

**RAPPORT SUR LES CONTRATS DE
L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE**

Les travaux décrits dans ce document ont été réalisés dans le cadre d'un contrat de l'ESA.
La responsabilité du contenu incombe à l'auteur ou à l'organisation qui l'a préparé.



WASCIA - INDICES DE STRESS HYDRIQUE ET CLIMATIQUE POUR L'AFRIQUE

Manuel utilisateur - version française

Référence WaSCIA.TN.025

Publié/révisé 1.1

Date 10/10/2024

Préparé par	Approuvé par
S. Burgan (TPZ UK) G. Schumann (RSS-Hydro) E. Turner (TPZ UK)	E. Biescas - Chef de projet WaSCIA (TPZ UK)

JOURNAL DES MODIFICATIONS

Raison du changement	Enjeu	Révision	Date	Page(s) et paragraphe(s) concerné(s)
Version initiale	1	0	06/09/2024	Tous
Commentaires de l'ESA	1	1	10/10/2024	Section 2.1, référence à la plateforme Dunia

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction.....	9
1.1	Objet du document.....	9
1.2	Contenu du document.....	9
1.3	Références.....	10
1.3.1	Documents applicables.....	10
1.3.2	Documents de référence	10
1.4	Acronymes et termes	10
2	Introduction.....	12
2.1	WASDI	12
2.1.1	Accès WASDI	13
2.1.2	Créer un compte WASDI	14
2.1.3	S'orienter dans WASDI.....	15
2.1.4	Espaces de travail WASDI.....	16
2.1.5	Accéder aux applications WaSCIA	17
3	Application HydroSENS-SWS.....	19
3.1	Ouverture de l'application.....	19
3.2	Sélection des paramètres	20
3.3	Suivi de l'état d'avancement de la demande	23
3.4	Conventions d'appellation	24
3.5	Affichage des résultats.....	25
3.6	Télécharger les résultats.....	26
3.7	Effectuer une nouvelle réduction d'échelle (optionnel)	27
3.7.1	Nettoyez votre espace de travail	27
3.7.2	Exécuter l'application.....	27
4	Application des indicateurs climatiques	29
4.1	Ouverture de l'application.....	32
4.2	Exécution de l'application.....	33
4.3	Suivi de l'état d'avancement de la demande	34

4.4	Examen des résultats de l'application	35
5	Outil de traçage de graphiques.....	37
5.1	Accéder au Jupyter Notebook.....	37
5.2	L'utilisation des indices climatiques - outil de traçage simple.....	40
6	Outil d'alerte de dépassement des seuils	47
6.1	Accéder au Jupyter Notebook.....	48
6.2	Exécution du carnet de notes du seuil d'alerte.....	51
7	Exemple d'analyse sur un site au Sénégal	57
7.1	Application des indices climatiques.....	57
7.2	Application HydroSENS-SWS.....	58
8	Problèmes et bugs courants	60
8.1	Application HydroSENS-SWS.....	60
8.2	Indices climatiques Cahier de traçage simple	61

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1. En utilisant le navigateur de votre choix, recherchez "wasdi".	13
Figure 2-2. Sélectionnez le lien correspondant à wasdi.net.	14
Figure 2-3. Emplacement du bouton d'inscription (en haut) et du formulaire d'inscription à la WASDI.	15
Figure 2-4. Catalogue des applications disponibles sur WASDI (jusqu'en août 2024).	16
Figure 2-5. Panneau de navigation sur WASDI.	16
Figure 2-6. Accès à l'espace de travail WASDI.	17
Figure 2-7. Accès aux applications WaSCIA par le moteur de recherche WASDI.	18
Figure 3-1. Accès à l'application wascia_hydrosens-sws.	19
Figure 3-2. Interface de l'application wascia_hydrosens-sws.	21
Figure 3-3. Onglet "Downscaling parameters" dans wascia_hydrosens-sws.	22
Figure 3-4. Exemple de sélection de paramètres par l'application wascia_hydrosens-sws pour une étude de cas de décembre 2022, dans le sud du Sénégal.	22
Figure 3-5. La sortie sera affichée en double-cliquant sur ce fichier.	25
Figure 3-6. Exemples d'outils de visualisation disponibles pour afficher les données générées par wascia_hydrosens-sws.	26
Figure 3-7. Sélection des données et bouton de téléchargement pour télécharger les données.	26
Figure 3-8. Comment nettoyer votre espace de travail.	27
Figure 4-1. Ouverture de l'application wascia_processor_climate_indicators.	33
Figure 4-2. Étapes d'exécution de l'application wascia_processor_climate_indicators.	34
Figure 4-3. Suivi de la progression de l'application wascia_processor_climate_indicators.	35
Figure 4-4. Exemple d'espace de travail avec quelques indices climatiques calculés.	36
Figure 5-1. Téléchargez le carnet de notes pour le tracé simple des indices climatiques à partir de la page Publications du site web WaSCIA.	38
Figure 5-2. Emplacement du bouton Notebook dans WASDI.	38
Figure 5-3. Les alertes qui s'affichent lorsque l'on clique sur le carnet de notes dans l'espace de travail.	39
Figure 5-4. Emplacement de l'icône nécessaire au téléchargement d'un carnet de notes.	39

Figure 5-5. Présentation du carnet Jupyter une fois que les carnets ont été téléchargés et que le script Climate Indices Simple Plotting a été sélectionné.....	40
Figure 5-6. Emplacement de l'icône nécessaire à l'exécution de chaque cellule du carnet.	40
Figure 5-7. Cellules qui doivent être exécutées pour installer les bibliothèques requises.	41
Figure 5-8. Emplacement des exigences d'entrée de l'utilisateur énoncées à l'étape 3, sélection des indices climatiques pour l'analyse.	42
Figure 5-9. Types de graphiques disponibles dans le carnet (image du haut) et instructions fournies pour chaque type (image du bas).	44
Figure 5-10. Exemple de tracé de séries temporelles pour le CDD pour la période 1981-01-01 à 2024-08-14 pour l'ensemble du Sénégal.....	45
Figure 5-11. Exemple de tracé de carte pour les précipitations totales (TP) pour la période 2022-06-01 à 2023-06-1 pour l'ensemble du Sénégal.	45
Figure 5-12. Possibilité de sélectionner deux indices climatiques à analyser sur les mêmes parcelles.....	46
Figure 6-1. Téléchargez le cahier d'alerte sur les seuils à partir de l'onglet applications sur le site web WaSCIA.....	48
Figure 6-2. Emplacement de l'onglet Notebook.....	49
Figure 6-3. Alertes qui s'affichent lorsque l'on clique sur Carnet de notes dans l'espace de travail.....	49
Figure 6-4. Fenêtre Jupyter Notebook et bouton pour télécharger un Notebook.	50
Figure 6-5. Disposition du carnet Jupyter une fois que le carnet du seuil d'alerte a été téléchargé.	50
Figure 6-6. Emplacement de l'icône nécessaire à l'exécution de chaque cellule du carnet.	51
Figure 6-7. Cellules qui doivent être exécutées pour installer les libraires nécessaires.	52
Figure 6-8. Sélection des indices climatiques pour l'analyse.	53
Figure 6-9. Sélection de la zone d'intérêt pour l'analyse.	53
Figure 6-10. Sélection de la période d'intérêt.	54
Figure 6-11. Options disponibles pour définir le seuil de cette analyse.....	54
Figure 6-12. Tracé du seuil d'alerte.....	55
Figure 6-13. Description du tracé de l'avertissement de seuil.	56

