

## Fichier lisezmoi sur "Données virtuelles de stations au Bénin de REMO"

Prof. Dr. H. Paeth

Il s'agit de simulations de scénarios avec des concentrations de gaz à effet de serre augmentant pour la période 1960-2050 et des changements d'utilisation des sols (CUS) supplémentaires à partir de 2001. Respectivement, trois simulations d'ensemble ayant des conditions initiales différentes sont à disposition. Dans la période 1960-2000, les augmentations/diminutions observées des gaz à effet de serre et des paramètres constants de couverture des sols en constituent la base. A partir de 2001, nous avons différencié entre un forçage fort (scénario A1b du GIEC, forts changements d'utilisation des sols conformément à la FAO) et un forçage légèrement plus faible (scénario B1 du GIEC, changements d'utilisation des sols légèrement affaiblis par rapport à la FAO).

A partir de données de REMO relatives aux maillons d'une grille, des données de stations virtuelles ont été générées, celles-ci correspondant exactement aux positions des stations de BDMET au Bénin. Voici une très courte description du générateur de temps pour la création des données virtuelles de stations:

Les précipitations ont été créées avec un algorithme se basant sur un « probability matching » courant dans le traitement de données satellitaires mais comprenant de plus un terme physique (effets de canalisation par l'orographie) et un terme stochastique (distribution aléatoire au sein d'un maillon de la grille de modèle). La température à 2 m est adaptée orographiquement (par l'adiabatique sèche ou de l'air humide saturé), l'humidité relative conformément à la température. Le vent est converti de 10 m à 1,7 m avec une équation différentielle de la théorie de la couche limite, celle-ci prenant également en compte des différences locales dans la rugosité orographique. Les autres variables (flux de chaleur du sol, radiation globale, température minimum/maximum) sont reprises 1 à 1 du maillon de grille de REMO correspondant.

Les données virtuelles de stations sont disponibles avec une résolution journalière pour la période 1960-2050 et sont déjà corrigées en considération des erreurs systématiques du modèle (relativement petites). Les fichiers correspondants ont la structure suivante:

stat\_VVV\_YYY1\_YYY2(c).dat9SE

avec:

VVV = Variable; Variables disponibles:

| Abréviation | Description                             | Unité            |
|-------------|---|------------------|
| pre         | Précipitations totales                  | mm/jour          |
| t2m         | Température à 2 mètres au-dessus du sol | °C               |
| rlh         | Humidité relative de l'air              | %                |
| win         | Vitesse du vent à 1,7 m                 | m/s              |
| qgl         | Radiation globale                       | W/m <sup>2</sup> |
| bws         | Flux de chaleur du sol                  | W/m <sup>2</sup> |
| tmn         | Température minimum journalière         | °C               |
| tmx         | Température maximum journalière         | °C               |

YYY1 = première année de la période (1960 ou 2001)

YYY2 = dernière année de la période (2000 ou 2050)

S = numéro du scénario (0 = uniquement CO2 1960-2000; 1= scénario A1, forts CUS 2001-2050; 2 = scénario B1, faibles CUS 2001-2050)

E = numéro de l'expérience (1, 2, 3 pour les trois simulations d'ensemble)

c = Indicateur pour les données corrigées, mais seulement pour les précipitations (les données originales sont également là, mais sans c) ; sinon toujours des noms de fichiers sans c

Si vous désirez une vue d'ensemble des stations, veuillez consulter la liste des stations de BDMET avec toutes les informations importantes sur les stations ou bien, veuillez regarder la distribution des stations sur la figure (voir ci-dessous).

Tous les fichiers ont une taille d'environ 1,7 GByte, un seul fichier a une taille de 20 ou bien 24 MByte):

Les données sont classées en colonnes suivant les 131 stations, l'ordre correspondant exactement aux stations dans le fichier bdmet\_kurzinfo.txt. La période des données se trouve dans le nom du fichier. Le

format est ASCII et est conçu de telle manière que l'on puisse ouvrir les fichiers directement dans Excel. Chaque ligne caractérise un jour et chaque colonne une station. Il n'y a pas de valeur manquante.

