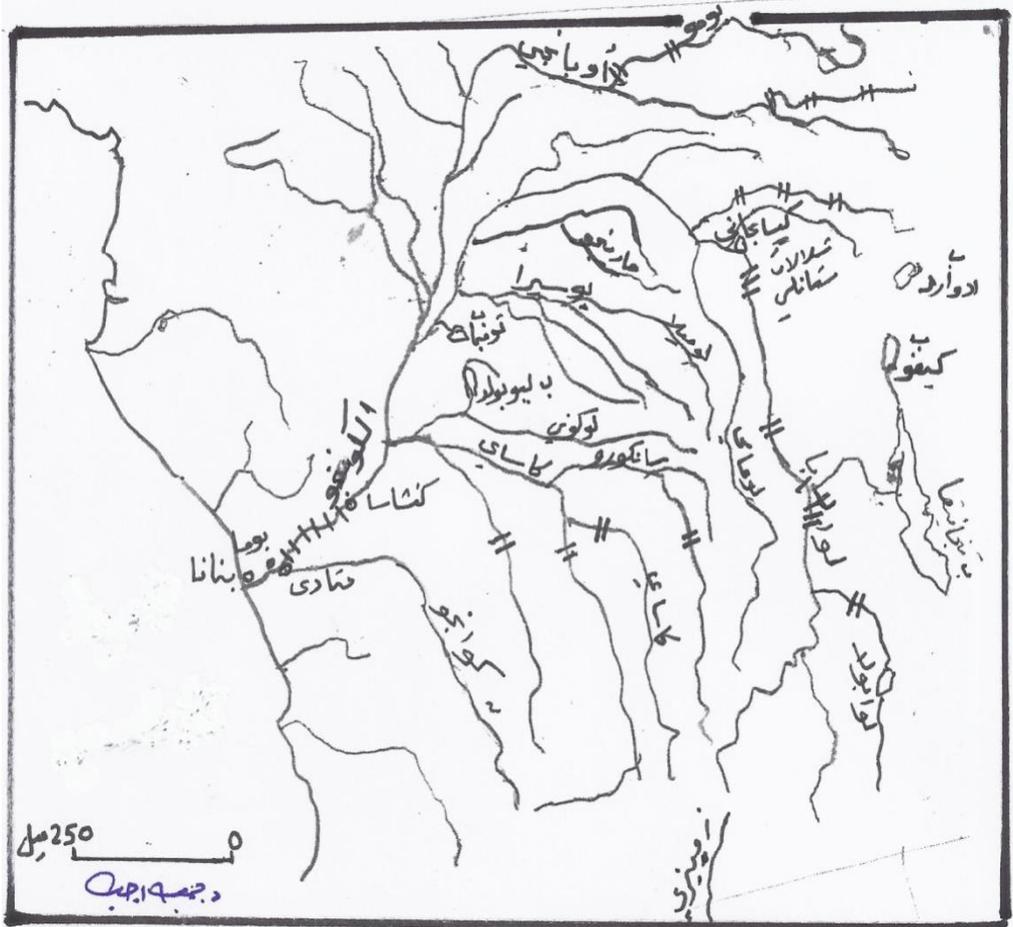
يلاحظ أن صخور زمن البالبوزوي التي تأثرت بالالتواءات في إقليم كاتنجا (جنوب شرق الحوض) غنية بالمعادن محاطة بصخور بللورية.

ينبع نهر الكنغو بواسطة رافدين رئيسيين أولهما من سلسلة جبلية تقع جنوب بحيرة تنجانيقا، وهي امتداد لجبال موشينجا (Muchinga) باسم نهر شامبيشي (Chambiechi) الذي ينتهي إلى مستنقعات بنجويلو (Bengweulu)، ومنها إلى نهر لوابولا (Luapula)، وينحدر هذا النهر جهة الشمال مارا بواد انكساري حتى بحيرة مويرو (Mweru) التي يخرج منها من طرفها الشمالي باسم نهر لوفوا (Luvua).

أما الرافد الرئيسي الآخر فهو نهر اللوالابا (وهو ما أتفق على أنه المنبع الأول للنهر)، وينبع من سلسلة جبلية تمثل خط تقسيم المياه بين نهري اللوالابا والزمبيزي، تمتد على طول الحدود الشمالية لزامبيا، وينحدر منها جهة الشمال إلى بحيرة نزيلو (Nzelo) التي تقع في واد انكساري، يمتد شمالا بشرق ضامًا إليه مجموعة كبيرة من البحيرات والمستنقعات، أكبرها بحيرة أوبمبا (Upemba)، والتي عندها يلتقي اللوالابا مع رافد آخر يرفده من اليسار وهو نهر لوبودي (Lubudi)، ويستمر النهر في سيره نحو الشمال حتى يلتقي بالرافد السابق (نهر لوابولا ومكمله نهر لوفوا) عند مدينة أنكورو (Ankoro)، وإلى الشمال من هذا الموقع، وعلى بعد نحو 100 كم يلتقي نهر اللوالابا عند مدينة كالبو (Kabalo) بأحد روافده الهامة التي ترفده من اليمين وهو نهر لوكوجا الذي ينبع من بحيرة تنجانيقا.

ويواصل اللوالابا جريانه نحو الشمال، ويتسع مجراه، ويزداد تصريفه، ويعترضه بعض الشلالات، أهمها شلالات بيوما (Beyoma) عند مدينة كيسانجانجاني (ستانلي فيل)، والتي عندها يبدأ النهر في تغيير إسمه إلى نهر الكنغو (زائير) واتجاهه نحو الشمال الغربي والغرب مخترقًا خط الاستواء، ثم جهة الجنوب الغربي على مستوى دائرة عرض 2 درجة شمالًا، ليسلك مجرى واسعًا تكثر به الجزر والشلالات والجنادل لمسافة 1600 كم حتى مستنقع ستانلي، ثم يواصل سيره حتى مدينة كنشاسا، ومنها ينحدر النهر نحو 240 مترًا إلى المحيط الأطلسي عبر سلسلة من الشلالات (32 شلالًا)، أطلق عليها شلالات لفنجستون، تقع بين مدينتي كنشاسا ومتادي، ويقدر أنها تحتوي على 40% من الإمكانيات الكهرومائية في العالم.

شكل (65): الروافد الرئيسية لنهر الكونغو



ومن الروافد الهامة التي يلتقي بها النهر في مجراه الأوسط بعد مدينة كيسانجاني (ستانلي فيل) نهر لوماي (Lomami) الذي ينبع من نفس منابع اللوالابا، ويجري موازيا له غربا حتى شمال شمال غرب مدينة كيسانجاني بنحو 150 كم.

أما رافده الرئيسي من الشمال فهو نهر الأوبانجي (Oubangui)، والذي ينبع من منطقة خط تقسيم المياه بين النيل والكونغو في غرب السودان، وينحدر مع مجموعة كبيرة من

روافده والتي أهمها بومو (Bomu) وويلي (Welle)، نحو الغرب ثم نحو الجنوب في ثنيته الكبرى شمال بانجي (مشكلا هنا الحدود بين زائير وأفريقيا الوسطى) الجنوب الغربي ليلتقي نهر الكونغو على جانبه الشمالي عند مدينة لوانجا (Luanga) (مقابل بحيرة تومبا)، ويلتقي به جنوب لوانجا أهم روافده من جبال الكاميرون وهو نهر سانجا (Sanga).

أما من جهة الجنوب فإن أكثر الروافد أهمية هو نهر كاساي (Kasai) الذي يشكل ملتقى لمجموعة كبيرة جدا من الروافد التي تخترق الحوض من جنوبه وجنوبه الشرقي، وتنتهي في مجرى واحد متسع بطئ الجريان، يرفد نهر الكونغو من الجنوب شمال مدينة كندشاسا بنحو 100 كم، وتزيد مساحة حوض نهر كاساي عن مساحة دولة كبرى كفرنسا.

أما عن مصب النهر فهو خليجي متسع يبلغ عرضه 10 كم، ويزيد عمقه على 50 مترا، مما يجعله صالحا للملاحة بما في ذلك السفن المحيطية التي تصل حمولتها إلى 80000 طن، ولمسافة 160 كم بين البحر وميناء متادي (Matadi)⁽¹⁾، التي أقيمت عليه الميناء الرئيسي للكونغو، وكذلك مينائي بوما (Boma) على الجانب الآخر (الشمالي) للنهر وبانانا (Banana) عند مصبه على الجانب الأيمن للنهر أيضا، وميناء بورتابادرا على الجانب الأيسر له.

هذا ويبلغ التصريف المائي للنهر عند مصبه نحو 50000 م³/ثانية، أو ما يعادل 13 مليار متر مكعب سنويا، تزداد في الاعتدالين فتصل إلى ضعف هذه الكمية في شهر أكتوبر، عندما تغزر الأمطار على حوض نهر كاساي الرافد الجنوبي للنهر،⁽²⁾ وهذا التصريف يعادل نحو 33% من مجموع التدفق السطحي في أفريقيا.

(1) Beaver & Stamp Op.cit ,p73-74

(2) من روافد الأوبانجي في أفريقيا الوسطى أنهار شنكو ومياري وكوتو وأواكا ومبوكو ولوباوي.

بعد هذا العرض السريع لنهر الكونغو وروافده يمكن أن نلاحظ على الحوض بصورة عامة والنهر جزء منه ما يلي:

1- النهر وروافده يشكلون جزءا من الحدود السياسية بين عدة دول، منها في مجراه الأدنى الحدود بين الكونغو كندشاسا (زائير) من ناحية والكونغو الشعبية (برازافيل) من ناحية أخرى، كما يشكل عند مصبه الحدود بين أنجولا وزائير، ويشكل نهر الأوبانجي الحدود السياسية بين زائير من ناحية وأفريقيا الوسطى والكونغو الشعبية من ناحية أخرى. أما في الجنوب فيشكل نهر لوابولا حدودا سياسية بين زائير وزامبيا، وعلى طول نهر كاساي في مجراه الأعلى تمتد الحدود السياسية بين أنجولا وزائير، بينما تمثل بحيرتي كيفو وتنجانيقا ونهر سمليكى الحدود الفاصلة بين زائير من ناحية وتنزانيا وبورندي ورواندا من ناحية أخرى، هذه الحدود المشتركة في حوض النهر تجعل من الضروري التعاون بين هذه الدول الأفريقية في تنظيم جريان النهر واستغلال مياهه.

ومما تجدر الإشارة إليه هنا هو أن نهر الأوبانجي مثلا في مجراه بين نقطة إلتقائه برافده ويلي وحتى مدينة بانجي يجري في منطقة قليلة الارتفاع يفصله عن حوض تشاد هضاب منخفضة تمثل خط تقسيم المياه بينه وبين نهري شاري و لوجون ولا يفصلها إلا مسافات قصيرة جدا (أنظر شكل 83) ⁽¹⁾، من هنا برزت فكرة تحويل جزء من مياهه إلى نهري شاري ولوجون لرفع منسوب المياه في بحيرة تشاد التي تتعرض للانحسار والانكماش، ومثل هذا المشروع لا يتطلب سوى بناء سدين على نهر الأوبانجي لرفع منسوب المياه به. ⁽²⁾

2- يتميز حوض الكونغو بشبكة كثيفة من المجاري المائية خاصة الأجزاء الوسطى والجنوبية من الحوض، يزيد طول بعضها عن أطوال الأنهار الأوروبية، ويقدر طول الأجزاء

(1) من روافد الأوبانجي في أفريقيا الوسطى أنهار شنكو ومياري وكوتو وأواكا ومبوكو ولوباوي.

(2) أنظر حوض بحير تشاد ونهر شاري.

الصالحة للملاحة منها بأكثر من 2700 كم، ويعود ذلك إلى استواء السطح والذي يؤدي أيضا إلى انتشار المستنقعات والبحيرات الصغيرة والتي من أهمها بحيرتي ماي ندومب (Mai Ndombe) (ليوبولد الثاني) وبحيرة تومبا (Tumba) وتقعان قريبا من المجرى الأوسط للنهر، هذا علاوة على سوء الصرف الذي تتميز بها كثير من الأراضي بالحوض خاصة تلك الواقعة حول البحيرات وفي المثلث الواقع عند التقاء نهر الأوبانجي بنهر الكنغو، وتدل البحيرات الكثيرة المنتشرة في الحوض على أنها من مخلفات تلك البحيرة القديمة التي كانت تغطي أجزاء الحوض.

3- يتميز النهر في مجراه بكثرة الشلالات والمساقط المائية التي تجعل منه أكبر منطقة في العالم في إمكانيتها الكهرومائية⁽¹⁾، وأكثرها أهمية تلك التي توجد في مجراه الأدنى حيث ينحدر النهر نحو 700 قدم في مسافة لا تتجاوز 220 ميلا بين الهضبة الأفريقية والسهل الساحلي، مما يؤدي إلى كثرة ما يعترضه من شلالات أهمها شلالات لفنجستون بعد مدينة ليوبولدفيل ويبلغ عددها 32 شلالا.

4- ومن المفيد الإشارة إلى أن صناعة استخراج المعادن وتركيزها والتي كان يقوم بها شركات استعمارية تطلبت منذ زمن استغلال تلك الشلالات في توليد الطاقة الرخيصة⁽²⁾ وكان أول مشروع من هذا النوع أقيم على أعالي نهر ليوفيرا (مشروع فرانكي) سنة 1936، ثم أقيم مشروعان هامان بعد الحرب العالمية الثانية، وهما مشروع دولوكوميون (Delcommune) سنة 1951 ولومارينيل (Le-Marinel) سنة 1956، أقيما على أعالي نهر اللوالابا وتخدم مناجم النحاس والكوبالت في إقليم كاتنجا، كما أقيمت محطات توليد أخرى على نهر سمليكي ونهر الكنغو عند كيسانجانجاني، وعلى نهر لوفوا، هذا علاوة على

(1) على الرغم من الإمكانيات الطبيعية لكبيرة التي يملكها الحوض في الطاقة الكهرومائية إلا أن أهم وأكبر منتج للكهرباء في الحوض هو سد إنجا الذي يساهم بنسبة ضئيلة جدا من إمكانيات الحوض.

(2) د. جودة حسنين جودة "جغرافية أفريقيا الإقليمية"، دار النهضة العربية بيروت، 1981. ص 418-420.

استغلال الطاقة المائية في الجزء الأدنى من النهر، كما هو في وادي إنجا ومن سد فان ديورين (Van Deuren) الذي أقيم سنة 1992 قرب مدينة متادي ويزود المدينة ومنشآت صناعية كثيرة بالكهرباء، خاصة صناعة الألومنيوم والأسمدة الأزوتية ومصانع لب الخشب والبوكسيت وتركيز المعادن القادمة من كاتنجا قبل تصديرها وغيرها.

ومن الجدير بالإشارة هنا إلى أن هيئة الكهرباء الإيطالية تقدمت بمشروع لاستغلال القوى المائية بالحوض إلى مؤتمر الدول المنتجة للطاقة في أفريقيا المنعقد سنة 1981، رأت فيه أن مشروعا اقتصاديا هاما يمكن أن ينفذ ويخدم أفريقيا وأوروبا معا، هدفه استغلال تلك المساقط المائية في المجرى الأدنى للنهر على أن يكون :

أ- مدة التنفيذ 15 سنة

ب- الطاقة الإنتاجية له 5000 مليون ك.و.

ج- طول الخطوط الناقلة للكهرباء من الحوض حتى إيطاليا 5000 كم.

د- قدرت تكاليف المشروع بأنها لا تتجاوز قيمة استهلاك إيطاليا من النفط لمدة عام.

هـ- إلا أن أهم المشكلات التي تعترض المشروع ويمكن أن تعرقل تنفيذه عدم الاستقرار السياسي في الحوض من ناحية ومناطق مرور الخطوط الناقلة للطاقة المنتجة من ناحية أخرى، هذا علاوة على عدم وجود سياسة موحدة للدول الأفريقية من ناحية ثانية.

وما دمنا بصدد الحديث عن استغلال الطاقة الكهرومائية في الحوض فإن من الضروري طرح التساؤل التالي: لماذا لا يكون العرب من المستفيدين بهذه الإمكانيات خاصة وأنهم يملكون أحد متطلبات الاستغلال وهو رأس المال؟؟؟.

5- يمكن أن يشكل النهر وروافده طريقا سهلا ورخيصا للنقل يربط بين أجزاء الحوض والدول المجاورة من ناحية بالمحيط الأطلسي والعالم من ناحية أخرى، فأكثر من 8000 كم من مجراه وروافده صالحة للملاحة، إلا أنها توجد على شكل وصلات غير متكاملة بسبب اعتراض الشلالات لمجرى النهر، وقد حاولت زائير تكملتها بخطوط للسكك الحديدية

تتخطى الشلالات، وتكمل النقل بالسفن، إلا أن هذه الوسيلة ليست ذات جدوى اقتصادية كبيرة.⁽¹⁾

وعليه فإن التعاون الذي يمكن أن يقوم بين الدول الأفريقية المشتركة في حوض هذا النهر أو المستفيدة منه يمكن أن يحقق حلا لتلك الأجزاء غير الصالحة للملاحة في مجراه، مما سيثجع على مزيد من الاستثمار والاستغلال للموارد الهائلة التي يمتلكها الحوض والمناطق المجاورة له، خاصة ثرواتها المعدنية والغابية والزراعية وغيرها، وسوف يؤدي هذا إلى تطور تلك المناطق و تحضرها وتمتع سكانها بسبل الحياة الحديثة.

6- عندما نتكلم عن استغلال النهر في النقل وتوليد الطاقة أو الاستفادة بمياهه في الري والزراعة، فإن هذا يذكرنا بأن النهر يقع ضمن منطقة استوائية تتمتع في أجزاء واسعة منها بأمتارها طول العام، باستثناء اطراف الحوض حيث تكون الأمطار فصلية ويسود الجفاف بعض تلك المناطق في جزء من السنة، ومن المعروف أن الأمطار في الحوض تغزر في الاعتدالين وتقل في الانقلابين، كما أن وفرة مياه النهر وتصريفه السنوي الذي يصل إلى 50000 م³ ثانية⁽²⁾، يجعل من الضروري التفكير في استخدام هذه المياه في دول أخرى مجاورة تعاني من نقص في المياه كجمهورية أفريقيا الوسطى وتشاد، بل قد تصل إلى أبعد من ذلك أيضا، وهذا يدعو إلى التفكير والتأمل العلي لمشروع اقتصادي كبير كهذا.

7- إن من أهم العوامل المعرقلة لاستغلال الحوض أرضا وماء هو عدم الاستقرار السياسي في بعض جهات الحوض، وكثرة الاضطرابات السياسية والعرقية، من أهمها تلك

(1) من أشهر خطوط السكك الحديدية التي أنشأت لتجنب الشلالات وتكون مكملة للنقل النهري، خط حديدي يربط ميناء متادي بمدينة كنشاسا لتجنب شلالات لفتنجستون، والخط الذي يربط ستانلي فيل وبيتر فيل لتجنب شلالات ستانلي

(2) هناك من يقدرها بنحو 41000 م³/ثانية.

التي تقوم في جنوب الحوض في إقليم كاتنجا والذي حاول الانفصال عدة مرات عن الحكومة المركزية الكونغولية، ويتميز بغناه في الثروات المعدنية، كما تشهد الأقاليم الشرقية المجاورة لرواندا وبورندي اضطرابات وصراعات عنصرية وقبلية (بين جماعات الهوتو والتوتسي مثلا) أودت بحياة الملايين من السكان وتمس بالاستقرار في الأجزاء الشرقية من الحوض، هذا علاوة على الحرب الأهلية التي شهدتها أنجولا طوال فترة طويلة من الزمن.

8- من الناحية السياسية يشغل معظم أنحاء دول غنية بمياهها ومن ثم لا تشكل مياه النهر وروافده مجال صراع بين تلك الدول، وكل ما يدور حوله من نقاش سياسي يتبلور حول الإمكانيات الهائلة التي يملكها الحوض مما يجعله جاذبا لكثير من المشروعات الاقتصادية.

شكل (66): صورة جوية نهر الكونغو قرب مصبه



شكل (67): صورة لأحد شلالات نهر الكونغو



الفصل الثالث

انهار جنوب أفريقيا (الزمبيزي، اللمبويو، الأورنج، كونين)

أولا: نهر الزمبيزي

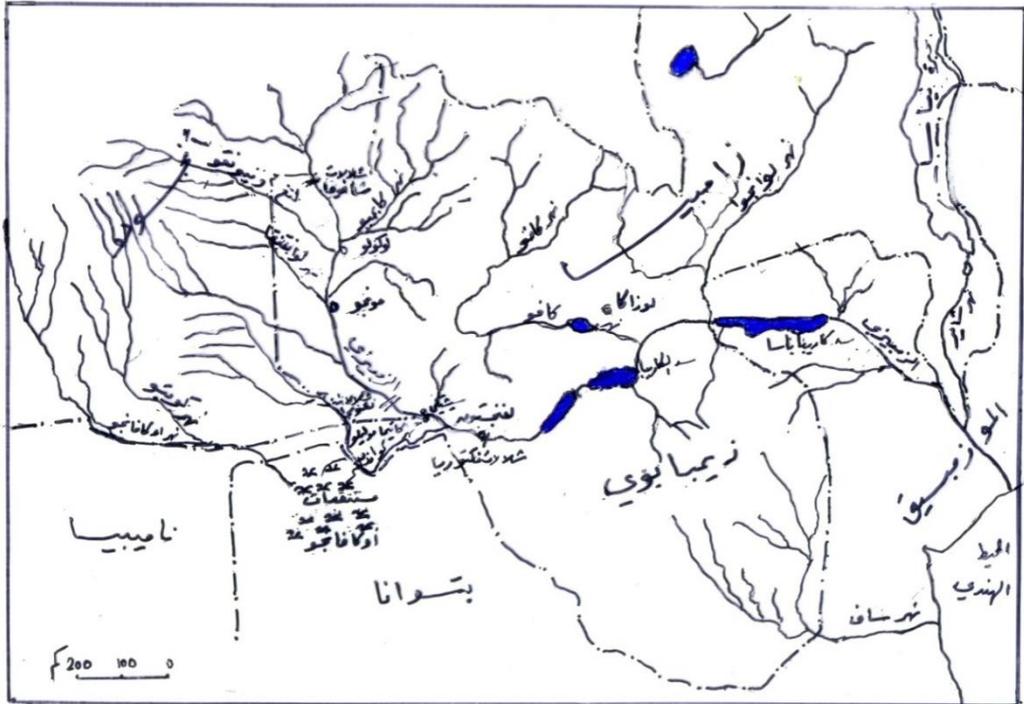
يعتبر نهر الزمبيزي (Zambeze R.) أيضا من الأمثلة الجيدة للأنهار الأفريقية، فهو ينبع من الأطراف الجنوبية لسلسلة جبال ميتومبا (Mitumba) الممتدة في الأجزاء الشمالية لجمهورية زامبيا، وعلى طول الحدود بينها وبين الكونغو (إقليم كاتنجا) وأنجولا، ومن حوض واسع ضحل فوق الهضبة الأفريقية الجنوبية، تبلغ مساحته 1333000 كم²، ويشق النهر مجراه في رواسب فيضية سميكة، متجها جنوبا، ومخترقا الأطراف الشرقية من أنجولا والجنوبية الغربية من زامبيا، ثم ينحني جهة الشمال الشرقي والشرق مشكلا الحدود السياسية بين زيمبابوي وكل من زامبيا والموزمبيق، ويمتد في الجزء الأخير من مجراه في الموزمبيق التي يهبط فيها من الهضبة إلى السهل الساحلي وخلالها إلى المحيط الهندي، ويقدر طول النهر بنحو 2660 كم.

ويمكن تقسيم الحوض في ثلاثة أجزاء: المجرى الأعلى، والمجرى الأوسط، والمجرى الأدنى (الأسفل).

ينبع نهر الزمبيزي من المرتفعات الفاصلة (خط تقسيم المياه) بينه وبين حوض نهر الكونغو (رافده الجنوبي اللوالابا) عند الحدود بين كل من زائير وزامبيا وأنجولا، حيث يسود مناخ شبه استوائي تتساقط عليه كميات من المطر تتراوح بين 1500-2300 ملم يتركز سقوطها بين شهري أكتوبر ومارس، وينحدر النهر جهة الجنوب سريع الجريان وتعرضه بعض الشلالات أهمها شلالات شافوما (Chavuma) بعد دخوله الأراضي

الزامبية، ويرفده في مجراه الأعلى العديد من الروافد أهمها نهر كابمبو (Kabambo) وينبع من شمال زامبيا وجنوب كاتنجا، منحدرًا في مجراه جهة الجنوب الغربي حتى يلتقي بنهر الزمبيزي من الجهة الشرقية شمال مدينة لوكولو، وإلى الجنوب منها يلتقي النهر برافده الثاني لنغ وينجو (Lungwebungu) ورافده لوانجنا (Luanginga) وينبعان من هضاب شمال شرق أنجولا وينتهيان إلى الضفة الغربية لنهر الزمبيزي، ثم يجري النهر لمسافة تزيد على 250 كم دون أن يلتقي بأية روافد من جانبه الغربي، ونظرًا لارتفاع درجات الحرارة في المنطقة وارتفاع معدلات البخر بها واستواء المنطقة في مساحات كبيرة حول مجرى النهر

شكل (68): حوض نهر الزمبيزي



حيث تنتشر الغابات وحشائش السفانا يفقد النهر كميات كبيرة من مياهه وفي الجزء الأدنى من هذه المرحلة وقبل دخوله أراضي ناميبيا (إقليم كابريفي Kaprivi Strip) تعترض النهر شلالات نفوني (Nvoni) كما يلتقي به رافده الأخير نهر كواندو (Kwando) الذي ينبع من الأجزاء الجنوبية الشرقية من أنجولا، وينحني النهر في اتجاه الشرق حتى شلالات فكتوريا ومنها إلى بحيرة سد الكاريبا.

شكل (69) : منظر جوي لنهر الزمبيزي عند نقطة التقاء حدود دول زامبيا وزيمبابوي وبوتسوانا وناميبيا



(تشرف ناميبيا على نهر الزمبيزي في قطاع كابريفي بمسافة لا تزيد على مائتي متر)

تعتبر شلالات فكتوريا من أهم وأعلى الشلالات التي تعترض النهر بل هي من أعلى الشلالات في العالم، إذ يصل ارتفاعها إلى 343 قدماً⁽¹⁾، وكان أول من وصل إليها من المستكشفين الأوروبيين ليفنجستون، وسماها باسم ملكة بريطانيا آنذاك، وتعترض النهر قرب الحدود المشتركة بين زامبيا وزيمبابوي وجنوب غرب أفريقيا، ويعبر النهر هنا خانقا يصل عرضه إلى 75 مترا تنحدر فيه المياه على شكل مساقط،، وتعتبر هذه من المراكز السياحية الهامة في المنطقة.

شكل (70): صورة لشلالات فكتوريا على نهر الزمبيزي



(1) فهي إذن أعلى بكثير من شلالات نياجرا على نهر السنط لورنس أكبر مصدر للطاقة الكهرومائية في العالم، وتوجد على الحدود بين الولايات المتحدة وكندا ويبلغ ارتفاعها 165 قدماً.

بعد شلالات فكتوريا (المجرى الأوسط) ينثني النهر نحو شرق الشمال الشرقي مشكلا الحدود بين زامبيا وزيمبابوي وبتسوانا، ويشق مجراه في صخور بازلتية صلبة ليعبر بعد مسافة قصيرة خانقا يمثل بقايا انكسار أصاب المنطقة، وأقيم عليه سد الكاريبا (Kariba) لتوليد الكهرباء سنة 1959، والذي يغذي كل من زامبيا وزيمبابوي بالطاقة الكهربائية، وقد كون السد أكبر بحيرة اصطناعية في العالم يصل طولها إلى 250 كم وسعتها 110 مليار متر مكعب، كما استغل الخانق أيضا في عبور سكك حديدية تربط شمال البلاد بجنوبها، هذا بينما يعتبر الربط بين هذه المنطقة والساحل أمرا صعبا للغاية رغم قصر المسافة بينهما، والتي لا تزيد على 1450 كم، ذلك لأن الحافة الهضبية هنا شديدة الانحدار وتقف حجر عثرة أمام مد طرق النقل العرضية في المنطقة، وتغطي هذه المنطقة حشائش السفانا والمراعي الطبيعية التي تعتبر من المحميات السياحية الهامة في القارة بعد هذا الخانق (خانق الكاريبا) ينحدر النهر جهة الشرق حيث أقيم عليه سد آخر هو سد كابوراباسا (Caborabassa) سنة 1974 في أراضي الموزمبيق ليغذي بالطاقة كل من الموزمبيق وزيمبابوي، ورغم كثرة ما يصل إلى النهر في هذه المرحلة من روافد إلا أن أهمها نهري لوانجوا (Luangwa) الذي ينبع من مرتفعات غرب بحيرة نياسا في ملاوي وينحدر نحو الجنوب والجنوب الغربي ليلتقي بنهر الزمبيزي قبيل دخوله إلى بحيرة كاهيرا باسا، كما ينتهي إليه رافد آخر هو نهر كافو (Kafue) الذي ينبع من الحدود الجنوبية الشرقية للكنغو و ووسط شمال زامبيا متجها نحو الجنوب الغربي ثم ينثني ثنية كبرى نحو الشرق جنوب مدينة مومبوا (Mumbua) ليلتقي بنهر الزمبيزي بعد خروجه من سد الكاريبا، وقد أقيم على هذا في مجراه الأدنى سد يغذي بالكهرباء مدينة لوزاكا.

أما المجرى الأدنى لنهر الزمبيزي والذي يمتد لنحو 650 كم فإنه يبدأ بعد خروجه من خانق الكابورا باسا، منثنيا نحو الجنوب الشرقي مخترقا مناطق رملية مستوية السطح مما يؤدي إلى اتخاذ المياه عدة ممرات يجف بعضها في فصل الجفاف ويتصل بعضها ببعض أثناء فصل المطر مشكلا نهرا متسعا يصل عرضه أحيانا إلى عدة كيلومترات، باستثناء

مروره في خانق ليوباتا المحصور بين مجموعتين من التلال المرتفعة على بعد نحو 320 كم من مصبه فيقل عرض النهر في هذا الموقع إلى نحو 200 متر، ويتغذى النهر في هذه المرحلة بمياه نهر شاير (Shire) الذي ينبع من بحيرة نياسا ويلتقي النهر على بعد نحو 160 كم من مصبه، وينتهي نهر الزمبزي في المحيط الهندي على شكل مصب خليجي ذو دلتا محدودة المساحة، يتسع فيها مجرى النهر ليصل إلى نحو 8 كم حيث أقيم ميناء هام هو ميناء شندي (Chinde)، ويقدر التصريف المائي للنهر بنحو 7000 م³/ثانية.

والنهر في مجراه الرئيسي دائم الجريان، ويستخدم في الملاحة عند الوطنيين، وكذلك معظم روافده الهضبية، باستثناء تلك التي تنبع من مناطق شبه جافة، مثلما هو الحال في رافده كابومبو (Kabombo) في مجراه الأعلى وكواندو (Kwando) وكوبانجو (Cubango) (أو كافانجو) وهذان الأخيران قد يتصلان بالزمبزي وقد تنتهي مياههما في مستنقعات أو كافانجو فقط.

ومن روافده الهامة والتي تصلح للملاحة نهر شاير (Chire) الذي ينبع من بحيرة نياسا، ونهر لوانجوا (Luangwa) وينبع من السفوح الغربية للجبال المشرفة على بحيرة نياسا من جهة الغرب.

ويبدو أن نهر الزمبزي وروافده ذو أهمية بالغة سواء في مجال الري أو النقل أو توليد الطاقة، علاوة على غنى بحيراته الاصطناعية القائمة في واديه بالثروة السمكية، ومستنقعاته في مجراه الأعلى بالتنوع البيولوجي مما يجعلها من أهم المحميات الطبيعية السياحية في أفريقيا بل والعالم وقد أدخلتها منظمة اليونسكو ضمن المناطق الطبيعية التي يجب الحفاظ عليها وحمايتها، ونظرا للبعد الدولي للنهر إذ يشترك في حوضه سبع دول أفريقية هي كل من: الموزمبيق وملاوي وزامبيا وزيمبابوي وأنجولا وبتسوانا وناميبيا فقد كان النهر رابطا بينها، إذ ساهمت معا في عديد من المشروعات بما في ذلك إقامة المحميات الطبيعية في مجراه ومستنقعاته وشلالته.

ثانيا: نهر اللمبوبو:

يشكل مجرى نهر اللمبوبو (Limpopo R). الذي يتخذ شكل قرص مفتوح جهة الجنوب الحدود السياسية بين الترانسفال في جنوب أفريقيا في الجنوب وبتسوانا في الغرب وزيمبابوي في الشمال ويصبح في الجزء الأدنى منه نهرا موزمبيقيا حيث يصب في المحيط الهندي إلى الشمال من مدينة لورنسومركيز في الموزمبيق. (1)

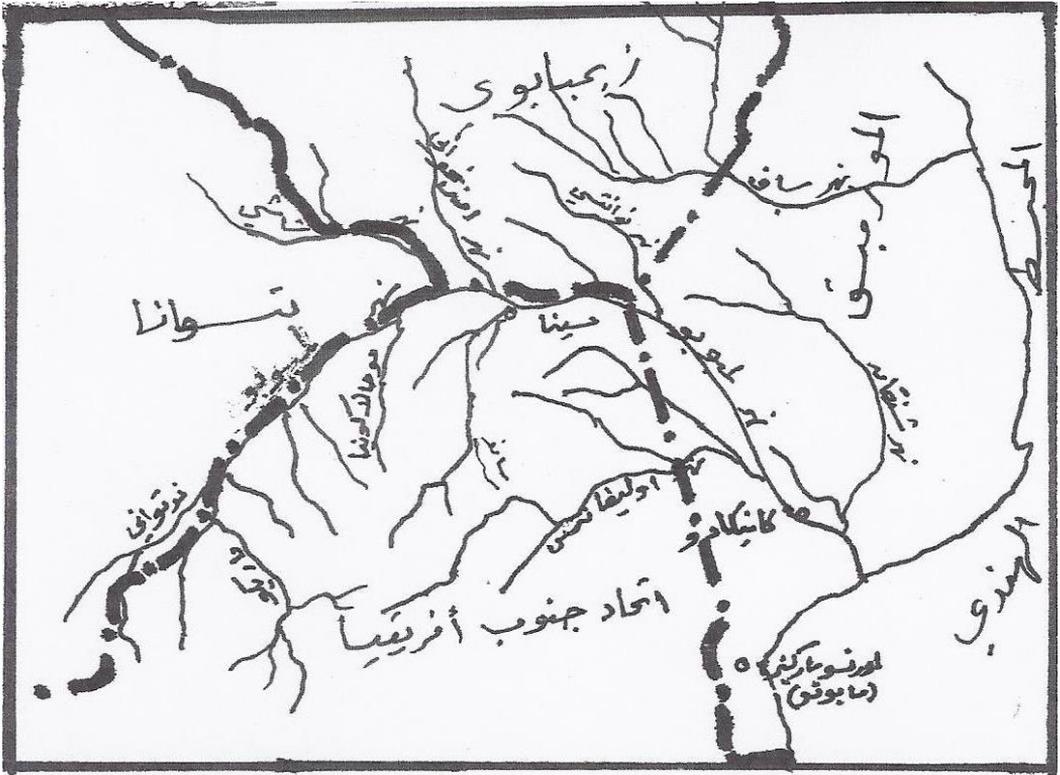
شكل (71): حوض نهر ليمبوبو الذي يجري في أربع دول إفريقية على شكل قوس كبير



(1) يعتقد أول من وصل إلى مصبه من الأوروبيين فاسكوداجاما سنة 1498.

وعلى الرغم من قصر هذا النهر الذي يبلغ طوله 1660 كم، إلا أنه يصب كميات كبيرة من المياه تفوق في كميتها تصريف بعض الأنهار الأطول منه وتقدر بنحو 170 متر مكعب في الثانية (أو ما يعادل 1233 مليون متر مكعب سنويا)، ويعود ذلك إلى غزارة الأمطار التي تسقط على حوضه الذي تبلغ مساحته نحو 440000 كم².

شكل (72): نهر اللمبوي وروافده



شكل (73): التقاء نهر لمبوبو ونهر شاشي. الصورة مأخوذة من جنوب أفريقيا، على اليسار أرض بوتسوانا وعلى اليمين زيمبابوي، والنهر الذي يجري من اليسار لليمين هو نهر ليمبوبو والنهر الذي في الأفق هو نهر شاشي



ينبع نهر اللمبوبو من السفوح الغربية والشمالية الغربية لهضبة الفيلد في إقليم الترانسفال في اتحاد جنوب أفريقيا عبر مجموعة من الروافد أهمها ماريكو (Marico) ونوتواني (Notwani) وينبعان من ماطق تقسيم المياه مع روافد نهر الأورنج شاشي (Shashe) وينبع من شرق بتسوانا وغرب زيمبابوي مشكلا الحدود بين الدولتين، وموجالاكوينا (Mogalakuena) وموينزي (Mweze) ولفوهو (Luvuhu) والتمساح (Crocodile)، وينحدر نحو الشمال الشرقي والشرق عبر منطقة منخفضة تفصل جبال زيمبابوي عن مكملتها في الجنوب جبال دراكتيرج حيث يلتقي به مجموعة من الروافد التي تنبع من زيمبابوي أهمها أومزنجان (Umzingwane)، ونوانتسي (Nuanetsi)، ويعترض النهر في مجاريه العليا العديد من المساط المائية، ومن الأطراف الشمالية للجبال الأخيرة ينحدر النهر نحو

الجنوب منحدرًا من الهضبة إلى السهل الساحلي حيث تكثُر في مجراه الأدنى الثنيات والتعاريح حتى مصبه بالمحيط الهندي.