Figure 7-1. Précipitations journalières maximales entre le 11 décembre 2022 et le 17 décembre 2022.	57
Figure 7-2. Températures maximales entre le 11 décembre 2022 et le 17 décembre 2022.	58
Figure 7-3. Exemples de résultats de l'application wascia_hydrosens-sws. En haut au centre - Lieu de l'analyse. Au milieu (à gauche) - évapotranspiration déc 2022, (à droite) humidité du sol déc 2022. En bas (à gauche) - évapotranspiration Jan 2023, (à droite) humidité du sol Jan 2023.	59
Figure 8-1. Problème d'affichage courant.	60
Figure 8-2. Message d'alerte affiché à la suite de la sélection d'une zone non valide. .	60
Figure 8-3. Entrées utilisateur nécessaires pour les graphiques des indices climatiques.	62
Figure 8-4. Format d'entrée correct pour les dates de début et de fin (AAAA-MM-JJ) ..	62
Figure 8-5. Format d'entrée correct pour les coordonnées de la boîte englobante (les points décimaux ont été utilisés)	63
Figure 8-6. Erreur de tracé reçue lorsque des virgules sont utilisées dans les coordonnées de la boîte englobante.....	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4-1. Indicateurs climatiques calculés à partir des données ERA5-Land.....	29
---	----

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document est le livrable D11 pour le projet ESA Water Stress and Climate Indices for Africa (**WaSCIA**). Il s'agit de la version française du manuel de l'utilisateur pour les outils développés dans le cadre du projet. Ce document est accessible au public.

1.2 CONTENU DU DOCUMENT

Après cette introduction, le document se présente comme suit :

La section 2 présente une introduction

La section 3 présente l'application HydroSENS-SWS

La section 4 présente l'application des indicateurs climatiques

La section 5 présente les indices climatiques Simple Plotting Jupyter Notebook

La section 6 présente le carnet d'alerte sur les seuils

La section 7 présente un exemple d'utilisation des applications WaSCIA.

La section 8 présente les problèmes et les bugs courants

1.3 RÉFÉRENCES

1.3.1 Documents applicables

Les documents applicables suivants sont ceux qui sont mentionnés dans le contrat ou approuvés par l'Agence. Ils sont référencés dans le présent document sous la forme [AD n.] :

AD	Titre	Version / Date
AD 1.	Appel d'offres - ESA Express Procurement [Plus] - [EXPRO+] - EO AFRICA - NATIONAL INCUBATORS EXPRO+	1.0 26/10/2021
AD 2.	KPT91865-AO11039-Proposal-EOAFRICA-R1r0.pdf	1.0 18/02/2022
AD 3.	WASCIA-KO-Minutes_1.0.pdf	1.0 07/10/2022

1.3.2 Documents de référence

Les documents de référence suivants sont ceux qui sont cités dans le présent document. Ils sont référencés dans ce document sous la forme [RD n.]. Ce ne sont pas des documents applicables.

RD	Titre / source	Version / Date
RD 1.	Mohamed, H. A., Clark, J. A., & Ong, C. K. (1988). Genotypic Differences in the Temperature Responses of Tropical Crops. Journal of Experimental Botany, 39(8), 1121-1128. https://doi.org/10.1093/jxb/39.8.1121	1988

1.4 ACRONYMES ET TERMES

Les acronymes et termes suivants sont utilisés dans le document et ont la signification indiquée.

Acronyme / Terme	Définition
API	Interface de programmation d'applications
DGPRES	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DIAS	Système d'architecture d'innovation dynamique
EO	Observation de la Terre

Acronyme Terme	Définition
IT	Technologie de l'information
LPAOSF	Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan - Siméon FONDANG
SW	Logiciel
TPZ UK	Telespazio UK
WaSCIA	Indices de stress hydrique et de climat pour l'Afrique
WASDI	Interface du développeur Web Advanced Space

2 INTRODUCTION

Bienvenue dans le guide d'utilisateur WaSCIA. Le projet, dirigé par Telespazio UK en collaboration avec RSS-Hydro, Telespazio France, AGRHYMET, LPAOSF, et DGPRES, a développé les outils suivants pour fournir des informations sur le climat et l'humidité du sol et une aide à la décision pour le Sénégal :

- **Application WaSCIA HydroSENS-SWS**
- **Application des indicateurs climatiques WaSCIA**
- **Carnets de notes Jupyter WaSCIA**
 - **Indices climatiques WaSCIA Cahier de traçage simple**
 - **Cahier d'alerte sur les seuils d'alerte WaSCIA**

Ce guide d'utilisateur a été préparé pour vous aider à accéder et à utiliser efficacement les outils WaSCIA. Ce guide est conçu pour vous guider à travers les étapes de configuration de vos comptes, d'accès aux applications nécessaires et de génération de sorties personnalisées. En suivant ce guide, vous allez non seulement acquérir les connaissances nécessaires pour utiliser les applications et les outils WaSCIA, mais vous serez également en mesure d'effectuer des évaluations approfondies du stress hydrique et des conditions de sécheresse pour le Sénégal.

2.1 WASDI

L'interface utilisateur flexible utilisée par WaSCIA est la Web Advanced Space Developer Interface (WASDI). Cette plateforme basée sur l'informatique dématérialisée vise à fournir à ses utilisateurs finaux des informations facilement accessibles et pertinentes pour la prise de décision. WASDI est une plateforme analytique entièrement évolutive basée sur le cloud qui permet aux experts en observation de la Terre (EO) de développer et de déployer des applications EO en ligne basées sur le système d'architecture d'innovation dynamique (DIAS), sans avoir besoin de compétences spécifiques en matière d'informatique ou de cloud. La plateforme offre aux utilisateurs finaux la possibilité d'exécuter des applications d'OT à partir d'une interface conviviale dédiée et d'une interface logicielle basée sur une API. Les utilisateurs peuvent également explorer un catalogue de produits de données d'observation de la Terre.

Les applications WaSCIA sont déployées sur [WASDI](#) et sont accessibles via la **place de marché WASDI**. Elles sont accompagnées d'une suite de **carnets Jupyter** qui se trouvent à côté des résultats générés et permettent aux utilisateurs d'interagir facilement avec les données et d'extraire des informations précieuses.

Avant d'accéder aux applications WaSCIA et de les utiliser, les utilisateurs doivent créer un compte sur WASDI. Les instructions suivantes expliquent comment accéder à un compte WASDI et s'y inscrire.

Une documentation supplémentaire sur l'accès et l'utilisation de WASDI est disponible ici:

- [WASDI : Web Advanced Space Developer Interface - Documentation du centre de documentation WASDI](#)
- [S'inscrire et se connecter - Documentation du centre de documentation de WASDI](#)

2.1.1 L'équipe a choisi la plateforme WASDI en raison de ses capacités techniques et de son accès gratuit. Néanmoins, au cours de l'exécution du projet, le modèle commercial de WASDI a changé, rendant la maintenance du système trop coûteuse pour les partenaires africains. Cependant, tous les outils WaSCIA ont été conçus pour être facilement déployés dans n'importe quelle autre plateforme ayant des caractéristiques similaires. La plateforme de services EO Africa Dunia (<https://dunia.esa.int/>) est un exemple d'alternative au WASDI, sans coût pour les utilisateurs éligibles. Accès WASDI

Les étapes décrites ici permettent d'accéder à la plateforme en ligne WASDI.

- 1) Ouvrez une page web dans votre navigateur préféré (de préférence Google Chrome, sinon Mozilla Firefox, Edge ou Safari) et recherchez "**wasdi**" (Figure 2-1).



Figure 2-1. En utilisant le navigateur de votre choix, recherchez "wasdi".

- 2) Sélectionnez le lien vers <https://www.wasdi.net>, comme le montre la figure suivante Figure 2-2.

