

Regional Initiative for the Assessment of Climate Change Impacts on Water Resources & Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of Climate Change Impacts on Water Resources and Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

**WEBINAR SERIES ON
CLIMATE CHANGE ANALYSIS USING GIS TOOLS**


Module 2:
Viewing NetCDF regional climate modelling datasets in GIS

UNITED NATIONS
المنظمة
ESCWA

المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغير 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 2: عرض مجموعات بيانات النمذجة المناخية الإقليمية بصيغة NetCDF في نظم المعلومات الجغرافية




Webinar Series

- **Module 1:** RICCAR regional climate modelling and hydrological modelling datasets: An introduction
- ✓ **Module 2:** Viewing NetCDF regional climate modelling datasets in GIS
- **Module 3:** Extracting tabular data from NetCDF climate files for use in other models and applications
- **Module 4:** Creating a regional climate model ensemble using GIS and extreme events indices
- **Module 5:** Accessing global and regional climate datasets and platforms
- **Module 6:** RICCAR integrated vulnerability assessment methodology

2

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 NetCDF في نظم المعلومات الجغرافية
- الوحدة 3- استخراج البيانات الجدولية من الملفات المناخية بصيغة NetCDF لاستخدامها في النماذج والتطبيقات الأخرى
- الوحدة 4- إنشاء مجموعة لإسقاطات النمذجة المناخية الإقليمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ومؤشرات 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



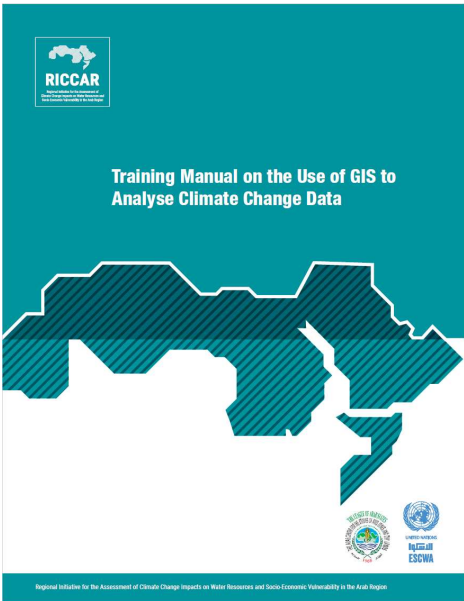
Module 2: Contents

- What is NetCDF
- Multidimension tools: Working with NetCDF files in a GIS platform
- Visualizing NetCDF files

3

الوحدة 2: المحتويات

- ما هو (نموذج شبكة البيانات المشتركة) NetCDF
- أدوات متعددة الأبعاد: كيفية استخدام ملفات NetCDF في منصة نظم المعلومات الجغرافية
- تصور أو عرض ملفات NetCDF



RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Training Manual


Coming soon

Will be available online from the RICCAR
Regional Knowledge Hub
(www.riccar.org) under Knowledge
Resources

4

دليل التدريب

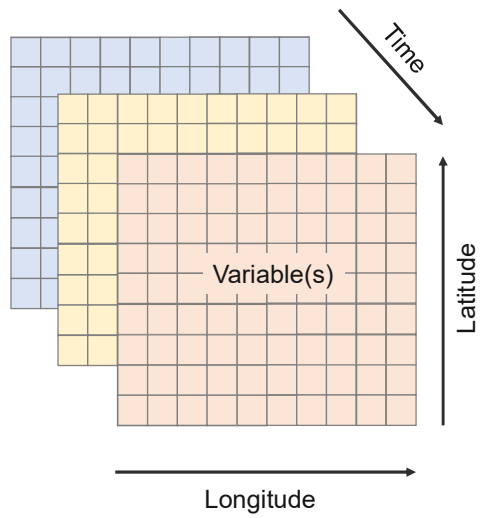
- سوف يكون "دليل التدريب حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل بيانات تغير المناخ" متاحاً قريباً على موقع ريكار - المركز الإقليمي للمعرفة (www.riccar.org) تحت "موارد المعرفة".
- المعلومات المدرجة في هذه الوحدة مفصلة في دليل التدريب هذا وسوف يشار إلى الأقسام ذات الصلة.
- ويجري حالياً وضع الصيغة النهائية للدليل، وسنعلم المشاركين متى يصبح متوفر. كما ستكون متاحة باللغتين الإنجليزية والعربية.



RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

What is NetCDF?


- NetCDF (Network Common Data Form) is used for array-based data
- Typically consists of **one or more variables** (i.e. precipitation, temperature) and **two or more dimensions** (i.e. latitude, longitude, time)



5

ما هو NetCDF ؟

- يتم استخدام NetCDF (نموذج شبكة البيانات المشتركة) للبيانات القائمة على صيغة.
- يتكون عادة من متغير واحد أو أكثر (أي التساقطات، ودرجة الحرارة) واثنين أو أكثر من الأبعاد (أي خط العرض، وخط الطول، والزمن).
- تكون معظم مجموعات البيانات المناخية (بما في ذلك بيانات ريكار) بتنسيق NetCDF (المعينة بلاهقة nc). وتستخدم للبيانات المستندة إلى الصيغة، لتسمح بتطبيق مجموعة كاملة من القيم في آن واحد.
- تستخدم ملفات NetCDF للمناخ، وعلم البحار والمحيطات، وتلوث الهواء وغيرها من مجموعات البيانات. ويمكن تطبيق الدروس المستفادة في هذه الوحدة على مجموعات بيانات nc الأخرى خارج ريكار.
- يمكنكم الإستعانة بدليل ريكار التدريبي حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل بيانات تغير المناخ القسم 3.1



NetCDF Compatible Applications


- **Panoply** – NetCDF viewer developed by NASA Goddard Institute for Space Studies (open access: <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/download/>)
- **Python** – Can access NetCDF files with the PyNIO module
- **R** – Supports NetCDF through packages such as ncd4 or RNetCDF
- **MatLab** – Can read or write NetCDF files
- **Climate Data Operators (CDO)** – Includes more than 350 operators including calculation of extreme climate indices and statistical analysis (<https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo>)
- **ArcMap GIS**

6

المنصات المتوافقة مع NetCDF

يرد في هذه اللائحة عدد من منصات البرامج الشائعة التي تعمل مع ملفات NetCDF

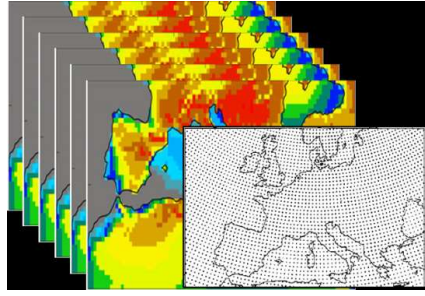
- **Panoply**: تم تطوير عارض NetCDF من قبل معهد ناسا جودارد لدراسات الفضاء ، وهو متاح على الرابط التالي : <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/download/>
- **Python**: يمكن الوصول إلى ملفات NetCDF باستخدام وحدة PyNIO
- **R**: يدعم NetCDF من خلال حزم مثل ncd4 أو RNetCDF
- **MatLab**: يمكنه قراءة أو كتابة ملفات NetCDF
- مشغلي البيانات المناخية CDO : يشمل أكثر من 350 عامل بما في ذلك حساب مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة والتحليل الإحصائي ، وهو متاح على الرابط التالي : <https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo>
- **ArcMap**: في برنامج نظم المعلومات الجغرافية



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Advantages of Using ArcMap GIS for NetCDF


- Software familiarity
- Ability to visualize data
- Allows for comparison of other geospatial datasets



7

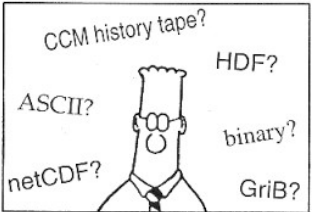
مزايا استخدام ArcMap في برنامج نظم المعلومات الجغرافية لبيانات NetCDF

- الإلمام بالبرامج
- القدرة على تصور البيانات
- يسمح بمقارنة مجموعات البيانات الجغرافية المكانية الأخرى



Disadvantages of Using ArcMap GIS for NetCDF

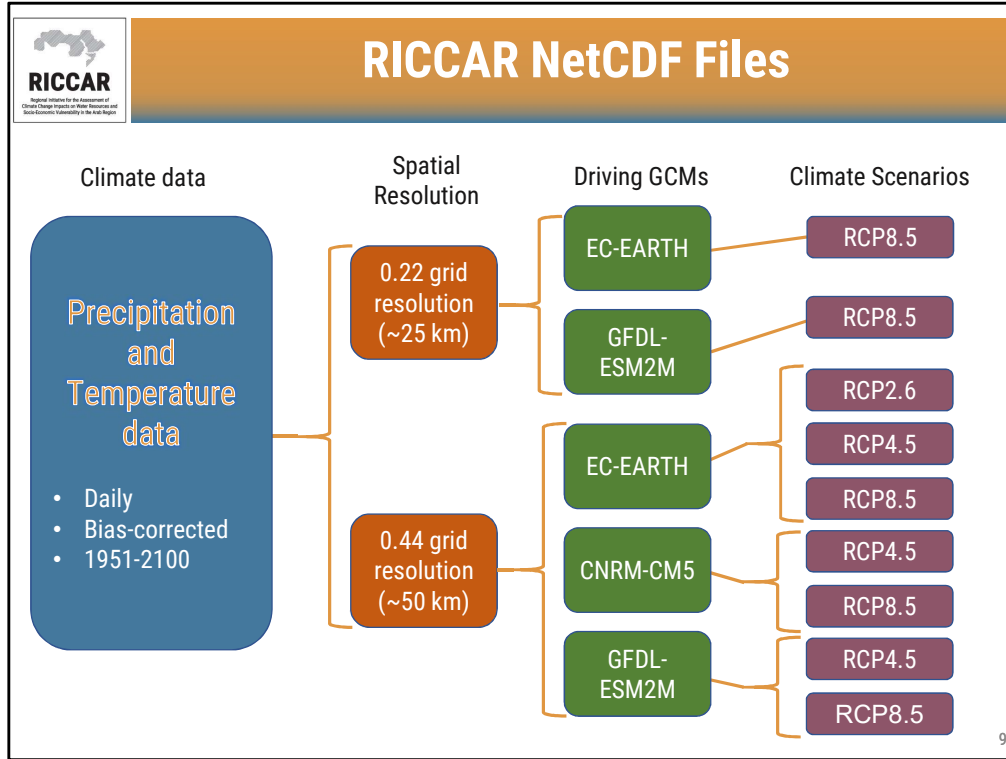
- Limited functions
 - Cannot “clip” data
 - Cannot perform certain analyses
- Not compatible with all NetCDF files
 - Must be netcdf 4 format
 - Must have geospatial data included



8


سلبيات استخدام ArcMap في برنامج نظم المعلومات الجغرافية لبيانات NetCDF

- وظائف محدودة
 - لا يمكن "قص" البيانات أو استخراج البيانات بناء على ملف شكل (shapefile) مثل البلد
 - لا يمكن إجراء تحليلات معينة مثل حساب مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة
- غير متوافق مع جميع ملفات NetCDF
 - يجب أن يكون تنسيق 4 netcdf
 - يجب أن تتضمن البيانات الجغرافية المكانية



