

ATELIER TECHNIQUE MEKROU: 20- 23 Septembre 2017

MEKROU

Variabilité Climatique: Standard Precipitation Index (SPI)



(photo INE: Y.N'tcha M'Po)

La Mékrou

Qu'est-ce que c'est le SPI ?

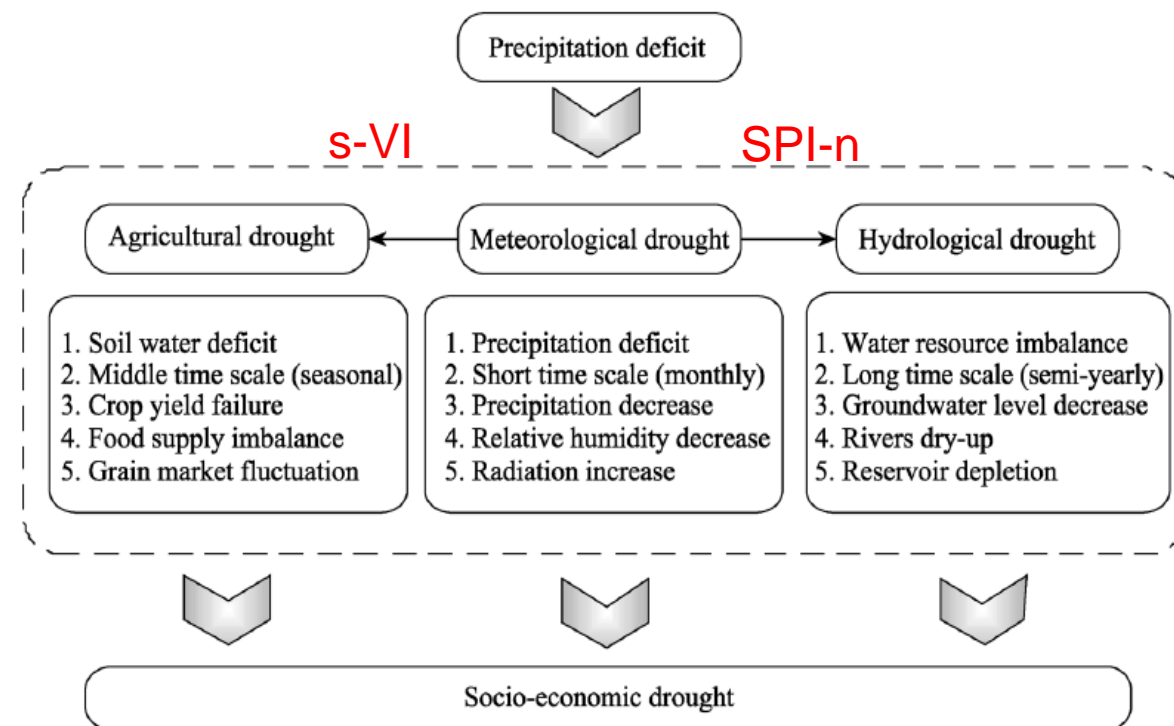
- L'indice normalisé de précipitation (Standardized Precipitation Index - SPI) est un indice de probabilité qui donne une représentation des anomalies de l'humidité et de la sécheresse;
- Il se base sur des données de précipitations mensuelles.
- Il peut être comparé à travers les régions climatiques nettement différentes.
- La normalisation du SPI permet à l'indice de déterminer la rareté d'une sécheresse actuelle.
- Il peut être créé pour des périodes différentes de 1 à 36 mois.

Pourquoi le SPI?

Détection des Sècheresses Météorologiques

Il peut être couplé avec d'autres indices afin d'évaluer les zones affectées par une anomalie de pluies et des sècheresse agricoles dans le bassin de la Mekrou :

Standardized Precipitation Index (SPI-n):