ويعتبر نهر إيفانتس (Elefantos) أهم روافد نهر اللمبوبي الذي يلتقي معه في مجراه الأدنى، وينبع من السفوح الشرقية لجبال دراكنزبرج بإقليم الترانسفال مخترقًا في مجراه الأوسط منتزه كروجر الوطني في اتحاد جنوب أفريقيا.

ونظرًا لتذبذب الأمطار الساقطة على حوض نهر اللمبوبي فقد يتعرض لتذبذب المياه المنصرفة فيه، فينخفض منسوبه أحيانًا وقد يفيض ويصبح مدمرًا في بعض السنوات، مثلما حدث سنة 2000 عندما أغرق بفيضانه مساحات كبيرة من سهول الموزمبيق مسببًا موت أكثر من 700 شخصًا وتشريد أكثر من مليون.

شكل (74): مجرى نهر اللمبوبي في سهول الموزمبيق الساحلية قبل مصبه بالمحيط الهندي



ويعتبر حوض اللمبوبو ذو أهمية كبيرة بسبب غناه فهو إقليم رعوي زراعي هام في كل الأقطار التي يمر بها النهر، لذلك كان موضع اهتمام كل من اتحاد جنوب أفريقيا وزيمبابوي وبوتشوانا حيث تم تنفيذ مشروعات مشتركة عديدة بينها لتنظيم واستغلال مياه النهر كما يشكل الركن الشمالي للنهر الحدود الشمالية لمنتزه كروجر الوطني والتي تعتبر من أشهر المحميات الطبيعية في القارة.

ثالثا: نهر الأورنج:

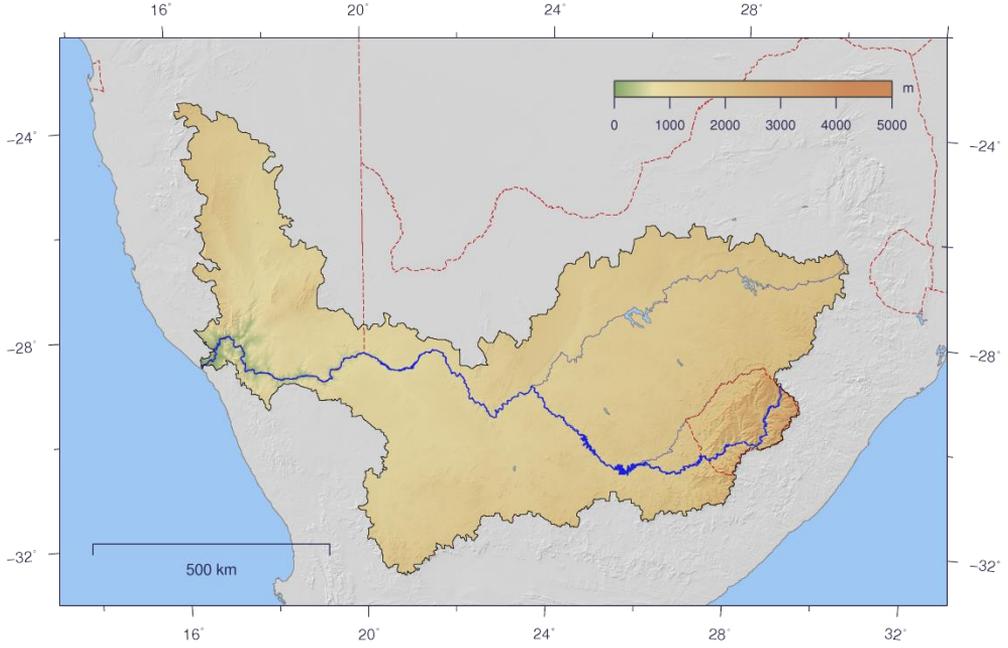
يشغل حوض نهر الأورنج (Orange R.) الجزء الغربي من هضبة جنوب أفريقيا وتبلغ مساحته نحو مليون كم²، يخترق فيها النهر مسافة 1860 كم.

ينبع نهر الأورنج من هضبة باسوتو أعلى أجزاء هضبة جنوب أفريقيا التي تنحدر تدريجيا جهة الغرب، وتنصرف معظم مياه هضبة الفلد أيضا بواسطة هذا النهر ورافده الرئيسي فال (Vaal) الذي ينبع من السفوح الغربية لجبال دراكنزبرج، ويلتقي بالنهر الرئيسي عند مدينة كمبرلي.

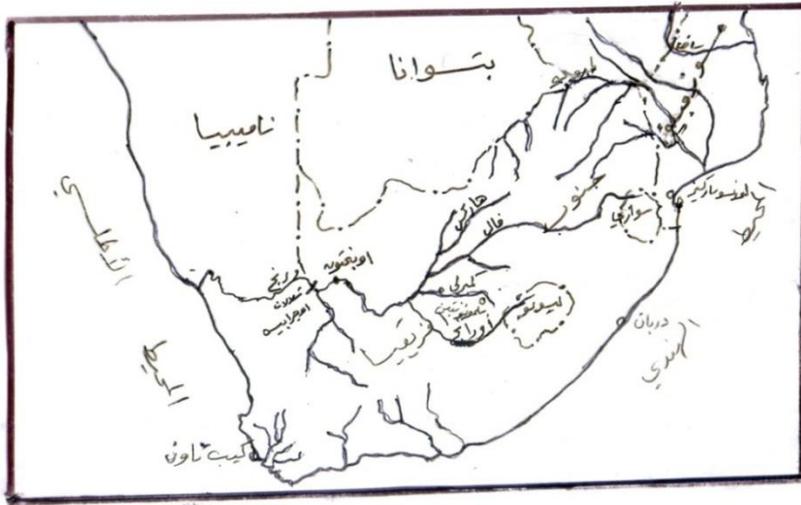
يخترق النهر الجزء الجنوبي من صحراء كلهاري في بتسوانا وناميبيا، حيث لا يتصل بالنهر أية روافد هامة، والفضل في اختراق النهر لهذه الصحراء إنما يرجع إلى المناطق الرطبة التي ينبع منها.

تتجمع المياه في هذا الحوض غالبا في بحيرات صغيرة يطلق عليها اسم فليس (Vleis)، تفقد مياهها بالبخر مما يجعلها ملحية، ومياه النهر بصورة عامة قليلة تفقد أجزاء كبيرة منها بالبخر عند عبورها صحراء ناميب الساحلية، ويمكن القول بأن هذا النهر حتى في أجزائه الرطبة غالبا ما يكون غير دائم الجريان، كذلك فإن النهر غير صالح للملاحة لقلّة مياهه من ناحية واعتراض الشلالات لمجره من ناحية أخرى، والتي من أهمها شلالات أوجرابيس (Augrabis) في مجراه الأدنى إلى الغرب من مدينة أوبنجتون (Upington) وغيرها الكثير.

شكل (75): حوض نهر الأورنج



شكل (76): نهر الأورنج وروافده



ولغرض استخدام مياه النهر للري والتي هي محدودة فقد أقيم عليه العديد من السدود منها سد بويجويرج (Boegoeberg) إلى الشرق من أوبنجتون، وسد بتولي (Bethulie) في مجراه الأعلى

هذا وقد وضعت المخططات لتطوير واستغلال نهر الأورنج في إنتاج الكهرباء وللري، بدئ في تنفيذها سنة 1964، وحدد لها 30 سنة للتنفيذ (عندما كانت منطقة جنوب غرب أفريقيا وهي المستعمرة الألمانية السابقة تحت انتداب اتحاد جنوب أفريقيا)، إلا أن قيام ثورة شعب جنوب غرب أفريقيا بقيادة منظمة سوابو وحصولها على الاستقلال أدى إلى إعادة النظر في مخططات الأورنج الجنوب أفريقية، وبرز إلى الوجود مشروعات مشتركة بين الاتحاد ودولة ناميبيا المستقلة.

يشتمل المشروع (مثلما كان في المخطط السابق) على بناء ثلاث سدود على طول مجراه، وبناء نحو 85 كم من الأنفاق لنقل مياهه إلى مناطق مجاورة لواديها، خاصة في وادي نهر فاش (Fish) ونهر سونديز (Sundays)، كذلك فإن أكثر الأراضي المروية اتساعا ستكون في حوض الأورنج الأوسط، وحتى سنة 1976، كان هناك أكثر من 70000 هكتار قد استصلحت من المقرر أن يضاف إليها ربع مليون هكتار حتى سنة 1990.

رابعاً: نهر كونين (Kunene R.):

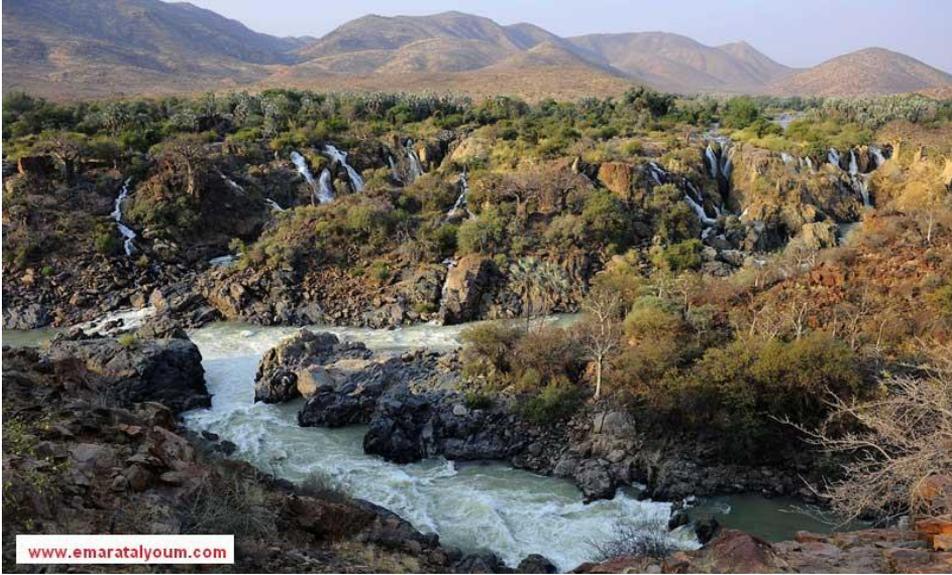
من الأنهار الأفريقية القصيرة التي تنتهي إلى المحيط الأطلسي عند الحدود الشمالية لصحراء كلهاري،⁽¹⁾ ينبع من هضاب هويلا (Huela) ببي (Bie) في جنوب أنجولا الغنية بأمتارها، منحدرًا نحو الجنوب يرفده رافد آخر هو نهر كاكولوفار (Caculuvar) وبعدها ينثني النهر في اتجاه الغرب مشكلاً الحدود بين أنجولا وناميبيا مخترق سلسلة جبلية

(1) يعتبر الشاطئ هنا من أكثر شواطئ الأطلسي خطورة بفعل ما يسوده من ضباب يحجب الرؤية ويؤثر على صحة العيون، والصحراء القاحلة التي تشرف عليه، تكثر على طول السفن المحطمة والهياكل العظمية لحيوانات بحرية وبرية وأحياناً هياكل بشرية

ساحلية (جبال باينس Bynes) ليصب في المحيط الأطلسي شمال رأس فريو (Frio)، ويبلغ طوله نحو 1300 كم ومساحة حوضه 137000 كم² يقع معظمه في أنجولا.

وكبقية الأنهار الأفريقية يعترض النهر العديد من الشلالات التي شكلت عسبا للحياة الاقتصادية في البلدين الجارين وأهمها شلالات إبوبا (Epupa) وشلالات رواكانا (Ruacana) التي استغلت لتوليد الطاقة لمصلحة البلدين، كما هو الحال بالنسبة لتقاسم المياه للتنمية الاقتصادية في المنطقة⁽¹⁾. من المدن الهامة في حوض النهر شيتادو ونوليلا وكاباما وكوماتو في أنجولا وأوشيكانجو وروندو ونيكورينكورو وروكانا في ناميبيا.

شكل(77): صورة لشلالات إبوبا (Epupa) على نهر كونين
عند الحدود الناميبية الأنجولية



(1) أطلق السكان الوطنيون من قبائل الهمباس الذين يعيشون على ضفاف النهر على مشروع سد إبوبا "مشروع سيغضب الأجداد" ذلك لأن مياه السد ستغرق قبور أجدادهم المدفونين في أودية المنطقة.

الفصل الرابع

أنهار غرب أفريقيا

أولا: نهر النيجر⁽¹⁾:

يقع حوض النيجر في الجزء الغربي من قارة أفريقيا ممتدا بين دائرتي عرض 4-17 درجة شمالا، وخطي طول 15 شرقا و12 غربا⁽²⁾، وتبلغ مساحة حوضه الكلية 2.09 مليون كم² بينما لا تتجاوز مساحة حوضه الفعلية عن 1.5 مليون كم².

ويعتبر نهر النيجر ثالث أنهار أفريقيا طولاً بعد نهري النيل والكنغو، إذ يبلغ طوله 4160 كم، وتتقاسم حوضه عدة دول أفريقية: نيجيريا 28.5%، والنيجر 23.8%، ومالي 30.3% وبوركينا فاسو 3.9% والكاميرون 4.4% وغينيا 4.6% وبنين 5% وساحل العاج 1.5%⁽³⁾.

ينبع نهر النيجر من هضبة فوتاجالون (Fouta Djallon) في غينيا على بعد نحو 320 كم من المحيط الأطلسي ويجري متجها شمالا بشرق إلى الحدود الصحراوية عند تمبكتو حيث كان ينتهي قديما إلى بحيرة داخلية هي بحيرة أروان (جنوب غرب تمبكتو)، وتحولت إلى منطقة دلتاوية حوضية تبلغ مساحتها 80000 كم² يخترقها النهر، وتفرق بالمياه

(1) يطلق السكان المحليون على النهر تسميات مختلفة باختلاف لغاتهم فعند منابعه مايو باللو (Mayo Ballo) وفي مجراه الأوسط إسا إجهيرن (Isa Eghirren)، وفي مجراه الأدنى عند مصبه كوارا (Kwara).

(2) I.A.Olomoda.-Impact of climatic change on River Niger ,in Sub-Saharan Region of West Africa.- International workshop on managing shared aquifers Boundaries , Tripoli 2-4 June 2002.p3.

(3) من هذه الفروع عراس (Brass) ، وبوني (Bonny) وفوركادوس (Forcados) وسومبريرو (Sombreiro)

عند سقوط الأمطار، ويفقد النهر فيها قدرا كبيرا من مياهه بالتبخر والنتح في مستنقعات وبحيرات صغيرة أهمها بحيرة دو (Do) وكورارو (Korarou) وديبو (Debo) وفاجبين (Faguibine) ويكون النهر قد قطع مسافة نحو 1300 كم.

وبعد تمبكتو يجري النهر جهة الشرق حتى مدينة بورم (Bourem)، ثم يغير اتجاهه جهة الجنوب الشرقي بثنية كبيرة عابرا الحدود النيجرية النيجيرية حتى مدينة جبا النيجيرية (Jebba) حيث يتسع سهله الفيضي ويلتقي رافده كادونا ثم عند لوكوجا (Lokoja)، حيث يلتقي برافده الأكبر بنوي (Benue) والذي استطاع بفعل نشاط عمليات النحت في مجاريه العليا أن يأسر عددا من روافد نهر لوجون الذي ينتهي إلى بحيرة تشاد ومن ثم يقلل من صرفه المائي بها، ينثني النهر جهة الجنوب ليصب في خليج غينيا بدلنا واسعة متعددة الفروع تقدر مساحتها بنحو 36000 كم².

ويعترض النهر في مجراه الأوسط والأدنى العديد من الشلالات والجنادل من أشهرها شلالات بوصا (Bussa) حيث أقيم سد كاينجي (Kainji) لغرض تنظيم جريان النهر من ناحية وتوليد الطاقة الكهربائية من ناحية أخرى، وقد تكونت نتيجة لذلك بحيرة يبلغ طولها نحو 130 كم، كما أقيم سد آخر لهذا الغرض عند جبا (Jebba) جنوب السد السابق.

شكل (78): حوض نهر النيجر



مناخ حوض النيجر:

كان لامتداد حوض النيجر في مساحات واسعة بين دائرتي عرض 4-17 درجة شمالا، وفي نحو 30 درجة طولية، أثرها على تنوع المناخ والأقاليم المناخية والنباتية بالحوض، وتفاوت درجات الحرارة وكميات الأمطار، كما يتأثر مناخه أيضا بعوامل الموقع ومظاهر السطح، فهو منطقة التقاء تيارات قارية جافة قادمة من الشمال وبحرية رطبة قادمة من الجنوب ومن المحيط الأطلسي مما ينجم عنه تقلبات جوية.

وبصورة عامة يمكن أن نوجز أحوال المناخ السائد في الحوض فيما يلي:

1- فيما يتعلق بالحرارة: تتصف جميع أجزاء الحوض بارتفاع درجة الحرارة التي قد تصل في المتوسط إلى أكثر من 25 درجة مئوية، ترتفع في أبريل خاصة في الأطراف الشمالية

من الحوض، وتنخفض نسبيا في شهر ديسمبر نتيجة لهبوب رياح الهرمتان خاصة في شمال نيجيريا، أما في الأجزاء الساحلية فأقل الفصول حرارة هو فصل الأمطار، ويبين الجدول التالي:

جدول (20): درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري في بعض مدن الحوض في نيجيريا (بالدرجات المئوية):

| المحطة | درجة الحرارة العظمى | درجة الحرارة الصغرى | المدى الحراري |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| سوكوتو (شمال نيجيريا) | 35.3 | 20.9 | 14.4 |
| مايدوجوري (شمال شرق نيجيريا) | 34.4 | 19.3 | 15.1 |
| جوس (وسط نيجيريا) | 27.8 | 16.6 | 11.2 |
| كانو (شمال نيجيريا) | 33.3 | 19.2 | 13.9 |
| كادونا (وسط نيجيريا) | 31.3 | 19.8 | 13.5 |
| إلورين (جنوب نيجيريا) | 32.8 | 21.3 | 11.5 |
| لاجوس (جنوب نيجيريا) | 30.7 | 21.8 | 8.9 |

المصدر: IICA

ويلاحظ من هذا الجدول أن متوسط الحرارة العظمى ترتفع في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية في الشمال، وتقل في المناطق المرتفعة كما في هضبة جوس، وكذلك في المنطقة الاستوائية (لاجوس)، وعلى العكس من ذلك فإن معدلات الحرارة الصغرى تقل في الشمال وترتفع في الجنوب، وعليه فإن المدى الحراري يكون مرتفعا في المناطق الشمالية وينخفض في المناطق الجنوبية.

2- فيما يتعلق بمقدار سطوع الشمس، فإنه يتراوح بين 1300 ساعة سنويا في المنطقة الساحلية و3200 ساعة في الأطراف الشمالية، ويزداد الإشعاع بصورة عامة شمال دائرة عرض 9 درجة شمالا، ولهذا العنصر تأثيره الواضح على عمليات البخر والنتح في الحوض.

3- تختلف الرطوبة في نسبتها من فصل إلى آخر، فيصل معدلها بين شهري يونيو وأكتوبر إلى أكثر من 90% في المنطقة الساحلية، بينما يصل المتوسط في المناطق الشمالية بين شهري يناير وأبريل بين 20-25% في المتوسط، وهنا تنخفض معدلات الرطوبة خلال اليوم من 30% في الصباح وإلى 10% بعد الظهر، خاصة عند هبوب رياح الهرمتان الجافة المترية.

4- أهم ما يميز الأمطار في حوض النيجر هو التفاوت في كمياتها سواء من حيث الفصول أو المناطق المختلفة بالحوض، وبصورة عامة يلاحظ تناقص الأمطار في الحوض كلما اتجهنا شمالا بعيدا عن الساحل، ذلك لأن الرياح الممطرة تهب من المحيط الأطلسي (من خليج غينيا) جنوبية غربية تسقط أمطارا غزيرة على المناطق الساحلية والسفوح الجنوبية للهضاب والمرتفعات، وتقل كلما توغلت شمالا، كما أن الأمطار تغزر في الفترة بين أبريل وأكتوبر أي في نصف السنة الصيفي، عندما تخضع مناطق الصحراء لضغط منخفض شديد يجذب إليه الرياح الممطرة من الجنوب، ويطول فصل الأمطار كلما اتجهنا جنوبا.

ويمكن تقسيم الحوض إلى ثلاث أقاليم مناخية مطرية:

أ- الإقليم الغيني بمعدل أمطار تتراوح بين 1200- إلى أكثر من 3000 ملم في الجنوب (السهل الساحلي).

ب- الإقليم السوداني بمعدل أمطار تتراوح بين 500-1200 ملم.

ج- إقليم الساحل وهو الإقليم شبه الصحراوي، وتتراوح معدلات الأمطار هنا بين 100-500 ملم في أقصى الشمال.

وإذا كنا نتكلم عن ظاهرة تناقص الأمطار كلما اتجهنا شمالا، فإننا لا بد أن نشير إلى ظاهرة تناقص المعدلات المطرية في السنوات الأخيرة عما كانت عليه في الماضي، فالمعدل السنوي للأمطار للفترة بين سنتي 1968-1995 تقل عنها في الفترة بين 1950-1967، ولهذا يلاحظ تزحج خطوط المطر المتساوية نحو الجنوب لنحو 100 كم في المتوسط، وهذا يدل

بوضوح على الاتجاه العام نحو التصحر، الذي يزحف تدريجيا على المنطقة. يساعد على حدوث هذه الظاهرة (التصحر) عوامل مختلفة منها ارتفاع معدلات التبخر والنتج نتيجة ارتفاع معدلات الحرارة في الإقليم، وحرارة الأرض بصورة عامة، وتتراوح معدلات البخر هنا بين 1800-2200 ملم سنويا، وهي كمية تفوق معدلات الأمطار عدة مرات.

وباستخدام طريقة مقياس (Class A Pan) فإن معدلات البخر تصل إلى 4047 ملم في مايدوجوري في أقصى الشمال النيجيري (عند دائرة 12 درجة شمالا)، وإلى 2971 ملم في المنطقة الوسطى (دائرة عرض 9 شمالا) وإلى 1630 ملم في الجنوب⁽¹⁾، وقد تزيد عن هذه المعدلات في النيجر ومالي.

وهكذا نتيجة لهذه الظروف المناخية فإن التصريف المائي للنهر وروافده يتميز بصورة عامة بالتذبذب، وعدم الثبات من سنة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر، بل من يوم إلى آخر أحيانا، ويصل النهر في تصريفه إلى حده الأقصى بين يوليو وأكتوبر، ففي مجرى النهر الأعلى سجل في كولي كورو (جنوب نيامي) الحد الأدنى من التصريف بين 0-13 م³/ثانية، بينما سجل الحد الأدنى في لوكوجا في مجرى النهر الأدنى وعند التقائه مع رافده بنوي 599 م³/ث، وبلغ 65 م³/ث في نهر بنوي عند ماكوردي.

وانعكاسا لتذبذب الأمطار أيضا وانخفاض معدلات تساقطها خلال الثلاثين سنة الأخيرة والتي تميزت بانتشار الجفاف والتصحر، فقد تراجعت مساحة الحوض النهري الجامع لمياه الأمطار الساقطة والتي كانت تمتد حتى الحدود الجزائرية من أكثر من 2 مليون كم² إلى نحو 1.5 مليون كم².

(1) Olomoda "Op.cit. p. 15.

هيدرولوجية نهر النيجر:

يمكن تقسيم نهر النيجر إلى أربعة أقسام هيدرولوجية تبعا للظروف الطبوغرافية الهيدرولوجية السائدة:

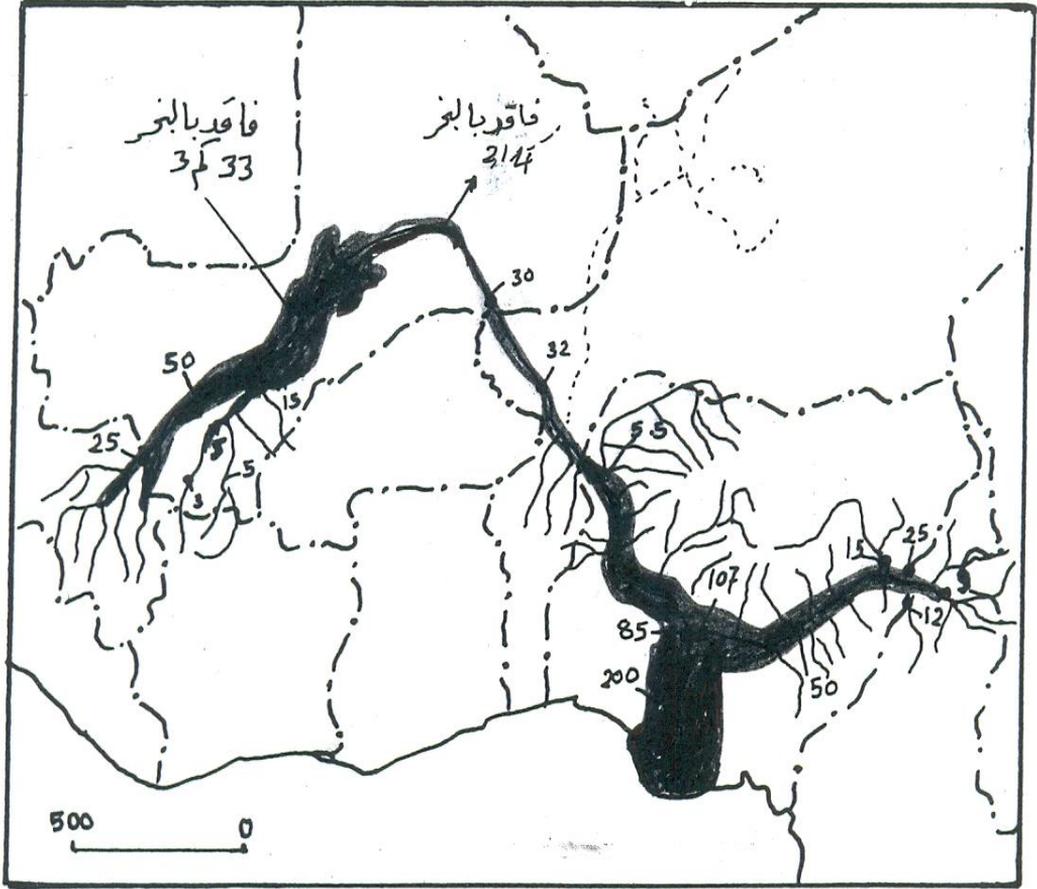
أ- النيجر الأعلى، وتقدر مساحة حوض صرفه بنحو 138500 كم²، ويبرز هنا أهم روافده نهر تنكيسو (Tinkiso) ونهر نياندان (Niandan) وميلو (Milo) وسانكاراني (Sankarani)، وقد سجل متوسط التصريف المائي في كوروسا (Kouroussa) في غينيا نحو 239 متر مكعب/ثانية، أما محطة كولي كورو (Koulikoro) في مالي على نهر النيجر وأنشأت سنة 1907 سجل أعظم تصريف وهو 9670 م³/ث سنة 1925، بينما سجل الحد الأدنى وكان 13 م³/ث سنة 1973 وسنة 1982، علما بأن التصريف هنا قد يتأثر بإطلاق المياه من سد سيلنج (Selingue) في أعالي النهر.

ب- في الدلتا الداخلية للنيجر: وتشمل تلك المنطقة الحوضية التي يخترقها النهر بين مدن دونا (Douna) وموبتي (Mopti) ودير (Dire) في مالي، وتبلغ مساحة الحوض هنا (منطقة تجميع المياه) نحو 80000 كم²، يلتقي عند موبتي النهر برافده الهام باني (Pani)، وليس للنهر أية روافد أخرى.⁽¹⁾

وفي محطة دونا التي أنشئت على نهر باني سنة 1922 سجل أعلى معدل تصريف للنهر 4460 م³/ث، سنة 1929 وأقل معدل بلغ صفر سنوات 1983، 1984، 1987.

(1) Hydro Niger. P. 13.

شكل (79): التصريف المائي لنهر النيجر ومقدار الفاقد في دلتاه الداخلية



حدود دولية
أنهار دائمة
أودية موسمية

عمل المؤلف وحساباته

وفي محطة موبتي على نهر النيجر والتي أنشئت سنة 1922 سجل أعلى تصريف بلغ 3890 م³/ث سنة 1954، وأقل معدل 6.3 م³/ث سنة 1979، وبمعدل عام متوسط يصل إلى 131 م³/ث.

أما في محطة دير عند الطرف الشمالي لهذا الحوض، وحيث أقيمت محطة للقياس سنة 1924، فقد بلغ التصريف الأقصى للنهر 2710 م³/ث سنة 1967 وأقلها 4 م³/ث سنة 1979.

ج- في النيجر الأوسط والذي يجري في مالي وبوركينا فاسو والنيجر وبنين، ويصب فيه هنا بعض الروافد قليلة الأهمية أهمها نهر مكرو (Mekrou) وينبع من هضبة بنين، وأودية دلول بوسو (Dallol Busso) ودلول ماوري (Dallol Maouri) وينبعان من هضاب في مالي والنيجر، هنا أقيمت العديد من المحطات الأتوماتيكية لقياس التصريف المائي للنهر من بينها محطة نيامي (انشئت سنة 1928) فقد سجل الحد الأقصى للتصريف سنة 1968 بنحو 2360 م³/ث والحد الأدنى صفر سنة 1985، أي بمعدل تصريف يتراوح بين 106-197 م³/ث (متوسط عام 146 م³/ث). ومن المعروف أن النهر يخترق هنا منطقة صحراوية حارة ترتفع بها معدلات التبخر.

هذا وقد قدر التصريف المتوسط للنهر عند أنسونجو (Ansongo) في مالي قبل دخوله إلى النيجر بنحو 170-236 م³/ث أي بمعدل عام 200 م³/ث، وفي جيديربود (JeddereBode) عند الحدود النيجيرية النيجيرية قدر تصريف النهر بين 78-257 م³/ث (خلال شهر ابريل 2002).

د- النيجر الأسفل ويجري في نيجيريا بين الحدود المالية البنينية النيجيرية وحتى مصبه، ويمكن تقسيمه إلى جزئين: الأول شمال لوكوجا (نقطة التقاء نهر بنوي بنهر النيجر) والثاني جنوبها. وقد أقيم في الجزء الأول منه سدي كابينجا وجبا (Jebba)، كما يلتقي به رافدان هامان هما كادونا (Kaduna) وكبي (Kebbi) (يطلق عليه في مجراه الأعلى نهر سوكتو)، أما في الجزء الثاني فيلتقي به أهم روافده وهو نهر بنوي الذي ينبع من جبال الكامبرون وهضبة

أدماوا، ونهري جورارا (Gurara) وتابو (Tabo) إلى الشمال من بنوي.

هذا وقد سجل في لوكونجا الحد الأقصى للتصريف المائي سنة 1956 بمعدل 2600 م³/ث، وسجل فيها الحد الأدنى سنة 1981 وبلغ 599 م³/ث. وتشير الدراسات إلى أن المعدل العام يتراوح هنا بين 1670-2520 م³/ث أي بمعدل عام 2036 م³/ث، ويتأثر التصريف المائي في هذا الجزء بفتح السدود المقامة على النهر وأهمها سد كاينجا.

وفي لوكونجا أيضا سجل أدنى تصريف لنهر بنوي سنة 1969 وبلغ 20000 م³/ث وأقصاه سنة 1956 بمعدل 26300 م³/ث، وفي محطة ماكورد (Ma;urdi) (أقيمت سنة 1955 على نهر بنوي)⁽¹⁾ سجل أعلى تصريف له سنة 1956 بمعدل 20000 م³/ث والحد الأدنى سنة 1961 بمعدل 65 م³/ث فقط.

وهكذا تراوح التصريف المائي الأقصى للنهر بين 2360 م³/ث في نيامي سنة 1968 و9670 م³/ث في كولي كورو في مالي سنة 1925، وسجل في الأخيرة الحد الأدنى وكان 13 م³/ث في سنتي 1973 و1982.

وفي شهر ابريل سنة 2002 سجل عند محطة أونيتشا (Onitsha) وتقع عند مصب النهر معدل تصريف مائي يتراوح بين 1290-1750 م³/ث أي بمعدل شهري يصل إلى 1477 م³/ث.

نهر النيجر والنشاط الاقتصادي:

استخدام النهر وروافده في النقل⁽²⁾: يعتبر نهر النيجر ذوأهمية كبيرة في النقل وتفعيل النشاط الاقتصادي في منطقة دلتاه ومجراه الأدنى، خاصة في المواسم المطيرة (بين يوليو وأكتوبر) حيث يصبح النهر صالحا للملاحة لمسافة 800 ميل من مصبه حتى مدينة

(1) يتأثر تصريف الماء هنا بفتح سد لادجو (ladgo) الذي أقيم على النهر في الكاميرون.

(2) Beaver & stamp pp62-72

جبا (Jebba)، وتصل السفن النهرية المسطحة على بعد 460 ميل حتى مدينة كادونا على نهر كادونا، الذي يلتقي مع النيجر جنوب مدينة جبا، ويعتبر نهر النيجر وفروعه وسيلة النقل الرئيسية في دلتاه، إذ يستخدم لنقل منتجات زيت النخيل الذي تعتبر المنطقة أكثر جهات العالم إنتاجا له.

كما أن نهر بنوي يشكل رافدا خادما للنقل المائي لمسافة تصل إلى 400 ميلا اعتبارا من مدينة لوكوجا عند التقائه مع نهر النيجر، وإلى مدينة يولا (Yola) عند الحدود النيجيرية مع الكاميرون، أما في باقي أجزاء النهر خاصة العليا منها فإن استخدامه بها يقتصر على السكان المحليين بسفنهم النهرية الصغيرة، هذا رغم العديد من الشلالات والجنادل التي تعترض النهر وتعرقل الملاحة فيه، علاوة على انخفاض منسوب المياه به خلال فصل الجفاف.

يعتبر نهر النيجر وروافده من أكثر مصادر الطاقة الكهربائية في غرب أفريقيا، وذلك بفضل السدود التي أقيمت عليه في دول الحوض، والتي أهمها سد كايينجي وسد جبا في نيجيريا وسد آخر على نهر بنوي في نيجيريا، وسدي لاجدو وأوبا على النهر نفسه في الكاميرون.

نهر النيجر وروافده مصدرا هاما لمياه الشرب في كثير من أجزاء حوضه، خاصة في المناطق شبه الصحراوية التي يخترقها النهر.

يلعب نهر النيجر وروافده دورا هاما في الزراعة في مجموع دول الحوض، خاصة تلك الواقعة في النطاق شبه الصحراوي (إقليم الساحل)، فهو مصدر للمياه اللازمة للري في حوض النهر، وقد أقيم عليه العديد من السدود التي تخدم هذا الغرض، كذلك حفرت العديد من القنوات لنقل المياه إلى مشروعات زراعية أقيمت على جانبيه، خاصة في مالي والنيجر.

النهر وروافده مصدرا هاما للأسماك التي يعتمد عليها الوطنيون خاصة في الجزء الأدنى منه لاكتشاف النفط والغاز في منطقة الدلتا والتي تبلغ مساحتها نحو 36230 كم² كان له تأثير سلبي على الزراعة والغابات في الإقليم، علاوة على التلوث البيئي به.

نهر النيجر عنوان التعاون بين دول الحوض⁽¹⁾:

كان للتعاون الوثيق القائم بين دول حوض النيجر أثرها الكبير في تطوير مشروعات تنظيم واستغلال مياه هذا النهر الهام في شتى المجالات: الطاقة والنقل والزراعة وغيرها، وقد شكلت للإشراف على هذا النهر وروافده عدة هيئات ولجان لكل منها مجال اختصاصه الذي يهدف دائما إلى التعاون التام بين دول الحوض من أجل استغلال أمثل، وتوزيع أنسب لموارده المائية، ومن هذه اللجان:

1- سلطة حوض النيجر (Niger Basin Authority) (N.b.A) وقد أنشئت سنة 1964، ومقرها في نيامي، ويشترك فيها كل من بنين وبوركينا فاسو والكاميرون وساحل العاج وغينيا ومالي والنيجر وتشاد ونيجيريا، وهدفها التعاون المشترك لتطوير حوض النهر، والتنسيق المشترك في عدة مجالات، أهمها الطاقة وتوفير مياه الشرب والزراعة وتربية الحيوان وتربية الأسماك وزراعة الغابات والنقل والاتصالات والصناعة.

2- المركز الدولي للتنبؤ (Interstate Forecasting Centre) (I.F.C): ومقره نيامي، وقد أنشئ سنة 1985 لمصلحة الدول التسعة المشتركة في الحوض وفي الهيئة السابقة، ويتلقى هذا المركز الدعم من المنظمات الدولية المختصة مثل (UNDP) و (OPEC) و (EEC) وتمثل منظمة (WMO) الاستشاري المساعد⁽²⁾.

(1) هذا لا يعني عدم وجود صراع حول مياهه فقد ثار نزاع بين نيجيريا والنيجر عندما أقامت الأخيرة سددين على نهر لاميدو وماجياما أصاب الزراعة في ولاية سوكوتو بنيجيريا بالضرر، وكذلك بين نيجيريا والكاميرون عندما أقامت الأخيرة سدا على نهر بنوي رافد النيجر مما أثر سلبا على الزراعة وصيد الأسماك في نيجيريا.

