1917 رمز

الأمم المتحدة

E

Distr.:
LIMITED:
E/ESCWA/ENR/1999/WG.2/21
28 September 1999
ORIGINAL: ARABIC

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا
اجتماع فريق خبراء بشأن مواءمة المعايير البيئية
في قطاع المياه في الدول الأعضاء بالاسكوا

الاجتماع الثامن للجنة العربية الدائمة للبرنامج
الهيدرولوجي الدولي

بيروت، ٢٨ سبتمبر/أيلول – ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩

...SSION
... 1999
LIBRARY + DOCUMENT SECTION

شبكة هيدرولوجيا الوديان
الأبحاث الجارية وأجندة عام ٢٠٠٠

ملاحظة: طبعت هذه الوثيقة بالشكل الذي قدمت به ودون تحرير رسمي. والآراء الواردة فيها هي آراء المؤلف وليست بالضرورة آراء الاسكوا.

99-0884

فهرس المحتويـــــــات

رقم الصفحة

1. مقدمـــــة 1

2. دور موارد الوديان في دعم مسيرة التنمية 2

3. النشاطات الجارية والمنجزة 9

3-1 شبكة الاحواض النموذجية 10

3-2 حلقات العمل على مستوى الحوض 12

3-3 إعداد وثيقة فنية مرجعية حول هيدرولوجيا الوديان 19

3-4 بنك معلومات هيدرولوجيا الوديان 19

3-5 الأنشطة التدريبية 22

4. الأبحاث المستقبلية 22

5. المقترحات والتوصيـــات 25

6. المراجـــــع 27

1. مقدمـــــــة

مع دخول الالفية الثالثة تزداد الضغوط على الموارد المائية في المناطق الجافة وشـــبه الجافة وفي المنطقة العربية التي تمتد معظم أراضيها عبر أكثر المناطق جفافا في العالم Hyper-arid يصل الاجهاد المائي Water Stress الى درجة عالية تحت تأثير تزايـد مضطـرد فـي الطلب على الماء لمواكبة النمو السكاني بمعدلات مرتفعة ، علما بان الزيادة الســكانية بلغـت ذروتها في أشد المناطق جفافا وهي منطقة الجزيرة العربية حيث تجاوزت معدلات النمو أحيانـا 4% .

ومن الطبيعي ان تكون الموارد المائية القابلة للاستثمار ضمن شروط اقتصادية وتقانيـة مناسبة قد استثمرت في العقود الماضية وهذه تشمل الانهار الدائمة الجريان والينابيع والطبقـات المائية العليا ، علما بأن الاستثمار الجائر للمياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة لم يقتصر علـى الطبقات العليا بل اتسع نطاقه ليشمل كافة الطبقات المائية الضحلة والعميقة ، فاستنزف جزء هام من مخزونها. ومع تزايد الطلب على الماء يزداد الاهتمام بالوديان لتوفير مصادر مائية اضافيـة للدول العربية ، وينعكس هذا الاهتمام على شبكة هيدرولوجيا الوديان بتوثيـق الروابـط بيـن الخبراء العرب ، وكذلك بناء جسور للتعاون مع مراكز البحـوث العالميـة، وتشـارك حاليـا مؤسسات علمية من انكلترا وفرنسا في الشبكة، كما تساهم هولندا في بعض الانشطة التدريبية.

أما المنظمات الدولية التابعة لمنظومة الأمم المتحدة ، فقد رحبت بهذه الشـبكة ، وقـد لعبت دورا أساسيا في تأسيس الشبكة ودعم نشاطاتها المختلفة وساهم الدكتور عـابدين صـالح خبير الهيدرولوجيا لدى اليونسكو بتطوير الجوانب المؤسسية والتقانية للشـبكة ، وقـد أثمـرت جهوده باصدار القرار رقم XII-9 من قبل المجلس الحكومي للبرنامج الهيدرولوجي الدولي فـي دورته الثانية عشرة المنعقدة في باريز في أيلول/سبتمبر 1996 حـول برنـامج لـهيدرولوجيا الوديان ، ويقضي بـ :

- إحداث برنامج اقليمي لهيدرولوجيا الوديان في اطار البرنـامج الـهيدرولوجي الدولـي الخامس IHP-V .
- ترقية المعرفة حول العمليات الهيدرولوجية Hydrological Processes التي تجري في أحواض الوديان
- وضع الأسس والأرضية العلمية لاستراتيجية تنمية وادارة موارد الوديـان وفـق مبـدأ الاستدامة .
- الطلب إلى المؤسسات التمويلية بما فـي ذلـك UNEP, UNDP , GEF والبنـوك والصناديق الاقليمية المساهمة في المشروعات ذات المردود العملي في مجال دراسة وتنمية موارد الوديان المائية وتوجيه السكرتاريا لـ IHP واللجنة المالية للتعاون مع لجان الـ IHP

المالية ذات العلاقة ومع المركز العربي (أكساد) لوضع خطة تفصيلية مع مقترحات لتخصيص اعتمادات مالية لبرنامج هيدرولوجيا الوديان.

وقد ساهم مكتب اليونسكو في القاهرة في كافة فعاليات الشبكة التدريبية والبحثية والمعلوماتية، كما أبدت الوكالة الدولية للطاقة الذرية رغبة في الانضمام لشبكة هيدرولووجيا الوديان والمساهمة في البرامج البحثية والتدريبية، وقد تركز اهتمام الوكالة على استخدام النظائر البيئية لدراسة العلاقة بين المياه السطحية والجوفية وخاصة عندما يتم تخزين مياه السيول جوفياً بطرق اصطناعية ، وتتابع الشبكة الحوار مع مختصي الوكالة لوضع برنامج اقليمي للفترة 1999 – 2000 ويمثل الوكالة في الشبكة الدكتور يورتسيفر .

كما أبدت جامعة لندن – كلية امبريال – اهتماماً ملحوظاً بالنشاط البحثي للشبكة وقد ساهمت أيضا بالبرنامج التدريبي ، ويمثل جامعة لندن الدكتور هاورد هويتر الذي قدم عدة بحوث حول هيدرولوجيا الوديان ويستمر التعاون مع كلية امبريال في اطار برنامج شامل يضم أنشطة تدريبية وبحثية .

واستجابت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا ESCWA لدعوة المركز العربي للانضمام للشبكة ، وقد أيدت بحماس كبير فكرة انشائها حيث اقترح رئيس قسم الموارد الطبيعية ممثلاً لها كنقطة ارتكاز لتنسيق نشاطات المنظمة في هذا الصدد وأكدت اللجنة استعدادها للمساهمة في الأنشطة البحثية والتدريبية التي تنهض بها الشبكة .

وتستفيد من شبكة هيدرولوجيا الوديان كافة الدول العربية ، وكذلك المؤسسات والمنظمات الاعضاء ، ويقوم المركز العربي ممثلاً بمدير ادارة الدراسات المائية بدور المنسق الاقليمي للشبكة .

تستعرض هذه الورقة أهم نشاطات الشبكة خلال عام 1999 وتقترح اجندة لعام 2000 بخطوط عريضة .

2. دور موارد الوديان في دعم مسيرة التنمية

اذا ماجرى تحليلاً كمياً لمختلف الموارد المائية في الوطن العربي قد لاتظهر أهمية الموارد المائية المتوافرة في أنظمة الوديان فالدور الذي تلعبه الوديان في المنطقة العربية لايتناسب مع حجم مواردها ، اذا ما قورنت بالحجم الاجمالي للموارد المائية في المنطقة العربية التي تشمل موارد الانهار الكبرى والبالغ مجموعها 192 مليار م3 ، الا ان هذه الموارد السطحية مركزة في المجاري أو السرر الرئيسية لهذه الانهار ، نظراً لان الجزء الأعظم للاحباس العليا الممتدة مساحياً يقع خارج حدود الوطن العربي ، فالمناطق التي تتمتع بمياه هذه الانهار محددة المساحة وهي في الغالب مناطق جافة تعتمد كلياً على الزراعة المروية ، أما المناطق شبه الجافة حيث تنشر الزراعات المطرية والمراعي في مساحات شاسعة فانها تعتمد على مياه الوديان والمياه الجوفية ففي هذه المناطق الجبلية أو السهلية يلعب الجريان السحي في الوديان دوراً هاماً اجتماعياً واقتصادياً في توفير الإمدادات المائية وتغذية المياه الجوفية.

بالرغم من الامتداد الواسع للوطن العربي بين خط الطول 17° غرباً و 60° شرقاً وخطى العرض 0(أو 1° جنوباً) 24´ 37° شمالاً وكونه يحتل مساحة تربو على 14 مليون كم^2 من قارتي آسيا وأفريقيا والتي تشكل 10.4 % من مساحة اليابسة فانه لايمتلك أكثر من 0.01 من مجمل الموارد المائية العذبة .

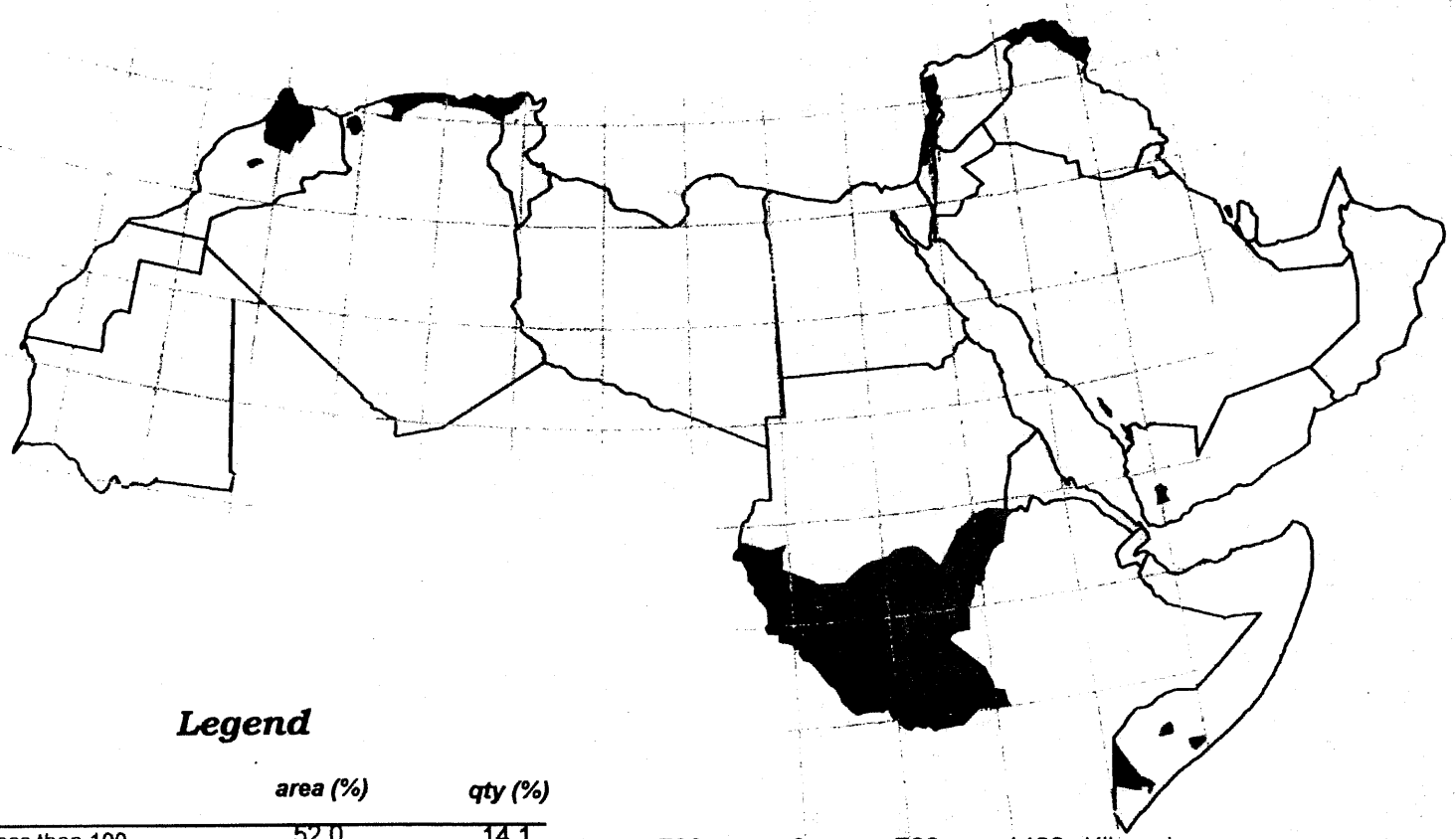
تشكل المناطق الشديدة الجفاف Hyper – Arid حوالي 50% من مساحة الوطن العربي حيث تنخفض معدلات الامطار فيها الى 10 ملم ، أو أقل ، أما المنطقة شبه الجافة التي تنال أمطار تتراوح مابين 200 و500 ملم فانها تغطي حوالي 15% من مساحة المنطقة العربية تليها في العروض العليا والدنيا مناطق شبه رطبة تحتل حوالي 10% مساحة الوطن العربي ومعظمها يقع في جنوب السودان والسلاسل الجبلية المتوسطية وهي تشكل الاحواض الساكبة Catchments للانهار الدائمة الجريان أما الأراضي الهامشية (أمطارها 100 – 200 ملم) فهي واسعة الامتداد عبر مساحة تقارب 22% من مساحة المنطقة العربية، وتشمل أنظمة الهطول في الوطن العربي أنظمة شتوية وصيفية وانظمة مختلفة (شكل 2).