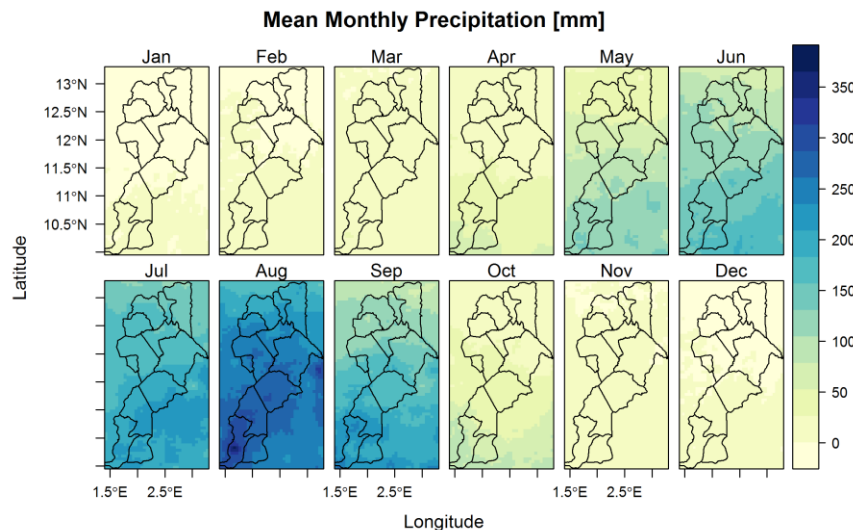


Drought transfer processes and interactions, Xianfeng L. et.al 2016

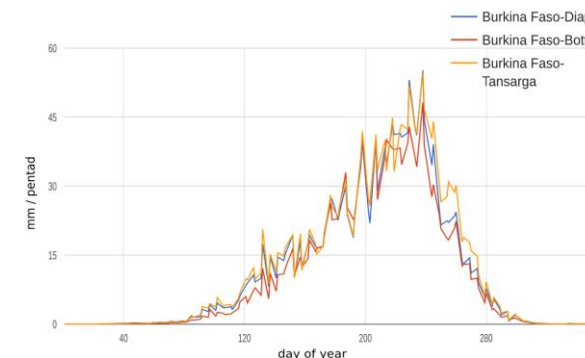
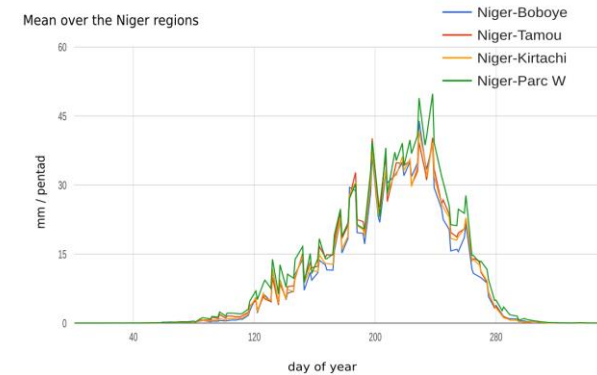
Compréhension des précipitations :

Avant de calculer les différents indices d'anomalies, il faut comprendre les caractéristiques et la dynamique des précipitations dans la zone d'étude. Les précipitations mensuelles moyennes, les précipitations annuelles, etc. ont été calculées pour l'ensemble de la zone ainsi que pour chaque unité administrative.

