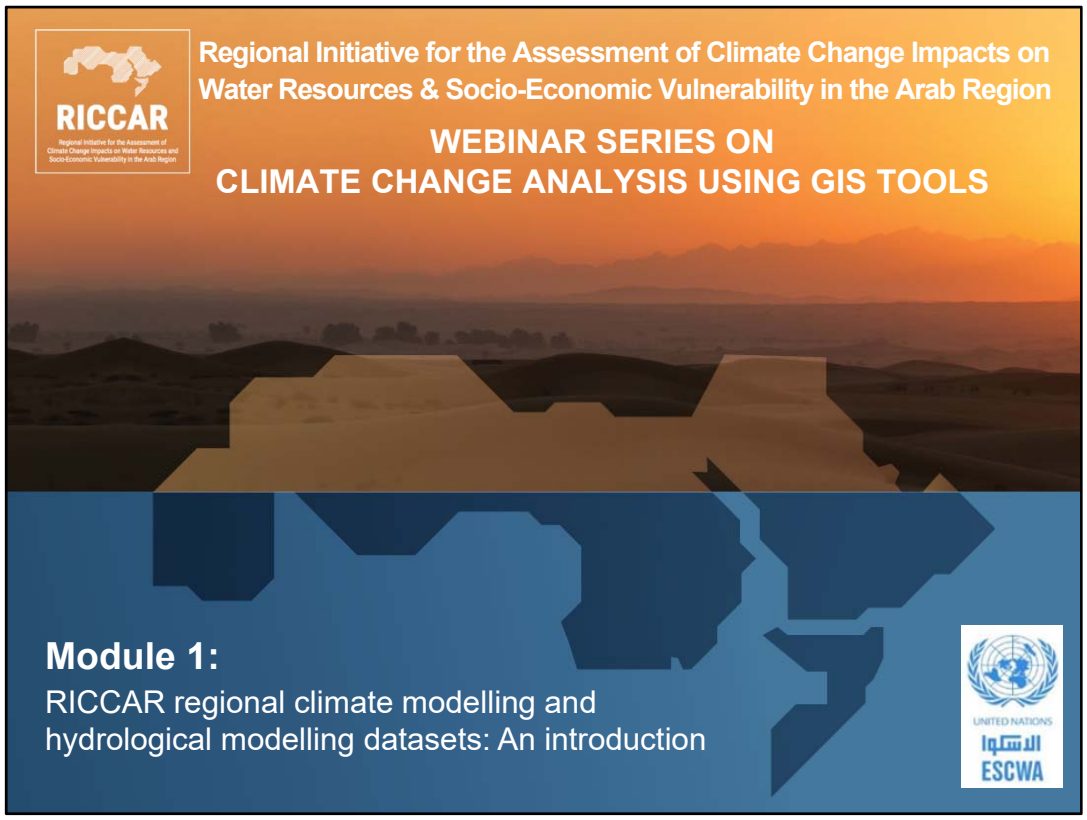
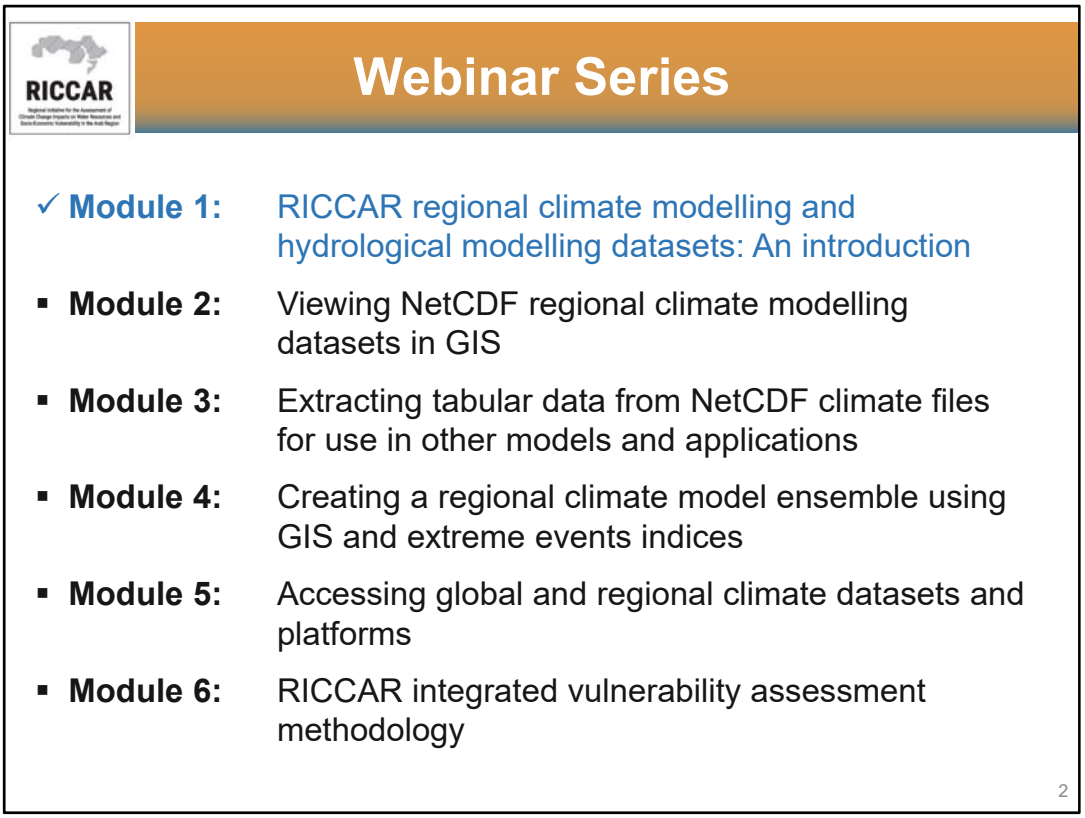


المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغيّر المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية (ريكار)

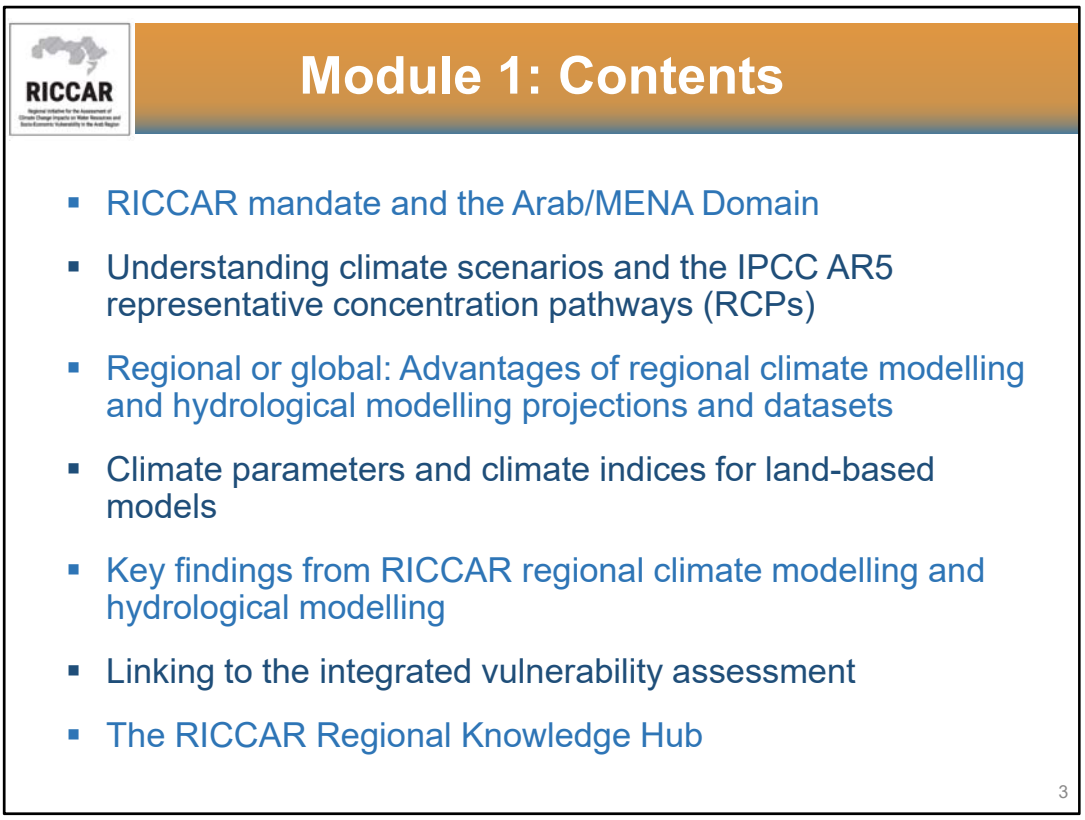
سلسلة ندوات ريكار عبر الانترنت حول تحليل تغير المناخ باستخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية

الوحدة 1 : تقديم مجموعات بيانات ريكار الناتجة عن النمذجة المناخية والهيدرولوجية الإقليمية: مقدمة



سلسلة ندوات ريكار عبر الانترنت

- الوحدة 1 – تقديم مجموعات بيانات ريكار الناتجة عن النمذجة المناخية الإقليمية و النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية
- الوحدة 2- عرض مجموعات بيانات النمذجة المناخية الإقليمية بصيغة NetCDFفي نظم المعلومات الجغرافية
- الوحدة 3- استخراج البيانات الجدولية من الملفات المناخية بصيغة NetCDFلاستخدامها في النماذج والتطبيقات الأخرى
- الوحدة 4- إنشاء مجموعة لإسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة
- الوحدة 5- الوصول إلى مجموعات البيانات المناخية العالمية والإقليمية والمنصات ذات الصلة
- الوحدة 6- منهجية التقييم المتكامل لقابلية التأثر المتبعة في ريكار



الوحدة 1 :المحتويات

- تفويض ريكار و النطاق العربي/منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
- فهم سيناريوهات المناخ و مسارات التركيز النموذجية المتبعة في التقرير الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ
- إقليمية أو عالمية :مزايا إسقاطات ومجموعات بيانات النمذجة المناخية الإقليمية و النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية
- بارامترات المناخ والمؤشرات المناخية للنماذج المتعلقة بالأرض
- النتائج الرئيسية للنمذجة المناخية الإقليمية و النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية في يكار
- التقييم المتكامل لقابلية التأثر
- المركز الإقليمي للمعرفة

التفويضات الدولية المعنية بدعم التقييمات حول تغير المناخ في المنطقة العربية

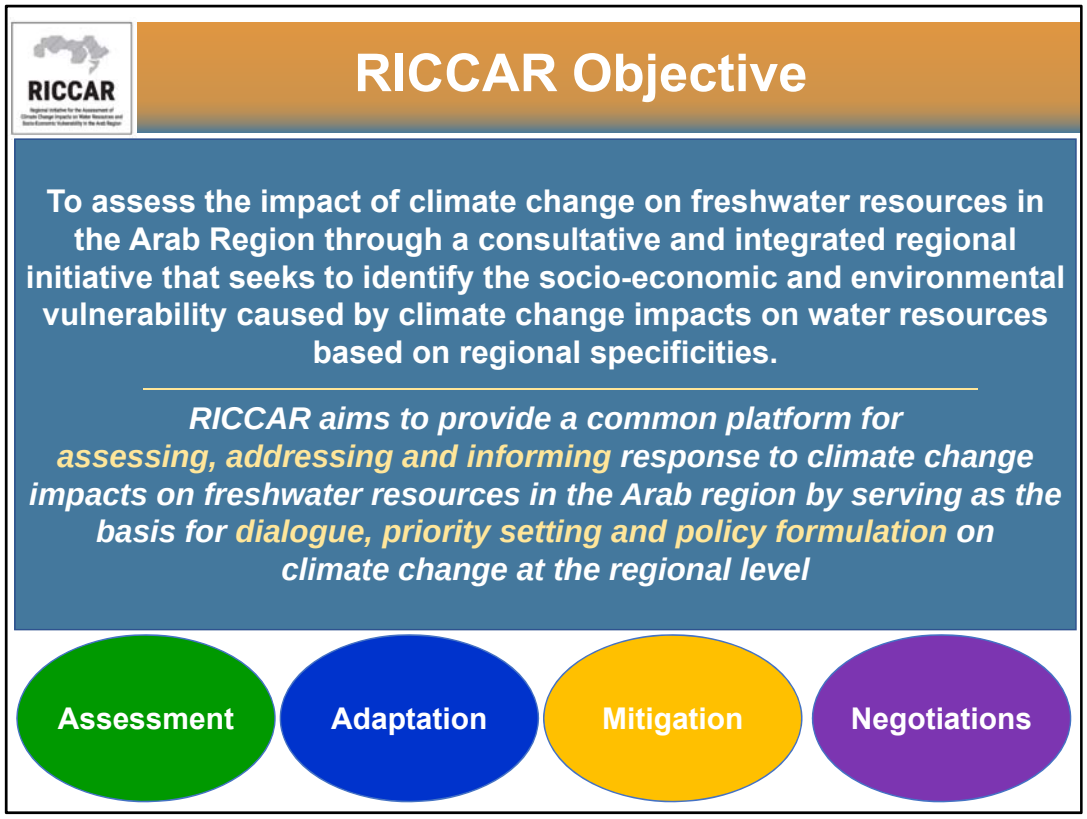
- تُعدّ المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغيّر المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثر القطاعات الإجتماعية والإقتصادية في المنطقة العربية ريكار-نتيجة للإعلان الوزاري العربي الأول حول تغير المناخ 2007 الذي أدرك الآثار المحتملة لتغيّر المناخ على التنمية في المنطقة العربية. وقد دعا هذا للإعلان إلى إجراء تقييم شامل للآثار المحتملة لتغير المناخ على أكثر البلدان النامية هشاشة، بما فيها الدول العربية، فضلاً عن ضرورة تحديد الأولويات وتنفيذ برامج التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره على المستويين الوطني والإقليمي.

- وقد تلت هذا الإعلان سلسلة من القرارات المتعاقبة، بما فيها القرار الذي اعتمدته الدورة الوزارية الخامسة والعشرين للإسكوا والذي دعا إلى إعداد تقييم لقابليّة التأثّر الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن آثار تغير المناخ على الموارد المائية (صنعاء، أيار/مايو 2008) .كما وافقت القمة العربية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية على مشروع لدراسة آثار تغير المناخ على الموارد المائية في المنطقة العربية -الكويت، 2009 .وقد أدّت هذه الأحداث إلى إطلاق ريكار عام 2009 ، والتي اعتمدها المجلس الوزاري العربي للمياه بوصفها مبادرة إقليمية تساهم في تنفيذ الاستراتيجية العربية للأمن المائي في المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة 2010-2030.

- وجسدت الدول العربية التزامها بالمبادرة ودعمها لها من خال القرارات اللاحقة التي اعتمدها المجلس الوزاري العربي للمياه واللجنة العربية الدائمة للأرصاد الجوية ومجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة. كذلك، استمر مجلس إدارة أكساد المكوّن من وزراء الزراعة العرب، ولجنة الموارد المائية التابعة للإسكوا بمنح التفويض للعمل الذي يقام في سياق ريكار.

--

البيئة – الشؤون الخارجية والتخطيط – المياه – الأرصاد الجوية – الزراعة



هدف مبادرة ريكار

- الهدف: تقييم تأثير تغير المناخ على موارد المياه العذبة في المنطقة العربية من خلال مبادرة إقليمية استشارية ومتكاملة تسعى إلى تحديد قابلية التأثر الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الناجمة عن آثار تغير المناخ على موارد المياه على أساس الخصائص الإقليمية.
- توفر المبادرة منصة مشتركة لتقييم ومعالجة وتحديد التحديات الإقليمية المتعلقة بتغير المناخ، والتي تهدف بدورها إلى إثراء الحوار وتحديد الأولويات وصياغة السياسات وتعزيز الاستجابات المتعلقة بتغير المناخ على المستوى الإقليمي العربي.

--

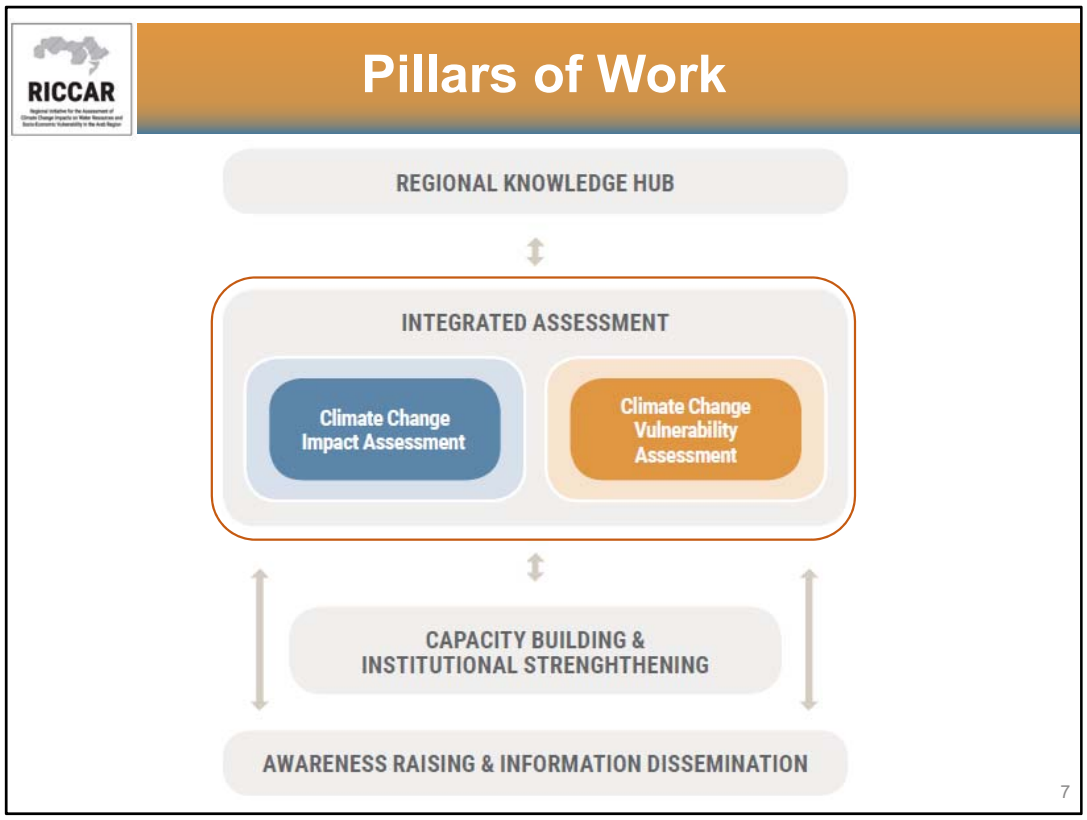
التقييم – التكيف – التخفيف من الآثار – المفاوضات

شراكات ريكار

- نفذت ريكار من خلال شراكة قائمة على التعاون بين 11 منظمة شريكة، المبينة هنا، و هي الإسكوا، و المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والوكالة الألمانية للتعاون الدولي في مجال التنمية، وأمانة جامعة الدول العربية، والمعهد السويدي للأرصاد الجوية والهيدرولوجية، ومكتب اليونسكو في القاهرة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومكتب الأمم المتحدة للحد من مخاطر الكوارث، ومعهد جامعة الأمم المتحدة للمياه والبيئة والصحة، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

- وبالإضافة إلى الموارد التي قدّمتها المنظمات الشريكة، قامت بتمويل هذه المبادرة الوكالة السويدية للتعاون الدولي من اجل التنمية (سيدا)، والوزارة الإتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية عن طريق الدعم المالي المقدم لمشروع "التكيّف مع تغيّر المناخ في قطاع المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (اكوام)

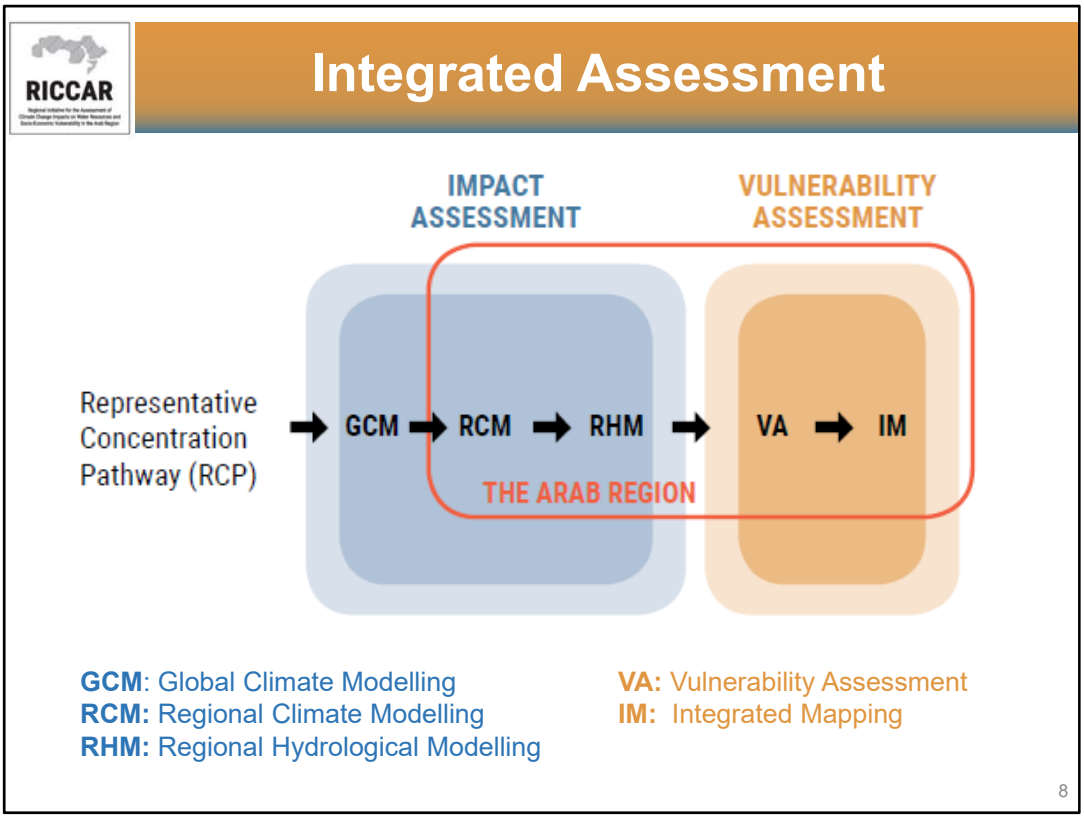
- وقامت الإسكوا بتنسيق هذه المبادرة الإقليمية.



ركائز العمل

يتمحور إطار تنفيذ مبادرة ريكار حول أربعة ركائز، وهي :

- بحث البيانات المرجعية وإقامة مركز إقليمي للمعرفة
- إجراء تقييم متكامل يتكوّن من عناصر لتقييم الأثر وأخرى لتقييم قابليّة التأثّر
- بناء القدرات وتعزيز العمل المؤسّسي
- التوعية ونشر المعلومات



منهجية التقييم المتكامل

- ترتكز المنهجية على استخدام تقييم متكامل خاص بالمنطقة ينتج عنه اسقاطات نمذجة مناخية إقليمية ونمذجة هيدرولوجية إقليمية (تقييم الأثر) للمنطقة العربية وللنطاقات الفرعية المختارة ، بما في ذلك بعض أحواض المياه السطحية الرئيسية المشتركة في المنطقة.

- ومن ثم تُستخدم هذه المخرجات لإثراء تقييم متكامل لقابلية التأثر الذي ينظر إلى كيفية تأثير التعرض لتغيّر المناخ مع مرور الزمن على قابلية تأثر خمسة قطاعات رئيسية وتسعة قطاعات فرعية في المنطقة العربية، في غياب تدابير التكيّف معه أو أي تدابير للتخفيف من تداعياته.