## Readme zu "Virtual station data in Benin from REMO"

Prof. Dr. H. Paeth

Es handelt sich um Szenarioläufe mit steigenden Treibhausgaskonzentrationen im Zeitfenster 1960-2050 und zusätzlichen Landnutzungsänderungen (LNA) ab 2001. Es stehen jeweils drei Ensemblesimulationen mit unterschiedlichen Anfangsbedingungen zur Verfügung. Im Zeitraum 1960-2000 werden die beobachteten Treibhausgasan/abstiege und konstante Landbedeckungsparameter zugrunde gelegt. Ab 2001 haben wir dann in ein starkes Forcing (A1b-Szenario des IPCC, starke Landnutzungsänderungen gemäß FAO) und ein leicht schwächeres Forcing (B1-Szenario des IPCC, leicht abgeschwächte Landnutzungsänderungen gg. FAO) unterschieden.

Aus den originalen gitterpunktsbezogenen REMO-Daten wurden virtuelle Stationsdaten generiert, die genau mit den Positionen der BDMET-Stationen in Benin übereinstimmen. Hier eine ganz kurze Beschreibung des Wettergenerators zur Erzeugung der virtuellen Stationsdaten:

Die Niederschläge sind mit einem Algorithmus erzeugt worden, der auf dem in der Satellitendatenauswertung üblichen probability matching beruht, aber darüber hinaus einen physikalischen Term (Kanalisationseffekte an der Orographie) und einen stochastischen Term (Zufallsverteilung innerhalb einer Modellgitterbox) enthält. Die 2m-Temperatur ist orographisch (trocken- oder feuchtadiabatisch) angepasst, die relative Feuchte entsprechend der Temperatur. Der Wind ist von 10m auf 1,7m umgerechnet mit einer Differenzialgleichung aus der Grenzschichttheorie, die auch lokale Unterschiede in der orographischen Rauigkeit berücksichtigt. Die übrigen Variablen (Bodenwärmestrom, Globalstrahlung, Minimum-/Maximumtemperatur) sind 1:1 aus der entsprechenden REMO-Gitterbox übernommen.

Die virtuellen Stationsdaten liegen in täglicher Auflösung und im Zeitfenster 1960-2050 vor und sind bereits im Hinblick auf den systematischen Modellfehler (relativ klein) korrigiert. Die entsprechenden Dateien haben folgende Struktur:

stat\_VVV\_YYY1\_YYY2(c).dat9SE

mit:

VVV = Variable; Vorhandene Variablen:

| Kürzel | Beschreibung                     | Einheit          |
|--------|----------------------------------|------------------|
| pre    | Gesamtniederschlag               | mm/Tag           |
| t2m    | Temperatur in 2 Meter über Grund | °C               |
| rlh    | relative Luftfeuchte             | %                |
| win    | Windgeschwindigkeit in 1,7 m     | m/s              |
| qgl    | Globalstrahlung                  | W/m <sup>2</sup> |
| bws    | Bodenwärmestrom                  | W/m <sup>2</sup> |
| tmn    | tägliche Minimumtemperatur       | °C               |
| tmx    | tägliche Maximumtemperatur       | °C               |

YYY1 = erstes Jahr des Zeitraumes (1960 oder 2001)

YYY2 = letztes Jahr des Zeitraumes (2000 oder 2050)

S = Szenari Nummer (0 = nur CO<sub>2</sub> 1960-2000; 1= A1-Szenario, starke LNA 2001-2050; 2 = B1-Szenario, schwache LNA 2001-2050)

E = Experimentnummer (1,2,3 für die drei Ensembleläufe)

c = Indikator für die korrigierten Daten, aber nur beim Niederschlag (die Originaldaten stehen da auch und zwar ohne c); ansonsten immer Dateinamen ohne c

Wer sich einen Überblick über die Stationen verschaffen möchte, konsultiert die Liste der bdmec-Stationen mit allen wichtigen Infos zu den Stationen oder schaut sich die Verteilung der Stationen in der Abbildung an (siehe unten)

Alle Dateien umfassen ca. 1,7 GByte, eine einzelne Datei 20 bzw. 24 MByte):

Die Daten sind spaltenweise sortiert nach den 131 Stationen, deren Reihenfolge exakt mit den Stationen in der Datei bdmet\_kurzinfo.liste übereinstimmt. Der Zeitraum der Daten steckt im Dateinamen. Das Format ist ASCII und so konzipiert, dass man die Dateien direkt mit Excel öffnen kann. Jede Zeile kennzeichnet einen Tag, jede Spalte eine Station. Fehlwerte gibt es nicht.