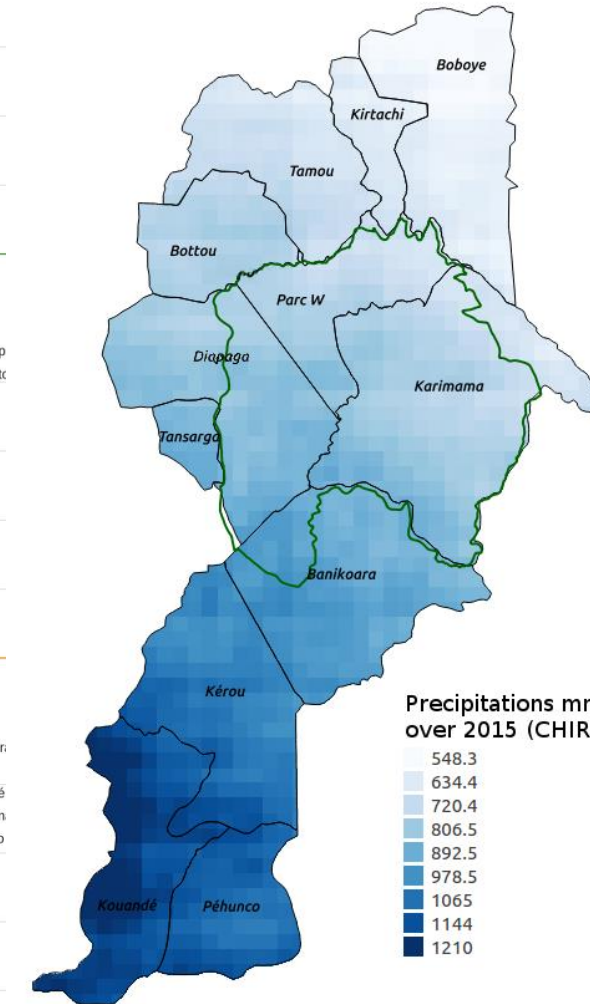
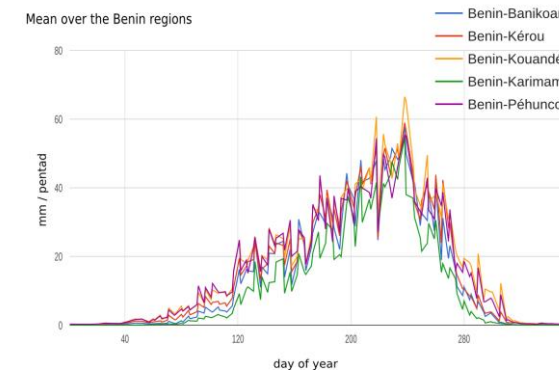
SPI est une mesure de la variabilité et aussi de l'écart par rapport d'un état « moyen ».



Precipitation mean by PENTAD for years from 2000 to 2016 - CHIRPS data



Precipitation mean by PENTAD for years from 2000 to 2016 - CHIRPS data





Détection du Standard Precipitation Index (SPI)

Le calcul de le SPI est un processus en trois étapes (G.S.-Canto et al. 2012, McKee et al., 1993) :

- 1) Une fonction de densité de probabilité paramétrique (PDF) à travers L-moments est ajustée à la distribution de fréquence des précipitations mensuelles ou de roulis du mois pour l'échelle de temps d'emplacement et d'accumulation d'intérêt.
 - Durée minimale des relevés de précipitations: 30 ans (McKee et al. 1993)
 - Distribution de probabilité, e.g. Pearson-III (Guttman 1999).
- 2) La période de référence, généralement 30 ans de temps mensuel précipitations échantillon est subdivisé en 12 échantillons : un par chaque mois de l'année. Ces données de référence, chaque échantillon est ajusté avec la distribution de Pearson-III pour chaque utilisant le « Imom » R paquet (<https://cran.r-project.org/web/packages/Imom/index.html>)
- 3) La probabilité cumulative subit une transformation inverse de la distribution normale avec une moyenne nulle et variance un. Cela donne le SPI en unités du nombre d'écarts à la moyenne.