(2) برنامج الأمم المتحدة للتنمية United Nations for Development Program ، منظمة الدول المصدرة للنفط Organization of Petroleum Countries، والسوق الأوروبية المشتركة European Economic Commitee

شكل (80): حوض نهر بنوي رافد النيجر الرئيسي في مجراه الأدنى



وتهدف هذه الهيئة كالسابقة إلى حماية المياه لمواطنيها وزيادة الأمن الغذائي وتوفير الطاقة المائية والتقليل من خطر الكوارث الطبيعية للجفاف والفيضانات، وكذلك توفير وجمع كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بالنواحي الهيدرولوجية للنهر وروافده، ومن خلال استخدام أنظمة وتقنيات متطورة في المراقبة يستخدم في بعضها الأقمار الصناعية، ومن

محطات ترتبط ببعضها أقيمت على طول النهر وروافده الرئيسية، وتشمل هذه البيانات وتوزع في (I.F.C) على كل دول الحوض، وتجمع تلك البيانات بواسطة تلك المنظومات 3-5 مرات يوميا وتصدر في نشرة شهرية.

3- هذا بجانب هيئات ومنظمات مائة أفريقية على مستوى القارة بأسرها.

ثانيا: أنهار ساحل غينيا الأخرى:

بجانب نهر النيجر، وبين مجراه الأدنى وبين نهر غمبيا، يجري كثير من الأنهار التي شقت لنفسها مجار في السهل الساحلي وسط المستنقعات والغابات الساحلية (لاجون lagoons)، تتميز هذه الأنهار بعدة خصائص مشتركة، يمكن أن نوجزها فيما يأتي:

1- أنها أنهار قصيرة لا يتجاوز طول معظمها مئات الكيلومترات، تنبع من هضبة فوتاجالون ومرتفعات الأشانتي وامتداداتها في غينيا وساحل العاج وبوركينا فاسو، حتى هضبة بوتشي وجوس في نيجيريا، ومن الملاحظ أن هذه المرتفعات تزداد قربا من الساحل كلما اتجهنا غربا، كما في غينيا، وهذا يعني ضيق الشريط السهلي الساحلي.

2- أعلى هذه المرتفعات يقع في غينيا، وهي تمثل خط تقسيم المياه لكثير من الأنهار في غرب أفريقيا، في المنطقة الممتدة بين ساحل العاج والسنغال، ولهذا ليس غريبا أن تكون أراضي هذه الدولة منبعا أو ممرا لكثير من الأنهار المشتركة يزيد عددها على 12 نهرا، يمكن أن نسميها بالأنهار الدولية، مما يوجد بيئة مناسبة جدا للتعاون بين أكثر من عشر دول محلية في مجال المياه.

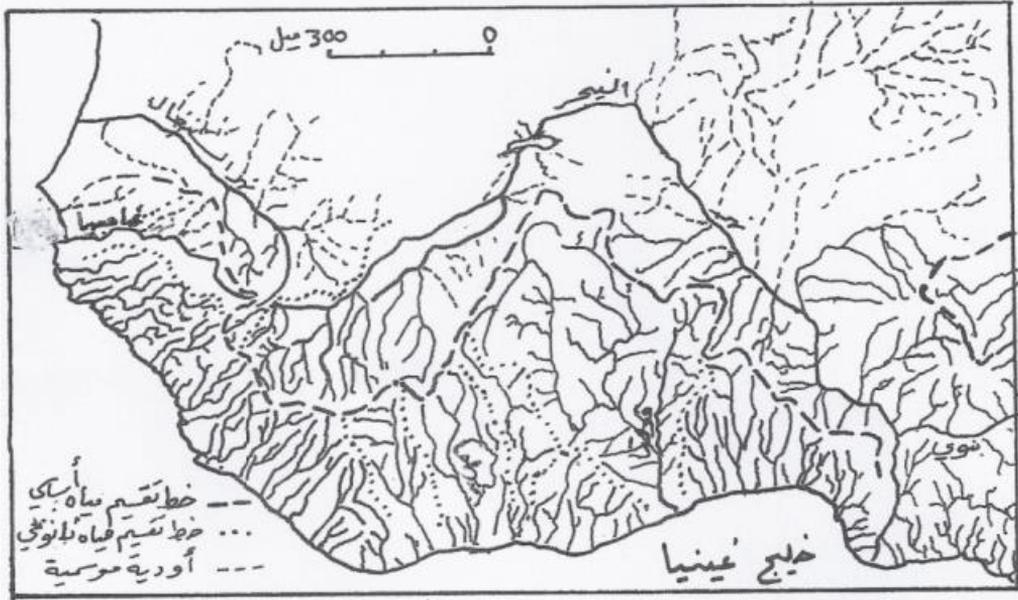
3- تتميز أنهار هذا الإقليم بالتذبذب في صبيبها، ويعود ذلك إلى التذبذب في كميات الأمطار الساقطة على أحواضها، والتي تتركز بين شهري مايو ونوفمبر، ولذلك فهي لا تصلح للاستغلال في مجال الطاقة والنقل إلا إذا تم التحكم في مياهها، وأقيم عليها السدود لهذا الغرض، وقد يكون من أبرز أنهار الإقليم في هذا المجال نهر الفولتا، الذي أقيم عليه في مجراه الأدنى (في غانا) سد أكوسومبو (Akosombo) سنة 1964، بارتفاع

141مترا، بهدف توليد طاقة كهربائية تصل إلى 880 ميغاوات عند أكوسومبو، و140 ميغاوات عند كبونج، وقد تكون نتيجة لهذا السد بحيرة تبلغ مساحتها 8500 كم² يصل أقصى عرض لها 80كم، وتتغذى مدينة أكرا العاصمة الغانية والمدن المجاورة بالكهرباء من هذا السد، كما أقيم لهذا الغرض (توليد الطاقة) بعض السدود الأخرى أهمها سد بانداما (Bandama) على نهر بانداما، وسد بايوعلى نهر ساسانديا في ساحل العاج، لكنهما أقل أهمية من السد السابق، وسد كايينجي على نهر النيجر وقد سبق الإشارة إليه.

4- تخترق هذه الأنهار غالبا مناطق مستنقعات وبحيرات ساحلية (لاجون) تغطيها الغابات وتسدها الحواجز الرملية، مما يجعل تلك الأنهار غير صالحة للملاحة حتى عند مصباتها، وقد يكون من أكثرها صلاحية للملاحة نهر روكل (Rokel) الخليجي الذي تقع عليه مدينة فريتاون عاصمة سيراليون، وقد طورت الطاقة الكهربائية في منطقة العاصمة هذه بإقامة سد لتوليد الكهرباء على وادي جوما (Guma Valley).

5- تعترض الجنادل والشلالات مجاري الكثير من الأنهار عند انحدارها من الهضبة نحو السهول الساحلية، وعلى بعد يتراوح بين 30-60كم من الساحل، مما يجعل تلك الأنهار غير صالحة للملاحة أيضا، ومن الأمثلة على ذلك أنهار سيراليون: سكارسي الصغير وسكارسي الكبير (Skarsi) (Great) عند حدود سيراليون مع غينيا، ونهري سيللي (Seli) وسيوا (Sewa) (سيراليون وغينيا).

شكل (81): التصريف المائي في غرب أفريقيا



6- وبجانب نهر الفولتا وفروعه: الفولتا الأبيض المنحدر من غينيا من الشمال والفولتا الأسود المنحدر من غينيا أيضا على طول الحدود الغانية العاجية ونهر الأوتي (Oti) من توجو وبوركينا فاسو يجري في غانا أنهار أخرى تنبع من مرتفعات الأشانتي البلورية أهمها نهر تانو (Tano) وبر (Pra)، وبينما ينتهي الأول في مصب خليجي عند الحدود الغانية العاجية، ينتهي الآخر إلى الساحل شرق مدينة تاكورادي (Takoradi).

أما في ساحل العاج فأهم الأنهار بها هي أنهار ساساندر (Sassandra) ودافو (Davo) ويلتقيان ليصبا معا في مصب خليجي واحد، وبانداما (Bandama) وكوموي (Comoe) وروج (Rouge)، وفي بنين نهر وويي (Oueme) ومونوهاهو الذي ينبع من توجو، وفي ليبيريا أنهار سانبول ودوبي (Douobi) ومانو (Mano) وسستوس (Cestos)، ونهر كوروبال في كل من غينيا بيساو وغينيا.

الفصل الخامس

الأحواض الداخلية (حوض بحيرة تشاد)

بجانب الأحواض السابقة هناك مجموعة من الأحواض الداخلية أهمها حوضان ويقعان في منطقة شبه صحراوية جافة هما حوض بحيرة تشاد وحوض أوكافانجو⁽¹⁾:

أولاً: حوض بحيرة تشاد:

جنوب الصحراء الكبرى، ويقع في قاعه بحيرة تشاد التي تتغذى بالمياه من أنحاء حوضها، خاصة الأجزاء الجنوبية منه، حيث ينبع نهر شاري ولوجون.

ينبع نهر شاري من مرتفعات شمال غرب جمهورية أفريقيا الوسطى بمجموعة من الروافد أكبرها رافده أوهام (بحر سارا) وبحر أوك ويتخذ مجراه الاتجاه الجنوبي الغربي مشكلا الحدود بين أفريقيا الوسطى وتشاد ثم ينحرف جهة الشمال الغربي جنوبي مدينة سارا حيث يلتقي رافده أوهام، وعلى مسافة ليست بالبعيدة برافده بحر سلامات الذي ينبع من مرتفعات دارفور بالسودان، ويواصل النهر جريانه حتى مدينة أنجامينا حيث يلتقي نهر لوجون (الذي ينبع من مرتفعات الكاميرون ويتجه نحو الشمال الشرقي ثم الشمال الغربي مشكلا في مجراه الأدنى الحدود السياسية بين الكاميرون وتشاد) وينتهي إلى بحيرة تشاد، ويبلغ طول النهر 1200 كم ومساحة حوضه 548747 كم²، ويمثل صبيبه 90% من موارد البحيرة.

ونظرا للظروف المناخية السائدة وفترات الجفاف الطويلة التي تتعرض لها المنطقة

(1) أشرنا فيما سبق الى وجود حوض داخلي آخر هو حوض بحيرة رودولف (نوركانا) وقد تكلمنا عنه عند حديثنا على البحيرات الانكسارية في القارة.

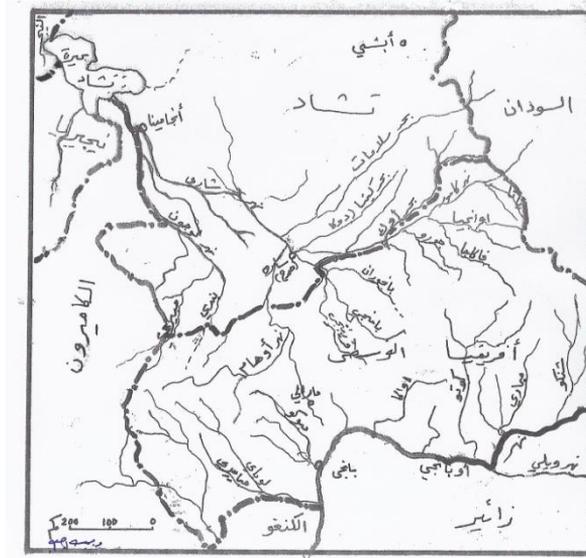
والعديد من المشروعات التي أقيمت على طول مجراه فقد انكشفت واردات النهر إلى درجة كبير أدت إلى انكماش بحيرة تشاد التي كانت مساحتها تزيد في بعض السنوات على 28000 كم² لتصبح اليوم أقل من 6000 كم² ، وقد أنخفاض منسوب البحيرة وتقلصها إلى تغيرات بيئية حادة أنعكست على سكان المنطقة والجغرافيا الحيوية لها ، من هنا كان التفكير ومنذ سنة 1964 بإقامة مشروع إقليمي يستهدف تحويل جزء من مياه نهر أوبانجي (رافد الكونغو) ويتراوح صيبه بين 800-1000 م³/ثانية إلى نهر الأوبانجي لتغذية البحيرة بالمياه والمحافظة على الزراعة والصيد، وشكلت منذ ذلك التاريخ لجنة خاصة هي لجنة بحيرة تشاد تكونت أولا من دول مشتركة في حوض البحيرة وهي تشاد والكاميرون والنيجر ثم التحق بها نيجيريا وليبيا ومصر وأفريقيا الوسطى بعضهم كأعضاء مراقبين إلا أن الفكرة أهملت حتى تسعينيات القرن الماضي عندما أعيد طرح الفكرة من جديد وحددت اللجنة أهدافها:

- 1- تنظيم استغلال مياه البحيرة.
 - 2- الحفاظ على البيئة الطبيعية
 - 3- وقف الجفاف المتصاعد في حوض البحيرة.
 - 4- زيادة واردات نهر شاري من المياه عن طريق تحويل جزء من مياه نهر الأوبانجي، وقد أقر المشروع في مؤتمر دول الحوض في قمة مارس سنة 2008.
 - 5- ضمان الاستقرار السياسي والأمني في المنطقة.
 - 6- تعزيز التعاون بين دول الحوض في مجال تبادل المعلومات التي تخدم أهداف اللجنة والكفاءات وتطوير الإدارة على ان تكون الرئاسة دورية.
- ويهدف المشروع إلى إقامة سدين على نهر الأوبانجي أحدهما في بالامبو والآخر في باريا في أفريقيا الوسطى لزيادة معدل تصريف نهر شاري بمعدل 1.5 م³/ثانية وزيادة مساحة بحيرة تشاد إلى 7500 كم² خلال خمس سنوات وتبلغ تكلفته 14.5 مليون دولار على أن يقوم البنك الأفريقي للتنمية بالإفناق على الدراسات الخاصة بالمشروع.

شكل (82): حوض نهر شاري



شكل (83): نهر شاري وروافده الرئيسية



ثانيا: حوض أوكافانجو⁽¹⁾ (Okavango) في شمال صحراء كلهاري في بتسوانا، ويجري إليه العديد من المجاري المائية التي غالبا ما تكون فصلية أو دائمة قليلة المياه، أهمها نهر أوكافانجو الذي ينبع من هضبة بي (Bie) في أنجولا، وكذلك رافده كويتو (Cuito)، ويشكل النهر عند مصبه دلتا مروحية الشكل تغطيها المستنقعات، وتعتبر بيئة طبيعية مناسبة للحياة البرية، وبها توجد أكثر المناطق جذبا للسياحة في جنوب القارة حيث توجد أوسع المحميات الطبيعية وأكثرها تنوعا بيولوجيا.

(1) انظر المتزهات الطبيعية في القارة.

الباب الرابع

جغرافية المياه العذبة
في بعض الدول الأفريقية

ويشتمل هذا الباب على الفصول الآتية:

- ✍ الفصل الأول: الموارد المائية في جمهورية ملاوي
- ✍ الفصل الثاني: المياه في القرن الأفريقي العربي (الصومال، جيبوتي، أرتيريا)
- ✍ الفصل الثالث: المياه الجوفية في جمهورية غانا
- ✍ الفصل الرابع: المياه في الجمهورية التونسية
- ✍ الفصل الخامس: المياه في موريتانيا

الفصل الأول

الموارد المائية في ملاوي

تقع ملاوي في الجزء الشرقي من القارة الأفريقية بين دائرتي عرض 9،18 جنوبا وبين خطي طول 32،36 شرقا، مطلة على الساحل الغربي لبحيرة ملاوي (نياسا سابقا)، ويفصلها عن المحيط الهندي دولة الموزمبيق، بينما تمتد حدودها الشمالية والغربية مع تنزانيا والجنوبية والشرقية مع الموزمبيق وتبلغ مساحتها 118484 كم²، وقد بلغ عدد سكان البلاد سنة 2009 نحو 15 مليون نسمة، ينتشرون في أنحاء البلاد، ويعيشون في غالبيتهم على الزراعة وتربية الحيوان والصيد (في بحيرة ملاوي والأنهار التي تخترق البلاد وأكثرها أهمية نهرشاير وروافده).

جيولوجية ملاوي:

تقع ملاوي على الكتلة الأفريقية الصلبة في ذلك الجزء الذي تأثر بعوامل تكتونية أدت إلى تحطمه، وظهور الكثير من الانكسارات الطولية والعرضية، والتي أبرزها الأخدود الأفريقي العظيم الذي يبدأ في الجزء الجنوبي منها عند مدينة بيرا على المحيط الهندي، ويمتد شمالا محتضنا بحيرة نياسا الأخدودية.

وعليه فإن البلاد تتركز في معظمها على قاعدة بلورية من صخور نارية ومتحولة، كصخور الجرانيت (الصوان) التي تعود الى زمن ما قبل الكاميري وإلى الزمن القديم (الباليوزوي) الأسفل، وهي كما قلنا تتكون من صخور نارية ومتحولة وسيليسية (كوارتزية) قد تحتوي على الكبريت المعدني.

هذا وقد تعرضت هذا القاعدة خلال العصور الجيولوجية لعملية تجوية متنوعة وتعرية، وتحول خلال فترات تعرضت فيها المنطقة لحركات تكتونية من أشهرها الحركة الموزمبيقية والتي أدت الى تحول في الصخور في جنوب ملاوي.

وعلى طول شاطئ بحيرة ملاوي وفي اجزاء واسعة من وادي نهرشاير رافد الزمبيزي من البحيرة، تغطي القاعدة البلورية بطبقة سميكة من الرواسب الفيضية التي تعود في تكوينها إلى الزمن الرابع، وتحتوي على نسبة عالية من الطين والرمل والسلت وأحيانا الحصى، ويتفاوت سمك هذه التكوينات ومناطق وجودها نظرا للطبيعة المعقدة التي أدت إلى تكوينها كنتيجة لإرسابات المرواح الفيضية والغسيلية (outwashfans) وقنوات النهر والسهل الفيضي، وتمتد في الشمال جبال مواكيت (MwakateRange) وفي الغرب هضبة ناييكا (Nyika).

اما من الناحية التضاريسية والتي تلعب دورا هاما في التأثير على الظروف المناخية والهيدرولوجية السائدة في البلاد، بل وتوزيع السكان بها. ويمكن تقسيم ملاوي الى أربعة أقسام تضاريسية واضحة المعالم:

1. الهضبة.
2. المناطق الجبلية.
3. حافة الانكسار الأخدودي.
4. السهل الأخدودي.

أما عن الهضبة فهي متوسطة الارتفاع تمتد على جانبي الانكسار الاخدودي يتراوح ارتفاعها بين 900-1300 متر فوق مستوى سطح البحر، يعلوها سهولا تحتية خفيفة التموج تخترقها العديد من الانهار والروافد النهرية بأوديتها العريضة والتي يفصلها عن بعضها مناطق مرتفعة، ويتغطى سطح الهضبة بطبقة سميكة من الصخور القاعدية التي تأثرت بعمليات التجوية، والتي تعتبر خزانات هامة للمياه الجوفية.

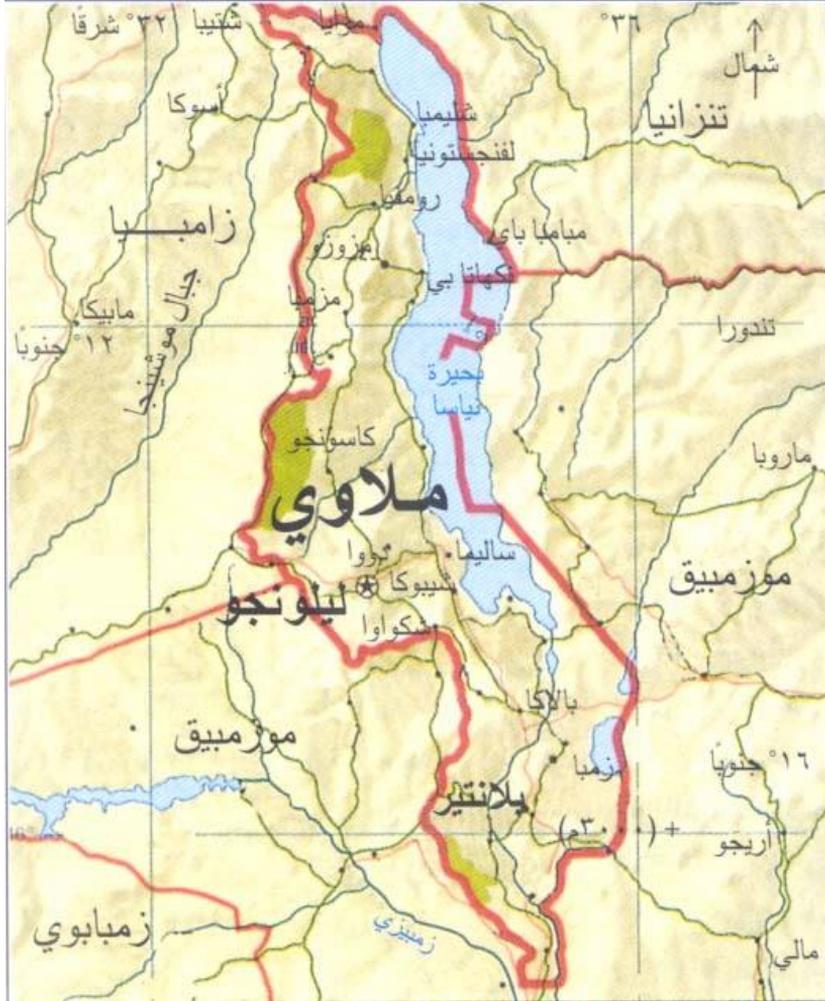
وتظهر المناطق الجبلية فجأة عند أطراف الهضبة وحين تكون الطبقة السفلية المكونة لها صلبة وأكثر مقاومة لعمليات التعرية، وتمتد في اتجاه شمالي جنوبي غالبا، من أبرزها جبال شاير كتلة ملانج (Mlanje) إلى الشرق من نهر شاير ويتراوح ارتفاعها بين 2000-3000 متر، وتبرز في الجزء الشرقي من هذه الكتلة الهضبية والجبلية الحافة الانكسارية (ممثلة في الجانب الغربي للطرف الجنوبي للأخدود الأفريقي العظيم) وتصل في ارتفاعها إلى 2400 مترا في الأجزاء الشمالية منها وعند الحدود الزامبية وتنحدر فجأة من الهضبة نحو الشاطئ الغربي للبحيرة اي نحو وادي ملاوي الانكساري، ووادي نهر شاير ويتعرض هذا الجانب للتعرية الشديدة مما يجعله جرفا صخريا عاريا من التربة غالبا، إلا حيث تسمح الظروف الطبوغرافية والجيولوجية بتجميعها وتكون خزانات مياه جوفية ضحلة قليلة القيمة ومتباعدة، ومن القمم الجبلية البارزة هنا قمة زومبا ويصل ارتفاعها إلى 2134 مترا وفلانجي 3048.

ويتمثل القسم التضاريسي الرابع في السهل الأخدودي الذي يتمثل في ذلك السهل الفيضي الذي يمتد في قاع الأخدود وينحدر تدريجيا ويصل في ارتفاعه إلى 600م فوق مستوى سطح البحر، وفي هذا القسم تتجمع طبقة سميكة من الرواسب الفيضية جعلت إمكانيات تكون خزانات مائية جوفية بها كبيرة.

مناخ ملاوي:

يمكن تصنيف مناخ ملاوي ضمن المناخ المداري الموسمي، الذي يتأثر بموقع البلاد من ناحية وتضاريسها من ناحية أخرى، كما تلعب بحيرة ملاوي دورا ولو قليلا في التأثير على الظروف المناخية في البلاد، وبصورة عامة فإن الحرارة تتراوح هنا بين 22-23 م على السفوح الجبلية و24-26 م في المناطق المنخفضة، وتتميز الحرارة بارتفاعها في الفترة بين نوفمبر وأبريل، مما ادي إلى حدوث تيارات صاعدة وحدثت العواصف الرعدية وسقوط الأمطار الاستوائية التي تبلغ ذروتها في مارس.

شكل (84): جمهورية ملاوي



وتتعرض ملاوي لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية وكذلك الرياح الموسمية الشمالية، مسببة سقوط امطار موسمية تتراوح بين 1500-2000مم على الهضبة، وتزداد عند شاطئ البحيرة إلى 2000-2200مم.

المياه السطحية في ملاوي:

تقدر التدفقات المائية الداخلية السنوية في ملاوي بنحو 18 مليار متر مكعب يضاف إليها 1.1 مليار تصلها عبر الروافد النهرية التي تنتهي إلى بحيرة ملاوي مباشرة أو إلى نهر شاير رافد الزمبيزي في مجراه الأدنى والذي يخرج من الطرف الجنوبي للبحيرة ويجري في وادي انكساري جنوباً إلى أن يلتقي نهر الزمبيزي على بعد نحو 45 كم من الساحل، وهذا يعني أن ملاوي تصدر كميات كبيرة من الماء إلى خارجها، إضافة إلى نهر شاير هناك العديد من الأنهار القصيرة السريعة الجريان والتي تنبع من الهضبة الغربية مخترفة الحافة الشرقية لهذه الهضبة متخذة الانكسارات المتعامدة على الانكسار الرئيسي مجار لها وعلى شكل مساقط لم تستغل بعد ويتركز جريانها في موسم سقوط الأمطار بين نوفمبر وأبريل.

كما تساهم بحيرتي شلوا (Chilwa) ومولبي (Molombe) في توفير المياه اللازمة للزراعة في الأجزاء الجنوبية الشرقية من البلاد، ونظراً لامتداد البلاد الطولي بامتداد بحيرة ملاوي وتركز الأراضي الزراعية التي تستهلك 86% من مجموع المياه المستهلكة في البلاد ونحو 70% من صادرات البلاد⁽¹⁾، والمراكز العمرانية (10% من الاستهلاك) في السهول الغربية المشرفة عليها فإن هذا يسهل استخدامها في الري والصيد والصناعة رغم تخلفها أيضاً، ويبلغ متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة نحو 1814 م³ سنوياً.

المياه الجوفية في ملاوي⁽²⁾:

تتأثر كميات ونوعية وتوزيع المياه الجوفية في ملاوي بالتركيب الجيولوجي وطبوغرافية المنطقة علاوة على الظروف المناخية السائدة بها.

(1) من أهم العوامل التي أدت إلى تخلف البلاد وعدم استغلالهم لثرواتها الطبيعية بما في ذلك المياه الصراع القبلي الذي ساد البلاد حتى سنة 2008

(2) Tds= Total Dissolved Solids

وبدراسة توزيع الخزانات الجوفية في البلاد وأقاليم السطح بها سوف نلاحظ ارتباطا وثيقا بينها، وبصورة عامة فإنه يمكن تقسيم المياه الجوفية هنا إلى ثلاث طبقات مائية (خزانات مائية)

1. خزان قاعدة التعرية

2. خزان المناطق الانكسارية

3. خزانات المناطق الفيضية

1- خزان قاعدة التعرية

وتتركز مياه هذا الخزان في تلك الصخور القاعدية التي تأثرت بالتجوية، وعوامل التعرية المختلفة، خاصة بعمليات الإذابة والتحلل الحراري والكيميائي، فتفتت الصخور الصلبة مشكلة طبقة مفككة مكونة من مواد غير متصلة يطلق عليها محليا اسم سابرولايت (Saprolite)، وتتميز بامتدادها الأفقي، وبغناها بالمياه الجوفية، ويتراوح سمكها بين 5 – 25 مترا، وقد تكون إنتاجية الآبار التي حفرت فيها كبيرة أحيانا، وتعتمد إنتاجية الآبار هنا على تركيب ومكونات هذه الطبقة (السابرولايت)، فإذا ما كانت محتوية على الطين (Clay) فإن ذلك يشير الى عدم توفر المياه بكثرة في آبارها والعكس عندما تكون الرمال والحصى هي السائدة، ومع ذلك فإن إنتاج الآبار هنا يتراوح بين 7 – 10 م³ في الساعة يمكن التحصيل عليها من الآبار التي تخترق افاقا حصوية من السابرولايت، وفي بعض الأماكن يلاحظ تغطية هذه الطبقة (السابرولايت) بطبقة رسوبية فيضية تتكون من الطين والرمال والحصى مما يجعل هذه الأماكن ذات إمكانيات أكبر في مياهها الجوفية، ويمكن أن تكون آبارها أكثر إنتاجية من السابقة، فتزيد على 10 م³ في الساعة.

وفي هذه الطبقة المائية ذات الصخور المجوأة فإن النفاذية تتراوح بصورة عامة بين 5 – 35 م² في اليوم، وتصل قيمة الموصلية المائية (Hydraulic conductivity) بين 0.01 – 1 م يوميا.

أما عن معدلات التغذية لهذه الطبقة فإنها لم تدرس بعد، إلا أن البعض يقدرها بما يتراوح بين 0.01 – 0.001م وهي معدلات منخفضة افتراضاً نتيجة لوجود طبقة من الصخور الطينية (القليلة النفاذية) التي تغلف الطبقة المائية.

ومن الملاحظ أن مياه هذه الطبقة قد تندفع إلى أعلى حتى سطح الأرض مما يدل على أنها محجوزة أو شبه محجوزة ويقرب سطحها من سطح الأرض في المناطق القريبة من الوادي، وبصورة عامة فإن مياه هذه الطبقة مقبولة رغم بعض المشاكل التي تظهر بها في بعض المناطق حيث ترتفع معدلات الأملاح بها.

2. أما عن خزان المناطق الانكسارية فإن الإمكانيات المائية هنا ضئيلة، وغير متصلة، تتواجد في مناطق دون أخرى، ويعود ذلك إلى عدم وجود غطاء صخري مفتت وتعمل عوامل التعرية على إزالته بصورة مستمرة.

3. وتتمتع المناطق السهلية الفيضية في الوادي الاخدودي بطبقة سميكة من الرواسب جعلتها خزانا هاما للمياه الجوفية في ملاوي، ووفق دراسات (SmithCarrington) سنة 1983 فإن مستويات المياه الجوفية في هذا الخزان يتراوح بين 1 – 3متر، وقد بدئ منذ سنة 1983 في دراسة بعض آبار هذا الخزان وغيره من خلال مراقبة الآبار الخاصة بالمراقبة والتي جهزت بمقاييس اوتوماتيكية.

ومن أهم ما يمكن ملاحظته على خصائص مياه هذه الطبقة أن نسبة المعادن بها مرتفعة، وأكثر هذه العناصر نسبة وضرر الحديد والفلوريد والسلفيت والنترات والكلوريد ومجموعة الأملاح الصلبة المذابة (TDS)⁽¹⁾ ورغم ذلك فإنها صالحة لعمليات الري.

أما عن تغذية المياه الجوفية في ملاوي، فهذا يرتبط بعدة عوامل منها كمية التساقط،

(1) Tds= Total Dissolved Solids

والسيلان السطحي ودرجة الانحدار وطبيعة الطبقات الصخرية السطحية من حيث مساميتها ودرجة نفاذيتها، وبصورة عامة قدرت تغذية الخزان الجوفي في الرواسب الفيضية بما يتراوح بين 1 - 7%.

المياه الجوفية بين الاستنزاف والاستثمار المخطط:-

تقدر بعض الدوائر والدراسات أن ملاوي تتمتع بمياه قد تكون وفيرة إذا ما قورنت بدول أفريقية أخرى إذ يبلغ متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة بها نحو 3000م³ سنويا⁽¹⁾، ولو أن هذه الكمية تتفاوت من فصل إلى آخر، ومن منطقة إلى أخرى في البلاد، وتتوفر هذه المياه من نهر شاير وروافد أخرى دائمة الجريان، ومن بحيرة ملاوي.

وتلعب المياه الجوفية دورا هاما وحيويا في المناطق التي تقطعها الأودية الموسمية والتي تنتهي إلى مستنقعات داخلية، وحيث تتعرض للجفاف لمدة ستة أشهر، وخلال هذه الفترة يكون اعتماد السكان كليا على المياه الجوفية في المناطق الريفية وبعض المراكز العمرانية.

ونظرا لعدم وجود سياسة مائية مستقرة ومخططة جيدا في البلاد، يقوم المواطنون والشركات الخاصة والعامة أيضا بحفر الآبار بدون تصاريح وموافقات وبدون إعلان، مما يجعل التحكم فيها ومراقبتها أمرا غير ممكن، وقد قدر عدد تلك الآبار المحفورة بنحو 16000 بئر، يعتمد عليها 5.5 مليون نسمة كمصدر آمن للمياه، بينما تم حفر أكثر من 25000 بئر مجهزة بمضخات يدوية تعتبر مياها غير آمنة كما قامت شركة دونورز (Donors) الخاصة وبعض الإدارات الحكومية بحفر العديد من الآبار أيضا.

وهكذا تتعرض المياه الجوفية لعملية استنزاف شديدة من قبل السكان، في الوقت الذي تعاني فيه هذه المياه من نقص في التغذية، لنقص في كمية الأمطار الساقطة كما حدث في عام 1992/1991 عندما تعرضت البلاد لموجة جفاف أضرت كثيرا بالاقتصاد

(1) Mkandawire, Op.cit, P 12

والسكان، واضطرت الدولة إلى إقامة العديد من خطوط الأنابيب لنقل المياه من الأنهار إلى المدن وإلى المناطق الزراعية حيث جفت آبار المزارعين.

إن سن التشريعات والقوانين المنظمة لاستغلال المياه الجوفية وكذلك التعرف على خزانات المياه الجوفية ومراقبتها ومعرفة خصائصها، واستعمال التقنيات التي يمكن أن تناسبها، علاوة على تعاون ملاوي مع دول الجوار بهذا الصدد، سوف يكون حلا ناجحا لمشكلة المياه في هذه البلد الأفريقي، ويبدو لنا أن ملاوي تسير على هذا الطريق بخطى حثيثة خاصة بعد ان جعلت لهذا المورد الهام وزارة خاصة، هي وزارة تطوير المياه، ووضعت الخطط لتوفير المياه الصالحة للشرب في المراكز الحضرية.

الفصل الثاني

الموارد المائية في القرن الأفريقي العربي

يحتل القرن الأفريقي ثلاث أقطار عربية هي: الصومال (638000 كم²) وإرتريا (117600 كم²) وجيبوتي (23000 كم²)، بمساحة إجمالية تبلغ نحو (778000 كم²)، قد تصل إلى أكثر من (850000 كم²) إذا ما أضفنا إليها مساحة إقليم أوجادن الذي يشكل جزءاً لا يتجزأ من الصومال أرضاً وشعباً، وتبلغ مساحته نحو (72000 كم²)، ويقع اليوم تحت الاحتلال الأثيوبي.

يمتد هذا الإقليم على طول السواحل الجنوبية الغربية للبحر الأحمر لمسافة (1100 كم²) وعلى خليج عدن لمسافة (1200 كم²) وعلى المحيط الهندي لمسافة (2200 كم²)⁽¹⁾، فهي تحتل بذلك موقعاً استراتيجياً هاماً على طريق الملاحة العالمي عبر قناة السويس، ولهذا فإنه ليس غريباً أن تقع هذه المنطقة ضمن مناطق الصراع الاستعماري لبسط النفوذ، فتقاسمتها كل من إيطاليا (1836) وبريطانيا (1883) وفرنسا (1884)، وأثيوبيا منذ 1952 بعد تكون الاتحاد الفدرالي الأثيوبي رغم معارضة سكانها.

يقطن هذه المنطقة نحو 13 مليون نسمة موزعين كما يلي: 9 م في الصومال، و 3.5 م نسمة في إرتريا و 0.5 مليون نسمة في جيبوتي، نضيف إليهم سكان إقليم أوجادن من الصوماليين، وترتفع بين السكان معدلات النمو، فتشير بعض الدراسات إلى أن هذا المعدل قد بلغ في الفترة بين 1961 – 1967 نحو 4.1%⁽²⁾ إلا أنه أنخفض في السنوات

(1) Encyclopedia Geog. Op. cit. P. 254

زياد الحافظ " أزمة المياه في الوطن العربي "، معهد الأنماء العربي، بيروت، 1981، ص 66.

(2) UN. Demographic Year book, 1995 ,PP 126 – 131.

الأخيرة إلى نحو 2% أو أقل من ذلك خاصة في الصومال⁽¹⁾، ويعود ذلك إلى ما تعرضت له البلاد من أزمات سياسية وصراع قبلي على السلطة، أو نتيجة لحرب الاستقلال التي خاضتها إرتريا ضد المحتلين الإثيوبيين الذين مارسوا حرب إبادة ضدهم، ويتركز هؤلاء السكان في المناطق الساحلية وأودية الأنهار كشبيلي وجوبا مثلما هو في مدن مقديشو وبربرة وجيبوتي ومصوع وعصب ووقسمايو وجوهر، كما أنه قد يظهر تركيزات هامة للسكان على الهضاب والمرتفعات الداخلية كما هو الحال في أسمرة التي تقع على ارتفاع (7700) قدم⁽²⁾ وهرجيسة (أنظر الشكل).

شكل (85): القرن الأفريقي



(1) B. Stanley & D. Stamp , Op.cit, P. 204.

(2) جودة، مرجع سبق ذكره، ص 290 .