يتبين من هذه التقديرات (شكل 1) المستندة إلى أرصاد مطرية طويلة الأمد والمتوفرة حاليا في بنك المعلومات المناخية وبنك معلومات الموارد المائية للوطن العربي في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ان حوالي 50% من مساحة الوطن العربي تفتقر الى الجريان السطحي وان حوالي 37% من مساحته أي 5.2 مليون كم^2 تتميز بأنظمة جريان في الوديان ، وهي في الغالب سيول عالية التصريف وقصيرة الامد Flash floods وتنال هذه المناطق حوالي 1110 مليار م^3 من الامطار (أكساد 1997) بينما تنال المنطقة شبه الرطبة كميات مماثلة من الامطار أي حوالي 1100 مليار م3 تتساقط على مساحة لاتزيد على 1,5 مليون كم^2، ويغذي الجريان Runoff الذي تولده هذه الامطار الانهار الدائمة الجريان ذات المنشأ الداخلي كما تساهم في تغذية الانهار ذات المنشأ الخارجي بنسبة 28% تقريبا أو 53 مليار م^3 من أصل 192 مليار م^3 وهي كامل جريان الانهار المشتركة (جان خوري 1997) (جدول 1)، ومن هنا يتبين أهمية أنظمة الوديان من حيث الامتداد الجغرافي ، اضافة الى حجم المياه التي يمكن ان توفرها في حال استثمارها استثمارا رشيدا .

كما ان دور الموارد المائية في الوديان يتجلى أيضا من تحليل الوضع الراهن من خلال دراسة كمية تعتمد على مؤشرات مناسبة كمؤشر الاجهاد المائي ومؤشر توافر المياه (نصيب الفرد من المياه).

تدل تقديرات لجنة تقييم مياه العالم أن الحد الأعلى لاستثمار الجريان السطحي في مجاري الانهار بواسطة السدود التخزينية أو التحويلية هو 35 بالمائة من المتوسط السنوي للجريان (WMO, 1997) ويترك الباقي لاعتبارات بيئية أو لأسباب اقتصادية أو طبيعية تتعلق بنظام الهطول والجريان أو لعدم وجود حاجة للري في المناطق العالية الامطار . وقد تم حساب مؤشر الاجهاد المائي Water Stress Index (WSI) وهو مؤشر للضغوط المتزايدة على الموارد المائية ويعرف بأنه النسبة بين الاستثمار أو السحب إلى توافر المياه Wiithdrawal/availability ، ومن خلال تحليل البيانات لعدد كبير من دول العالم تم انتقاؤها

Fig. (1) : RAINFALL DISTRIBUTION IN THE ARAB REGION (Mean Year)



Legend

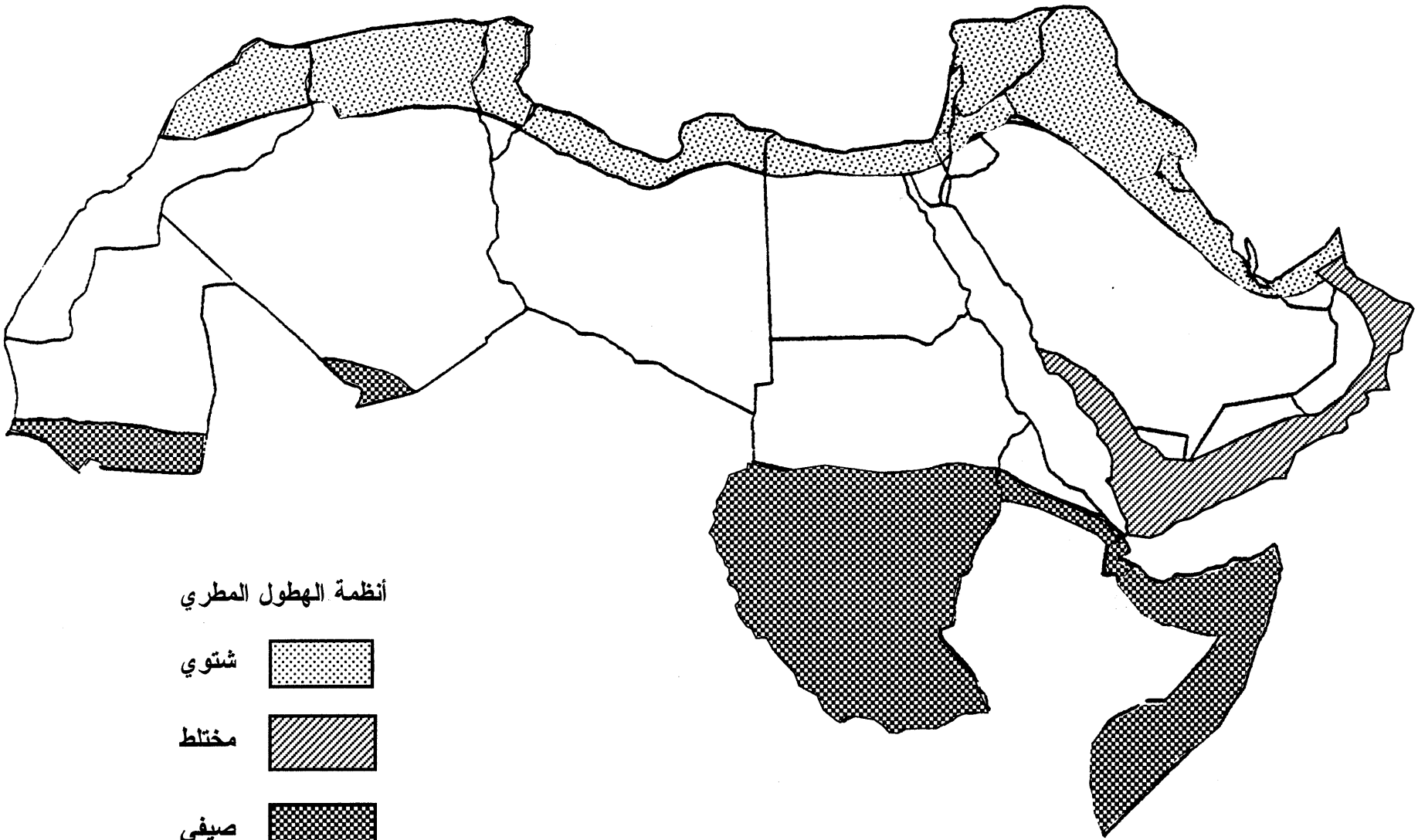
	area (%)	*qty (%)*
Less than 100	52.0	14.1
100 - 200	22.0	17.8
200 - 300	8.0	10.8
300 - 500	7.0	15.0
500 - 800	5.5	15.3
More than 800	5.5	27.0

700 0 700 1400 Kilometers

Transverse Mercator Projection
Longitude 15° 00'

For areas and quintities calculation , Albers equal area Projection was used
Standard Parallels 7° 40' N and 38° 20' N

N
W E
S



شكل (2) أنظمة الهطول المطري في الوطن العربي

لتمثيل مختلف الظروف الهيدرولوجية والمناخية ، أمكن التمييز بين أربعة مراحل لتطور الأوضاع المائية العالمية :

مؤشر الاجهاد المائي	الوضع المائي
المرحلة الاولى : WSI < 10 %	تأثيرات محدودة على وضع الموارد Low Water Stress
المرحلة الثانية: 10% < WSI < 20%	ظهور تأثيرات كمية ونوعية في الاحواض المائية Moderater Water Stress
المرحلة الثالثة: 20% < WSI < 40%	تأثيرات هامة على الموارد، ثمة حاجة لادارة العرض والطلب Medium-high Water Stress
المرحلة الرابعة: 40% < WSI	ندرة المياه ، وحاجة ماسة لادارة الطلب ولموارد غير تقليدية كالتحلية High Water Stress

جدول رقم (1) الموارد المائية السطحية المشتركة ذات المنشأ الخارجي والمنشأ الداخلي في الدول العربية.

البلد	(أ) منشأ داخلي مليار م3	(ب) منشأ خارجي مليار م3	(ج) مجموعة الموارد المائية	نسبة الاعتماد على الموارد المشتركة ب/ج
سوريا	7.45	14	*** 21.45	% 35
العراق	24.9	39	63.90	% 61
الاردن	0.81	0.16	0.97	% 16
مصر	4.17	* 55.5	59.67	% 93
السودان	8.5	** 18.5	27.00	% 69
الصومال	6.96	4.5	11.46	% 39
موريتانيا	0.4	6.9	7.3	% 95
المجموع (دول المورد المشترك)	53.19	138.56	191.75	% 72

* *هذا الرقم لايشمل التبخر من بحيرة ناصر والذي يقدر بـ 10 مليار م3 .*

** *هذا الرقم لايشمل التبخر من بحري الزراف والجبل ومن النيل الابيض ويقدر بـ 40 مليار م3 .*

*** *يعدل مستقبلاً وفق اتفاقيات ثنائية*

فاستناداً إلى التجارب العالمية إذن يتبين أنه عندما يتجاوز مؤشر الاجهاد المـــائي WSI 40% تدخل المنطقة أو الدولة في مرحلة تتميز بندرة الموارد حيث يصبح لزاما عليـــها اتخـــاذ اجراءات صارمة لادارة الطلب .