- تم التوصّل إلى تطوير وتطبيق الإطار المنهجي لمبادرة ريكار عبر المشاورات المتكررة مع الدول العربية والخبراء الدوليين، وتم الاتفاق على خمس مراحل للتحليل:

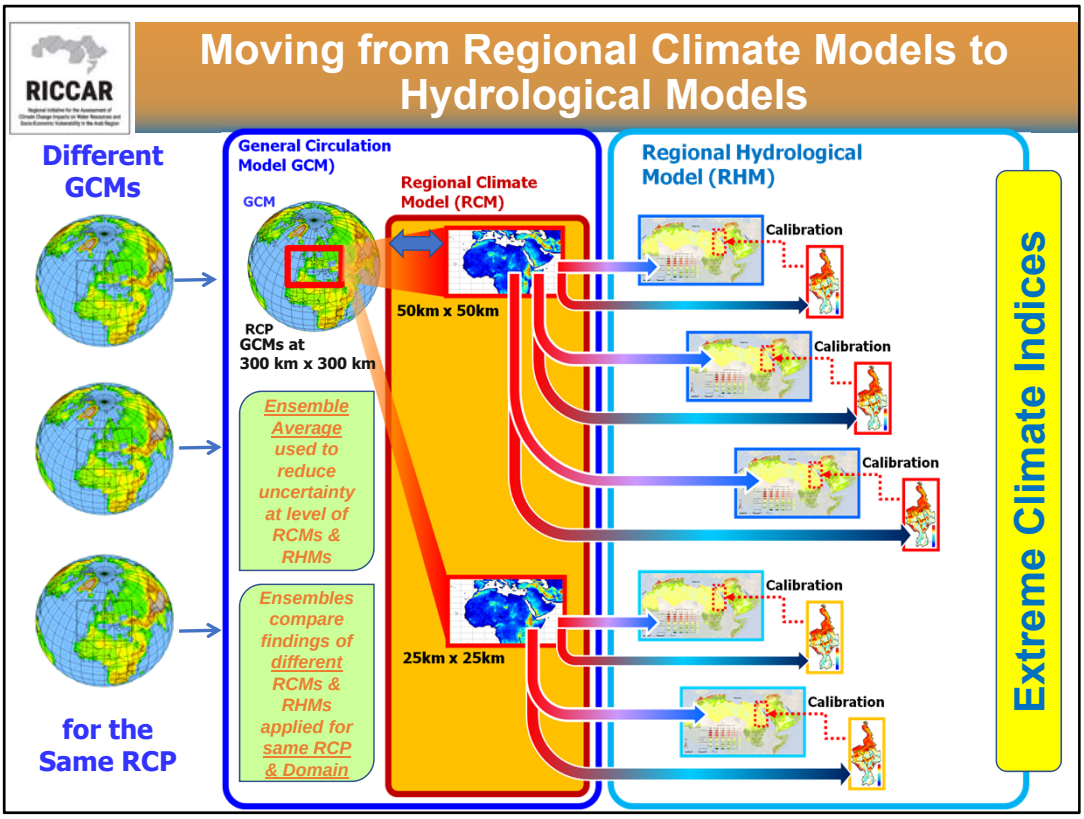
➢ **الخطوة 1.** اختيار مسارات التركيز النموذجية لاعتماد النماذج المناخية العالمية (GCMs) المتاحة ومراجعتها.

➢ **الخطوة 2.** توليد مجموعات من اسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) في نطاق عربي محدّد.

➢ **الخطوة 3.** ربط النماذج الهيدرولوجية الإقليمية (RHM) بمخرجات النماذج المناخية الإقليمية لتحليل آثار تغيّر المناخ على الموارد المائية.

➢ **الخطوة 4.** إجراء تقييم لقابلية التأثّر (VA) إستناداً إلى نتائج تقييم الأثر في كل المنطقة العربية ضمن قطاعات وقطاعات فرعية مستهدفة.

➢ **الخطوة 5.** استكمال رسم الخرائط المتكاملة (IM) للتقييم بغية تسهيل تحليل السياسات والحوار على الصعيد الإقليمي.



الانتقال من النماذج المناخية الإقليمية إلى النماذج الهيدرولوجية

- تقوم منهجية تقييم الأثر على استخدام النمذجة المناخية الإقليمية والنمذجة الهيدرولوجية الإقليمية لتوليد اسقاطات مناخية.

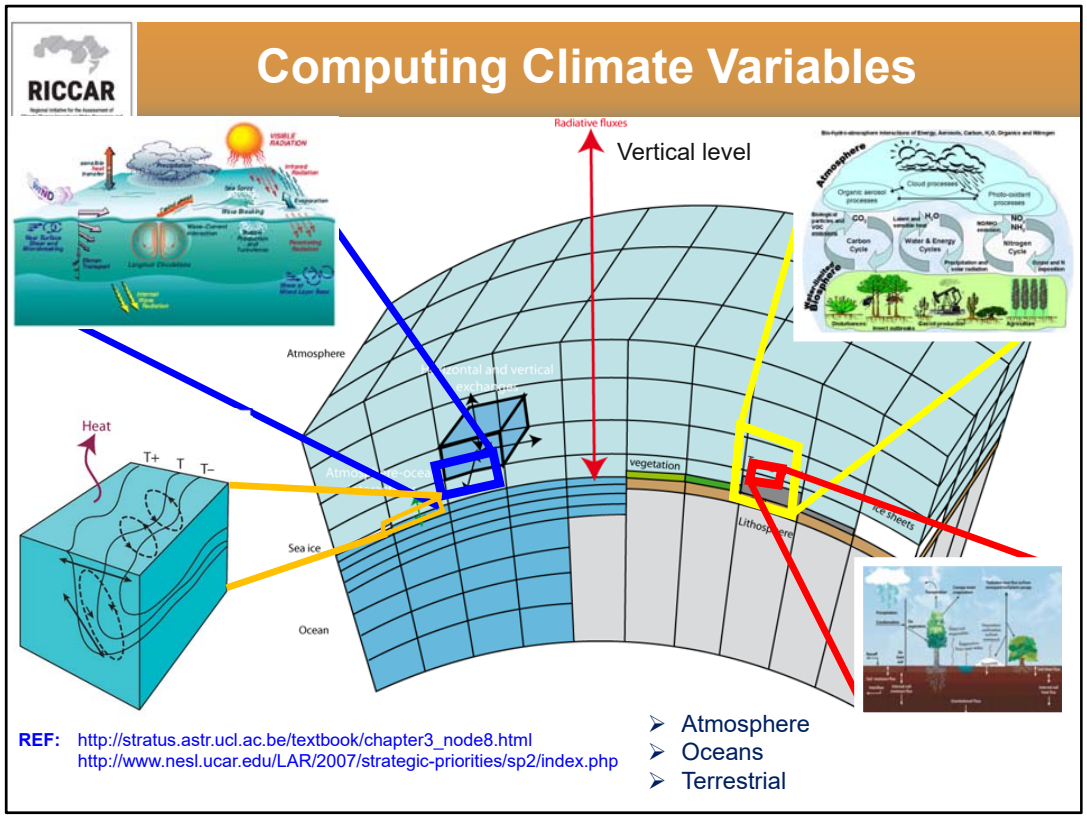
- تستند الاسقاطات المناخية إلى نماذج مناخية عالمية -يشار إليها أيضاً باسم نماذج الدوران العام GCM. وهذه النماذج هي كناية عن نماذج رقمية تجمع بين التفاعل المادي على سطح الأرض وفي المحيط والجو والغاف الجليدي، لمحاكاة استجابة نظام المناخ العالمي لزيادة تركيزات غازات الاحتباس الحراري.

- و قلص علماء المناخ قياس النماذج التي وضعوها لوصف مناطق محددة من العالم يشار إليها بنطاقات وذلك عبر استخدام نماذج مناخية إقليمية RCM.

- والنطاق يعيّن الحدود التي يُدرج فيها النموذج المناخي الإقليمي في نموذج مناخي عالمي. ومن ثم يمكن لنموذج مناخي إقليمي أن يوفر صورة أكثر دقة وفهماً أفضل لأحوال المناخ الإقليمية عبر التركيز على منطقة محددة (نطاق محدد) واستخدام القوى المحركة التي تنتج من النموذج المناخي العالمي كمدخلات.

- على الرغم من أن النماذج المناخية تتضمن بعض تمثيل للعمليات الهيدرولوجية، إلا أنها عمومًا لا تحل الدورة الهيدرولوجية بمستوى تفصيل مناسب للتطبيقات الهيدرولوجية. ولذلك، تُستخدم النماذج الهيدرولوجية. وأُجريت النمذجة الهيدرولوجية على المستوى الإقليمي في ريكار ويشار إليها في باسم النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية RHM.

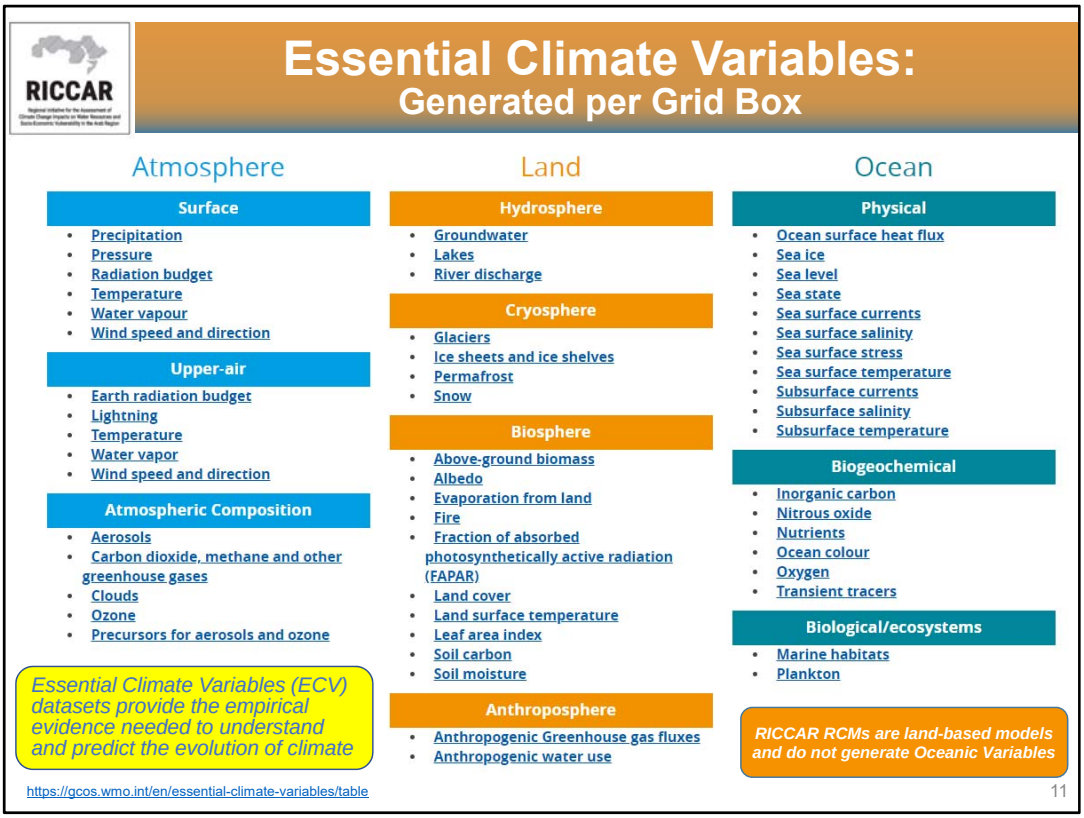
- يستحسن وضع الإسقاطات كمجموعة للحد من جوانب عدم اليقين على مستوى النمذجة المناخية الإقليمية RCMsو النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية RHMsو يستحسن ضم النتائج كمجموعة لمختلف RCMsو RHMsالمطبقة على نفس النطاق ونفس مسار التركيز النموذجي.



حوسبة متغيرات المناخ

- تُستخدم النماذج لدراسة مجموعة متنوعة من مواصفات المناخ منها، على سبيل المثال، حرارة سطح الأرض، وملامح درجة الحرارة في الغلاف الجوي، ومعدل هطول الأمطار، وحركة الغلاف الجوي والمحيطات، واتجاهات الريح، وكيفية توزُّع الثلج والجليد، فضلاً عن متغيرات كثيرة أخرى تشكل جزءاً من النظام المناخي العالمي. وثمة ما يربو على 100 خاصية عالمياً لوصف أحوال المناخ المرصودة في الغلاف الجوي أو المحيط أو الجليد البري والبحري، أو التفاعل في ما بينها.

- وفي هذه النماذج، يقسَّم كوكب الأرض إلى ما يشبه شبكة ثلاثية الأبعاد تُحسب فيها قيَم مجموعة مختارة من البارامترات لكل نقطة من الشبكة على مدى الزمان، بغرض إعطاء توقعات بشأن قيَمها المستقبلية وبالتالي توفير معلومات عن المناخ المتوقع في أوضاع محددة وإطار زمني محدد. ويميز كلَّ نموذج استبانة (أي دقة) مكانية محددة تمثل حجم خلايا الشبكة العمودي والأفقي يُعرب عنها عادة إما بدرجات خطوط العرض والطول أو بالكيلومترات ، ودقةٌ زمنية أو «خطوات زمنية » حسابية تحدد معدل العينات المأخوذة زمنياً والتي تُحسب على أساسها قيَم النموذج لكل من خلايا الشبكة. والفترة الفاصلة بين كل عملية حسابية والأخرى تختلف حسب دقة النموذج والقدرة الحسابية.

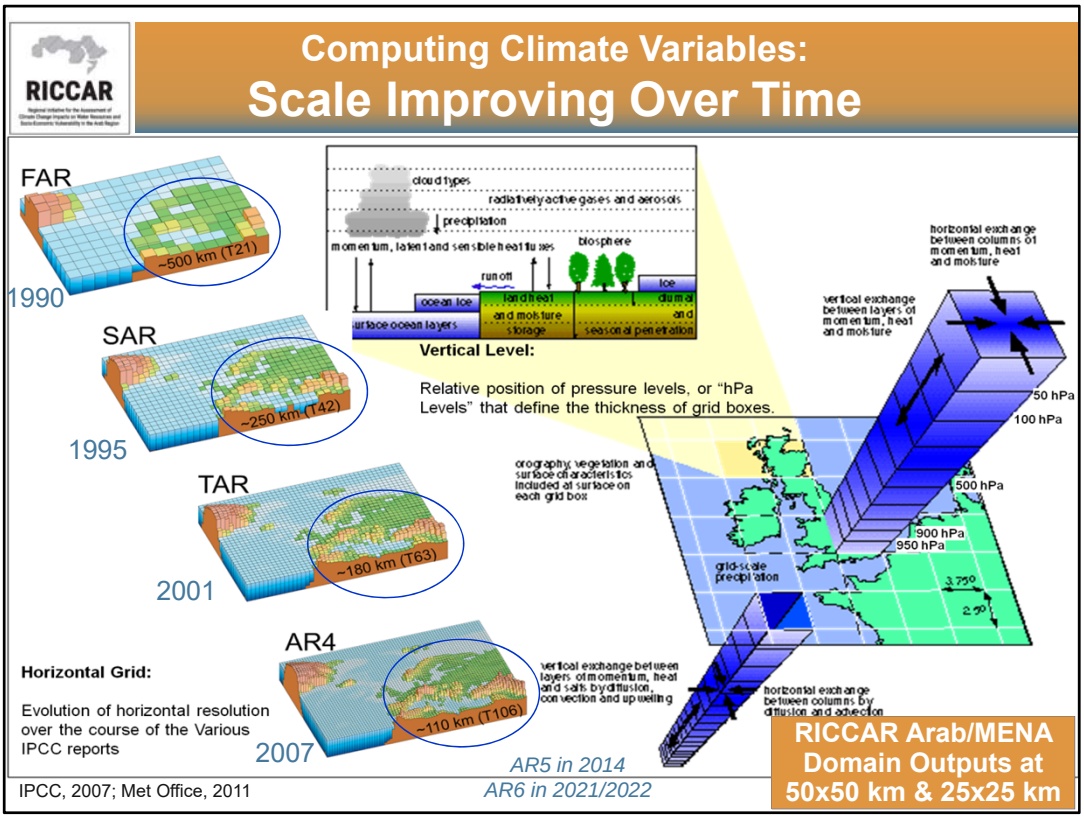


متغيرات المناخ الأساسية :يتم انشاؤها لكل خلية شبكية

- لأغراض توفير معلومات مناخية بشكل متسق، يوصَف المناخ باستخدام مجموعة من المتغيرات المناخية الأساسية (ECV) واستُحدثت في إطار النظام العالمي لرصد المناخ. وقد اعتمدت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ مجموعة المتغيرات هذه كمنطلق لفهم تقلبية وتغيّر المناخ، ماضياً وحاضراً ولربما مستقبلاً. وتتعلق هذه المتغيرات بالغلاف الجوي والأرض والمحيطات .

- توفر مجموعات بيانات المتغيرات المناخية الأساسية الأدلة التجريبية اللازمة لفهم تطور المناخ والتنبؤ به.

- النماذج المناخية الإقليمية في ريكار هي نماذج أرضية ولا تولد متغيرات متعلقة بالمحيطات.

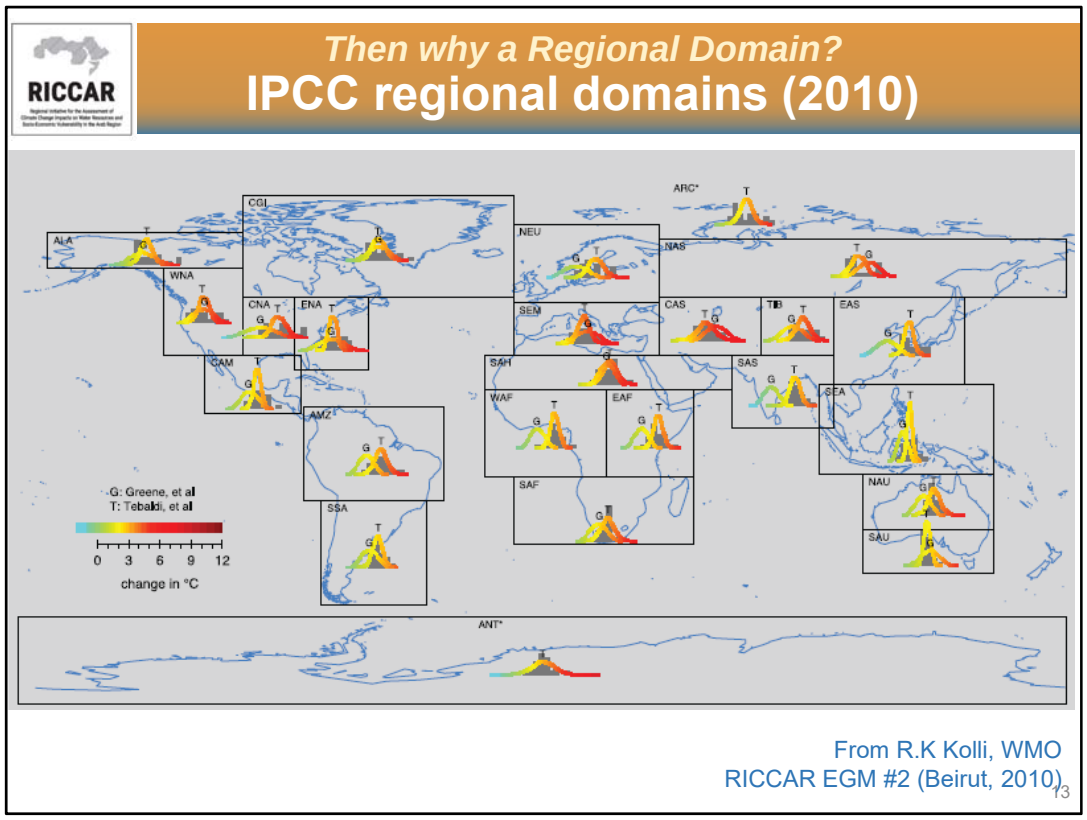


حوسبة متغيرات المناخ :تحسين قياسات التحليل (الدقة)مع مرور الوقت

- تتحسن النماذج المناخية باطراد نتيجة لتطور فهم مسألة المناخ علمياً ولازدياد القدرة الحسابية. ومع مرور السنين، تمخض عدد من مشاريع CMIPs (مشاريع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة)عن مجموعات واسعة من النتائج التي يمكن استخدامها لتقييم التغير المحتمل في المناخ مستقبلاً: ساعدت المرحلة الخامسة من هذه المشاريع في إعداد تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ والدقة الاعتيادية للنماذج المشمولة بهذه المرحلة الخامسة تتراوح بين 100 و 200 كلم. وتصل الاستبانة (أي الدقة)الأفقية لبعض النماذج العالمية إلى نحو 70 كلم.

- ويمثل هذا الأمر تطوراً هاماً إذ إن النماذج المناخية العالمية التي استُحدثت في تسعينيات القرن الماضي واستُخدمت في تقرير التقييم الأول الصادر عن الهيئة المذكورة بلغت استبانة خلايا شبكتها ما معدله نحو 500 كلم. ومكونات النماذج المناخية العالمية هي أيضاً تغيرت عبر السنين بنماذج نظام الأرض ESMs الفائقة التطور التي تضمنت جوانب إضافية من النظام المناخي منها، مثلاً، نماذج دقيقة عن سطح الأرض، ونماذج عن المحيط و الجليد البحري، والتحولات الحيوية الأرضية الكيميائية، ودورة الكربون، ومؤخراً نماذج فرعية للكيمياء الجوية والجليد البري يكلف حسابها تكاليف باهظة.

- وتتمحور مخرجات ريكار حول نطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بدقة 50 x50 و 25 x25 كلم.



لماذا التركيز على نطاق إقليمي؟ النطاقات المشمولة في تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ 2010

- نلاحظ أن المنطقة العربية مقسمة إلى عدة مناطق من العالم في هذا التقييم.

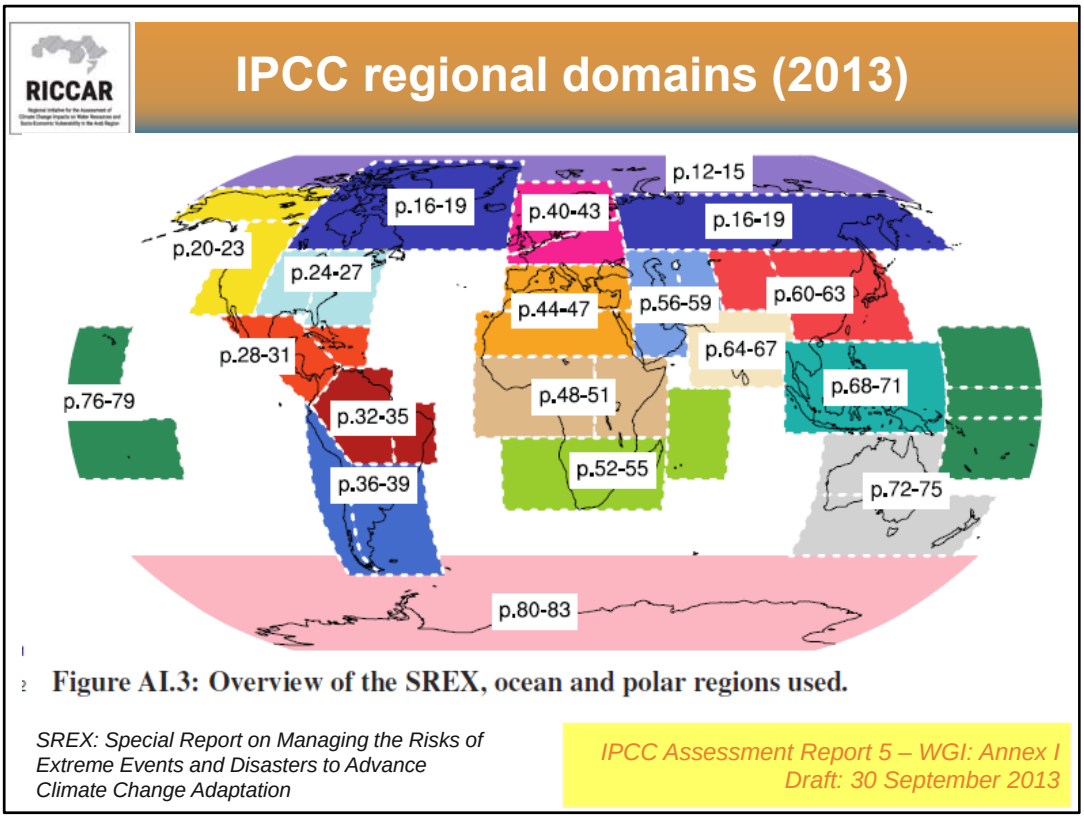


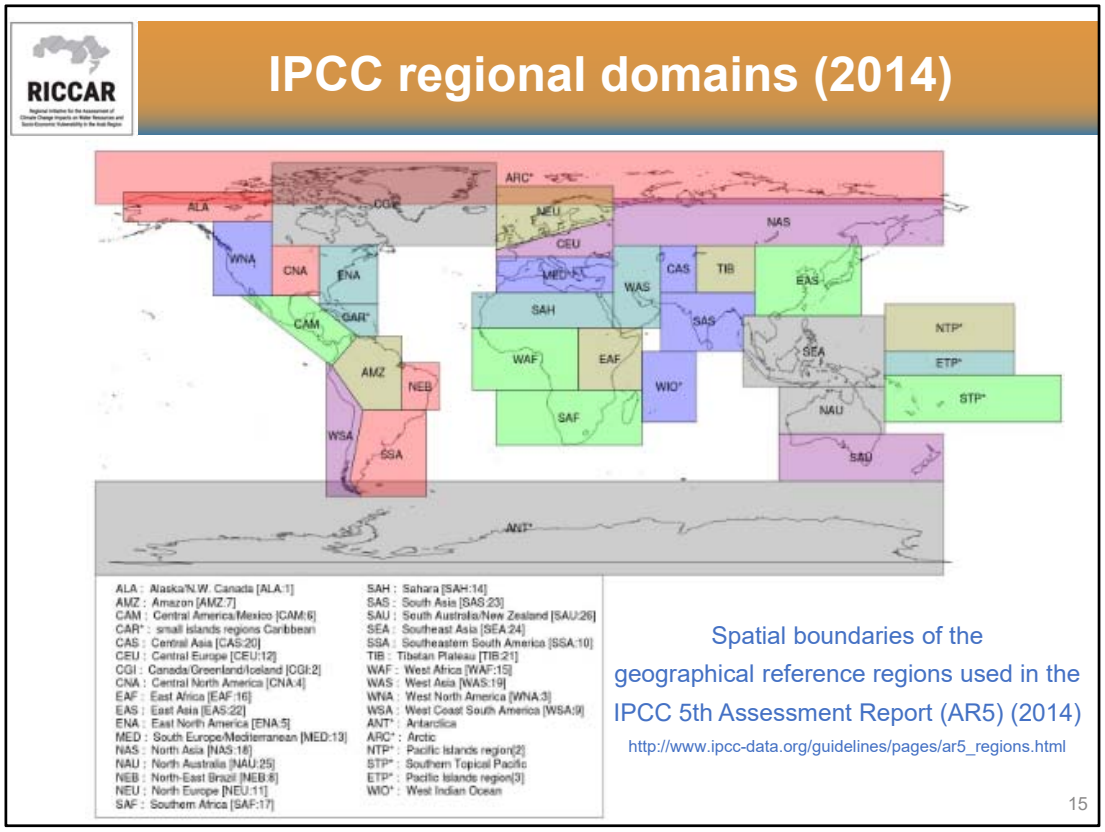
Figure AI.3: Overview of the SREX, ocean and polar regions used.