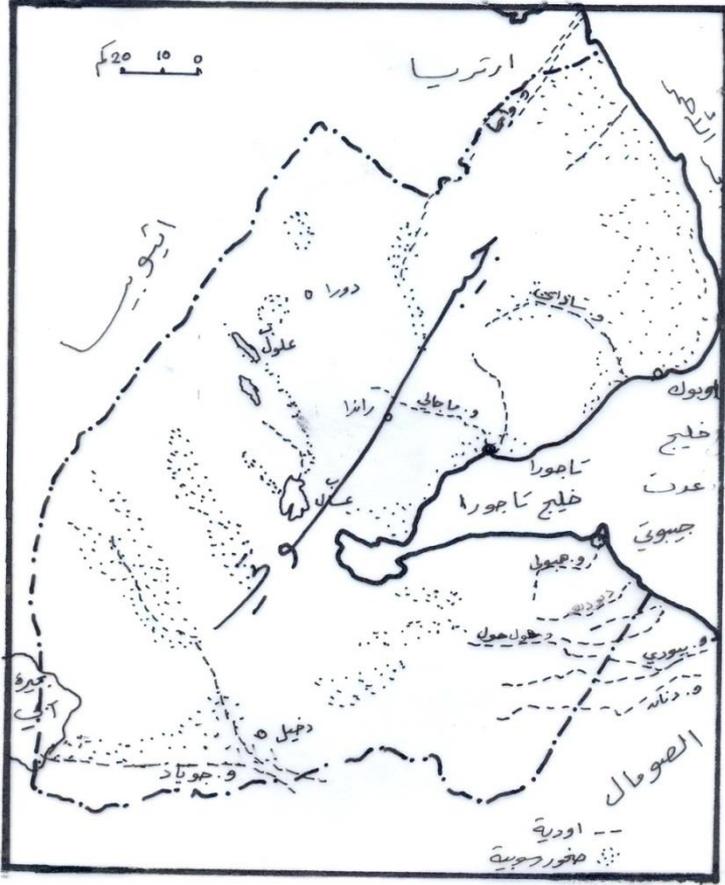
الجغرافيا الطبيعية للإقليم:

يتميز سطح هذا الجزء من الوطن العربي بتعقيده، نتيجة لما تعرض له من حركات تكتونية وثورانات بركانية وما نجم عنها من مظاهر جيومورفولوجية، وبصورة عامة فإنه يمكن تقسيم سطح المنطقة في أقاليم رئيسية من أبرزها: السهل الساحلي الضيق الذي يمتد على الساحل في كل من الأقطار الثلاثة، وتغطيه في أجزاء واسعة منه كتبان رملية وصخور رسوبية أخرى، هذا ويبرز في الأجزاء الداخلية في الإقليم مقدمات الهضبة الحبشية على شكل هضاب وسلاسل جبلية قد تزيد في ارتفاعها على 7000 قدم كما هو في هضبة (الدناكل) في إرتريا وإقليم (أوجادن) في الصومال، كما قد تظهر بالمنطقة بعض الأحواض التكتونية والسلاسل الجبلية المشرفة على الساحل، كما في شمال الصومال وتزيد في ارتفاعها على 3000 قدم.

يسود هذه المنطقة في معظم أجزائها مناخ صحراوي وشبه صحراوي لوقوعها في منطقة ظل المطر للهضبة الإثيوبية، وهذا هو الحال في إرتريا وجيبوتي أو لأنها تقع في نطاق هبوب رياح موازية للساحل مثلما هو الحال في الصومال شمال خط الاستواء، وهكذا تنخفض معدلات التساقط، فتتراوح بين 100 – 150 مم سنوياً في معظم أجزاء المنطقة، تصل في الصومال شمال دائرة عرض 05 شمالاً إلى 250 مم وإلى 400 مم في جنوبه (هرجيسة 375 مم، مقديشو 400 مم⁽¹⁾)، ولو أنها قد تزداد على المرتفعات الصومالية في الشمال إلى 500 مم وبينما تبلغ في كميتها نحو 500 مم في منطقة تيجرعند الحدود الإرترية ينخفض إلى 75 مم عن البحر الأحمر، وإلى 60 مم في (بربره) على ساحل خليج عدن⁽²⁾، وتقل القيمة الفعلية للأمطار هنا نتيجة لارتفاع معدلات الحرارة التي تتراوح بين 25-35°م، وقد تزيد عن ذلك في المناطق المنخفضة وفي معظم السنة مما ينجم عنها ارتفاع معدلات البخر.

(1) د جودة حسنين جودة "مرجع سبق ذكره" ص 291 .

شكل (86): جيوتي، بعض المظاهر الطبيعية



وعليه فإن الغطاء النباتي السائد هنا هو الحشائش، خاصة منها الجافة، وبعض الأشجار الصحراوية، ومن ثم فإن الحرفة الرئيسية للسكان هي رعي الإبل والأغنام والماعز، وجمع الصمغ واللبان والعسل وشمعه، وقد تربى الأبقار في أودية الأنهار وحيث تغزر الأمطار، وهكذا ونتيجة للظروف الطبيعية، لا يظهر بهذا الإقليم العربي أي سيلان مائي سطحي مستديم ذو أهمية باستثناء بعض الأودية الموسمية وتخص هنا خوري بركة والجاش اللذان ينبعان من إرتريا ويصبان في السهول السودانية، هذا بينما تمثل الأنهار

والأودية الوافدة إليها أهم مظاهر السيلان السطحي بها، ونخص بالذكر هنا نهري شبيلي وجوبا في الصومال وأودية موسمية تصل إلى جيبوتي وإرتريا من الهضبة الحبشية قد يكون من أبرزها نهر اواش الذي ينتهي إلى بحيرة أبي على الحدود الغربية لجيبوتي، ويبلغ معدل تصريفه السنوي 2.5 مليار متر مكعب.

مصادر المياه في المنطقة:

سوف نقصر حديثنا هنا على مصدرين للمياه هما المياه الجوفية والمياه السطحية:

أولاً: المياه الجوفية

تتمتع هذه المنطقة بعدد من الأحواض المائية التي تختزن في طبقات جيولوجية مختلفة وعلى أعماق متفاوتة، ساهمت العديد من الأقطار العربية والأجنبية في تمويل مشروعات البحث عنها وتقييمها منذ الخمسينيات ولم تستكمل تلك الدراسة بعد.

المياه الجوفية في الصومال:

توجد المياه الجوفية هنا مخزنة في عدة تكوينات جيولوجية أهمها تلك الصخور البركانية التي تعود إلى عصري البليستوسين والبلايوسين (تكوين عدن) وفي طبقات من الحجر الرملي الكونجومي راتي الميوسيني الأليجوسيني (تكوين حافون)، وكذلك في الطفوح البازلتية الأوليغوسينية وفي الحجر الجيري الدولوميتي الأيوسيني حيث تكثر ظاهرة الكارست، علاوة على تلك الطبقات المائية التي تتركز في التكوينات الرملية والفيضية الحديثة التكوين، ويمكن تقسيم الصومال في عدة أحواض مائية أهمها⁽¹⁾:

1- الإقليم الشمالي الجبلي عند أقدام الحافة الجبلية الحبشية والمرتفعات المحلية، حيث توجد طبقات مائية غير محصورة تمتاز بجودتها، رغم ما يعيبها، كوجودها على أعماق

(1) UN, Op.cit., no 19 PP 245 – 247

بعيدة وإمكاناتها القليلة إلا حيث تتوفر لها تغذية من مناطق جريان المياه السطحية.

2- إقليم أوجادن وحوض دارور (Dorror)، ويخترق هذه المنطقة الروافد العليا والوسطى لنهر شبيلي وأودية أخرى، مما يوفر للمياه الجوفية هنا تغذية مستمرة، ولهذا يتميز هذا الإقليم بكميات وفيرة من المياه الجوفية المتجددة في طبقات غير محصورة تتركز في صخور رملية وفيضية، وقد يعيها وجودها أحيانا في تكوينات قليلة المسامية والنفاذية مما يجعل إنتاجية الآبار شبه الارتوازية منخفضة.

3- حوض بايدوه (Baidoa) ويقع إلى الجنوب من الحوض السابق، ويتمتع بقدر كبير من التغذية في طبقاته المائية الجوفية السطحية (الفيضية) والتي يصل سمكها إلى نحو 3 متر، وحيث تحفر الآبار التقليدية القليلة العمق، إلا أن منسوب مياهها ومقدار تصريفها يرتبط بمواسم الأمطار وبمقدار الضخ منها، لهذا قد تتعرض هذه الطبقات لتداخل المياه المالحة في حالة زيادة الضخ منها، كما أن هذا الحوض غني بطبقات مائية ارتوازية عميقة يمكن استغلالها.

4- المياه الجوفية في الصخور الرسوبية الفيضية في أحواض الأودية والأنهار، وتتميز بتجدها مثلما هو الحال في حوضي شبيلي وجوبا، حيث تم دراسة بعضها ولم تستغل حتى الآن الاستغلال الجيد، وبصورة عامة فإن مياهها غالبا ما تكون غير عميقة (أقل من 100 م) وذات نوعية جيدة، خاصة تلك الموجودة في التكوينات الرملية الساحلية وقرب نهري شبيلي وجوبا وعند بايدوه.

وبصورة عامة يقدر أن مجموع كميات المياه الجوفية المتجددة في أراضي الصومال بنحو 3.3 مليار متر مكعب⁽¹⁾ وتمثل مصدراً هاماً للمياه في أنحاء واسعة من الصومال، فهي علاوة على أنها مصدراً لمياه الشرب في المناطق الحضرية وللصناعة أيضاً التي تستخدم

(1) د جمعة طنطيش "المياه العربية في القرنين الأفريقي وموريتانيا" مجلة الآداب والعلوم، العدد الثنتي، المرح، 1998، ص 129 (1) شوقي أسعد، مرجع سبق ذكره، ص 21.

كميات كبيرة من المياه خاصة في صناعة السكر (بمعدل 300 م³ لكل طن من السكر المنتج) وحيث يقدر متوسط استهلاك الفرد في هذا القطاع 40 م³ سنوياً (مقابل 2 م³ في جيبوتي المجاورة)⁽¹⁾. علاوة على ذلك فإن المياه الجوفية تعتبر المصدر الأساسي للمياه اللازمة لسقي الحيوانات المرعاة في الصومال والتي تعتبر عماد الاقتصاد الصومالي والمكونة من 6 مليون جمل، 5 م من الأبقار، 13 م من الأغنام و 12 م من الماعز⁽²⁾ تعتمد في غالبيتها على الآبار التقليدية، كما تستخدم المياه الجوفية في الزراعة بكميات كبيرة بعيداً عن مصادر المياه السطحية.

وتقدر الأجهزة المختصة بالأمم المتحدة أن 60% من مياه الآبار في المناطق الحضرية و20% من مياه آبار الريف هي ذات مياه مناسبة وبكميات كافية⁽³⁾ وهذا يعني أن الغالبية الكبرى من مياه الآبار في المناطق الريفية قد تكون ملوثة سواء بفعل ارتفاع معدلات ملوحتها أو نتيجة لتلوثها بيئياً، ولا تصلح كثيراً للاستخدام البشري.

وتتعرض المياه الجوفية في الصومال، خاصة منها تلك المستخدمة في سقي الحيوانات، والتي تؤخذ من آبار ضحلة، تتأثر بحالات الجفاف التي قد تسود في بعض السنوات مثلما حدث في موسم 1970/1971، وفي موسم 1984/1985 عندما لم يجد 70 – 80% من القطيع الصومالي ماء كافياً للشرب مما أدى إلى هلاك 1/3 ذلك القطيع رغم ما بذلته الحكومة آنذاك من جهود ومساعدات دولية لتفادي تلك الكارثة بتوفير خزانات المياه في الأجزاء الشمالية منها⁽⁴⁾.

(1) شوقي أسعد، مرجع سبق ذكره، ص 21

(2) FAO, Production Yearbook 1994. PP 189 – 192

(3) UN, Op.cit.No. 19, P. 248.

(4) Lewis, Op.cit P 895.

المياه الجوفية في جيبوتي:

بدأت إدارة موارد المياه بوزارة الزراعة برنامجاً لتطوير موارد المياه الجوفية وتنظيم استغلالها منذ سنة 1979، وأكدت الدراسات أن هناك نوعين من الطبقات المائية في أحواضها:

أ- طبقة مائية توجد في الصخور البركانية حيث تكثر الشقوق والفواصل التي تتسرب عبرها المياه مشكلة خزانات مناسبة لها، إذا كانت تلك الشقوق مليئة بالتكوينات الرملية والجيرية، ويعتبر حوض تاجوره (Tagourah) البازلتي أكبر الخزانات المائية التي تمتد العاصمة بالمياه.

ب- في الطبقات الجيولوجية غير الصلبة وشبه الصلبة في المنخفضات التكتونية الداخلية التصريف غالباً، التي ردمت بالرواسب الفيضية التي قد تتميز ببعض المسامية، وترتبط كميات المياه هنا بسمك تلك الرواسب وقدمها، فأكثرها قدما أكثرها ميهاً، وتوجد أهم طبقاتها في منطقة تاجوره حيث تنتهي أودية داريو (Dareyyo) وماجالي (Magali)، وفي منطقة سوبليلي (Soublali) حيث تنتهي أودية ديدجان دير (Didjan) وويحا (Oueha)⁽¹⁾ وبصورة عامة فإن حجم هذه المياه ومقدار تجددتها يرتبط بسمك الطبقات الحاملة للمياه من ناحية وفيضانات الأودية من ناحية أخرى. وهي عموماً بين المقبولة والممتازة للشرب والأغراض الأخرى، وتلعب دوراً هاماً في توفير مياه الشرب في المدن (جيبوتي أكثر من 30 ألف م³ يومياً ومدن دخيل (Dikhil) وأدبول (Obock) وتاجوره (Tagourah) بين 400 – 500 م³ يومياً لكل منها، وفي سقي الحيوانات 190.000 رأس من الأبقار 62000 من الأبل 1.5 رأس من الأغنام ومثلها من الماعز) وبينما توفر المياه في المدن من آبار عميقة تسقى الحيوانات من آبار ضحلة.

(1) UN. Op.cit, No 19. PP 73 – 74.

ومما يجدر الإشارة إليه هنا أن المناطق الساحلية حيث تتركز المدن وترتفع معدلات الضخ (خاصة حول جيبوتي) تتعرض مياهها الجوفية لتداخل مياه البحر، ومازالت هذه الظاهرة قيد الدراسة.

المياه الجوفية في إرتريا:

في هذا الجزء من القرن الأفريقي والذي أعادت أثيوبيا سيطرتها عليه نهائياً في أعقاب الحرب العالمية الثانية وهزيمة إيطاليا المحتلة له، لم تستقر الأوضاع السياسية بعد إلا بعد حصوله على الاستقلال سنة 1990 ونتيجة لذلك لم يحظ الإقليم باهتمام كبير في مجال الدراسات المائية مثلما نالته المياه السطحية في أثيوبيا منذ مطلع القرن، ومن ثم فإن المعلومات عن مصادر المياه الجوفية بها ضئيلة.

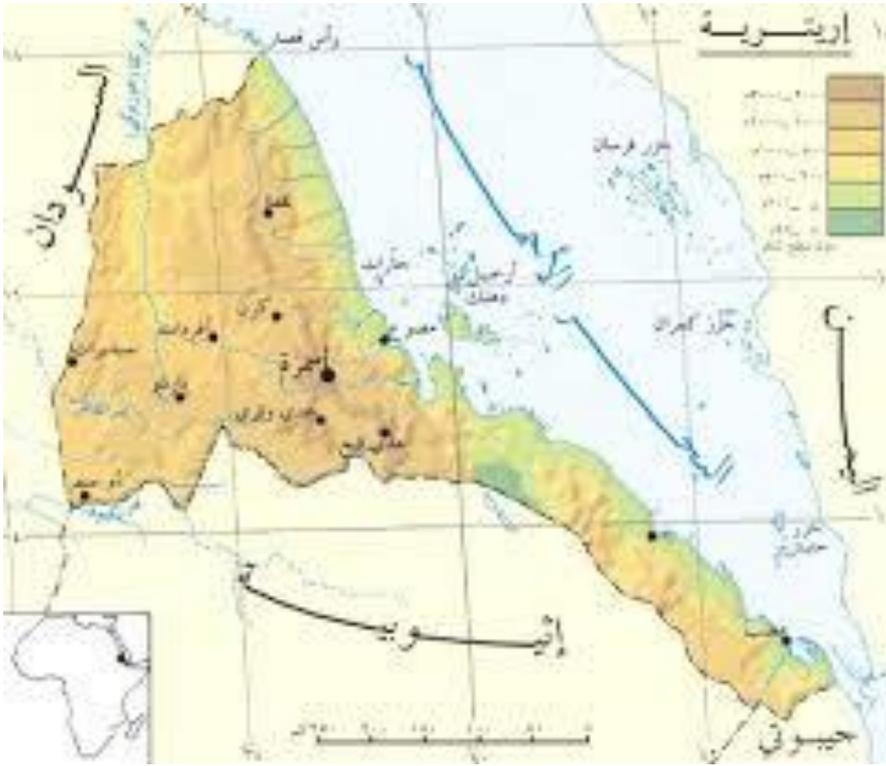
وبصورة عامة فإن المياه الجوفية هنا لا تختلف عن تلك الموجودة في جيبوتي المكمل لها جنوباً، فهي تختزن في أنواع مختلفة من التكوينات يمكن تبينها في الخريطة الهيدروجيولوجية والتي يظهر فيها أن أكثر الطبقات المائية الجوفية انتشاراً هي تلك الموجودة في الصخور البلورية والمتحولة التي تعرضت للتشقق والفواصل بفعل تكون الأخدود الأفريقي العظيم، وتتجمع هنا المياه التي قد تتعرض للتجدد ولو بنسبة قليلة بفعل الجريان السطحي غير المنتظم في أودية مارب / الجاش وخور بركة وغيرها، وتنخفض إنتاجية آبارها إلى 1/2 لتر / ثانية.

وتعتبر خزانات المياه الجوفية المتركرة في الحجر الرملي والتكوينات الرسوبية الفيضية ذات أهمية أيضاً في الأجزاء الساحلية في شمال البلاد وجنوبها، ورغم ما يعيها من قلة تجددتها إلا أن مسامية الصخور ونفاذيتها وقلة عمقها يجعل إمكانية استغلالها بطرق تقليدية أمراً سهلاً.

أما الصخور الجيرية المؤلفة (تكوين عفار) وحيث تكثر الكهوف الكارستية والتي تنشر في الأجزاء الوسطى والجنوبية من البلاد فتمثل خزانات هامة للمياه، حيث يمتد سطح الطبقة المائية على عمق 80 متر، وتصل إنتاجية البئر إلى 2 لتر / ثانية.

إلى جانب ذلك تظهر بعض الطبقات المائية في الصخور الرسوبية الفيضية وفي دلتاوات الأودية وفي المنخفضات التكتونية وعلى أعماق قليلة تصل إلى 15 متراً، وتصريف قد يصل إلى 10 لتر في الثانية، وتتميز هذه المياه بصالحيتها للشرب والري⁽¹⁾.

شكل (87): ارتريا طبيعية



(1) UN. No 19 P 86.

وبصورة عامة تتميز المياه الجوفية في هذا الجزء من الوطن العربي بأقطاره الثلاثة بعدة خصائص وعيوب مشتركة:

- 1- انخفاض كميات المياه الجوفية المتجددة في الأحواض المائية عامة، ويقدرها البعض بنحو 4.5 مليار م³ يتركز نحو 3.3 مليار منها في الصومال.
- 2- تستخدم المياه الجوفية للزراعة والرعى وأحياناً للشرب باستخراجها من آبار ضحلة تتأثر بسقوط الأمطار والجريان السطحي مما يعرضها للنضوح في المواسم الجافة ويترتب على ذلك مخاطر كبيرة.
- 3- تركز المياه الجوفية في المنطقة الساحلية على طبقة من المياه المالحة مما يعرضها للتداخل معها وتلويثها إذا بولغ في عمليات استخراجها.
- 4- مازالت المياه الجوفية في الأقطار الثلاثة بحاجة إلى دراسات معمقة لتقييمها وهذا لن يتم إلا بمساعدات عربية وأجنبية وقيام سلطات مركزية تضع البرامج وتشرف على تنفيذها.

المياه السطحية:

قلنا إنه نتيجة لسوء توزيع الأمطار وانخفاض معدلات تساقطها بصورة عامة، ونتيجة لموقع بلدان القرن الأفريقي بالنسبة لهضبة الحبشة ولمظاهر السطح بها، فإنه يظهر بها سيلان سطحي محلي منخفض التصريف عموماً، قد يكون من أبرز مظاهره في شمال إرتريا حيث تنبع وتجرى أنهار مارب / جاش وبركة منحدره نحو سهول السودان في اتجاه البحر الأحمر، وحيث يبلغ متوسط تصريفها نحو 2 مليار متر مكعب من المياه سنوياً، هذا بينما تمثل الأودية القومية الأخرى أهمية أقل بكثير، ومن أبرزها: وإيما (Weima) وساداي (Sadai) وهمبولي (Habouli) وعتار (Atar) ودارور (Darror) في الشمال الصومالي في خليج عدن والمحيط الهندي، وعندابا (Aindaba) وعلول (Alol) وداريو (Daryyo) وماجالى (Magali) في جيبوتي ومنها ما ينتهي إلى السهول الساحلية وخليج عدن

ومنها ما ينتهي في منخفضات داخلية كمنخفض بحيرة عسال (Assal) علاوة على أودية عديدة في إتريا، لم تحظ جميعها بالدراسة رغم الحاجة الماسة إلى مياهها، وتتميز جميعها بموسمية جريانها وقلة تصريفها وكثرة رواسيها.

حوضي خور مارب / الجاش وخور بركة:

يعتبر هذان النهران الموسميان من أهم الأنهار القومية في القرن الأفريقي العربي، ذلك أنهما ينبعان وينتهيان في أرض عربية، ويحتلان أهمية كبيرة كمصادر للمياه في كل من إتريا والسودان، ففي أحواضهما تم تطوير أنظمة حديثة للري في كلا القطرين العربيين، مما أدى إلى ظهور زراعة متطورة عمادها القطن والذرة بأنواعها وبعض المحاصيل الحقلية الأخرى.

يمثل نهر مارب المجرى الأعلى لخور الجاش، وينبع من منطقة هضبية جنوب مدينة أسمرة، وينحدر جهة الجنوب والجنوب الغربي ثم الشمال الغربي إلى أن ينتهي في دلتا مروحية فيضية شمال مدينة كسلا بالسودان، وتبلغ مساحة حوضه نحو 23700 كم³ ومتوسط تصريفه السنوي 0.6 مليار متر مكعب⁽¹⁾.

أما خور بركة فينبع من المرتفعات نفسها التي ينبع منها نهر مارب ولكن إلى الشمال من مدينة أسمرة عند كارن، وينحدر في اتجاه الشمال الغربي مخترقاً الحدود السودانية لينتهي في السهول الساحلية عند البحر الأحمر عند مدينة طوكر، وقد يبلغ بمياهه البحر الأحمر في بعض السنوات وتبلغ مساحة خور بركة نحو 41000 كم²، ويصل تصريفه السنوي إلى 1.3 مليار متر مكعب، مما يجعله في المرتبة الثالثة بين الأنهار العربية في القرن الأفريقي⁽²⁾.

ويعتبر هذان النهران بالإضافة إلى بعض روافد نهر عطبرة الذي ينتهي إلى نهر النيل من الأنهار القومية التي تمثل البوتقة التي يمكن أن يجرى فيها التفاعل والتعاون بين الأقطار العربية في هذه المنطقة الحيوية.

(1) Ibid

(2) Wabi (وبي) بلغتة السكان في الإقليم تعني نهر

الهضبة الحبشية مصدر أساسي للمياه في المنطقة:

تعتبر الأنهار والأودية الوافدة من الهضبة الحبشية هي الأكثر وفرة في مياها، ومن ثم الأكثر أهمية كمصدر للمياه في المنطقة رغم أنها تعتبر ضحلة وقليلة المياه إذا قورنت بتلك الأنهار الحبشية التي تنتهي إلى حوض النيل بالسودان.

ويبرز هنا دور الهضبة الحبشية في الإمداد بالمياه لتلك المنطقة العربية في شرقها وجنوبها الشرقي مثلما هو في غربها وشمالها الغربي، ويقدر أن نحو 6.5% من مجموع المياه الساقطة على الهضبة تنصرف في هذا الاتجاه نحو المحيط الهندي وخليج عدن والبحر الأحمر، يجري معظمها نحو المحيط الهندي في نهري جوبا وشبيلي 6.5 مليار م³، ولا يتعدى نصيب البحر الأحمر منها أكثر من 0.2 مليار متر مكعب. هذا علاوة على أهمية الهضبة في تغذية خزانات المياه الجوفية في المنطقة العربية من القرن الأفريقي من خلال تلك الأودية المنحدرة فيها، ومن أبرزها نهر أوأش (Awash) الذي تنصرف مياهاه إلى بحيرة أبي (Abbe) التي تخترقها الحدود الأثيوبية الجيبوتية، ويبلغ معدل تصريفه نحو 2.5 مليار متر مكعب سنوياً، نضيف إلى ما سبق أهمية إقليم اوجادن كمصدر للمياه السطحية والجوفية (في مساحة قدرها 72000 كم²).

نهري جوبا وشبيلي :

ينبع نهر جوبا من مرتفعات مندبيو في جنوب شرق الهضبة الحبشية على ارتفاع نحو 4000 متر بعدة روافد منها جسترو (Wabi Gestro)* وجينول / داريا – (Genale Darya) وداوا (Dawa)، وتبلغ مساحة حوضه 168000 كم²، ويصل متوسط تصريفه السنوي نحو مليار متر مكعب⁽¹⁾، تعترضه العديد من الشلالات في مجراه الأعلى وكثير من الجزر الرملية في مجراه الأدنى مثل جزر تواما ومحباسا تلتقي تلك الروافد قرب الحدود الأثيوبية

(1) UN Op.cit. P86.

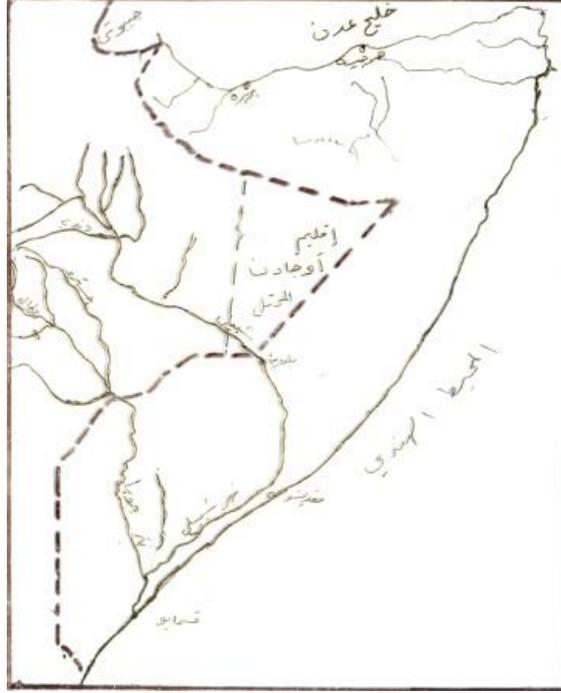
الصومالية في إقليم اوجادن، مشكلة نهرا واحداً يتجه بصورة عامة نحو الجنوب ليصب في المحيط الهندي عند مدينة قسمايو، ويبلغ طوله في الصومال نحو 875 كم ومساحة حوضه الإجمالية 275000 كم² وتعتبر المنطقة التي يخترقها النهر في مجراه الأوسط من أخصب الأراضي الصومالية قامت بها تنمية زراعية سرعان ما توقفت نتيجة الحرب الأهلية.

أما نهر شبيلي فينبع ليس بعيداً عن منابع نهر جوبا إلى الشمال الشرقي منه من هضبة هررعلى ارتفاع 3300 متراً بعدة روافد منها شبيلي (Shebeli)، وشانين (Shanan)

شكل (88): نهر شبيلي عند مصبه



شكل (89): الصومال (نهر شبيلي وجوبا)



وجاليتي (Galette) وفاتان (Fatan)، وتقطع هذه الروافد الأجزاء الشرقية من الهضبة الحبشية في اتجاه الجنوب الشرقي، إلا أنه يضطر للانحراف في مجراه نحو الجنوب الغربي على بعد 20 كم² الساحل نتيجة لاعتراض نطاق من الكثبان الرملية لمجراه، ويخترق السهل الساحلي موازياً للساحل لمسافة تزيد عن 400 كم، حيث يختفي مجراه تحت غطاء رملي لمسافة تزيد على 30 كم ثم يعود للظهور مرة أخرى، وتعرضه هنا المستنقعات التي قد تعرقل وصوله مياهه في بعض السنوات إلى نهر جوبا الذي يلتقي معه مشكلاً مصباً خليجياً واحداً، ويعتبر نهر شبيلي أطول أنهار شرق أفريقيا، إذ يبلغ طوله 2488 كم ومساحة حوضه 300000 كم²(1)، ويبلغ معدل تصريفه السنوي نحو 2.5 مليار متر مكعب.

(1) Encyclopedie géographique,P712

ويلاحظ على هذين النهرين ما يلي:

1- أنهما لا يستقبلان أي روافد هامة في الأراضي الصومالية ومن ثم فإن جل مياههما وافدة من الحبشة.

2- التدفق الهام للنهرين يتم في المجاري العليا لهما، أي في المناطق الحبشية ويقل متوسطه كلما اتجهنا جنوباً في الأراضي الصومالية.

3- على الرغم من أن المجرى الأعلى لنهر شبيلي أكثر اتساعاً من نهر جوبا وأكثر منه اتساعاً في مساحة حوضه، إلا أن جوبا أكثر تدفقاً (يعادل مرتين كتدفق نهر شبيلي) ويعود ذلك إلى غزارة الأمطار الساقطة على حوضه مقارنة بتلك الساقطة على حوض شبيلي، وكذلك إلى التركيبات الصخرية لمناطق منابعه، إذ يسود هنا صخور صماء بينما يجري نهر شبيلي في مناطق ذات صخور رسوبية تسمح بتسرب المياه⁽¹⁾.

4- نتيجة لتذبذب الأمطار على منابع النهرين، وفقدان جزء من مياهها بالبخر والفيضان والتسرب في مجاريها العليا، علاوة على الاستخدام البشري لمياهها وتخزين جزء منها بواسطة سدود أقيمت على مجريها، لهذا كله فإن معدلات التدفق تكون منخفضة في مجاريها السفلى إلا في بعض السنوات الغزيرة الأمطار مثلما حدث في موسم 1998/1997 ونجم عنها فيضان نهري جوبا وشبيلي وطغيان مياهها على مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية في المجرى الأوسط والأدنى لهما وعند التقائهما، مما ترتب عليه موت عدة مئات من السكان وتشريد عشرات الآلاف منهم، وغرق آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية وتلف المحاصيل وموت الحيوانات، مما دفع بالأمم المتحدة إعلان تلك المنطقة منكوبة تستحق المساعدة.

5- المواسم الغزيرة الأمطار التي قد ينجم عنها فيضانات مدمرة على طول مجريهما مثلما حدث في موسم الأمطار 1998/1997 ونجم عنها الفيضانات خاصة في نهر شبيلي،

(1) UN. Op.cit. No.10, pp. 274 – 275 .

كميات كبيرة من الرواسب أكثرها من السلفات نتيجة لتحلل الجبس الحديدي، والغرين في المواسم المطيرة التي تعقب فترات جفاف.

شكل (90): فيضان نهر شبيلي على مدينة بلدوين



وبصورة عامة فإن متوسط التصريف السنوي للنهرين يصل إلى 6.5% مليار متر مكعب (4 مليار لنهر جوبا و 2.5 مليار لنهر شبيلي)⁽¹⁾.

6- لأجراء عمليات القياس لكمية التدفق في النهرين أقيم العديد من المنشآت والمحطات الهيدرومترية (ثمان محطات) بنى أقدمها سنة 1925 في موقع جوهر (GIOHER) على نهر شبيلي، وأخريتان أقيمتا سنة 1951 في لف جانين (Lugh Ganane) على نهر جوبا وبلدوين (Beldwen) على نهر شبيلي، ثم أقيمت محطات أخرى سنة 1963م.

(1) UN. No 10, p. 87

7- للاستفادة من هذين النهريين ولاستغلال مياههما وتطويرهما فقد وضع نهر جوبا تحت إشراف (وزارة التخطيط القومي وتطوير وادي جوبا) ووضع نهر شبيلي تحت إشراف (وزارة الزراعة: إدارة الري واستعمال الأراضي) وقامت هذه الهيئات ببناء العديد من السدود بلغ عددها سبعة على نهر شبيلي وآخران على نهر جوبا، تهدف إلى تنظيم جريان النهريين ودرئ خطر الفيضانات، ورفع مستوى المياه إلى درجة تسمح باستغلالها في الري، أو تخزين المياه للمواسم الجافة، كما يستفاد بها في إحدى السدين المقامين على نهر جوبا لتوليد الكهرباء، وأقيمت قناة للتخلص من مياه الفيضان الزائدة في وادي شبيلي تمتد لمسافة طويلة (أكثر من 1000 كم).

من المشروعات التي بدء في تنفيذها في الصومال منذ سنة 1980 سد جوهر على نهر شبيلي، وكان من المقرر أن يتم إنجازه خلال ست سنوات بتكلفة قدرت بنحو 220 مليون دولار، إلا أن الظروف السياسية التي سادت البلاد قد أخرت إتمامه، كذلك الحال بالنسبة لمشروع بارديرا على نهر جوبا، والذي يهدف إلى تخزين 4 مليار متر مكعب، ويعتبر من أهم المشروعات للتنمية الزراعية في الصومال⁽¹⁾، ويقدر أن جملة المياه الممكن توفيرها من خلال المشروعات على نهري شبيلي وجوبا نحو 8.2 مليار متر مكعب رغم أن ما يمكن توفيره فعلياً 6.8 مليار متر مكعب.

على الرغم من هذه المشروعات فإن مواجهة التزايد السكاني لم تتم بعد، ومن ثم فإن مستوى المعيشة يزداد تدهوراً، وينخفض نصيب الفرد من الطاقة الحرارية إلى 1356 كيلو كالوري يومياً، أي أقل بكثير من الحد الأدنى المقترحة للأقطار العربية⁽²⁾ (والتي تتراوح بين 2200 – 3000 كيلو كالوري)، ويعود ذلك إلى عدة عوامل من بينها عدم استخدام الموارد المائية استغلالاً جيداً خاصة في مجال الزراعة، فعلى سبيل المثال يقدر أن المساحة الصالحة للزراعة الواقعة بين نهري جوبا وشبيلي في الصومال تصل إلى 8.2 مليون هكتار

(1) العلم والتكنولوجيا (مجلة)، مرجع سبق ذكره، ص 39.

(2) الفرا، 1986، مرجع سبق ذكره، ص 13.

لم يستغل أكبر المشروعات الزراعية سوى 0.7 م هـ أفجوى / مورد يل (Afgoi / Mordile) على نهر شبيلي وبدئ في تنفيذه في الستينيات بمساعدات أجنبية، وتوقف العمل به منذ سنة 1970، ثم استؤنف العمل به سنة 1985 بواسطة شركة ليبية صومالية قامت بزراعة مساحات كبيرة بأشجار الموز والموايح لغرض التصدير، إلا أنه تعثر مرة أخرى نتيجة للحرب الأهلية التي اندلعت منذ مطلع التسعينات وحتى الآن، ولم يبق منه سوى تلك المزارع الأهلية الخاصة حيث تزرع الذرة الرفيعة والأرز والسمسم في جزء كبير منها على المطر.

يتضح من هذه الدراسة المختصة لهذه المنطقة العربية، أن المشكلة المائية بها تتأثر بعوامل بشرية أكثر من تأثرها بعوامل طبيعية، ذلك أن العوامل الطبيعية حددت معالم المشكلة وحدودها، إلا أن الإنسان لم يستطع أن يتعامل معها بالأسلوب المناسب، فعلى سبيل المثال ليس بمقدور الإنسان أن يغير من موقع المنطقة أو من نمط ونظام الأمطار الساقطة عليها، ولكنه بإمكانه أن ينظم حياته بصورة تتناسب مع هذه الظواهر الطبيعية ومن ثم فإن حلول تلك المشكلة وتحقيق سياسة مائية متوازنة وإبقاء مخاطر الجفاف والفيضانات، والتخطيط لاستغلال المياه الجوفية والسطحية، وتنفيذ مشروعات زراعية وحيوانية ناجحة، وتوفير فرص عمل للمواطنين وتحسين متوسطات دخولهم ومعيشتهم، كل ذلك يكمن في التدخل العلي في العناصر الطبيعية والبشرية المؤثرة على هذه المشكلة.

هل هناك مشكلة نقص في المياه بالمنطقة؟ للإجابة على ذلك لابد من تكثيف الدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية في جميع أجزاء المنطقة للتعرف بصورة أكثر تفصيلا على الإمكانيات المائية الجوفية والسطحية بها ووضع البرامج المناسبة لتطويرها واستخدامها.

للقيام بهذه الدراسات لابد من توفير الاستقرار السياسي في المنطقة وهذا لن يتأتى إلا من خلال: على المستوى الداخلي: وقف النزاعات القبلية والصراع على السلطة في أقطار هذه المنطقة خاصة في الصومال والتي مازالت قائمة ومنذ 1990، وحدثت بين قبائل عفار وعيسى في جيبوتي.

على المستوى القومي: من الضروري والحيوي التعاون بين الدول العربية في المنطقة خاصة بين ارتريا والسودان المجاورة والتي تشترك معها في أحواض مائية (خور الجاش وخور بركة).