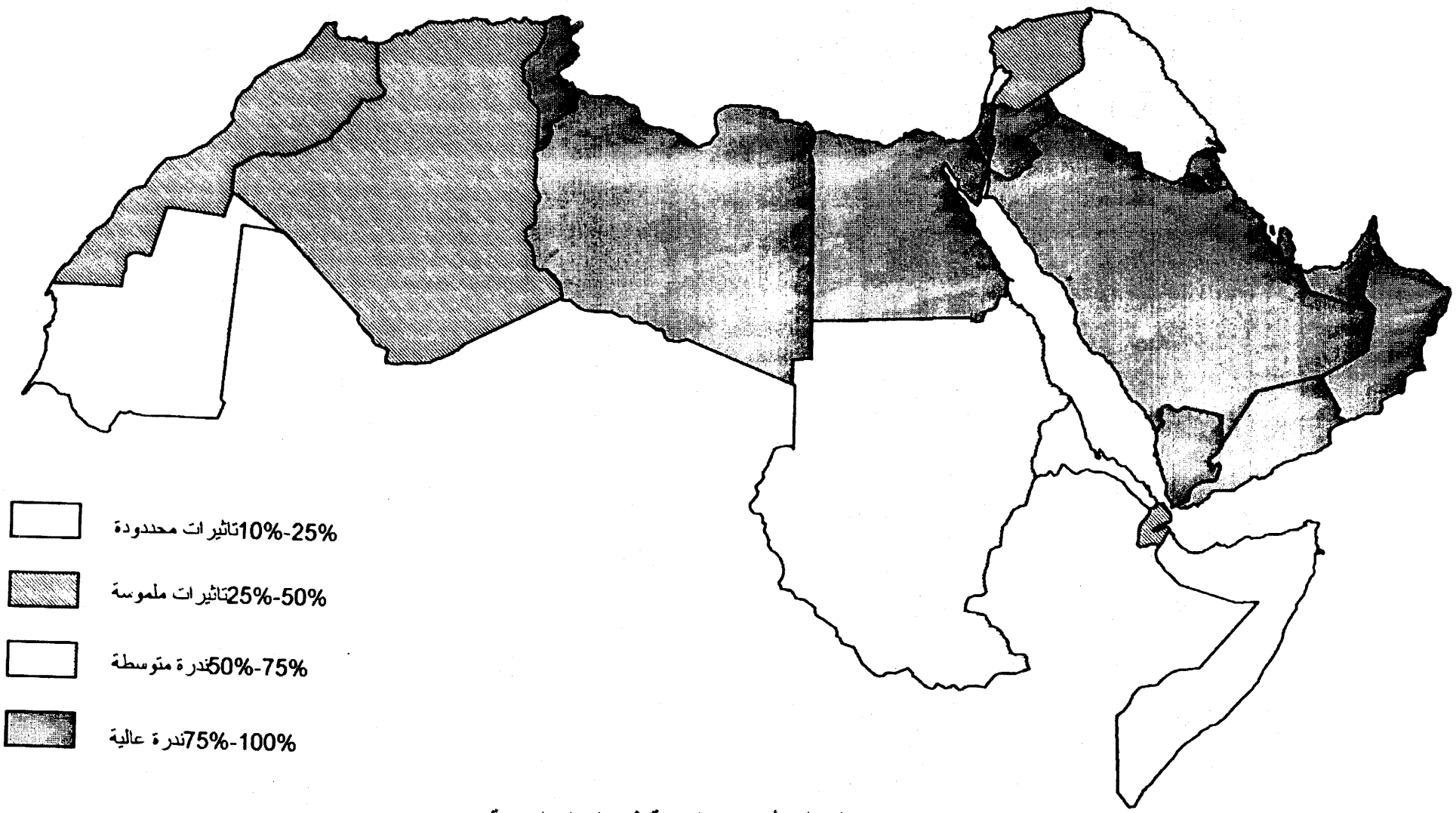
وقد تم تطبيق هذا التصنيف لحالة الموارد في العالم العربـــي تحـــت تـــأثير الضغـــوط المتزايدة (شكل 3) فتبين أن ثمانية من أصل 22 دولة عربية دخلت مرحلة حرجة تتميز بـــللندرة الحرجة Serious Scarcity ، الا أنه يبدو أن المستوى المقـــترح "لمؤشـــر الإجـــهاد المـــائي" منخفضاً بعض الشيء والضرورة تقضي في المناطق الجافة الى استمرار التنمية للموارد المائية بعد تجاوز مؤشر الإجهاد المائي، ولا بد من استنباط مؤشرات تحت ظروف الجفاف والنـــدرة. وفيمايلي نبين نسبة الاستثمار إلى الموارد المائية في الدول العربية:

جدول (2) الأوضاع المائية في الدول العربية

مؤشر الإجهاد المائي الاستثمار / الموارد	الوضع المائي	الـــدولـــــة
10 % - 25 %	تأثيرات محدودة	لبنان ، الصومال ، موريتانيا
25 % - 50 %	تأثيرات ملموسة	سورية ، المغرب ، الجزائر ، جيبوتي
50 % - 75 %	ندرة (متوسطة)	العراق ، السودان
75 % - 100 %	ندرة (عاليـــة)	الاردن ، فلسطين ، الامارات ، البحرين ، السعودية ، عمـــان ، قطر ، الكويت ، اليمن ، مصر ، تونس .

يستنتج من هذا الجدول ان النسبة 50% هي الحد الاعلى لامكانيـــة اســـتثمار المـــوارد المائية السطحية ذات المنشأ الداخلي في المناطق شبه الجافة العربية (جدول 2)، دون أن يكـــون لهذا الاستثمار انعكاسات سلبية ملموسة على الوضع البيئي والمائي ، إلا أنه يلاحظ أن النســـبة ترتفع في العراق والسودان الى 67% و 71% على التوالي، ويعود ذلك إلى الوضـــع المـــائي الخاص المتمثل بتوافر الجزء الأعظم من الموارد المائية في مجـــاري مائيـــة رئيســـية والـــى الاستقرار النسبي للنظم الهيدرولوجية لهذه الانهار الكبرى التي تمتد أحواضـــها الصبابـــة الـــى مناطق رطبة واسعة الامتداد، وبالتالي يرتفع المؤشر إلى 80% أو 90% دون تأثير يذكر علـــى البيئة أو كلفة إنتاج المياه.

أما الدول العربية التي تجاوزت فيها نسبة الاستثمار الى الموارد 75 بالمائة فهي الـــدول التي تعتمد أساسا على موارد مياه الوديان والمياه الجوفية ، وقد بدأت هـــذه الـــدول باســـتثمار المخزون أو الاحتياطي من المياه الجوفية ، الأمر الذي أدى الى زيادة مؤشر الاجهاد المائي الى أكثر من 100 % ، وارتفاع هذا المؤشر في الدول العربية الى مســـتويات تتجـــاوز المعـــدلات العالمية بنسبة كبيرة يعود الى رغبة الدول في تحقيق الاهداف الاجتماعية والصحيـــة وأهـــداف الامن الغذائي العربي دون الاخذ بعين الاعتبار التكاليف العالية لتنمية موارد المياه في مرحلـــة الندرة المتقدمة..



شكل (3) الأوضاع المائية في الدول العربية

وقد أدى الاستثمار المكثف والجائر الى استنزاف مخزون المياه الجوفية في العديد من الدول العربية ، ففي المملكة العربية السعودية تم سحب حوالي 35% من مخزون الموارد المائية الجوفية غير المتجددة (الطرباق 1999) .

ويقدر اجمالي السحب من الخزانات المائية الجوفية في دول الخليج العربية : البحرين ، الكويت ، عمان ، قطر ، الامارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية بحوالي 20 مليار $م^3$ سنويا ، بينما تقدر التغذية السنوية بحوالي 3 مليار $م^3$ ، أي أنه يتم سحب 17 مليار $م^3$ سنويا من المخزون ، الأمر الذي أدى الى هبوط المستويات المائية في الخزانات المائية الجوفية وخاصة الطبقات المائية الاقليمية كطبقات أم الرضمة والدمام (الزباري 1998) .

والجدير بالذكر ان الموارد المائية في الوديان في هذه الدول تقدر بحوالي 4,8 مليار م3 وتعتبر هذه الموارد من أهم موارد المياه العذبة في شبه الجزيرة العربية ، نظرا لنوعياتها الجيدة وتجدد مياهها ، وبالرغم من الاهتمام المتزايد الذي توليه الدول المعنية لهذه الموارد، الا أنه ثمة حاجة ماسة لتحسين المعرفة عن الخصائص الهيدرولوجية للوديان ، وكذلك لابد من رفع كفاءة استخدامات هذه المياه بسبب ندرتها.

تنال الطبقات المائية اللحقية في سرر الوديان وفي السهول البينية أو اللحقية الممتدة من اقدام الجبال حتى السواحل أو اطراف الصحاري الرملية تغذيتها من السيول السطحية في الوديان (الطرباق 1999) ويؤكد علي الجلود وعلي الطخيس (1999) أهمية الموارد المائية لانظمة الوديان في المملكة العربية السعودية وخاصة في منطقة الدرع العربي في الغرب وتقدر الموارد المائية العذبة المتجددة في هذه المنطقة بحوالي 6,6 مليار م3 ، وبالتالي فان تنمية وادارة موارد مياه الامطار والوديان في المملكة العربية السعودية تعتبر من الامور البالغة الأهمية بالنسبة للتنمية المستدامة (الجلود والطخيس 1999) .

من الواضح اذن من خلال التحليل النظري لنظام الهطول في المناطق الجافة وشبه الجافة والتجارب الوطنية في مجال تنمية موارد الوديان ، ان المياه السطحية والجوفية في احواض الوديان ستوفر مصادر مائية هامة في المستقبل ، وبالرغم من ارتفاع تكاليف استثمار هذه الموارد في بعض المناطق ، الا ان الدرجة المرتفعة للاجهاد المائي نتيجة للضغوط المتزايدة على الأنظمة المائية السطحية الدائمة الجريان والاستنزاف المتزايد للمياه الجوفية يؤكد دور الموارد المائية للاودية لزيادة امدادات المياه تحت ظروف الندرة .

3. النشاطات الجارية والمنجزة :

مع دخول شبكة هيدرولوجيا الوديان الالفية الثالثة بعد مزاولة نشاط متميز خلال ثلاثة سنوات لابد من الوقوف على أهم منجزاتها ، والسعي لتعميم أهم النتائج أو التقانات والدروس المستقاة من التجارب التنموية الوطنية في عدد كبير من الأودية المنتشرة في بيئات مختلفة .