| Nr.  | Name          | Breite | Laenge | Hoehe   | Anz.W    | Anz.P    |
|------|---------------|--------|--------|---------|----------|----------|
| Nr.  | Nom           | Lat.   | Lon.   | Hauteur | Nombre W | Nombre P |
| D001 | KARIMAMA      | 12.067 | 3.183  | 180     | 6816     | 866      |
| D002 | MALANVILLE    | 11.867 | 3.400  | 160     | 21756    | 3097     |
| D003 | ALFAKOARA     | 11.450 | 3.067  | 282     | 11732    | 1964     |
| D004 | BANIKOARA     | 11.300 | 2.433  | 310     | 18112    | 3102     |
| D005 | KANDI         | 11.133 | 2.933  | 290     | 30198    | 6612     |
| D006 | PORGA         | 11.033 | 0.967  | 160     | 10475    | 1788     |
| D008 | SEGBANA       | 10.933 | 3.700  | 277     | 13449    | 2572     |
| D011 | KEROU         | 10.833 | 2.100  | 314     | 12596    | 2526     |
| D013 | TANGUIETA     | 10.617 | 1.267  | 225     | 23849    | 5428     |
| D019 | KOUANDE       | 10.333 | 1.683  | 442     | 25242    | 5449     |
| D020 | NATITINGOU    | 10.317 | 1.383  | 460     | 30198    | 8839     |
| D022 | KALALE        | 10.300 | 3.383  | 410     | 16606    | 3028     |
| D024 | BEMBEREKE     | 10.200 | 2.667  | 491     | 30048    | 6047     |
| D025 | BOUKOUMBE     | 10.167 | 1.100  | 247     | 26190    | 5564     |
| D026 | BIRNI         | 9.983  | 1.517  | 430     | 16091    | 3501     |
| D027 | INA           | 9.967  | 2.733  | 358     | 19553    | 4597     |
| D028 | NIKKI         | 9.933  | 3.200  | 402     | 28156    | 5291     |
| D030 | DJOUGOU       | 9.700  | 1.667  | 439     | 27800    | 6299     |
| D031 | SEMERE        | 9.550  | 1.367  | 386     | 7178     | 1670     |
| D032 | PARTAGO       | 9.533  | 1.900  | 397     | 10313    | 1984     |
| D033 | OKPARA        | 9.467  | 2.733  | 295     | 17002    | 3510     |
| D034 | PARAKOU       | 9.357  | 2.612  | 392     | 30190    | 7114     |
| D035 | PENESSOULOU   | 9.233  | 1.550  | 369     | 10991    | 2311     |
| D036 | BETEROU       | 9.200  | 2.267  | 252     | 17710    | 3753     |
| D037 | BASSILA       | 9.017  | 1.667  | 384     | 15199    | 3069     |
| D038 | TCHAOUROU     | 8.867  | 2.600  | 325     | 21815    | 5581     |
| D041 | TOUI          | 8.683  | 2.600  | 316     | 21242    | 4542     |
| D042 | OUESSE        | 8.500  | 2.383  | 233     | 14382    | 2758     |
| D043 | PIRA          | 8.650  | 1.717  | 315     | 12516    | 2699     |
| D044 | KOKORO        | 8.400  | 2.617  | 231     | 11857    | 2318     |