على المستوى الإقليمي: فقد كان للصراعات والحروب التي نشبت في المنطقة انعكاساتها على المشكلة المائية بهذه الأقطار، فاحتلال إثيوبيا لإقليم أوجادن الصومالي سنة 1974 نجم عنه حرمان الصومال من جزء من أراضيها ومائها، علاوة على قتل وتشريد أكثر من مليون صومالي كانوا يعيشون بالإقليم، كما أن هجرتهم إلى مناطق جديدة في الصومال أدى إلى زيادة ضغطهم على الموارد المائية بتلك المناطق، كما أن خوض إرتريا حرباً تحريرية ضد إثيوبيا طوال أكثر من عقد ونصف من الزمن كان له نفس النتائج أيضاً.

وهكذا فإن الاستقرار على جميع المستويات يعني قيام سلطات مركزية تضع البرامج المناسبة وتعمل على تنفيذها في جميع الأقاليم، ويجعلها قادرة على إقامة التعاون مع الأقطار الأخرى.

إن تقييم الموارد المائية في المنطقة يتطلب استثمارات مالية كبيرة، لا تتوفر داخل هذه المنطقة التي ينخفض بها متوسط دخل الفرد إلى أقل من 300 دولار سنوياً، ومن ثم فإنه من الضروري دعم العالم العربي خاصة الأقطار النفطية لأقطار هذه المنطقة سواء بمدّها بالقروض الطويلة الأجل أو بإقامة مشروعات مشتركة في مجالات المياه والزراعة والثروة الحيوانية وغيرها. كما أن مساهمة الأقطار الأخرى خاصة العالم الإسلامي في هذا المجال يصبح ضرورياً أيضاً وبالشكل السابق (إمداد بالقروض، الخبرات، مشروعات مشتركة... الخ).

ومما تجدر ملاحظته هنا أن المساعدات الأجنبية التي كانت ومازالت تقدم لهذه الأقطار في صورة هبات تشكل الموارد الغذائية أكثر من نصف مجموعها أدت إلى نتيجة عكسية، فقد كان من نتائجها تدهور بعض القطاعات الإنتاجية كالزراعة وتربية الحيوان وأصبح الاعتماد على الواردات كبيراً، ومن الجدير بالذكر هنا أيضاً أن هذه المساعدات لا

تهدف أبدأ إلى تحقيق نواح إنسانية بقدر ما تهدف تحقيق أغراض سياسية، فكل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي (سابقاً) وفرنسا وإيطاليا والكيان الصهيوني وغيرها تحاول استمالة هذه الأقطار العربية في تلك المنطقة الاستراتيجية لجعلها قواعد لها ولتخدم سياساتها في المنطقة والقارة الأفريقية.

ولا ننسى هنا أن نشير إلى أهمية ذلك الدور الذي تقوم به بعض أجهزة الأمم المتحدة في هذا المجال.

إن المشكلة الأساسية التي تتمثل هنا هي سوء التوزيع الجغرافي للموارد المائية خاصة الجارية منها، وسيطرة إثيوبيا على منابعها، مما يجعلها منطقة ضعف جيوبوليتيكي يحاول العدو الصهيوني وحلفاؤه استغلالها للضغط على الوطن العربي، وذلك بتشجيع إثيوبيا على إقامة مشروعات مائية يكون من نتائجها حرمان الوطن العربي من أحد مقومات حياته والتصدي لهذه المخططات لا يمكن أن يتم عبر جبهة عربية مفككة، بل لا بد من مواجهة التحدي بجبهة قومية متماسكة تضمن ولو بالقوة حقوق الأمة العربية في هذه المياه.

ومن ناحية أخرى فإنه يصبح من الضروري القيام بمشروعات مائية تستهدف نقل المياه من مناطق الوفرة إلى مناطق الندرة.

الفصل الثالث

المياه الجوفية في غانا

مقدمة:

في مؤتمر (ورشة عمل) إدارة الأحواض المائية المشتركة الأفريقية، كنت أستمع باهتمام إلى الباحث الغاني ويليام أجيكوم (William A. Agyekum) وهو يلقي بحثه عن المياه الجوفية في غانا، ويتكلم أحيانا عن مشكلة محتملة للمياه في هذه الدولة الأفريقية الاستوائية والتي تسقط عليها الأمطار غالبا بصورة دائمة، وكنت أنتظر بفارغ الصبر أن ينتهي من إلقاء بحثه حتى أسأله: إذا كنتم أنتم في غانا وفي منطقة غنية بمياهها المطرية والسطحية، وبلد نهر الفولتا وأنهار أخرى كثيرة تشتكون من نقص في إمدادات المياه، على الأقل على المدى البعيد، فماذا سيقول باحثو مالي والنيجر وتشاد وغيرها من دول الساحل والصحراء؟؟

وكانت إجابته باختصار أن المياه السطحية المتوفرة في البلاد إما أنها ملوثة أو غير منتظمة الكمية لعدم انتظام سقوط الأمطار، ونحن هنا نقوم بدراسة المياه الجوفية في دولة غانا لتكون مثالا حيا للمياه الجوفية وإمكاناتها ومشكلاتها ومستقبلها في دول غرب أفريقيا المجاورة لها، خاصة وأن الحوض المائي الغاني يمتد عبر الحدود إلى دول أخرى مجاورة كساحل العاج وتوجو وبنين.

جغرافية جمهورية غانا:

تقع جمهورية غانا في غرب أفريقيا، مطلة على خليج غينيا (وأحيانا يطلق عليه خليج غانا) بساحل يبلغ طوله 270 ميل (نحو 430 كم)، بين دائرتي عرض 4 30 - 11 05 درجة

شمالا، وخطي طول 3.15 غربا - 10.1 شرقا، وتغطي مساحة 238000 كم²، يحدها من الشرق توجو، ومن الغرب ساحل العاج، ومن الشمال بوركينا فاسو، ويسكنها نحو 19 مليون نسمة، أكثر من 50% من الريفيين، وقد حصلت على استقلالها سنة 1957 وبقيت ضمن الكومنولث البريطاني، ولعبت منذ ذلك الحين دورا هاما وبارزا في أفريقيا بفعل ما شهدته من تنمية اقتصادية واجتماعية جعلت هذه الدولة في مقدمة دول غرب أفريقيا في متوسط دخول أفرادها.

شكل (91): جمهورية غانا



يمكن أن نميز في غانا ثلاث أقاليم طبيعية (تضاريسية ومناخية) واضحة⁽¹⁾:

1- السهول الساحلية (السافانا الساحلية).

2- هضبة الأشانتي المنخفضة (الغابات).

3- حوض الفولتا (السافانا الشمالية).

أولاً: السهول الساحلية:

سهول منخفضة لا يتجاوز ارتفاعها 180 متراً فوق مستوى سطح البحر، تمتد على طول الساحل الغاني غرب أكرا العاصمة مكاملة لسهول الفولتا (سهول أكرا) إلى الشرق منها، وقد لعب شكل الساحل وامتداده شرق مدينة تاكورا دي⁽²⁾ دوراً هاماً في قلة أمطاره، نظراً لهبوب الرياح موازية للساحل تقريبا، وعليه فإن أمطار هذا الإقليم قليلة نسبياً تصل إلى 125 سم تنخفض إلى 75 سم شرق مدينة أكرا، بينما تزداد غرب تاكورا دي لتصل إلى 200 سم عند أكسيم (انظر شكل الساحل)، وتظهر هنا للمطر قمتان بين أبريل ويوليو حيث تسقط أمطار غزيرة، يليها فترة جفاف في شهر أغسطس، ثم قمة مطر ثانية أقل مطراً من السابقة تمتد بين سبتمبر وأكتوبر تليها فترة جفاف، وفي الجزء الغربي من الساحل يسود غطاء نباتي كثيف، يتمثل في غابات استوائية، رغم أن فترة جفاف تسود هذا الساحل تمتد إلى ثلاثة أشهر (بين ديسمبر ومارس) يتأثر الساحل فيها برياح الهرمتان الجافة المترية.

(1) د. جودة حسنين جودة "المرجع السابق" ص ص 343-348.

أنظر أيضاً: د. فتحي محمد أبو عيانة "جغرافية أفريقيا" دار النهضة العربية، بيروت، 1982. ص ص 269-274.

أنظر: Beaver and Stamp, Op cit. pp51-55

(2) تاكورا دي الميناء الأول في غانا، أقيم سنة 1928، وتجري عليه عمليات صيانة وتعميق بصورة مستمرة، ويرتبط باداخل بخط حديدي.

أما الساحل الشرقي، وحيث تقل الأمطار تسود الحشائش والشجيرات (سافانا بستانية)، وتصلح الأراضي هنا للزراعة وتربية الماشية، ويخترق المنطقة عدة أنهار أهمها نهر الفولتا في الشرق ونهر برا (Pra) في الوسط ونهر تانو في أقصى الغرب، ويصلح نهر الفولتا للملاحة في مصبه وحتى مدينة كيتي كراشي في الداخل، ويلاحظ أخيرا أن هذا السهل يرتفع تدريجيا في اتجاه هضبة الأشانتي، ويتحول إلى مجموعة من التلال في الأجزاء الداخلية منه تمتد بشكل حافات تتركب من صخور الشست المتحولة والكوارتزيت أهمها جبال أتاكورا (Atacora) التي تمتد في توجو وداهومي أيضا ويقطعها نهر الفولتا.

ومن الملاحظ هنا التركيز الشديد للسكان في هذا الإقليم الذي يضم المدن الكبرى في البلاد ومن أهمها أكرا (نحو مليون نسمة) وتيما (200000 نسمة) وتاكورادي (200000 نسمة) وكيب كوست (100000 نسمة).

ثانيا: هضبة الأشانتي المنخفضة:

وهي هضبة منخفضة لا يزيد ارتفاعها المتوسط عن 300 مترا، تنقسم في أحواض تفصلها عن بعضها حافات تمتد من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، وتساهم بنحو ثلث مساحة البلاد، ولكنها تحتوي على ثلثي السكان، وهي القلب الاقتصادي للدولة، وتعتبر هذه الأحواض مراكز الاستقرار والزراعة خاصة الكاكو.

وفي الجزء الشمالي من إقليم الأشانتي تمتد هضاب جرانيتية كهضبة جونجا (Gonja) ووول (Wal) وغيرهما، وفيها تقوم الزراعة والرعي (سافانا) كزراعة الفول السوداني والذرة والقطن والتبغ والبطاطا).

ثالثا حوض الفولتا:

ويشغل الجزء الشرقي والشمالي من البلاد شاغلا نحو 50% من مساحة البلاد، وتحيط به هضاب عالية غالبا ما تتكون من صخور رملية تعود إلى العصرين الأردوفيسي والسيلوري، ويلاحظ أن الترب المشتقة عنها غير خصبة، لذلك لا يعيش بهذا الإقليم أكثر

من سدس سكان الجمهورية.

ينبع نهر الفولتا برافديه الرئيسيين: فولتا الأسود من هضبة الأشانتي وساحل العاج، وفولتا الأبيض من الشمال، بينما ينبع رافده الرئيسي أوتي (Oti) من توجو.

من أهم الظواهر المائية في البلاد هي تلك التي نجمت عن إقامة سد على نهر الفولتا⁽¹⁾، سنة 1966 أختير له مكانا عند خانق يفصل بين مرتفعات أكواييم وجبال توجو، حيث توجد مدينة أكوسومبو (Akosombo)، ويبلغ طول البحيرة نحو 400 كم وأقصى عرض لها 80 كم، وجملة مساحتها 8480 كم²⁽²⁾، ويعتبر هذا السد من أهم سدود أفريقيا في توليد الطاقة الكهربائية.

ومن الناحية المناخية فإن الأمطار الساقطة على حوض الفولتا تصل إلى نحو 125 سم سنويا والتي تقل كلما اتجهنا شمالا وحيث يطول فصل الجفاف أيضا، تسمح بنمو الحشائش التي يمارس عليها السكان حرفة الرعي في هضاب أشانتي / كواهو (Ashanti/kuaho)، والزراعة في المحصورة بينهما (الكاكو والغلات الغذائية).

الخريطة الجيوهيدروولوجية لغانا:

من حيث التركيب الجيولوجي للبلاد والذي يلعب دورا مؤثرا في مواردها المائية، فإن 90% من الأراضي الغانية تتكون من صخور صلبة قديمة قد تعود إلى الزمن القديم (الباليوزوي) أو ما قبله (ما قبل الكامبري)، بينما تمثل النسبة الباقية (10%) مساهمة الصخور الحديثة التي تعود إلى الزمن الثلاثي والحديث، وهي صخور رسوبية يعود بعضها إلى العصرين الكريتاسي والأيوسين وتتكون من الحجر الجيري.

(1) يبلغ طول السد 70 مترا وارتفاعه 124 مترا وقد ترتب على إقامته إعادة توطين نحو 100000 نسمة.

(2) د. فتحي أبو عيانة "المرجع السابق"، ص 270

هذا التنوع في التركيب الجيولوجي للبلاد يؤدي إلى تنوع في مصادر المياه الجوفية بها بصورة تتناسب مع توزيع تلك التكوينات وخصائصها، حتى في تلك الصخور الصلبة القليلة المسامية قد تظهر طبقات من المياه الجوفية الارتوازية وشبه الارتوازية لكنها ذات إنتاجية منخفضة تتراوح بين 0.4-30 مترا مكعبا في الساعة، تتفاوت حسب درجة المسامية التي أحدثتها عوامل التعرية والانكسارات والشقوق بها ويقل عمق الآبار عن 80 مترا. يمكن تقسيم التكوينات الجيولوجية السائدة في الأراضي الغانية إلى ثلاثة أنواع من الصخور والرواسب:

أ- الصخور البلورية القاعدية والتي تعود إلى زمن ما قبل الكامبري، وتغطي نحو 54% من مساحة البلاد، ممتدة عبر الحدود الشمالية إلى بوركينا فاسو وإلى الجزء الشرقي من ساحل العاج.

ب- الصخور الرسوبية المتصلبة التي تكونت في الزمن القديم

ج- الرواسب غير المتصلبة التي تعود إلى العصر الثلاثي حتى الحديث وكذلك طبقات الحجر الجيري الكريتاسي، ومن هذه الرواسب تلك الكوينات التي تعود إلى الزمن الرابع كالرواسب النهرية المنتشرة على الجوانب النهرية وفي المناطق السهلية.

وقد قسم جيل (Gill) سنة 1969 النوع الأول (الصخور البلورية القاعدية) من هذه الصخور في خمسة أقسام فرعية جيوهيدرولوجية⁽¹⁾:

1. نظام بيريميان (Birimian system) ويتكون من طبقات سميكة من الصخور المتحولة والمتداخلة مع تكوينات جرانيتية وطفحية، وتتميز هذه بعدم مساميتها (Inherently permeable)، ولو أن هناك تطور جرى في هذه الصخور بفعل عوامل التعرية والتجوية، وبفعل ما تعرضت له من شقوق وفواصل، ومن أهم أنواع الصخور

(1) W.A.Agye;um , Op.cit.p.3.

المكونة لهذا النظام الشست والجرانيت والفيليت والكوارتزيت والصوان، ويتركز وجود هذا التكوين في جنوب غرب البلاد، وله امتداده في ساحل العاج، كما يوجد في الأجزاء الشمالية الغربية.

2- نظام الداھومي (Dahomyan Formation)، ويتكون بصورة رئيسية من صخور الصوان المتبلور والمجميتيت (Migmatite)، وصخور ثنائية ممثلة في الكوارتز والشست (Schist) والبيوتيت (Biotite)، وبينما تتصف الصخور الصوانية بأنها متكتلة ويندر وجود الانكسارات بها، فإن التجوية عملت في الصخور الأخرى لتجعل بعضها مساميا، وتنتشر هذه الصخور في الأجزاء الجنوبية الشرقية من البلاد، وتمتد عبر الحدود إلى داھومي.

3- نظام تاركويان (Tarkwaian System) ويشبه إلى حد كبير التكوينات السابقة، فهي تتكون من صخور متحولة قليلا، وتحتوي على تكوينات رسوبية محتوية على المياه القليلة الضحلة، متجمعة في صخور رملية والكوارتزيت والطفل (Shale) والكونجلوميرات.

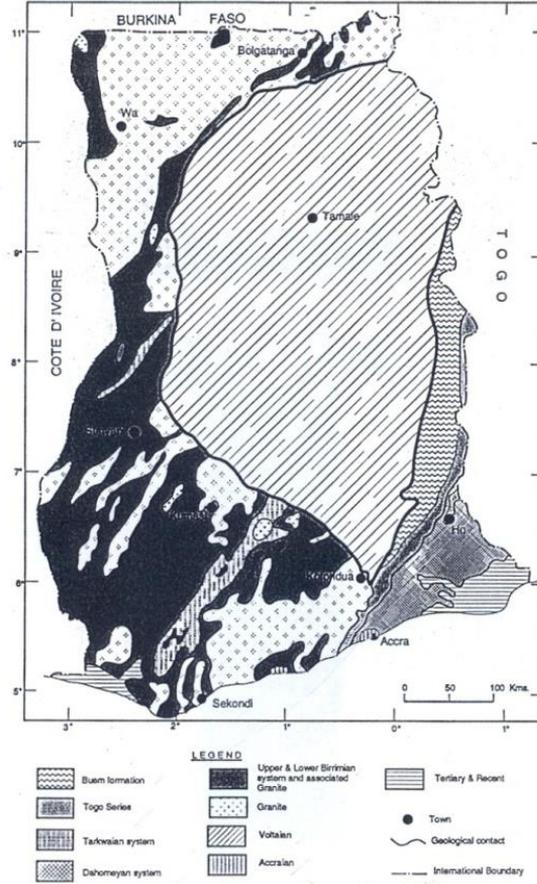
4- تكوين توجو (Togo Formation) وتتكون بدورها من صخور متحولة ورسوبية تعرضت للالتواء، وتتضمن الأخيرة (الرسوبية) الحجر الرملي والكوارتزيت والشست والفيليت والطفل، وتتمثل في شريط ضيق يمتد مع الحدود الشرقية لغانا (مع توجو) خاصة في الجزء الجنوبي منها.

5- تكوين بويم (Buem Formation)، ويتكون بدوره من طبقات متتابعة من الطفل والحجر الرملي، وبعض الصخور الثانوية البركانية والحجر الجيري والكونجلوميرات، تمتد على طول الحدود الشرقية مع توجو خاصة في الجزء الأوسط من هذه الحدود.

أما المجموعة الثانية من الصخور (صخور الباليوزوي الرسوبية) فتشتمل على تكوين الفولتا (Volta Formation) التي تغطي 42% من مساحة البلاد، وتمتد في حوض نهر الفولتا ورواسبه، وتتكون من طبقات من الحجر الرملي والشيل والصخور الطينية (Mudstone) والرمال وطبقات من الحصى والحجر الجيري.

شكل (92): الخريطة الجيولوجية لغانا

Geological Map of Ghana (after Geological Survey of Ghana)



من الأيسر:

- 1 تكوين بويم
 - 2 تكوين توجو
 - 3 نظام تراكوين
 - 4 نظام داهومي
 - 5 نظام بيريميان الأعلى والأسفل مصاحبا بالجرانيت
 - 6 جرانيت
 - 7 تكوين فولتا
 - 8 تكون أكرا
 - 9 تكوينات الزمن الثالث وحديثة
- مدينة __ حدود امتداد التكوينات
-.-.- حدود دولية

وقد قسم جونر وهيرست (Junner & Hirst) سنة 1946 هذه المجموعة في ثلاثة أقسام فرعية: الحجر الرملي الأعلى، وتكوين فولتا الأوسط (ويتكون من الأركوز والصخور الطميية (Mud) والشيل والحجر الرملي والكونجلوميرات)، وتكوين الحجر الرملي الأسفل، ويتكون من الحجر الرملي الكوارتزي وطبقات من الحصى.

أما عن المجموعة الأخيرة من هذه التكوينات فتتمثل في الرواسب الحديثة ورواسي الزمن الثلاثي ومن طبقات الحجر الجيري الكريتاسي، وهذه تحتوي على أهم الأحواض المائية في البلاد، وتمتد في المناطق الساحلية الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية، وهنا توجد طبقتين مائيتين هامتين جدا، يمتدان عبر الحدود إلى كل من توجو وساحل العاج، وبصورة أكثر تفصيلا فإننا نلاحظ أن تكوينات الكريتاسي والثلاثي الأسفل تتركز في الزاوية الجنوبية الغربية من البلاد، وتحتوي على حوض مائي يمتد عبر الحدود إلى ساحل العاج يعرف باسم حوض تانو (Tano Basin)، ويتكون من قطاعات سميكة متتابعة من من الرمال والطين مع طبقات رقيقة من الحصى والحجر الجيري الأحفوري⁽¹⁾.

أما صخور الأيوسين والكريتاسي الفيضية وغير المتصلبة، فإنها تتركز في جنوب شرق البلاد ولها امتداداتها في توجو، وتتكون من طبقات متعاقبة من المال الليمونيت والصلصال والرمل والحصى والشيل البحري، وتحتوي على حوض مائي يعرف باسم حوض كيتا (Keta).

ومثلما أشرنا سابقا فإن هذه المنطقة الساحلية تغطي بالبحيرات الساحلية والمستنقعات والغابات الكثيفة، وترتفع بها معدلات التغذية والتجدد في الطبقات المائية، خاصة وأن الصخور التي تعلو الحوض هنا مسامية تسمح بالتسرب.

(1) أشار كل من Gyaou- Boakyer & Dapaah- Siakwan سنة 2000 اكتشاف النفط في هذه الصخور في مناطق مختلفة من غانا

الأوضاع المائية الجوفية في غانا:

أشرنا سابقا عند حديثنا عن المياه الجوفية في أفريقيا عامة بأن هذه المياه غالبا ما تختزن في صخور رسوبية مسامية، إلا أنها قد توجد أيضا في صخور بللورية ولو بكميات قليلة، وفي هذه الحالة فإن الصخور نفسها لا يمكن أن تحتوي على المياه إلا في حالتين: الأولى تغرضها للانكسارات والفوالق والشقوق التي يمكن أن تتسرب عبرها المياه وإليها ولتشكل خزانات للمياه بها، والثانية أن تكون هذه الصخور قد تعرضت لعمليات تجوية ساعدت الانكسارات على تنشيطها، ومن ثم تظهر بهذه الصخور طبقات مفككة ومسامية وذات درجة من النفاذية تجعلها قادرة على خزن المياه التي تختلف في كمياتها تبعا لدرجة التعرية التي تعرضت لها تلك الصخور من ناحية، والظروف المناخية وأشكال السطح السائدة من ناحية أخرى.

وفي غانا⁽¹⁾ فإن طبقات المياه الجوفية يمكن تقسيمها حسب الصخور الحاوية لها إلى أربع أحواض:

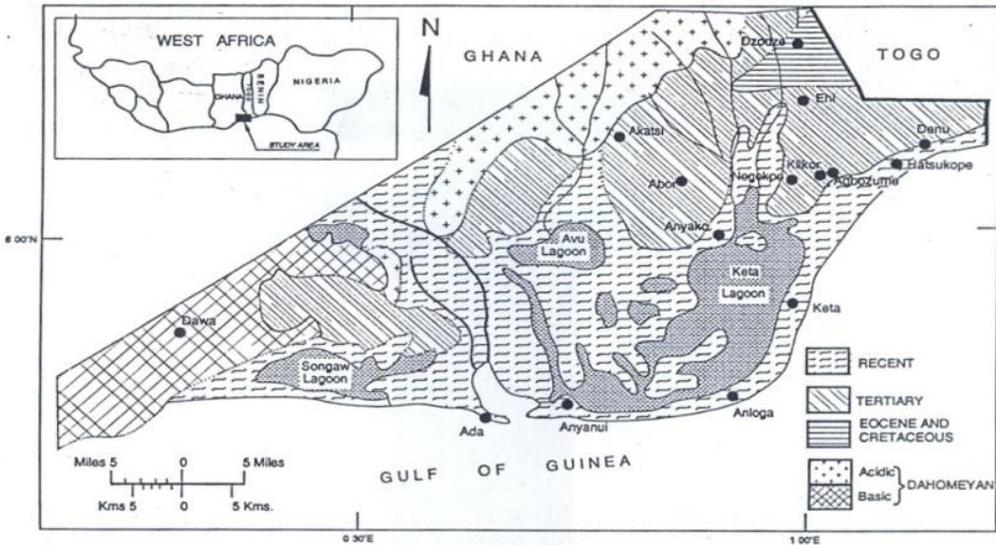
في الصخور البللورية التي تعود إلى ما قبل الكامبري، والتي تتمثل في تكوين ألبيرميام والتي توجد في مناطق كثيفة السكان في الشمال والوسط والجنوب الغربي، فهنا تصبح المياه ذات أهمية كبيرة، وهنا تتجمع المياه الجوفية في طبقات صخرية تعرضت للتعرية وحدوث الشقوق والانكسارات وعلى عمق يتراوح بين 6-26 مترا تحت مستوى سطح البحر، وبها حفر الآبار التي يتراوح عمقها بين 35-62 مترا (في المتوسط 42 مترا)، ويبلغ متوسط تصريف البئر بين 0.4 - 30 مترا مكعبا في الساعة (بمتوسط عام 12.7 م³ / ساعة).

في مناطق الصخور الجرانيتية والتي غالبا ما تكون مغطاة بطبقة سميكة من

(1) W.A.Agyekum.- O p.cit. pp5-8

الصلصال والطين في المناطق الغزيرة الأمطار، وحيث يصل سمكها على 100-140 مترا، وقد يظهر الجرانيت على السطح خاصة في المناطق الجافة، في هذه المناطق والتي تنتشر في جهات مختلفة من البلاد في شمالها وجنوبها حفرت الكثير من الآبار (نحو 7000 بئر) بلغ متوسط عمقها 50 مترا، (ومتوسط عمق الماء فيها 34 مترا)، وتختلف إنتاجية البئر باختلاف الظروف المناخية السائدة ومدى تعرض هذه الصخور للتعرية والانكسارات، فتتراوح إنتاجية البئر بين 0.5-21 مترا مكعبا في الساعة (بمتوسط يصل إلى 4.8م³ / ساعة).

شكل (93): التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه في غانا



W.A.Agyekum.- op.cit. p8

ترجمة المربعات من أعلى إلى أسفل:

- 1 تكوينات حديثة
- 2 تكوينات الزمن الثالث
- 3 تكوينات الأيوسين والكريتاسي
- 4 تكوين داهومي الحمضي
- 5 تكوين داهومي القاعدي

في صخور نظام داهومي الجيولوجي، والذي يتركز في الجزء الجنوبي الشرقي من البلاد عند الحدود التوجولية، حفرت 300 بئرا، بلغ متوسط عمقها بين 45-70 مترا (في المتوسط 60 مترا)، وبلغ معدل التصريف اليومي للبئر بين 1-3 م³/ساعة، وهي كما نرى إنتاجية ضعيفة جدا.

في الصخور الرسوبية الحديثة ورواسب الزمن الثلاثي، والتي تمتد في أنحاء واسعة من البلاد في حوض الفولتا، وفي جنوب شرق وجنوب غرب البلاد، والمكونة من صخور غير صلبة ومن الحجر الجيري فإن حفر نحو 500 بئر بها يشير إلى أهم خصائص الأحواض المائية بها طبقة مائية فرياتية تتجمع في الحجر الرملي الحديث التكوين، تتمركز قريبا من الساحل، ويصل متوسط عمقها إلى نحو 6 أمتار، غالبا ما تحفر يدويا، وقد يصل عمقها إلى 12 مترا، تتميز بعذوبة مياهها، ومتوسط إنتاجية البئر نحو 22.2 م³ يوميا، وتشكل هذه الطبقة المصدر الرئيسي للمياه في حوض كيتا (Kita) الجيولوجي في جنوب شرق غانا، وتستخدم المياه هنا للري والشرب.

طبقة مائية متوسطة العمق، وهي توجد بين الطبقة السابقة والتالية، في التكوينات القارية الحمراء المكونة من رواسب الطين الرملي والحصى، ويتراوح عمقها بين 18-25 مترا، وغالبا ما تحتوي مياهها على نسبة عالية من الأملاح، خاصة في المناطق الساحلية.

الطبقة المائية العميقة، وتتجمع مياهها في طبقات سميكة من الحجر الجيري تنتشر في المناطق الداخلية، وتحتوي على كميات كبيرة من المياه العذبة التي يتراوح عمقها بين 85 مترا في المناطق الداخلية و600 مترا قرب الساحل، وتتميز مياهها علاوة على عذوبتها وكمياتها الكبيرة بأنها قد تصل إلى سطح الأرض دون ضخ (مياه محجوزة أو ارتوازية) أو إلى مستوى الطبقة الفرياتية (شبه ارتوازية)، كما يمتد حوضها عبر الحدود إلى جمهورية التوجو، ويتراوح إنتاج البئر منها بين 18-1000 م³/ساعة⁽¹⁾.

(1) هناك أربع آبار في منطقة كيتا سجلت معدل إنتاج زاد على 4000 م³/ساعة.

ونضيف هنا ملاحظتين: الأولى أن طبقات المياه في الصخور الجيرية لا تتغذى بالمياه بنفس الدرجة، فقد تكون هناك منطقتين للتغذية واحدة في الجزء الغربي من الحوض والثانية في الجزء الشرقي منه ويعتقد البعض بوجود منطقة ثالثة يمكن أن تتغذى الطبقة المائية فيها من حوض مونو (Mono Basin) حيث يظهر الحجر الجيري على السطح ويخترقه نهر مونو لمسافة 112 كم شمال شرق حوض كيتا.

أما الملاحظة الثانية: فعلى الرغم من كميات المياه الكبيرة التي تحتويها هذه الطبقة المائية، إلا أنها تتعرض للاستنزاف نتيجة للضخ بكميات كبيرة لتواجه الطلب عليها خاصة في الجزء الجنوبي الشرقي من البلاد وحول العاصمة.

علاوة على ذلك هناك أحواض وطبقات مائية جوفية تتركز في رمال عصر الكريتاسي وحتى العصر الحديث كما في طين حوض كيتا، وتزداد معدلات النفاذية، فتبلغ إنتاجية البئر 57 م³ يوميا.

وهناك حوض آخر مشابه يوجد في جنوب غرب غانا (حوض تانو) يصل عمق الآبار به إلى نحو 91 مترا، ومتوسط إنتاجية البئر إلى 12.5 م³/ساعة، وتعتبر الأحواض الأخيرة هي المصدر الرئيسي لإمدادات المياه في غانا والتي يبلغ جملة المياه الجوفية المستخرجة من خزاناتها الجوفية إلى نحو 1.4 - 10 × 8 م³ سنويا، وهذه تمثل 25% من إجمالي الإمداد بالمياه في البلاد.

ولما كانت المياه الجوفية الرئيسية تتركز في الأحواض المائية الساحلية سواء في حوض مانو أو حوض كيتا وتمتد طبقاتها إلى كل من ساحل العاج وتوجو، وللحفاظ على هذه المياه خاصة الساحلية منها من تداخل مياه البحر، فإن ذلك يتطلب التعاون التام والجاد بين غانا وجيرانها لوضع سياسة واحدة لتنظيم استغلال تلك المياه وتقنيها، خاصة وأن المياه الجوفية هي المصدر الأساسي المناسب للإمداد بالمياه في المراكز الحضرية والريفية المختلفة.

الفصل الرابع

المياه في جمهورية موريتانيا الإسلامية

تقع جمهورية موريتانيا الإسلامية في أقصى جنوب غرب الوطن العربي، وخضعت للاستعمار الفرنسي حتى سنة 1960م عندما حصلت على استقلالها وانضمت إلى الجامعة العربية تبلغ مساحة موريتانيا نحو 1.24 مليون كم²، وذات واجهة بحرية أطلسية يزيد امتدادها على 500 كم بين الرأس الأبيض حيث يصب نهر السنغال جنوباً وحتى حدودها مع الجمهورية الصحراوية شمالاً⁽¹⁾، ويتميز هذا الساحل عموماً باستقامته، وبمرور تيار كناريا البارد الذي يؤثر نسبياً على مناخ المناطق الساحلية منها، وتشترك موريتانيا في حدودها الشرقية والجنوبية مع كل من الجزائر ومالي والسنغال.

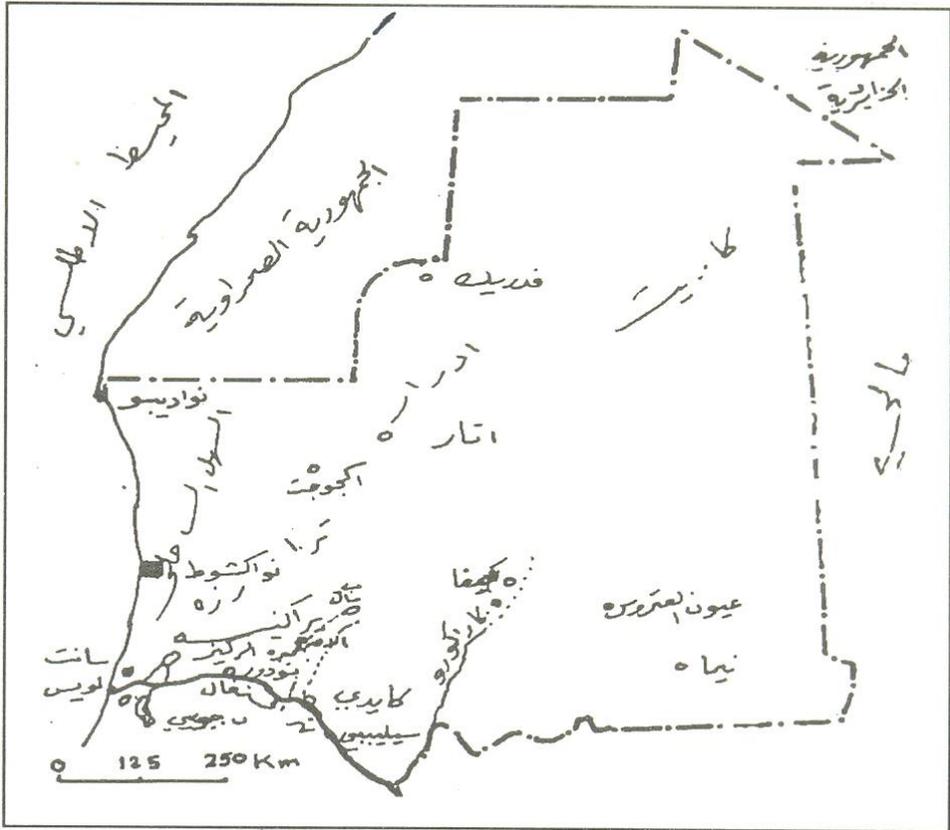
ومن الناحية التضاريسية فإن موريتانيا تنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية: سهل ساحلي منخفض ضيق، وهضبة متسعة ذات ارتفاعات قليلة (500 – 1000 م)، تشغل معظم البلاد، تتخللها بعض السلاسل الأكثر ارتفاعاً، وتشكل الهضبة في جزئها الشرقي والشمالى سهلاً تحاتياً يمثل جزءاً من الصحراء الكبرى، أما القسم الثالث فهو السهول الفيضية الغنية والخصبة التي تمتد على الضفة اليمنى لنهر السنغال.

أما عن مناخ البلاد والذي يتأثر بمجموعة من العوامل الطبيعية ومن بينها مرور تيار كناريا البارد، وموقعها ضمن نطاق هبوب الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة، نتيجة لذلك سادت الصحراء أنحاء البلاد، مما يعنى ارتفاع معدلات المدى الحراري والبخار

(1) من المعلوم أن مشكلة الصحراء ما زالت قائمة بين جبهة تحرير موريتانيا والمملكة المغربية التي فرضت نفوذها على المنطقة بالقوة وتحاول الأمم المتحدة وضع حلول ترضي طرفي النزاع.

والنتج وقلة الأمطار في معظم أجزائها، ولو أن هذا المناخ يصبح أقل مطراً أو أكثر قحولة شمال خط 17° شمالاً حيث تنخفض معدلات تساقط الأمطار عن 200 مم ويسودها عدم الانتظام، وتزداد هذه الكمية لتصل إلى 600 مم في الجنوب مثلما هو في سليبإبي، وهنا يمتد موسم الأمطار بين مايو وأكتوبر.

شكل (94): جمهورية موريتانيا الإسلامية



يبلغ عدد سكان موريتانيا نحو 2 مليون نسمة، يمثل البدو الرحل وشبه الرحل المشتغلون بالرعي في الأجزاء الشمالية والشرقية نحو 70% من مجموع السكان بينما يستقر نحو 30% منهم في مراكز عمرانية يتركز معظمها في الجنوب والغرب، وحيث توجد بعض المنشآت التعدينية من أهمها نواكشوط (60000 نسمة) وبورت أتين (20000 نسمة) وكايدى (15000 نسمة) وأتار (15000 نسمة) علاوة على مراكز أخرى كفديرك (فورجورو سابقاً) واكجوج (Akgoug) (فوريبو سابقاً) ومراكز عمرانية أصغر توجد في حوض السنغال وبعض الأودية الموسمية مثل جوجول (أحد روافد نهر السنغال) وأخرى لا تتمكن من الوصول إلى مياه الأطلسي، ويقدر أن نحو 20%-30% من سكان البلاد يتمركزون على الضفة اليمنى لنهر السنغال⁽¹⁾.

الأوضاع المائية في موريتانيا:

بدئ في تقصي الأوضاع المائية في البلاد منذ مطلع الخمسينيات من هذا القرن عندما أقيم في جهات مختلفة منها محطات هيدرولوجية لقياس عديد من الظواهر المائية السطحية والجوفية جهز أغلبها بسلم هيدرولوجي لقياس ارتفاعات المياه، وآلة تسجيل ليمينغراف تمكن من معرفة الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة، علاوة على تجهيزها بأجهزة لقياس بعض الظواهر المناخية والميتورولوجية تركزت الغالبية الكبيرة منها في حوض نهر السنغال وروافده، كالقرقول والغرفة والنيوردي، وتوزعت محطات أخرى في مناطق مختلفة في الأجزاء القاحلة من البلاد⁽²⁾.