ويمكن ان نوجز أهم منجزات المرحلة السابقة بمايلي :

- تأسيس شبكة الاحواض النموذجية في البلدان العربية
- توسيع الشبكة لتضم أحواض تجريبية
- عقد حلقات عمل تخصصية على مستوى الحوض النموذجي الواحد تشـــمل دراســات مفصلة ومعمقة In-depth Studies
- الاعداد للمؤتمر الدولي حول هيدرولوجيا الوديان
- تنظيم دورات تدريبية بصورة دورية
- المباشرة بتقييم الوضع الراهن State – of – the -Art لدراسات ومشروعات الوديـــان في الدول العربية
- الاستمرار في انشاء بنك معلومات هيدرولوجيا الوديان .

3-1 شبكة الأحواض النموذجية

اشتملت شبكة الاحواض النموذجية التي تأسست في المرحلة الاولى التأسيســية (شكل 4):

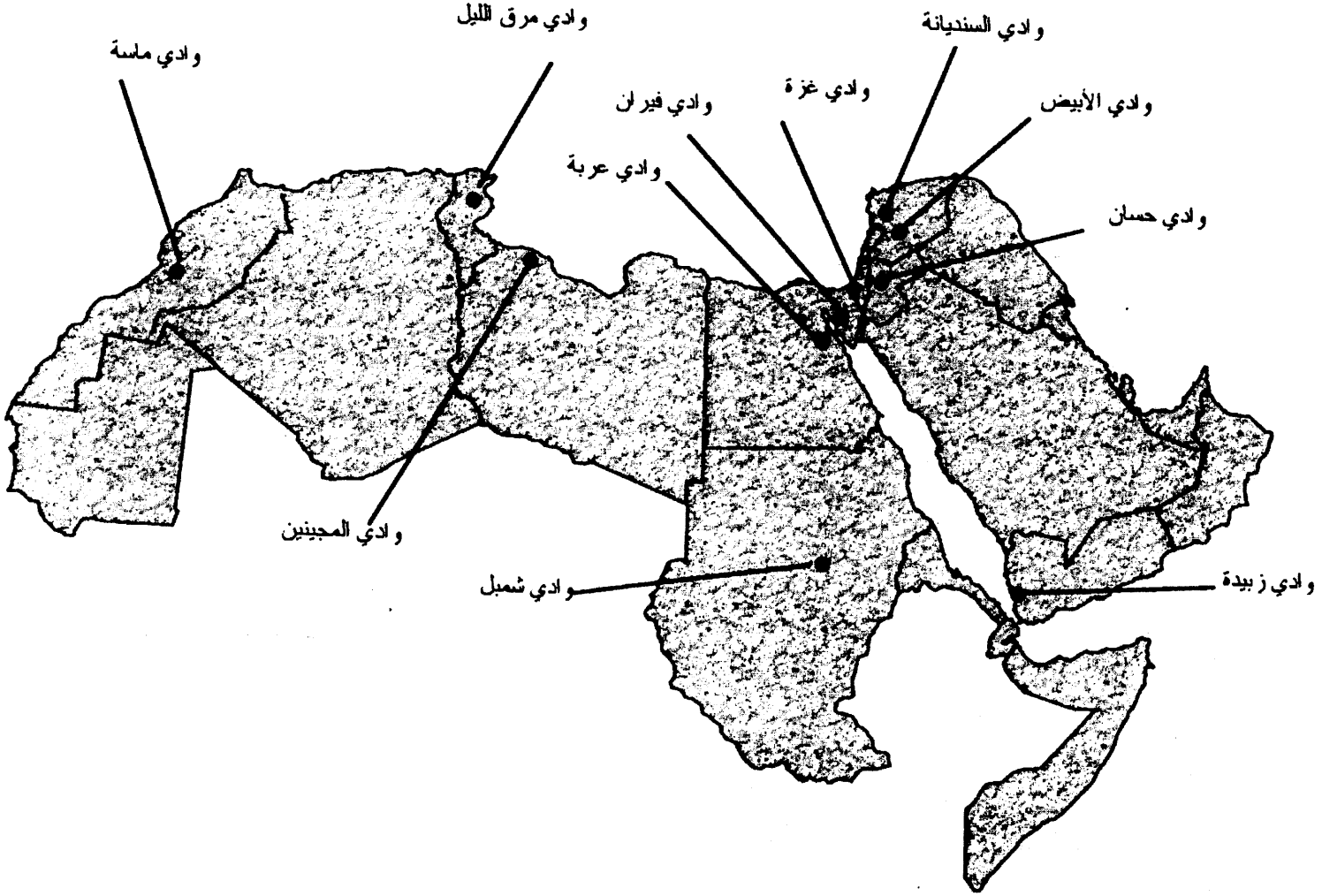
– وادي عربة ووادي فيران	مصر
– وادي السنديانة	سورية
– وادي الحسان	الأردن
– وادي غزة	فلسطين
– وادي زبيد	اليمن
– وادي مرق الليل	تونس
– واي ماسة	المغرب
– وادي العوتيب ووادي أبو حبل	السودان

انضمت لاحقا ليبيا الى الشبكة واقترحت اضافة حوض المجينين الى شبكة الاحـــواض النموذجية ، وانضمت كل من العراق وسلطنة عمان ويجري الاتصال مع المؤسســات المعنيــة لاختيار حوض نموذجي في كل منهما .

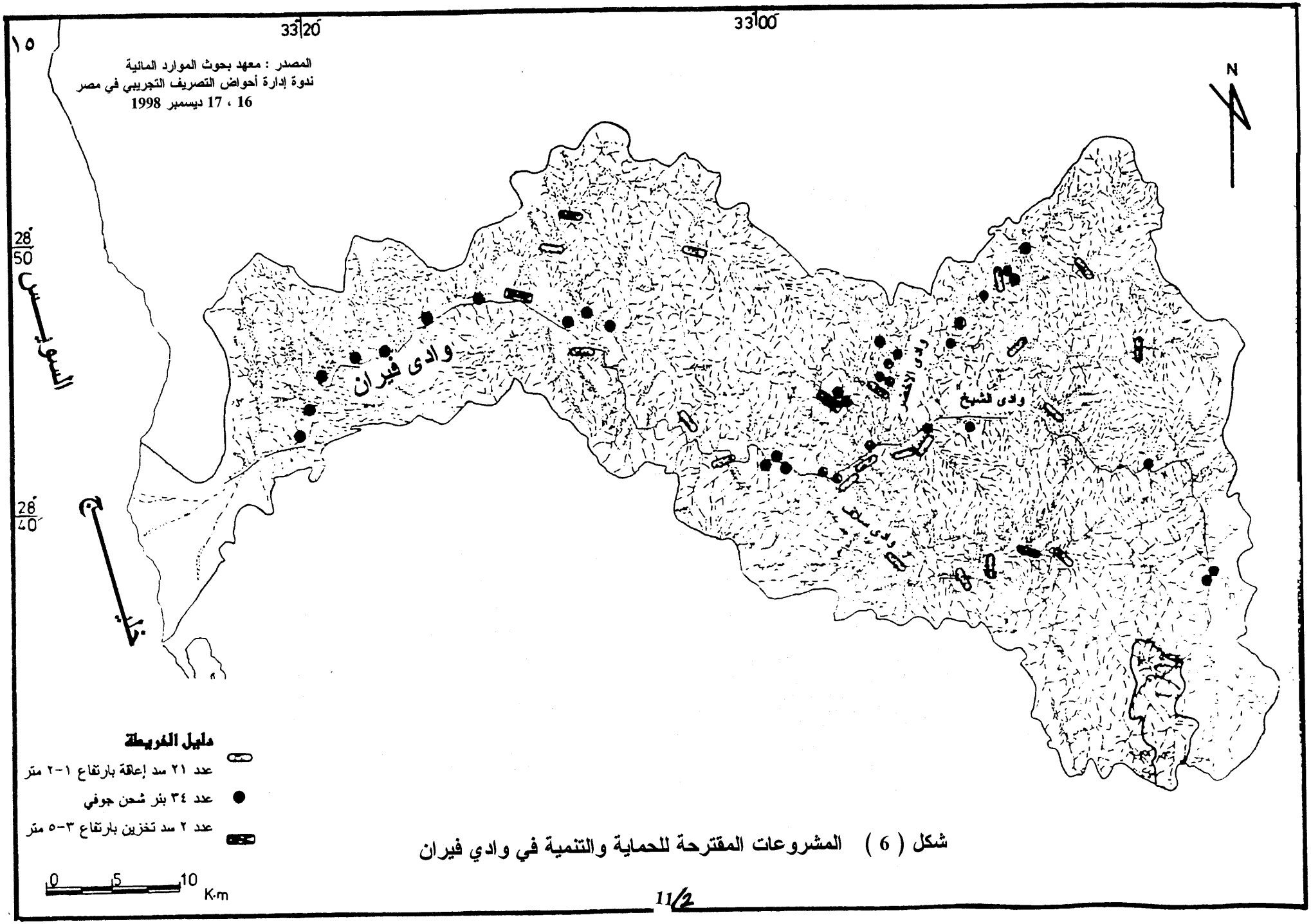
اضافة لذلك يتم التعاون بين منظمة اليونسكو وجامعة لندن (امبريال) لاجراء دراســات هيدرولوجية ذات صبغة تطبيقية في احواض رائدة في كل من الاردن ومصر وسوريا وتونــس في اطار مشروع شبه اقليمي يمول من مصادر خارجية .

من هنا يتبين ان شبكة الوديان النموذجية قد توسعت واتسعت نشاطاتها ، علما بأن بعض الاحواض المختارة هي احواض تجريبية Experimental Basins، نظرا لمـــا توليــه الــدول العربية من اهتمام للجوانب التنموية.