ملفات ريكار NetCDF

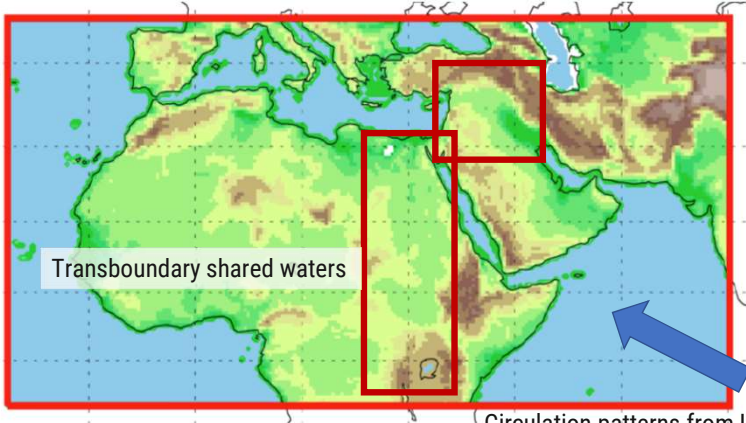
- تحتوي بيانات NetCDF في ريكار على مخرجات من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)
- يتم تقليص نطاق النماذج المناخية الإقليمية من ثلاثة نماذج مناخية عالمية مختلفة (GCM)
- يوصى بتقديم البيانات كمتوسط مجموعة (بمعنى أن على مدى 20 عامًا ، باستخدام المخرجات على أساس GCMs الثلاثة المُحرَّكة وبالتالي تحديد توافر البيانات على شبكة 0.44 / 50 كم) .
- تتوفر مجموعات بيانات أخرى (شبكة 25 كم ، RCP2.6) كما هو موضح للتحليل المقارن - ولكن لا ينبغي تقديمها كمتوسط مجموعة.



RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Advantages Using RICCAR RCM Outputs

1. Data for entire Arab Domain (the same as the CORDEX-MENA domain)



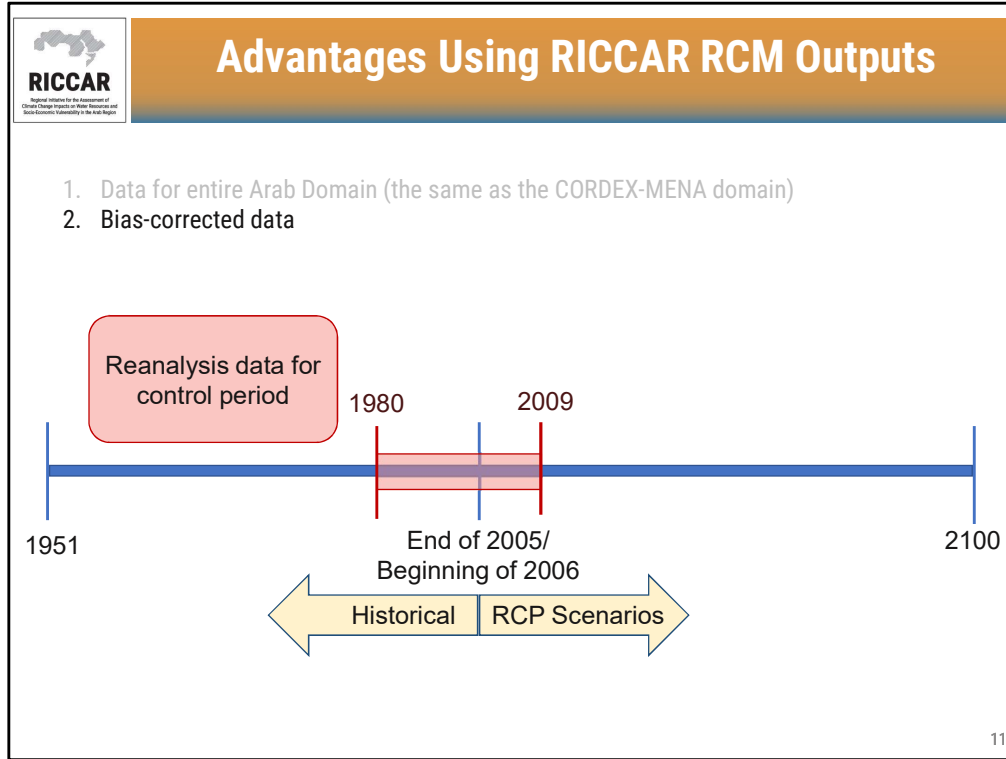
Same assumptions from east-west, north-south across Arab region

10

مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

1- تغطي البيانات النطاق العربي بكامله (وهو نطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بواسطة برنامج CORDEX)، مع نفس الافتراضات من الشرق والغرب والشمال والجنوب عبر المنطقة العربية.


- تمثل التجربة الإقليمية المنسقة لتقليص قياس النموذج المناخي الإقليمي (CORDEX) إطار موحد لإجراء النمذجة المناخية الإقليمية لمختلف النطاقات حول العالم. تم إنشاء النطاق العربي كجزء من CORDEX
- مخرجات RCM لنطاق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا متاحة من CORDEX (بالإضافة إلى النطاقات الأخرى) ولكنها ليست بيانات مصححة الانحياز.
- سنتناول المزيد من المعلومات حول مجموعات بيانات CORDEX، وكيفية وأسباب الوصول للبيانات في الوحدة التدريبية رقم 5



مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

2- البيانات المصححة الانحياز

- لمخرجات نمذجة GCM و RCM انحيازات نظامية تؤدي إلى بعض عدم الدقة في النتائج ، مثل درجات الحرارة المنخفضة غير المتوقعة أو التساقطات الغزيرة. وتحاول عمليات تصحيح الانحياز الحد من هذه الأخطاء عن طريق دمج بيانات إعادة التحليل بناءً على بيانات الرصد الجوية التاريخية
- لاحظ أنه على الرغم من استخدام تصحيح الانحياز على نطاق واسع، إلا أنه لا يزال مثيرًا للجدل ولديه بعض القيود. هذا هو السبب في أن مخرجات RCM الأولية (غير المصححة الانحياز) لا تزال متاحة مباشرة من CORDEX
- يوصى باستخدام البيانات المصححة الانحياز في التطبيقات الهيدرولوجية ودراسات الأثر ولهذا السبب يتم استخدامها لبيانات ريكار.
- تصف بيانات CORDEX التاريخية على أنها مخرجات النمذجة حتى نهاية عام 2005. وتبدأ سيناريوهات RCP4.5 و RCP8.5 في بداية عام 2006.
- تضمنت بيانات إعادة التحليل (بناءً على البيانات المرصودة) المستخدمة لتصحيح الانحياز فترة تحكم من 1980-2009.
- بسبب تصحيح الانحياز، ستختلف المخرجات "التاريخية" (2005 وما قبلها) اختلافًا طفيفًا جدًا بناءً على سيناريو RCP وبالتالي من المهم مقارنة مخرجات "RCP4.5 المسقط" بمخرجات "RCP4.5 التاريخية"؛ وبالمثل بالنسبة لـ "RCP8.5 التاريخي" مقابل "المسقط".



Advantages Using RICCAR RCM Outputs

1. Data for entire Arab Domain (the same as the CORDEX-MENA domain)
2. Bias-corrected data
3. Gregorian calendar format

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Number of days	31	28 (29)	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Different research agencies may have output using non-conventional calendars


➔

GCM	Calendar
CNRM-CM5	Gregorian
EC-EARTH	Gregorian
GFDL-ESM2M	365-day
CSIRO-Mk3-6-0	365-day
HadGEM2-ES	360-day

مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

3- تنسيق التقويم الغريغوري أي الميلادي

- تستخدم مخرجات RCM في ريكار تنسيق التقويم الميلادي وهو المعيار الدولي الحالي القائم على 365 يوماً في السنة مع 366 يوماً كل أربع سنوات (سنة كبيسة)
- قد يكون لمخرجات النمذجة المناخية الأخرى تقاويم مختلفة. لاحظ أن مخرجات GFDL-ESM2M في CORDEX تستند إلى تقويم 365 يوماً (بما في ذلك سنة كبيسة) ولكن تم تصحيح المخرجات المتاحة من ريكار إلى تنسيق التقويم الميلادي. تستخدم نماذج HadGEM2-ES تقويمًا لمدة 360 يوماً بحيث يكون لكل شهر (بما في ذلك شباط/فبراير) 30 يوماً.



Advantages Using RICCAR RCM Outputs

1. Data for entire Arab Domain (the same as the CORDEX-MENA domain)
2. Bias-corrected data
3. Gregorian calendar format
4. Extreme climate indices


Index	Long Name	Definition
SU	Number of summer days	Number of days (annually or seasonally) when daily maximum temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$
SU35	Number of hot days	Number of days (annually or seasonally) when daily maximum temperature $\geq 35^{\circ}\text{C}$
SU40	Number of very hot days	Number of days (annually or seasonally) when daily maximum temperature $\geq 40^{\circ}\text{C}$
TR	Number of tropical nights	Number of days (annually or seasonally) when daily minimum temperature $\geq 20^{\circ}\text{C}$

13

مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

4- مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة

- مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة ليست متاحة بسهولة من CORDEX أو من مجموعات بيانات مخرجات النمذجة المناخية الأخرى ويجب حسابها باستخدام (CDO) مشغلي بيانات المناخ أو منصات البرمجيات الأخرى
- SU عدد أيام الصيف (سنوياً أو موسمياً) - عدد الأيام التي تكون فيها الحرارة القصوى اليومية < 25 درجة مئوية
- SU35 عدد الأيام الحارة (سنوياً أو موسمياً) - عدد الأيام التي تكون فيها الحرارة القصوى اليومية < 35 درجة مئوية
- SU40 عدد الأيام الحارة جداً (سنوياً أو موسمياً) - عدد الأيام التي تكون فيها الحرارة القصوى اليومية < 40 درجة مئوية
- TR عدد الليالي الإستوائية (سنوياً أو موسمياً) - عدد الأيام التي تكون فيها الحرارة الدنيا اليومية < 20 درجة مئوية



Advantages Using RICCAR RCM Outputs


1. Data for entire Arab Domain (the same as the CORDEX-MENA domain)
2. Bias-corrected data
3. Gregorian calendar format
4. Extreme climate indices

Index	Long Name	Definition
CDD	Maximum length of dry spell	Maximum number of consecutive days when daily precipitation < 1 mm
CWD	Maximum length of wet spell	Maximum number of consecutive days when daily precipitation ≥ 1 mm
R10	Number of 10 mm precipitation days	Number of days when daily precipitation ≥ 10mm
R20	Number of 20 mm precipitation days	Number of days when daily precipitation ≥ 20mm
SDII	Simple precipitation intensity index	Ratio of total precipitation (annually or seasonally) the number of wet days

مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

4- مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة

- CDD الطول الأقصى لفترات الجفاف - العدد السنوي الأقصى لأيام المتتالية التي تكون فيها التساقطات اليومية > 1.0 ملم
- CWD الطول الأقصى لفترات المطر - العدد السنوي الأقصى لأيام المتتالية التي تكون فيها التساقطات اليومية ≤ 1.0 ملم
- R10 العدد السنوي لأيام التي تبلغ فيها التساقطات 10 ملم - العدد السنوي لأيام التي تكون فيها التساقطات اليومية ≤ 10 ملم
- R20 العدد السنوي لأيام التي تبلغ فيها التساقطات 20 ملم - العدد السنوي لأيام التي تكون فيها التساقطات اليومية ≤ 20 ملم
- SDII مؤشر شدة التساقطات البسيط - نسبة مجموع التساقطات السنوية إلى عدد أيام المطر (عندما تكون فيها التساقطات ≤ 1.0 ملم)



Advantages Using RICCAR RCM Outputs

1. Data for entire Arab Domain (the same as the CORDEX-MENA domain)
2. Bias-corrected data
3. Gregorian calendar format
4. Extreme climate indices
5. Common units of measurement

Parameter	Units
Temperature	°C
Precipitation	mm day ⁻¹
Extreme indices (except SDII)	days year ⁻¹ (or days season ⁻¹)
SDII	mm

Climate model standard units


Parameter	Units
Temperature	K
Precipitation	kg m ⁻² s ⁻¹

15

مزايا استخدام مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

5- وحدات القياس المشتركة

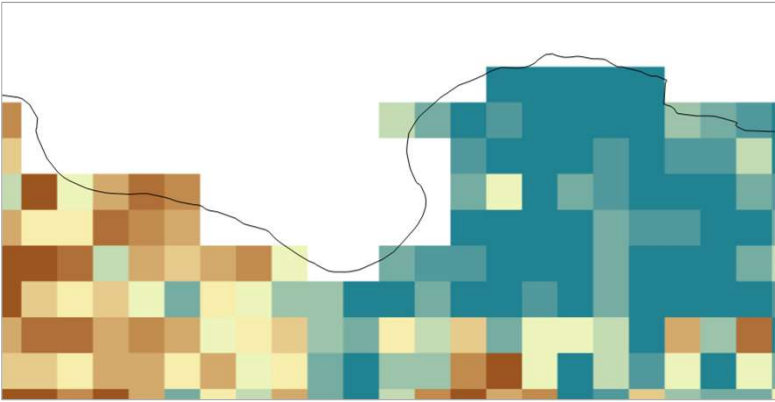
- تستخدم CORDEX ومخرجات النمذجة المناخية الأخرى وحدات قياس مثل K لدرجة الحرارة و kg/m²/s للتساقطات.
- ولكن تستخدم مخرجات ريكار من النمذجة المناخية الإقليمية وحدات قياس أكثر استخداماً، كالدراجة المئوية لدرجات الحرارة، والمليمتر في اليوم للتساقطات، وعدد الأيام في السنة (أو في الموسم) لمؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة، والمليمتر لمؤشر SDII



RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Disadvantages Using RICCAR RCM Outputs

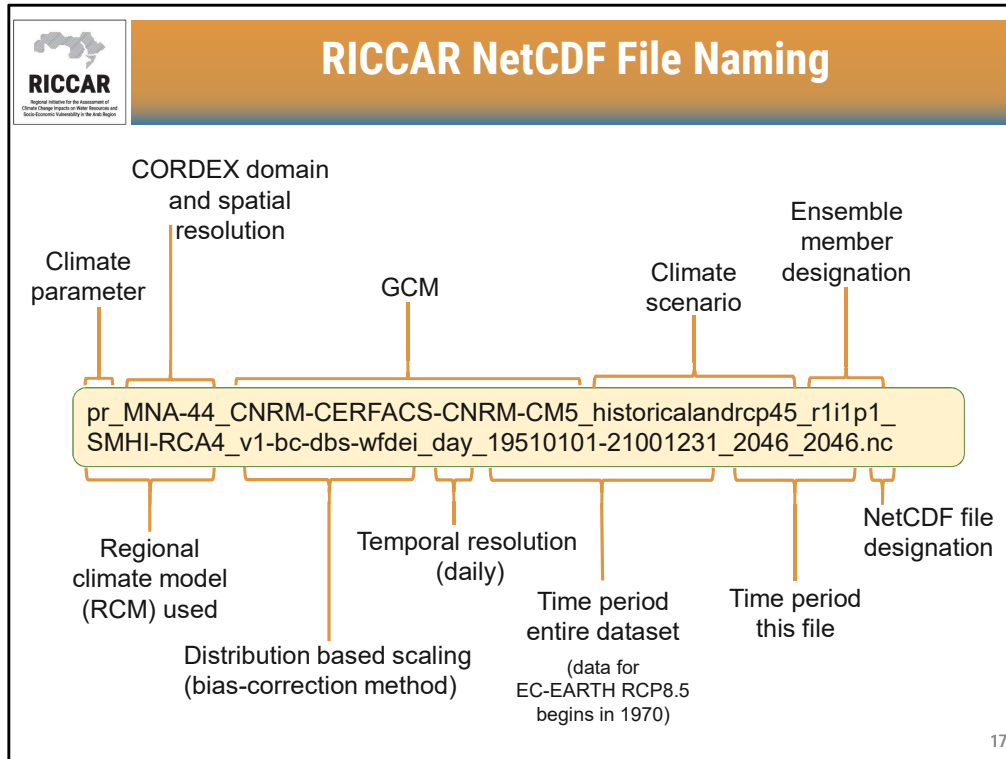
1. Spatial and temporal resolution may be too coarse
2. Some common climate parameters not evaluated (i.e. humidity, wind speed)
3. Data gaps near coastal areas (due to bias-correction)



16

سلبيات استخدام مخرجات ريکار من النمذجة المناخية الإقليمية (RCM)

1. قد تكون الاستبانة (أي الدقة) المكانية والزمانية تقريبية للغاية
 2. لم يتم تقييم بعض المعايير المناخية الشائعة (أي الرطوبة وسرعة الرياح)
 3. فجوات البيانات القريبة من المناطق الساحلية (بسبب تصحيح الانحياز)
- استندت مخرجات نمذجة ريکار إلى تحليل إقليمي. قد تحتاج بعض المتطلبات إلى دقة مكانية (أقل من 25 أو 50 كم) أو دقة زمنية (أقل من يوم واحد) أدق، مثل تحليل الأحواض
 - يمكن تلبية متطلبات مخرجات النمذجة المختلفة باستخدام بيانات CORDEX

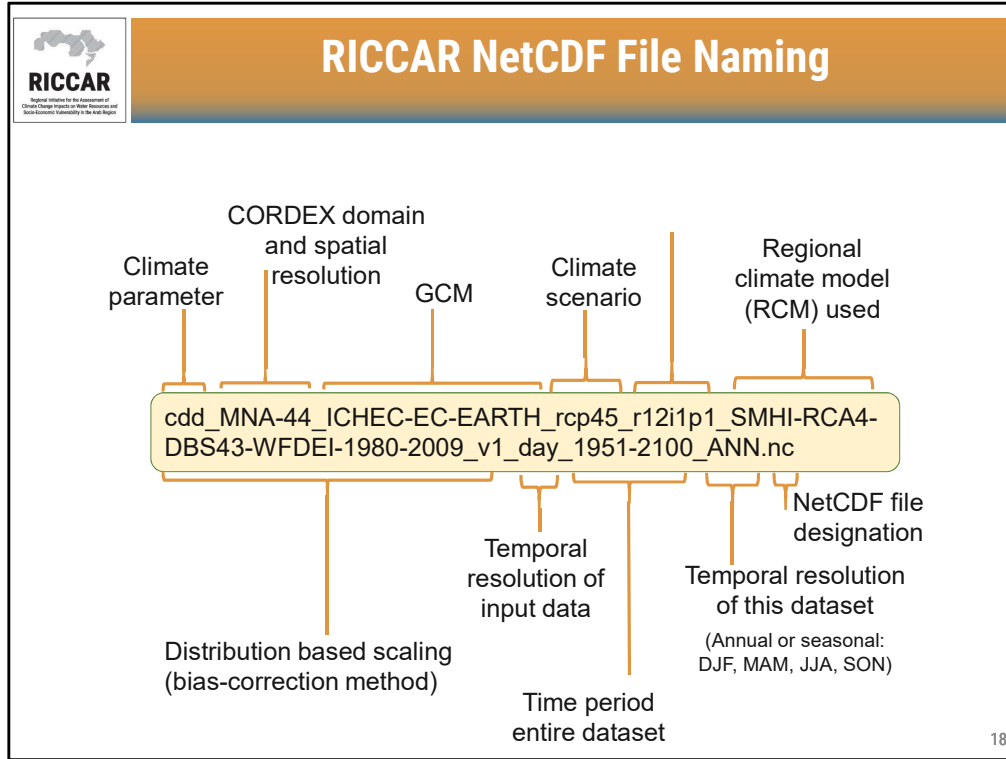


تسمية ملفات NetCDF في ريكار

- تتبع مجموعات بيانات ريكار اصطلاح تسمية مشابهًا لـ CORDEX
- يمثل الاسم المعروف عينة ملف NetCDF لبيانات التساقطات (وهو مشابهًا لبيانات درجة الحرارة)
- لاحظ أنه على الرغم من أن بيانات EC-EARTH لـ RCP8.5 تبدأ في 1970، إلا أن اسم الملف سيظهر 19510101-21001231 لتعيين الفترة الزمنية، مثل ملفات ريكار NetCDF المتبقية

- Climate parameter = متغير مناخي
- CORDEX domain and spatial resolution = النطاق لدى CORDEX والاستبانة المكانية
- GCM = النموذج المناخي العالمي
- Climate scenario = السيناريو المناخي
- Ensemble member designation = تسمية عنصر المجموعة
- Regional climate model (RCM) used = النموذج المناخي الإقليمي المستخدم
- Distribution based scaling (bias-correction method) = الطريقة القائمة على التوزيع لتصحيح الانحياز
- Temporal resolution (daily) = الاستبانة الزمنية (اليومية)
- Time period entire dataset = الفترة الزمنية لكافة مجموعة البيانات
- Time period this file = الفترة الزمنية لهذا الملف

NetCDF تسمية ملف = NetCDF file designation ○




تسمية ملفات NetCDF في ريكار

- اصطلاح التسمية هذا لمؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة
- تتضمن مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة بيانات سنوية مصنفة كـ "ANN" أو بيانات موسمية استنادًا إلى مواسم الثلاثة أشهر (DJF: كانون الأول/ديسمبر وكانون الثاني/يناير وشباط/فبراير ؛ MAM: آذار/مارس ونيسان/أبريل وأيار/مايو ؛ JJA: حزيران/يونيو وتموز/يوليو وآب/أغسطس ؛ SON: أيلول/سبتمبر تشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر)