وتعتبر محطة بوتي في منطقة البراكنة على نهر السنغال بين محطتي ماكال وقاديول عند مصب النهر أقدم هذه المحطات التي أقيمت للتعرف على كامل خصائص السيلان

(1) Encyclopedie géographique, P 647.. Dictionnaire Robert, p. 1196

(2) سيدي المختار عبد الله، "شبكة المحطات الهيدرولوجية في جمهورية موريتانيا الإسلامية" أكساد، دمشق، 1985 ص 117

بنهر السنغال (1953) ومحطة إدرار في جبال إدرار سنة 1955 ومحطة وادي كاتشي في الألق (1958) ومحطة بحيرة مال في مال (1958) ومحطات أخرى عديدة على أودية القرقول (1958) والغرفة (1963) وجاجبين (1963) والنيوردي في هار (1964) ومحطة في وادي كاركورو وغيرها.

ورغم هذا العدد الكبير من المحطات إلا أنها اتصفت بعدة عيوب منها تشتتها في أنحاء البلاد (رغم تركزها الواضح جنوب البلاد حيث تسود الزراعة والرعي في منطقتي البراكنة والقرقول) وكذلك بعدم انتظام تسجيلها، بل وتوقفها عن العمل بعد فترة قصيرة من إنشائها، قد لا يتعدى سنتين، نتيجة لتطرف مواقعها ونقص الكوادر الفنية اللازمة لتشغيلها، هذا وقد أعيد تجهيز بعض هذه المحطات ضمن برنامج الأمم المتحدة للرصد الزراعي والهيدرولوجي في منطقة الساحل الأفريقي، بل وأقيمت بعض المحطات الجديدة لهذا الغرض، ورغم كل الجهود فالموارد المائية في البلاد لازلت بحاجة إلى دراسات أكثر عمقا وتفصيلا⁽¹⁾.

مصادر المياه في موريتانيا:

سنتحدث هنا عن مصدرين أساسيين هما المياه الجوفية والسطحية:

أما عن المياه الجوفية⁽²⁾: والتي بدأ البحث عنها منذ فترة طويلة تزيد على أربعين عاما، ومازال البحث قائما، فقد أستدل على وجود عدة أحواض مائية ولكنها ليست بأهمية تلك الأحواض الأخرى التي اكتشفت في الصحراء الكبرى شرق موريتانيا وفي كل من الجزائر وتونس وليبيا ومصر، فهي هنا قليلة المياه عامة⁽³⁾، وأهم الأحواض هنا الحوض الساحلي

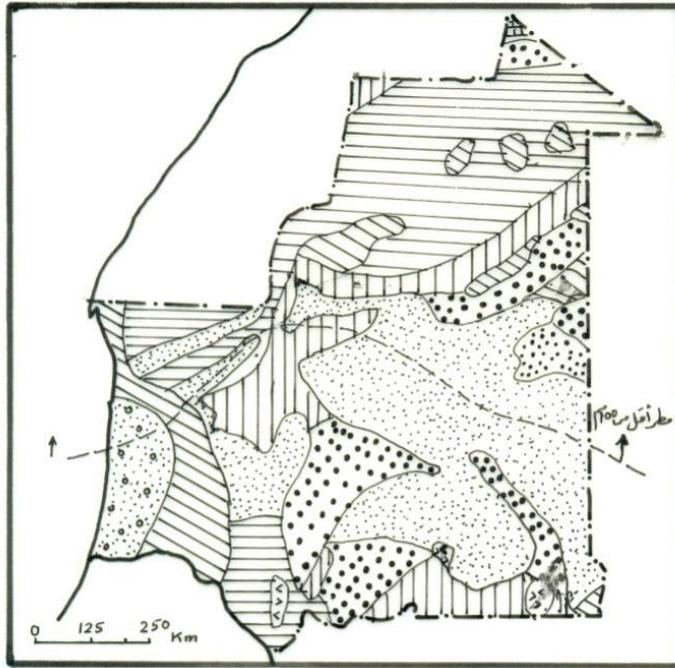
(1) المرجع نفسه، ص ص 118-124.

(2) لمزيد من الدراسة أنظر الأحواض المائية الصحراوية: الباب الثاني، الفصل الرابع من هذا الكتاب

(3) Verlet Bruno.- Le Sshara PUF , Paris,1974,pp199-200

الذي يتكون من عدة طبقات مائية تتركز فوق بعضها، توجد في صخور رملية ورسوبية أخرى، غالبا ما تتعرض في مساحات كبيرة منها لتداخل مياه البحر مما يؤدي الى ارتفاع درجة ملوحتها، وعليها فإن نواكشوط العاصمة لا تعتمد في مياهها على هذه الطبقات بل تضخ اليها المياه من أبار حفرت في منطقة اديني (Idini) على بعد 70 كم شرقها.

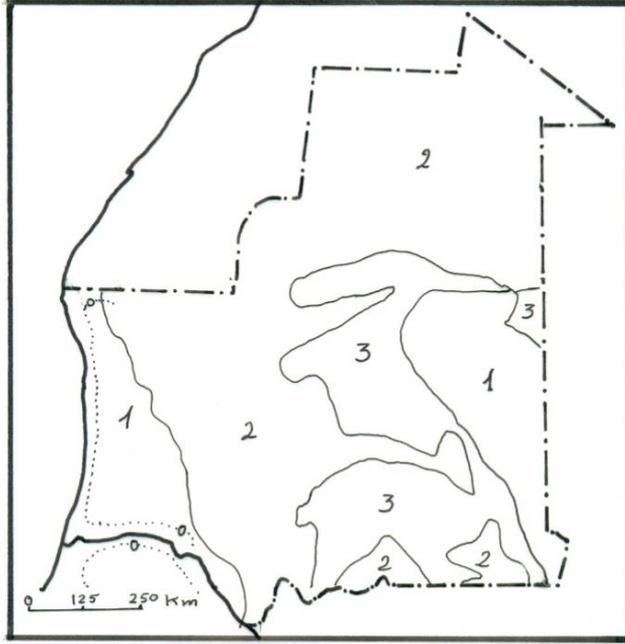
شكل (95): التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية في موريتانيا



- | | | |
|---------------------|--------------------------------|---------------------------|
| صخور بلورية ورسوبية | حجر رمل نوبي | اراضي رملية صحراوية |
| طبقة أوسيني | حجر جيري | ارسابات فضيئة، دلتا، شطوط |
| صخور طفيفية بركانية | حجر رمل جلب، كوارتز (زمن قديم) | حجر رمل، لؤلؤ، ميرات الخ |

المصدر: UN.-Natural Resources, Water Series, No 18 ,New York,1988.

شكل (96) : تصنيف المياه الجوفية في موريتانيا



- 1 مياه جوفية غير متجددة غالبا وغير صالحة للاستغلال على المدى البعيد لانخفاض منسوبها
 - 2 مياه جوفية قد تتجدد بكميات ضئيلة، وإنتاجيتها قليلة، وتتأثر بحدّة بطروف المناخ (الجفاف)
 - 3 مياه جوفية محدودة بكميات تغذية قليلة بفضل الفيضانات وتسرب مياه الأنهار
- المصدر: UN. Op.cit.

كما توجد طبقات مائية أخرى في صخور الحجر الرملي التي تعود في تكوينها إلى الزمن القديم (الباليوزوي) وفي الحجر الجيري لالتواء تندوف ويمتد في الأجزاء الشمالية من البلاد، وهي طبقات مائية أحفورية لا يعتقد بإمكانية تغذيتها، كما يحتوي حوض تاودونيت على عدة طبقات مائية أيضا⁽¹⁾، هذا علاوة على ماتحتوية الصخور المتحولة والبلورية من شقوق وفواصل، شكلت خزانات مياه جوفية لها أهميتها في قوس الموريتانيد وحافة

(1) أنظر الأحواض المائية الصحراوية في الفصل الخاص بالمياه الجوفية.

الرقيبات كما توجد تكوينات أخرى حاملة للمياه أيضا تعود الى عصور جيولوجية مختلفة وتحمل مسميات محلية⁽¹⁾، ويعتبر حوض تاودوني من أهم الأحواض المائية الجوفية في موريتانيا وينقسم إلى الأقاليم المائية التالية⁽²⁾:

1- أدرار (Adrar) ومساحته 4120 كم² ويتكون من فجوات وشقوق يصل عمقها 40 مترا وقدرتها 15م³/ساعة (كامبري/ اردوفيسي)

2- تاجانت (Tagant) ومساحته 2720 كم² وكسابقه تتجمع المياه في فجوات وشقوق يصل عمقها إلى 50مترا وتعود في تكوينها إلى الكامبري والأردوفيسي.

3- رملة العيون (Gres D,Aioun) ومساحته 5500 كم² في طبقة واحدة عمقها 80 مترا وقدرتها 15م³/ساعة.

4- عسبا (Assaba) ومساحته 8700 كم² في طبقة أحادية عمقها 40 مترا وقدرتها 15م³.

5- (Pelites du Hodh) ومساحته 13470 كم² تكون بفعل الانكسارات في صخور تعود إلى ما قبل الكامبري، عمق طبقاته 50 مترا وطاقته 20م³/ساعة.

6- تاودوني (Taoudenni) ومساحته 1600 كم² في طبقة أحادية عمقها 100 متر بقدرة 20م³/س.

على الرغم من أن معظم هذه الطبقات المائية تتكون من الرمال والطين إلا أن قدراتها لا تتميز كثيرا عن تلك الطبقات المكونة من الصخور البلورية قليلة المسامية.

(1) U.N , Natural Resources / Water Series No.18 Groun water in North and West Africa...New York, 1978 ,p266

(2) Bassirou Diagana " Aquiferes Partages en Mauritanie" p9 ,
"Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources desSystemes Aquiferes en Afrique " , Tripoli.Lybie , 2-4 Juin ,2002.P9.

وعلى الرغم من أن بعض هذه الأحواض يتميز بوفرة مياهه إلا أن غالبيتها يقع ضمن مناطق جافة وتصبح تغديتها ضئيلة جدا ومن ثم فإن التعامل معها لا يختلف عن التعامل مع الخامات المعدنية القابلة للنفاذ، ويقدر ان المياه المتجددة منها لا تتجاوز في قيمتها 1500 م³ سنويا⁽¹⁾ تتركز في الحوض الساحلي الجنوبي ولأحواض الجنوبية التي تتغذى بواسطة المياه السطحية من نهر السنغال وروافده.

ولما كان النشاط الاقتصادي، خاصة الرعوي منه السائد في البلاد والذي يعتمد على الموارد المائية المطرية في كثير من الأماكن وعلى المياه الجوفية السطحية التي تتأثر بتذبذب مياه الأمطار، فإنه كثيرا ما يتعرض لأزمات حادة ناجمة عن نقص المياه اللازمة لسقي الحيوانات مما يؤدي إلى هلاك أعداد كبيرة منها في بعض السنوات، وهذا يدعو إلى ضرورة الاهتمام بالمياه الجوفية واستغلالها من ناحية والاتجاه لاستغلال مصادر أخرى من ناحية أخرى ونخص هنا نهر السنغال وروافده.

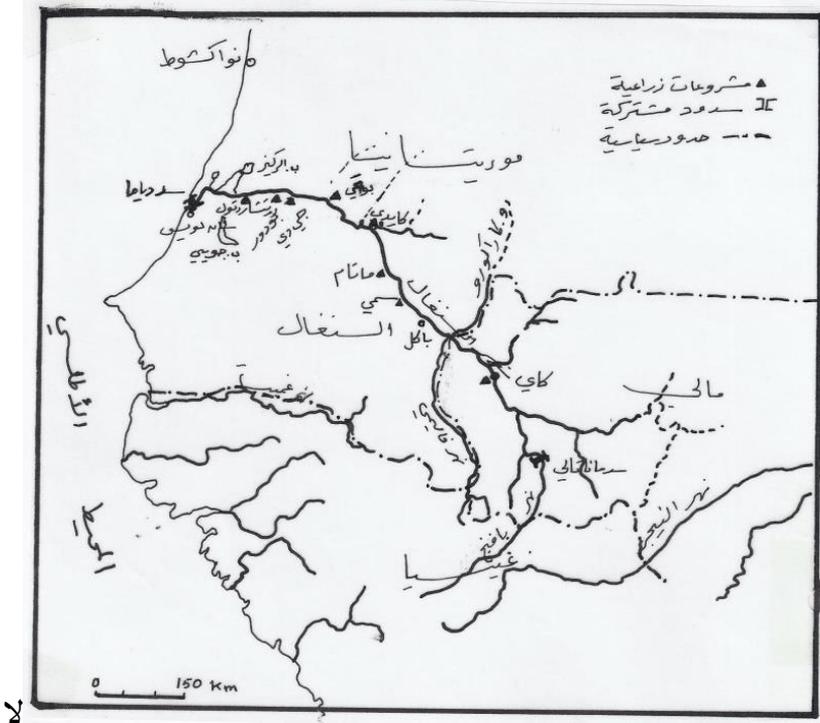
نهر السنغال (صنهاجة) مصدر مائي حيوي:

1- جغرافية نهر السنغال:

من أطول الأنهار في غرب القارة الأفريقية وأهمها، إذ يبلغ طوله نحو 1800 كم، وتبلغ مساحة حوضه نحو 441000 كم²، ينبع من مرتفعات فوتاجالون في غينيا على ارتفاع 800 متر في منطقة تتراوح أمطارها الدائمة بين 1562-2050 مم سنويا (أي أن مناطق المنابع ليست بحاجة إلى مياهه). بروافده بافينج (Bafing) وباكوي (Bakoye) وفاليبي (Faleme) الذي يلتقي به عند باكل (Bakel) وينحدر نحو الشمال نحو ثم الشمال الغربي في سهل فيضي خصب يصل اتساعه إلى نحو 20 كم حتى مدينة داجانا، ثم ينثني جهة الجنوب مخترقا أراض ترتفع نسبة الملوحة بها ليصب في المحيط الأطلسي حيث أقيمت مدينة سانت لويس،

(1) عبد العزيز محمد، "مشكلة المياه في الوطن العربي"، شعبة التثقيف والأعلام، طرابلس، 1995، ص55

شكل(97): حوض نهر السنغال



Le Monde (journal). Paris, 5-6 Aout 1979 , p 9

مخترقا أراضي كل من مالي والسنغال وموريتانيا ومشكلا الحدود بين الدولتين الأخيرتين في جزيئه الأوسط والأدنى حتى مصبه لمسافة 853 كم، ومن اهم روافد نهر السنغال في مجراه الأعلى نهري بافينق وفاليمي وفي مجراه الأوسط نهر كاراكورو (جورجول) وهو من اهم روافد نهر السنغال في موريتانيا و يبلغ طوله نحو 460 كم كما يتغذى بالمياه من بحيرات صغيرة تقع في مجراه الأسفل أهمها بحيرة جويي (GUIER) والركيز (RKIZ) ويتميز نهر السنغال في مجراه الأعلى بوجود المساقط المائية وأهمها جويينا التي يصل ارتفاعها إلى 18 م، وشلالات فيلو، بينما يخترق مجراه الأدنى عند مصبه الدلتاوي منطقة رملية تمتد لمسافة 39 كم

بعد مدينة سانت لويس⁽¹⁾ لذلك لم يقيم الميناء الرئيسي للسنغال عند مصب النهر بل بعيدا عنه في داكار.

ويلاحظ على التصريف المائي للنهر تذبذبه تبعا لتذبذب الأمطار الساقطة على حوضه، فمتوسط تصريفه الأقصى يصل إلى 4900 م³ في الثانية، بينما يصل تصريفه الأدنى إلى 800 م³، مثلما حدث في سنة 1975، وهذا يعني أن متوسط التدفق السنوي للنهر يصل إلى 24 مليار م³، تنخفض إلى 13 مليار م³ في السنوات الجافة⁽²⁾، وتعتبر الفترة بين شهري أغسطس وأكتوبر الأكثر مطرا ومن ثم الأكثر تدفقا في نهر السنغال.

من الهام الإشارة هنا إلى أن تذبذب الأمطار ليست وحدها المسؤولة عن خفض التدفق في النهر بل تساهم المستنقعات التي قد تعترض مجرى النهر في أجزائه الوسطى والدنيا في ضياع كميات كبيرة من مياهه أيضا، ففي بحيرة الركيز والتي تحتوي على 750 مليون م³ من المياه في مساحة تتراوح عمقها بين 4 إلى 5 متر يضيع نحو 70% من مياهها بالبخر، مما يقلل مقدار تغذيتها للنهر، ومن الجدير بالذكر أنه في السنوات الجافة ونتيجة لفقدان التوازن بين مياه البحر المالحة والمياه الجوفية العذبة في حوض النهر فإن المياه المالحة تتوغل في حوض النهر لمسافة قد تصل إلى 450 كم من مصبه (ويقدرها البعض بنحو 250 كم فقط).

ومن ناحية أخرى يمثل حوض نهر السنغال منطقة حيوية للأقطار التي يمر بها خاصة مالي وموريتانيا والسنغال، حيث يتركز بهذا الحوض خمس سكان كل بلد منها تقريبا، كما أنه يمثل منطقة زراعية هامة تشمل 1.5 مليون هكتار منها 400 ألف هكتار مروية في الأقطار الثلاثة.

(1) يعتقد أن العامل الأساسي الذي أدى إلى اتجاه المصب نحو الجنوب هو مرور تيار كناريا الساحلي واتجاه هبوب الرياح السائدة

(2) UN, OP cit.No.18,p.312

وتتركز في هذا الحوض الثروة الحيوانية في الأقطار الثلاثة 2.7 مليون رأس من الأبقار، و 4.8 مليون رأس من الأغنام والماعز أو ما يعادل 25% و 20% من جملتها على الترتيب⁽¹⁾، وتكون أهمية هذا الحوض أكثر تأثرا في السنوات الجافة.

وتتركز في حوض النهر العديد من الثروات المعدنية التي تشكل أهمية كبيرة في موارد البلاد الثلاثة، أهمها الفوسفات في موريتانيا في منطقتي سيفي وبوفال، وفي منطقة ماتام في السنغال، والحديد في وادي فاريبي في السنغال وفي إقليم كاي كينيابا في مالي، والنحاس في منطقة سيليبابي في موريتانيا.

أما عن صلاحية النهر للملاحة فإن ذلك يرتبط بمواسم الفيضان وارتفاع منسوب المياه في النهر، عندئذ يصبح النهر صالح للملاحة للسفن الصغيرة والقوارب النهرية حتى مدينة كاي في مالي وعلى مسافة 950 كم من مصبه بينما لا يصلح إلا للملاحة القوارب الصغيرة في المواسم الأخرى.

2- المشروعات المشتركة في حوض نهر السنغال:

تعود أقدم الاتفاقيات بين أقطار الحوض الأربعة: غينيا ومالي والسنغال وموريتانيا إلى يوليو سنة 1963 عندما وقعت هذه الأقطار على اتفاق يهدف تطوير نهر السنغال وأنشأت لجنة لهذا الغرض تحمل اسم لجنة تطوير نهر السنغال (Committee for Development of the Senegal River) وقد حل محلها سنة 1968 لجنة بديلة بتسمية جديدة (Organization des Etats Riverains du Fleuve Sénégal) وتهدف هذه اللجنة إلى إيجاد الظروف المناسبة للتعاون والتكامل السياسي والاقتصادي بين الأقطار الأربعة المشتركة في حوض النهر، وكان من أول ما اتفق عليه بين هذه الأقطار إعلان أن نهر

(1) UN, Natural Resources / Water Series, No.20 River and Lake Basin Development, New York, 1990, pp 276-277.

أين رقم الهامش في متن الكتاب في السطر الثاني أعلى الصفحة وكذلك في الهامش

السنغال نهر دولي وطريق حر أمام الأقطار الأربعة أولاً، ثم ينظر إلى استعمال السفن الدولية له فيما بعد، وهكذا كان هذا الاعلان دافعا إلى تحقيق برنامج يهدف إلى تنظيم جريان الماء في النهر لجعله صالح للملاحة على مدار السنة بين مصبه ومدينة كاي في مالي.

وفي سنة 1972 وقعت اتفاقية جديدة بين كل من موريتانيا والسنغال ومالي أدت إلى تكوين منظمة⁽¹⁾ (OMVS) (هيئة تطوير حوض السنغال)، ونصت هذه الاتفاقية وتلك التي سبقتها على تساوي حقوق وواجبات كل طرف من الأطراف الموقعة تجاه هذا الحوض، فيتساوى نصيب كل طرف منها في المياه واسغلالها في النواحي التي يمكن أن تحددها الهيئة المشرفة على أن تحافظ كل دولة منها على مياه النهر من التلوث، وعلى أن لا تجري أي دولة منها تغيير بيئي نباتي أو حيواني في حوض النهر.

ولتحقيق التنمية والتكامل والتعاون بين الأقطار الثلاثة تم الاتفاق على إقامة مشروعات مشتركة تهدف تحقيق المصلحة لجميع الأقطار على السواء، من بين أهم تلك المشروعات إقامة سدين على مجرى النهر وروافده:

1. سد ماناتالي (Manatali) (1979) على نهر بافينج في مالي على بعد 1100 كم من مصب النهر وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- أ. تنظيم جريان النهر ودرء خطر الفيضانات وتجنب مخاطر مواسم الجفاف.
- ب. تخزين نحو 11000 مليون م³ من المياه لري 8000 هكتار في مالي، و 91 ألف هكتار في موريتانيا و 275 ألف هكتار في السنغال⁽²⁾.
- ج. انتاج 800 جيغا وات ساعة من الكهرباء.
- د. توفير كميات المياه اللازمة لجعل النهر صالح للملاحة حتى مدينة كاي.

(1) هيئة تطوير حوض السنغال (The Senegal River Basin Development Authority)

(2) UN ,Op.cit. No.20.pp 250-254

هـ. التصدي لجهة المياه المالحة التي تغطي على حوض النهر لمسافة قد تصل الى 250 كم في أيام الجفاف (ويقدرها البعض بأكثر من ذلك)، ومن ثم فإن توفير المياه والحفاظ على تصريف النهر بقدر 300 م³ تانية عند مدينة باكل (Bakel) يحقق هذا الغرض.

2. سد دياما وقد أقيم على مجرى النهر على بعد 23 كم من مصبه ويهدف إلى:

أ. يساهم مع السد السابق في منع تداخل مياه البحر في حوض النهر في المواسم الجافة وتشكل مياه السد حاجز قوي لمجابهة تلك المياه المالحة وحماية الأراضي الزراعية منها.

ب. مساعدة السد السابق في توفير المياه اللازمة لجعل النهر صالح للملاحة.

ج. ري 114 ألف هكتار على ارتفاع 1.5 الى 2.5 متر في كل من السنغال وموريتانيا وتوفير المياه اللازمة في المنخفضات والمناطق الساحلية.

د. توفير مياه الشرب لمدينة سان لويس.

هـ. ايجاد معبر بري بين سان لويس ونواكشوط عبر الطريق المعبد المبنية على جسم السد.

هذا وقد قدر للمشروعين ري 400000 هكتار، كما أقيمت على ضفافه مشروعات زراعية صغيرة معتمدة على ضخ المياه من المجرى، وأقيم مشروع رافده دووي في السنغال ومشروع آخر في منطقة الدلتا.

تستخدم طرق الغمر في الري مما يؤدي إلى استهلاك وضياع كميات كبيرة من مياهه هذا بالإضافة إلى سدود أخرى كسد ريتشاردتول الذي ساهم في توفير المياه اللازمة للشرب بمدينة داكار ولزراعة قصب السكر والأرز في السنغال، وأخرى على روافد نهر السنغال بلغ مجموع إنتاجها من الكهرباء نحو 4744 جيجا واتساعة، ونفذت مشروعات أصغر حجماً بمساعدة بعض الهيئات المختصة في الأمم المتحدة والمنظمات العربية والعالمية وبعض الشركات الاستثمارية العربية والأجنبية خاصة الأوروبية.

ورغم الفوائد الجمة التي حققت من تلك المشروعات، إلا أن بناء السدود خاصة لم يحقق كل الأهداف التي خطط لها، فالنهر لم يصلح للملاحة مثلما كان متوقعا، والأراضي الزراعية في الحوض الأدنى للنهر لم تستفد بمياه النهر مثلما خطط لها، والطاقة الكهربائية المولدة ليست كبيرة، يضاف إلى ذلك مساهمة تلك المشروعات في زيادة الفاقد من مياه النهر بالتبخر، وكبر حجم الاستثمارات في هذه المشروعات، وضخامة ما يترتب عليها من فوائد أثقلت ميزانيات الدول الثلاثة واقتصادياتها، مما دفع بالهيئات الدائنة إلى التدخل في الأقطار الثلاثة لمساعدتها على الخروج من هذا المأزق الفني والمالي.

وهنا نتساءل من هو المسئول عن هذا القصور في تلك المشروعات التي أقيمت على نهر السنغال؟

إن الإجابة على هذا التساؤل سوف يبرز لنا مجموعتين من العوامل: طبيعية تتمثل في انخفاض إيرادات النهر المائية لتذبذب الأمطار الساقطة على حوضه، وانخفاض معدلاتها من ناحية، وما يعانيه حوض النهر من ارتفاع معدلات التبخر في مجراه ومن السدود المقامة عليه، وكذلك من المستنقعات التي تنتشر على جانبيه في بعض أجزائه، ووعوامل بشرية تتمثل في سوء استخدام ماء النهر في الزراعة فقد استبدلت النباتات التقليدية التي كانت مزرعة في حوض النهر كالذرة والشعير والتي كانت تمثل الغذاء الرئيسي للسكان، وتتميز بتحملها للجفاف، استبدلت بالأرز وقصب السكر في المشروعات الزراعية، وهي مستهلك كبير للمياه، هذا علاوة على بعض المشاكل الفنية.

هل تعاني موريتانيا من أزمة مائية؟:

من خلال ما سبق نستطيع القول بأن جملة المياه المتجددة في موريتانيا تزيد على 6500 م³ منها 5000 م³ هي متوسط نصيبها من مياه نهر السنغال، وهذا يعني أن متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة بها يصل إلى 3250 م³ سنويا، وهو متوسط لا بأس به قد يفوق متوسط نصيب الفرد في كثير من الأقطار الأفريقية أو العربية، ومن ثم يمكن القول بأن المشكلة المائية القائمة لا تتمثل في نقص المياه بصورة عامة بقدر ما

تتمثل في سوء توزيعها الجغرافي من ناحية، ومن سوء استعمالها من ناحية أخرى، فعلى سبيل المثال بينما يتركز نحو 20% من سكان موريتانيا على ضفة نهر السنغال فإنها تحتوي على 76.66% من موارد المياه بها، وهذا يعني أن قلة من السكان تستفيد بأكبر قدر من المياه، بينما ينتشر باقي السكان في أجزاء البلاد الأخرى معتمدين على المياه الجوفية.

ولما كانت المجموعة الأولى من السكان تعمل بالزراعة، وهنا تقع المشروعات الزراعية التي نفذتها الدولة ضمن مخططات التنمية المشتركة في حوض النهر، فإن هذا يعني أن الزراعة هي المستهلك الأساسي للمياه في البلاد، وعليه فإن تنظيم وترشيد استغلال الموارد المائية سوف يرتبط بالتدخل في استهلاك هذا القطاع، وهنا تبرز مشكلة أخرى تعاني منها هذه الموارد وهو توجه الدولة والدول المجاورة إلى استبدال زراعة الذرة والشعير المحصولين الغذائيين التقليديين بزراعة الأرز وقصب السكر مما زاد إلى حد كبير من استهلاك المياه في هذا القطاع، فمن المعروف أن استهلاك المحصولين الأخيرين يفوق كثيرا استهلاك المحاصيل التقليدية، وإذا أخذنا في الاعتبار أن زراعة قصب السكر موجهة نحو صناعة السكر فإن هذا يعني مضاعفة استهلاك المياه أيضا.

أما عن القطاعات الأخرى المستهلكة للمياه فهي تتمثل في الاستهلاك الحضري والصناعي والرعي، ولما كان مستوى التحضر في موريتانيا منخفض لا يتمثل إلا في عدة مراكز عمرانية صغيرة أكبرها العاصمة نواكشوط، فإن متوسط استهلاك المياه للفرد لا يتجاوز 100 لتر يوميا، وكذلك الحال بالنسبة للقطاع الصناعي الذي ما زال متخلفا، ولا يتجاوز استهلاك الفرد سنويا لهذا الغرض 13 م³(1)، علاوة على انخفاض استهلاك المهاجر والمناجم من المياه.

(1) م. شوقي أسعد، د. نبيل رفائيل، "تنمية الموارد المائية في الوطن العربي وترشيد استخدامها"، أكساد، إدارة الدراسات المائية دمشق، 1986، ص 21

وهكذا يبدو واضحاً أن البلاد لا تعاني من مشكلة نقص المياه كما سبق أن أشرنا خاصة على المدى القريب، ولكنه يمكن أن تبدو أكثر وضوحاً في المستقبل. ويمكن أن نوجز أهم مظاهر المشكلة المائية في موريتانيا فيما يلي:

1- سوء توزيع هذه الموارد من الناحية الطبيعية، مما قد يستدعي نقل المياه لمسافات بعيدة، مثلما هو في تزويد نواكشوط بالمياه من 18 بئراً حفرت في منطقة أديني على بعد 70 كم شرق العاصمة (من مياه أحفورية تجمعت في حجر رملي ورمال قارية).

2- عدم وجود الأجهزة الفنية الكفؤة القادرة على تقييم الموارد المائية رغم تعددها، والذي قد يسبب إشكالية أخرى، فهناك مكتب مراقبة المياه وإدارة الدراسات الهيدرولوجية، ومراقبة حفر الآبار، وإدارة المياه في المناطق الزراعية والرعية، ومكتب حفر الآبار وصيانتها، وخدمات توزيع المياه في المدن التي يزيد عدد سكانها على 2000 نسمة، بالإضافة إلى مكاتب وإدارات خاصة عديدة متخصصة في مجال المياه، ومن الضروري الإشارة هنا إلى أن زيادة اهتمام الدولة بهذا القطاع الحيوي هو الذي دفع إلى تعدد الأجهزة والإدارات المشرفة عليه، ولو أن ذلك يؤدي إلى تداخل مهام تلك الإدارات وعدم قيامها بمهامها على خير وجه.

3- عدم تقنين استخدام المياه في القطاع الزراعي وعدم اختيار النباتات المناسبة في الزراعة.

4- على الرغم من الاتفاقيات الدولية المنعقدة بين أقطار حوض السنغال تؤكد أن لكل دولة حقها في مياه النهر، ومن ثم فإن لموريتانيا حقوقها المتساوية في مياهه كدولتي مالي والسنغال، إلا أن التساؤل الذي يمكن أن يطرح: هل ستبقى هذه الاتفاقيات سارية المفعول في ظل التناقضات التي تقوم بين الحين والآخر بين أقطار الجوار في الحوض، والتي قد تنذر أحيانا بقيام حروب بينها كتلك التي حدثت بين موريتانيا والسنغال في ثمانينيات القرن الماضي، ونجم عنها هجرة واسعة للسكان بين الجانبين؟ ومن ثم هل سيبقى التعاون في استخدام المياه المشتركة قائماً؟.

5-عدم وجود دراسات كاملة عن الموارد المائية خاصة في المناطق الصحراوية، ذلك أن تنفيذ مثل هذه البرامج الضرورية يتطلب استثمارات كبيرة لا تتوفر محليا، فمعدلات التراكم الرأسمالي في اقتصاد متخلف منخفضة، وحيث تنخفض معدلات الدخل الفردية (أقل من 500 دولار للفرد سنويا)⁽¹⁾ مما يجعل البلاد بحاجة إلى مساعدات خارجية، أثقلت كاهل البلاد بالديون كما سبق أن بينا.

(1) د. عمران عبد الرحيم، "سكان العالم العربي، حاضره ومستقبله"، الأمم المتحدة، نيو يورك 1988. ص

الفصل الخامس

المياه في الجمهورية التونسية

مقدمة:

تعتبر مشكلة النقص في المياه من أهم المشكلات التي تعترض النمو والتطور الاقتصادي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، والوطن العربي بأجمعه من هذه الأقاليم، رغم أننا نخص الجمهورية التونسية منها الآن، ونحن هنا لا ندرس المشكلة بطرفها الإنتاج والاستهلاك للمياه، وإنما نركز جل جهدنا على التعرف على الإمكانيات المائية في البلاد.

اعترضت هذه المشكلة سكان البلاد الأصليين والمستوطنين على السواء منذ عهود بعيدة، كما في عهد الفينيقيين ومن بعدهم الرومان، فمدينة قرطاج أكبر مركز عمراني في البلاد اضطرت سكانها والمسئولين على حكمها وحمايتها، للبحث عن المياه وجلبها إليها عبر شبكات طويلة تحت الأرض من مناطق بعيدة (130 كم من القنوات)، كذلك بناء الخزانات اللازمة لتجميعها وتخزينها كسد قستله وسد ميشنتو.⁽¹⁾

وفي العهد الإسلامي عمل المسلمون في تونس على حل هذه المشكلة، ومن أشهر أعمالهم فيما تلك الخزانات التي بناها الأغالبة بجوار مدينة القيروان عاصمتهم، على أودية زرود ومرق الليل، علاوة على تجديد القنوات والخزانات التي أقامها الرومان سابقا، فربطوها بشبكة مغطاة لنقل المياه إليها، وكذلك أقاموا العديد من المشروعات لحفظ مياه الأودية وتوفير المياه لمدن أخرى عديدة كمدينة قفصة.

(1) صحيفة العمل التونسية، عدد 16/10/1975، ص 4

ويمكن تقسيم مراحل الاهتمام بالمياه في تونس إلى (1):

فترة ما قبل الحرب العالمية الأولى، ووصول المستعمرين الفرنسيين إلى تونس وتعرضهم لمشكلة توفير المياه اللازمة للشرب وللحيوانات، فقاموا بدراسات للمياه وإمكاناتها في وادي نفضة ومجردة بين سنتي 1883-1885 (2)، وفي هذا المجال فقد صدر قانون 1886 الذي أعطى للدولة الحق في السيطرة والإشراف على جميع مصادر المياه في البلاد بما في ذلك السطحية والجوفية، وفي الوقت نفسه أعطى للملكية الفردية حق الانتفاع والملكية الخاصة لبعض الآبار وخزانات المياه والمجاري المائية.



شكل (98): الخريطة الإدارية للجمهورية التونسية

(1) Groupe Huit.-"Eau Facteur Decisif D"Aménagement.-Tunis,1973

(2) صحيفة العمل التونسية "المرجع السابق" ص 4.

وقد احتل الجنوب التونسي أولى الأولويات في البحث عن المياه واستغلالها، وذلك لغرض تثبيت السكان واستغلال بعض الأراضي، وكان أول الآبار الارتوازية التي حفرت في جرجيس (Zarzis) سنة 1890، وفي قابس سنة 1897، وقبيلي (Kebili) ودوز (Douz) سنة 1907.

كما أقيم خلال هذه الفترة عملان هامان أولهما نقل المياه من منطقة بو حفنة (Bou Hafna) (إلى الغرب من القيروان) إلى صفاقس على بعد 90 كم منها سنة 1903، وكذلك من سبيطلة (Sbeitla) لمسافة 160 كم إلى صفاقس أيضا سنة 1912، هذه علاوة على حفر العديد من الآبار بواسطة المستوطنين، وتجفيف مستنقعات وادي مجردة السفلي، وتحويلها إلى الزراعة المروية.

امتدت هذه الفترة بين الحربين العالميتين، وخلالها تم تنفيذ مشروعات كثيرة نذكر منها: (1) إنشاء خزانات على نهر الكبير سنة 1923-1925، وسدود وادي ملاق وبني مطير والعروسية، كما تم إجراء بعض الدراسات بغرض استغلال المياه الجوفية خاصة تلك التي قام بها المهندس كواني (Coignet) سنة 1917، واقتراحه ببناء بعض الخزانات على عديد من الأودية كأودية العليل ونابر وملقا والتين ونباتا والزروود والكبير وغيرها، وفي سنة 1920 ألحق بإدارة الإسكان العامة مصلحة خاصة بالمياه، تتولى الإشراف على هذا القطاع الحيوي واستخداماته، كما أنشئ لجنة المياه والتعاونية الخاصة بالمنافع الهيدروليكية، وتم خلال هذه الفترة أيضا إقامة مشروعات للري والزراعة من بينها محطتين على نهر مجردة لري 2600 هكتار للمزارعين في منطقة سيدي ثابت (Sidi Thabet).

أما الفترة الثالثة فهي ما بعد الحرب، عندما أصبحت الحاجة ماسة لتغذية المراكز العمرانية، ولتطوير القطاع الزراعي، وتم حفر الكثير من الآبار، وزاد استخدام المياه

(1) تمت هذه المشروعات وفق خطة مارشال لدعم دول الحلفاء الأوربيين في أعقاب الحرب العالمية الثانية ومن تلك الخطط تمويل بناء السدود لحساب فرنسا في تونس.