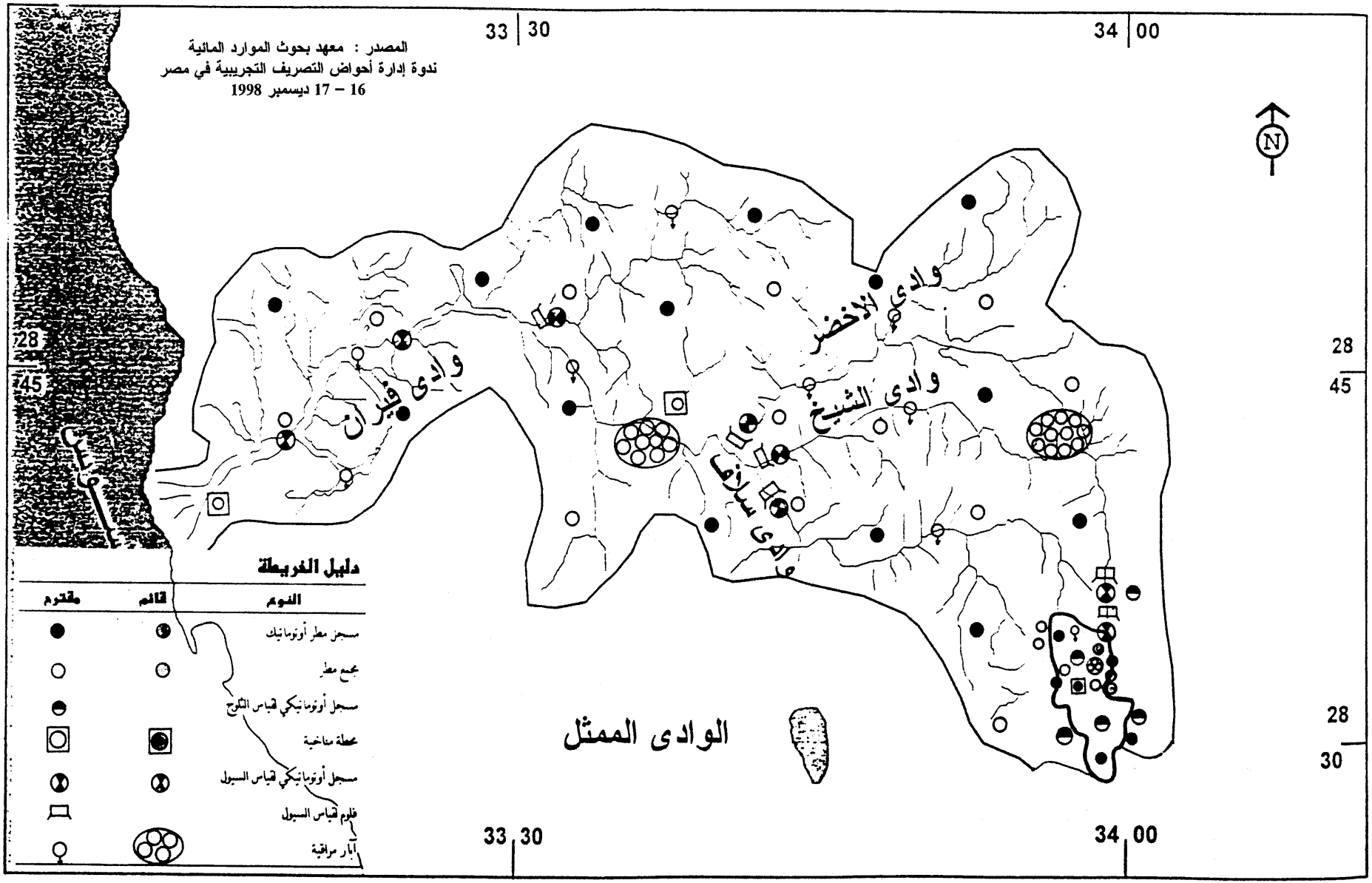
وثمة حاجة ملحة في المراحل المقبلة لتحسين شبكات الرصد وأنظمة جمع المعلومـــات في أحواض الوديان لكي يتسنى تنفيذ الدراسات وتقييم الاثـــار الســلبية أو الايجابيــة للتنميــة واستخلاص الدروس لتطوير المشروعات المستقبلية .



شكل (4) شبكة هيدرولوجيا الوديان : أحواض نموذجية في الوطن العربي



شكل (6) المشروعات المقترحة للحماية والتنمية في وادي فيران



شكل (7) شبكة القياسات الهيدرولوجية القائمة والمقترحة في وادي فيران

3-2 حلقات العمل على مستوى الحوض النموذجي :

انعقدت في نهاية عام 1998 (ديسمبر) وبداية عام 1999 (فبراير) حلقتي عمل على جانب كبير من الأهمية :

* **الحلقة الاولى : ندوة ادارة احواض التصريف التجريبية في مصر** ، انعقدت في القاهرة خلال الفترة من 11-17 كانون أول/ديسمبر عام 1998 ، وتم تنظيمها من قبل معهد بحوث الموارد المائية – المركز القومي لبحوث المياه .

* **الحلقة الثانية : الورشة المغاربية حول تقييم المياه السطحية في المناطق الجافة وشبه الجافة – هيدرولوجيا الوديان** ، انعقدت في تونس خلال الفترة من 4-6 شباط/فبراير لعام 1999 ، وتم تنظيمها من قبل الادارة العامة للموارد المائية لدى وزارة الفلاحة بالتعاون مع منظمة اليونسكو ومكتب اليونسكو في تونس .

وبالرغم من مشاركة بعض أعضاء شبكة هيدرولوجيا الوديان في لقاء القاهرة ولقاء تونس ، الا أنه نظرا لاهمية هاتين الحلقتين لتعزيز سياسة ومنهجية عمل شبكة هيدرولوجيا الوديان ن فانه من المفيد تسليط الاضواء على أهم النتائج والتوصيات، فقد تميز كل من لقاء القاهرة وتونس بالسمات التالية :

- مشاركة عدد كبير من الخبراء العرب وخاصة من الدولة المنظمة وهذا ادى الى تبادل الآراء والخبرات على نطاق واسع.

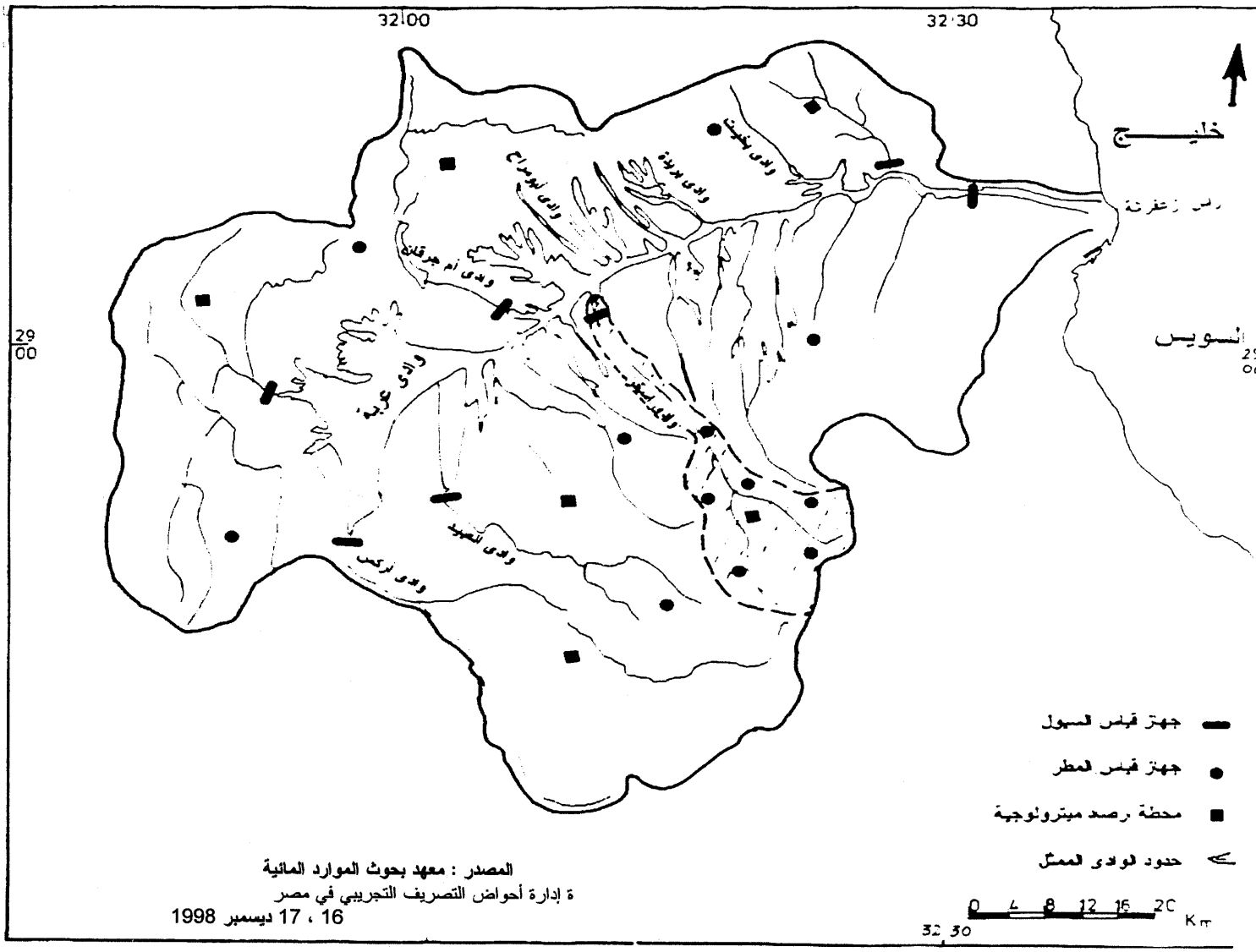
- الانتقال من الدراسات العامة الافقية الى الدراسات المعمقة العمودية ومعالجة كافة الجوانب الهيدرولوجية والبيئية والتنموية وفق منهج تكاملي Integrated approach للوحدة المائية قيد الدراسة .

ففي ندوة القاهرة :

آ – تم تصميم شبكة رصد مائي لوادي عربة (شكل 5) وخطة لتوسيع شبكة الرصد في وادي فيران .

ب – تم وضع خطة تنموية لوادي فيران تعتمد على ادارة متكاملة للحوض الساكب والتنمية المتكاملة للموارد المائية السطحية عن طريق اقامة سدود تخزينية وسدود اعاقة وحفر عدد من الآبار للتغذية الاصطناعية (شكل 6 و 7).

وقد تميزت الندوة بتطبيق المنهج التشاركي من أجل "التقييم الامثل للموارد المائية والعمليات الهيدرولوجية" و "الادارة المثلى لحوض التصريف " و"التصميم الأمثل لمشروعات الاستثمار والحماية " .



شكل (5) شبكة القياسات الهيدرولوجية المقترحة في وادي عربة

أما الورشة المغاربية ، فقد تناولت موضوعات هيدرولوجية اساسية مبنية على تجارب تنموية ومعطيات طويلة الامد تم جمعها بواسطة شبكات رصد نظامية ، وقد عالجت الندوة موضوع تقييم الموارد المائية وتقدير الموازنة المائية والنمذجة Modeling والعمليات الهيدرولوجية والتغذية الاصطناعية ، وأهم ماتميزت به ابحاث هذه الورشة الفنية التطبيق العملي للتنمية المتكاملة للمياه السطحية والجوفية والتكامل أيضا بين مختلف المنشآت المائية لحصاد الامطار وحصاد مياه السيول ، ويتم تطبيق نتائج الابحاث وتقييم المردود وكفاءة التقانات والعمليات التنموية باستمرار ، لتوفير تغذية راجعة وتحسين سبل الادارة لموارد المياه والتربة .

ولتعميم الفائدة من ندوة القاهرة حول وادي عربة ووادي فيران والندوة المغاربية حول وادي مرق الليل (شكل 8) ووادي زرود . نرى ان تنظر الجهات المنظمة بامكانية تعميم النتائج والدروس المستقاة من هذه التجارب باعداد مايلي :

1 – وثيقة Proceedings تتضمن اوراق وتوصيات ومداولات الندوة
2 – اعداد تقرير عن تقدم العمل في الاحواض النموذجية يقدم الى مجموعة عمل شبكة هيدرولوجيا الوديان للاطلاع وتبادل الاراء .