SREX: Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation

IPCC Assessment Report 5 – WGI: Annex I
Draft: 30 September 2013

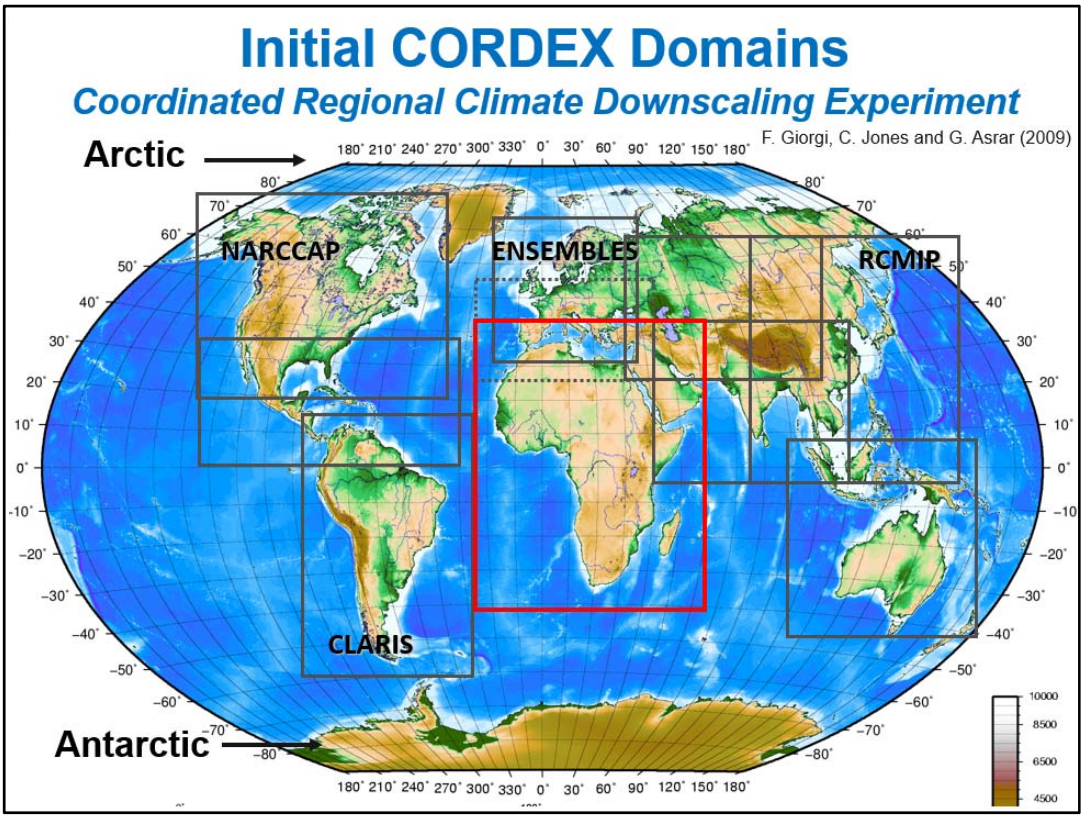
النطاقات المشمولة في تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ 2013

- نلاحظ أن المنطقة العربية مقسمة إلى عدة مناطق من العالم في هذا التقييم أيضاً.



النطاقات المشمولة في تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ 2014

- نلاحظ أن المنطقة العربية مقسمة إلى عدة مناطق من العالم في هذا التقييم أيضاً.



النطاقات الأولية المشمولة ب-CORDEX

- ثمة قدر عالي من التعاون وتبادل الآراء عالمياً لتعزيز النهوض بعلم المناخ على الصعيدين العالمي والإقليمي. وهناك مبادرة ترمي إلى توثيق هذا التعاون وهو برنامج CORDEX ، أي التجربة الإقليمية المنسقة لتقليص قياس النموذج المناخي الإقليمي الذي ينظم في إطار البرنامج العالمي للبحوث المناخية.

- من خلال وضع نهج موحد، يهدف CORDEX إلى إنتاج مجموعات منسقة من الإسقاطات الإقليمية المقلّصة النطاق في جميع أنحاء العالم. ثمة جزء لا يتجزأ من هذا النهج يتمثل في تحديد نطاقات مشتركة لوضع نماذج محاكاة لها، تستخدمها كل المجموعات المشاركة في وضع هذه النماذج.

- إن استخدام نطاق مشترك وقائمة مشتركة من مخرجات موحدة للنماذج يوفر إطاراً لمقارنة فعالية النماذج والإسقاطات المناخية المستقبلية في هذه المناطق، ويحسّن عمليات التواصل وتبادل المعلومات المناخية الإقليمية. والنماذج المناخية الإقليمية صالحة خصوصاً لتقدير التغير المتوقع في الأحوال الجوية المتطرفة، وهي تؤدي دوراً فائق الأهمية في رسم استراتيجيات التكيف مع تغيّر المناخ.

- وتقرر في بداية مبادرة ريكار أن اتباع نهج برنامج CORDEX يحسن نتائج الدراسة ويشكل وسيلة مثمرة للتطوير المستمر حتى بعد انتهاء المشروع. وأثناء كتابة التقرير، كان عدد المناطق المشمولة ببرنامج CORDEX في العالم 14 منطقة.

CORDEX-MENA Working Group

- Preliminary RCM Ensemble Meeting convened by SMHI (Brussels, 2013)
- First CORDEX MENA-CA Meeting (Nicosia, Nov 2014)
- Organized by CORDEX (WMO via World Climate Research Programme) with SMHI & hosted by The Cyprus Institute.

Consulted Institutions:

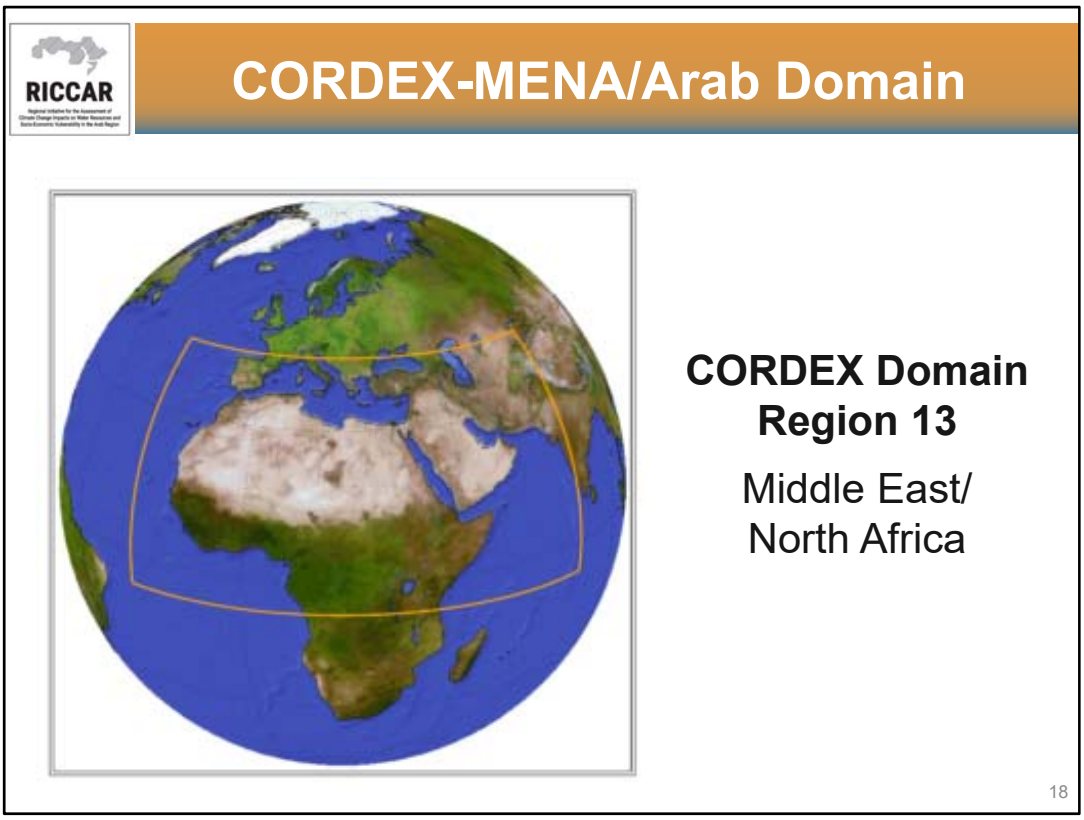
- King Abdulaziz University (KAU) – (Saudi Arabia)
- King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) – (Saudi Arabia)
- Istanbul Technical University (Turkey)
- Bogazici University (Turkey)
- Cairo University (Egypt)
- Jet Propulsion Laboratory (USA)
- Max Plank Institute for Chemistry (Germany)
- Italian Aerospace Research Center (CIRA)
- Qatar Meteorology Department (Qatar)
- SMHI
- ACSAD
- Maroc Meteo
- Cyprus Institute
- ESCWA
- WMO
- UNESCO/Cairo Office

مجموعة عمل CORDEX لنطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (CORDEX-MENA)

- لم يكن هناك أي نطاق جامع يغطي المنطقة العربية قبل استحداثه في إطار ريكار فتمت المشاورات بهذا الصدد.
- اجتماع مجموعة النمذجة المناخية الإقليمية التمهيدي الذي عقده المعهد السويدي للأرصاد الجوية والهيدرولوجية (SMHI)بروكسل، 2013
- اجتماع CORDEX MENA-CA الأول في معهد قبرص نيقوسيا ، نوفمبر 2014
- تم تنظيمهم بواسطة CORDEX (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO عبر البرنامج العالمي للبحوث المناخية) مع SMHI واستضافه معهد قبرص.

المؤسسات الاستشارية:

- جامعة الملك عبد العزيز (KAU) المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك عبدالله للعلوم والتكنولوجيا (KAUST) المملكة العربية السعودية ، جامعة اسطنبول التقنية (تركيا)، جامعة بوجازيجي (تركيا)، جامعة القاهرة (مصر) ، مختبر الدفع النفاث (الولايات المتحدة الأمريكية)، معهد ماكس بلانك للكيمياء (ألمانيا)، المركز الإيطالي لبحوث الفضاء (CIRA)، إدارة الأرصاد الجوية القطرية (قطر)، المعهد السويدي للأرصاد الجوية والهيدرولوجية ، أكساد ، المديرية العامة للأرصاد الجوية المغربية ، معهد قبرص ، الإسكوا ، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، اليونسكو / مكتب القاهرة.



نطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بواسطة برنامج CORDEX

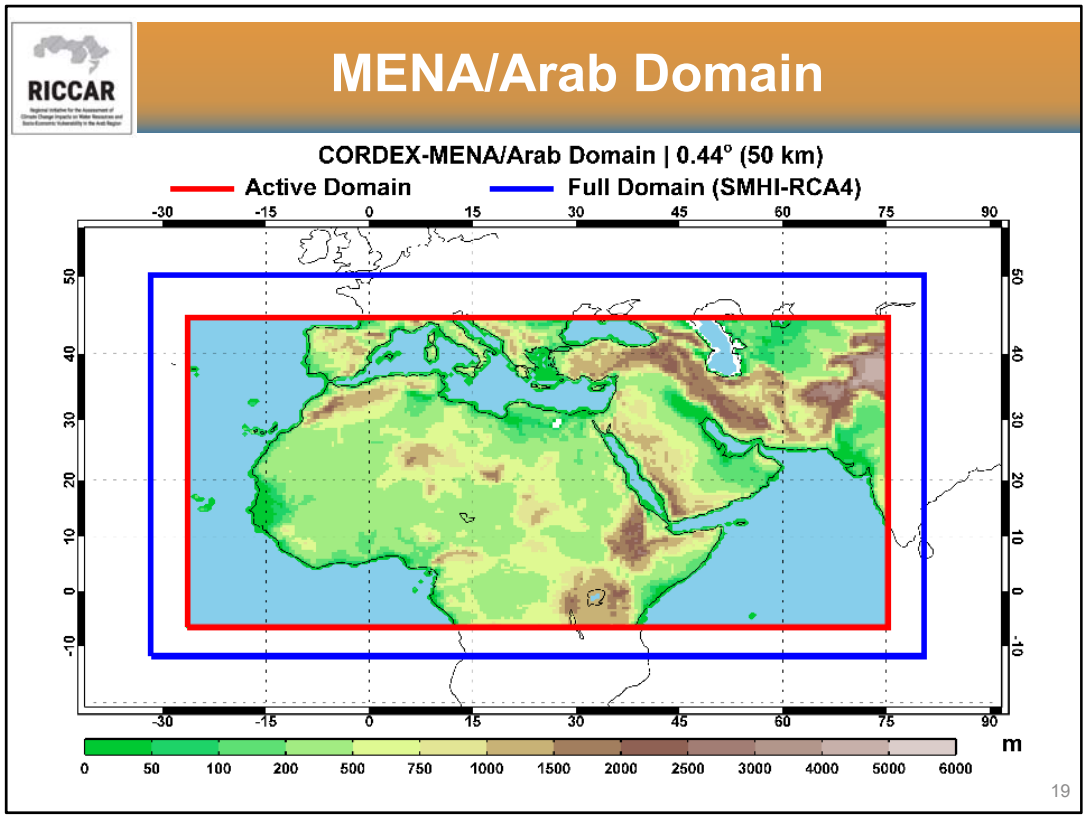
المنطقة 13 الشرق الأوسط / شمال أفريقيا

- قبل مشروع ريكار، تم تقسيم المجال العربي إلى نطاقات CORDEX مختلفة ، وهي أفريقيا وأوروبا والبحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى مما يجعل من الصعب تقييم آثار تغير المناخ بشكل جماعي عبر المنطقة بأكملها.

- تم تأسيس منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لتشمل المنطقة العربية بأكملها بالإضافة إلى الأحواض العابرة للحدود التي تؤثر على المنطقة مثل دجلة والفرات والنيل. كما أدرجت التأثيرات الجوية من المحيطين الأطلسي والهندي.

- حُددت المنطقة 13 : الشرق الأوسط وشمال أفريقيا 27غرباً- 76 شرقاً، 7 جنوباً- 45 شمالاً كنطاق إقليمي CORDEX-MENA ضمن البرنامج العالمي للبحوث المناخية .

- وجاء تحديد هذا النطاق نتيجة للاختبارات التي أُجريت ولتوصيات علماء المناخ في المنطقة الذين أجروا اختبارات مستقلة بنماذج مناخية إقليمية أخرى. واستناداً إلى الاختبارات، يوفر هذا الخيار تمثيلاً دقيقاً للدوران والتساقطات والحرارة. وهو بالتالي يستوفي مجموعة المعايير المحددة المتعلقة بالمكان والأداء وفي الوقت نفسه يحد من الامتداد.

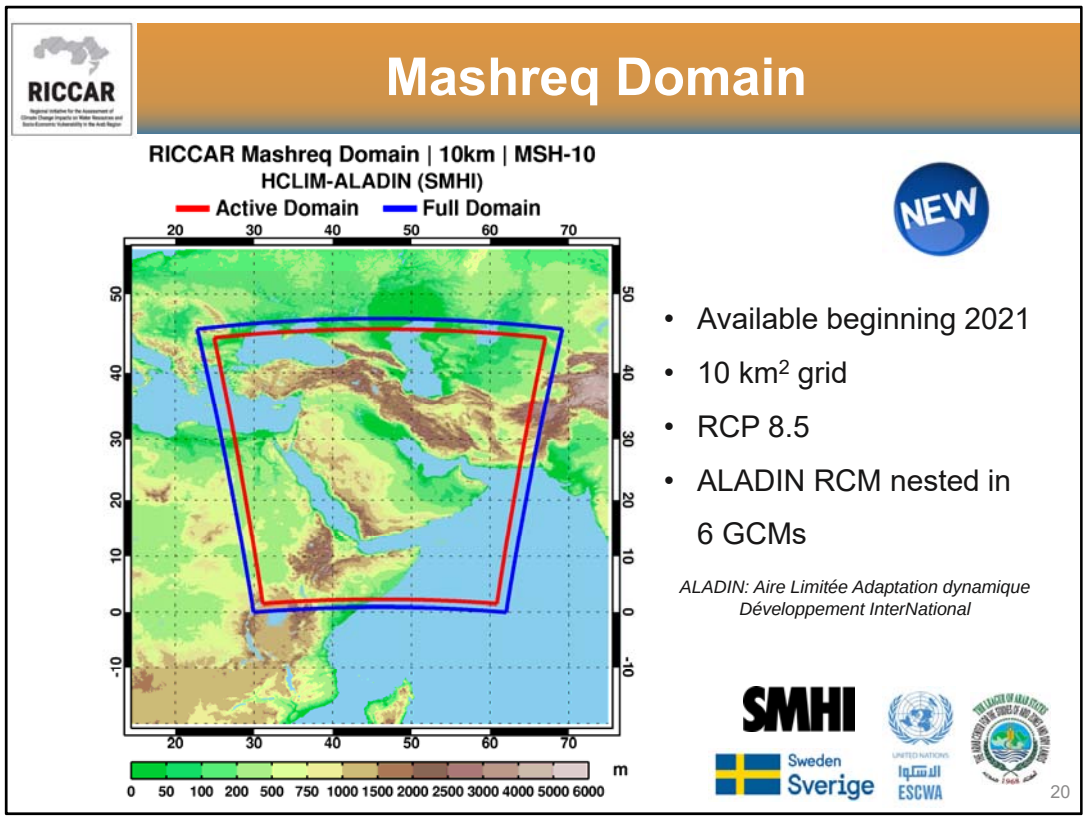


نطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا/النطاق العربي

- وتحديد النطاق الإقليمي المناسب ليس مهمة بسيطة إذ استدعت الحاجة إجراء عدد من الاختبارات لتبيان قدرة تشكيلات شتى من النطاقات على تمثيل المناخ الإقليمي بدقة.

- يبين الشكل النطاق العربي.

- يشمل النطاق الفاعل في اللون الأحمر المنطقة التي تُعتبر فيها نتائج النمذجة المناخية الإقليمية قابلة للاستخدام. والنطاق الكامل في اللون الأزرق يشير إلى المنطقة الفعلية اللازمة للنموذج الإقليمي المناخي، في هذه الحال، نموذج مركز روسبي الإقليمي للغلاف الجوي الرابع RCA4 كي يعمل بدقة ضمن النطاق الفاعل. والمنطقة الموجودة بين النطاق الفاعل والنطاق الكامل هي منطقة متوسطة بين حدود النموذج المناخي العالمي المُحرِّك والنموذج المناخي الإقليمي: ينبغي تفادي استخدام النتائج التي يتم التوصل إليها من هذه المنطقة.



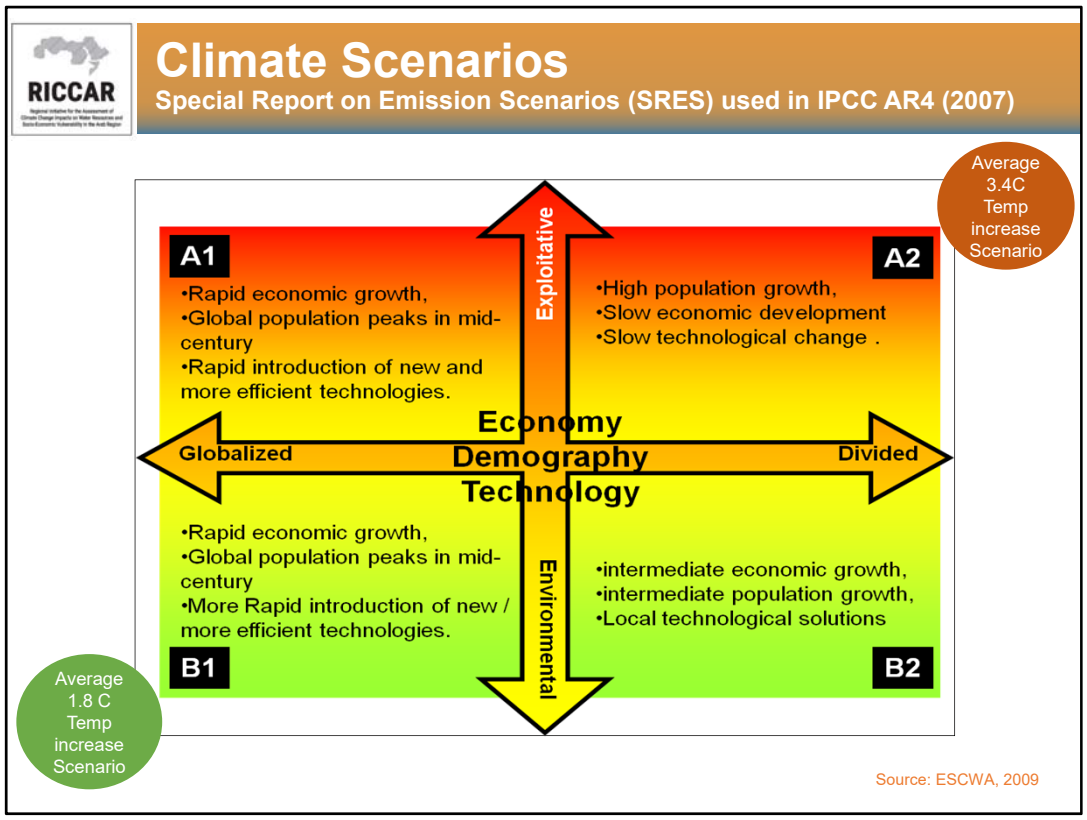
نطاق المشرق

- كانت استجابة ريكار ملائمة للعديد من المؤسسات التي استخدمت مخرجات النمذجة حتى الآن. وتتوفر مجموعات البيانات الحالية على مقياس شبكة 50 كم ، مع بيانات محدودة متاحة على شبكة 25 كم.

- ونظراً للطلب في زيادة دقة البيانات، لقد طلبنا من شركائنا في SMHI نمذجة مناخية في شبكة بطول 10 كم. سيتم إصدار النتائج على مراحل ، بدءًا من نهاية عام 2020 مع الانتهاء من النتائج في عام 2021.

- وعلى الرغم من تسمية المنطقة النموذجية باسم نطاق المشرق ، فإن النتائج ستكون متاحة لشبه الجزيرة العربية بأكملها وشرق مصر والسودان. البيانات سيكون فقط لـ RCP8.5 حتى 2065 ويستند إلى 6 نماذج مناخية عالمية مختلفة. لا يشمل نطاق العمل نمذجة هيدرولوجية.

- على الرغم من أن سلسلة الندوات عبر الإنترنت هذه ستستخدم بيانات ريكار المتوفرة حاليًا والتي يبلغ طولها 50 كم ، فإن معظم المفاهيم المقدمة في هذه الندوات ستنطبق أيضًا على بيانات مجال المشرق القادمة.