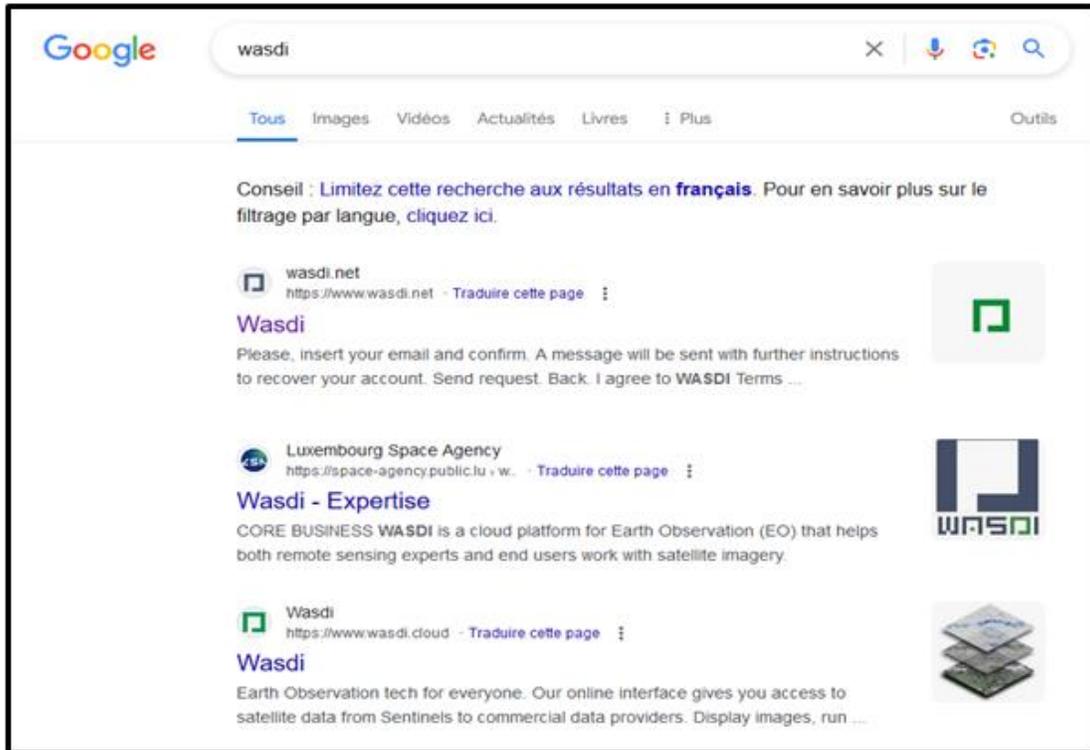


Figure 2-2. Sélectionnez le lien correspondant à wasdi.net.

2.1.2 Créer un compte WASDI

Pour **créer un compte**, suivez les étapes suivantes :

- 1) Cliquez sur le bouton "**S'inscrire / S'identifier**" dans le coin supérieur droit de l'écran.
- 2) Si vous n'avez pas de compte, inscrivez-vous en remplissant vos coordonnées dans le formulaire (Figure 2-3)
- 3) Une fois que vous avez un compte, cliquez à nouveau sur le bouton "S'inscrire / S'identifier", et saisissez cette fois votre nom d'utilisateur et votre mot de passe pour accéder à votre compte.

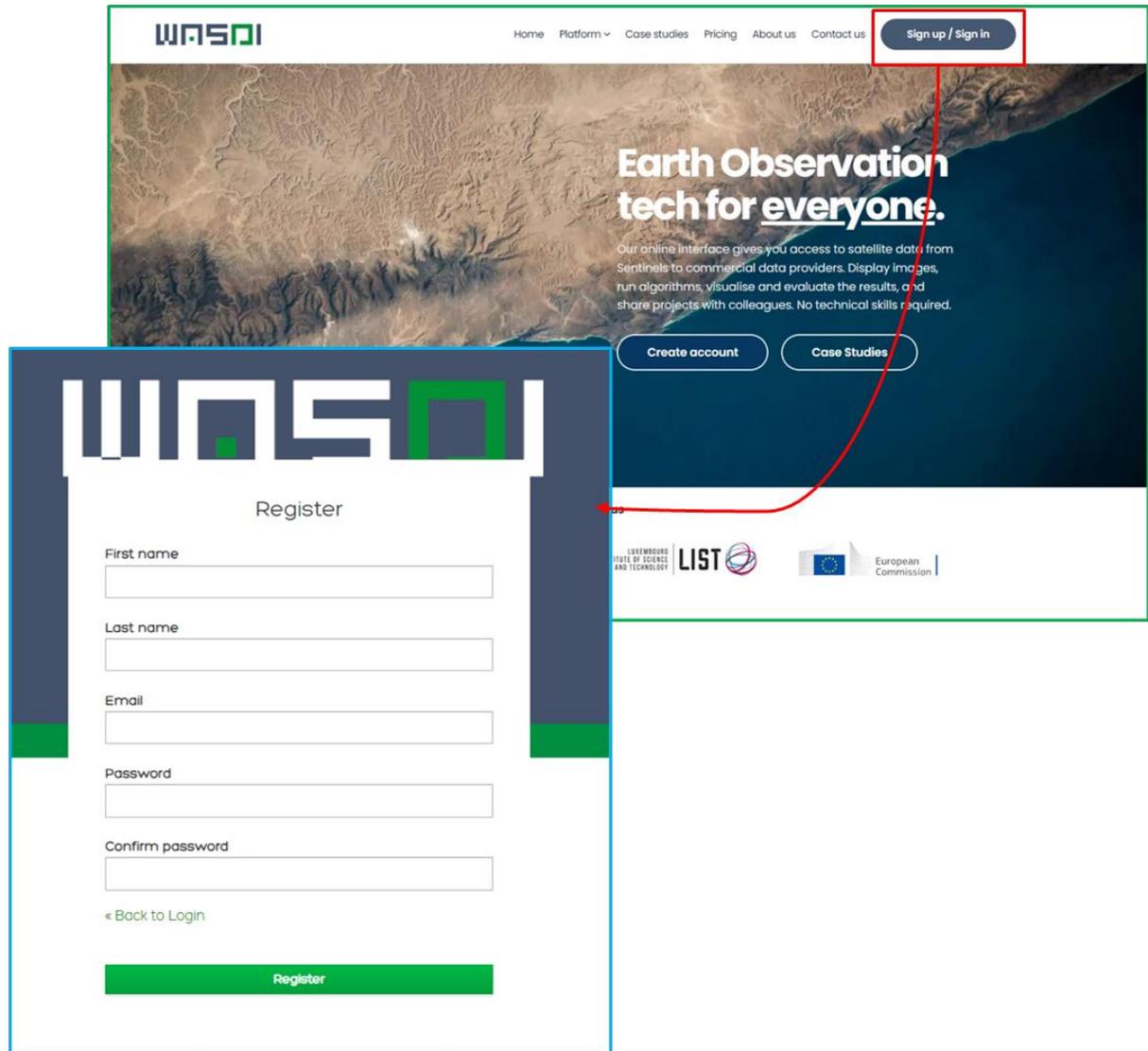


Figure 2-3. Emplacement du bouton d'inscription (en haut) et du formulaire d'inscription à la WASDI.

Remarque : préparez votre **nom d'utilisateur et votre mot de passe**, car vous en aurez besoin pour les étapes suivantes.

2.1.3 S'orienter dans WASDI

Lorsque vous vous connectez à votre compte WASDI, vous arrivez sur la place de marché, qui présente un **catalogue de toutes les applications** disponibles sur WASDI. Figure 2-4.