الجوفية خاصة نتيجة التوسع في زراعة الفواكه والخضروات المروية، مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية إلى نحو 15 مترا كما في مورناج (Mornag) وعدة أمتار في جرنبالية، ومناطق أخرى بين سنتي 1935-1948، وقد تم خلال هذه الفترة تنفيذ العديد من المشروعات التي أشار إليها المهندس كواني، فبدئ في بناء سد نابر على نهر ملقا، وسد العروسي على نهر مجردة، وسد بن ماطر على وادي العليل، لغرض تزويد تونس العاصمة بالمياه، هذا علاوة على تلك الدراسات التي قامت بها مؤسسات حكومية للبحث عن المياه واستغلالها وقام بها المستعمرون أيضا.

وعملت الدولة أيضا قبل الاستقلال وبعده وقبل سنة 1973 على تنفيذ سياسة بعيدة المدى لدراسة ومراقبة جميع الأراضي التونسية، وبدئ في تنفيذ العديد من السدود بعد استكمال دراستها مثل سد سيدي سالم وسد وادي سجنان ووادي الزرود وهرجليل، وانتهى العمل من العديد من السدود التي بدئ في تنفيذها سابقا كالسد الكبير (القصاب) لتغذية تونس بالمياه سنة 1969، والسد الكبير بوهيرتم (Bou Heurthme) للري، وسد نباتا 1969 وكاب بون للري وشيبا 1965، ومصري 1968، وبيزرق 1969، وانتهت سنة 1972 الدراسات العلمية حول طبقات المياه الجوفية في الجنوب والمسماة بالمركب النهائي (Complex Terminal) والجفارية التي تستخدم مياها لري الواحات، وكذلك امتداداتها في الأراضي الجزائرية، وتمت دراسة إمكانية استغلال مياه خزان المركب النهائي (Complex Terminal) العميقة.

كما كانت وزارة الزراعة قد وضعت مخططا لاستغلال المياه في المنطقة الشمالية سنة 1968 بحوض مجردة وإشكول (Ishkeul) ومورناق وتونس ورأس بون، آخذين في الاعتبار صلاحية هذه المياه للزراعة والصناعة والعمران والسياحة من ناحية، وتجدها من ناحية أخرى، هذا علاوة على تلك الدراسات التي تمت حول المياه في الوسط الجنوبي من البلاد. ومنذ ذلك الحين وحتى اليوم لم تنقطع أو تتوقف مثل هذه الدراسات خاصة تلك المتعلقة بالمياه الجوفية، التي تركزت في السنوات الأخيرة على الأحواض المائية الصحراوية.

ومن المفيد الإشارة هنا أيضا إلى أن الحكومة التونسية حاولت وما زالت تحاول التدخل في كميات الأمطار الساقطة عن طريق ما يسمى باستمطار السحب، والتي بدأت تجارها في تونس منذ سنة 1946، واستؤنفت سنة 1948، واستمرت بطريقة متقطعة حتى سنة 1955، ثم حالت الصعوبات التقنية والإدارية مواصلتها حتى سنة 1975، عندما استؤنفت عن طريق إدارة المتيورولوجيا الدولية OMMO⁽¹⁾، وما زالت المحاولات جارية حتى الآن، ونجاح هذه المحاولات سوف يعود بالفائدة على الوسط والجنوب التونسي.

وإذا كنا نتكلم عن أهمية المياه في الجمهورية التونسية فإننا لا بد أن نشير إلى أهميتها في قطاع حيوي من قطاعات الاقتصاد الوطني وهو السياحة، ذلك أنها تستحوذ على نصيب كبير من مخزون المياه في بعض المناطق، فليس غريبا أن تضيع هذه المياه في حمامات السباحة والفنادق في رأس بون ونابل بينما لا تجد بعض القرى والمدن والزراعة ما تحتاج إليه من مياه.⁽²⁾

أما إذا كان الحديث عن المياه في الجمهورية التونسية مرتبطا بالحديث عن الطاقة، فإن البلاد لا تمتلك من الإمكانيات المائية ما يؤهلها للاستغلال في توليد الطاقة الكهرومائية إلا في منطقة التل الشمالية، وبكميات متواضعة لا تتجاوز 200 مليون كيلو وات ساعة كما يقدرها بيير جورج.⁽³⁾

(1) أنظر:

Nations Unies.- Conference des Nations Unies sur L'Eau.- Rio del Plata , Argentine 1977. Pp3-4

Organisation Meteorologique Mondiale

Aras Turki.- Le Plan Directeur des Eaux du Nord de la Tunisie.-p2

Moncef Ayadi._Le Provision et les Essais d'Augmentation des Pluies en Tunisie

(2) Dulmont.- Op.cit.p.173

(3) Pierre George.- Le Problem de l'Energie..., Les Cahiers de Tunisie ,1959, no25, pp.141-146

الظروف الطبيعية السائدة في الجمهورية التونسية:

تقع الجمهورية التونسية في أقصى شرق المغرب العربي المتعارف عليه جغرافيا (تونس والجزائر والمغرب) ويطلق عليه بعض الجغرافيين بـ "جزيرة المغرب" "مستحمة بمياه البحر والصحراء"⁽¹⁾، يبلغ طول سواحلها 1300 كم أي أطول من سواحل الجزائر التي تكبر عنها في المساحة بنحو سبعة عشر مرة، ولا يفصلها عن صقلية سوى مضيق بعرض 138 كم، وتعتبر امتدادا طبيعيا لليبيا من ناحية وللجزائر من ناحية أخرى.

شكل (99): الجمهورية التونسية (طبيعية)



(1) Raymond Andre" et Autre.- La Tunisie.- PUF, Paris , 1977. p3

أما من الناحية التضاريسية فإن نحو نصف مساحة البلاد ذو ارتفاع يقل عن 200مترا، وتمتد المرتفعات بها من الشرق إلى الغرب مكملة للسلاسل الأطلسية في بقية أجزاء المغرب، فالدورسال (Dorsale) (الظهور) التونسية هي امتداد لجبال أطلس الساحلية في الجزائر، تبدأ من تبسة بالجزائر وتنتهي عند رأس بون في تونس، على شكل سلسلة صغيرة تمثل الفاصل بين إقليمين مناخيين أكثر من أنها عقبة أمام النقل.

وفي الأجزاء الوسطى والجنوبية من البلاد يسود المظهر السهلي والمنخفضات، التي تشغل بعضها المياه المالحة على شكل شطوط أكبرها شط الجريد، ويمتد عبر الحدود التونسية الليبية ذلك السهل المتسع المثلث الشكل، وهو سهل الجفارة، هذا علاوة على ما يظهر في الأطراف الجنوبية من البلاد من كثبان رملية وبعض مظاهر التعرية الصحراوية.

وقد لعب موقع الجمهورية التونسية بين دائرتي عرض 32 و37 درجة شمالا، وعلى ساحل البحر المتوسط على واجهتين بحريتين، وعند التقاء إقليمين مناخيين متوسطي معتدل وصحراوي، وانخفاض مستوى السطح، كلها عوامل ساهمت في توسيع دائرة تأثير المناخ البحري عليها، وهكذا نلاحظ بوضوح التناقض بين الأقاليم الساحلية والداخلية، والأثر البسيط لارتفاع السطح على درجة الحرارة، فطبرقة وسوسة وجربة تقع جميعها على البحر وعلى ارتفاعات متفاوتة وفي عروض مختلفة، إلا أنها تتمتع بنفس المعدل السنوي للحرارة (15 درجة مئوية)، وسوق الأربعاء والقيروان وقبلي متوسطها 20م، ومعظم محطات الساحل تتمتع بدرجات حرارة متقاربة، تتراوح بين 11-12 درجة مئوية في يناير و 26-27 درجة مئوية في أغسطس، وهكذا فإن تأثير البحر يقلل من الفروق الحرارية بين المحطات المختلفة بغض النظر عن ارتفاعها.⁽¹⁾

أما عن الأمطار فإنها تسقط شتاء بسبب هبوب الرياح الشمالية الغربية، ونادرا ما تهب الرياح المطيرة من الشرق أو الشمال الشرقي، وتتميز الأمطار الساقطة بغزارتها في

(1) Ibidem ,p 7

الشمال والمناطق المرتفعة المواجهة للرياح، وبندرتها في الجنوب والمناطق المنخفضة، ويمر خط مطر 400 ملم في معظم سلسلة الظهور التونسية (الدورسال)، تزداد إلى الشمال منه وتقل كلما اتجهنا جنوبا، ففي عين دراهم في أقصى الشمال تصل كمية الأمطار الساقطة إلى 1575 ملم، وفي المنطقة السهلية المجاورة لعين دراهم تنخفض هذه الكمية في سهل باجة إلى 650 ملم، وتنخفض بسرعة جنوب الدورسال إلى أقل من 300 ملم في القيروان والقصرين، وإلى 150 ملم في قفصة، وفي المنطقة الساحلية تصل إلى 300 ملم، ويفصل هذا الخط بين الزراعة البعلية الجافة المعتمدة على شجرة الزيتون إلى الجنوب منه، والتي قد تمتد حتى خط مطر 200 ملم، حيث يبدأ الاعتماد على النخيل، والزراعة المروية إلى الشمال منه.

ومن أهم خصائص الأمطار التونسية تذبذبها من حيث كميتها وفترات سقوطها⁽¹⁾ مما يزيد مسألة الموارد المائية تعقيدا، فمتوسط مطر صفاقس مثلا 167 ملم، انخفضت إلى 37 ملم سنة 1936 وارتفعت إلى 430 ملم سنة 1948.

كما يتركز 50% إلى 33% من التساقط في فترة تقل عن عشرة أيام سنويا، فنحو 36% من أمطار باجة تسقط في 10 أيام، ونحو 37% من أمطار القيروان تسقط في 5 أيام⁽²⁾، بل قد يسود الجفاف في بعض السنوات مما يزيد الأمور تعقيدا.

وتتأثر كميات الأمطار الساقطة بدرجات الحرارة والبخر ذات المعدلات العالية من

(1) من أمثلة الواضحة على تذبذب الأمطار وأثارها تلك الفيضانات التي حدثت في الفترة (بين 6-8 أكتوبر و 22-29 أكتوبر سنة 1969 وكانت على شكل عواصف شديدة مصحوبة بالأمطار الغزيرة التي تركزت على الوسط التونسي أحدثت فيضانات خطيرة أضرت بالزراعة والإنتاج الزراعي والمنشآت العمرانية وبلغت كميتها على منطقة الجم 500 ملم في شهر واحد لم يحدث مثلها منذ أكثر من 70 عاما.

(2) Jean Poncet.- La Catastrophe Climatique de L'Automne 1969 en Tunisie.- Annales de Géographie , C.R.S , Armond Colin , Orleans ,1970. pp581-595

A.Raymond , Op.cit P,9

ناحية والتركيب الجيولوجي ومظاهر السطح والغطاء النباتي من ناحية أخرى، وينعكس ذلك على مقدار الصرف المائي السطحي وتغذية خزانات المياه الجوفية.

هذا وقد قدر مجموع الأمطار الساقطة على الأراضي التونسية بنحو 33.2 مليار متر مكعب يضيع منها بالبخر والنتح نحو 30 مليار متر مكعب، ويجري منها على شكل سيول وأنهار 2.5 مليار م³ ولا يتبقى سوى 0.7 مليار م³ لتغذية الطبقات المائية الجوفية.⁽¹⁾

المياه السطحية في الجمهورية التونسية:

يمكن تقسيم الجمهورية التونسية في ثلاثة أقاليم هيدرولوجية:

الأجزاء الشمالية من البلاد بما في ذلك منطقة الظهور (Dorsale) وتمثل نحو 17% من مساحة البلاد، ويسكنها أكثر من 52% من مجموع السكان⁽²⁾، وتمتص هذه المنطقة بأمطار غزيرة تزيد على 450 ملم بل تصل إلى أكثر من 1200 ملم في عين دراهم، كما تتمتع بشبكة واسعة من المجاري المائية، تتمثل في وادي نهر مجردة ورافده الرئيسي ملقا، وأودية حومين ومليانة ورأس بون.

أما عن نهر مجردة، فهو أكبر الأنهار والمجاري السطحية التونسية ويبلغ طوله 460 كم وهو الوحيد الدائم الجريان في البلاد، فينبع من جبال أطلس في الجزائر جنوب مدينة الغلما، ويتجه نحو الشرق ليعبر الحدود الجزائرية التونسية، وقريبا من مدينة جندوبة التونسية يلتقي برافده الرئيسي ملقا، الذي ينبع بدوره من الأراضي الجزائرية قرب تبسة، وينحدر شمالا بشرق عابرا الحدود المشتركة ليصب في نهر مجردة قرب جندوبة.

(1) N.U. op.cit, p.2

ويقدرها أحمد فريح كما يلي: 34 مليار مجموع الأمطار الساقطة، 30 مليار تفقد بالبخر والنتح، 3 مليار تجري على الأرض، 1 مليار تغذية المياه الجوفية أنظر:

Ahmed Frih.- Alimentation en Eau Potable en Tunisie

(2) Mansour Ali. Op.cit.p 17

وتبلغ مساحة حوض نهر مجردة نحو 23000 كم² منها 15000 كم² في الأراضي التونسية، ويتراوح صبيبها بين 30-50 ألف متر مكعب / ثانية في فصل الشتاء، تنخفض إلى 15000 م³/ث في فصل الصيف، وقد انخفضت هذه الكمية إلى أقل من ذلك في بعض السنوات كما في سنة 1969 عندما بلغت 2500 م³/ث فقط.

ورغم صلاحية مياه هذا الحوض بصورة عامة، إلا أنه يمكن أن نميز فيها بين قسمين: الأول جيد، وهو الذي مصدره الحافة الشمالية (مياه الضفة اليسرى) وتمثل في مياه روافده رافاي (Rafai) والليل وبوهرتمة وقصاب (Kassab)، والثاني متوسط الجودة وتمثل في مياه روافده ملقا وتبسي وسليانه، وقد أقيم على هذا النهر وروافده العديد من السدود الرئيسية منها:

- سد ماطر على وادي الليل سنة 1952 وطاقته تخزين 45 م³
- سد نابر على نهر ملقا سنة 1955 (130 م³).
- سد العروسية على نهر مجردة سنة 1957 للري.
- سد لخمنيس على رافده سليانة 1968 للري (6 م³).
- سد القصاب على رافد القصاب سنة 1969 لتغذية تونس بالمياه (45 م³).
- سد بوهرتمة على وادي هرثمة (55 م³).
- سد سيدي سالم على مجردة قرب تستور للري (330 م³).

حوض أشكويل : ويجري به أودية الجومين ورافده التين في الجنوب، ووادي الغزال والملاح في الجنوب الغربي، ووادي سيجنان في الغرب ووادي دويمس (Douimis) وميرازق، وتبلغ مساحة الحوض 2200 كم² بشكل مقعر يشمل المنطقة قرب بحيرة بنزرت، وقرية أشكويل، ومنخفض العالية ومنخفض ماطر، وأهم أودية هذا الحوض هو وادي جومين ويبلغ تصريفه السنوي نحو 80 م³، ووادي سيجنان ومتوسط تصريفه نحو 68 م³ سنويا.

أحواض وادي مليانه وراس بون: وتبلغ مساحتها نحو 2000 كم² يجري فيها نهر الكبير وروافده، وتبلغ كمية الصرف السنوي له نحو 6 م³، وقد كان من أقدم المحاولات للاستفادة بمياهه أن شيد عليه سد سنة 1925 لتزويد تونس بالمياه العذبة.

الوسط والجنوب التونسي: ويساهم بنحو 83% من مساحة البلاد وبنحو 48% من مجموع السكان في البلاد⁽¹⁾: يمتد إقليم الوسط جنوب الظهور التونسية (Dorsale) وعند أقدامها، شاملا مناطق الاستبسفي القصرين والقيروان وساحل سوسة و صفاقس وشمال قفصة وحوض تابيديت (Tabeditt)، أما إقليم الجنوب فيشمل البقية الباقية من البلاد من واحة قفصة حتى نقطة التقاء الحدود الليبية التونسية الجزائرية، وهي منطقة قليلة الأمطار، توجد بها بعض الأودية قليلة الأهمية في تصريفها، تنتهي إما إلى الساحل وإما إلى تلك الشطوط التي تغطي مساحات واسعة من المنطقة أكبرها شط الجريد وشط الفارسية، وترتفع هنا درجات الحرارة ومعدلات البخر، ففي مدينة قبلي مثلا، يصل معدل الحرارة السنوي إلى 23.2 درجة مئوية، وكمية الأمطار إلى 98 ملم⁽²⁾، وتنتشر هنا التلال وعروق الرمل المكملة للعرق الشرقي في الجزائر، كما تبرز الجروف والهضاب في بعض الأجزاء كما في مطماطة (713 مترا) وهي المكملة لجبل نفوسة في ليبيا غربا، وترتفع معدلات الأمطار هنا إلى 221 ملم⁽³⁾.

(1) Mansour Ali. Op.cit. p.17

(2) Raymond ,Op.cit. pp4-6

(3) Aras Turki. p2

جدول (21): الطاقات المائية السطحية في الشمال التونسي

| الاستعمال | الطاقة التخزينية للسد م ³ | النهر/الوادي | |
|-----------------|---|---------------------------------|----|
| استخدام حضري | 45 | وادي الليل | 1 |
| للزراعة | 130 | وادي الملق | 2 |
| للزراعة | 6 | وادي الأحمس | 3 |
| استخدام حضري | 45 | وادي القصاب | 4 |
| للزراعة العمران | 55 | وادي بوهرتمة | 5 |
| حضري | 6 | وادي الكبير | 6 |
| للري | 6 | وادي شيبا | 7 |
| للزراعة | 0.8 | وادي سليانه | 8 |
| | 70 | وادي جومين | 9 |
| | 68 | وادي سجنان | 10 |
| | 105 | بحيرات راس بون والساحل في بنزرت | 11 |
| | 863 | المجموع | |

المصدر Group Huit.Op.cit.pp.14-20

ونظرا لانخفاض معدلات الأمطار في هذين الجزئين من البلاد، فإن موارد المياه السطحية بهما متواضعة، تتركز بصورة تامة في الوسط التونسي حيث ينحدر إليها مياه الأودية من منطقة الظهور التونسية بمعدل يتراوح بين 25-35 م³، تستهلك المنطقة الساحلية العمرانية معظمها، ففي بحيرة كلبية (Kelbia) إلى الغرب من القلعة الكبرى في سوسة، يصب أودية نهانة ومرق الليل والزرود، والتي لا تفيض مياهها إلا ثلاث أو أربع مرات في القرن، وهكذا فإن مجموع المياه السطحية المتوفرة في الجمهورية التونسية يصل إلى 890 م³، يتركز 96% منها في الشمال التونسي، ويفتقر إليها تماما الجنوب التونسي،

وعلى العكس تلعب المياه الجوفية هنا دورا هاما في الحياة الاقتصادية والاجتماعية. وقد دلت الدراسات التي أجريت على المياه السطحية في البلاد على أنها ليست كافية للاستفادة منها في مجال النقل والطاقة، فكل ما يمكن إنتاجه من الطاقة في المناطق الشمالية لا يتجاوز 200 مليون ك.و.س.⁽¹⁾

المياه الجوفية في الجمهورية التونسية:

تتوزع الأحواض المائية الجوفية في أنحاء مختلفة من الجمهورية التونسية والتي تقدر كميتها بنحو 2100 م³ (2)، أو ما يعادل 40% من مجموع المياه المتوفرة في البلاد، وإذا قسمت هذه المياه حسب تجددتها، فسوف نلاحظ أن المتجدد منها تقدر كميته بنحو 1450 م³، بينما قدرت المياه الجوفية غير المتجددة بنحو 650 م³، وبينما تتركز الأحواض المتجددة في الشمال والوسط، حيث ترتفع معدلات الأمطار والسيلان السطحي، فإن الأخرى (غير المتجددة) تتركز في الجنوب التونسي.⁽³⁾

المياه الجوفية في الشمال التونسي⁽⁴⁾:

تتوزع المياه هنا في مجموعة كبيرة من الأحواض منها:

1- حوض أشكويل، ويجري هنا مجموعة من الأودية التي تساهم في تغذية الخزان الجوفي للمياه به، والتي تقدر كميتها بنحو 55 م³ سنويا، خاصة في الأجزاء الجنوبية

(1) Pierre George.- Le Probleme de l'Energie.- Les Cahier de Tunisie > No 25, 1959, pp. 141-1

46 ولهذا ينصح المؤلف باستخدام مصادر طاقة أخرى كالطاقة الشمسية والنفط والغاز والطاقة النووية
(2) قدرها البعض سنة 1975 بنحو 1500 مليون متر مكعب، بينما قدرت المياه السطحية بنحو 2500 م³
أنظر: جريدة العمل التونسية، عدد 1975/10/16، ص 4 تقديم أحمد القديري.

(3) Ben Salah , Op.cit.p

(4) Group Huit ,Op.cit,pp20-

الشرقية من ماطر ومنزل بورقيبة، وتتميز تلك الطبقة بقلّة عمقها مما يساعد على استغلالها في الزراعة.

2- منطقتي منزل بورقيبة ووادي غنيش (حنيش)، وتمتد المنطقة الأولى لتشمل جبل بيرنا وكيشابتا في الجنوب الشرقي، وبحيرة بنزرت وأشكويل في الشمال الغربي، وتتوفر بهذا الحوض نوعية جيدة من المياه تزداد ملوحتها كلما اقتربنا من البحيرات من ناحية وازددنا عمقا من ناحية أخرى، وتقدر كمية المتوفر منها بنحو 1.5م³.

أما منطقة وادي حنيش والممتدة بين منزل جميل / العاليا وبحيرة بنزرت، فهي تملك طاقات مائية كبيرة تزيد على 10م³ سنويا، تتجمع المياه الفريانية بها في طبقات من الرمال والطفل والجير، وهي من نوعية جيدة، ويعتقد بأن هناك فاقد من هذه المياه بالتسرب نحو بحيرة بنزرت.

3- كتلة تلال نفزة (Le Massif Dunaire de Nefza)، وتتجمع المياه هنا في رواسب رملية هوائية قد تبلغ مساحتها 40كم² عند شمال سهل مكناس، وأهم ما يميزها أنها تتغذى بصورة جيدة ومستمرة بواسطة الأمطار، يساعدها سهولة التسرب عبر طبقات مسامية، ولذلك فهي من الطبقات المائية الهامة التي يقدر مخزونها بنحو 25م³ سنويا.

4- سهل حوض مجردة الأوسط والأعلى، ويشمل سهل غارداما و جندوبة بو سالم وباجة، وعلى الجانب الأيمن حوض ملقة ووادي تبسه ووادي سليانة، وتقدر كمية المياه المتوفرة في الحوض الجوفي بنحو 20م³ تستخدم في الزراعة.

5- حوض مليانة وسهل تونس، ويقع إلى الشمال من سلسلة الظهر (Dorsale)، بين جبل بارجو (Bargou) حتى رادس، في مساحة تصل إلى 200كم²، ويحتوي على عدة طبقات مائية أهمها تلك بجبل بارجو وزغوان ومورناق، وتقدر الكميات المخزنة بهذا الحوض بنحو 20م³.

6- حوض سهل تونس، وهو بصورة عامة قليل المياه، ونسبة الملوحة به مرتفعة، كما

يوجد طبقات مائية فرياتية في شمال تونس في تلال سوكر و قمارت، وفي منطقة باردو/مانوبا، وتستخدم في نواح إقليمية وفي تغذية تونس العاصمة.

7- حوض رأس بون، ويشمل سهل سليمان / قمرالية، وسهل تاكيلسا شمال قمراليا ويقدر مخزون المياه به بنحو 1.5م³، تستهلك معظمها في الزراعة، نضيف إليها تلك المياه المتوفرة في سهل الهوارية (10م³) وجبل عبد الرحمن (4م³) والسهل الساحلي قليبيا /كوريا ويحتوي على (14م³).

8- طبقات المياه بحمامات نابل، وبها حوضين مائين، في رأس بون الشرقية (نابل) من ناحية، ووادي الرمل ووادي البول (الحمامات) من ناحية أخرى، وتوجد المياه فيه في طبقات تعود للزمن الرابع، بحرية التكوين، تتألف من الرمل الصلصالي ومن رمال تعود إلى البليوسين. وتوجد المياه هنا في طبقتين فرياتية ترتفع بها نسبة الملوحة في بعض المناطق، وأخرى عميقة جيدة النوعية، يقدر مخزونها بنحو 20م³، ومما تجدر ملاحظته هنا أن الضغط شديد على استخدام مياه هذا الحوض ليس بسبب الزراعة كما في المناطق الأخرى لكن بسبب السياحة.

9- أما عن حوض بو فيسة ويحتوي على مياه سطحية على طول امتداد وادي الرمل حتى الشاطئ وتبلغ جملة المياه به ما يزيد على 1.5م³.

الأحواض المائية في الوسط التونسي:

يعتبر الوسط التونسي منطقة انتقالية بين المناخ المتوسطي والصحراوي، وتقدر كمية المياه الجوفية المتوفرة بها بنحو 310م³، تتوزع في طبقات عديدة في سهل القيروان وحوض المكناسي وقفصة و صفاقس، غالبا ما تتميز بعمقها وتنوع المحتوى الملحي لمياهها، فهي جيدة في الغرب ومتوسطة ومالحة في الشرق.

المياه الجوفية في الجنوب التونسي⁽¹⁾:

تتوزع المياه الجوفية في هذه المنطقة الصحراوية وشبه الصحراوية في مجموعة من الأحواض المائية كما يبينها الجدول رقم 22 ، وتقدر كميات المياه المتوفرة في هذه الأحواض بما يتراوح بين 650-690م³ تتوزع في طبقتين مائيتين على أجزاء المنطقة (كما في الجدول22).

ومن هذا الجدول يتضح أن أكبر الأحواض المائية في الجنوب هو حوض الجفارة، الذي يقدر مخزونه بنحو 260م³ ويوجد في خزان مائي يطلق عليه كومبلكس تيرمينال (Complexe Terminale)، يمتد عبر الحدود التونسية الجزائرية الليبية، ويجري اليوم التعاون بين هذه الدول الثلاثة من أجل الكشف عن آفاق هذا الحوض واستغلاله.

جدول (22) : الأحواض المائية في الجنوب التونسي

| المجموع | Continental Intercalaire (المدرج القاري) | Complex Terminal (المركب النهائي) | الحوض |
|---------|---|--------------------------------------|-----------|
| 199 | 42 | 157 | الجريد |
| 22 | 22 | - | شط الفجيج |
| 206 | 26 | 180 | نفزاوة |
| 263 | - | 263 | الجفارة |
| 69 | 90 | 600 | المجموع |

المصدر: Group Huit. op.cit.pp.54-50

(1) Ben Salah,L,etude des Ressources en Eau du Sahara Septentrional

دراسة خاصة لطبقات المياه الجوفية في الجنوب التونسي:

رغم أن الجنوب التونسي يشكل نحو 60% من مساحة البلاد إلا أن موارده المائية السطحية ضئيلة، يقدرها البعض بنحو 190 م³، أو ما يعادل 6% من مجموع المياه السطحية في البلاد، وهذه تعادل نحو 23% من المياه الجوفية في الإقليم، والتي يقدرها بعض المختصين⁽¹⁾ بنحو 650 م³، وتتصف بعدم تجدها، وتنقسم تلك المصادر في ثلاثة أنظمة:

1. المركب النهائي (Complex Terminal)
2. المدرج القاري (Cotinentale Intercalaire)
3. طبقة المياه الجوفية الساحلية في الجفارة (La Nappe Cotiere de la Djeffara)

وقد اهتمت إدارة الأحواض المائية التونسية بتقييم تلك الأحواض ودراستها ومراقبة نوعية المياه بها، لاتخاذ الإجراءات المناسبة بشأنها في الوقت المناسب، لهذا فإن الإدارة العامة للأحواض المائية تصدر بصورة منتظمة ومنذ العام 1972 نشرة خاصة عن استغلال المياه العميقة تتضمن النتائج والمؤشرات التي يتم التوصل إليها من خلال أعمال الحفر والمراقبة.

تمثل هذه الطبقات المائية الثلاثة جزءا من الأحواض المائية الكبرى التي تمتد في الصحراء الجنوبية التونسية، والتي تجد امتدادا لها في الصحاري الليبية والجزائرية، ولهذا فقد كانت هذه الطبقات موضع اهتمام المختصين في البلدان الثلاثة، وموضع دراساتهم على المستوى المحلي والإقليمي والقومي، ومن ثم فقد وضعت المؤسسات المختصة التونسية برنامجا (ERESS)⁽²⁾ لدراسة الأنظمة المائية في الجنوب بما فيها تلك الموجودة في

(1) Ben Salah et autre

(2) Etude des Ressources en Eau du Sahara Septentrionale

دراسة مصادر المياه في الصحراء الجنوبية) ونشر هنا إلى تعبير SASS الذي هو اختصار لـ (Systeme Aquifere du Sahara Septentrionale) نظام الطبقات المائية في الصحراء الجنوبية)

الجفارة، ووضعت مخططات لاستغلالها منذ سنة 1971، وحتى سنة 2010. وعلى المستوى التونسي الجزائري فإن هناك مشروع (RAB) الممول بواسطة المؤسسة الدولية PNUD⁽¹⁾ (منذ سنة 1981) والتي وضعت الخطط لتحديد نماذج إدارة الطبقات المائية الثلاث ووضع المخططات المختلفة لاستغلالها مستقبليا، كما أن هناك اتفاق بين الدول الثلاث (تونس والجزائر وليبيا) على إدارة تلك الأحواض المشتركة آخذين بعين الاعتبار متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في كل منها، وإمكانيات تلك الأحواض، نضيف إلى تلك المشروعات المشتركة مشروع SASS⁽²⁾ الذي اتفقت عليه الدول الثلاثة هادفة إلى:

- 1- إعادة تقييم الموارد المائية في الطبقات المائية في هذه المنطقة.
 - 2- توقيع قواعد المعطيات الهيدرولوجية على مستوى الثلاثة أقطار.
 - 3- إيجاد نظام جديد لإدارة الموارد، على أن يحترم هذا النظام محدودية الإمكانيات المائية في الطبقات المائية الصحراوية التي تمتد عبر هذه الأقطار.
- وهكذا يتضح أن المياه في المنطقة تتركز بصورة خاصة في الطبقة المائية (C.T.) وحوض الجفارة، إلا أن هذه المياه لها خصوصيتها:
- أ- غير متجددة بسبب ندرة الأمطار التي يصل معدلها السنوي أقل من 100 مم، هذا علاوة على ضعف التصريف المائي السطحي.
 - ب - تتأثر المياه الجوفية هنا بمياه الشطوط والسبخات الواسعة المنتشرة في المنطقة، وكذلك مياه البحر في النطاق الساحلي.

(1) United Nations Program for Development اختصاصا لبرنامج الأمم المتحدة للتنمية PNUD

(2) تعبير (SASS) الذي اختصار لـ Systeme Aquifere du Sahara Septentrionale (نظام الطبقات المائية في الصحراء الجنوبية).

ج- تتميز بعمق طبقاتها الذي يزيد على 1500 متر في النظام المائي القاري، وترتفع حرارتها إلى نحو 70 درجة مئوية.

ورغم هذه المعوقات، فإن النقص الشديد الذي يعاني منه هذا الجزء من البلاد يجعل من الضروري استغلال تلك الحواض المائية بالصورة المناسبة سواء من الناحية الاقتصادية أو النوعية.

جدول (23): الميزان المائي للطبقات المائية الجوفية في الجنوب التونسي

| Terminale -1 | | | |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| المركب النهي | خروج /متر ³ /ثانية | دخول م ³ /ثانية | |
| 10 | تسرب أرضي | 18.3 | تغذية من الأطراف |
| 8.5 | استغلال من الآبار | 0.2 | تغذية من الحجر الجيري الأيوسيني |
| 18.5 | المجموع | 18.5 | المجموع |
| Intercaire -2 | | | |
| طبقة قارية مضافة | خروج م ³ /ث | دخول م ³ /ث | |
| 0.85 | نسرب رأسي | 8.5 | تغذية من الأطراف |
| 7.3 | خروج جانبي | | |
| 3.6 | تأمين حاجات تونسية | | |
| 11.75 | المجموع | 8.5 | المجموع |
| طبقة الجفارة | | | |
| خروج م ³ /ث | دخول م ³ /ث | | |
| 0.85 | صرف إلى البحر | 3.6 | تغذية من CT |
| 2.3 | رشح في السبخة | 2.6 | تغذية أخرى |
| 3.6 | استخراج من آبار | | |
| 6.7 | المجموع | 6.2 | المجموع |

المصدر Ben Salah, Op.cit, p. 4

طبقة المياه بالمركب النهائي C.T (Complex Terminal) وهي تمتد على الأراضي التونسية الجزائرية الليبية على مساحة 645000 كم²، وتتجمع المياه في الأراضي التونسية في تكوينات رملية وجيرية تعود إلى العصر الكريتاسي الأعلى، تستغل الآن في محافظتي قبلي وتوزر، وقد اكتشفت هذه الطبقة في أواخر القرن التاسع عشر على يد الفرنسيين، وبدئ في استغلالها منذ ذلك الحين مما أدى إلى انخفاض الضغط في الطبقة المائية، ومن ثم أصبح من الضروري اللجوء إلى المضخات لاستخراجها ومواجهة الطلب المتزايد على المياه في الري، ويقدر البعض كميات المياه بها (بما في ذلك امتداداتها بسهل الجفارة) بنحو 60 مليون متر مكعب.

الطبقة المائية القارية المضافة (Continental Intercalaire)، وتغطي معظم المناطق الصحراوية الجنوبية التي تمتد في الأراضي التونسية الجزائرية الليبية، وتبلغ مساحتها مليون كم²، ويعتبر استغلال هذه الطبقة مكملًا لاستغلال الطبقة السابقة التي هي أقل عمقًا وأسهل في استغلالها، ومن الجدير بالذكر أن اكتشاف هذه الطبقة لم يبدأ إلا في سنة 1981، عندما حفر بئر في محاسن (Mahassen)، بينما عرفت في نفزاوة (Nefzaoua) منذ سنة 1960، ولم يبدأ في استغلالها إلا في سنة 1983 عندما تم الحفر العميق للآبار.⁽¹⁾

أما طبقة الجفارة والشريط الساحلي للجنوب التونسي فهي تمتد على طول الشريط

(1) من خلال الدراسات الحديثة التي أجريت على هذا الخزان الجوفي في الجمهورية الجزائرية، وباستخدام طرق متطورة في البحث والتنقيب ومن بينها التقنيات النووية ونظائر مشعة وغير مشعة في علوم الهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا، دلت هذه الدراسات على أن مياه هذا الحوض على درجة كبيرة من التجانس، وتختلف من حيث درجة حرارة تسربها عن مياه الأمطار الحالية، كما أن ضعف تركيز الكربون 14- وانعدام التريتيوم فيها يؤكد نشأتها القديمة عندما كان المناخ غير السائد اليوم، وهذا يدل على قلة أو عدم تجددتها، أنظر:

A.S.Moulla et Autres , Contribution des Isotopes a l'etude des Ressources en Eau Souterraine , Atelier International ... Tripoli ,Libye ,2-4 juin 2002

الساحلي لخليج قابس، وتمتد من وادي عكاريت (Akarit) في الشمال حتى الحدود التونسية الليبية في الجنوب، وعلى الرغم من اعتبار هذه الطبقة ساحلية إلا أنها تعتبر من الطبقات المائية الصحراوية، خاصة وأن تغذيتها تأتي في معظمها من الطبقة القارية المدمجة (C.1)، إضافة إلى ذلك فإن الخصائص المناخية والديموجرافية والزراعية والاقتصادية لهذا الإقليم تشبه تلك التي تميز الصحراء.

استهلاك المياه في الجمهورية التونسية: (ملاحظات عامة)

1- يشرف على قطاع المياه واستخدامها الشركة القومية التونسية⁽¹⁾ لاستغلال وتوزيع المياه التي أنشئت سنة 1965، وكانت هذه الشركة تتحكم حتى وقت قريب في مياه معظم المراكز العمرانية في البلاد.

2- بلغ استهلاك البلاد من المياه سنة 1970 نحو 73 م³ في شبكات الري العامة، استهلكت العاصمة نحو 44% منها.

3- تنقسم استخدامات المياه في:

1. منزلي، إداري (مكاتب ومباني عامة ومدارس ومستشفيات ... وغيرها).
2. استخدام عام (حنفيات عامة لمناطق لا يوجد فيها توزيع مياه على المنازل).
3. استخدام السياحة (الفنادق).
4. الاستخدام الصناعي.
5. الاستخدام الزراعي.
6. استخدامات خاصة للمياه في بعض المنشآت كالمناجم ومصانع السيليلوز بالقصرين والمغاسل في مديلا (M"dilla)، والمصانع الكيماوية في معامل صفاقس الكيماوية.

(1) Societe Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE)

4- نظرا لتوزيع الصناعة في مناطق خاصة في العاصمة التونسية، فإن 1% من اشتراكات المياه تستهلك 20% من جملة المياه المستهلكة بها، وهي تتركز في المناطق الصناعية،، ويقدر أن السياحة تستهلك 2.8% من استهلاك البلاد من المياه كما أن استهلاك العمران في العاصمة يزيد بمعدل 8-8.5% سنويا، ويقدر أن استهلاك إقليم تونس العمراني (مدن + زراعة) = 738 م³، مصدرها: 110 م³ من مياه جوفية، في رأس بون وأشكويل وخليدية ومنوبة، 748 م³ من سدود مجردة وملغ وسيدي سالم وسدود أشكويل.

5- أكثر المناطق استهلاكا للمياه خارج العاصمة هي مصانع عجينة الورق في القصرين، ومغاسل الفوسفات في متلوي ومديلة، والمصانع الكيماوية في صفاقس⁽¹⁾، ويمثل الاستهلاك الصناعي نحو 27% من جملة الاستهلاك في المراكز العمرانية، ويساهم الاستهلاك المنزلي بنحو 66% (عدا السياحة).