سيناريوهات المناخ

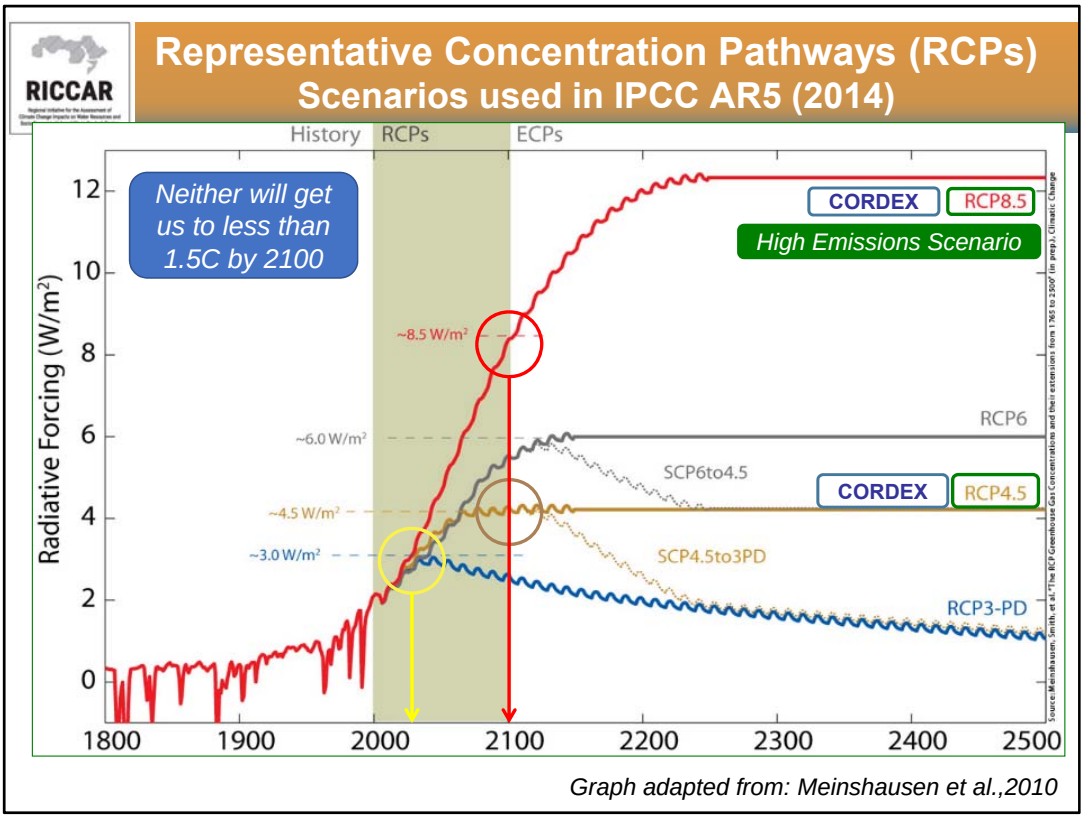
التقرير الخاص عن سناريوهات الانبعاثات (SRES) المستخدم في التقرير الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ في 2007

A1
- النمو الاقتصادي السريع
- ارتفاع عدد سكان العالم إلى ذروته في منتصف القرن
- إدخال سريع لتكنولوجيات جديدة وأكثر كفاءة

A2
- ارتفاع النمو السكاني
- بطء التنمية الاقتصادية
- التغير التكنولوجي البطيء

B1
- النمو الاقتصادي السريع
- ارتفاع عدد سكان العالم إلى ذروته في منتصف القرن
- إدخال أسرع للتكنولوجيات الجديدة/الأكثر كفاءة

B2
- نمو اقتصادي متوسط
- نمو سكاني متوسط
- حلول تكنولوجية محلية



Graph adapted from: Meinshausen et al.,2010

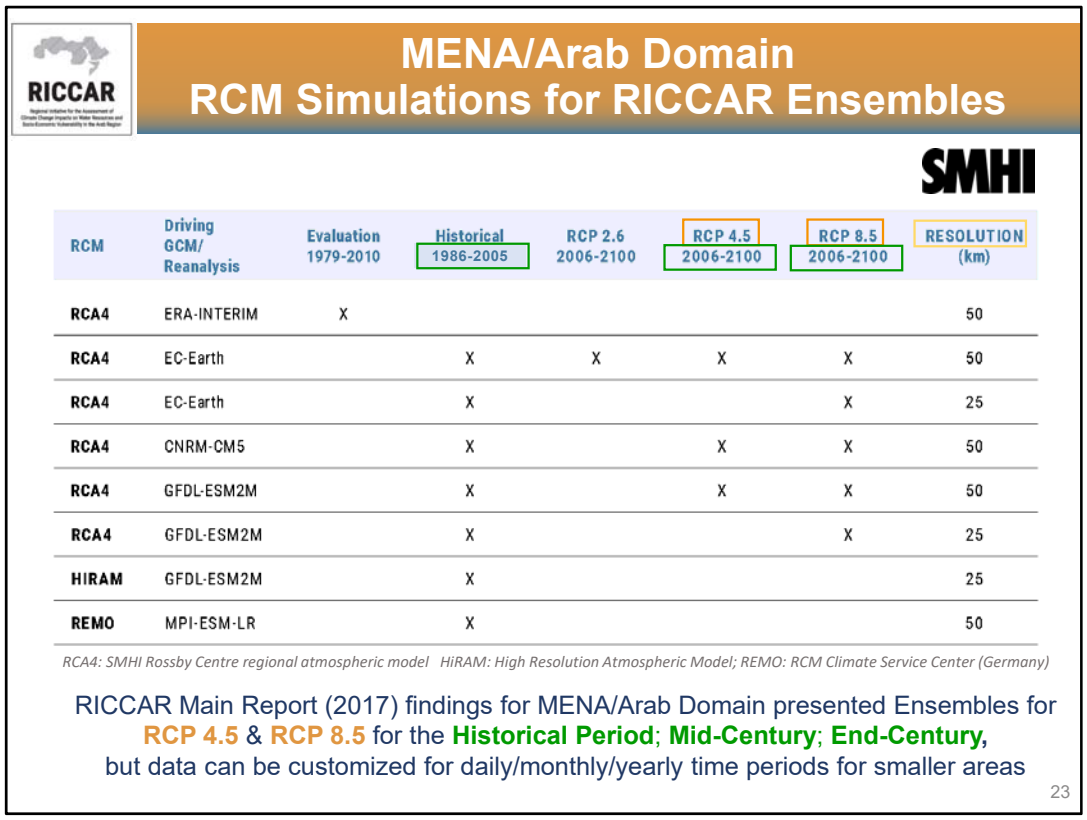
مسارات التركيز النموذجية RCP المعروضة في تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ 2014

- استُخدمت مع مرور الزمن نُهج متنوعة لسيناريوهات مناخية مستقبلية في إطار البحوث المتعلقة بالمناخ، وتراوحت بين عمليات تمثيل للزيادات السنوية في معدل تركيزات غازات الاحتباس الحراري عالمياً وبين عمليات تمثيل متقدمة لانبعاثات العديد من الغازات والجزيئات التي تؤثر في المناخ والمستمدة من افتراضات مفصلة اقتصادية واجتماعية وتكنولوجية.

- والإسقاطات المناخية التي وُضعت تقوم على مسارات التركيز النموذجية الأربعة التي استحدثتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ لإنجاز العمل المتعلق بالنمذجة المناخية العالمية والإقليمية المعروضة في تقرير التقييم الخامس الصادر عنها، وهذا ابتعاد عن النهج السابق الذي قام على التقرير الخاص عن سيناريوهات الانبعاثات SRES الذي استُخدم في تقارير التقييم السابقة التي أصدرتها هذه الهيئة.

- وعلى النحو المبيّن في الشكل ، ثمة أربعة سيناريوهات لمسارات التركيز النموذجية التي سُميت تبعاً للتأثير الإشعاعي المتوقع وذلك بالواتّ لكل متر مربع (وات/م ^{2})، وهي RCP 2.6 و RCP 4.5 و RCP 6.0 و RCP 8.5 . ويمثل كل منها مساراً لتركيزات غازات الاحتباس الحراري مع مرور الزمن ليبلغ مستوى محدداً من هذا التأثير الإشعاعي في عام 2100 .

- استند التحليل في إطار ريكار إلى مساري تركيز نموذجيين (RCPs) وهما :
  - مسار التركيز النموذجي – RCP 4.5 يصف بشكل عام سيناريو انبعاثات معتدلة
  - مسار التركيز النموذجي – RCP 8.5 يصف بشكل عام سيناريو انبعاثات مرتفعة أو سيناريو بقاء الأمور على حالها– أسوأ السيناريوهات
  - بُحث السيناريو RCP 2.6 بدرجة أقل، حيث إن الانبعاثات العالمية تبلغ ذروتها بحلول عام 2020 لتعود إلى الانخفاض بعده.



نطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا/النطاق العربي
عمليات محاكاة النمذجة المناخية الإقليمية كمجموعة ضمن مبادرة ريكار

- ترد في الجدول قائمة عمليات المحاكاة المتوفرة للنمذجة المناخية الإقليمية لنطاق CORDEX-MENA والتي استُخدمت لتوليد النتائج.

- ووُلّدت المحاكاة بالتقييم (أو تحليل رجعي) باستخدام نموذج ERA-Interim كنموذج مناخي عالمي مُحرّك وبياناته عند حدود النطاق، وهي تُعتبر معادلة لتشغيل النموذج المناخي الإقليمي مع بيانات الرصد. المحاكاة التاريخية تستخدم بيانات الانبعاثات المرصودة في الفترة الزمنية التي ينبغي أن تمثل إحصائياً الفترة التاريخية. بالنسبة للمحاكاة بالسيناريو التي تجري في إطار ريكار، فإن عمليات المحاكاة المقلصة النطاق التي استندت إلى RCA4حرّكتها بيانات الأحوال السائدة عند الحدود الأفقية لثلاثة نماذج مناخية عالمية مشمولة بالمرحلة الخامسة من مشروع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة CMIP5 ، وهي نموذج EC- Earth، و CNRM-CM5 ، و GFDL-ESM2M.

- وترد في الجدول تسعة اسقاطات في إطار RCA4 سبعة منها باستبانة 50 كلم واثنان باستبانة 25 كلم. وتم استخدام ستة من اسقاطات فئة الاستبانة 50 كلم المستندة إلى السيناريوهين RCP 4.5وRCP 8.5 ، لإعداد وتحليل مجموعة اسقاطات تحتوي على ثلاثة عناصر. ووُضع الإسقاطان اللذان باستبانة 25 كلم للسيناريو RCP 8.5 من أجل معرفة ما إذا كان يمكن لتجارب النمذجة المناخية الإقليمية أصغر قياساً أن تعطي إشارات مناخية أوضح في إطار هذا السيناريو المناخي الأشد بروزاً.

- النتائج الواردة في التقرير العربي حول تغير المناخ 2017 هي لـ RCP 4.5 و RCP 8.5 للفترة المرجعية و منتصف القرن و نهاية القرن. و ولكن يمكن تخصيص البيانات للفترات الزمنية اليومية / الشهرية / السنوية ولمناطق أصغر حسب أهداف الدراسات.

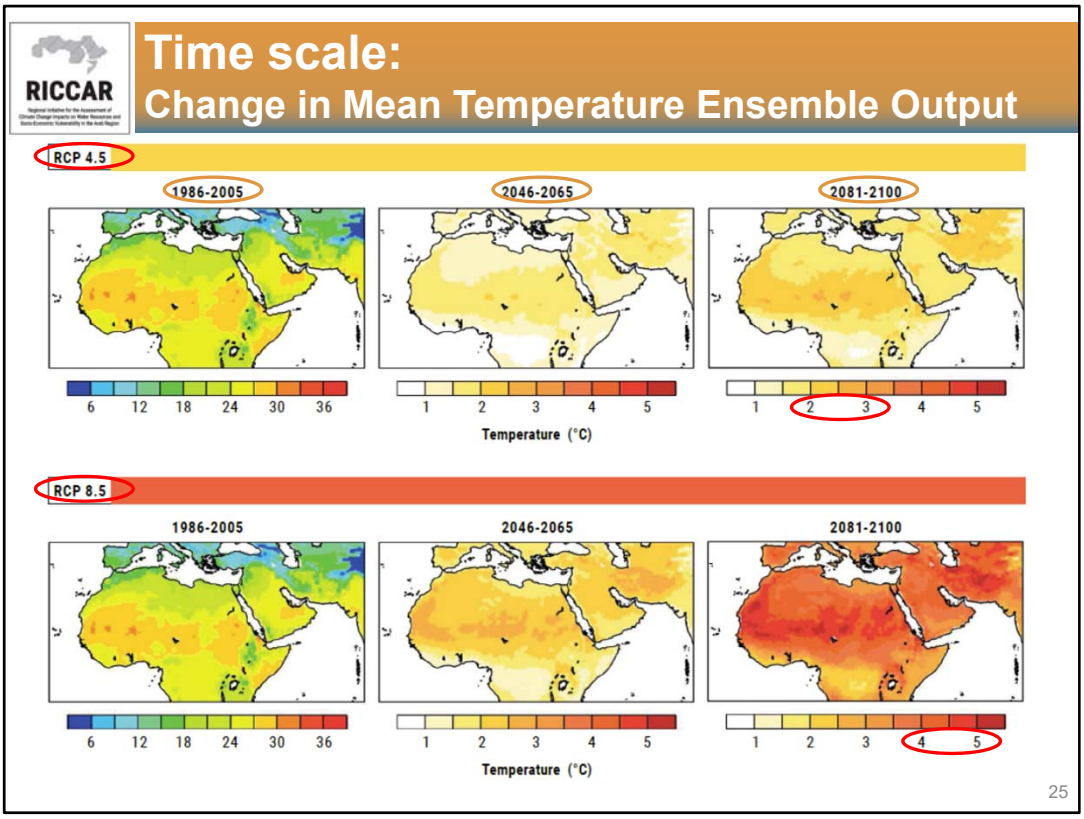
Accessibility to MENA-CORDEX Simulations

Acronym	Contributor	City, Country	Terms of use
BOUN	Bogazici University	Istanbul, Turkey	• Unrestricted • **Available on ESGS**
CLMcom	CLM Community – Centro EuroMediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)	Caputa, Italy	• Restricted
GERICS	Climate Service Center	Hamburg, Germany	• Restricted
Cyl	The Cyprus Institute* MENACORDEX *Hosts MENA-CORDEX	Nicosia, Cyprus	• Restricted • Non-commercial use only
DMN	Direction de la Météorologie Nationale	Casablanca, Morocco	• Restricted
ICBA	International Centre for Biosaline Agriculture	Dubai, United Arab Republic	• Restricted
SMHI	Swedish Meteorological and Hydrological Institute – Rossby Centre	Norrköping, Sweden	• Unrestricted • **Available on ESGS** • **Bias-corrected data available on RICCAR RKH in NetCDF & GIS**

ESGS: **Earth System Grid Federation** is an international collaboration consisting of federated data centres with data nodes with **harmonized metadata & in NetCDF.** 24

إمكانية الوصول إلى بيانات محاكاة MENA-CORDEX

يمثل اتحاد شبكات النظم الأرضية (ESGF) تعاون دولي يتكون من مراكز بيانات موحدة تحتوي على عقد بيانات تتميز ببيانات وفقية منسقة وفي صيغة NetCDF

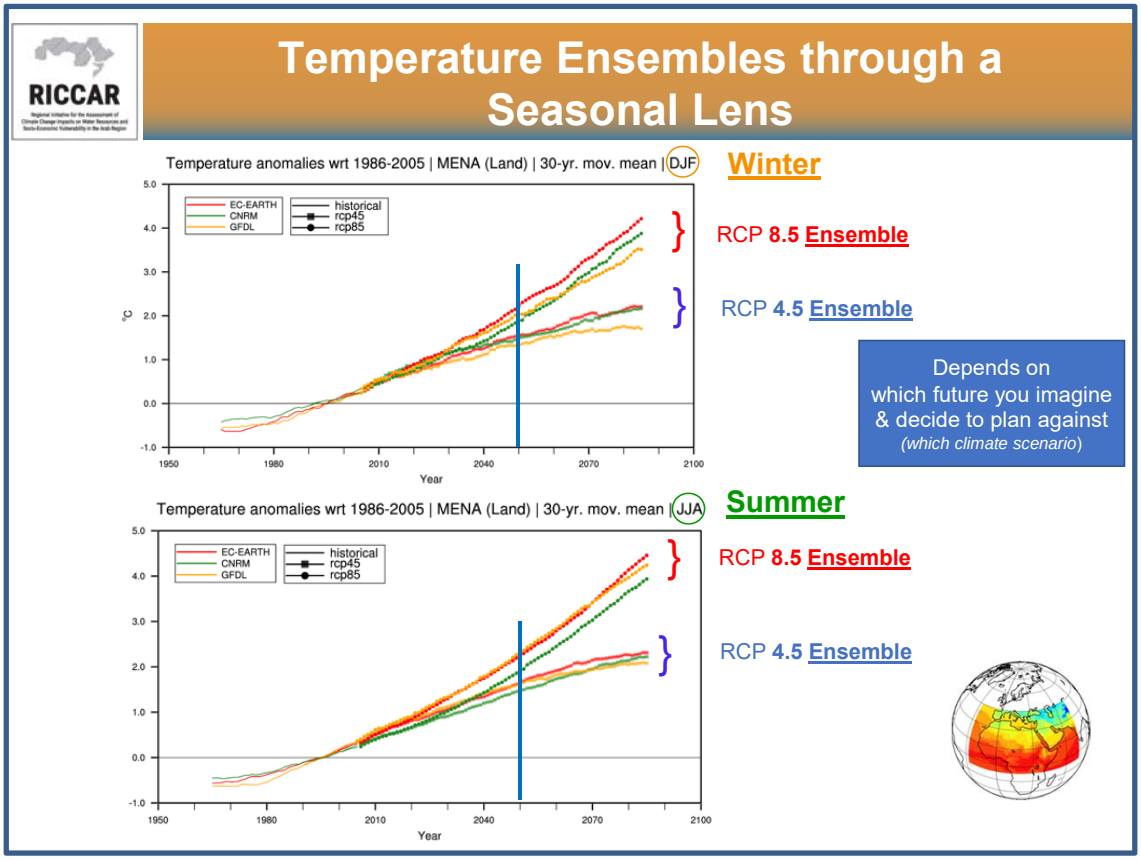


المقياس الزمني: المخرجات لمتوسط التغير في درجات الحرارة السنوية (درجة مئوية) لمجموعة ثلاثة اسقاطات

- تم اختيار ثلاث فترات زمنية لعرض النتائج، وهي :الفترة المرجعية (1986-2005) ، فترة منتصف القرن (2046-2065)، فترة نهاية القرن (2081-2100)

- من النتائج مثلاً في ما يتعلق بدرجات الحرارة :يبين الشكل متوسط التغير في درجات الحرارة السنوية (درجة مئوية) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 مقارنة بالفترة المرجعية.

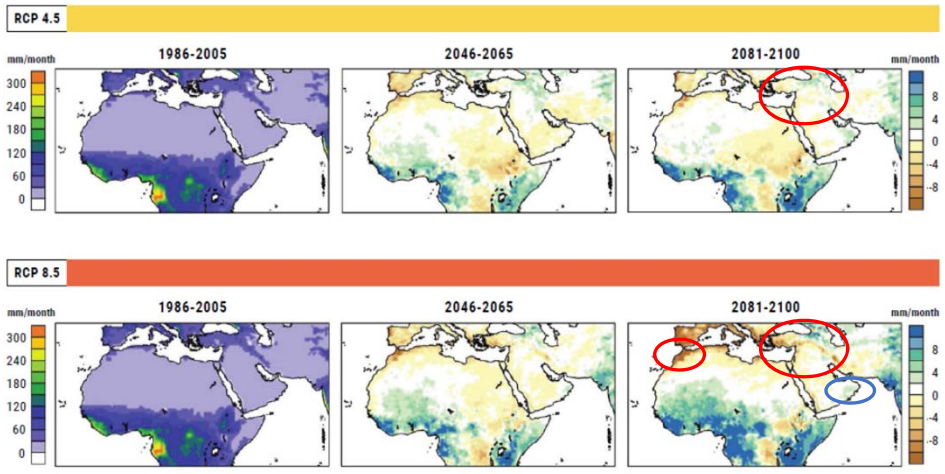
- تشير جميع الإسقاطات إلى أن درجات الحرارة ستشهد ارتفاعاً في المنطقة العربية خلال القرن الحالي ويُظهر معدّل متوسط التغير في درجات الحرارة للسيناريو RCP 4.5زيادة مُسقطة تتراوح بين 1.2 و 1.9 درجة مئوية في منتصف القرن، وبين 1.5 و 2.3 درجة مئوية مع نهايته. وبالنسبة للسيناريو RCP8.5 ، ترتفع هذه الزيادة لتتراوح بين 1.7 و 2.6 درجة مئوية في منتصف القرن و بين 3.2 و 4.8 درجة مئوية مع نهايته. وتشهد المناطق الداخلية الارتفاع الأكبر في درجات الحرارة في منتصف القرن، ومن المُسقط أن تحدث التغيّرات الأكثر وضوحاً في درجات الحرارة في الصحراء الكبرى.



المخرجات المتعلقة بدرجة الحرارة كمجموعة من خلال عدسة موسمية

- تبين الأشكال التغير المُسقط في درجة الحرارة في القرن الحادي والعشرين، بمتوسطه في مجمل النطاق العربي استناداً إلى الفترة المرجعية 1986 - 2005 وبمتوسط متحرك لفترة 30 سنة لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 ولموسمين: موسم الشتاء DJF (ديسمبر-يناير-فبراير) وموسم الصيف JJA (يونيو-يوليو- أغسطس).
- والتغير المُسقط في الحرارة يبدأ في الظهور للسيناريوهين بعد 2040. و تتفق كل الإسقاطات على أن الحرارة سترتفع في المنطقة العربية أثناء القرن القادم.
- يعتمد تحليل وتصور النتائج على المستقبل الذي تتخيله وتقرر التخطيط له (أي سيناريو مناخي).

Precipitation trends are largely decreasing across the region until the end of the century, though limited areas expected to exhibit an increase in the intensity & volume of precipitation



From RICCAR RCM ensemble outputs

27

تنحو اتجاهات التساقطات إلى حد كبير نحو الانخفاض في المنطقة العربية حتى نهاية القرن، على الرغم من أن بعض المناطق المحدودة يتوقع أن تشهد زيادة في كثافة التساقطات وكميتها

- يبين الشكل متوسط التغير في معدل التساقطات السنوية (ملم/بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5و RCP 8.5 مقارنة بالفترة المرجعية.

- بالنسبة لمعدل التساقطات: بحلول نهاية هذا القرن ، يتوقع كل من RCP 4.5 و RCP 8.5 انخفاض في متوسط التساقطات السنوي الذي يصل إلى 90-120 مم / سنة في المناطق الساحلية .ويتوقع ذلك بشكل رئيسي حول جبال الأطلس وفي الفرات العليا وحوض دجلة.

Extreme Climate Indices

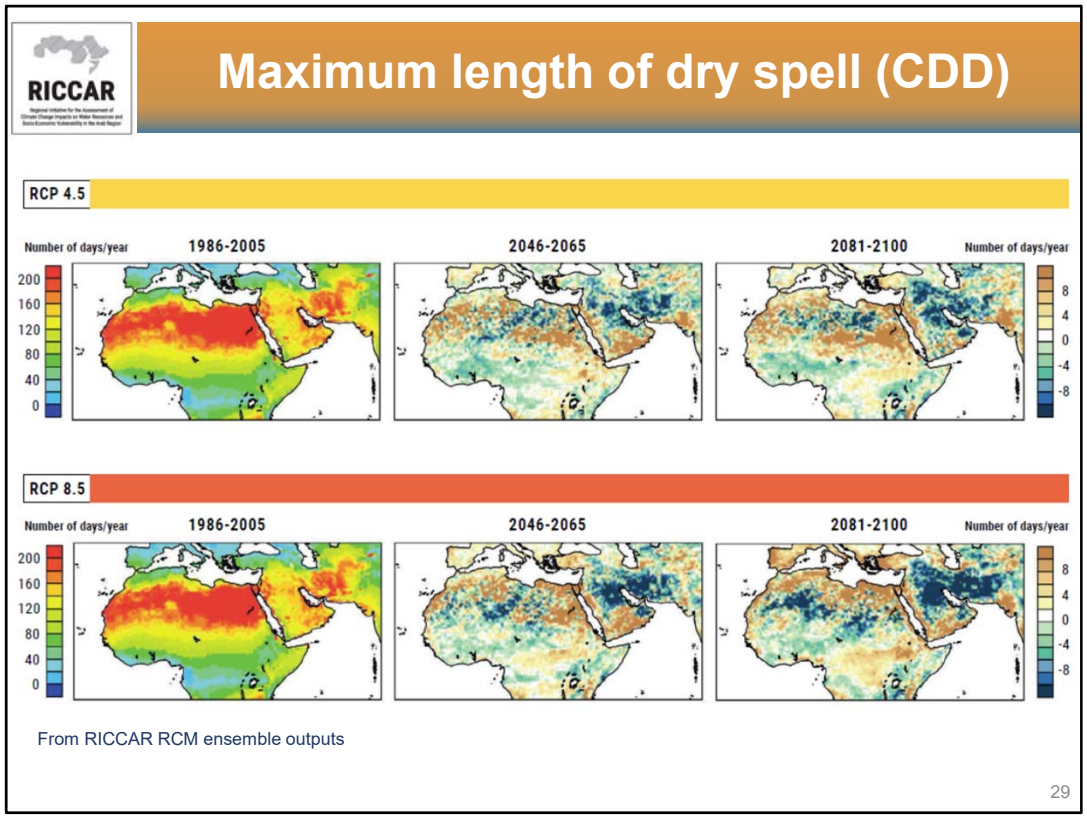
Extreme temperature indices		Extreme precipitation indices	
Index	Full name	Index	Full name
SU	Number of summer days	CDD	Maximum length of dry spell
SU35	Number of hot days	CWD	Maximum length of wet spell
SU40	Number of very hot days	R10	Annual count of 10 mm precipitation days
TR	Number of tropical nights	R20	Annual count of 20 mm precipitation days
		SDII	Simple precipitation intensity index

28

مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة

- على الرغم من أن متوسط التغيرات في المناخ المستقبلي ذو أهمية للعديد من التطبيقات، فإن التغيرات في الأحوال الجوية المتطرفة تكون أحياناً أكثر أهمية بسبب عواقبها الوخيمة على صحة الإنسان والبنى التحتية والبيئة الطبيعية وقطاع النقل والاقتصاد بشكل عام.