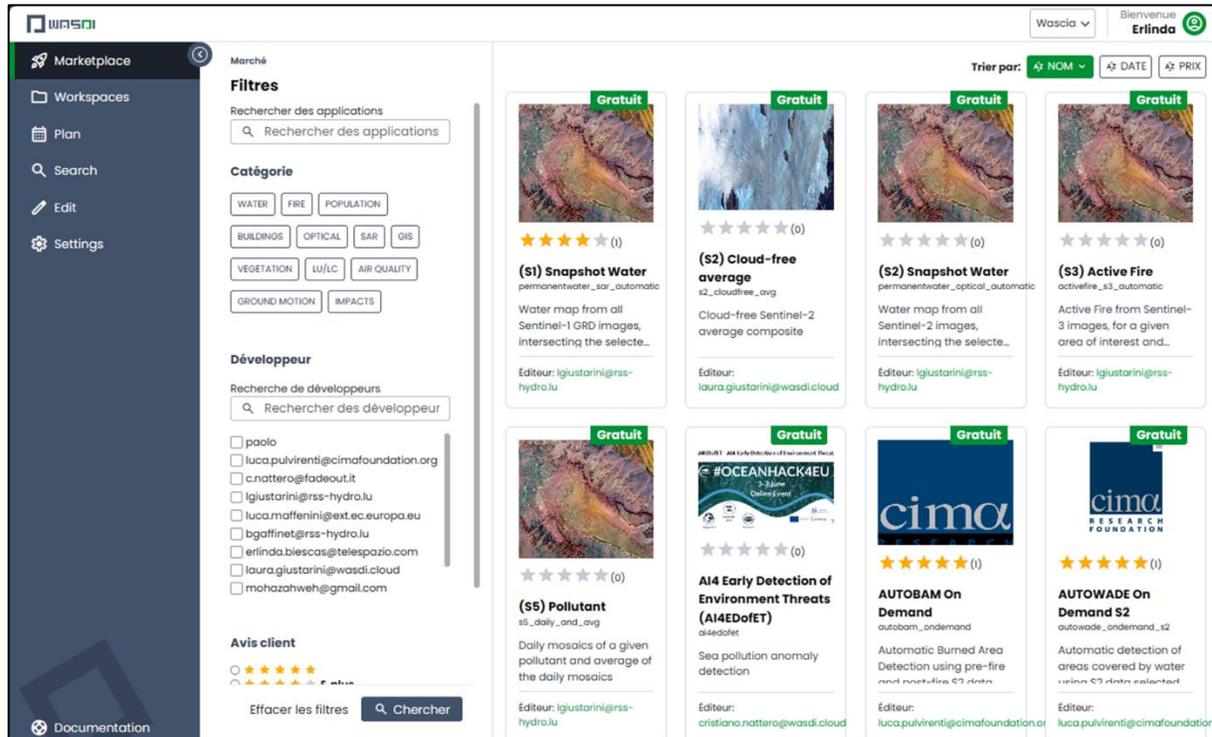


Figure 2-4. Catalogue des applications disponibles sur WASDI (jusqu'en août 2024).

Vous pouvez choisir un thème (*CATEGORY*), un développeur (*DEVELOPER*) ou rechercher une application spécifique en tapant son nom dans la barre de recherche (*SEARCH APP*).

Un panneau de navigation sur le côté gauche vous permet de naviguer entre les différentes parties de WASDI, voir Figure 2-5.

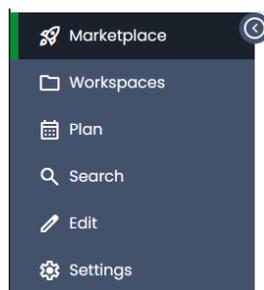


Figure 2-5. Panneau de navigation sur WASDI.

2.1.4 Espaces de travail WASDI

La plateforme WASDI permet aux utilisateurs de créer leurs propres espaces de travail, où leurs données seront sauvegardées. Les utilisateurs peuvent accéder de manière répétée aux données de leurs espaces de travail, ce qui leur évite de devoir retélécharger

et traiter les données à chaque fois. Les utilisateurs peuvent créer plusieurs espaces de travail, ce qui leur donne une certaine souplesse dans le stockage de leurs données.

Pour accéder à un espace de travail, allez dans le panneau de navigation illustré dans la Figure 2-5 et sélectionnez "Espaces de travail". Cette page vous montrera tous vos espaces de travail, voir Figure 2-6. Dans ces espaces de travail se trouvent les données générées par une application. Chaque espace de travail peut être supprimé à volonté en cliquant sur l'icône  .

Remarque : les données de votre espace de travail ne seront pas automatiquement mises à jour pour inclure les données les plus récentes. Les données seront les mêmes que celles que vous avez générées. Si vous avez besoin des données les plus récentes pour votre application, vous devrez retraiter les données et les ajouter à votre espace de travail existant.



Figure 2-6. Accès à l'espace de travail WASDI.

2.1.5 Accéder aux applications WaSCIA

Les applications WaSCIA sont déployées sur WASDI et sont accessibles via la **place de marché WASDI**.

- 1) Dans la barre de recherche, tapez "**wascia**" et lancez la recherche.
- 2) Les applications WaSCIA sont nommées **wascia_hydrosens-sws** et **wascia_processor_climate_indicators**.
- 3) Les deux applications apparaissent, vous pouvez sélectionner celle que vous souhaitez exécuter, voir Figure 2-7.

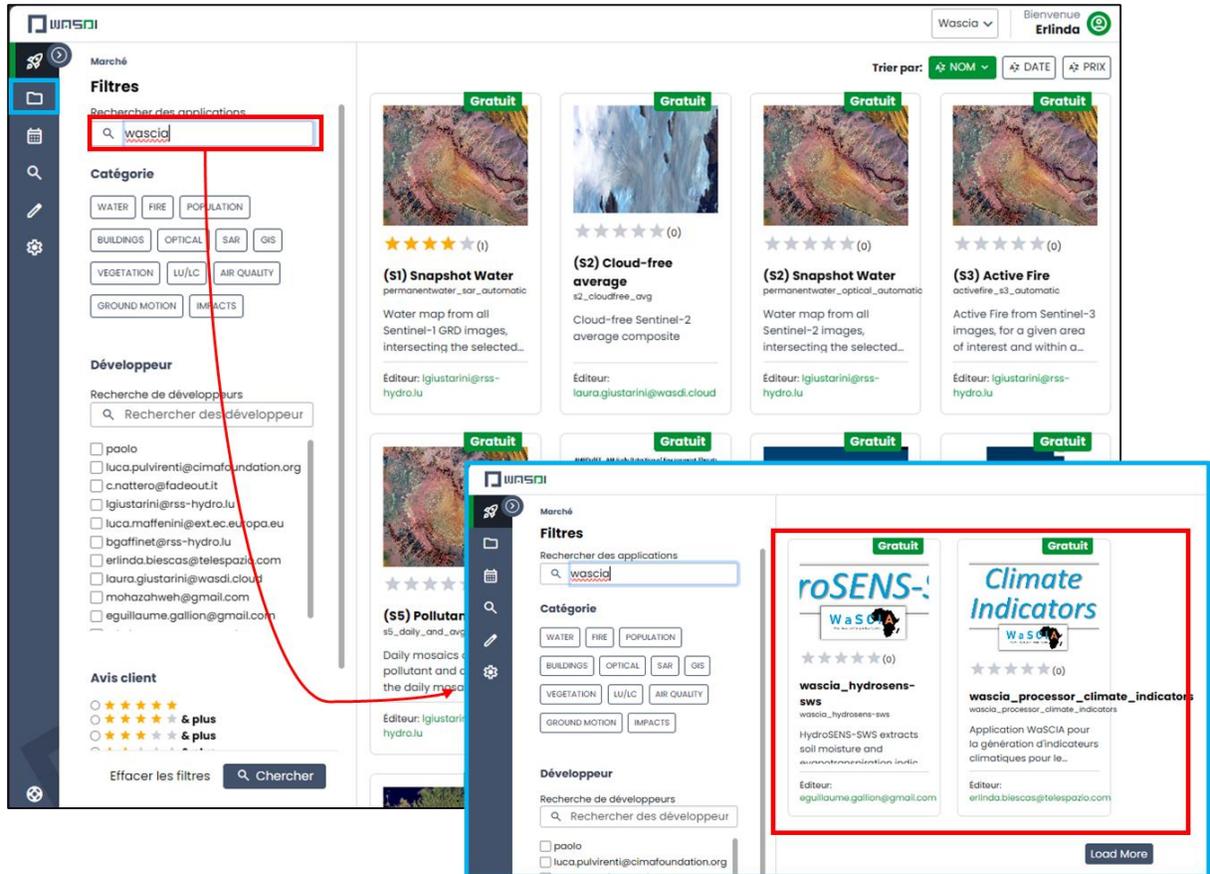


Figure 2-7. Accès aux applications WaSCIA par le moteur de recherche WAsDI.