- Climate parameter = متغير مناخي
- CORDEX domain and spatial resolution = النطاق لدى CORDEX والاستبانة المكانية
- GCM = النموذج المناخي العالمي
- Climate scenario = السيناريو المناخي
- Ensemble member designation = تسمية عنصر المجموعة
- Regional climate model (RCM) used = النموذج المناخي الإقليمي المستخدم
- Distribution based scaling (bias-correction method) = الطريقة القائمة على التوزيع لتصحيح الانحياز
- Temporal resolution (daily) = الاستبانة الزمنية للمدخلات
- Time period entire dataset = الفترة الزمنية لكافة مجموعة البيانات
- Temporal resolution this file = الاستبانة الزمنية لهذا الملف

NetCDF تسمية ملف = NetCDF file designation ○

 NetCDF File Climate Parameter Abbreviations	
Climate parameter	Abbreviation in NetCDF File
Near-surface air temperature	tas
Daily maximum near-surface air temperature	tasmax
Daily minimum near-surface air temperature	tasmin
Precipitation	pr
Maximum length of dry spell	cdd
Maximum length of wet spell	cwd
Count of 10 mm precipitation days	pr10
Count of 20 mm precipitation days	pr20
Simple precipitation intensity index	sdii
Number of summer days	su
Number of hot days	su35
Number of very hot days	su40
Number of tropical nights	tr

19

اختصار البارامترات أي المتغيرات المناخية في ملف NetCDF

- tas=درجة حرارة الهواء القريبة من السطح
- tasmax=الحد الأقصى اليومي لدرجة حرارة الهواء بالقرب من السطح
- tasmin=الحد الأدنى اليومي من درجة حرارة الهواء بالقرب من السطح
- pr=التساقطات
- cdd=الطول الأقصى لفترات الجفاف
- cwd=الطول الأقصى لفترات المطر
- pr10=العدد السنوي للأيام التي تبلغ فيها التساقطات 10ملم
- pr20=العدد السنوي للأيام التي تبلغ فيها التساقطات 20ملم
- sdii=مؤشر شدة التساقطات البسيط
- su=عدد أيام الصيف
- su35=عدد الأيام الحارة
- su40=عدد الأيام الحارة جداً
- tr=عدد الليالي الإستوائية

➤ قد تختلف هذه الاختصارات عن الفهرس. (على سبيل المثال، pr10 في اسم الملف لفهرس R10)

NetCDF in ArcMap GIS

Cannot add NetCDF files to ArcMap workspace like adding normal shapefiles or rasters

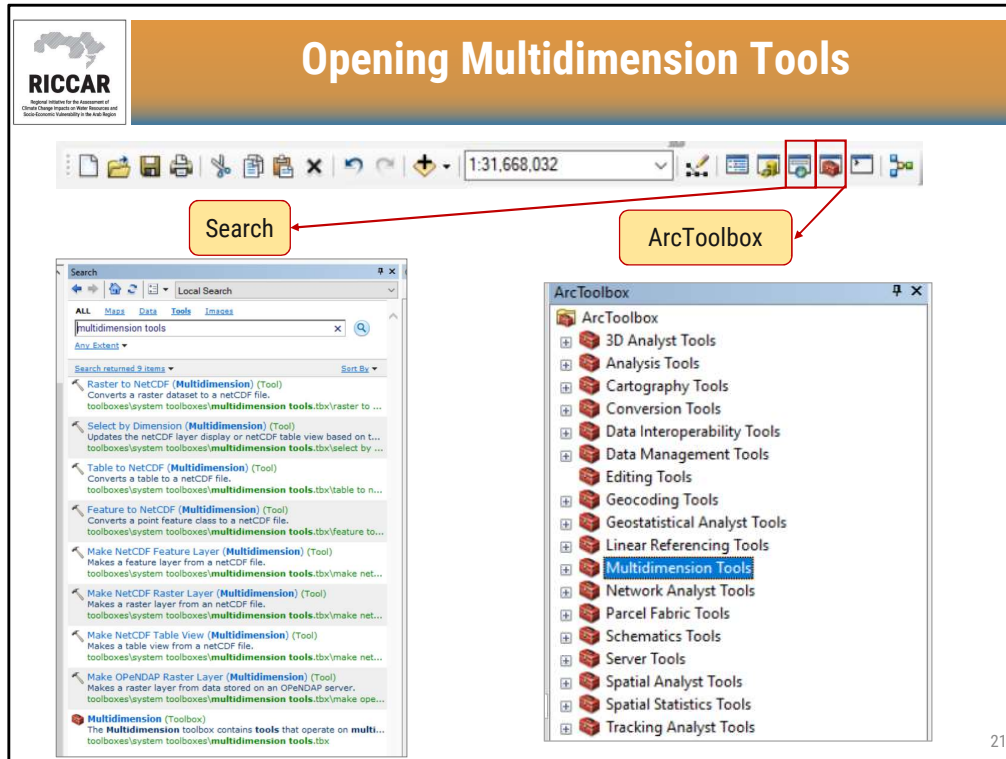
ArcToolbox

- 3D Analyst Tools
- Analysis Tools
- Cartography Tools
- Conversion Tools
- Data Interoperability Tools
- Data Management Tools
- Editing Tools
- Geocoding Tools
- Geostatistical Analyst Tools
- Linear Referencing Tools
- Multidimension Tools
- Network Analyst Tools
- Parcel Fabric Tools
- Schematics Tools
- Server Tools
- Spatial Analyst Tools
- Spatial Statistics Tools
- Tracking Analyst Tools

20

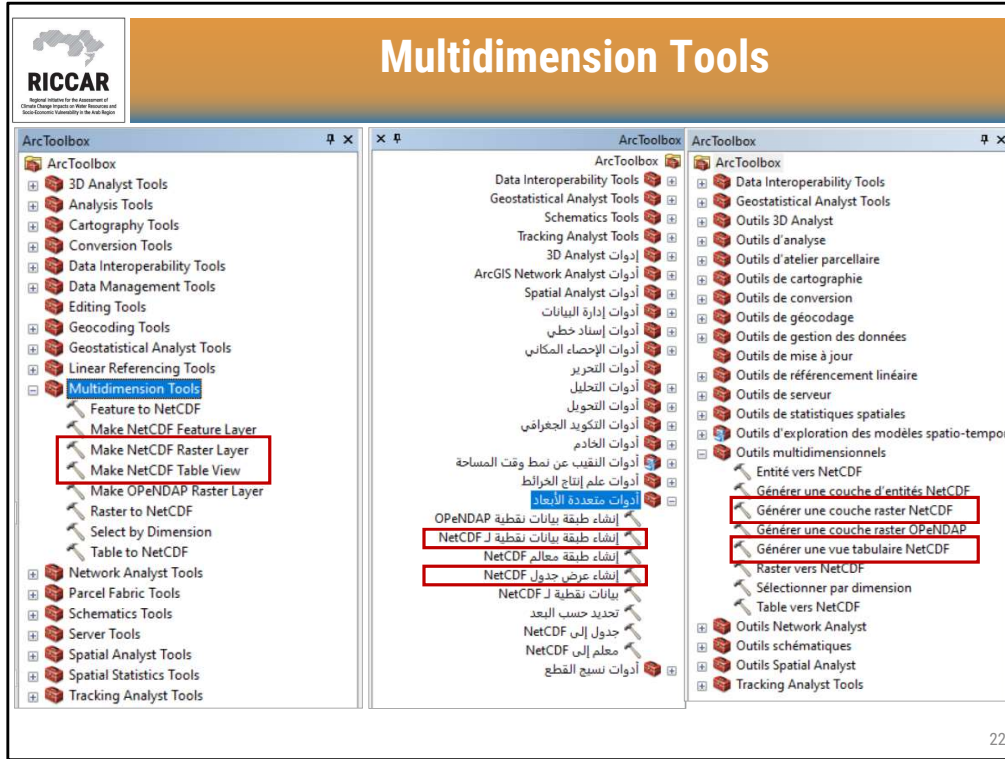
NetCDF في ArcMap لدى نظم المعلومات الجغرافية

- لا يمكن إضافة ملفات NetCDF إلى مساحة عمل ArcMap مثل إضافة ملفات الشكل (shapefiles) العادية أو خطوط نقطية (raster)
- أضف البيانات كالعادة (ملفات الشكل و البيانات النقطية /بيانات راستر) إلى مساحة عمل ArcMap باستخدام الرمز "+" . (إذا لم يتم عرض شريط الأدوات هذا ، يمكن إضافته إلى GIS عن طريق تحديد "تخصيص" ثم "أشرطة الأدوات". هناك خيار لتحديد أشرطة الأدوات المختلفة بما في ذلك هذا ، وهو شريط الأدوات "الأساسي" .)
- ولكن لا يمكن إضافة ملفات NetCDF إلى ArcMap GIS باستخدام الرمز "+" . يجب إضافتها باستخدام "أدوات الأبعاد المتعددة" المتاحة من ArcToolbox
- لاحظ أن سلسلة الويبنار هذه ستستخدم إصدارًا إنجليزيًا من ArcMap GIS . ستكون هناك إشارات عرضية إلى النسختين العربية والفرنسية للمساعدة في تحديد موقع الأدوات .



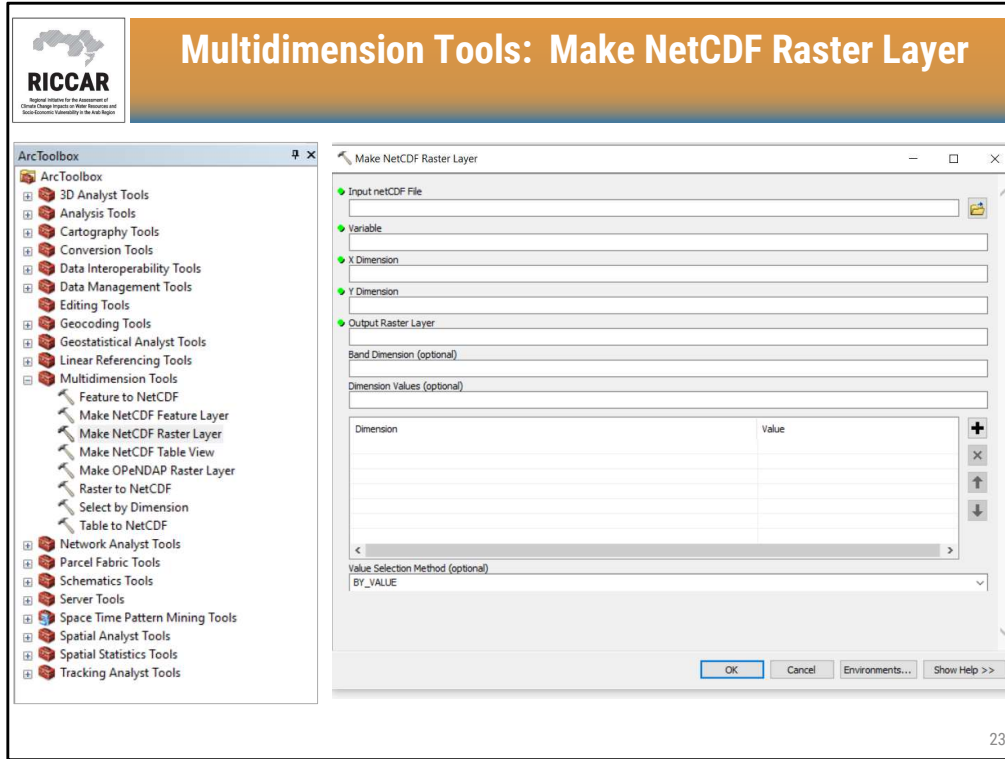
الولوج إلى أدوات المتعددة الأبعاد

- يمكن ولوج أدوات المتعددة الأبعاد باستخدام أداة البحث أو من "ArcToolbox" حسب التفضيل الشخصي