- وعليه، قامت ريكار بدراسة مؤشرات تم اختيارها من قائمة من 27 مؤشّراً وضعتها فرقة الخبراء التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية المعنية بكشف تغيّر المناخ ومؤشراته ETCCDI. وتمت دراسة مؤشرين إقليميين إضافيين خاصَّين بالمنطقة اعتُبرا أكثر أهمية لبحث حدود درجات الحرارة في المنطقة العربية الحارة أصلاً، كالعدد السنوي للأيام التي تربو فيها درجة الحرارة القصوى اليومية على 40 درجة مئوية SU40 أو الطول الأقصى لفترات الجفاف CDD بحسب ما هو مبين في الجدول.



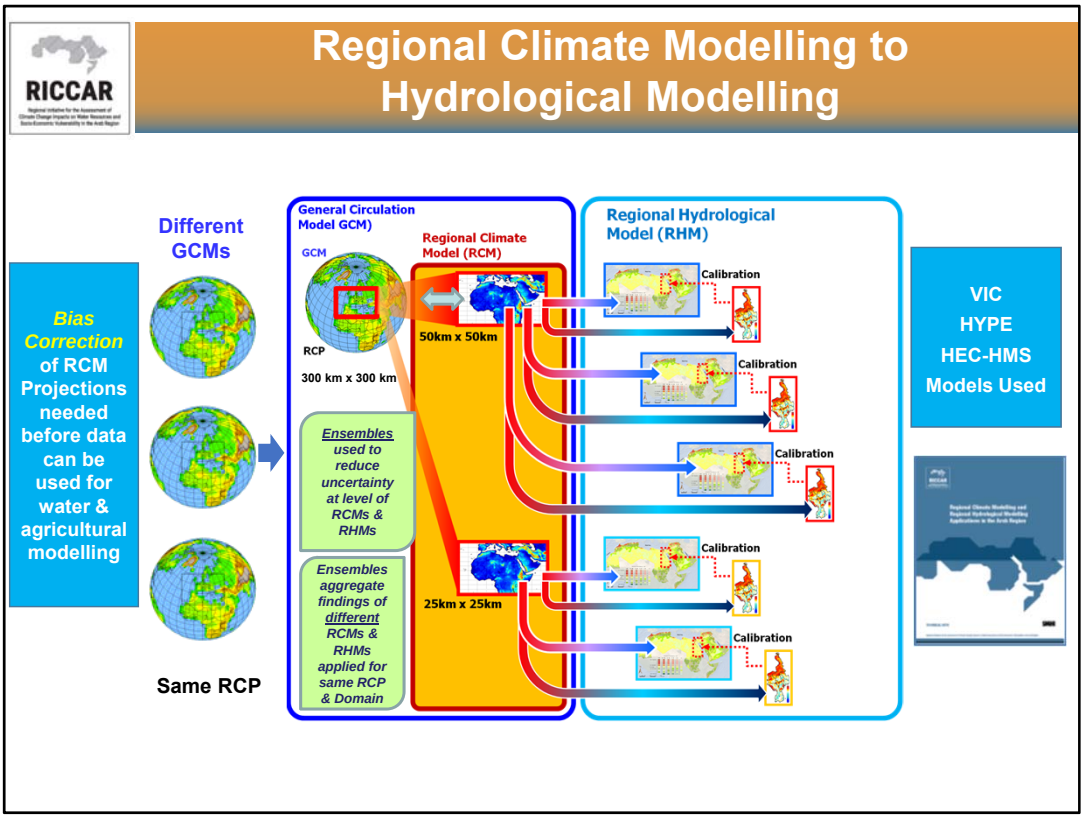
الطول الأقصى لفترات الجفاف (CDD)

- يبين الشكل متوسط التغير في الطول الأقصى لفترات الجفاف CDD (الأيام/ بالسنة) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 مقارنة بالفترة المرجعية.

- تشير الإسقاطات المتعلقة بالطول الأقصى لفترات الجفاف CDD إلى وجود منحى نحو مزيد من الجفاف وخصوصاً بالنسبة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط والأنحاء الغربية والشمالية لشبه الجزيرة العربية مع نهاية القرن.

- ومن المُسقط أن يزداد مؤشر CDD بشكل هام في إطار السيناريو RCP 8.5 ومع حلول نهاية القرن، ويمكن أن يكون ذلك مؤشراً على أن يرجح أن يطول فصل الصيف الجاف ولاسيما في المناطق الآنفة الذكر. ومع ذلك، تُظهر بعض المناطق في وسط وشرقي شمال أفريقيا انخفاضاً في مؤشرCDD

- وفي كل الحالات، يتعين إكمال نتائج هذا المؤشر بمعلومات إضافية لأن أي إشارة إلى فترة جفاف أقصر لا تستبعد ارتفاع مستوى تواتر الجفاف في الوقت نفسه.



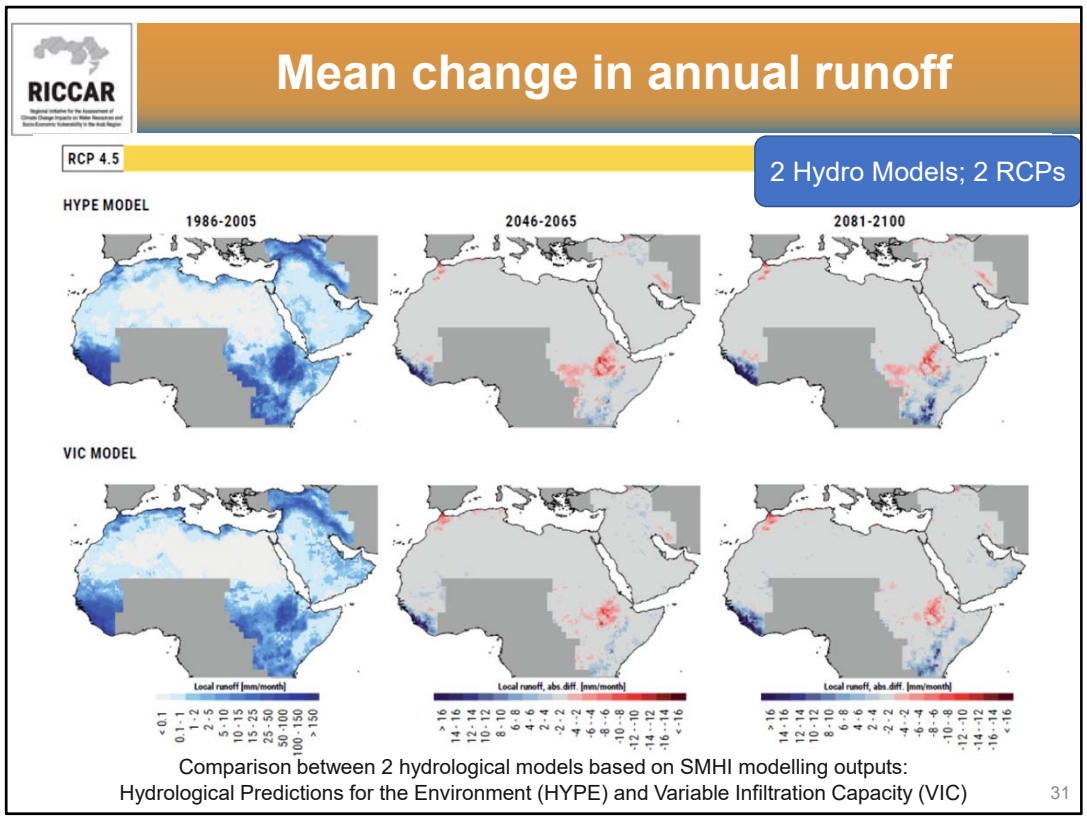
الانتقال من النمذجة المناخية الإقليمية إلى النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية

- بما أن النماذج الهيدرولوجية شديدة الحساسية إزاء الظواهر غير الطبيعية في كمية التساقطات، لا يكون الاستخدام المباشر لمخرجات النمذجة المناخية الإقليمية في دراسات الأثر مناسبًا بشكل عام، ويلزم أولا تعديل المتغيرات الهيدرولوجية المتمثلة في التساقطات والحرارة قبل استخدامها في دراسات الأثر. عُدلت كل اسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية المشمولة بريكار باستخدام الطريقة القائمة على التوزيع.

- يجب تصحيح الانحياز (Bias-correction)لإسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية اللازمة قبل استخدام البيانات لوضع النماذج المائية والزراعية .

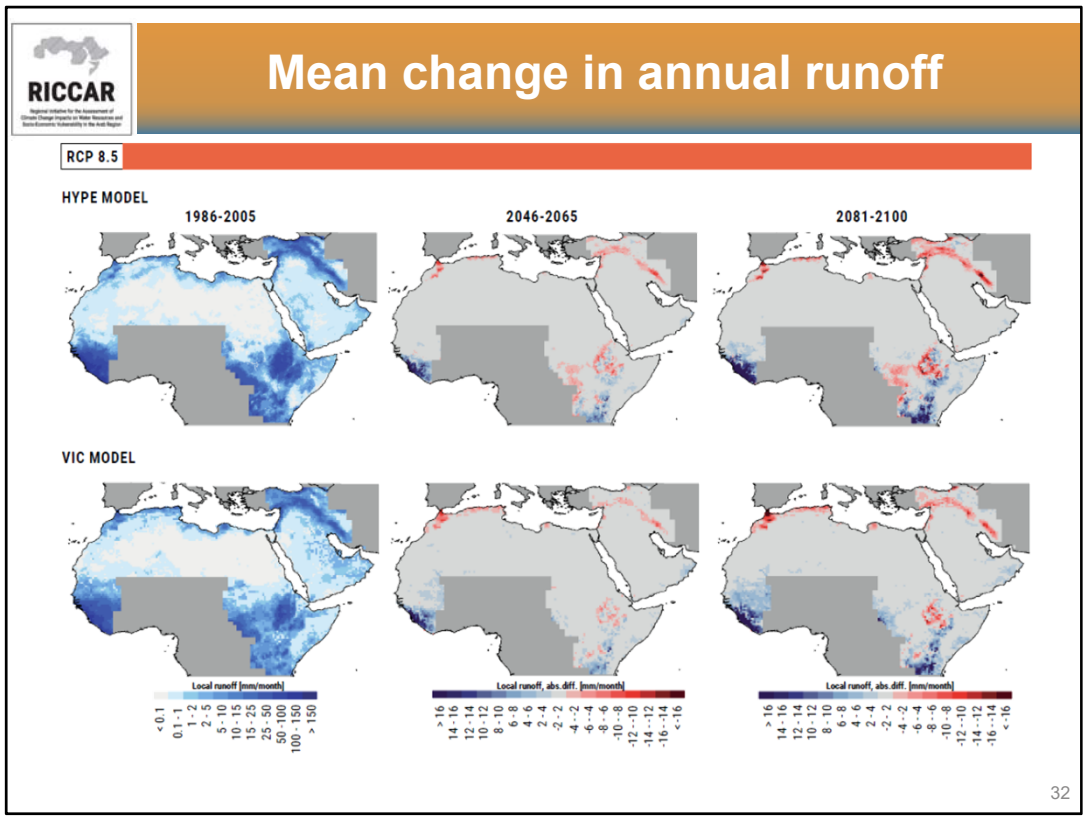
- يستحسن وضع الإسقاطات كمجموعة للحد من جوانب عدم اليقين على مستوى النمذجة المناخية الإقليمية RCMsو النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية RHMs ، و يستحسن ضم النتائج كمجموعة لمختلف RCMsو RHMsالمطبقة على نفس النطاق ونفس مسار التركيز النموذجي .

- طُبقت ثلاثة نماذج هيدرولوجية ضمن ريكار : استخدم نموذج التنبؤات الهيدرولوجية للبيئة HYPE ونموذج قدرة التسرب المتغيرة VIC لإعداد نتائج النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية في مجمل المنطقة العربية، واستُخدم نموذج نظام وضع النماذج الهيدرولوجية HEC-HMS للتحقق مما يتركه التغير في الظواهر المناخية الإقليمية من تبعات على الحالة الهيدرولوجية على مستويات محلية مختارة. وهذه النظم كلها تقوم بنمذجة عمليات هطول الأمطار والجريان السطحي عبر التركيز في المقام الأول على المياه السطحية.



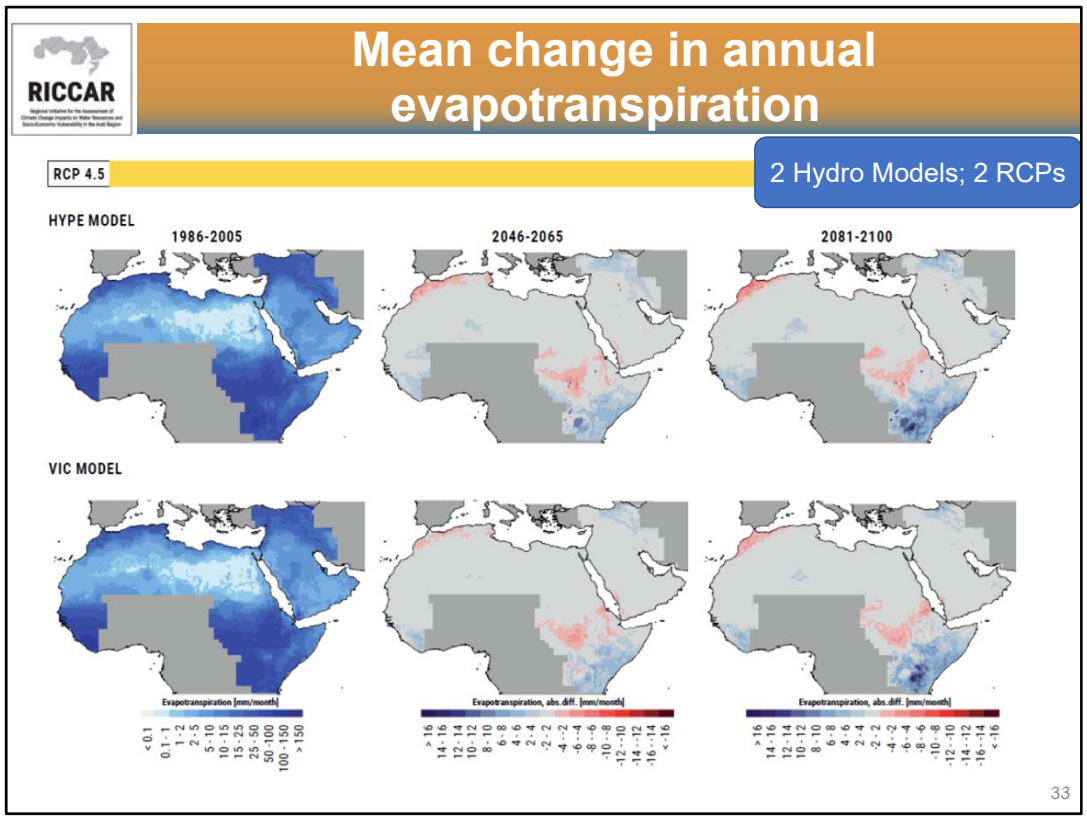
متوسط التغير في الجريان السطحي السنوي

- يبين الشكل متوسط التغير في الجريان السطحي السنوي (ملم/بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات مقارنة بالفترة المرجعية باستخدام نموذجين هيدرولوجيين ومسارين للتركيز النموذجي.
- تعرض هنا النتيجة للسيناريو المعتدل RCP 4.5
- مقارنة بين نموذجين هيدرولوجيين: نموذج التنبؤات الهيدرولوجية للبيئة HYPEو نموذج قدرة التسرب المتغيرة VIC



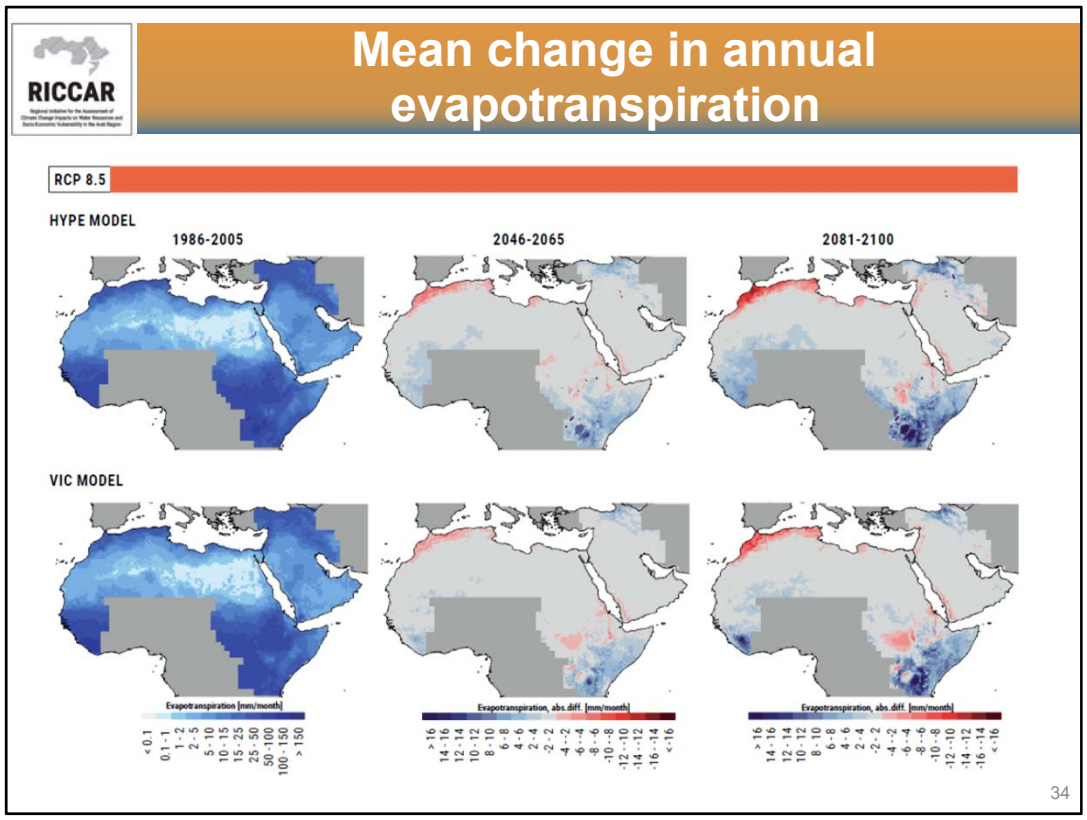
متوسط التغير في الجريان السطحي السنوي

- يبين الشكل متوسط التغير في الجريان السطحي السنوي (ملم/بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات مقارنة بالفترة المرجعية باستخدام نموذجين هيدرولوجيين.
- تعرض هنا النتيجة للسيناريو الأسوأ RCP 8.5



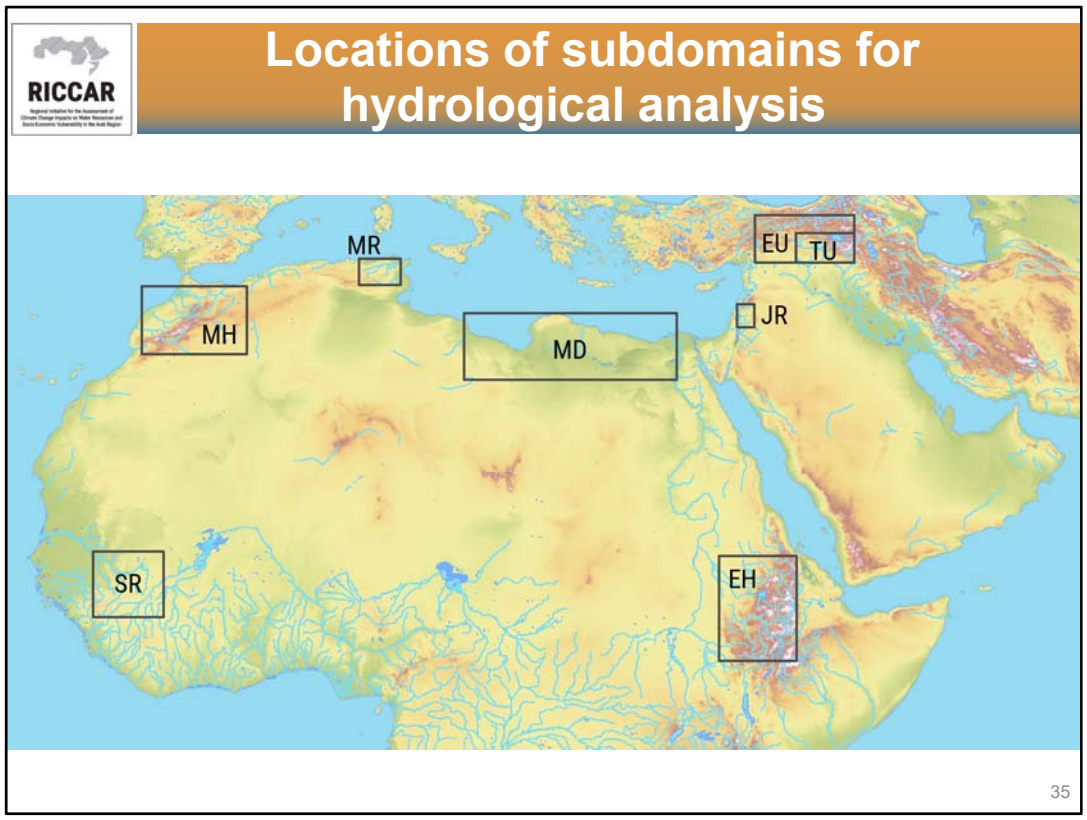
متوسط التغير في مستوى التبخر النتحي السنوي

- يبين الشكل متوسط التغير في مستوى التبخر النتحي السنوي(ملم/بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات مقارنة بالفترة المرجعية باستخدام نموذجين هيدرولوجيين.
- تعرض هنا النتيجة للسيناريو المعتدل RCP 4.5



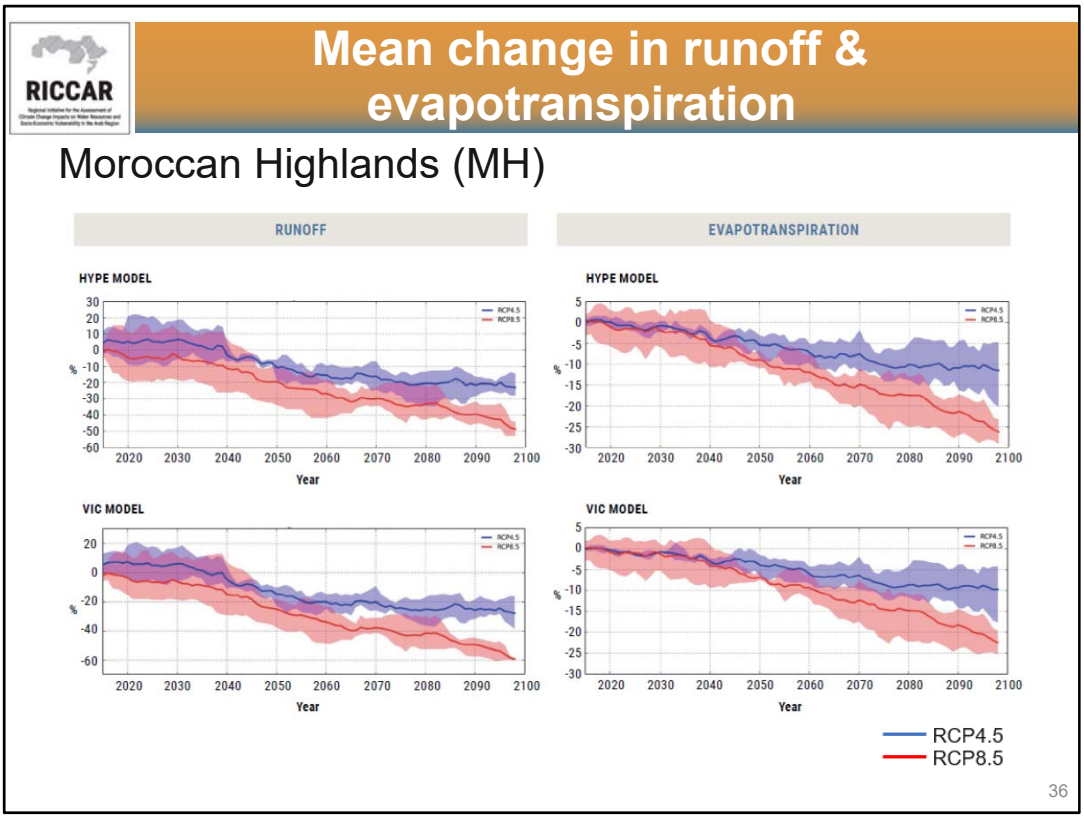
متوسط التغير في مستوى التبخر النتحي السنوي