3 APPLICATION HYDROSENS-SWS

L'application WaSCIA HydroSENS-Soil Water Stress (SWS) génère des sorties d'humidité du sol et de perte d'eau par évaporation à partir d'images Sentinel-3, pour le Sénégal.

Il comprend les éléments suivants :

- Simplified Triangle Processor, pour le calcul des pertes par évaporation et de la dynamique de l'humidité du sol à partir de l'imagerie Sentinel-3.
- Random Forest Downscaling, pour la réduction d'échelle à 30 m des indicateurs dérivés de Sentinel-3.

Nous décrivons ici l'utilisation de l'application **wascia_hydrosens-sws**.

3.1 OUVERTURE DE L'APPLICATION

Suivez les étapes de la section 2.1.5 (Figure 2-7) et sélectionnez l'application HydroSENS-SWS (**wascia_hydrosens-sws**) , voir Figure 3-1.

1) Sélectionnez "**Ouvrir une application**" pour commencer.

La fenêtre de l'application **wascia_hydrosens-sws** s'ouvre.

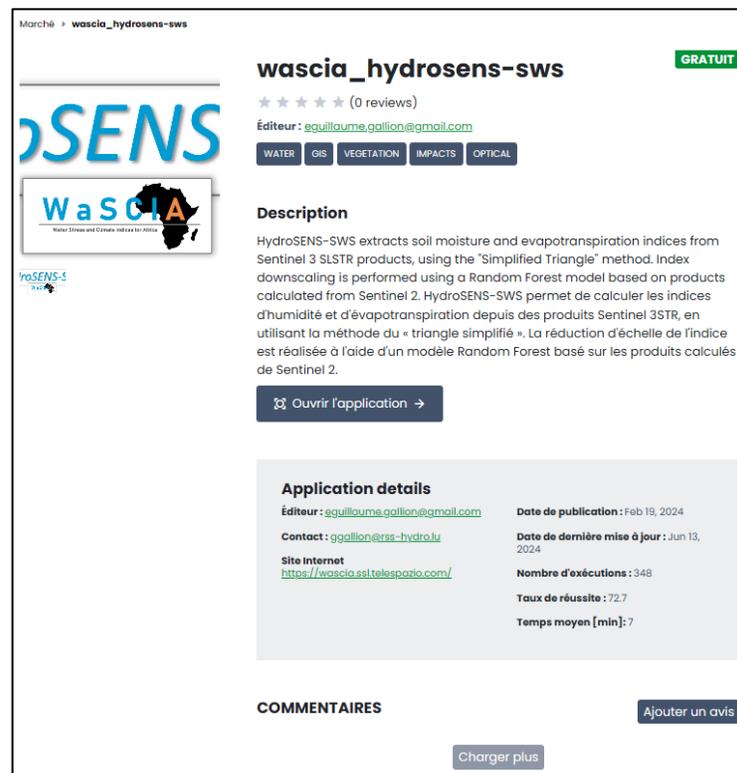


Figure 3-1. Accès à l'application **wascia_hydrosens-sws**.

3.2 SÉLECTION DES PARAMÈTRES

Pour utiliser l'application HydroSENS-SWS, une série de paramètres doit être sélectionnée pour définir le type de traitement à effectuer. Si vous utilisez l'application pour la première fois, vous devez **créer un nouvel** espace de travail et le nommer.

Dans la **fenêtre de l'application**, consultez l'**aide** pour une description complète de l'application.

- 1) Dans le panneau de droite de l'onglet "**Paramètres Sentinel-3**" (Figure 3-2), sélectionnez les options souhaitées dans les listes déroulantes. Vous définirez ici
 - a. **Date** : Indiquez le **jour où** l'analyse **commencera** (l'application fonctionnera automatiquement pour ce jour et les 6 jours suivants, soit une semaine au total).
 - b. Choisissez si vous souhaitez sauvegarder les **graphiques de dispersion**
 - c. Choisissez si vous souhaitez calculer un **indice hebdomadaire**
 - d. **Type de variable** : Choisissez si vous souhaitez afficher la moyenne, le minimum ou le maximum (pour l'humidité du sol et l'évapotranspiration).
 - e. Choisissez si vous souhaitez effectuer la **réduction d'échelle** (réduction à une résolution de 20m)
 - f. Choisissez le **pourcentage de couverture nuageuse** toléré pour les produits Sentinel-2 (de 0 à 15%).

Marché > wascia_hydrosens-sws > Interface d'application

Interface utilisateur

- Sentinel 3 parameters __
- __ Sentinel 3 paramètres:
- Downscaling parameters __
- __ Paramètres du downscaling
- Help
- History
- JSON

Exécuter l'application dans

- Nouvel espace de travail
-
- Exécuter l'application

Ici, vous devez choisir le premier jour de votre série de 7 jours (les autres jours seront les 6 jours suivants de la date choisie.) ___ Here you choose the first day of your 7-day series (the other days will be the 6 days following the chosen date).

Ici, vous avez la possibilité d'enregistrer et de visualiser les graphiques de dispersion qui permettent de comprendre la distribution des pixels en fonction de la température en fonction de la végétation (représentation du triangle simplifié). ___ Here you can save and visualize scatter plots to understand the distribution of pixels as a function of temperature in relation to vegetation (representation of the simplified triangle).

Ici, vous pouvez choisir de calculer un indice hebdomadaire sur la série d'indices créé pour les 7 jours. Si vous n'activez pas cette option le downscaling sera impossible. ___ Here you can choose to calculate a weekly index on the index series created for the 7 days. If you do not activate this option, downscaling will be impossible.

Ici, vous devez choisir si voulez visualiser le produit hebdomadaire d'humidité du sol minimum (min), maximum (max), ou moyen (mean). ___ Here you can choose whether you want to view the minimum (min), maximum (max) or average (mean) weekly soil moisture product.

Ici, vous devez choisir si voulez visualiser le produit hebdomadaire d'évapotranspiration minimum (min), maximum (max), ou moyen (mean). ___ Here you can choose whether you want to view the minimum (min), maximum (max) or average (mean) weekly evapotranspiration product.

Voulez vous réaliser le downscaling (passage de 1000 mètres à 20 mètres de résolution)? ___ Do you want to downscale from 1000 meters to 20 meters resolution ?

Ici, vous devez sélectionner le pourcentage maximum de nuages que vous voulez accepter dans l'image Sentinel 2. ___ Here you select the maximum percentage of clouds you want to accept in the Sentinel 2 image.

Figure 3-2. Interface de l'application wascia_hydrosens-sws.

2) Ensuite, passez à l'onglet "**Paramètres de réduction d'échelle**" (Figure 3-3) et sélectionnez une zone d'étude pour la réduction d'échelle.