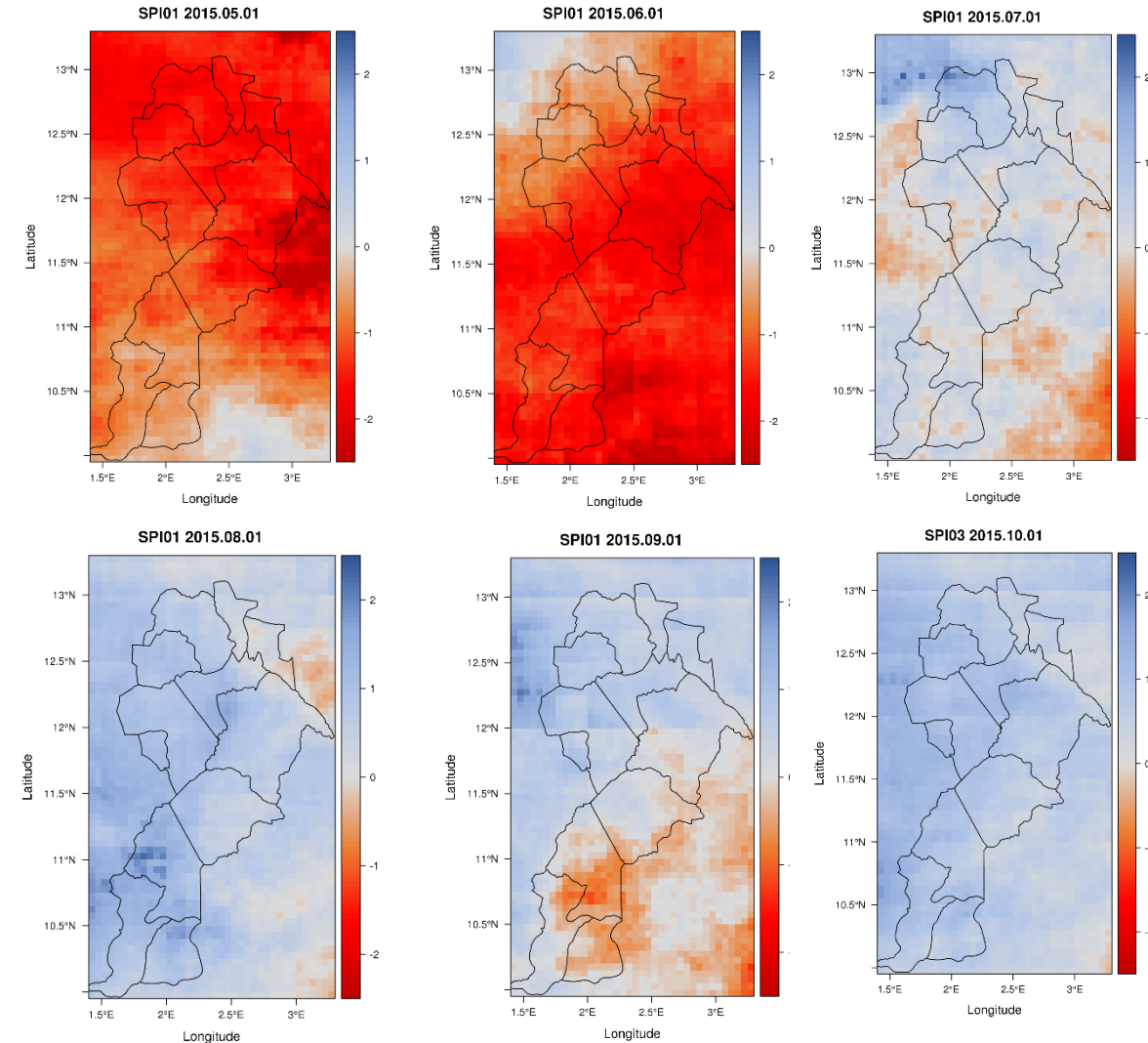
Le SPI est invariant dans le temps et l'espace, ce qui signifie que les SPIs de différentes zones climatiques et les périodes de l'année sont directement comparables.

Usage du Standardized Precipitation Index (SPI)

- SPI-n= Le Standardized Precipitation Index calcule l'anomalie de précipitation et qualifie le niveau de sécheresse météorologique. (McKee et al. 1993)
- Valeur SPI = standard déviation par rapport à la moyenne à long terme (distribution normale de la variable).

Le SPI peut être calculé pour différentes périodes (n = généralement de 1 à 36 mois) à l'aide de données d'entrée mensuelles.

SPI < -1 indique la sécheresse (plus la valeur est négative, plus est sévère la situation). SPI > 1 indique des conditions très humides.
SPI entre -1 et +1 indique une situation normale