- يبين الشكل متوسط التغير في مستوى التبخر النتحي السنوي(ملم/بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة اسقاطات مقارنة بالفترة المرجعية باستخدام نموذجين هيدرولوجيين .
- تعرض هنا النتيجة للسيناريو الأسوأ RCP 8.5



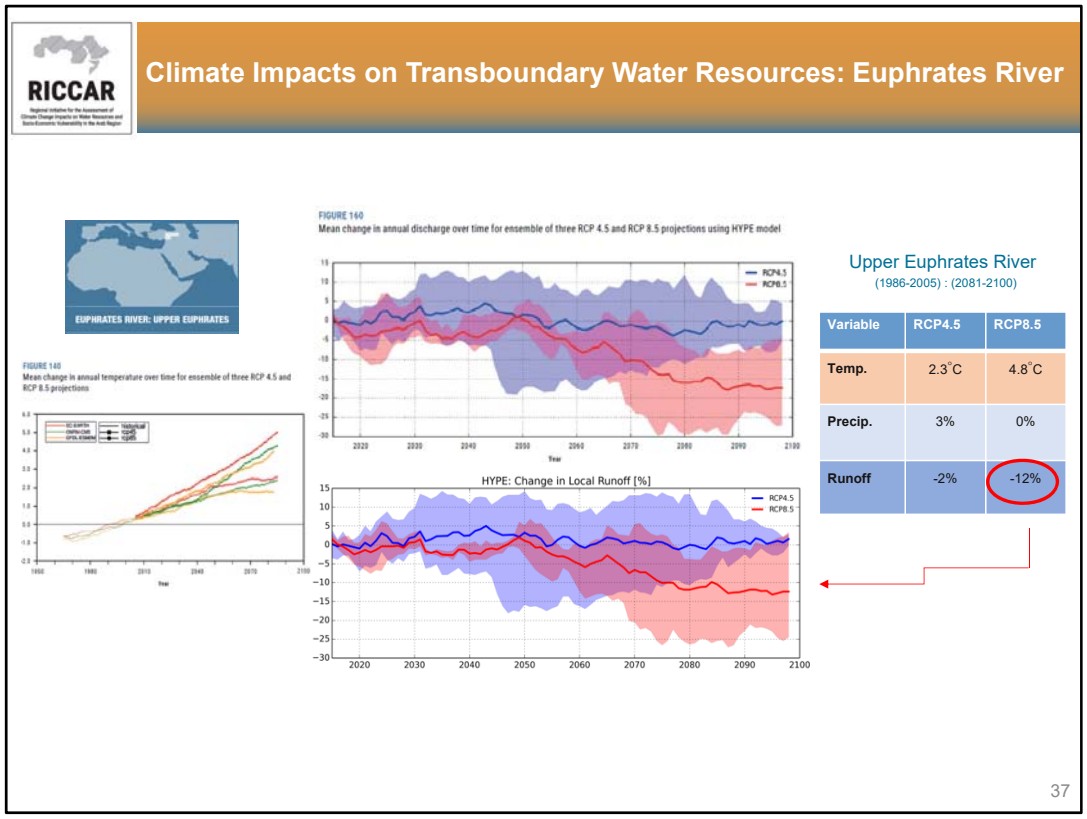
مواقع النطاقات الفرعية للتحليل الهيدرولوجي

- المرتفعات المغربية MH
- ساحل البحر الأبيض المتوسط MD
- المرتفعات الإثيوبية EH (منابع النيل الأزرق)
- حوض دجلة الأعلى TU (منابع نهر دجلة)
- حوض الفرات الأعلى EU (منابع نهر الفرات)
- نهر مجردة MR
- نهر الأردن JR
- منابع نهر السنغال SR



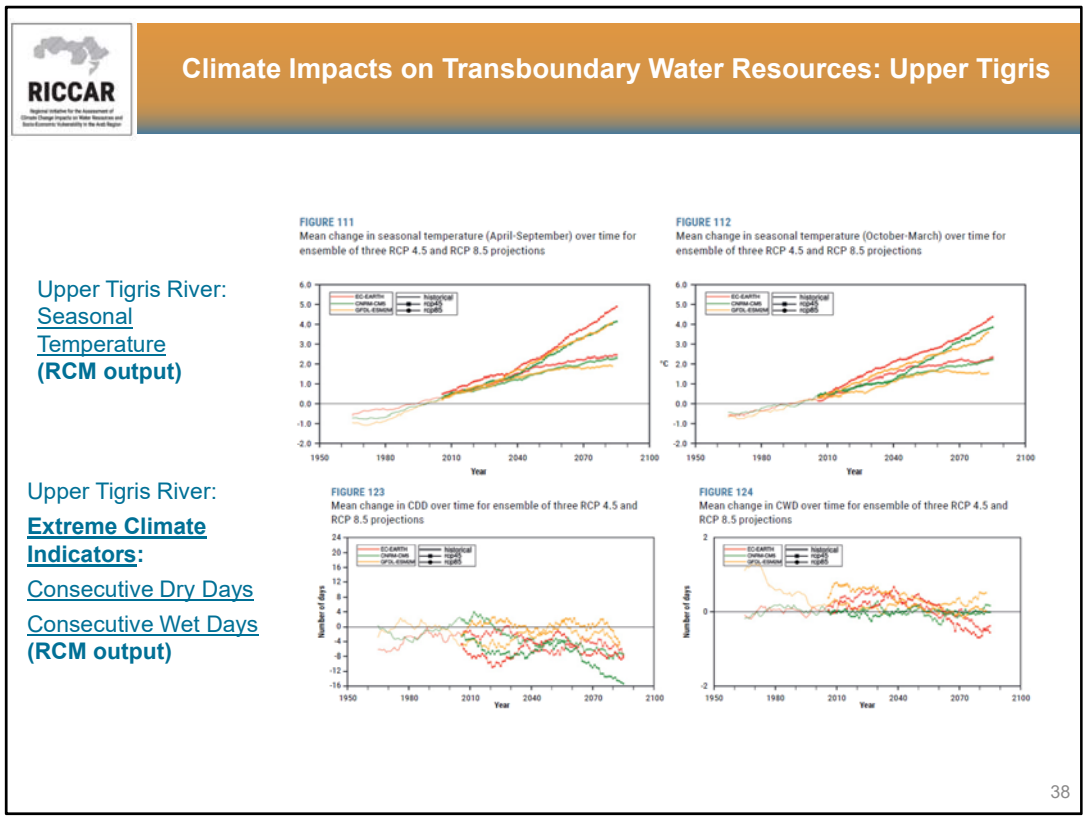
متوسط التغير في الجريان السطحي و في مستوى التبخر النتحي في المرتفعات المغربية

يبين الشكل متوسط التغير في الجريان السطحي و مستوى التبخر النتحي باستخدام HYPE و VICمع مرور الزمن لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في منطقة المرتفعات المغربية.



الآثار المناخية على الموارد المائية العابرة للحدود :نـهر الفرات

- يبين الشكل FIGURE 140 متوسط التغير في درجات الحرارة لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في منابع نهر الفرات.
- يبين الشكل FIGURE 160 متوسط التغير في الجريان السطحي و في التصريف باستخدام HYPE مع مرور الزمن لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في منابع نهر الفرات.
- يبين الجدول مقارنة بين نتائج الفترة المرجعية وفترة نهاية القرن بالنسبة لدرجات الحرارة والتساقطات والجريان السطحي4.5 RCP و RCP 8.5 في منابع نهر الفرات .



الآثار المناخية على الموارد المائية العابرة للحدود :حوض نهر دجلة الأعلى

- درجات الحرارة حسب الموسم في منابع نهر دجلة

➢ متوسط التغير في درجات الحرارة حسب الموسم أبريل - سبتمبر FIGURE 111 ، و أكتوبر - مارس FIGURE 112لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في منابع نهر دجلة.

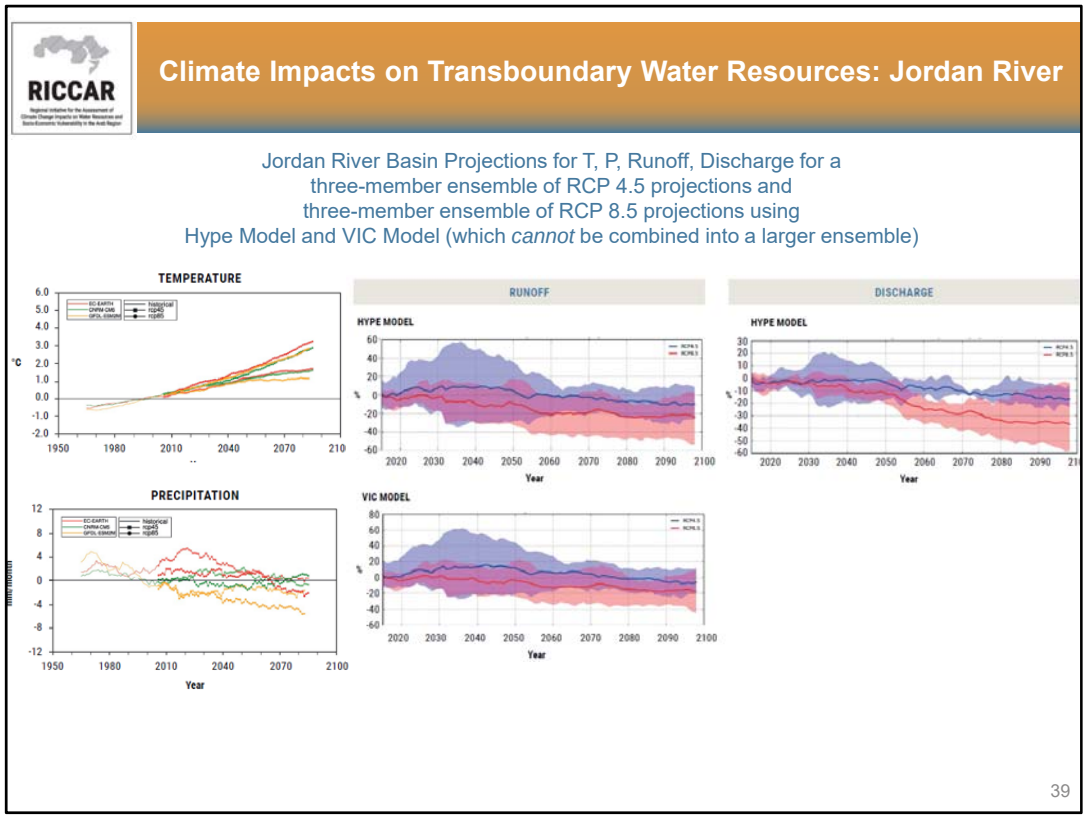
➢ ناتجة عن النمذجة المناخية الإقليمية.

- مؤشرات ظواهر مناخية متطرفة في منابع نهر دجلة

➢ متوسط التغير في مؤشرات ظواهر مناخية متطرفة مختارة CDDفي FIGURE 123 و CWDفي FIGURE 124لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في منابع نهر دجلة.

➢ ناتجة عن النمذجة المناخية الإقليمية.

- الطول الأقصى لفترات الجفاف=CDD
- الطول الأقصى لفترات المطر=CWD



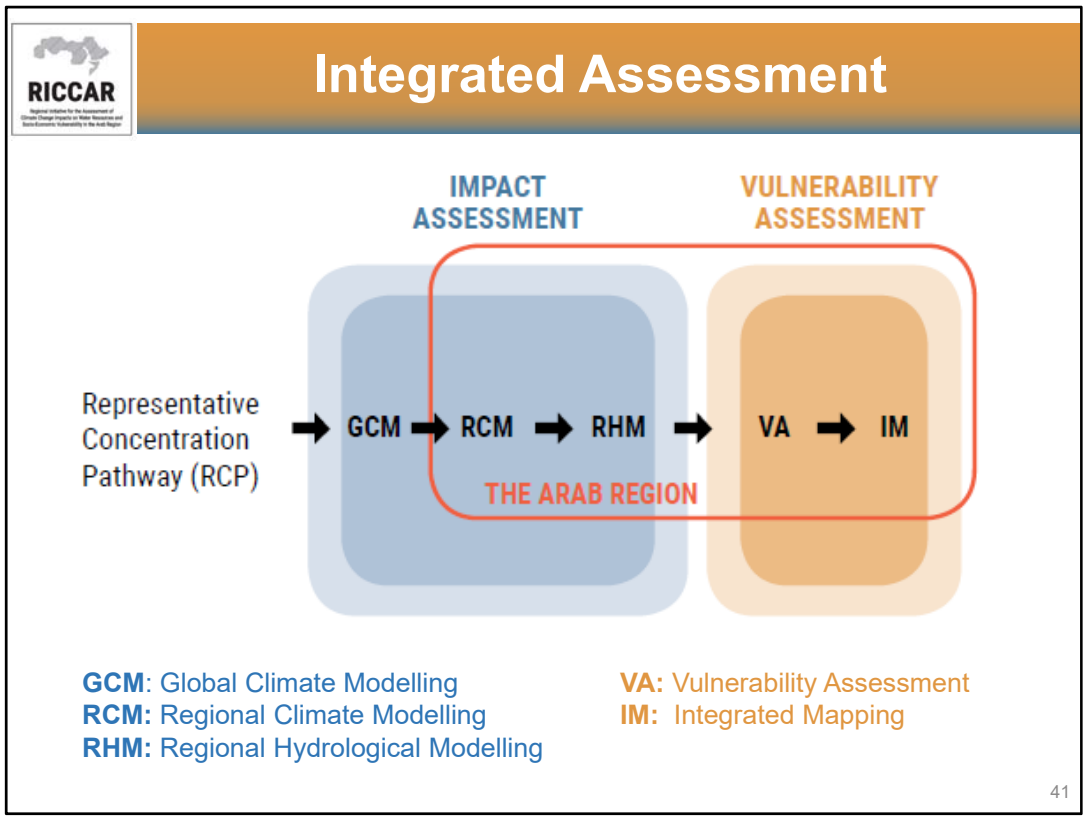
الآثار المناخية على الموارد المائية العابرة للحدود :حوض نهر الأردن

- تعرض الأشكال النتائج التالية:

➢ متوسط التغير في درجات الحرارة والتساقطات لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في حوض نهر الأردن.

➢ متوسط التغير في الجريان السطحي (باستخدام HYPE و VIC) و في التصريف باستخدام HYPE مع مرور الزمن لمجموعة ثلاثة اسقاطات RCP 4.5 و RCP 8.5 في حوض نهر الأردن (ولا يمكن ضمهم إلى مجموعة أكبر).

فاصل للاستراحة



منهجية التقييم المتكامل

- ترتكز المنهجية على استخدام تقييم متكامل خاص بالمنطقة ينتج عنه اسقاطات نمذجة مناخية إقليمية ونمذجة هيدرولوجية إقليمية (تقييم الأثر) للمنطقة العربية وللنطاقات الفرعية المختارة ، بما في ذلك بعض أحواض المياه السطحية الرئيسية المشتركة في المنطقة.

- ومن ثم تُستخدم هذه المخرجات لإثراء تقييم متكامل لقابلية التأثر الذي ينظر إلى كيفية تأثير التعرض لتغيّر المناخ مع مرور الزمن على قابلية تأثر خمسة قطاعات رئيسية وتسعة قطاعات فرعية في المنطقة العربية، في غياب تدابير التكيّف معه أو أي تدابير للتخفيف من تداعياته.

- تم التوصّل إلى تطوير وتطبيق الإطار المنهجي لمبادرة ريكار عبر المشاورات المتكررة مع الدول العربية والخبراء الدوليين، وتم الاتفاق على خمس مراحل للتحليل:

➢ **الخطوة 1.** اختيار مسارات التركيز النموذجية لاعتماد النماذج المناخية العالمية (GCMs) المتاحة ومراجعتها.

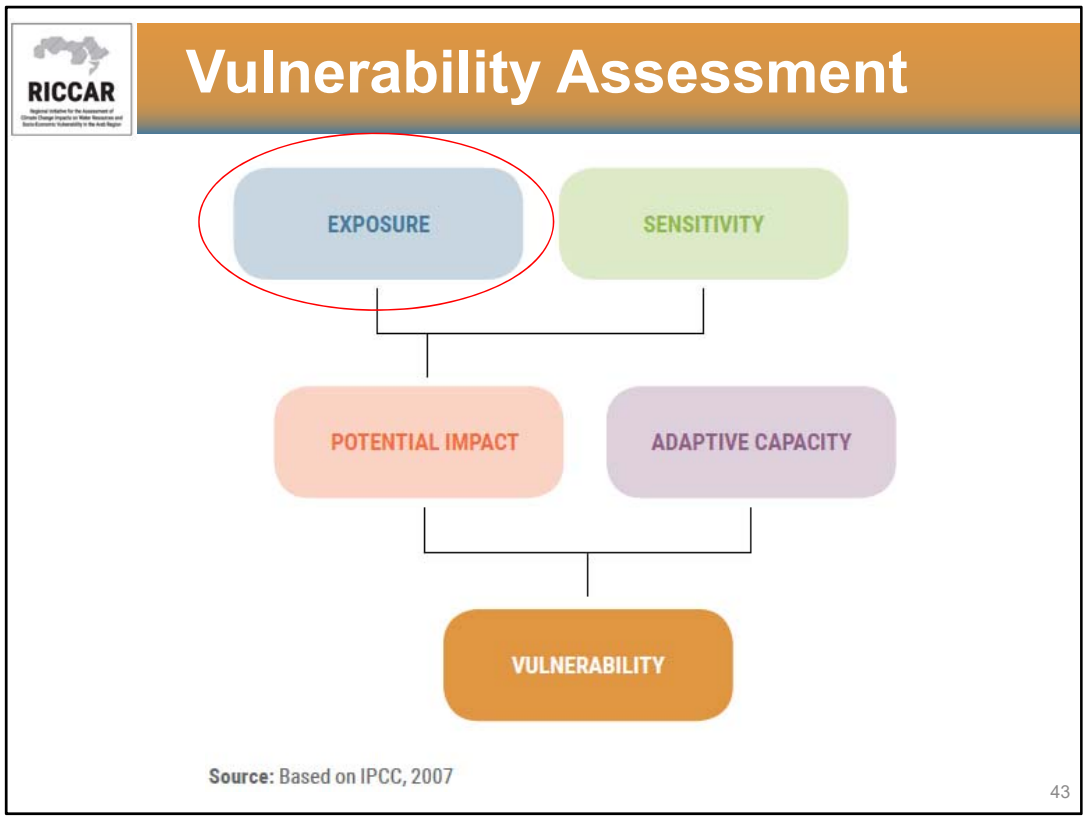
➢ **الخطوة 2.** توليد مجموعات من اسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية (RCM) في نطاق عربي محدّد.

➢ **الخطوة 3.** ربط النماذج الهيدرولوجية الإقليمية (RHM) بمخرجات النماذج المناخية الإقليمية لتحليل آثار تغيّر المناخ على الموارد المائية.

➢ **الخطوة 4.** إجراء تقييم لقابلية التأثّر (VA) إستناداً إلى نتائج تقييم الأثر في كل المنطقة العربية ضمن قطاعات وقطاعات فرعية مستهدفة.

➢ **الخطوة 5.** استكمال رسم الخرائط المتكاملة (IM) للتقييم بغية تسهيل تحليل السياسات والحوار على الصعيد الإقليمي.

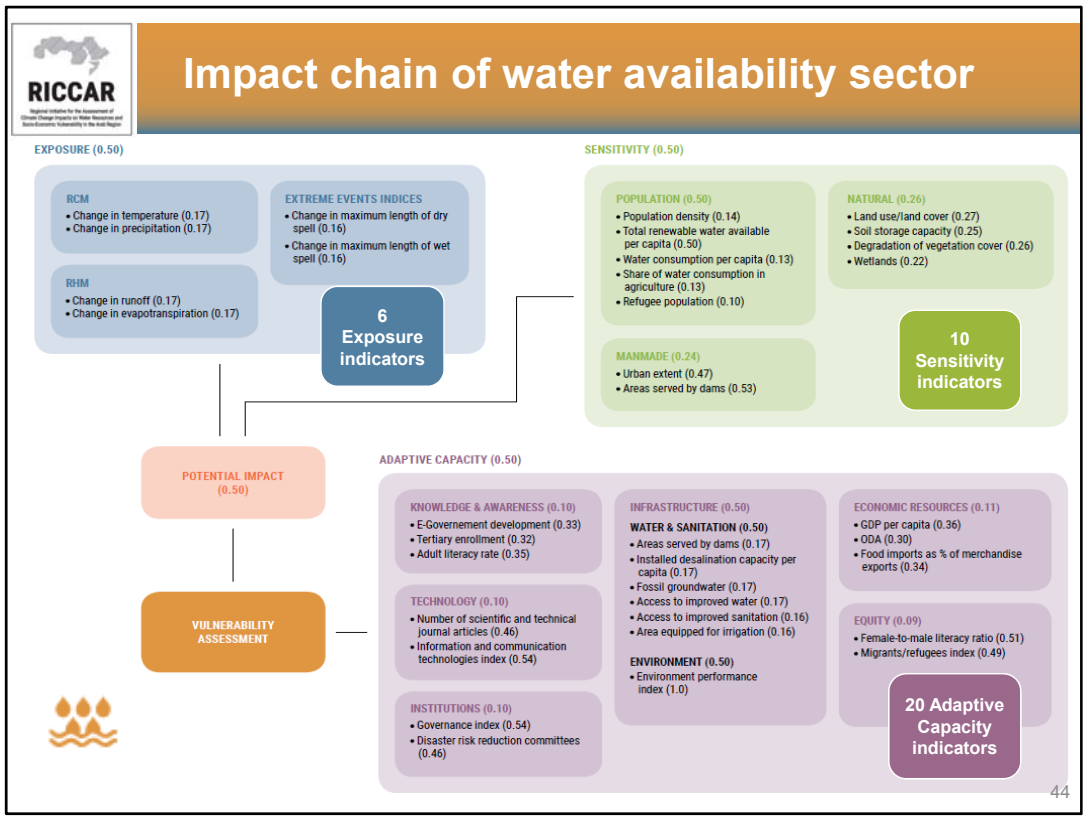
التقييم المتكامل لقابلية التأثر



تقييم قابلية التأثر

- تستند المنهجية المتكاملة لتقييم قابلية التأثر التي اتّبعتها ريكار على فهم قابلية التأثّر على أنها دالّة في نظام التعرض لتغير المناخ Exposure، والحساسية إزاءه Sensitivity، والقدرة على التكيّف مع آثاره Adaptive Capacity.

- وهذا الفهم يتوافق مع النهج ذي الصلة الذي اتّبعته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في تقرير التقييم الرابع الذي أصدرته 2007.



سلسلة الأثر لقطاع توفر المياه

- تجمع المنهجية المتكاملة بين مؤشرات تسهم في تحديد الخصائص لكل قطاع كما هو موضّح في سلسلة الأثر، وتستند هذه المنهجية إلى المؤشرات الإقليمية المناسبة والمتاحة وتطبق ترجيحات على كل مؤشر .

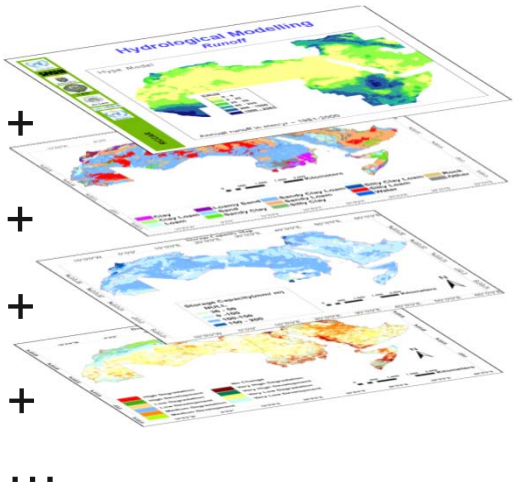
- وتتضمن سلسلة الأثر لقطاع توفر المياه 6 مؤشرات للتعرض، و 10 مؤشرات للحساسية ، و 20 مؤشرات للقدرة على التكيف.

- ويُصار من ثم إلى إبراز الأبعاد التي تم ترجيحها في طريقة تجميع هندسية تُستخدم للجمع بين هذه المكوّنات لتحديد قابليّة التأثر تجاه تغير المناخ في قطاع معين.