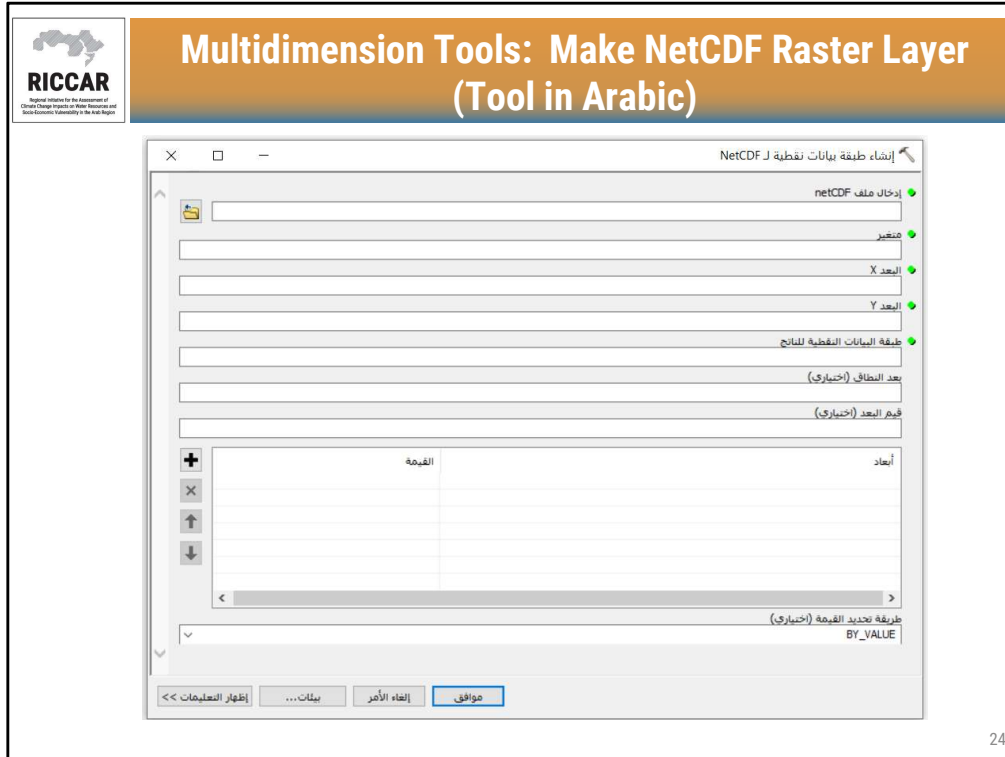
الأدوات المتعددة الأبعاد

- الأدوات المتعددة الأبعاد لها وظائف متعددة. سيتم عرض الأدوات الأكثر استخدامًا (مغطاة في هذه السلسلة من الندوات).
- متوفر من ArcMap الإصدار 10.2 أو أحدث.

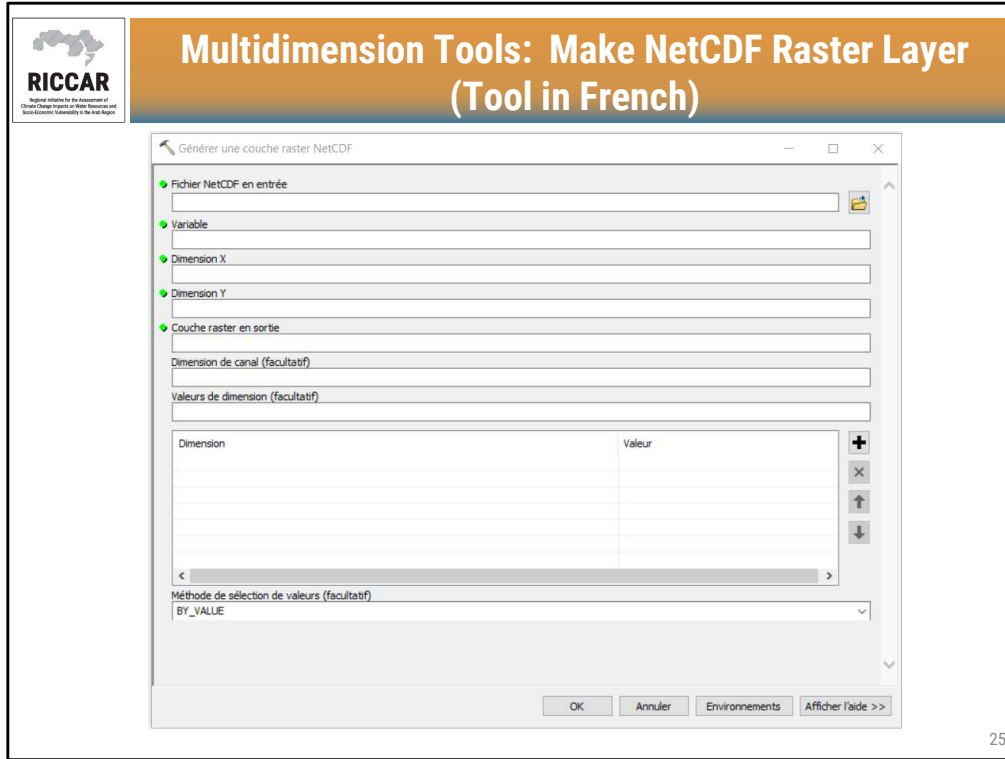


الأدوات المتعددة الأبعاد: إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF

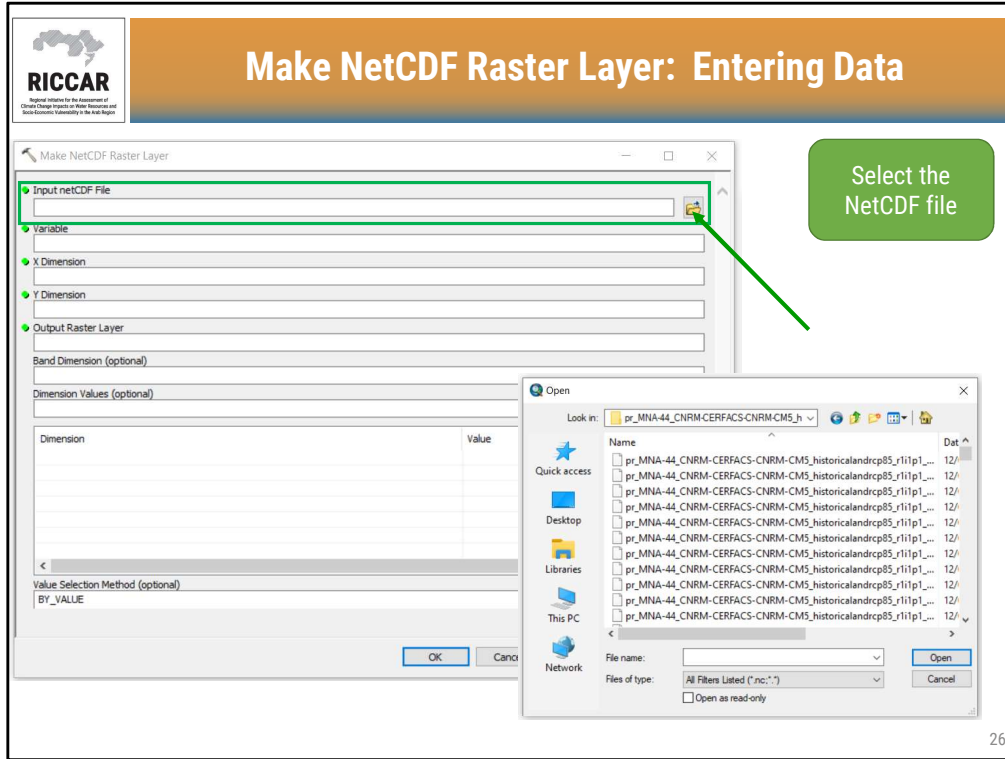
- دليل ريكار التدريبي حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل بيانات تغير المناخ القسم 3.2.



الأدوات المتعددة الأبعاد: إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF (الأدوات بالعربية)




الأدوات المتعددة الأبعاد: إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF (الأدوات بالفرنسية)



إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- حدد ملف NetCDF بالنقر على رمز المجلد واختر المجلد حيث قمت بحفظ ملفات NetCDF على جهاز الكمبيوتر الخاص بك.



Make NetCDF Raster Layer: Entering Data

Make NetCDF Raster Layer

Input netCDF File
E:\ISM-HIDA~1\DBSNET~1\PRECIP~1\RCP85(~1.4\ID\PR_MNA~1.5\PR.7627~1.NC

Variable
lat

X Dimension
rlon

Y Dimension
rlat

Output Raster Layer
lat_layer1

Band Dimension (optional)

Dimension Values (optional)

Dimension	Value

Value Selection Method (optional)
BY_VALUE

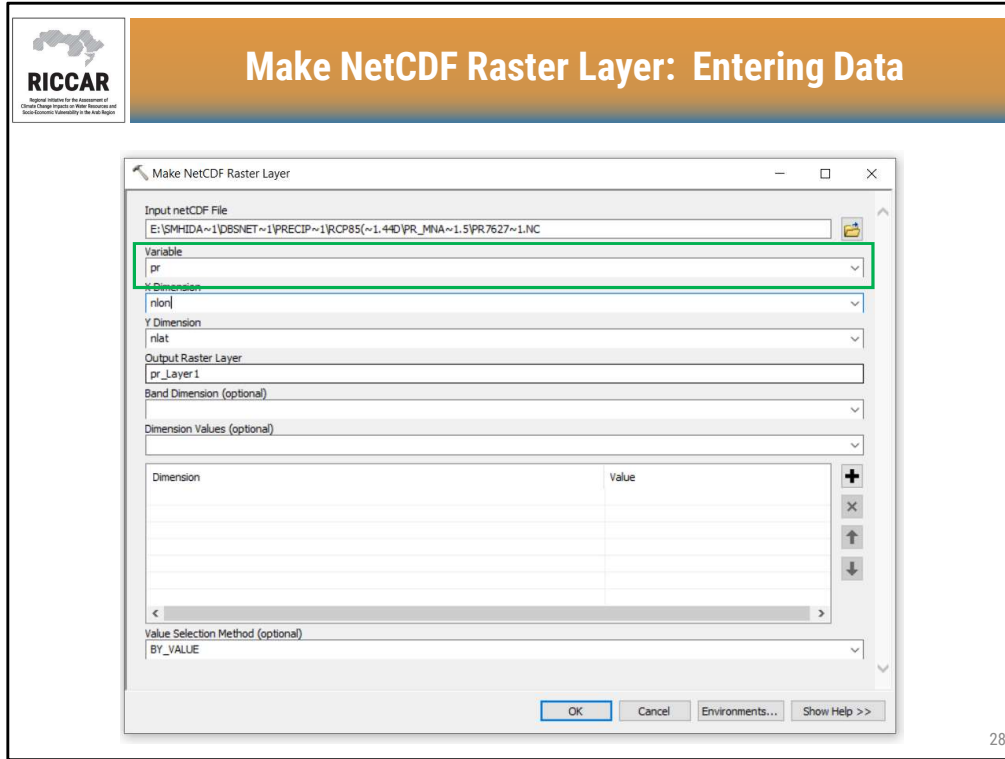
OK Cancel Environments... Show Help >>

Default entries
(must be manually changed)