| D045 | BANTE         | 8.417  | 1.883  | 264     | 22306    | 4938     |
| D046 | AKLANKPA      | 8.217  | 2.017  | 193     | 9572     | 1641     |
| D047 | GOUKA         | 8.133  | 1.950  | 242     | 12223    | 2387     |
| D049 | SAVE          | 7.983  | 2.433  | 199     | 30081    | 7869     |
| D050 | SAVALOU       | 7.933  | 1.983  | 174     | 26198    | 5896     |
| D051 | DASSA-ZOUME   | 7.750  | 2.167  | 155     | 22439    | 4739     |
| D052 | TCHETTI       | 7.633  | 1.667  | 353     | 12346    | 2685     |
| D054 | AGOUNA        | 7.550  | 1.700  | 240     | 12075    | 2237     |
| D056 | KETOU         | 7.350  | 2.600  | 118     | 19122    | 3718     |
| D057 | ZAGNANADO     | 7.250  | 2.333  | 102     | 29684    | 5633     |
| D058 | ABOMEY        | 7.183  | 1.983  | 260     | 29510    | 6696     |
| D059 | BOHICON       | 7.167  | 2.067  | 166     | 23229    | 6475     |
| D060 | LONKLY        | 7.150  | 1.650  | 110     | 17207    | 3860     |
| D061 | BONOU         | 6.933  | 2.500  | 10      | 14154    | 2918     |
| D062 | POBE          | 6.933  | 2.667  | 129     | 29316    | 8564     |
| D063 | APLAHOUE      | 6.917  | 1.667  | 153     | 29419    | 5895     |
| D064 | TOFFO         | 6.833  | 2.050  | 60      | 17756    | 3586     |
| D065 | DOGBO-TOTA    | 6.750  | 1.783  | 70      | 17186    | 3574     |
| D066 | SAKETE        | 6.717  | 2.667  | 69      | 29996    | 6283     |
| D067 | NIAOULI       | 6.700  | 2.117  | 105     | 22585    | 5631     |
| D068 | ADJOHOUN      | 6.420  | 2.290  | 60      | 30169    | 5685     |
| D069 | ALLADA        | 6.650  | 2.133  | 92      | 27712    | 4966     |
| D070 | ATHIEME       | 6.567  | 1.667  | 11      | 20785    | 3995     |
| D071 | BOPA          | 6.567  | 1.967  | 50      | 29834    | 5033     |
| D072 | PORTO-NOVO    | 6.483  | 2.617  | 20      | 29626    | 6975     |
| D073 | OUIDAH-VILLE  | 6.367  | 2.000  | 10      | 29863    | 6121     |
| D074 | SEME          | 6.367  | 2.633  | 4       | 20578    | 4336     |
| D075 | COTONOU-AERO  | 6.350  | 2.383  | 4       | 18787    | 5274     |
| D076 | COTONOU-VILLE | 6.350  | 2.433  | 5       | 27037    | 6528     |
| D077 | GRAND-POPO    | 6.283  | 1.817  | 5       | 30041    | 4262     |
| D078 | COTONOU-PORT  | 6.350  | 2.383  | 0       | 11876    | 2482     |
| D079 | LOKOSSA       | 6.633  | 1.717  | 30      | 8194     | 1788     |
| D080 | OUANDO        | 6.550  | 2.617  | 22      | 6789     | 1507     |