- Utilisez l'icône  pour dessiner un **polygone**.
- Une fois validé, il apparaîtra en **BLEU** comme indiqué **dans la** Figure 3-4.

Attention : Plusieurs erreurs peuvent se produire au cours de cette procédure. Si vous en rencontrez, veuillez consulter la section 7 pour une liste des erreurs courantes.

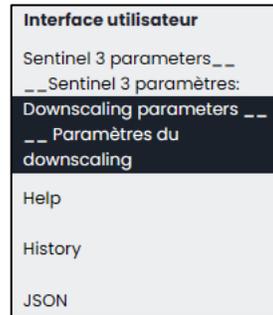
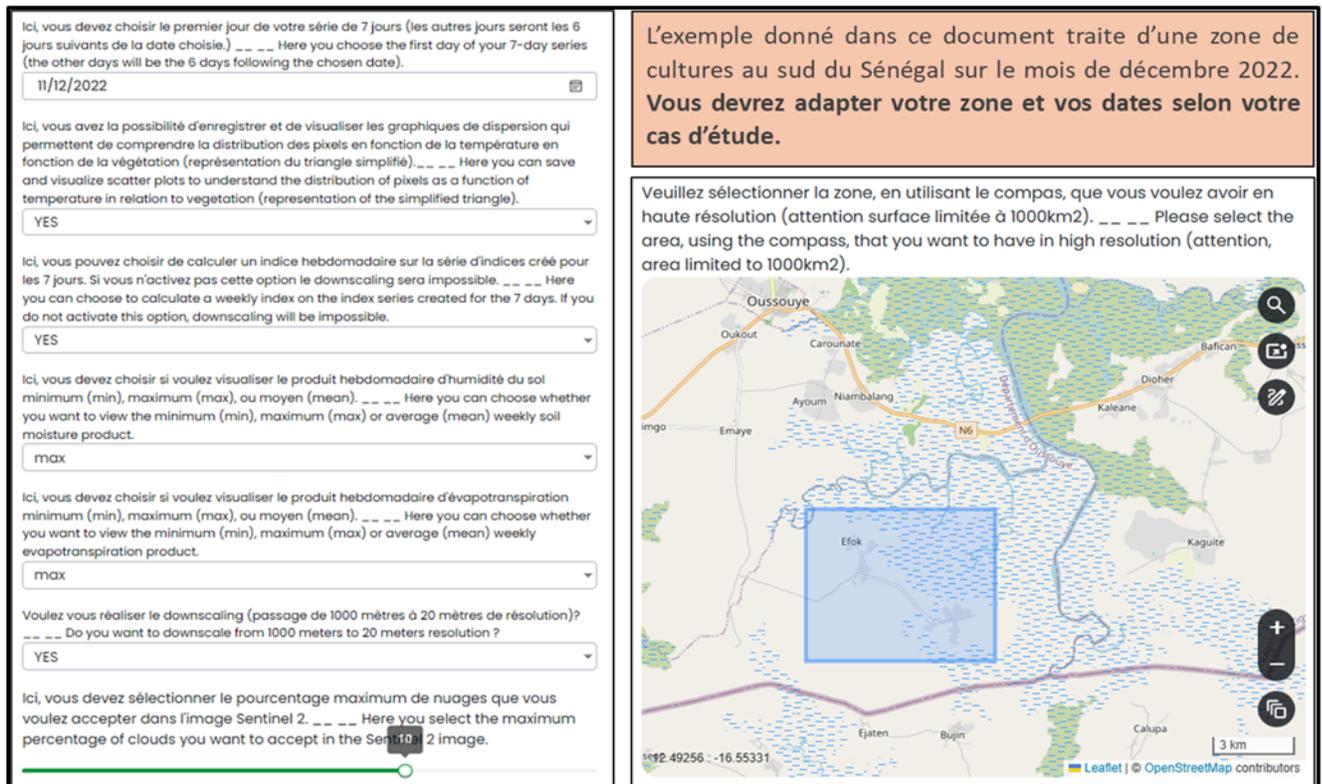


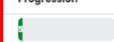
Figure 3-3. Onglet "Downscaling parameters" dans wascia_hydrosens-sws.



3.3 SUIVI DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA DEMANDE

Une fois l'application lancée, vous êtes redirigé vers votre espace de travail. Vous pouvez y suivre la progression de l'application via l'interface de l'espace de travail.

- 1) Sélectionnez l'icône  en bas à droite pour ouvrir la **liste des processus de l'espace de travail**. Cette liste vous permet de connaître l'état des tâches en cours d'exécution.
- 2) Si vous n'êtes pas dans votre espace de travail, vous pouvez y accéder à partir de la page d'accueil de WASDI en cliquant sur l'icône de dossier mise en évidence dans la Figure 2-7.
- 3) Lorsque vous développez le moniteur de progression, vous trouvez la ligne suivante, qui indique le **temps écoulé et le pourcentage d'achèvement**.

Statut:	Opération:	Nom:	Démarré	Progression	Durée
EN COURS	RUNPROCESSOR	wascia_hydrosens-sws	2024-09-05 08:23:43		00:09:55

- 4) Vous pouvez également suivre la **barre de progression** au bas de la page.

En cours : 1 Créé: 0					
Statut:	Opération:	Nom:	Démarré	Progression	Durée
EN COURS	RUNPROCESSOR	wascia_hydrosens-sws	2024-09-05 08:23:43		00:09:55

- 5) Veuillez attendre la fin de l'exécution :

En cours : 0 Créé: 0					
Statut:	Opération:	Nom:	Démarré	Progression	Durée
EN COURS	RUNPROCESSOR	wascia_hydrosens-sws	2024-09-05 08:23:43		00:09:55

- 6) L'application vous informera si une erreur s'est produite lors du traitement de votre demande.

Statut:	Opération:	Nom:	Démarré	Progression	Durée
JOURNAL	DOWNLOAD	S3A_SL_2_LST_20221217T223805_20221217T224105_20221217T234...	2024-09-05 08:24:36		00:00:17
ERREUR	DOWNLOAD	S3A_SL_2_LST_20221216T230416_20221216T230716_20221217T0013...	2024-09-05 08:24:41		00:00:14

Remarque :

- Il peut y avoir des jours manquants parmi les 7 jours sélectionnés pour l'exécution.
- Les indices hebdomadaires peuvent ne pas être calculés pour un jour donné en raison de pixels manquants (données non disponibles).
- La réduction d'échelle peut ne pas être effectuée si la zone d'étude sélectionnée dans les paramètres est située dans une zone non couverte par les indices hebdomadaires.

3.4 CONVENTIONS D'APPELLATION

Les produits de données de sortie sont générés au format GeoTIF et ont la convention de dénomination suivante :

{type de données}_{résolution spatiale}_{couverture}_{métrique}_{date}

par exemple **EWL_1000_w_max_20231010**

Où :

- **{type de données}** : **EWL** = évapotranspiration ; **SM** = humidité du sol
- **{résolution spatiale}** : résolution en mètres. **1000** = résolution de 1000 m, **20** = résolution de 20 m
- **{couverture}** : **w** = semaine, **d** = jour
- **{métrique}** : **max** = maximum des valeurs de la série hebdomadaire, **min** = minimum des valeurs de la série hebdomadaire, **mean** = moyenne des valeurs de la série hebdomadaire.
- **{date}** : date au format **AAAAMMJJ**. Cette variable n'apparaît que dans les fichiers avec **w** pour les produits hebdomadaires.

Si cette option est sélectionnée, les graphiques de la représentation triangulaire sont générés au format PNG. Ce graphique montre également la distribution de la température par rapport à la végétation sur l'image Sentinel-3. La convention de dénomination des fichiers est la suivante :

{date}_ Représentation du triangle

par exemple **20230821_Triangle_Representation**

Où :

- **{date}** : date au format **AAAAMMJJ**. Cette variable n'apparaît que dans les fichiers avec **w** pour les produits hebdomadaires.