27

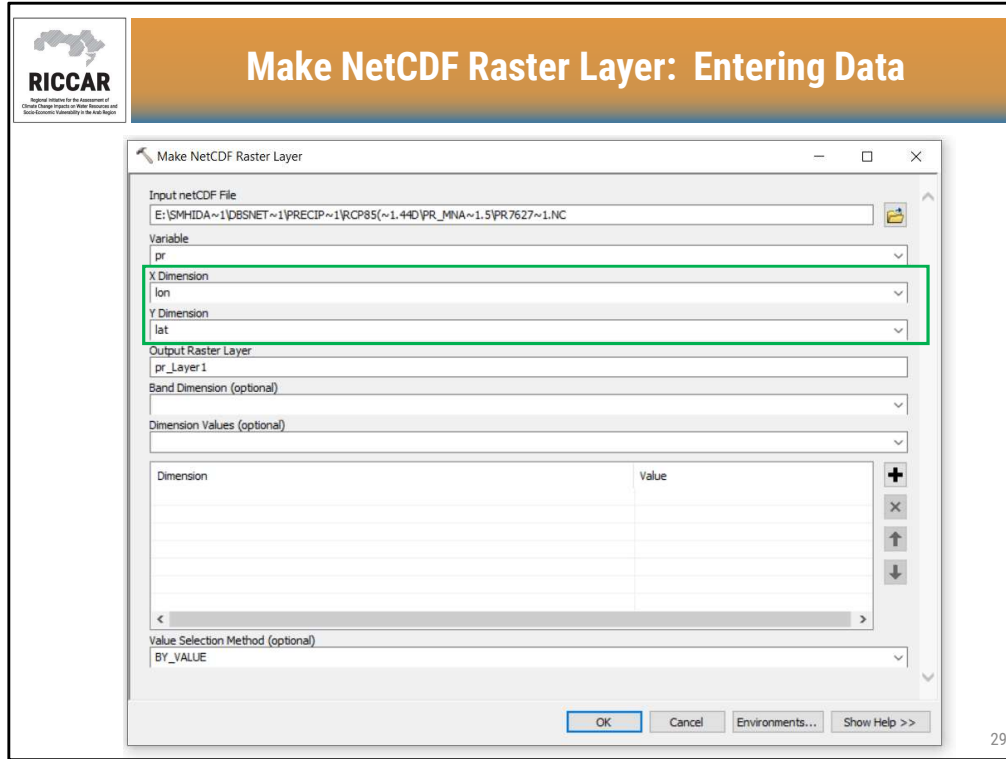
إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- الإدخالات الافتراضية (يجب تغييرها يدويًا)



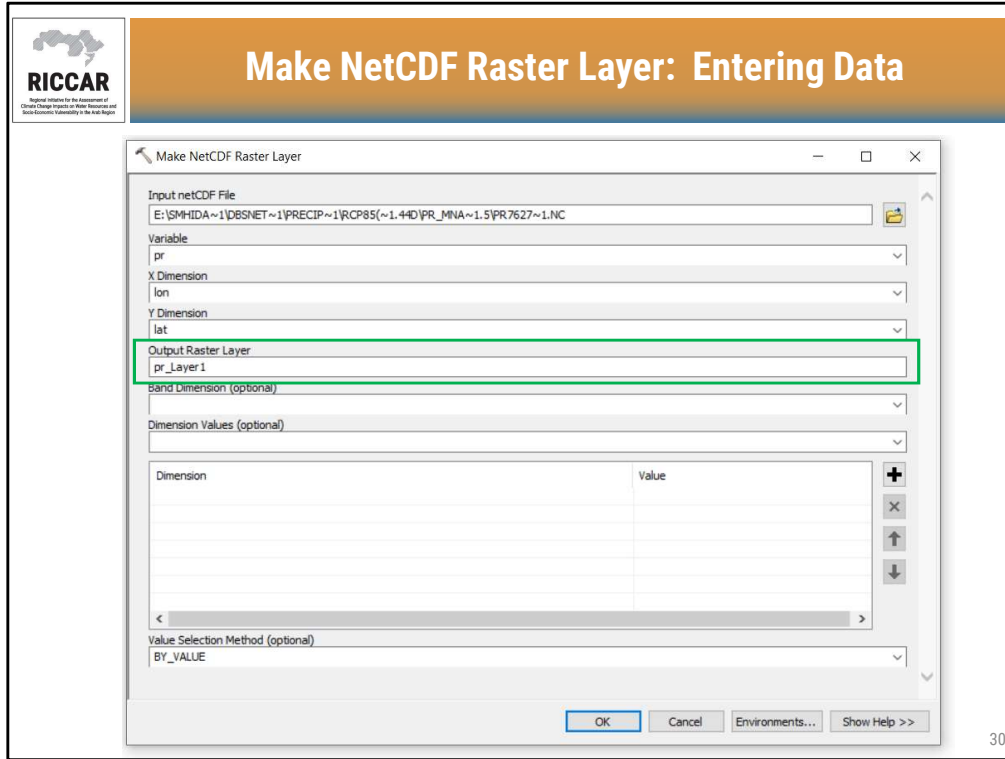
إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- بالنسبة إلى "المتغير" ، اختر اختصار للمتغير المناخي. في هذا المثال ، يتم تحديد "pr" للتساقطات. جميع اختصارات المتغيرات المناخية لبيانات ريكار موجودة في الشريحة 19 من هذه الوحدة.



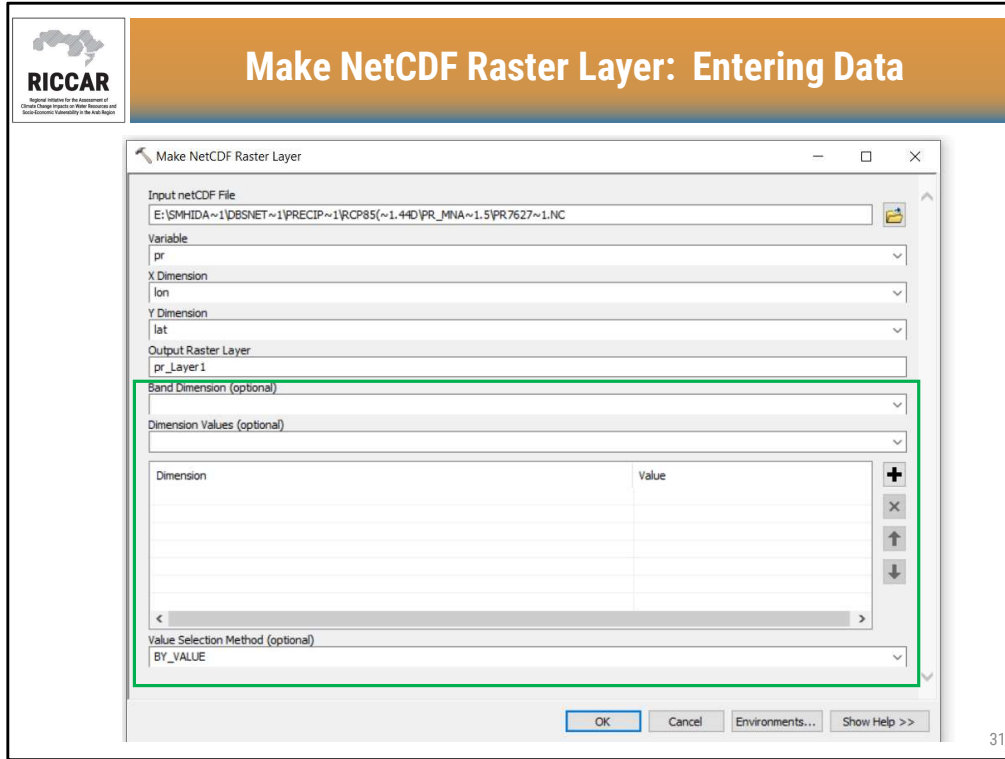
إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- بالنسبة إلى البعد "X" والبعد "Y"، اختر "lon" لخط الطول و "lat" لخط العرض ، على التوالي.
- ستتم مناقشة أبعاد lon و lat في الوحدة 3 من سلسلة الندوات.
- إذا تم استخدام lon و lat الافتراضيين ، فسيتم الإسناد الجغرافي (georeferencing) لطبقة البيانات النقطية الناتجة بشكل غير صحيح ولن تتطابق مع ملفات الأشكال ومجموعات بيانات GIS الأخرى.



إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- بالنسبة لـ "طبقة البيانات النقطية المخرجة" ، يمكن ترك الاسم الافتراضي كما هو أو حسب التعريف من قبل المستخدم.



إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF : إدخال البيانات

- القيود المتبقية اختيارية ولا تستخدم لبيانات ريكار وكذلك معظم مجموعات البيانات المناخية.
- بمجرد اكتمال جميع الإدخالات ، انقر "موافق".

Make NetCDF Raster Layer Result


Table Of Contents

Layers
<input checked="" type="checkbox"/> pr_Layer1
Value
High : 141.31
Low : 0

32

نتيجة إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF

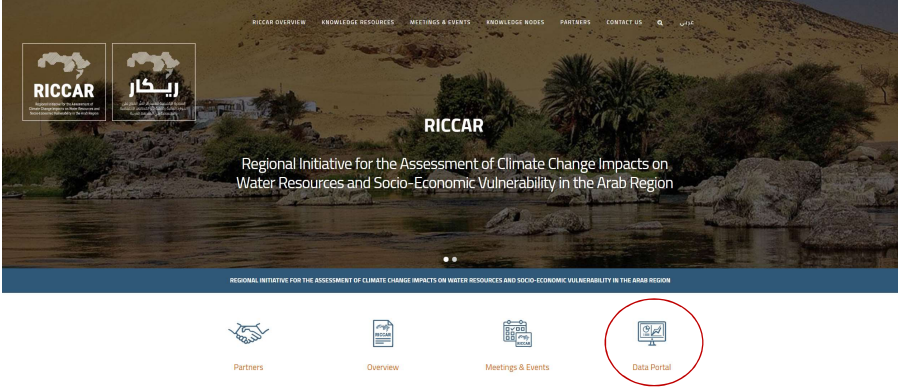
- ستكون النتيجة طبقة نقطية كما هو موضح .
- لاحظ أن نظام الألوان يتم تحديده تلقائيًا بواسطة ArcMap وقد يختلف عن إصدارات اللغات الأخرى.