6- تطور استهلاك الفرد في الجمهورية من 52 م³ سنة 1965 إلى 70 م³ سنة 1970، معامل الفاقد في الشبكات 30-32%.

7- متوسط سعر المتر المكعب = 67.7 مليون: 70 للاستهلاك المنزلي، 14 للاستهلاك العام، 53 للاستهلاك الصناعي، 140 للاستهلاك السياحي.

8- مدينة صفاقس تستهلك نحو 20 م³ (سنة 1985): 11 م³ منها من إقليم مصيلا وسببلة وحاجب جيما، ونحو 9 م³ من إقليم القيروان (عين بيضا وغيرها)

9- حلول المشاكل المائية في الشمال التونسي قد يتطلب نقل المياه من الجنوب التونسي.

(1) معامل صفاقس الكيماوية لا تستهلك المياه العذبة بل تعتمد على المياه الباطنية المستخرجة من نفس المكان وترتفع بها نسبة الملوحة، ولهذا فهي لا تستهلك كميات كبيرة من المياه العذبة.

جدول (24): أكثر المناطق استهلاكاً للمياه
في السياحة بالجمهورية التونسية

| المنطقة | كمية الاستهلاك م ³ | المنطقة | كمية الاستهلاك م ³ |
|------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| سوسة | 362.2 | بنزرت منزل بورقيبة | 63.3 |
| تونس | 344 | قفصة | 60.5 |
| جربة | 326.5 | قابس | 59.5 |
| الموناستير | 81.5 | طبرقة | 32 |
| نابل | 69.5 | القيروان | 29 |

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

1. أبو عيانة، فتحي محمد. جغرافية أفريقيا، دار النهضة العربية، بيروت. 1982.
2. أبو العينين، حسن سيد. "أصول الجيومورفولوجيا: دراسة في أشكال الأرض"، ط2، دار النهضة العربية، بيروت، 1966.
3. أسعد، شوقي، نبيل روفائيل. "تنمية الموارد المائية في الوطن العربي وترشيد استخدامها" أكساد، إدارة الموارد المائية، دمشق، 1997.
4. الأعور، محمد علي "مصادر المياه والأمن القومي العربي"، مجلة البحوث الصناعية، عدد12، تاجوراء، ليبيا، 1997.
5. البشري، السيد. "مشكلة المياه وأثرها على الأمن القومي العربي" أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، الرياض، 1998.
6. البندر، طعمة، حسن أحمد الزاوي، موفق البدري "شحة المياه في نهر الفرات" ندوة نقابة الزراعيين العراقيين، 19/4/1975 بغداد 1975.
7. الجمل، شوقي. "تاريخ كشف أفريقيا واستعمارها"، الأنجلو المصرية، القاهرة، 1978.
8. جودة، جودة حسنين. "جغرافية أفريقيا الإقليمية"، دار النهضة العربية، بيروت، 1981.
9. "أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية"، منشورات الجامعة الليبية، كلية الآداب، بنغازي، 1972.
10. "أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية" الجزء الثاني، منشورات جامعة بنغازي، بنغازي، 1975.
11. الحافظ، زياد "أزمة المياه في الوطن العربي" معهد الإنماء العربي، بيروت، 1981.
12. حسن، محمد ابراهيم "دراسات في جغرافية ليبيا والوطن العربي" منشورات جامعة بنغازي، بنغازي 1970.

13. "دراسات في جغرافية الوطن العربي وحوض البحر المتوسط" مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية 1989 .
14. الخطيب، أحمد شفيق، يوسف سليمان خير الله "المواقع البرية في العالم"، موسوعة البيئة للناشئين، مكتبة لبنان، بيروت 2000.
15. خليفة، نبيل. "مياه الشرق الأوسط وحروب العقد القادم"، مجلة الوحدة، عدد 76، المجلس العربي للثقافة العربية، الرياض ، 1991.
16. الربيعي. داود جاسم، عبد الجليل عبد الواحد "تطور الإرواء والتصريف في قضاء أبو الخصيب"، مجلة كلية الآداب جامعة البصرة، عدد 17/1981، العراق، 1981.
17. رياض، محمد، كوثر عبد الرسول. "أفريقيا : دراسة لمقومات القارة" دار النهضة العربية بيروت، 1973.
18. زهيري، كامل، "النيل في خطر" كتاب الأهالي 17، القاهرة 1989.
19. الشامي، صلاح الدين علي "نهر النيل دراسة جغرافية تحليلية" منشأة المعارف، الاسكندرية 1995.
20.، فؤاد محمد الصقار، "جغرافية الوطن العربي الكبير"، منشأة المعارف الاسكندرية 1972.
21. الصقار، فؤاد محمد، محمد رشيد الفيل، "أصول الجغرافيا البشرية" وكالة المطبوعات، الكويت 1984 .
22. طنطيش، جمعة رجب. "المياه في فلسطين دراسة في الجغرافيا الاقتصادية والسياسية"، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس، ليبيا 1989 .
23.، "المشكلة المائية في فلسطين أهي حقيقة أم ادعاء؟" بحث مقدم إلى مؤتمر المهندسين الفلسطينيين، بغداد، 1982.
24.، "المياه العربية بين مخاطر الطبيعة والأطماع الأجنبية" مجلة كلية الآداب، جامعة الفاتح العدد الأول، طرابلس 1998.
25.، "المياه في القرن الأفريقي وموريتانيا" مجلة الآداب والعلوم، العدد الثاني، المرح، 1998.

26.، "ملاح المشكلة المائية في فلسطين والأطماع الصهيونية في المياه العربية"، مجلة العلوم الإنسانية، العدد الأول، طرابلس 1998.
27.، "غات عاصمة الصحراء" (كتاب تحت النشر)
28.، "اقتصاديات البيئة: تحليل جغرافي اقتصادي بيئي"، (كتاب تحت النشر).
29.، "الإمكانات الزراعية في العالم الإسلامي ووسائل توظيفها، مركز دراسات العالم الإسلامي، مالطا 1991.
30. عبد الله، سيدي المختار. "شبكة المحطات الهيدرولوجية في جمهورية موريتانيا الإسلامية"، أكساد، دمشق 1985.
31. عبد الرحيم، عمران "سكان الوطن العربي حاضره ومستقبله" الأمم المتحدة، نيويورك 1988.
32. عبد العزيز، محمد محمد "مشكلة المياه في الوطن العربي"، التثقيف والإعلام، طرابلس، 1995.
33. عوض، محمد محمد. "نهر النيل"، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة 1952.
34. غلاب، محمد السيد، يسري الجوهري. "الجغرافيا التاريخية: عصر ما قبل التاريخ وقبله" الأنجلو المصرية، القاهرة، 1975.
35. الفرا، محمد علي "مشكلة الغذاء في الوطن العربي والأزمة الاقتصادية العالمية"، المؤسسة الجامعية للدراسات، بيروت 1986.
36. فليجة، أحمد نجم الدين، "أفريقيا دراسة عامة وإقليمية"، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية 1978.
37. القديري، أحمد "تحقيقات الطاقة المائية ومشاريعها الكبرى في بلادنا" صحيفة العمل التونسية، عدد 16/10/1975.
38. كمبل، جورج، "أفريقيا المدارية"، ترجمة مصطفى منير واخرون القاهرة. (ب ت).
39. الناضوري، رشيد "تاريخ المغرب الكبير: العصور القديمة"، الدار القومية للطباعة والنشر، الاسكندرية 1966.
40. النويجي، علي. "مشكلة المياه في مصر" دار صوت العرب للثقافة والإعلام، القاهرة 1993.
41. هرست "موجز عن حوض النيل"، ترجمة محمد نظيم، وزارة الأشغال المصرية، القاهرة، 1946.

منظمات عربية ودولية :

42. رسائل الأمين العام للأمم المتحدة بمناسبة اليوم العالمي للمياه سنوات 2002، 2009، 2014.
43. أكساد (المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة)، إدارة الدراسات المائية "تقييم الموارد المائية في الوطن العربي" باريس، دمشق 1985 .
44. أكساد "هيدرولوجية المياه السطحية في الوطن العربي" (ندوة) دمشق 11-17 سبتمبر 1982، المجلد الثاني، دمشق 1985.
45. مركز الأهرام للترجمة والنشر "دليل البيئة العالمية 1994-1995" الطبعة العربية، القاهرة 1995.
46. معهد الإنماء العربي "العلم والتكنولوجيا" (مجلة)، عدد خاص عن الثروة المائية العربية، عدد 17، بيروت 1989.
47. معهد الموارد المائية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي "موارد العالم" (ب، ت)
48. الهيئة العامة للمياه "الوضع المائي بالجماهيرية العظمى" الكانون 2006.
49. الهيئة القومية للبحث العلمي ومعهد الإنماء العربي "التقرير الاستراتيجي الأفريقي 2002" القاهرة 2003.
50. الأمم المتحدة، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، لجنة التنمية المستدامة "التقدم العام المحرز منذ مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة" تقرير إلى الأمين العام" نيويورك 1997.

مراجع بلغات أجنبية:

- 1- Aniekan Edet. – The Hydrochemical Characteristics of Coastal Aquifers in the West Coast of Africa A Review, - Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya, 25 – 27 May, 2008.
- 2- 2- Authorite du Bassin du Niger, (ABN), Hidroniger, Buletin Mensuel April, 2002.
- 3- Ayadi Moncef. – Les Provisions et les Essais d'Augmentation des, Argentine, 14 – 25 Mars 1977.
- 4- Bassirou Diagana' Aquiferes Partagees en Mauritanie". "Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli, Lybie, 2 – 4 Juin, 2002.
- 5- Ben Salah, L, etude des Ressources en Eau du Sahara Septentrional.
- 6- Ben Salah Y, D. El Batti, R. Khanfir. – Les Systemes Aquiferes du Sud Tunisien, - Atelier International ... Tripoli, Libye, 2 – 4 Juin 2002.
- 7- CHARELLI. A, (1978) Hydrodynamic Framework of eastern Algerian Sahara – Influence on hydro – carbon occurrence. Bull Am, assoc. petrol, geol, 62. Pp. 667 – 685.
- 8- Charles Baubion., - Les Aquiferes Transirontalier du Circum – Sahara et les Changement Climatique: Ameliorer la Comprehension des Enjeux.
- 9- Charlsworth, J. K. – The Quaternary Era, - 2 Vol, London, 1957. Dulmont, - Op. cit, p. 173.
- 10- L. Dudley Stamp. – Africa: A study in Tropical Development, - John Wiley & Sons, London, 1967.
- 11- Dixey, F., African Landscape, geog, Review, Vol 34, London, 1944.
- 12- Du Toit, A.L. "the Geography of South Africa", Edinburgh", 1939.
- 13- Encyclopedie geographique, p Robert, p. 1196.
- 14- Encyclopedea Britanica,1.

- 15- La Grande Encyclopédie L'Arousse, 2.
- 16- Edmund, W.M. Wright, E.P. – Ground Water recharge, and paleoclimate in the sirte and kufra asin, Libya, J. of Hydrology, 40, 1979, pp. 215 – 241.
- 17- Faye Abdoulaye., – Hydrogeologie du Système Profond du Bassin du Senegal – Nouveaux Parametriques Pris En Compte Pour une.
- 18- Frih Ahmed. – Alimentation en Eau Potable en Tunisie.
- 19- J.W. Gregory. – The Rift Valleys and the Geology of East Africa. – London, 1921. 5.
- 20- Groupe Huit. – L "Eau Facteur Decisif D" A management. Republique Tunisienne, Ministere de L "Economie National, Direction de L "A management du Terretoire – Tunism 1973.
- 21- Glorgio Brunacci et Autres, "Encyclopedie Geographique", Edition.
- 22- King L.C. "The Morphology of The Earth", London, 1962.
- 23- _____. "South African Scenery" London, 1951.
- 24- Kliot, N. Water Resources and Conflict in the Middle East, Routledge, London, 1994.
- 25- I.M. Lewis, Somalia Physical and Social Geography, Regional Survey of the World. Eur. Pub, Limited (s.d).
- 26- International Conference. – Ground Water and Climate in Africa.
- 27- Mansour Ali. – La croissance de l "Urbanisation dans l'Espace Tunisien. – These de Doctorat de 3eme Cycle, Ecole des Hautes en Sciences Sociales. (s.d).
- 28- J Margat, Problemes Specifiques aux Nappes Souterraines Transfrontiere", Sophia Antipolis, April, 1992.
- 29- Peter Mkandawire. – Ground water resources of Malawi, Atelier International ... Tripoli, Libye, 2 – 4 Juin, 2002.
- 30- Ministere Des Mines, de Lenergie et de L "eau une Foi, Republiques du Mali. – communication du Mali., "Atelier International sur la Gestion Partagee des

- Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli. Lybie, 2 – 4 Juin, 2002.
- 31- AS. Moulla .A. Guendooz, M. E. H. Cherchali, "Cntribution des Isotopes al, Etude des Ressources Atelier International sur en Eau Souterraines des Transfrontieres en Algerie", "Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli, Lybie, 2 - 4 Juin, 2002.
- 32- Nations Unies, - Conference des Nations Unies sur L" Eau. – Rio del Plata. Argentine, 1977.
- 33- I. A. Qlomoda, Impact of climatic change on River Niger, in Sub-Saharan Region of West Africa. – International workshop on managing shares aquifers Boundaries, Tripoli 2 – 4 June 2002.
- 34- Pierre George, - le Problem de l'Energie ... Les Cahiers de Tunisie, 1959, no. 25, pp. 141 – 146.
- 35- Jean Poncet. – L I.A. Olomoda, Nhger Bassin Authority (NBA) "impact of limatic change on River Niger in Sub-saharian Region of West Africa", Hydroniger (Monthly Bulletin), April, 2002. a Catastrophe Climatique de L "Automnel 1969 en Tunisie. – Annales de Geographie, Bulletin de la Societe de Geographie, Revue Publice avec le concour du Centre de la Recherche Sientifique (C.R.S) Septembre – Octobre 1970, Armond Colin, Orleans, 1970.
- 36- FAO "Production yearbook 1994", Roma 1996.
- 37- FAO "Production yearbook 2007", Roma 2008.
- 38- Raymond Andre "et Jean Poncet., La Tunisie, - PUF, Paris, 1977.
- 39- Stanley H. Beaver and Dudley tamp., - A regional geography, part 2.; Africa. – Longman Group Limited. London, 1964.
- 40- Aras Turki, - Le Plan Directeur desEaux du Nord de la Tunisie.
- 41- National Resources/ Water Series, No. 20 River and Lake Basin Development. New York, 1990.
- 42- UN. National Resources/ Water Series, No. 18 Ground water in North and West

- Africa. New York, 1988.
- 43- UN. National Resources/ Water Series, No. 19 Ground water in Eastern, Central and Southern Africa. New York, 1989.
- 44- UN. National Resources/ Water Series, No. 9. New York, 19.
- 45- UN. National Resources/ Water Series, No. 10. — Experiences in the Development and Management of International River and Lake Basins. — Dakar 5 – 10 May 1981, New York, 1983.
- 46- UN, Demographic yearbook, 2007.
- 47- UN, Demographic statistic year book, New York, 1996 & 1995.
- 48- William. A. AGYEKUM. Ground water Resources of Ghana. - with focus Tripoli 2 – 4 June 2002 p.3.
- 49- UN. International Year of Fresh Water. 2003: Supplying Water for a Price. — New York, 2003.
- 50- Verlet Bruno. — Le Schara, - PUF, Paris, 1974.
- 51- Y. Willis. East African Plateau and Rift Valleys. — Washington, 1936.
- 52- World Bank.
Development Indicator 2002. — New York, 2003.
"Atelier International sur la Gestion Partagee des Ressources des Systemes Aquiferes en Afrique", Tripoli – Lybie, 2 – 4 Juin, 2002.
International Workshop on Managing Shared Aquifer Resources in Africa. 2 – 4 June, 2002 Tripoli – Libya).
Third International Conference on Managing Shared Aquifer Resources in Africa, Tripoli, Libya, 25 – 27 May, 2008.

الأطالس:

1. National Geographic Atlas of The World, 4ed, National Geographic Society, Washington, D.C, 1975.
2. Philips Universal Atlas, George Philip, London, 1979.
3. Great World Atlas, The Reader, 5 Digest Association, London, 1978.
4. الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، طرابلس، 1978

الملاحق

ملحق (1): جدول الموازنة المائية للدول الأفريقية سنة 2000

| نسبة السكان الذين يتحصلون على مياهنقية من مجموع السكان | | | | حصة المنازل | حصة الصناعة | حصة الزراعة من المياه المسحوبة | نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة إلى | نسبة المياه المسحوبة إلى الإجمالي | المياه التي تم سحبها مليار م ³ سنويا | إجمالي المياه لكل فرد من السكان متر مكعب | تدفقات مائية من دول أخرى مليار متر مكعب | تدفقات المياه الداخلية مليار متر مكعب | الدولة |
|--|------|----------|------|-------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|---------------------------------------|-------------|
| سكان ريف | | سكان حضر | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 1990 | 2000 | 1990 | | | | | | | | | | |
| 94 | 91 | 96 | 97 | 6 | 8 | 86 | 22.3 | 80.4 | 55.4 | 1071 | 66.7 | 2 | مصر |
| 42 | 00 | 63 | - | - | - | - | - | 00 | 00 | 2148 | 6 | 3 | ارتريا |
| 13 | 13 | 77 | 77 | 11 | 3 | 86 | 97.3 | 2 | 2.2 | 1711 | 0.0 | 110 | أثيوبيا |
| 55 | 00 | 73 | 00 | 72 | 22 | 6.0 | 71.3 | 00 | 0.1 | 313333 | 0.0 | 164 | الجابون |
| 53 | 00 | 80 | 00 | 7 | 2 | 91 | 00 | 0.4 | 00 | 6140 | 5 | 3 | غامبيا |
| 49 | 43 | 87 | 83 | 35 | 13 | 52 | 76.4 | 0.6 | 0.3 | 2756 | 22.9 | 30 | غانا |
| 55 | 00 | 25 | 00 | 60 | 4 | 36 | 00 | 0.1 | 00 | 22519 | 11 | 16 | غينيا بيساو |
| 36 | 36 | 72 | 72 | 10 | 3 | 87 | 00 | 0.3 | 0.7 | 30479 | 0.0 | 226 | غينيا |
| 31 | 25 | 87 | 89 | 20 | 4 | 76 | 72.4 | 6.8 | 0.2 | 1004 | 10 | 20 | كينيا |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 27 | 13 | 60 | 00 | 0.1 | 0.1 | 74121 | 32 | 200 | ليبيريا |
| 68 | 68 | 72 | 72 | 9 | 4 | 87 | 00 | 486 | 3.9 | 151 | 0.0 | 1.0 | ليبيا |
| 31 | 31 | 85 | 85 | 1.0 | 00 | 99 | 00 | 5.8 | 19.7 | 21710 | 0.0 | 337 | مدغشقر |
| 44 | 43 | 95 | 90 | 10 | 3 | 86 | 00 | 5.1 | 0.9 | 1804 | 1.1 | 18 | ملاوي |

| نسبة السكان الذين يتحصلون على مياه نقية من مجموع السكان | | | | حصّة المنازل | حصّة الصناعة | حصّة الزراعة من المياه المسحوبة | نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة إلى | نسبة المياه المسحوبة إلى الإجمالي | المياه التي تم سحبيها مليار م ³ سنويا | إجمالي المياه لكل فرد من السكان متر مكعب | تدفقات دولية أخرى مليار متر مكعب | تدفقات المياه الداخلية مليار متر مكعب | الدولة |
|---|------|----------|------|--------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|--|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| سكان ريف | | سكان حضر | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 1990 | 2000 | 1990 | | | | | | | | | | |
| 61 | 52 | 74 | 65 | 2 | 1.0 | 97 | 00 | 1.4 | 1.4 | 9225 | 40 | 60 | مالي |
| 40 | 40 | 34 | 34 | 6 | 2.0 | 92 | 00 | 14.3 | 16.3 | 4278 | 11 | 00 | موريتانيا |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 16 | 6.0 | 77 | 00 | 16.4 | 0.4 | 1855 | 0.0 | 2 | موريشيوس |
| 58 | 58 | 100 | 94 | 5 | 3.0 | 92 | 5.9 | 36.8 | 11.1 | 10450 | 0.0 | 30 | المغرب |
| 43 | 00 | 86 | 00 | 9 | 2.0 | 89 | 99.6 | 0.3 | 0.6 | 11927 | 111 | 100 | الموزمبيق |
| 67 | 63 | 100 | 98 | 29 | 3 | 68 | 97.6 | 0.5 | 0.3 | 25896 | 39 | 6 | ناميبيا |
| 56 | 51 | 70 | 65 | 16 | 2 | 82 | 00 | 1.5 | 0.5 | 3000 | 29 | 4 | النيجر |
| 39 | 33 | 81 | 78 | 31 | 15 | 54 | 35 | 1.3 | 4 | 2206 | 59 | 221 | نيجيريا |
| 40 | 00 | 60 | 00 | 5 | 1 | 94 | 00 | 12.2 | 0.8 | 740 | 0.0 | 6 | رواندا |
| 65 | 60 | 92 | 90 | 5 | 3 | 92 | 00 | 3.5 | 1.5 | 4134 | 13 | 26 | السنغال |
| 31 | 00 | 23 | 00 | 7 | 4 | 89 | 00 | 0.2 | 0.4 | 31803 | 0.0 | 160 | سيراليون |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 3 | 00 | 97 | 00 | 5.2 | 0.8 | 1789 | 9.7 | 6 | الصومال |
| 80 | 00 | 92 | 00 | 17 | 11 | 72 | 0.4 | 26.6 | 13.3 | 1168 | 5.2 | 45 | جنوب أفريقيا |
| 69 | 60 | 86 | 86 | 5 | 1 | 94 | 53.1 | 11.6 | 17.8 | 4953 | 119 | 35 | السودان |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 96 | 00 | 14.7 | 0.7 | 4306 | 1.9 | 3 | سوازيلاند |

| نسبة السكان الذين يتحصلون على مياه نقية من مجموع السكان | | | | حصّة المنازل | حصّة الصناعة | حصّة الزراعة من المياه المسحوبة | نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة إلى | نسبة المياه المسحوبة إلى الإجمالي | المياه التي تم سحبها مليار م ³ سنويا | إجمالي المياه لكل فرد من السكان متر مكعب | تدفقات المياه من دول أخرى مليار متر مكعب | تدفقات المياه الداخلية مليار متر مكعب | الدولة |
|---|------|----------|------|--------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|----------------|
| سكان ريف | | سكان حضر | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 1990 | 2000 | 1990 | | | | | | | | | | |
| 42 | 42 | 80 | 80 | 9 | 2 | 89 | 96.5 | 1.3 | 1.2 | 2641 | 9 | 80 | تنزانيا |
| 38 | 38 | 85 | 82 | 62 | 13 | 25 | 3.1 | 0.8 | 0.1 | 2651 | 0.5 | 12 | توجو |
| 00 | 61 | 00 | 94 | 12 | 2 | 86 | 0.9 | 68.7 | 2.8 | 408 | 0.4 | 4 | تونس |
| 46 | 40 | 72 | 80 | 32 | 8 | 60 | 00 | 0.3 | 0.2 | 2972 | 27 | 39 | أوغندا |
| 48 | 28 | 88 | 88 | 16 | 7 | 77 | 99.5 | 1.5 | 1.7 | 11498 | 36 | 80 | زامبيا |
| 77 | 68 | 100 | 99 | 14 | 7 | 79 | 41.6 | 8.7 | 1.2 | 1117 | 00 | 14 | زيمبابوي |
| 88 | 00 | 98 | 00 | 22 | 22 | 56 | - | 1 | 0.1 | 2555 | 00 | 5 | ليسوتو |
| 00 | 25 | 15 | 60 | 2.9 | 31.5 | 4.5 | 470 | 0.4 | 4.5 | 470 | 0.4 | 14 | الجزائر |
| 40 | 00 | 34 | 00 | 14 | 10 | 76 | 67 | 0.3 | 0.5 | 14009 | 00 | 184 | جولا |
| 55 | 00 | 74 | 00 | 23 | 10 | 67 | 4.3 | 0.6 | 0.2 | 4114 | 15.5 | 10 | بنين |
| 00 | 91 | 100 | 100 | 32 | 20 | 48 | 00 | 0.7 | 0.1 | 9176 | 11.8 | 3 | بوتسوانا |
| 00 | 50 | 84 | 74 | 19 | 00 | 81 | 00 | 1.9 | 0.4 | 1730 | 2 | 18 | بوركينافاسو |
| 00 | 63 | 96 | 94 | 36 | 00 | 64 | 00 | 2.8 | 0.1 | 529 | 00 | 4 | بورندي |
| 42 | 36 | 82 | 76 | 46 | 19 | 35 | 98.8 | 0.1 | 0.4 | 18016 | 00 | 268 | الكاميرون |
| 46 | 46 | 80 | 80 | 21 | 6 | 73 | 00 | 00 | 0.1 | 37934 | 00 | 141 | أفريقيا الوسطى |

| نسبة السكان الذين يتحصلون على مياهنقية من مجموع السكان | | | | حصّة المنازل | حصّة الصناعة | حصّة الزراعة من المياه المسحوبة | نسبة الطاقة الكهربائية المستهلكة إلى | نسبة المياه المسحوبة إلى الإجمالي | المياه التي تم سحبيها مليار م ³ سنويا | إجمالي المياه لكل فرد من السكان متر مكعب | تدفقات دول أخرى مليار متر مكعب | تدفقات المياه الداخلية مليار متر مكعب | الدولة |
|--|------|----------|------|--------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| سكان ريف | | سكان حضر | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 1990 | 2000 | 1990 | | | | | | | | | | |
| 26 | 00 | 31 | 00 | 16 | 2 | 82 | 00 | 0.4 | 0.2 | 5589 | 28 | 15 | تشاد |
| 26 | 00 | 89 | 00 | 61 | 16 | 23 | 99.6 | 00 | 0.4 | 24496 | 313 | 935 | الكنغو الديموقراطية |
| 17 | 00 | 71 | 00 | 62 | 27 | 11 | 97.9 | 00 | 00 | 627564 | 61 | 222 | زائير |
| 65 | 49 | 90 | 89 | 22 | 11 | 67 | 241 | 0.9 | 0.7 | 4790 | 00 | 77 | ساحل العاج |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4961 | 00 | 3959 | اجمالي أفريقيا |
| 71 | 64 | 93 | 94 | 9 | 19 | 71 | 17.5 | 00 | 00 | 7071 | 00 | 42833 | اجمالي العالم |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | %70.2 | 00 | %9.2 | نصيب أفريقيا من العالم |

المصدر: World Bank, World Development Indicators, 2002, PP150-152

أنظر: الهيئة القومية للبحث العلمي، معهد أنماء العربي "التقرير الاستراتيجي الأفريقي 2002"، ص ص 324-325.

ملحق (2)

كمية المياه المتوفرة في بعض دول تجمع دول الساحل والصحراء (كم³ سنويا)

| الدولة | في المتوسط | في سنوات الجفاف |
|---------|------------|-----------------|
| المغرب | 29 | 6.3 |
| تونس | 3.5 | 0.97 |
| مالي | 39.5 | 22.6 |
| النيجر | 2.3 | 1.2 |
| السنغال | 21.4 | 13.4 |
| السودان | 34.6 | 22.3 |
| تشاد | 10.4 | 8.4 |
| غامبيا | 3.96 | 2.26 |

ملحق (3)

تذبذب الموارد المائية في بعض دول تجمع دول الساحل والصحراء (كم³)

أ- الموارد الداخلية

| الدولة | متوسط | حد أقصى | حد أدنى | معدل التغير |
|---------|-------|---------|---------|-------------|
| السنگال | 21.4 | 31.1 | 6.31 | 0.28 |
| غامبيا | 3.97 | 5.69 | 1.24 | 0.28 |
| مالي | 39.6 | 62.2 | 18.4 | 0.32 |
| النيجر | 2.33 | 5.4 | 0.28 | 0.43 |
| تشاد | 10.4 | 13.2 | 7.1 | 0.13 |
| السودان | 34.6 | 65.3 | 9.74 | 0.31 |

ب- الموارد الخارجية

| الدولة | متوسط | حد أقصى | حد أدنى | معدل التغير |
|---------|-------|---------|---------|-------------|
| السنگال | 14.19 | 21.9 | 5.27 | 0.32 |
| غامبيا | 6.7 | 9.62 | 2.1 | 0.28 |
| مالي | 54.8 | 81.5 | 21.8 | 0.27 |
| النيجر | 32.1 | 47.2 | 13.7 | 0.24 |
| تشاد | 36.6 | 59.2 | 3.7 | 0.31 |
| السودان | 132.0 | 194.0 | 88.7 | 0.14 |

المصدر p15 o.s.s

ملحق (4)

الموارد المائية المتجددة في بعض الدول الأفريقية وسط وغرب أفريقيا سنة 2000

| معامل الاستقلالية | نصيب الفرد من المياه المقدر سنة 2025 | نصيب الفرد من المياه سنة 2000 | منها مياه سطحية خارجة إلى دول مجاورة | المجموع | مياه سطحية و افدة من دول مجاورة | المياه المتوفرة طبيعيا سطحية وجوفية محلية | الدولة |
|----------------------|--|-------------------------------------|--|---------|---------------------------------------|---|----------------|
| 100 | 18080 | 30417 | a-100 | 226 | 00 | 226 | غينيا |
| 100 | 16802 | 33000 | 00 | 160 | 00 | 160 | سيراليون |
| %86 | 35045 | 73650 | 00 | 232 | 32 | 200 | ليبيريا |
| %99 | 3328 | 5253 | -6 B | 77.7 | 1 | 76.7 | ساحل العاج |
| 57 | 1442 | 2632 | 00 | 53.2 | 22.9 | 30.3 | غانا |
| 96 | 1415 | 2592 | c 7- | 12 | 0.5 | 11.5 | توجو |
| %40 | 2322 | 4230 | 00 | 25.8 | 15.5 | 10.3 | بنين |
| 79 | 1530 | 2511 | d 0.2 | 280 | 59 | 221 | نيجيريا |
| 85 | 10593 | 18600 | e40- | 280.5 | 12.5 | 268 | الكاميرون |
| 100 | 24737 | 39058 | f 141- | 141 | - | 141 | أفريقيا الوسطى |

| معامل الاستقلالية | نصيب الفرد من المياه المقدر سنة 2025 | نصيب الفرد من المياه سنة 2000 | منهامياه سطحية خارجة إلى دول مجاورة | المجموع | مياه سطحية و افدة من دول مجاورة | المياه المتوفرة طبيعيا سطحية وجوفية محلية | الدولة |
|----------------------|--|-------------------------------------|---|---------|---------------------------------------|---|---------|
| 92 | 9724 | 19730 | 00 | 1019 | 84 | 935 | زائير |
| 100 | 507 | 815 | g 6.3 | 6.3 | 00 | 6.3 | رواندا |
| 100 | 311 | 538 | g 1.5 | 3.6 | 00 | 3.6 | بورندي |
| 90 | 1537 | 2655 | g 10.7 | 89 | 9 | 80 | تنزانيا |

المصدر: FAO/AOUASTAT, 1995, OSSOp.cit.p.29

A منها 40 في مالي ن 15 في غينيا بيساو، 32 في ليبيريا ، 2 في السنغال
B إلى مالي c إلى غانا d إلى النيجر e, إلى نيجيريا وتشاد والكنغو
F إلى أوغندا عن طريق بحيرة فكتوريا

ملحق (5)

الخصائص الكيماوية للأمطار في مناطق مختلفة من العالم

| الحموضة | استراليا | الاسكا | المحيط الهندي | أفريقيا | جنوب شرق الولايات المتحدة |
|-------------------------|----------|--------|---------------|---------|---------------------------|
| PH أس هيدروجيني | 4.72 | 95.4 | 5.08 | 5.24 | 4.2-4.6 |
| H+2 هيدروجين | 19.1 | 11.3 | 8.4 | 5.8 | 25-50 |
| CA+2 كالسيوم | 2.1 | 1.4 | 11.4 | 19.9 | 4-8 |
| MG+2 ماغنيسيوم | 1.7 | 0.5 | 56.4 | 66.3 | 2-3 |
| K+1 بوتاسيوم | 1.2 | 0.5 | 5.6 | 7.5 | 0.4-0.8 |
| NA+1 صوديوم | 4.9 | 0.9 | 253 | 286 | 2-8 |
| NH4-2 أمونيا | 3.4 | 2.7 | 2.4 | 8.2 | 8-16 |
| NO3-1 أكاسيد النيتروجين | 4.5 | 2.4 | 1.6 | 3.9 | 15-30 |
| CL-2 كلور | 8.5 | 3.0 | 298 | 340 | 4-8 |
| SO4-2 أكسيد كبريت | 4.2 | 9.1 | 35.1 | 36.3 | 35-65 |
| HCOO-2 | 11.0 | 4.3 | 2.8 | 2.2 | - |
| CH3COO-2 أسيتون | 4.6 | 1.2 | 1.1 | 0.5 | - |

المصدر: ج كلثوم بركة، "الأمطار الحامضية"، مجلة الماء والحياة، الهيئة العامة للمياه، العدد الثالث 9/ 2006

ملحق (6)

الفترات الجليدية وغير الجليدية البليستوسينية في كل من
جبال الألب وأمريكا الشمالية

أولاً: في جبال الألب

| الترتيب الزمني | الفترة الجليدية | الفترات غير الجليدية | اعمر التقريبي بالسنوات لكل من الفترات غير الجليدية | نسبة أطوال الفترات غير الجليدية |
|-------------------|-----------------|-------------------------|--|---------------------------------------|
| 4 | فيرم | ما بعد الفيرم | 25000 | 1 |
| 3 | رس | رس- فيرم | 75000 | 3 |
| 2 | مندل | مندل-رس | 300000 | 12 |
| 1 | جنز | جنز – مندل | 75000 | 3 |

المصدر: حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجليومورفولوجيا: دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، 1966، ص 670

ثانياً: في أمريكا الشمالية:

| الترتيب | الفترة الجليدية | فترات غير جليدية |
|---------|--------------------------|--|
| 5 | ويسكونسن Wisconsin GL | فترات غير جليدية ما بعد ويسكونسن |
| | | ج- الأخيرة ب- للمتوسطة أ- الأولى |
| | | بيوريان Peorian |
| 4 | إيوا lowan GL | |
| | | سانجامون Sangamon |
| 3 | إلينويان Illinoian GL | |
| | | يارموث Yarmouth |
| 2 | كانسن Kansan GL | |
| | | أفتونيان Aftonian |
| 1 | نبراسكا Nebraska GL | |

المصدر: حسن أبو العينين، مرجع سبق ذكره، ص 672

الملاحق

ملحق (7)

السكان

1- توزيع السكان في العالم حسب القارات سنة 2020

| القارة | عدد السكان (مليون نسمة) | % |
|-----------------|-------------------------|------|
| آسيا | 4463 | 59.8 |
| افريقيا | 1216 | 16.3 |
| أوروبا | 742 | 9.9 |
| أمريكا الشمالية | 579 | 7.8 |
| أمريكا الجنوبية | 422 | 5.7 |
| اوقيانوسيا | 38 | 0.5 |
| المجموع | 7460 | %100 |

2- السكان في الوطن العربي سنة 2020

| في قارة آسيا | | في قارة افريقيا | |
|--------------|------|-----------------|----------------|
| العراق | 39.3 | مصر | 97.7 |
| السعودية | 33.4 | الجزائر | 42.6 |
| اليمن | 28.9 | السودان | 40.9 |
| سوريا | 18.3 | المغرب | 39.3 |
| الإمارات | 9.5 | الصومال | 15.2 |
| فلسطين | 4.7 | تونس | 11.2 |
| عمان | 4.6 | ليبيا | 6.5 |
| الكويت | 4.2 | موريتانيا | 3.9 |
| قطر | 2.6 | جيبوتي | 1.0 |
| البحرين | 1.4 | جزر القمر | 0.9 |
| 146.9 | | 259.2 | المجموع |

مجموع الوطن العربي 406.1 مليون نسمة (في افريقيا 64% وفي آسيا 36%)
* لم يدخل في حساب السكان العرب كل من الصحراء الغربية وأرتريا التي يراها المؤلف جزء من الوطن العربي

3- السكان العرب في أفريقيا سنة 2020

| جنوب الصحراء | | شمال الصحراء | |
|--------------|-----------|---------------|-----------|
| 40.9 | السودان | 97.7 | مصر |
| 15.2 | الصومال | 42.6 | الجزائر |
| 1.0 | جيبوتي | 39.3 | المغرب |
| 0.9 | جزر القمر | 11.2 | تونس |
| 58 | | 6.5 | ليبيا |
| %22.4 = | | 3.9 | موريتانيا |
| | | %77.6 = 201.2 | |

مجموع السكان العرب في افريقيا 259.2 م نسمة

= 21.6% من سكان افريقيا

(على اعتبار أن سكان افريقيا 1800 مليون نسمة)

مجموع السكان العرب = 29.8% من مجموع العالم الإسلامي

تقدير العالم الإسلامي 1361 مليون نسمة

تم تنفيذ أعمال التجهيزات الفنية والطباعة



8 شارع أحمد فخري - مدينة نصر - القاهرة - مصر

تليفاكس: 23490242 - 23490419 (00202)

web site: www.alarabgroup.net

E-mail: info@alarabgroup.net