Overall Vulnerability

Preparation of a Vulnerability Index:

- Per Sector
  - Contains all indicators identified to assess a given sectors
  - Attribution of weights for each indicator dependent on impact chains and expert judgment
  - As sector level, aggregated by component: Exposure, Sensitivity, Adaptive Capacity
- Overall Vulnerability
  - Aggregates vulnerability of each sector to generate an Overall VA
  - Supports identification of VA Hotspots

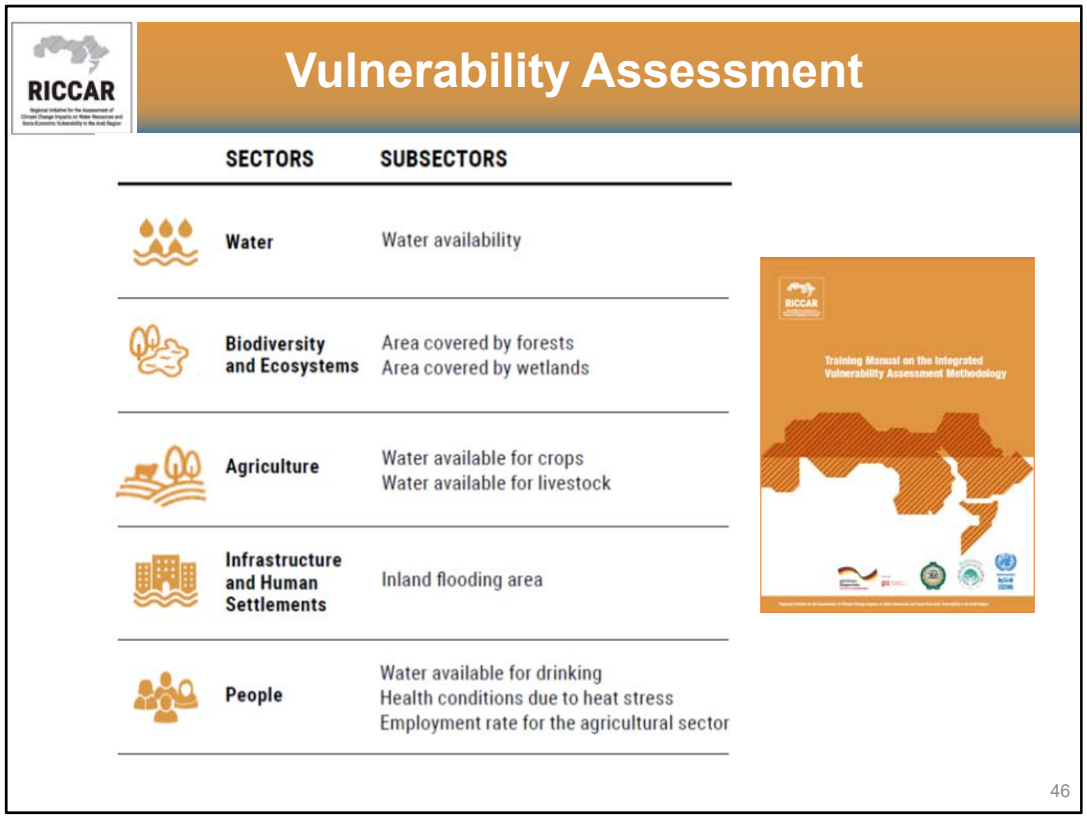


Slide graphics: adelphi
Source of maps: ACSAD, SMHI

قابلية التأثر الإجمالية

إعداد مؤشر قابلية التأثر:

- لكل قطاع
  - يحتوي على جميع المؤشرات المحددة لتقييم قطاعات معينة
  - إسناد الأوزان لكل مؤشر يعتمد على سلاسل الأثر وحكم الخبراء
  - على مستوى القطاع ، مجمعة حسب المكون :التعرض ، الحساسية ، القدرة على التكيف عبر طريقة تجميع هندسية
- قابلية التأثر الإجمالية
  - تجميع قابلية التأثر لكل قطاع لتوليد تقييم قابلية التأثر الإجمالية
  - يدعم تحديد المناطق الشديدة التأثر (hotspots)



تقييم قابلية التأثر

- تتضمّن قابلية تأثر المنطقة العربية ككل، قابلية تأثّر القطاعات المختلفة بالآثار الرئيسية المختلفة لتغير المناخ التي تم تحديدها، وتتضمّن هذه القطاعات واحداً أو أكثر من القطاعات الفرعية. وبالاستناد إلى نتائج المشاورات التي أجريت في إطار ريكار، تم إخضاع خمسة قطاعات رئيسية للدراسة جنباً إلى جنب مع القطاعات الفرعية المنبثقة منها.

- وتتضمّن هذه القطاعات:

➢ المياه، وتركّز الدراسة في هذا القطاع على كميات المياه المتوفرة؛

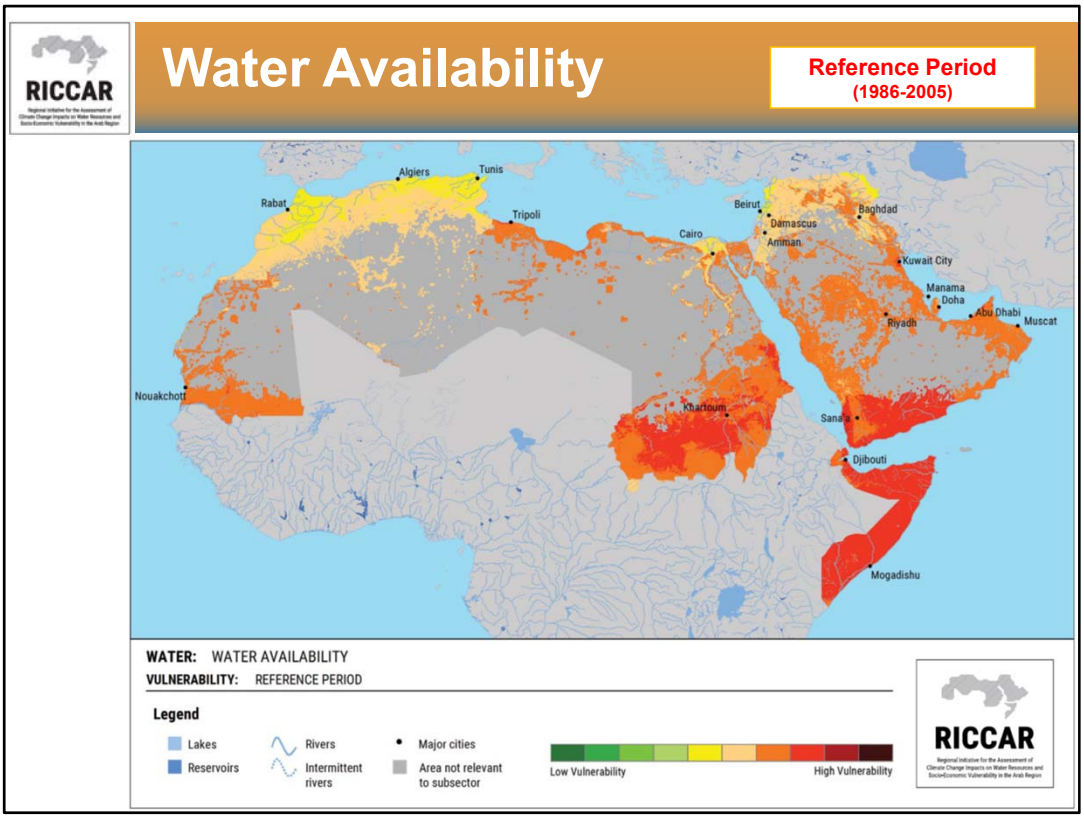
➢ التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية، بما في ذلك الغابات، والأراضي الرطبة؛

➢ الزراعة، بما في ذلك المياه المتوفرة لريّ المحاصيل الزراعية، و المياه المتوفرة لإرواء المواشي؛

➢ البنية التحتية والمستوطنات البشرية، وتركّز في هذا القطاع على الفيضانات الداخلية؛

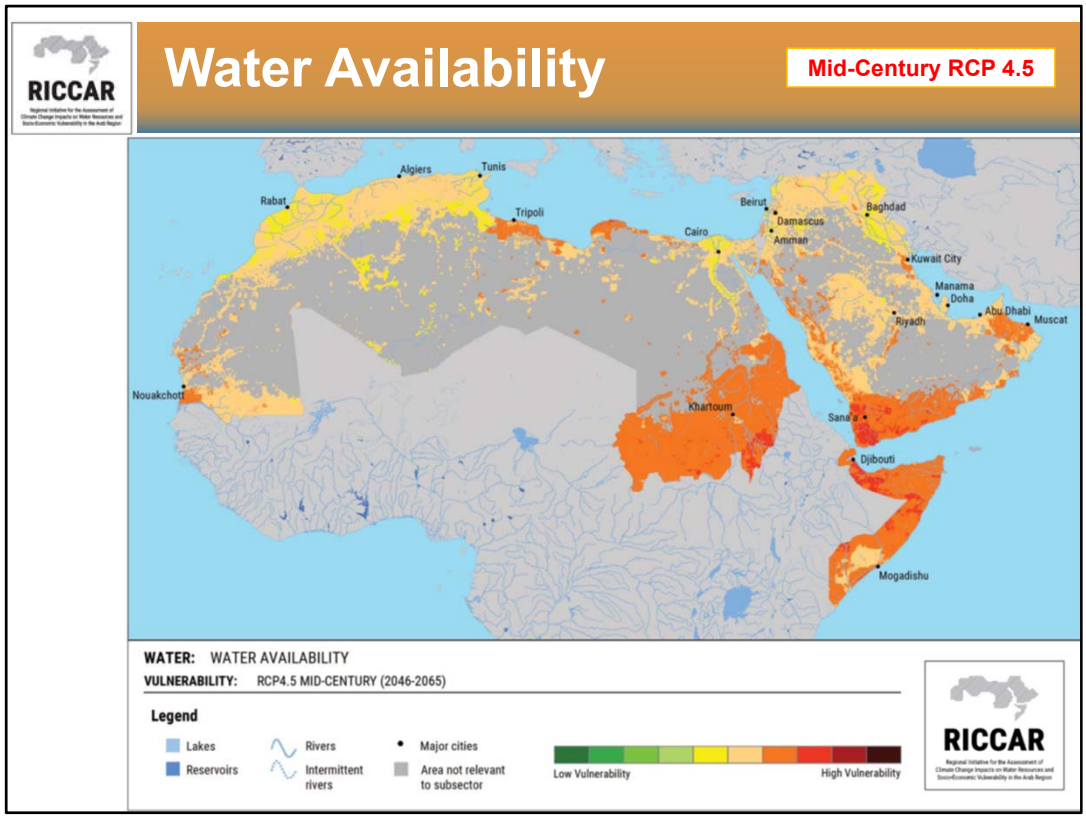
➢ الإنسان، بما في ذلك المياه المتوفرة للشرب، الأحوال الصحية الناجمة عن الإجهاد الحراري، و معدل العمالة في القطاع الزراعي

- يمكن مراجعة الدليل التدريبي المخصص لتقييم قابلية التأثر للمزيد من التفاصيل.

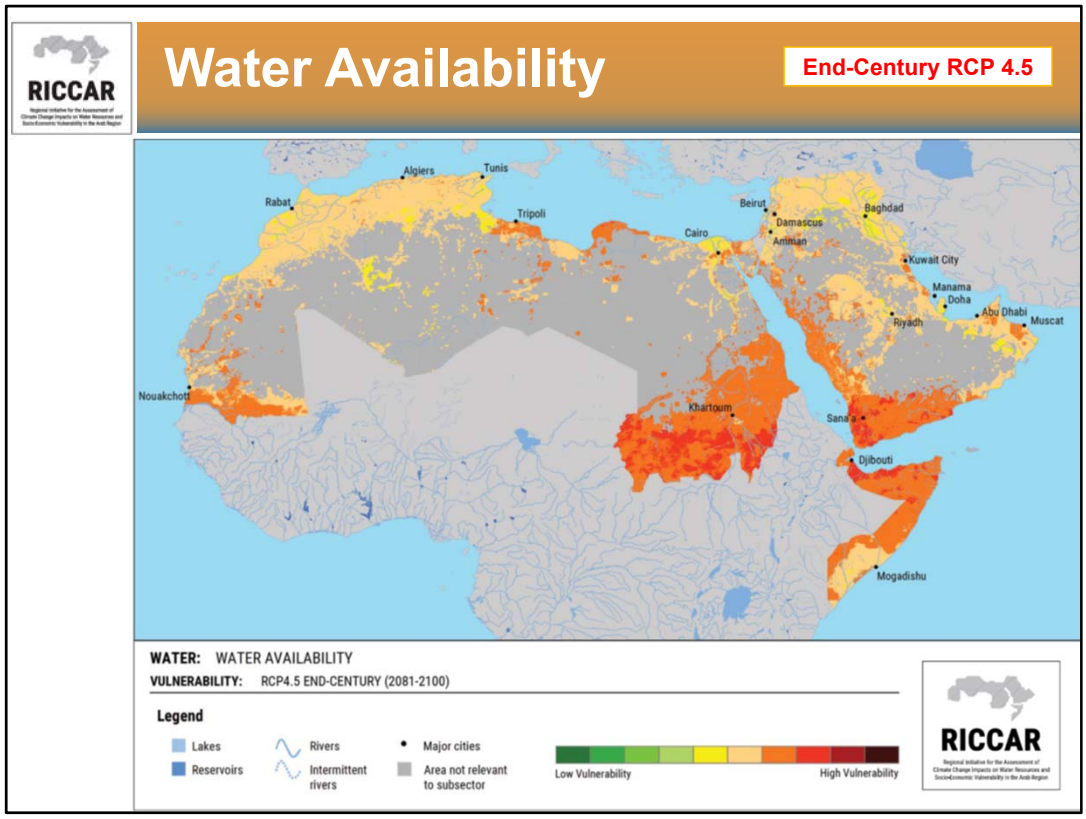


قابلية تأثر قطاع توفر المياه، الفترة المرجعية

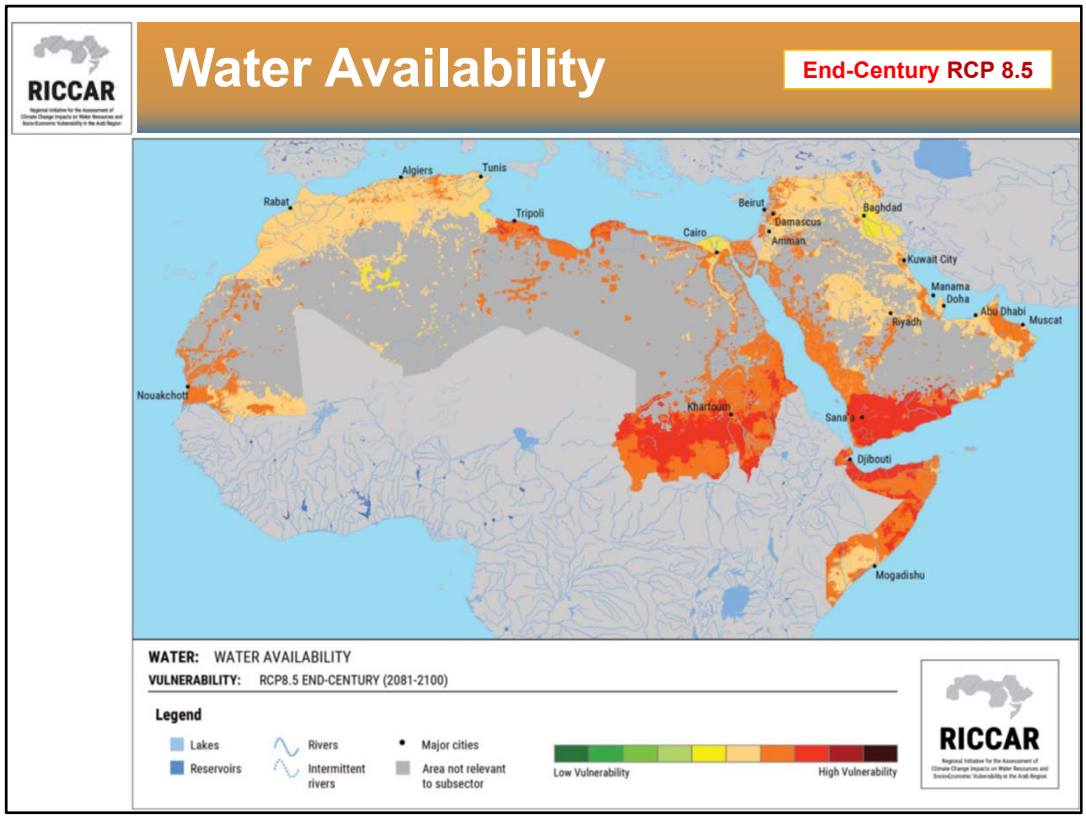
يتم تقديم النتائج بشكل خرائط إقليمية متكاملة لكل قطاع ولكل فترة زمنية وسيناريو انبعاثات.



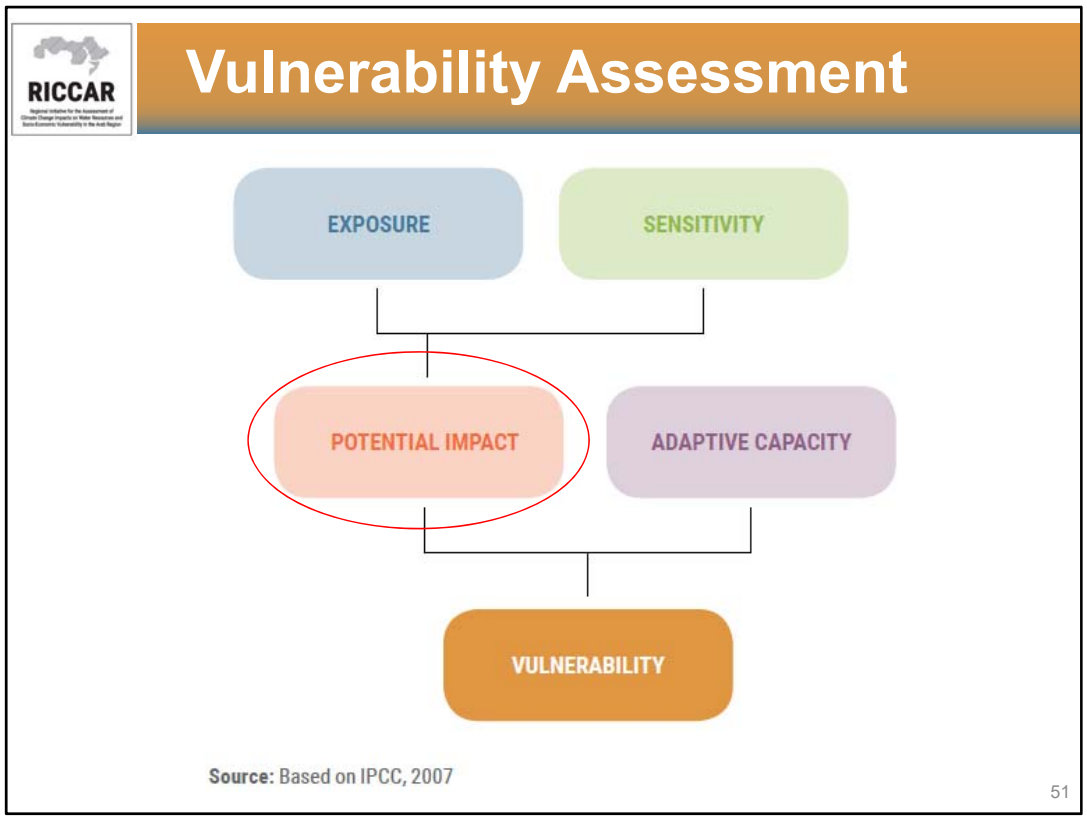
قابلية تأثر قطاع توفر المياه، منتصف القرن، السيناريو المعتدل RCP 4.5



قابلية تأثر قطاع توفر المياه، نهاية القرن ، السيناريو المعتدل RCP 4.5



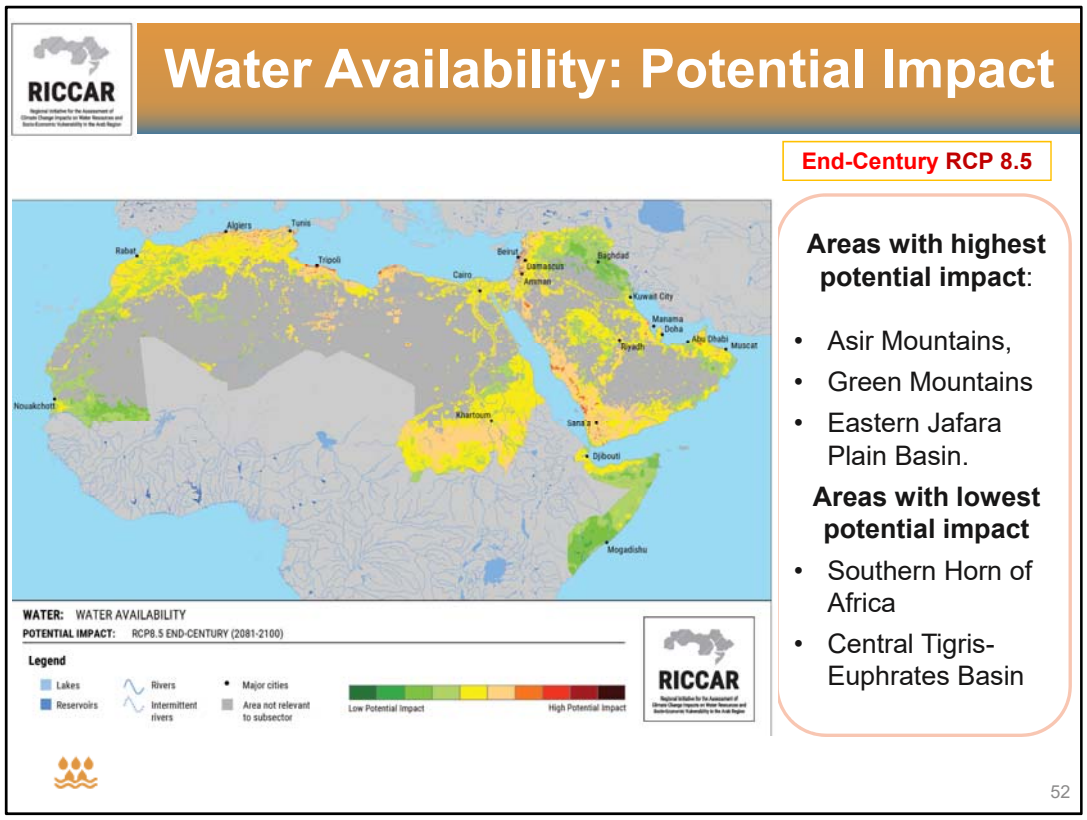
قابلية تأثر قطاع توفر المياه، نهاية القرن، السيناريو الأسوأ RCP 8.5



تقييم قابلية التأثر

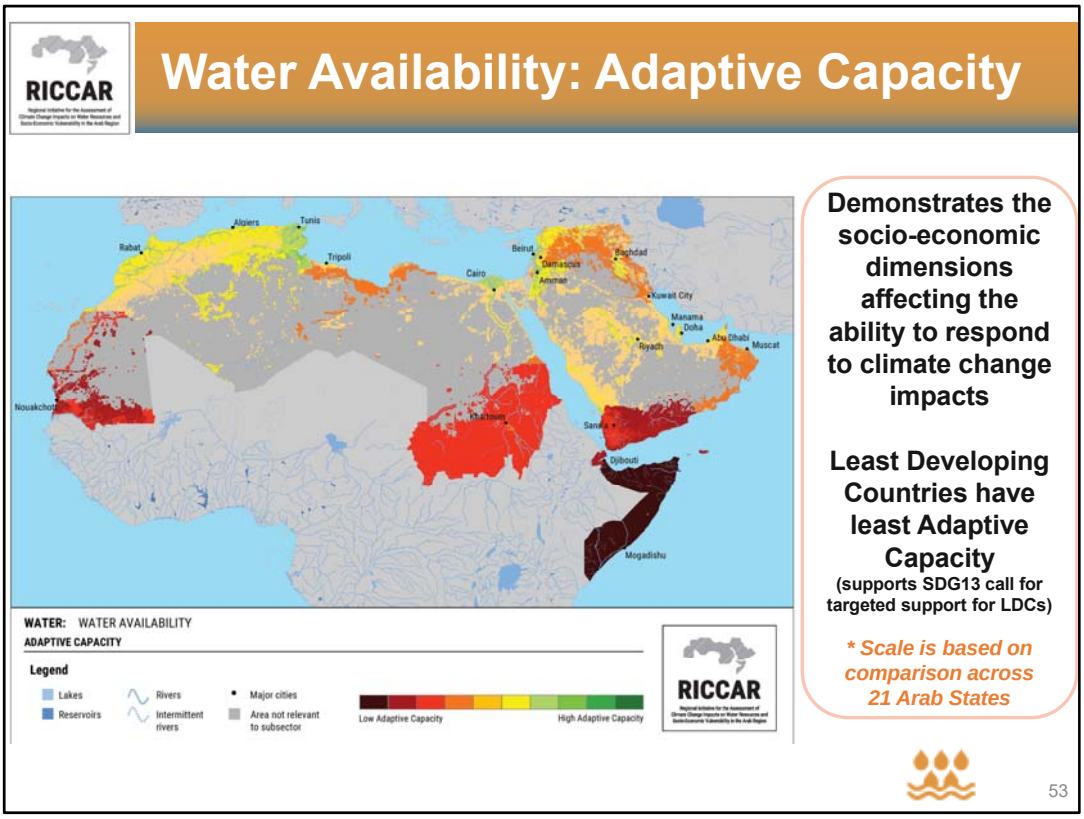
- تستند المنهجية المتكاملة لتقييم قابلية التأثر التي اتّبعتها ريكار على فهم قابلية التأثّر على أنها دالّة في نظام التعرض لتغير المناخ Exposure، والحساسية إزاءه Sensitivity، والقدرة على التكيّف مع آثاره Adaptive Capacity.