- **Représentation du triangle** : Représentation graphique du triangle, utilisée pour calculer les indices.

3.5 AFFICHAGE DES RÉSULTATS

Dans votre espace de travail, les produits qui ont été créés sont affichés dans le panneau de gauche.

- 1) **Double-cliquez sur** le produit que vous souhaitez visualiser. La liste des bandes disponibles s'allongera.
- 2) **Double-cliquez sur** le fichier nommé '**band_1**' pour l'activer, voir Figure 3-5.



Figure 3-5. La sortie sera affichée en double-cliquant sur ce fichier.

Quelques **outils de visualisation de** données sont disponibles dans WASDI (voir Figure 3-6) :

- 1) Cliquez sur  pour afficher la légende.
- 2) Cliquez sur  pour retirer le produit de l'affichage.
- 3) Ajustez l'opacité du produit en déplaçant le curseur. 

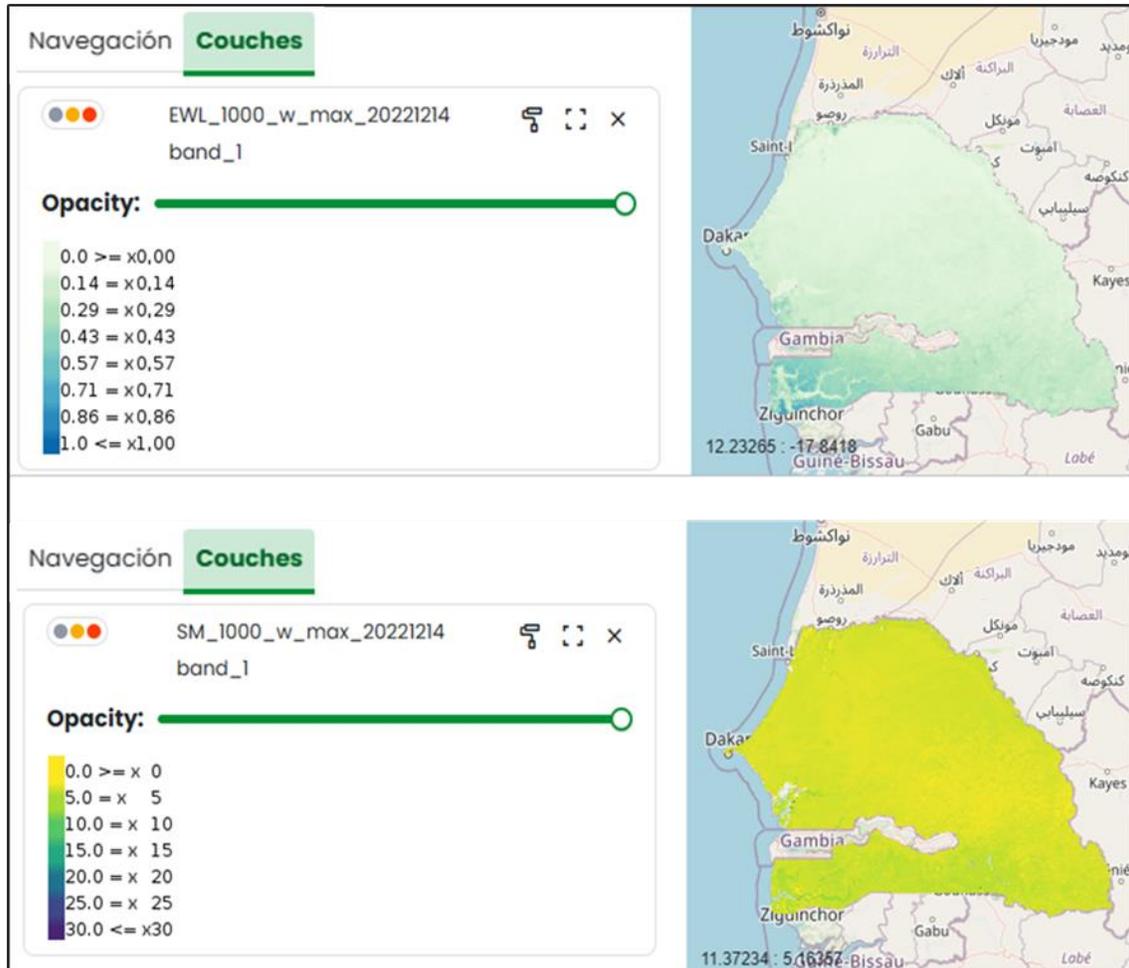


Figure 3-6. Exemples d'outils de visualisation disponibles pour afficher les données générées par wascia_hydrosens-SWS.

3.6 TÉLÉCHARGER LES RÉSULTATS

Pour télécharger des produits, **sélectionnez les produits** qui vous intéressent et cliquez sur le bouton "télécharger" (Figure 3-7). Une fois téléchargés, les fichiers, au format GeoTIF, peuvent être visualisés dans d'autres logiciels pour une meilleure visualisation et compréhension.



Figure 3-7. Sélection des données et bouton de téléchargement pour télécharger les données.

3.7 EFFECTUER UNE NOUVELLE REDUCTION D'ECHELLE (OPTIONNEL)

Il est possible d'**effectuer une deuxième réduction d'échelle** sur une deuxième zone d'étude mais en utilisant les mêmes dates d'entrée. Il y a deux étapes à suivre :

3.7.1 Nettoyez votre espace de travail

Vous devez **supprimer les produits** précédemment créés en rapport avec votre domaine d'étude actuel.

- 1) Naviguez jusqu'à l'espace de travail concerné.
- 2) Sélectionnez le produit **Sentinel-2** et les **indices** calculés avec celui-ci (NDVI, NDMI, NDWI, NDBI), voir Figure 3-8.
- 3) Cliquez sur "**Supprimer [5]**" les produits, voir Figure 3-8.



Figure 3-8. Comment nettoyer votre espace de travail.

3.7.2 Exécuter l'application

Avant de pouvoir exécuter à nouveau l'application, vous devez réinitialiser les paramètres.

- 1) Pour ce faire, retournez sur la **place de marché WASDI** et ouvrez à nouveau l'application, voir la section 3.1.
- 2) Sélectionnez les paramètres dans l'onglet "**Sentinel-3 parameters**" comme décrit dans la section 3.2.
- 3) Dans les "paramètres de réduction d'échelle", choisissez votre **nouvelle zone d'intérêt** (en fonction de la disponibilité de vos données d'indice hebdomadaires calculées précédemment).
- 4) Pour exécuter l'application dans votre espace de travail existant, décochez la case "Nouvel espace de travail" et recherchez votre **espace de travail existant**.
- 5) Sélectionnez "**Exécuter**" pour lancer l'application

Remarque :

- Tous les paramètres sélectionnés, autres que la zone d'étude, doivent être identiques à la sélection précédente.
- Attendez la fin du traitement. Vous pouvez suivre la progression comme indiqué à la section 3.3 et visualiser et télécharger les résultats comme indiqué dans les sections 3.5 et 3.6.

4 APPLICATION DES INDICATEURS CLIMATIQUES

L'application WaSCIA Climate Indicators génère des indices climatiques à partir des données de réanalyse ERA5-Land, pour le Sénégal. Les utilisateurs peuvent générer 20 indices climatiques différents. Les résultats sont sauvegardés dans l'espace de travail WASDI sélectionné par l'utilisateur et peuvent être explorés et tracés à l'aide d'un carnet Jupyter.