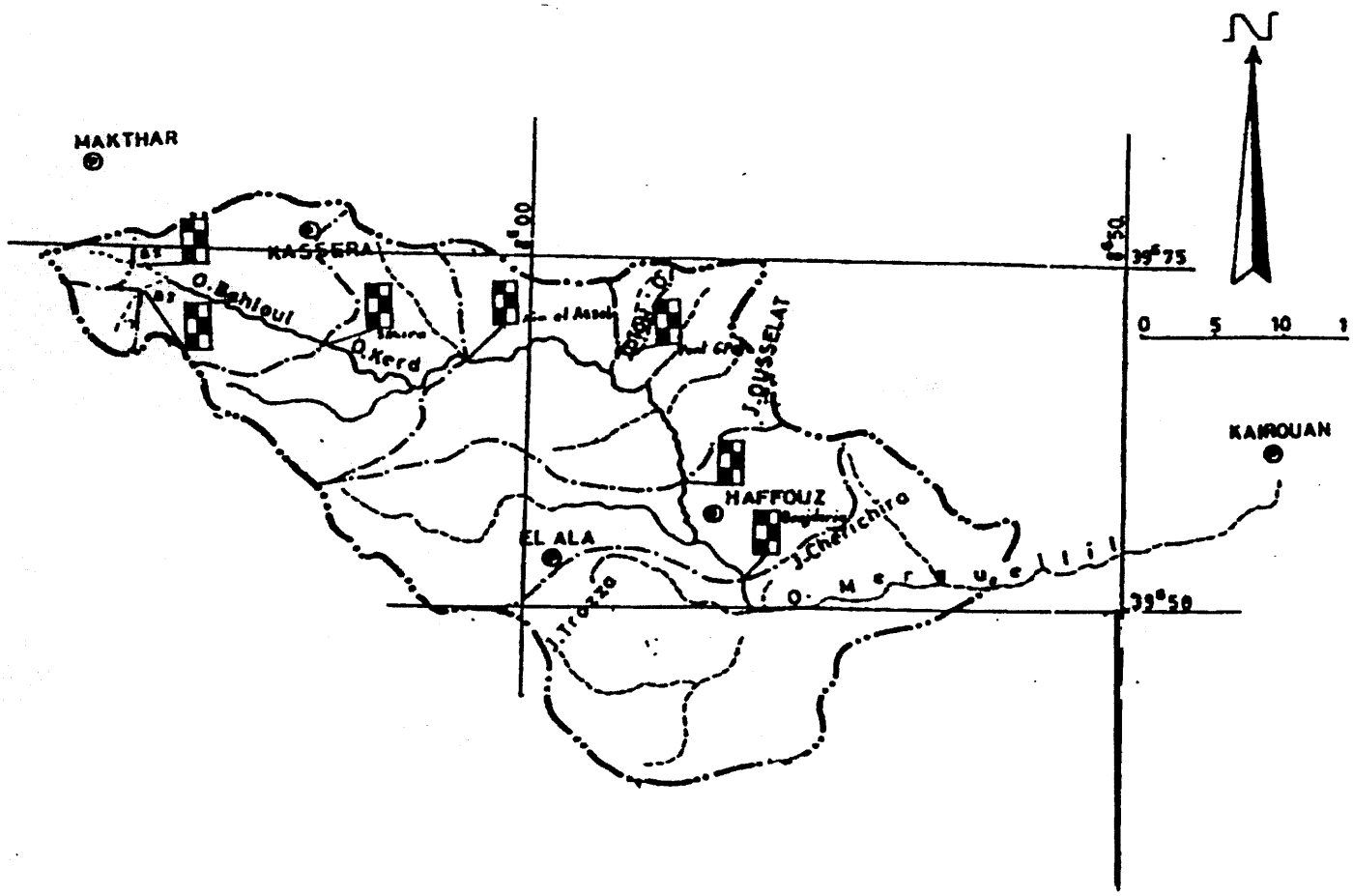
الاعداد للمؤتمر الدولي حول هيدلوجيا الوديان

اقترحت مجموعة عمل هيدرولوجيا الوديان في اجتماعها المنعقد في تونس في 3-1999/2/7 عقد مؤتمر دولي في مجال هيدرولوجيا الوديان ، وقد اشار منسق الشبكة – الدكتور جان خوري ، الى موافقة مكتب اليونسكو في القاهرة وادارة الهيدرولوجيا في مقر اليونسكو في باريز على فكرة عقد المؤتمر ، كما أشار الى توصيات ندوة القاهرة وندوة تونس في هذا المجال.

وقد رحبت الدكتورة منى القاضي رئيسة المركز القومي لبحوث المياه بهذا الاقتراح، كما رحبت باستضافة مصر للمؤتمر بعد اتخاذ الاجراءات المناسبة وقد قدمت مجموعة العمل اقتراحا حول موضوعات المؤتمر .

وقد تمت الموافقة من قبل جمهورية مصر العربية ممثلة بالمركز القومي للبحوث المائية على تنظيم واستضافة هذا الحدث الهام واعدت رئيسة المركز النشرة الاعلامية الاولى وسيتم عقد المؤتمر في تشرين ثاني /نوفمبر من عام 2000 ، بمشاركة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ومكتب اليونسكو بالقاهرة، وقد شكلت رئيس المركز ثلاثة لجان : لجنة تنظيمية دولية ، ولجنة علمية وطنية ، ولجنة تنظيمية وطنية ، وقد أخذت الجهات المنظمة مقترحات مجموعة العمل الدولية في مجال هيدرولوجيا الوديان بعين الاعتبار لتحديد موضوعات المؤتمر (جدول 3) .

شكل (8) حوض واد مرق الليل – تونس الشبكة الهيدرومترية



Annex (3)

TECHNICAL DOCUMENT ON WADI HYDROLOGY

	AOUTHER	No. of pages
1. **Introduction**; hydrological processes in wadi systems	Dr. Howard Wheater	10
2. Data aquisition Groundwater data Space data Reference levels	Dr. Jean Khouri	25
3. Hydrologic analysis and modeling		50
Rainfall	Dr. Haward Wheater	10
Rainfall-runoff relation...	Dr. Radwan Al Weshah	25
Surface water- Groundwater interaction...	Dr. Mona El Kadi	5
Water balance...	Dr. Mona El Kadi	10
4. **Water quality, sedimentation and vulnerability of water systems**	Dr. Abdulaziz A.Alhamid	15-20
5. **Integrated development of wadi Systems**	Dr. Majid Benbiba Mr. Ridha Kallel	10
6. **Sustainable management of wadi Systems**	Dr. Abdin Salih	10-15
7. **Case studies**		
■Wadi Firan	Dr. Mona El-Kady	
■Wdi Merg Al-Leil	M.Ridha Kallel	
■Wadi Souss	M. Mijid Benbiba	
■Representative wadi in Saudi Arabia	N. Dr. Howard Wheater	
	total	**140 Pages**

هذا وقد تم دعوة الخبراء العرب وخبراء من مختلف دول العالم للمشاركة في المؤتمر ، وارى انه من الاهمية بمكان تعزيز جهود اللجان التنظيمية ووضع خطة لمساهمة شبكة هيدرولوجيا الوديان وتشكيل مجموعة عمل لهذا الغرض ، فنجاح المؤتمر هو نقلة نوعية لنشاطات الشبكة وفي نفس الوقت يوفر المؤتمر فرصة فريدة لتعزيز شبكة هيدرولوجيا الوديان ودعم نشاطاتها ورفع مكانها على المستوى الدولي .

3-3 اعداد وثيقة فنية مرجعية حول هيدرولوجيا الوديان

تم وضع محتويات الوثيقة الفنية المرجعية حول هيدرولوجيا الوديان في اجتماع تونس شباط/فبراير عام 1999 ، كما تم وضع جدول زمني وتحديد المؤلفين لمختلف فصول هذه الوثيقة والتي تعتبر من أهم نشاطات شبكة هيدرولوجيا الوديان خلال عام 1999 ، وستناقش الوثيقة في اجتماع بيروت للشبكة (28-29 أيلول/سبتمبر) حيث يقدم منسق الشبكة ومحرري الوثيقة الدكتور رضوان الوشاح والدكتور هاورد هويتر ، تقريرا عن تقدم العمل ومقترحات لانجازه واصدار الوثيقة .

State – of – the – Art Report: هيدرولوجيا أنظمة الوديان في البلدان العربية Hydrology Of Wadi System in The Arab Countries

تم التعاون مابين المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ALECSO) ومكتب اليونسكو في القاهرة (UNESCO) والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (ACSAD) لاعداد وثيقة شاملة عن " هيدرولوجيا أنظمة الوديان في البلدان العربية " وقد أعد منسق الشبكة الدكتور جان خوري الشروط الفنية لهذه الوثيقة (TOR) (جدول 4) وملحقاتها Annexes (جدول 5)، وتم تكليف نخبة من الخبراء العرب في مجال الهيدرولوجيا لاعداد الأوراق (الفصول) المختلفة لهذه الوثيقة، ونظرا لعدم توفر بنوك معلومات قطرية حول الوديان فان الاعداد سيستغرق بعض الوقت ، ومن المحتمل أن تصدر هذه الوثيقة في مطلع عام 2000.

3-4 بنك معلومات هيدرولوجيا الوديان

يتوفر حاليا لدى المركز العربي – أكساد – أنظمة متطورة لبنوك المعلومات ويتم استخدامها لانشاء بنك هيدرولوجيا الوديان الا أن الموضوع الاكثر أهمية هو جمع المعلومات لادخالها في البنك ، وقد أعد المركز العربي استمارات جمع المعلومات والتي تشمل:

* معلومات عامة
* شبكات الرصد المناخية – الهيدرولوجية – الجوفية
* المشروعات التنموية
  - السدود والخزانات
  - الآبار
* استخدامات المياه
* الدراسات والأبحاث
* معطيات أساسية شهرية وسنوية عن محطات مختارة

جدول (4)

T.O.R.
State – Of – The Art
Report (Country Level)
Hydrology of Wadi Systems in .....

1. HYDROLOGIC NETWORK (6 Pages)
(Brief Description illustrated With Figures, Maps, and Tables).

1.1 Climate, Rainfall Characteristics .
1.2 Summary of Climatic – Meteorological Network.
1.3 Precipitation Network.
1.4 Hydrometric Network: Stream Gauging Stations.
1.5 Surface Water Quality Network.
1.6 Groundwater Level Network.
1.7 Groundwater Quality Network.

2. HYDROLOGIC DATA BASE (2 Pages)

2.1 Structure.
2.2 Software (RDBMS, Semi-RDBMS).
2.3 Possibility Network (LAN, INTERNET) Connection.
2.4 Link with G. I. S.
2.5 Data and Information Downloaded.
2.6 Quality Control Procedures.

3. HYDROLOGY (8 Pages)

3.1 Major Wadi Basins (Description).
3.2 Rainfall-Runoff Relations (What Analyses are Available).
3.3 Evapo-transpiration (Calculation Methods and Regional Analyses).
3.4 Hydrologic budget (Are these defined for some or all Basins).

3.5 Floods: Forecasting (Available methods, Implementation).

3.6 Water Resources (Are these Defined Nationally) .

4. HYDROLOGIC MODELING (4 Pages)

Summary of current practices (With case study if possible).

5. WADI DEVELOPMENT ; (4 Pages)

Infrastructure for water management , e.g.

Dams, Other Structures, Groundwater Recharge management, Water Supply.