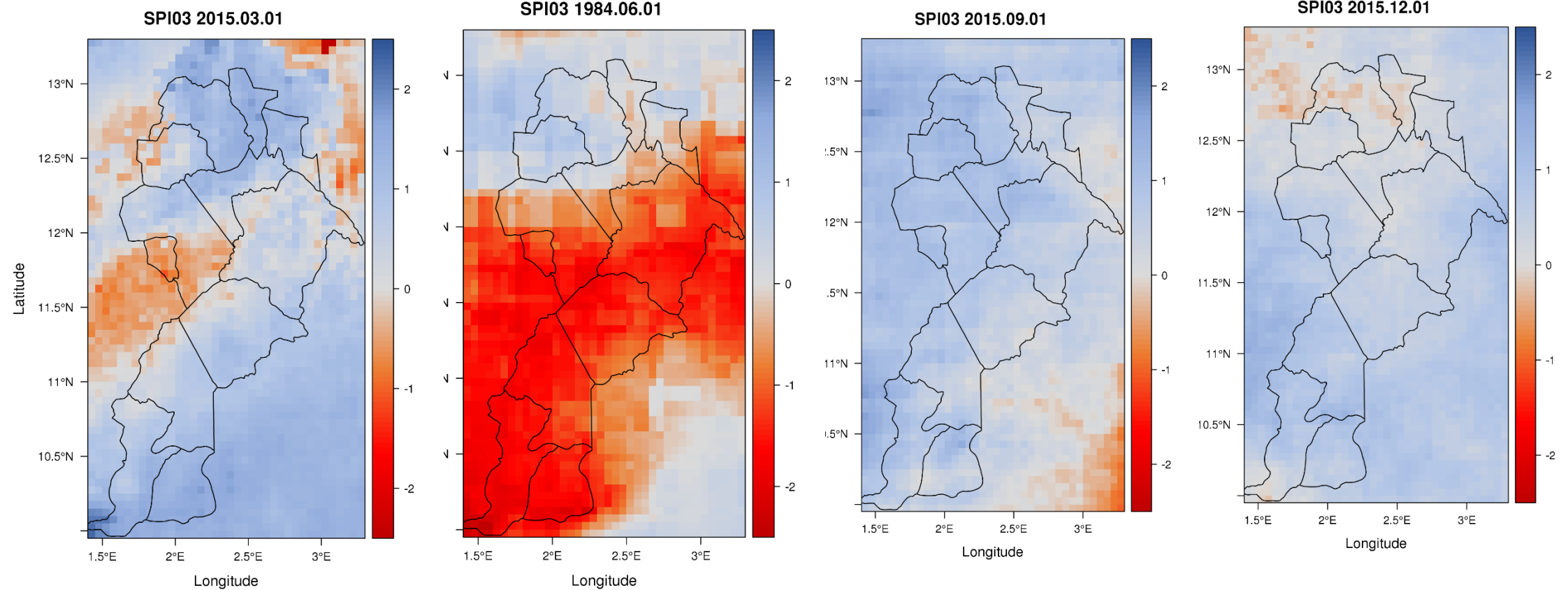


Jan-Fev-Mar

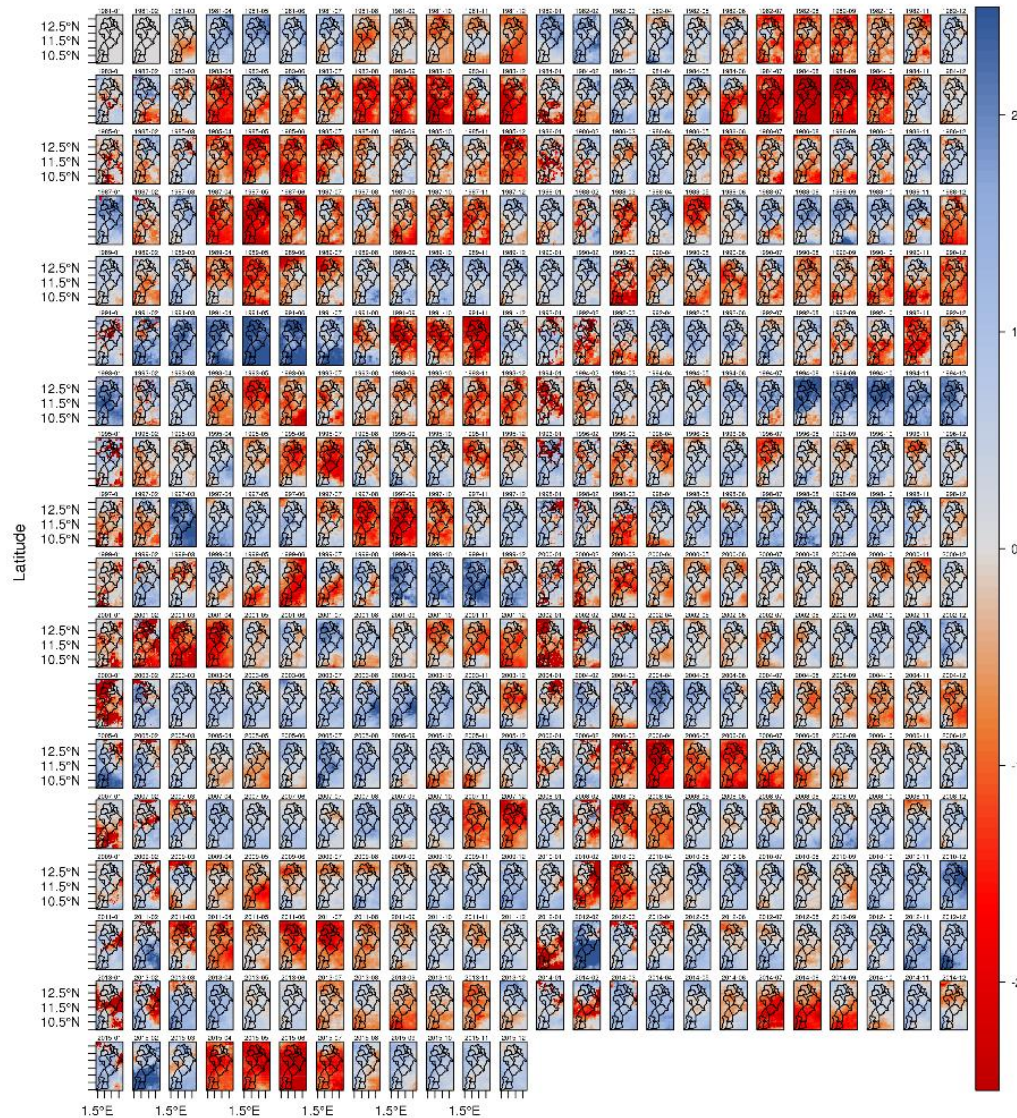
Avr-Mai-Juin

Juil-Aout-Sept

Oct-Nov-Dec



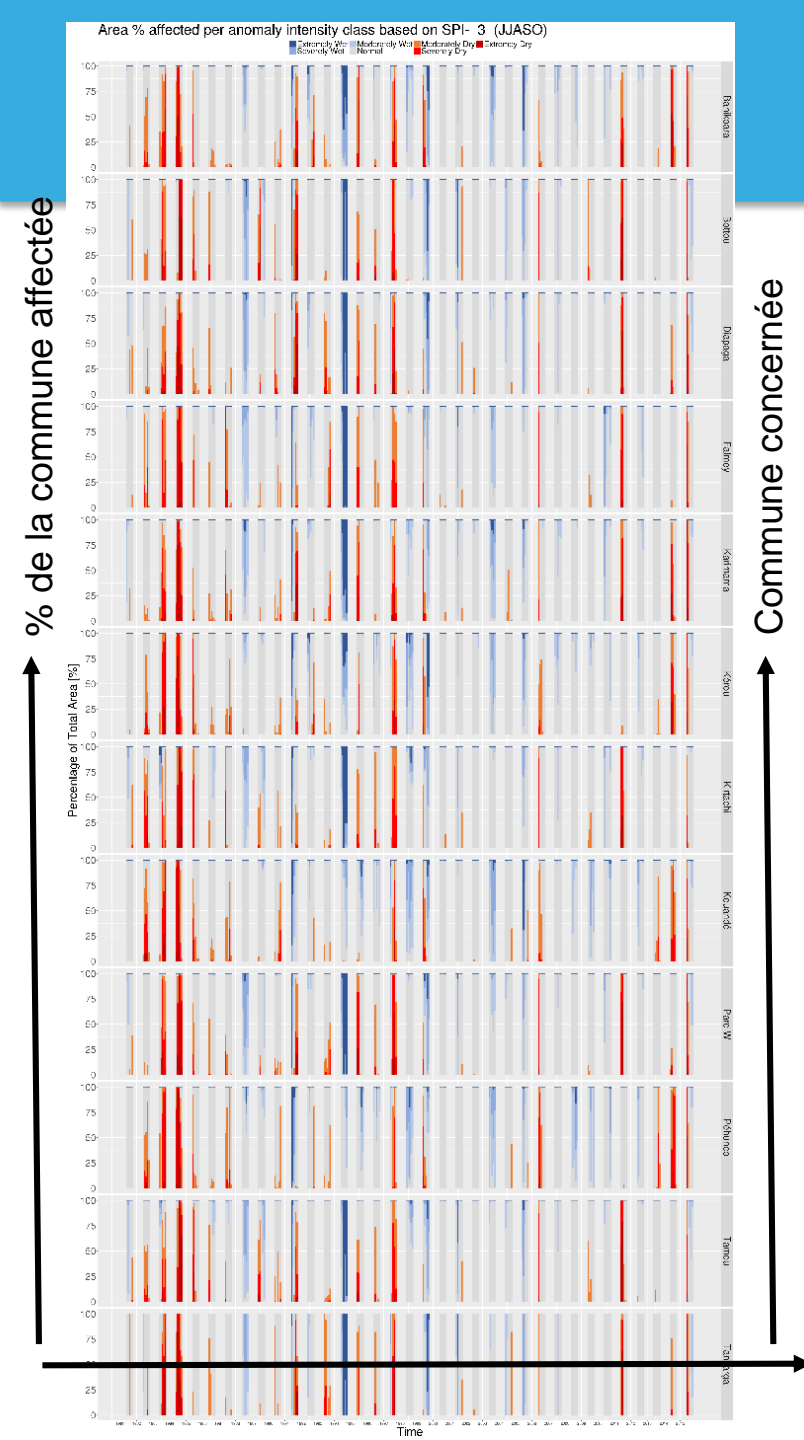
Summary Maps of SPI- 3



Un résumé de SPI
des cartes pour la
période d'analyse de
l'ensemble.

Classes d'intensité de l'anomalie basées sur SPI : McKee et al, 1995, Agnew et al 2000

| Wet/dry class | SPI values [McKee et al] | SPI values [Agnew et al] |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Extremely Dry | <-2 | <-1.64 |
| Severely Dry | $[-2,-1.5)$ | $[-1.64,-1.28)$ |
| Moderately Dry | $[-1.5,-1)$ | $[-1.28,-0.84)$ |
| Moderate | $[-1,1)$ | $[-0.84,0.84)$ |
| Moderately Wet | $[1,1.5)$ | $[0.84,1.28)$ |
| Severely Wet | $[1.5,2]$ | $[1.28,1.64]$ |
| Extremely Wet | >2 | >1.64 |