RICCAR
Regional Initiative for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Notes on NetCDF Files

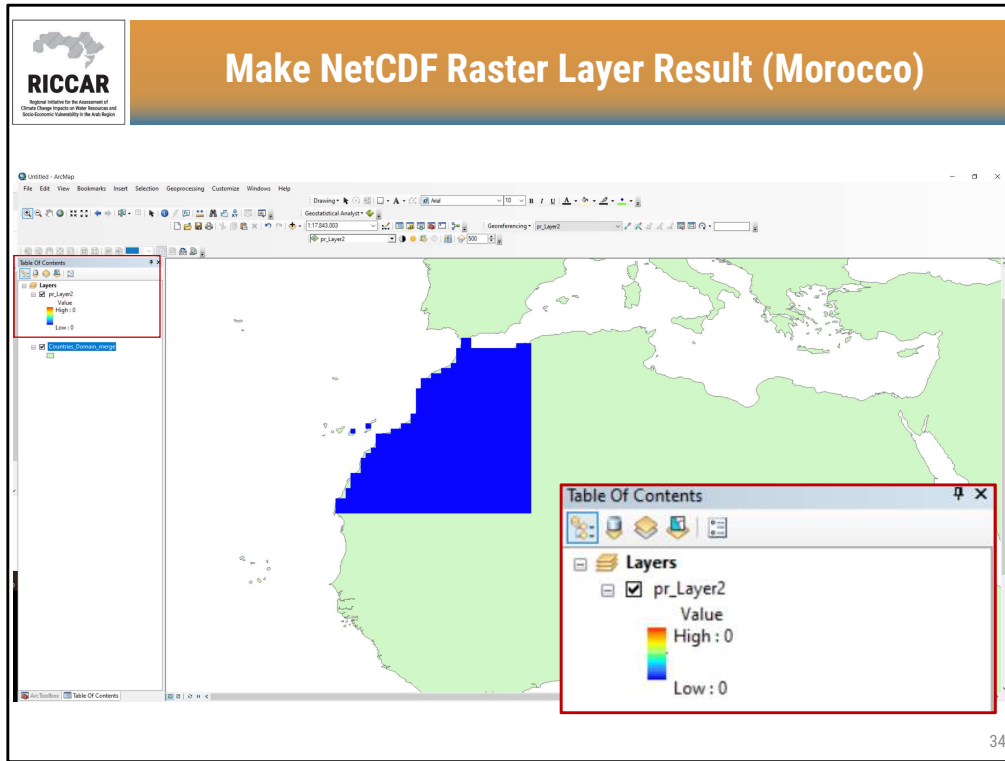
- NetCDF file provided to participants and available on Webinar series event website is an extracted file based on Morocco (to reduce file size)
- Complete NetCDF files are available from the RICCAR Regional Knowledge Hub data portal (www.riccar.org) or upon request



33


ملاحظات حول ملفات NetCDF

- ملف NetCDF المقدم للمشاركين والمتوفر على موقع الويب الخاص بسلسلة الندوات هو ملف مستخرج من المغرب (لتقليل حجم الملف) .
- تتوفر ملفات NetCDF كاملة من بوابة بيانات (www.riccar.org) أو عند الطلب .
- يتم الحصول على ملف NetCDF الخاص بالمغرب من ملف NetCDF لريكار وتم استخراجه باستخدام (CDO) مشغلي البيانات المناخية.
- ستتم مناقشة المزيد من المعلومات حول بوابة بيانات ريكار- المركز الإقليمي للمعرفة في الوحدة 5.



نتيجة إنشاء طبقة بيانات نقطية NetCDF (المغرب)

- يتم تضمين ملف النطاق العربي في الخلفية لإعطاء مرجع مكاني



Notes on NetCDF Raster Layers

- Each NetCDF file contains multiple "time slices"
 - Temperature and precipitation files have 365 time slices (one for each day of the year) except for leap years which have 366 time slices
 - Extreme climate indices have 150 time slices (one for each year 1951-2100)
- By default, the first time slice is shown in the raster layer
 - January 1 for temperature and precipitation data
 - 1951 for extreme climate indices

35

ملاحظات على طبقات البيانات النقطية لـ NetCDF

- يحتوي كل ملف من NetCDF على "سلاسل زمنية" متعددة
 - تحتوي ملفات درجة الحرارة والتساقطات على 365 شريحة زمنية (شريحة لكل يوم من أيام السنة) باستثناء السنوات الكبيسة التي تحتوي على 366 شريحة زمنية
 - تحتوي مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة على 150 شريحة زمنية (شريحة لكل سنة 1951 - 2100)
- بشكل افتراضي ، يتم عرض الشريحة الزمنية للمرة الأولى في طبقة البيانات النقطية
 - 1 كانون الثاني/يناير لبيانات درجة الحرارة والتساقطات
 - 1951 لمؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة

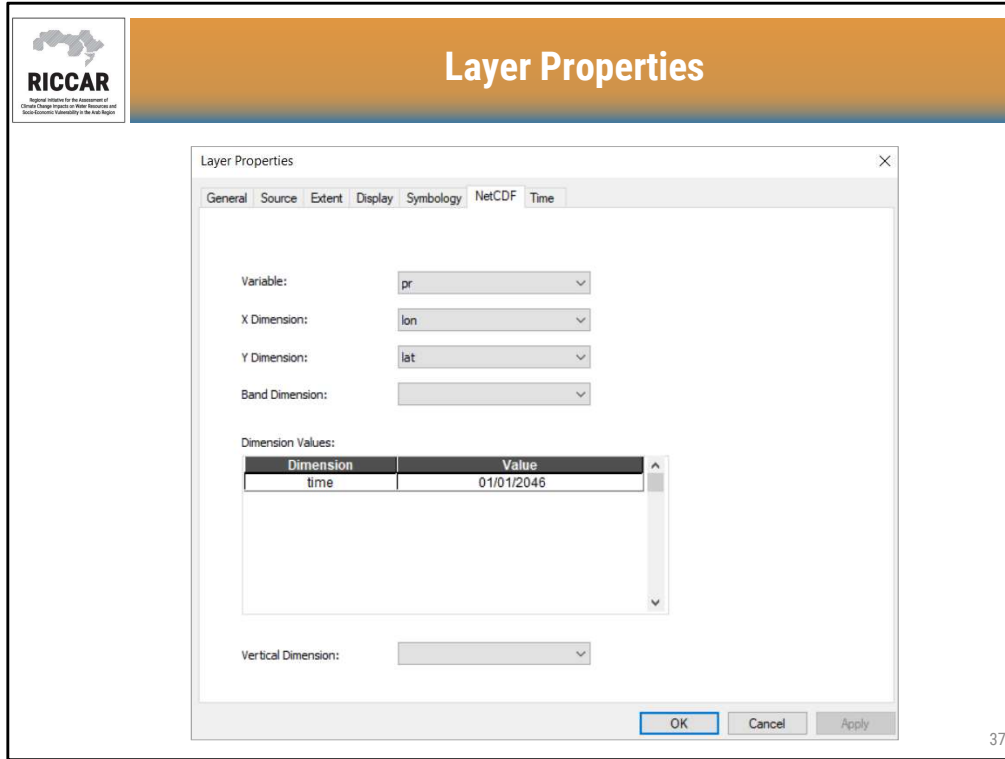
Select Other "Time Slices"

Right click on layer name in Table of Contents to display layer properties

36


اختيار "شرائح زمنية" أخرى

- انقر بزر الماوس الأيمن على اسم الطبقة في جدول المحتويات لعرض خصائص الطبقة



خصائص الطبقة

- تتوفر علامات تبويب متعددة تحت خصائص الطبقة. تم العثور على خصائص NetCDF في علامة التبويب "NetCDF"، بما في ذلك الشريحة الزمنية لطبقة البيانات النقطية الحالية (أي التاريخ ، السنة).



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Layer Properties (in Arabic)

خصائص الطبقة
✕

تمام
المصدر
نطاق
عرض
الرمزية
NetCDF
الوقت

▼
pr
مستوع:

▼
lon
البعد X:

▼
lat
البعد Y:

▼

نطاق البعد:

▼

قيم البعد:

القيمة	أبعاد
01/01/2046	time

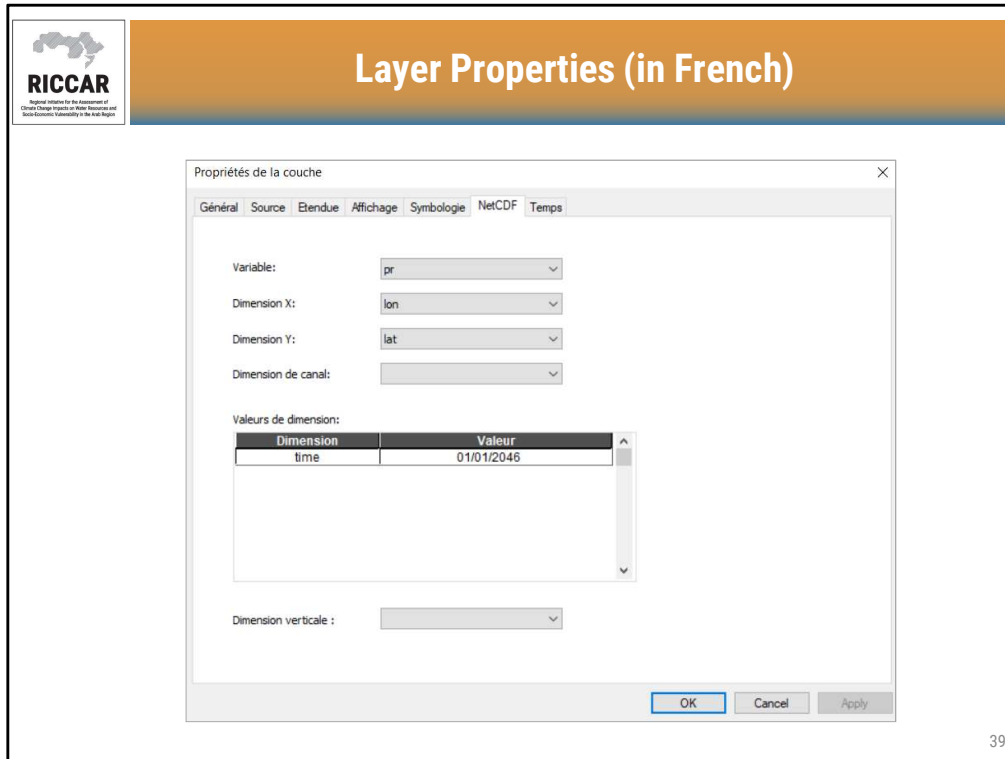
▼

أبعاد رأسية:

OK
Cancel
Apply


38

خصائص الطبقة (بالعربية)