6. WATERSHED MANAGEMENT (2 Pages)

Current Practice

جدول (5)

T.O.R.
State – Of – The Art
Report (Country Level)
Hydrology of Wadi Systems in the Arab Countries

ANNEXES

Annex 1 : Maps (at the country level)

1.1 Mean Precipitation.
1.2 Hydrologic- Wadi Basins: Major Divides.
1.3 Observational Networks: Rainfall- Stream gauging.

Annex 2 : Tables (at the country-level)

2.1 Wadi Basins: Main Characteristics of major basins in the country, including summary runoff data .
2.2 Dams-Other Structures.
2.3 Water Quality Selected Analyses of water samples from wadis.
2.4 Water Resources of wadis.

Annex 3 : Wadi Profile (For Representative Wadis).
(see data sheets).

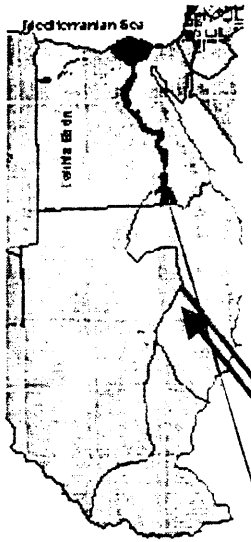
Annex 4 : Selected hydrologic data (For representative Wadis).
(see data sheets).

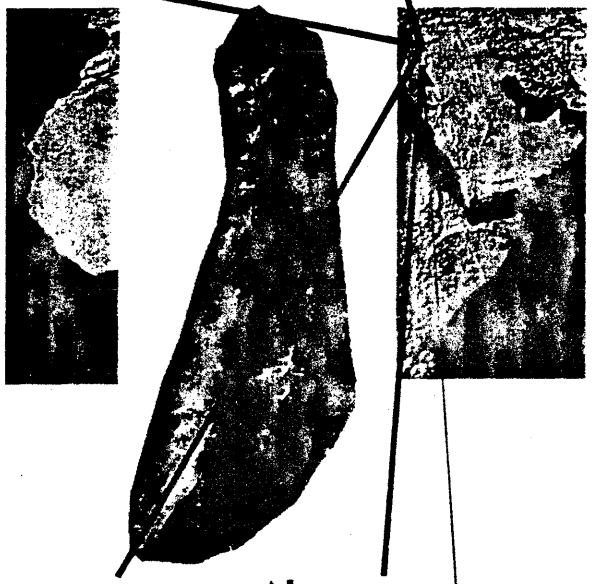
Annex 5 : Focal Points, Key Contacts.
Personnel / Hydrologists : Tel, Fax, Email.
Available Expertise.

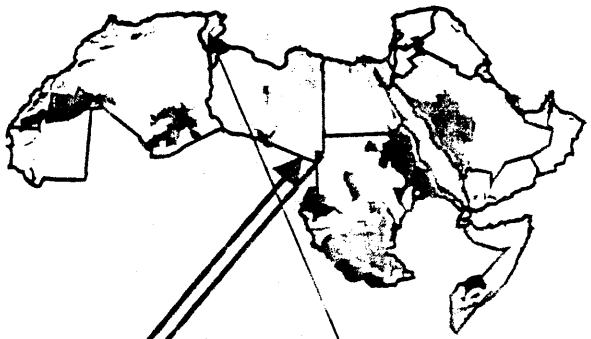
Annex 6 : Training facilities, Training needs.

Annex 7 : Bibliography.

Annex 8 : Copy of Selected Papers and Reports.







Perennial River
استمارة النهر
الاسم Name
الطول (L)
الغزارة (Q)
.....

Flash flood ephemeral Wadi Basin
استمارة الحوض السطحي
الاسم Name
المساحة Area
طول المجرى الرئيسي (L)
.....

Information
استمارة معلومات عامة عن القطر
الاسم Name
المساحة Area
السكان Population
.....

بنك معلومات
هيدرولوجيا الوديان
Wadi Hydrology
DataBank
(WHDB)
GIS-Based

GIS Input Tools
GIS Spatial Analysis Tools

GIS Presentation Tools

شكل رقم (8)

- الهطول
- السيول
- نوعية المياه السطحية
- الرواسب
- نوعية المياه الجوفية

ولاشك بأن استكمال استمارات جمع المعلومات يستغرق بعض الوقت ، ألا أن هذه المعلومات سوف تشكل قاعدة معلوماتية ومعرفة على جانب كبير من الأهمية تشكل أساسا لتخطيط مشروعات المستقبل.

3-5 الأنشطة التدريبية

اشتملت هذه الأنشطة ثلاثة دورات تدريبية ،

- دورة تدريبية حول " هيدرولوجيا الوديان " تم تنظيمها من قبل مركز أبحاث ودراسات المياه والبيئة – الجامعة الاردنية – بالتعاون مع مكتب اليونسكو في القاهرة ، انعقدت في عمان في آيار 1999 .

- دورة تدريبية في مجال " تقييم الاثار البيئية للمشروعات التنموية في المناطق الجافة" تم تنظيمها من قبل معهد بحوث الهيدروليكيا في مصر بالتعاون مع اليونسكو – اليكسو – سيداري وهولندا(IHE-Delft) انعقدت في القاهرة في ايار 1999 .

- دورة تدريبية حول "الهيدرولوجيا البيئية " تم تنظيمها من قبل اللجنة الوطنية المصرية للبرنانج الهيدرولوجي الدولي بالتعاون مع اليونسكو وسيداري والمركز القومي لبحوث المياه ، انعقدت في القاهرة في حزيران 1999 .

لاشك بان مساهمة الدول العربية واليونسكو والمركز العربي (أكساد) وأليكسو، تساعد على تنفيذ هذا البرنامج التدريبي، الا ان تغير الاحتياجات للدول العربية وتعدد هذه الاحتياجات يستدعي توفر مرونة لتطوير هذا البرنامج وان مشاركة منظمة الارصاد الجوية العالمية WMO، التي تعني بالجوانب الهيدرولوجية للاحواض المائية يمكن ان يعزز هذا البرنامج .

4. الأبحاث المستقبلية: اجندة عام 2000

تقوم المنظمات المؤسسة – أكساد – اليونسكو – اليكسو ، بتعزيز نشاطات الشبكة والتخطيط لمشروعات ودراسات تبدأ عام 2000 ومابعد وسيتم تنفيذ هذه الابحاث والدراسات في اطار مشروعات بحثية تمول من موازنة المنظمات الثلاث ومن مصادر تمويلية خارجية وتشمل:

- **الادارة المستدامة للموارد المائية في المناطق المتوسطة**
  Sutainshle Water Management in the Mediterranean Areas

مشروع مشترك مابين :

* المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة	ACSAD
* جامعة لندن – كلية امبريال	ICSTM
* مكتب اليونسكو بالقاهرة	UCO
* الجامعة التكنولوجية الوطنية لاثينا	NTUA
* مركز البحوث للتنمية (فرنسا)	IRD

المؤسسات المائية البحثية العربية في:

سوريا ، الاردن ، تونس

وسيتم انتقاء أودية مناسبة كمناطق رائدة لبحوث هيدرولوجية تشمل ستة حـــزم بحثيـــة أوتقانية :

الحزمة التقانية الأولى	شبكات الرصد
الحزمة التقانية الثانية	قاعدة البيانات
الحزمة التقانية الثالثة	العمليات الهيدرولوجية
الحزمة التقانية الرابعة	النمذجة المتكاملة
الحزمة التقانية الخامسة	التقييم الشامل للادارة المتكاملة للموارد المائية
الحزمة التقانية السادسة	نشـــر النتائج

ومن الواضح ان هذا المشروع الذي ساهم في اعداده فريق من الدول المعنية بدعم مـــن اليونسكو وجامعة امبريال (الدكتور هاورد هويتر) سيعزز أبحاث شبكة هيدرولوجيـــا الوديـــان، وسيقدم المشروع الى الاتحاد الأوروبي للنظر في تمويله .

- **الادارة المتكاملة للموارد المائية في المناطق الجبلية لجبال لبنان الشرقية والغربية ،**

مشروع مشترك بين المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضـــي القاحلـــة ، وجامعة لند Lund University (السويد) والمؤسسات المائية فـــي ســـورية ولبنـــان ، ويتنـــاول المشروع :

* جمع المعطيـــات الهيدرولوجيـــة مـــن مســـاقط مائيـــة تجريبيـــة Experimental Catchments.
* دراسة الهطول المطري والثلجي
* تحديد الموازنة المائية
* تطبيق نماذج المحاكاة في الدراسات الهيدرولوجية
* وضع خطة لاستخدام الموارد المائية على نحو مستدام
* بناء القدرات

وسيكون مشروعا داعما لشبكة هيدرولوجيا الوديان حيث سيتم عقـــد حلقاتـــه التقانيـــة ودوراته التدريبية على المستوى شبه الاقليمي العربي .

- **تحليل ونمذجة الجريان السطحي والانجراف في الاحواض المائية الصغيرة في منطقـــة البحر الأبيض المتوسط**

والموضوع الاساسي الذي يعالجه هذا المشروع هو دراسة الجريان السطحي والانجراف في الاحواض المائية الصغيرة وتقييم التأثيرات الناجمة عن الانشطة الزراعية والمنشآت المائية، ويتناول المشروع :

- تحليل ظاهرة الجريان السطحي والانجراف
- نمذجة الجريان السطحي وانجراف التربة
- دراسة وتقييم الوسائل التقانية المناسبة للحد من الانجراف
- دراسة مختلف العوامل المؤثرة على الجريان السطحي ، بما في ذلـــك الخصـــائص الفيزيائية للاحواض
- دراسة العلاقة بين المياه الجوفية والسطحية

الجهات المشاركة :

- معهد البحوث والتنمية IRD (France)
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (ACSAD)

الدول العربية :

لبنان ، المغرب ، تونس

- **مشروع دراسة البحيرات الجبلية في المناطق شبه الجافة المتوسطية**

المؤسسات المشاركة:

المعاهد الأوروبية:

– معهد البحوث والتنمية –فرنسا	IRD
– معهد الموارد الطبيعية (سيفيل)–اسبانيا	IRNA
– معهد الهيدرولوجيا – بريطانيا	IH
– معهد تكنولوجيا المياه (جامعةلند)– السويد	IWT

الدول العربية المشاركة :

المغرب – تونس– سوريا– لبنان

الحزم التقانية البحثية:

- الأبحاث السابقة
- المياه والأراضي والبيئة
- المياه والحت : إدارة مساقط المياه
- استدامة التنمية: البحيرات الجبلية وتكاملها مع تنمية المناطق الهامشية

المشروع جاري تنفيذه بتمويل من الاتحاد الأوروبي، وقد أولى اهتماماً خاصاً للتنمية المستدامة لأحواض الوديان وحماية الموارد المائية نوعاً وكماً بالتركيز على المنشآت المائية الصغيرة وينتهي العمل به مع نهاية عام 2000. ومن الأهمية بمكان تعميم نتائج الأبحاث التي تمت في إطار هذا المشروع على أعضاء الشبكة للاستفادة من المنهجيات والتقانات التي تم تطبيقها وتطويرها في إطار المشروع.