Ce graphique présente la sensibilité de chaque commune à des anomalies de précipitations (SPI3)

Catégorie SPI pour la période 1981-2015

Implémentation en E-Water

E-Water

Réglages Éditer tables Importer Aide

Hydrologie Agriculture Climat Socio-Économie Optimisation Bilan hydrique

Sélectionner configuration excann Enreg. changem. Restaurer Supprimer Enregistrer sous new_conf

Sélectionner Fichier C:\Users\cattlui\Desktop\E-Water\Input\Excess-Deficit\CHIF Parcourir

Source données climatiques

☒ Fichier NetCDF ☐ Base de données

| Table | Domaine | Variable | Unité | Date de début | Date de fin | Pas de temps |
|----------|----------------|----------|----------|---------------|-------------|--------------|
| chirps | Précipitations | variable | mm/month | 01/01/1981 | 01/12/2015 | Mensuel |
| prec_mon | Précipitations | variable | mm/month | 01/01/1981 | 01/12/2015 | Mensuel |
| precmax | Précipitations | variable | mm/day | 01/01/1981 | 01/01/2015 | Annuel |
| tmax | Température | variable | °C | 01/01/1981 | 31/03/2016 | Journalier |
| tmax_ann | Température | variable | °C | 01/01/1981 | 01/01/2015 | Annuel |

Rechercher

Domaine Pas de temps

Date de début 01-Jan -81 Shapefile d'entrée C:\Users\cattlui\Desktop\E-Water\Input\shapefile\ CHIRPS Prétraitement des entrées (Maximums Annuels/Mensuels)

Date de fin 31-Dec-15 Dossier de sortie C:\Users\cattlui\Desktop\aaa

Précipitations Température

Agrégation temporelle

☐ Max. mensuel (mm/jour)

☒ Cumul. mensuelle (mm/mois)

☐ Max. annuel (mm/jour)

Index

☐ Excès/déficit (mensuel) ☐ Période de retour

☐ Excès/déficit (annuel) ☒ SPI

Période de référence (SPI)