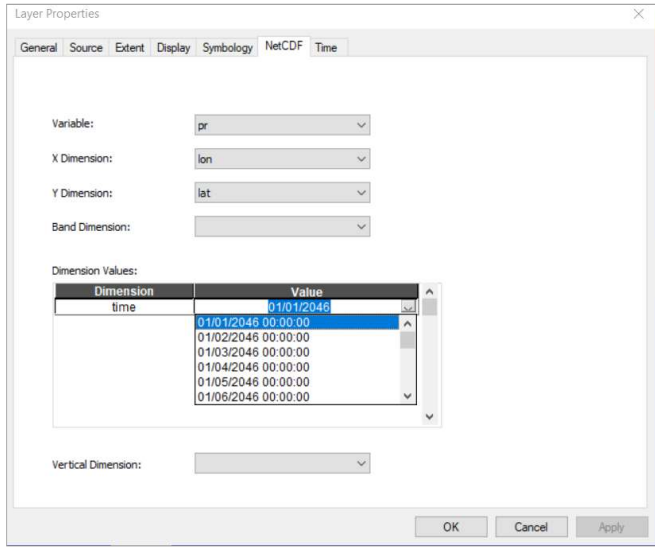
39

خصائص الطبقة (بالفرنسية)



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Layer Properties: Select Time Slice

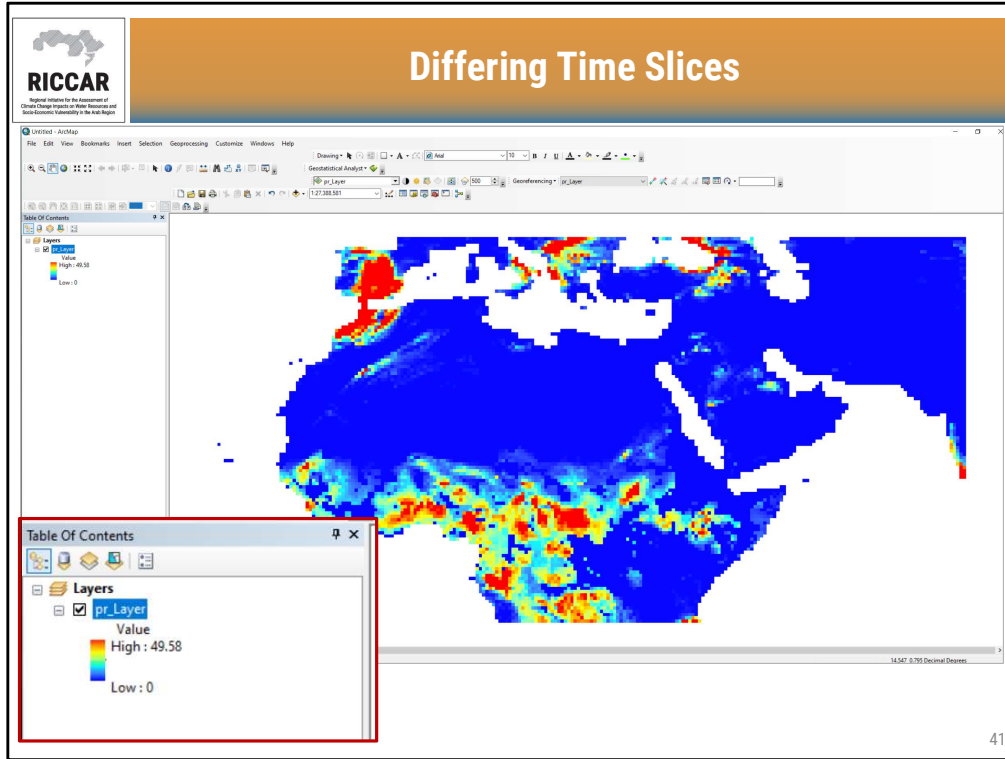


Select different dates using the dropdown box

40


خصائص الطبقة: تحديد الشريحة الزمنية

- حدد تواريخ مختلفة باستخدام مربع القائمة المنسدلة (dropdown box)
- لاحظ أن ArcMap قد يكون لها طرق مختلفة في عرض الشرائح الزمنية. قد يكون لدى المستخدمين شهر-يوم-سنة والزمن كما هو موضح. يتم عرض الزمن ولكن لا ينطبق في هذه الحالة لأنه لا توجد سوى قيمة في اليوم.
- قد يكون لدى بعض المستخدمين يوم-شهر-سنة ولا يظهر أي زمن. أيضًا، قد لا يتمكن المستخدمون الآخرون من استخدام المربع المنسدل (dropdown box) وقد يضطرون إلى إدخال تواريخ مختلفة يدويًا. قد يتطلب ذلك تجربة لتحديد ما إذا كانت التواريخ يتم إدخالها على أنها شهر - يوم - عام أو يوم - شهر - عام.



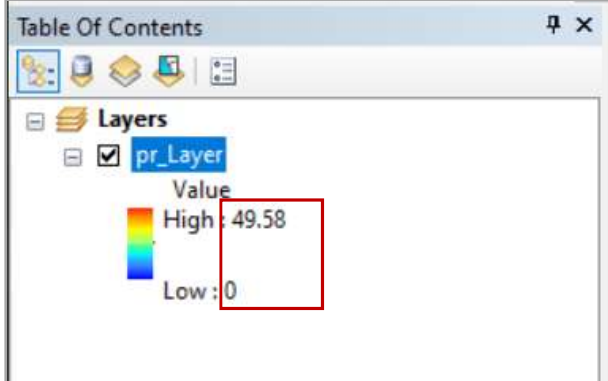
اختلاف الشرائح الزمنية

- بتحديد شرائح زمنية مختلفة، سيتم ضبط البيانات النقطية والقيم وفقاً لذلك. هذا المثل هو 10 حزيران/يونيو 2046



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Range of Values




The highest values for this time slice (10 June 2046) are 49.58 mm/day of precipitation and displayed in red

42

نطاق القيم

- أعلى قيم لهذه الشريحة الزمنية (10 حزيران/يونيو 2046) هي 49.58 ملم / يوم من التساقطات ويتم عرضها باللون الأحمر
- يجب على المستخدمين مراعاة الدقة الزمنية لملف NetCDF
- لأن ملفات ريكار NetCDF للتساقطات يومية ، تكون وحدات القياس ملم / يوم.



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Saving Raster Layer

- NetCDF raster layers are only in the computer temporary memory
- Raster layers can be saved by selecting "Save as Layer File" or by exporting data

Layers

- Copy
- Remove
- Open Attribute Table
- Joins and Relates
- Zoom To Layer
- Zoom To Make Visible
- Zoom To Raster Resolution
- Visible Scale Range
- Data
- Edit Features
- Save As Layer File...**
- Create
- Properties...

Save As Layer File
Save this layer as a file (saves the layer definition not the data)

Table Of Contents

- Copy
- Remove
- Open Attribute Table
- Joins and Relates
- Zoom To Layer
- Zoom To Make Visible
- Zoom To Raster Resolution
- Visible Scale Range
- Data
- Edit Features
- Save As Layer File...
- Create Layer Package...
- Properties...


- Repair Data Source...
- Export Data...**
- Add to Mosaic Datasets
- Make Permanent...
- View Item Description...

Export Data
Export raster data from this layer to the format of your choice. You can also choose other settings, such as the extent of data, the spatial reference, and cell size.

43

حفظ طبقة البيانات النقطية

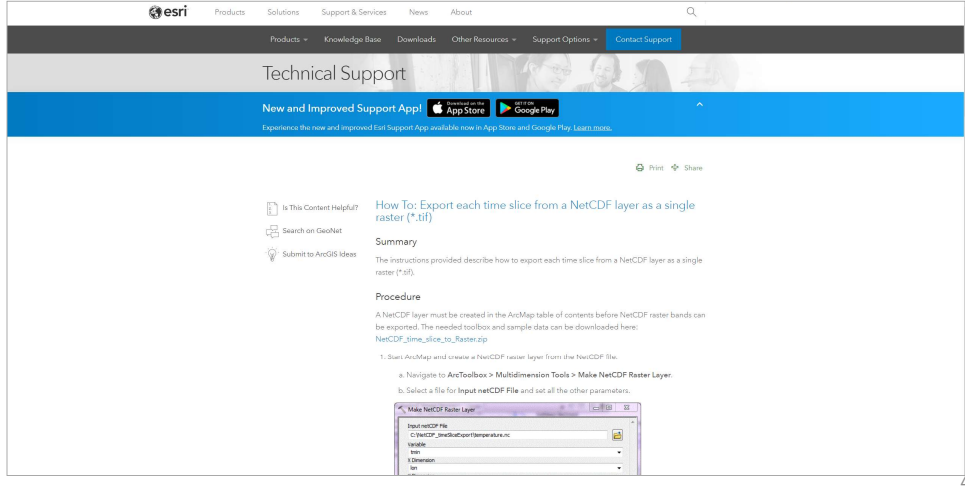
- توجد طبقات البيانات النقطية لـ NetCDF في ذاكرة الكمبيوتر المؤقتة فقط
- يمكن حفظ طبقات البيانات النقطية عن طريق تحديد "حفظ كملف طبقة" أو عن طريق تصدير البيانات (ستصدر "تصدير البيانات" شريحة الوقت النقطية المعروضة حالياً فقط).



RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

Extract Multiple Time Slices

- Users can automatically extract every time slice in the NetCDF file
- Instructions and tool download is available from the following website:
<https://support.esri.com/en/technical-article/000011318>




The screenshot shows the Esri Technical Support page for the article "How To: Export each time slice from a NetCDF layer as a single raster (*.tif)". The page includes a summary, a procedure section, and a screenshot of the "Make NetCDF Raster Layer" tool interface. The procedure steps are:

- Start ArcMap and create a NetCDF raster layer from the NetCDF file.
 - Navigate to ArcToolbox > Multidimension Tools > Make NetCDF Raster Layer.
 - Select a file for Input netCDF File and set all the other parameters.

استخراج شرائح زمنية متعددة

- يمكن للمستخدمين استخراج كل شريحة زمنية تلقائيًا في ملف NetCDF
- تتوفر التعليمات وتنزيل الأداة من الموقع التالي:
<https://support.esri.com/en/technical-article>
- دليل ريكار التدريبي حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل بيانات تغير المناخ القسم 3.2.2.



Extract Multiple Rasters based on Subareas of Interest

- Can use ArcMap Model Builder to automatically extract multiple rasters for a specified area (shapefile)
- Discussed in RICCAR Training Manual on the Use of GIS to Analyse Climate Change Data Section 3.2.3.

45

استخلاص العديد من البيانات النقطية بناءً على المناطق الفرعية ذات الاهتمام

- يمكن استخدام ArcMap منشئ النموذج (Modelbuilder) لاستخراج العديد من البيانات النقطية تلقائيًا لمنطقة محددة -ملف الشكل أي shapefile
- تمت مناقشة الموضوع في دليل ريكار التدريبي حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحليل بيانات تغير المناخ القسم 3.2.3
- سيتم مناقشة منشئ النموذج (Modelbuilder) في الوحدة 3.

Thank You

RICCAR
Regional Institute for the Assessment of
Climate Change Impacts on Water Resources and
Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region

ريكار
المعهد الإقليمي للتقييم في مجال المياه على
تأثيرات التغير المناخي على الموارد المائية
والاقتصاد في المنطقة العربية

Marlene Ann Tomasziewicz
Regional Advisor for Climate Change Analysis using GIS
Water Resources Section
Climate Change and Natural Resource Sustainability Cluster
UN Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA)
tomaszkiewicz@un.org
www.riccar.org

UNITED NATIONS
الأمم المتحدة
ESCWA

شكراً