|      |                 |        |       |     |      |      |
|------|-----------------|--------|-------|-----|------|------|
| D082 | SEKOU           | 6.617  | 2.233 | 72  | 3421 | 630  |
| D085 | SOAODOU         | 10.317 | 1.967 | 300 | 976  | 144  |
| D086 | DASSARI         | 10.783 | 1.133 | 230 | 409  | 104  |
| D088 | GUENE           | 11.717 | 3.267 | 204 | 278  | 36   |
| D601 | Ina             | 9.959  | 2.724 | 376 | 1379 | 430  |
| D602 | Fo-Boure        | 10.117 | 2.400 | 404 | 2136 | 600  |
| D603 | Tobre           | 10.200 | 2.135 | 330 | 1703 | 558  |
| D604 | Bori            | 9.744  | 2.444 | 307 | 1541 | 449  |
| D605 | Gori            | 9.757  | 2.551 | 322 | 1795 | 586  |
| D606 | Sonoumon        | 9.778  | 2.348 | 367 | 1183 | 408  |
| D607 | Bari            | 9.957  | 1.961 | 376 | 1400 | 439  |
| D608 | Tebou           | 9.955  | 1.862 | 381 | 1827 | 621  |
| D609 | Affon           | 9.749  | 2.095 | 315 | 1975 | 629  |
| D610 | Bonazuro        | 9.460  | 2.335 | 320 | 1965 | 400  |
| D611 | Donga           | 9.710  | 1.949 | 357 | 1818 | 577  |
| D612 | Wewe            | 9.384  | 2.117 | 328 | 1857 | 539  |
| D613 | Momongou        | 9.546  | 1.860 | 357 | 1538 | 489  |
| D614 | Adiangdia       | 9.422  | 1.982 | 410 | 1450 | 498  |
| D615 | Koko            | 9.067  | 2.358 | 262 | 1377 | 395  |
| D616 | Kopargo         | 9.839  | 1.550 | 469 | 1233 | 356  |
| D617 | Djoujou_C       | 9.691  | 1.661 | 422 | 1120 | 368  |
| D618 | Sakouna         | 9.357  | 1.888 | 407 | 1138 | 337  |
| D619 | Pelebina        | 9.475  | 1.639 | 414 | 1618 | 552  |
| D620 | Angaradebou     | 9.227  | 1.821 | 346 | 825  | 276  |
| D621 | Dogue           | 9.103  | 1.939 | 329 | 2165 | 695  |
| D622 | Sarmanga        | 9.218  | 1.775 | 372 | 1821 | 691  |
| D623 | Goubono         | 9.066  | 1.734 | 419 | 1462 | 528  |
| D624 | Penessoulou_C   | 9.233  | 1.550 | 390 | 1567 | 579  |
| D625 | Zoumboumbani    | 9.671  | 1.953 | 334 | 1624 | 559  |
| D626 | Daperefongou    | 9.738  | 1.927 | 348 | 1637 | 557  |
| D627 | Ananiga         | 9.716  | 1.909 | 350 | 1652 | 532  |
| D628 | Bombone         | 9.687  | 1.909 | 359 | 1615 | 566  |
| D629 | Gaouga          | 9.749  | 1.949 | 372 | 1890 | 634  |
| D630 | Akekerou        | 9.725  | 1.985 | 374 | 1712 | 585  |
| D631 | Adiangdia-est   | 9.415  | 1.993 | 401 | 216  | 91   |
| D632 | Adiangdia-ouest | 9.425  | 1.977 | 414 | 1354 | 393  |
| D633 | Birni_C         | 9.989  | 1.530 | 383 | 1252 | 368  |
| D634 | Bembereke_C     | 10.235 | 2.674 | 460 | 1233 | 336  |
| D635 | Biro            | 9.901  | 2.944 | 406 | 1314 | 368  |
| D636 | Parakou_C       | 9.350  | 2.600 | 359 | 1221 | 353  |
| D637 | INA1            | 9.960  | 2.724 | 376 | 476  | 205  |
| D638 | Beterou_C       | 9.191  | 2.273 | 265 | 987  | 299  |
| D639 | Kolokonde       | 9.880  | 1.775 | 404 | 999  | 301  |
| D640 | Babayaka        | 9.748  | 1.563 | 476 | 628  | 212  |
| D641 | Banikani        | 9.834  | 1.645 | 445 | 664  | 208  |
| D642 | Barienou        | 9.712  | 1.775 | 394 | 461  | 145  |
| D643 | Gangamou        | 9.847  | 1.851 | 388 | 536  | 142  |
| D644 | Gountia         | 9.780  | 1.823 | 366 | 667  | 205  |
| D645 | Koko-sika       | 9.774  | 1.925 | 370 | 647  | 336  |
| D646 | Nalohou_1       | 9.741  | 1.604 | 458 | 642  | 290  |
| D647 | Parakou_2       | 9.350  | 2.600 | 359 | 563  | 315  |
| D648 | Noumane         | 9.781  | 1.700 | 415 | 592  | 222  |
| D649 | Oualmora        | 9.847  | 1.752 | 415 | 666  | 208  |
| D650 | Djoujou_2       | 9.692  | 1.662 | 414 | 647  | 210  |
| D651 | Nalohou_2       | 9.749  | 1.599 | 476 | 609  | 213  |
| D692 | Wari-Marou      | 9.170  | 2.160 | 337 | 321  | 73   |
| D693 | Ouanou          | 9.020  | 2.050 | 320 | 366  | 84   |
| D694 | Manigri         | 8.980  | 1.720 | 387 | 323  | 81   |
| D695 | Igbere          | 8.990  | 1.960 | 322 | 327  | 164  |
| D696 | Dogue-IMPETUS   | 9.090  | 1.920 | 332 | 1031 | 232  |
| D697 | Adjimon         | 9.130  | 2.030 | 296 | 1079 | 417  |
| D698 | Kpaawa          | 9.160  | 2.050 | 313 | 971  | 197  |
| D699 | Bassila         | 9.010  | 1.670 | 404 | 1080 | 264  |
| D700 | Kokoubou        | 9.293  | 2.419 | 306 | 9803 | 1833 |
| D701 | Tchetou         | 9.156  | 1.584 | 415 | 2468 | 541  |
| D901 | ABOMEY-CAL      | 6.450  | 2.350 | 25  | 1283 | 230  |
| D905 | GUENE           | 11.717 | 3.217 | 233 | 4846 | 533  |
| D906 | N'DALI          | 9.850  | 2.710 | 378 | 1008 | 186  |