- وهذا الفهم يتوافق مع النهج ذي الصلة الذي اتّبعته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في تقرير التقييم الرابع الذي أصدرته 2007.



قابلية تأثر قطاع توفر المياه :الأثر المحتمل

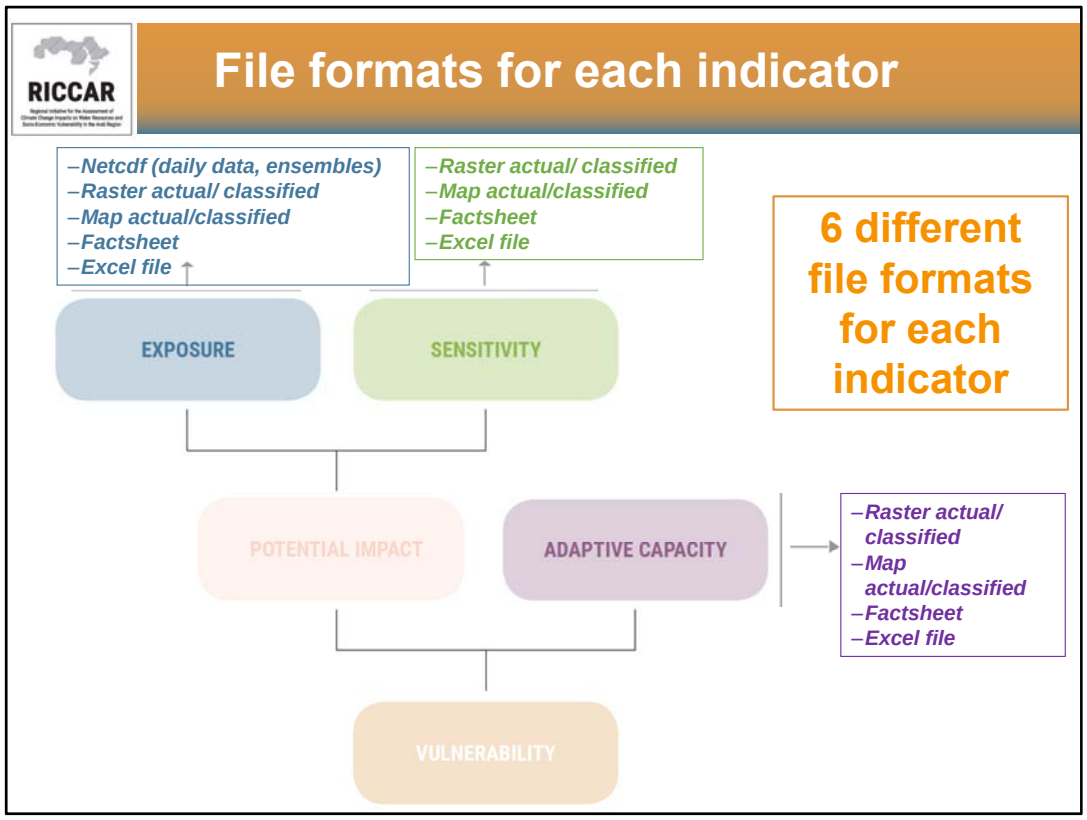
- نهاية القرن السيناريو الأسوأ RCP 8.5 .
- الأثر المحتمل هو الأعلى بالقرب من جبال عسير والجبال الخضراء وشرقي سهل الجفارة.
- المناطق ذات الأثر المحتمل المنخفض هي جنوبي القرن الإفريقي ووسط حوض نهري دجلة والفرات.



قابلية تأثر قطاع توفر المياه :القدرة على التكيف

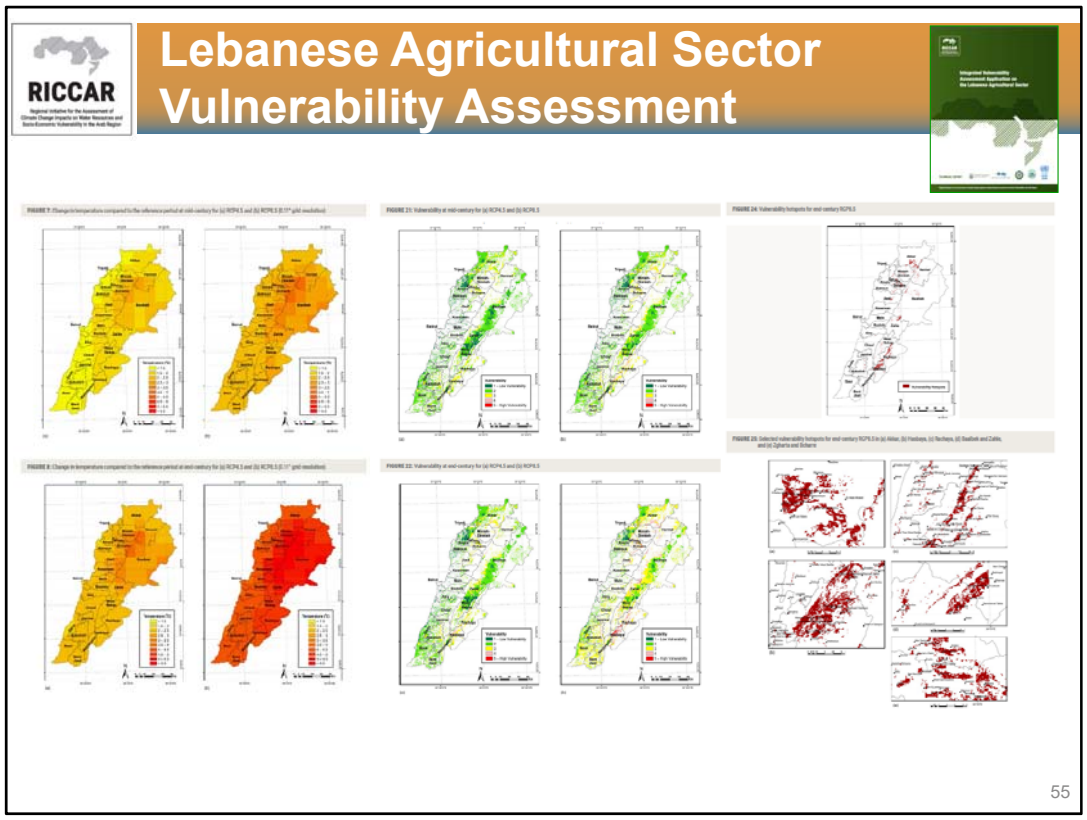
- يوضح الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على القدرة على الاستجابة لآثار تغير المناخ.
- أقل البلدان نمواً لديها أقل قدرة على التكيف (يدعم دعوة هدف التنمية المستدامة 13للدعم الموجه لأقل البلدان نمواً.)

يستند المقياس على مقارنة 21دولة عربية



تنسيقات (أي صيغة) الملفات لكل مؤشر

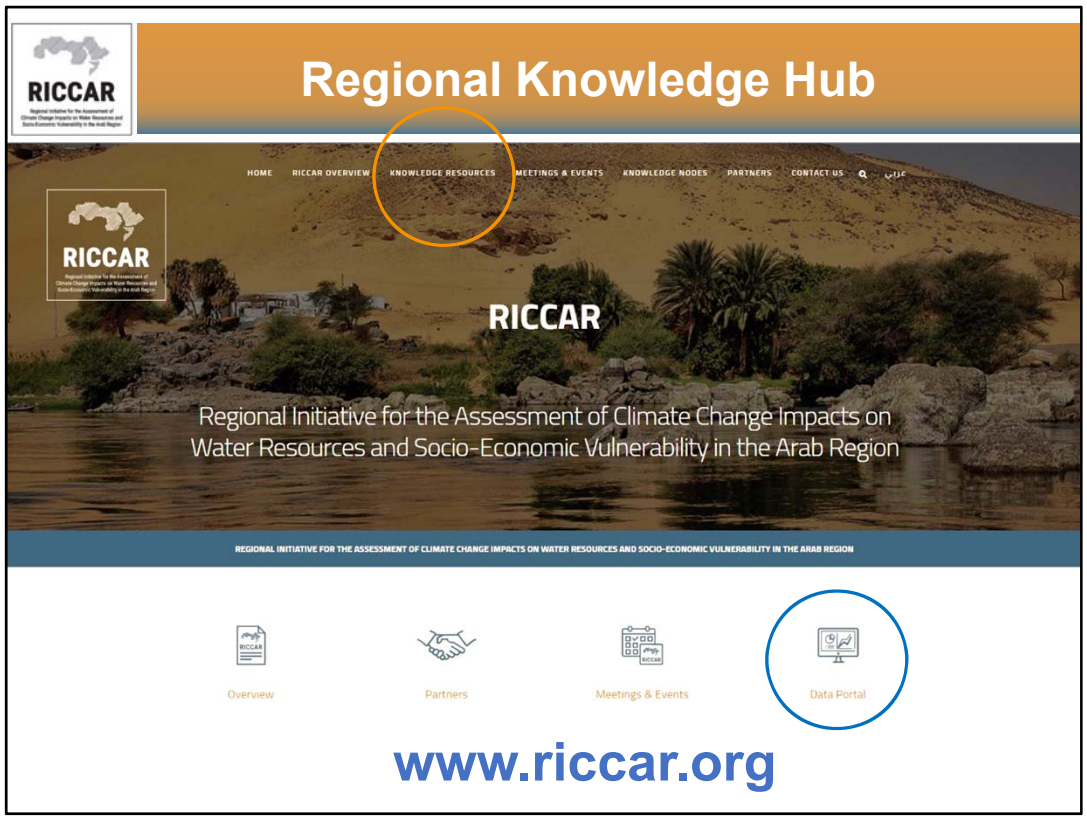
تتوفر المؤشرات بصيغ مختلفة: raster، NetCDF، خريطة،وغيرها.



تطبيق التقييم المتكامل لقابلية التأثر على القطاع الزراعي اللبناني

- تم دراسة تقييم مدى تأثر القطاع الزراعي اللبناني بتغير المناخ مع التركيز على توافر المياه للمحاصيل.
- استنادًا إلى المنهجية التي تم تطويرها لإجراء التقييم المتكامل لقابلية التأثر في ريكار، واستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ، تم إنتاج خرائط لقابلية التأثر تعرض قابلية التأثر الحالية والمستقبلية المحتملة لهذا القطاع ، مع معلومات حول تدابير التكيف.
- وتعرض النتائج في تقرير تقني مخصص لهذه الدراسة.

المركز الإقليمي للمعرفة



المركز الإقليمي للمعرفة

- يوفر الموقع الالكتروني الخاص بالمركز الاقليمي للمعرفة مجموعة واسعة من الموارد المعرفية ذات الصلة - التقارير والأوراق البحثية والمنشورات - التي تسلط الضوء على مخرجات ريكار أو مخرجات تعتمد عليها، وتضم العديد من عقد المعرفة الإقليمية التي تقدم مزيدًا من المعلومات حول تغير المناخ في المنطقة العربية.

- يوفر الموقع المعلومات باللغتين الإنجليزية والعربية، ويسمح للمستخدمين أيضًا بالوصول إلى بوابة البيانات للاستعلام عن البيانات وتحليلها.

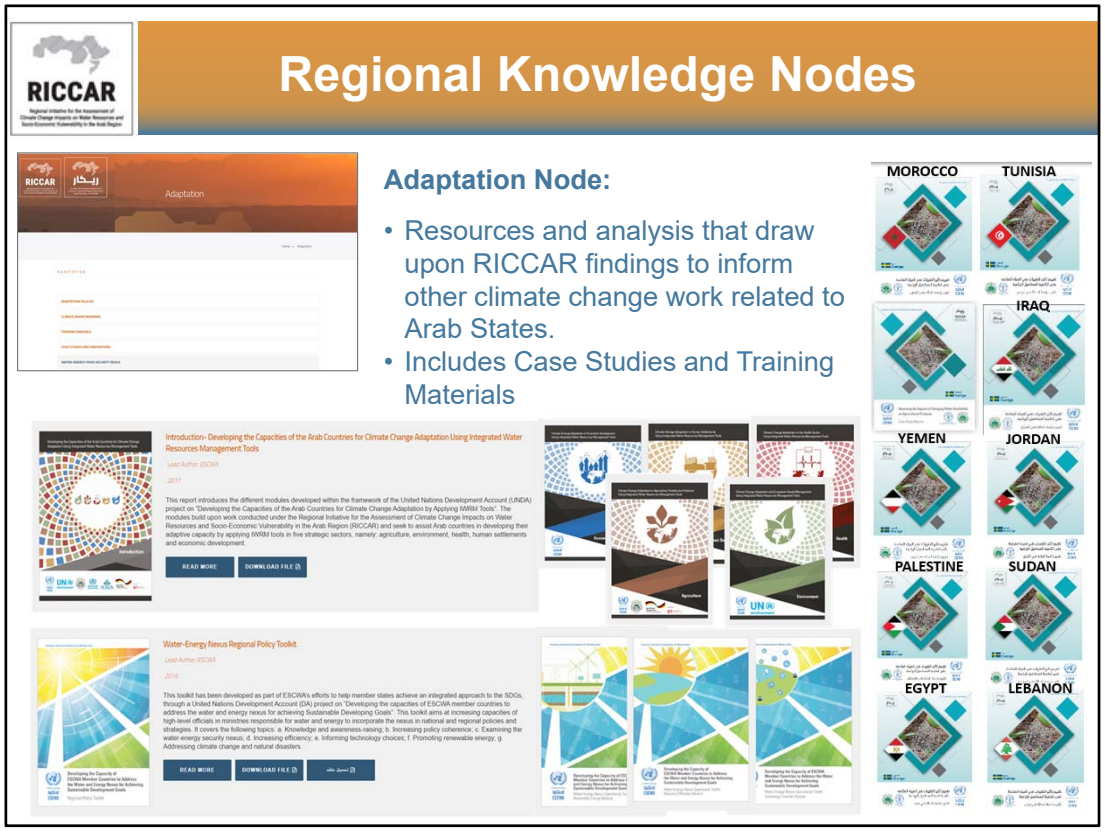
- الغرض من هذا الموقع الالكتروني هو رفع مستوى الفهم والوعي حول الظواهر المتعلقة بتغير المناخ والمياه في المنطقة العربية من خلال اتاحة الوصول إلى المواد الفنية لإبلاغ تقييم تغير المناخ، والتخطيط للتكيف معه، والسياسات ذات الصلة لاتخاذ القرارات في المنطقة العربية.

سلسلة المنشورات

- تم إنشاء سلسلة من النتائج والخلاصات بناءً على جميع مخرجات التقييم المتكامل ، وتلخص في التقرير العربي حول تقييم تغيّر المناخ. ويكمّله مرفق تقني يظهر أكثر من 400 خريطة وشكل تشتمل على معلومات إضافية عن المؤشرات والنتائج التي تم الحصول عليها أثناء تطبيق التقييم المتكامل على المستوى الإقليمي.

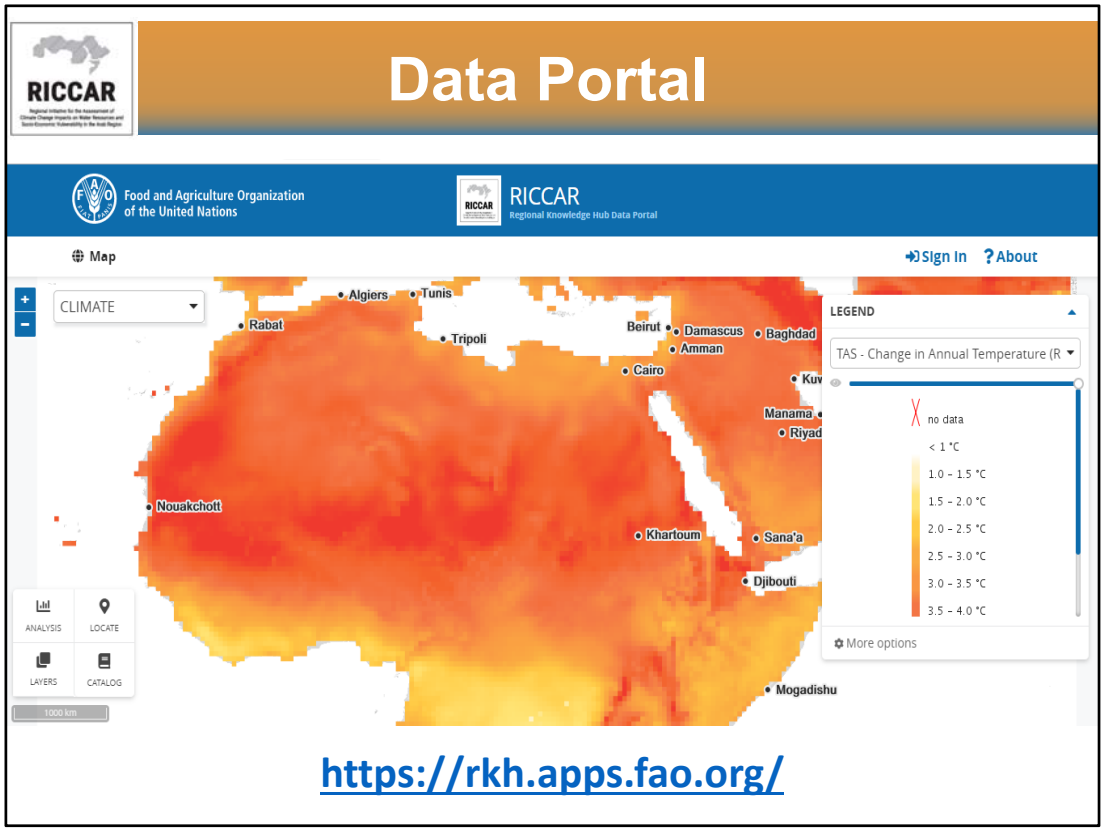
- تضم سلسلة منشورات ريكار التقرير الرئيسي والملخص التنفيذي، وكتيبات، والتقارير التقنية التي تتوسّع في شرح دراسات الحالة الملخّصة في تقرير التقييم الرئيسي، والمذكرات التقنية التي توضح بالتفصيل المنهجية المطبقة خلال عملية النمذجة المناخية الإقليمية والنمذجة الهيدرولوجية الإقليمية وتقييم قابلية التأثر، التي تشكّل المراحل المختلفة للتقييم المتكامل.

- كما تم إصدار مواد تدريبية يمكن استخدامها في إثراء التدريب على المنهجيات المتّبعة وتقييم تغير المناخ والتكيف معه في المنطقة العربية، استناداً إلى العمل الجاري في إطار مشاريع وأنشطة ريكار.

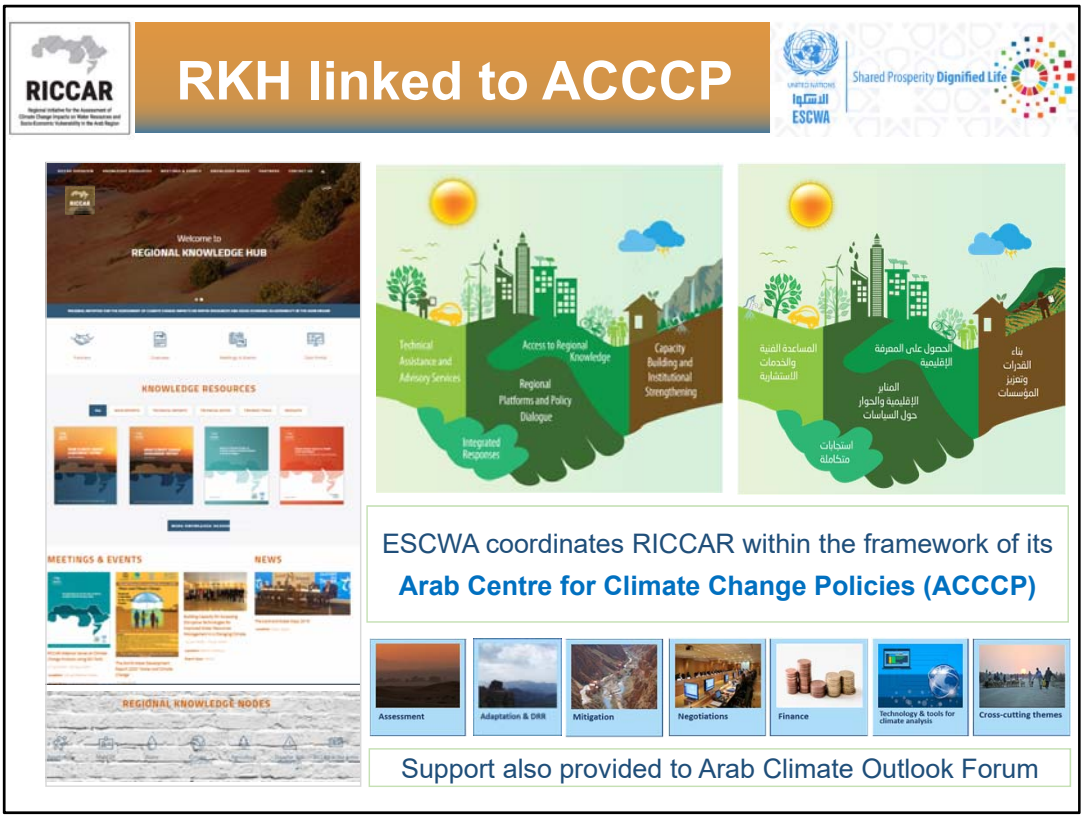


العقد المعرفية الإقليمية

- تتضمن العقدة المعرفية المتعلقة بالتكيف الموارد والتحليلات التي تعتمد على نتائج ريكار للمساهمة في تنوير أعمال تغير المناخ الأخرى المتعلقة بالدول العربية.
- تتضمن العقدة المعرفية أيضاً دراسات حالة ومواد تدريبية.
- تضم العقدة المعرفية المواد الفنية والتدريبية المتعلقة بالتكيف مع تغير المناخ التي تنتجها الإسكوا وشركاؤها بناءً على العمل في إطار ريكار والمشاريع والأنشطة ذات الصلة.
- توفر العقدة المعرفية مجموعة واسعة من الموارد للمنطقة العربية حول المواضيع التالية: سياسات التكيف مع المناخ ، تعميم المناخ ، ترابط المياه والطاقة والأمن الغذائي ، تقييم الإنتاجية الزراعية.



بوابة المعلومات



المركز الإقليمي للمعرفة متعلق بالمركز العربي لسياسات تغيُّر المناخ

- تنسق الاسكوا مبادرة ريكار في إطار المركز العربي لسياسات تغيُّر المناخ و الذي يوفر أيضاً الدعم للمنتدى العربي لتوقعات المناخ.

- تشمل مواضيع عمل المركز القضايا المتعلقة بتغير المناخ التي يتم فحصها بطريقة متكاملة ، تكملها عمليات داعمة شاملة مثل أنشطة وأدوات لبناء القدرات. وسوف يستمر دمج تحليل سياسات تغير المناخ مع التخصصات المختلفة في المنطقة.

Framing YOUR Assessment

When drawing upon a Regional Climate Modelling, Hydrological Modelling or Vulnerability Assessments, consider:

1) Do you need projected **Outputs or Inputs** for use in other models?
2) What **Scale of Analysis** is relevant for your needs?
3) Which **Essential Climate Variables** can inform your analysis?
4) Which **Extreme Climate Indices** could strengthen your analysis?
5) What **Domain** to use or draw upon for regional climate modelling?
6) Which climate **Scenario** is relevant to your purpose?
7) When to use an **Ensemble** of projections for quantifying the range of uncertainty?
8) What **Time Period(s)** do you aim to cover in your analysis?

We look forward to helping you to pursue your own climate change analysis!

تأطير تقييمك

عند الاعتماد على النمذجة المناخية الإقليمية ، أو النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية أو تقييمات قابلية التأثر ، ضع في اعتبارك ما يلي:

1. هل تحتاج إلى المخرجات أو المدخلات المتوقعة للاستخدام في النماذج الأخرى؟
2. ما هو مقياس التحليل المناسب لاحتياجاتك؟
3. ما المتغيرات المناخية الأساسية التي يمكن أن تفيد تحليلك؟
4. ما هي مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة التي يمكن أن تعزز تحليلك؟
5. ما النطاق الذي يجب استخدامه أو الاعتماد عليه في النمذجة المناخية الإقليمية ؟
6. ما هو السيناريو المناخي الذي يناسب غرضك؟
7. متى يتم استخدام الاسقاطات كمجموعة لتحديد مدى أوجه عدم اليقين ؟
8. ما هي الفترة)الفترات (الزمنية التي تهدف إلى تغطيتها في التحليل الخاص بك؟

نتطلع إلى مساعدتكم في متابعة تحليل تغير المناخ الخاص بكم!

RICCAR
ريـكار
Thank You
Carol Chouchani Cherfane
RICCAR Coordinator
Chief, Water Resources Section
Climate Change and Natural Resource Sustainability Cluster
UN Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA)
chouchanicherfane@un.org
www.riccar.org
UNITED NATIONS
ESCWA

شكراً