Année de début 1981 Échelle SPI 3

Année de fin 2010 Cat. SPI

Démarrer

Jan Avr Juil Oct

Fév Mai Août Nov

Mar Juin Sep Déc

Sél. tout Désél. tout

Distribution Pearson type III

Période de retour (ans)

☒ 2 ☒ 5 ☒ 10 Sél. tout

☒ 20 ☒ 50 Désél. tout

Diff. cent. (%)

☒ 5 ☒ 10 ☒ 15 Sél. tout

☒ 20 ☒ 30 ☒ 40 Désél. tout

Connexion localhost:postgres

Quitter

E-water interface pour SPI-n:
Input donnée: précipitations, shape file des régions administratives.

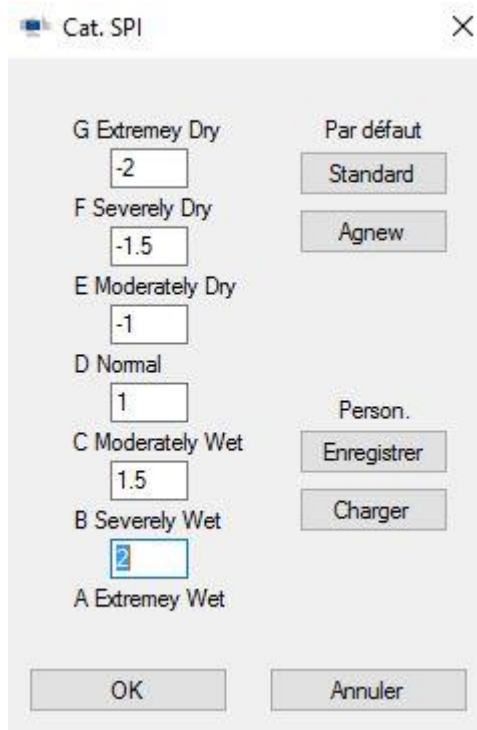
Selection des options:
dossier output

période de référence,
echelle de SPI (n) (e.g. 1,3,6,...),

mois utilisés pour la
classification de SPI-n et la
représentation des
percentages sur les surfaces
affectées des anomalies,

Distribution de probabilité
(e.g. Person-III),

Sélection des classes de anomalies:



The screenshot shows a dialog box titled 'Cat. SPI' with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains a list of seven categories on the left, each with a corresponding input field: 'G Extremey Dry' (value: -2), 'F Severely Dry' (value: -1.5), 'E Moderately Dry' (value: -1), 'D Normal' (value: 1), 'C Moderately Wet' (value: 1.5), 'B Severely Wet' (value: 2), and 'A Extremey Wet'. To the right of these categories are two columns of buttons. The first column, under the heading 'Par défaut', contains 'Standard' and 'Agnew'. The second column, under the heading 'Person.', contains 'Enregistrer' and 'Charger'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'OK' and 'Annuler'.

| Category | Value | Default | Personal |
|------------------|-------|----------|-------------|
| G Extremey Dry | -2 | Standard | |
| F Severely Dry | -1.5 | Agnew | |
| E Moderately Dry | -1 | | |
| D Normal | 1 | | |
| C Moderately Wet | 1.5 | | Enregistrer |
| B Severely Wet | 2 | | Charger |
| A Extremey Wet | | | |

Les utilisateurs peuvent sélectionner les limites des différentes classes du SPI-n manuellement ou, sélectionner les classes selon la définition de McKee 1995 (standard) ou celle de Agnew et al. 2000.

DOSSIER OUTPUT

- **tif**: il contient les cartes raster au format GEOTiff du SPI-n. Une carte pour chaque mois de la période simulée ;
- **png**: il contient les cartes raster SPI-n au format imagepng. Une carte pour chaque mois de la période simulée ;
- **shp**: Il contient les géométries pour chaque classe d'anomalie SPI. Ils contiennent également le pourcentage de temps vs zone affectée pour chaque zone administrative
- **Comma Separated Value (CSV) file**: valeurs de % de surface des communes affectées : les mêmes données que dans la table du shapefile. (*spi_cat_percentage_area.csv*)
- **Fiches synthétiques** : visualisations de données résumées dans le dossier output SPI.