5. المقترحات والتوصيات:

نظراً لما توليه الدول العربية ومراكز البحوث العالمية من اهتمام متزايد لهيدرولوجيا الوديان، والحاجة الماسة للاستفادة من مواردها مع تزايد ندرة المياه وتعاظم الطلب على الماء، ثمة ضرورة لزيادة فعاليات الشبكة من خلال التركيز على ثلاثة محاور:

المحور الأول : نشر وتعميم نتائج الدراسات والأبحاث المنجزة
المحور الثاني : تعزيز وتقوية نشاطات تبادل الخبرات والمعلومات
المحور الثالث : تعزيز وتنسيق البحوث في الاحواض النموذجية

وثمة حاجة لوضع برنامج للشبكة وتطويره وتحديثه بناء على المشورة الفنية التي تقدمها لجنة تسيير الشبكة واللجان التخصصية.. وفي هذا المجال، أرى أنه من المناسب أن يشمل هذا البرنامج أجندة (جدول أعمال لسنة 2000 وما بعد) تتضمن النشاطات أو المشروعات التالية:

1- **إيجاد نظام لنقل التقانة Technology Transfer System** في مجال هيدرولوجيا وتنمية وإدارة موارد المياه في الوديان على غرار HOMS على أن تساهم اليونسكو ومنظمة الأرصاد الجوية العالمية في تأسيسه.

2- **تطوير وسائل تبادل المعلومات** والاستفادة من الأنظمة الحديثة كالـINTERNET لتعزيز البعد الدولي للشبكة وإجراء دراسة شاملة ترمي تقوية الروابط بين المؤسسات المائية ذات الصلة وإتاحة المعلومات لأعضاء الشبكة والخبراء المهتمين بالوديان.

3- **تعميم الفائدة من أبحاث ومنجزات أعضاء الشبكة** وهي المؤسسات المائية الوطنية ومراكز البحوث الدولية والوكالات المتخصصة لمنظومة الأمم المتحدة. ولابد من إيجاد آلية لجمع وتقييم وإعادة توزيع وتعميم المنجزات الهامة تعمل وفق مبدأ الـ"Clearing house"

4- **إعداد دليل للمؤسسات المائية والخبرات** في المنطقة العربية.

5- **عقد حلقة عمل حول "أحواض الوديان النموذجية"** تستعرض أهم الدراسات الجارية وتساهم في تطوير خطة لتنسيق العمل مستقبلاً.

6- **وضع برنامج للتدريب** يأخذ بعين الاعتبار النشاطات الملحوظة لعام 2000 في إطار الشبكة أو خارج إطارها بحيث تتكامل نشاطاته التدريبية مع النشاطات العربية والدولية وإعداد نشرة في هذا الصدد.

7- **تشكيل مجموعة عمل Ad hoc Group لتحديد دور الشبكة في المؤتمر الدولي لهيدرولوجيا الوديان** وإظهار نشاطات الشبكة ودعم جهود المركز القومي للبحوث المائية في جمهورية مصر العربية الذي يشرف على تنظيم المؤتمر، واتخاذ إجراءات فعالة لتشجيع ولحث المشاركين في المؤتمر للمساهمة في النشاطات المستقبلية.

8- **استكمال نشاطات عام 1999** وخاصة بنك معلومات هيدرولوجيا الوديان، والوثيقة التقانية المرجعية لهيدرولوجيا الوديان، والتقارير عن حالة المعرفة State-of-the-Art في مجال دراسة وتنمية الموارد المائية في الوديان، والمباشرة بتنفيذ المشروعات البحثية التي تمول من مصادر تمويل خارجية

6. المراجـــــع :

جان خوري، 1996. الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ21. الزراعـــة والمياه، العدد 16– دمشق.

جان خوري، 1997. أزمة المياه في العالم العربي، الحلقة العلمية حول الأمن المائي العربـــي، الرياض 9–97/8/13.

رضا قلال، 1994. تهيئة الموارد المائية بالمناطق شبه الجافة والأراضي القاحلة، تونس. اجتماع حول إدارة مياه الأمطار في المنطقة العربية، القاهرة 11–15 نوفمبر 1994.

عون الفرجاني مكرازي وحسن لطفي الفريقي، 1998. هيدرولوجيا الودية التونسية.

محمد سمير محمود فريد، 1998. استراتيجيات إدارة مياه الوديـــان للتنميـــة المتواصلـــة فـــي الصحراء. ندوة إدارة أحواض التصريف التجريبية في مصر، القاهرة – سبتمبر 1998.

منى القاضي، 1998. دور التخطيط الاستراتيجي في التنمية المتكاملة للوديان بصحراء مصـــر، ندوة إدارة أحواض التصريف التجريبية في مصر، القاهرة – ديسمبر 1998.

وليد خليل الزباري، 1998. الموارد المائية في دول مجلس التعاون الخليجي، ورشـــة المـــوارد المائية في الوطن العربي، دمشق 13–1998/7/14.

Al-Turbak, A.A., 1996. Review of Research on Wadi Hydrology. UNESCO-NWRC-ACSAD Workshop. 3-6 June 1996.

Al-Turbak, A.,A., 1999. Future Water Supply and Demand Predictions in Saudi Arabia. The Fourth Gulf Water Conference, 13-17 February , Bahrain.

Al-Jaloud, A.A., and Tokhais, A.A., 1999. Integrated Renewable Water Resources Management in Saudi Arabia. The Fourth Gulf Water Conference, Bahrain 13-17 February.

HYDROMED, 1996. Program for Research on Hill Reservoirs in the Semi-Arid Zone of the Mediterranean Periphery. PRODOCT, ORSTOM-Tunis Office.

Idrissi, H.M., 1996. Wadi Hydrology Methodology and Applications for Water Resources Development in Morocco. UNESCO-NWRC-ACSAD Workshop on Wadi Hydrology, Cairo 3-6 June.

UNESCO, 1995. (Khouri, J., Amer and Salih, A.,). Rainfall Water Management in the Arab Region, State of the Art, UNESCO, Cairo.

UNESCO, ACSAD, NWRC, 1996. Report of the UNESCO-NWRC-ACSAD, Workshop on Wadi Hydrology and Groundwater Protection, Cairo, 1996.

UNESCO, WMO, 1997. Water Resources Assessment, Handbook for Review of National Capabilities, UNESCO- Paris.

Wadi Hydrology Network
On –Going Research and Agenda 2000

Summary

J. Khouri

- Upon approaching the third millenium water stress in the Arab Region reaches a high level. As population increases at high rates, the demand for water grows rapidly, and while withdrawal from surface and groundwater resources, increases considerably precipitation, runoff and recharge is limited and highly variable. Groundwater depletion has reached a high proportion and in certain aquifers depletion of the reserves exceeds 25%.

  In these circumstances focus on wadi resource becomes an urgent need and the increased interest in wadi systems is reflected in the special attention given by Arab countries and some international research centres to the Wadi Hydrology Network.

- The importance of wadi resources could be demonstrated by using relevant indicators to evaluate the current status of water resources by computing the water stress index (WSI) and per capita availability of water resources. It can be shown that of the 22 Arab countries 50% or 11 countries have a water stress index ranging between 75 and 100% (or more). A water stress index exceeding 40% indicates high water stress and serious scarcity. On the other hand analysis of precipitation distribution in the Arab region indicates that, of the total area of 14 million square kilometers some 5 million Km^2 receive precipitation ranging from 100 to 500 mm. These areas are drained mainly by wadi systems and encompass about 37% of the total area of the Arab region. Productive zones (200 –500 mm) encompass about 15% of the total area or about 2.1 million Km^2.

- The network of representative wadis is expanding; Libya has selected wadi Mjenine as a representative basin. Iraq and Oman will select representative wadis in the near future.

- In-depth studies were conducted in Wadi Araba and Wadi Firan in Egypt (Fig.) and Wadi Merg El-Leil and Wadi Zaroud in Tunisia. The results of these investigation and development schemes as well as future plans were presented in two workshops convened in Cairo and Tunis A wider dissemination of the results and recommendations of these workshops is proposed.

- Preparation of a technical document on wadi hydrology: The content of the document was prepared by the Wadi Hydrology International Working Group in its meeting in Tunis in February 1999. The editors Dr. Weshah and Dr. Wheater will present the current status and discuss the progress in preparation. A schedule for its completion will be agreed up.

- State-of-the-art report on the hydrology of wadi systems in the Arab countries: The T.O.R. for the state-of-the-art national reports on the status of wadi hydrology and wadi development was prepared by the regional co-ordinator.

  UNESCO and ALECSO have entrusted this work to national experts in 10 Arab countries. Reports on the remaining countries will be prepared during a second phase.

- Wadi Hydrology Data Base: The data base design was developed in 1998. The main issue to be addressed now is the collection of relevant data and information from the Arab countries. Data sheets were prepared for this purpose and sent to the Arab countries.

- Training Activities: Three training courses were held in 1999 on "Wadi Hydrology (Amman , May 1999), on "Environmental Impact Assessment of Water Related Projects in Dry Regions" and on "Environmental Hydrology" (Cairo, May – June 1999), UNESCO, ALECSO and IHE contributed to these training activities.

FUTURE ACTIVITIES

Future activities include several wadi hydrology research projects developed by ACSAD and UNESCO in co-operation with ICL IRD and Lund University. They comprise:

- Sustainable Water Management in the Mediterranean Areas
- Sustainable Management of Potential Water Resources in the Lebanon-Anti-Lebanon Mountainous Areas
- Modeling and Analysis of Surface Runoff and Erosion in Small Hydrologic Basins in the Mediterranean Zone.
- Study of hill reservoirs in the semi-arid zones of the Mediterranean Region.

RECOMMENDATIONS

In order to enhance the activities of the Wadi Hydrology Network emphasis should be placed on 3 axes;

(1) Dissemination of the results of implemented activities
(2) Promotion of exchanges of experiences and information
(3) Co-ordination and supporting of research activities in representative wadis

A programme should be developed for the year 2000 and beyond: Agenda 2000 may includes;

1. Establishment of a **Technical Transfer System** in the area of wadi hydrology and wadi development. "HOMS" mechanism for technology transfer could be utilized, in co-operation with WMO and UNESCO.

2. Development of effective means for **data and information exchange**. INTERNET could be utilized to promote the international dimension of the WHN. Conducting a comprehensive study for making knowledge and information on wadi hydrology accessible to members and interested groups.

3. **Dissemination of research results of national institutions in the Arab World and of selected international institutions** Establishment of a *"Clearing House"* for realizing this objective.

4. Preparation of a **guide for expertise and institutions** dealing with wadi hydrology

5. Convening of a **regional workshop on *"Representative Wadis"*** to present and discuss on-going research projects and development of a plan for future research.

6. **Development of a training programme**, taking into account planned training activities in the areas of arid zone and wadi hydrology at the national, regional and inter-national level, in order to co-ordinate these activities and integrate them in manner to complement each other rather than duplicate training.

7. Set up an *Ad hoc* group for defining the role of Wadi Hydrology Network in the planned **International Conference on Wadi Hydrology**, with aim of supporting the effort of the National Water Research Center in Egypt and development of a plan for encouraging the conference participants to contribute to the Wadi Hydrology Network.

8. **Completion of 1999 activities** relating to the preparation of a Technical Document, State-of-the-Art reports and Data Base on Wadi Hydrology, and initiating the projects funded from extenuation sources.