Nous décrivons ici les étapes nécessaires à l'utilisation de l'application *wascia_processor_climate_indicators* et des Notebooks Jupyter associés. Cette application permet de générer et d'analyser les indices climatiques mis en évidence dans le Tableau 4-1. Notons que les indicateurs agricoles GSL et GDD, relatifs aux cultures, ont été légèrement adaptés pour mieux représenter les types de cultures pratiquées au Sénégal, l'arachide et le mil [RD 1].

Tableau 4-1. Indicateurs climatiques calculés à partir des données ERA5-Land.

Indicateur	Acr.	Unités	Résolution temporelle	Variables d'entrée	Formule
Précipitations totales	TP	mm	Quotidiennement	Précipitations	Total des précipitations pour chaque jour
Température moyenne à 2 mètres	T2M	°C	Quotidiennement	Température	Température moyenne de l'air à 2 m au-dessus de la surface pour chaque jour
Température maximale	TASMAX	°C	Quotidiennement	Température	Température maximale pour chaque jour
Température minimale	TASMIN	°C	Quotidiennement	Température	Température minimale pour chaque jour
Nombre maximal de jours secs consécutifs (période de sécheresse)	CDD	Jours	Mensuel	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations quotidiennes pour le jour i de la période j . Comptez le plus grand nombre de jours consécutifs où : $RR_{ij} < 1 \text{ mm}$
Nombre maximal de jours humides consécutifs (période humide)	MDC	Jours	Mensuel	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations quotidiennes pour le jour i de la période j . Comptez le plus grand nombre de jours consécutifs où : $RR_{ij} > 1 \text{ mm}$

Journées chaudes : Pourcentage de jours où la TX est supérieure au 90e percentile	TX90p	Jours	Mensuel	Température	Soit TX_{ij} la température maximale quotidienne le jour i de la période j et $TX_{in\ 90}$ le percentile th du jour calendaire centré sur une fenêtre de 5 jours. Le pourcentage de temps pour la période de base est déterminé comme suit : $TX_{ij} > TX_{in\ 90}$
Nuits froides : Pourcentage de jours où TN < 10e percentile	TN10p	Jours	Mensuel	Température	Soit TN_{ij} la température minimale quotidienne du jour i de la période j et $TN_{in\ 10}$ le percentile th du jour calendaire centré sur une fenêtre de 5 jours. Le pourcentage de temps pour la période de base est déterminé comme suit : $TN_{ij} < TN_{in\ 10}$
Indice standardisé d'évapotranspiration des précipitations (IESP)	SPEI	-	Mensuel	Précipitations et évapotranspiration	Avec une valeur pour PET , la différence entre les précipitations (P) et PET pour le mois i est calculée comme suit : $D_i = P_i - PET_i$ les valeurs D_i calculées sont agrégées à différentes échelles de temps, en suivant la procédure décrite par Vicente-Serrano et al. (2010)
Somme des précipitations	RR	mm	Hebdomadaire	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations quotidiennes pour le jour i de la période j . Les valeurs de la somme sont alors données par : $RR_j = \sum_{i=1}^I RR_{ij}$
Jours humides	R1mm	Jours	Hebdomadaire	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations journalières pour le jour i de la période j . On compte alors le nombre de jours où : $RR_{ij} \geq 1\ mm$
Jours de fortes précipitations	R10mm	Jours	Hebdomadaire	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations journalières pour le jour i de la période j . On compte alors le nombre de jours où : $RR_{ij} > 10\ mm$
Jours de très fortes précipitations	R20mm	Jours	Hebdomadaire	Précipitations	Soit RR_{ij} la quantité de précipitations journalières pour le jour i de la période j . On compte alors le nombre de jours où :

					$RR_{ij} > 20 \text{ mm}$
Journées chaudes et humides	WW	Jours	Hebdomadaire	Précipitations et température	<p>Soit TG_{ij} la température moyenne journalière au jour i de la période j et TG_{in75} le 75e percentile du jour calendaire calculé pour une fenêtre de 5 jours centrée sur chaque jour calendaire de la période 1991-2020. Soit RR_{wj} la quantité de précipitations quotidiennes lors du jour humide w ($RR \geq 1,0 \text{ mm}$) de la période j et RR_{wn75} le 75e percentile des précipitations lors des jours humides au cours de la période 1991-2020. On compte alors le nombre de jours où :</p> <p>$TG_{ij} > TG_{in75}$ AND $RR_{wj} > RR_{wn75}$</p>
Indice de durée des sorts chauds	WSDI	Jours	Mensuel	Température	<p>Soit TX_{ij} la température maximale journalière le jour i de la période j et TX_{in90} le 90e centile de la température maximale journalière calculée pour une fenêtre de cinq jours centrée sur chaque jour civil de la période de base (1991-2020). On compte alors le nombre de jours où, dans des intervalles d'au moins six jours consécutifs :</p> <p>$TX_{ij} > TX_{in90}$</p>
Indice de durée des sorts de froid	CSDI	Jours	Mensuel	Température	<p>Soit TN_{ij} la température minimale journalière le jour i de la période j et TN_{in10} le 10e centile de la température minimale journalière calculée pour une fenêtre de cinq jours centrée sur chaque jour civil de la période de base (1991-2020). On compte alors le nombre de jours où, dans des intervalles d'au moins six jours consécutifs :</p> <p>$TN_{ij} < TN_{in10}$</p>
Durée de la saison de croissance - Optimale	GSL	Jours	Annuel	Température	<p>Soit TG_{ij} la température moyenne journalière le jour i de la période j. Comptez le nombre annuel (du 1er janvier au 31 décembre dans l'hémisphère nord, du 1er juillet au 30 juin dans l'hémisphère sud) de jours entre la première occurrence d'au</p>

					<p>moins six jours consécutifs au cours desquels :</p> $TG_{ij} > 33^{\circ}C$ <p>et la première occurrence après le 1er juillet (1er janvier dans l'hémisphère sud) d'au moins six jours consécutifs où :</p> $TG_{ij} < 33^{\circ}C$
Degrés-jours de croissance	GDD	°C	Hebdomadaire	Température	<p>Soit TG_{ij} la température moyenne journalière au jour i de la période j. BEDD est calculé par :</p> $BEDD = \sum_{i=1}^I \min [\max [TG_{ij} - T_{low}, 0], T_{high} - T_{low}]$ <p>où T_{high} et T_{low} sont respectivement les seuils supérieur et inférieur de la température effective.</p> $T_{low} = 10^{\circ}C$ $T_{high} = 40^{\circ}C$
Plage de température diurne moyenne	DTR	°C	Hebdomadaire	Température	<p>Soit TX_{ij} la température maximale journalière du jour i de la période j. Soit TN_{ij} la température minimale quotidienne du jour i de la période j. Si I représente le nombre total de jours de la période j, l'amplitude thermique diurne moyenne de la période j est la suivante :</p> $DTR_j = \frac{\sum_{i=1}^I (TX_{ij} - TN_{ij})}{I}$
Indice d'intensité journalière simple	SDII	mm	Hebdomadaire	Précipitations	<p>Soit RR_{wj} la quantité de précipitations quotidiennes le jour humide w ($RR \geq 1$ mm) dans la période j. Le nombre moyen de précipitations des jours humides est alors donné par :</p> $SDII_j = \frac{\sum_{w=1}^W RR_{wj}}{W}$ <p>Où W est le nombre de jours de pluie.</p>

4.1 OUVERTURE DE L'APPLICATION

Pour localiser l'application WaSCIA Climate Indicators, suivez les étapes de la section 2.1.5 (Figure 2-7) et sélectionnez l'application '**wascia_processor_climate_indicators**'.

- 1) Sélectionnez "**Ouvrir une application**" pour commencer.

2) La fenêtre de l'application **wascia_processor_climate_indicators** s'ouvre, voir Figure 4-1.

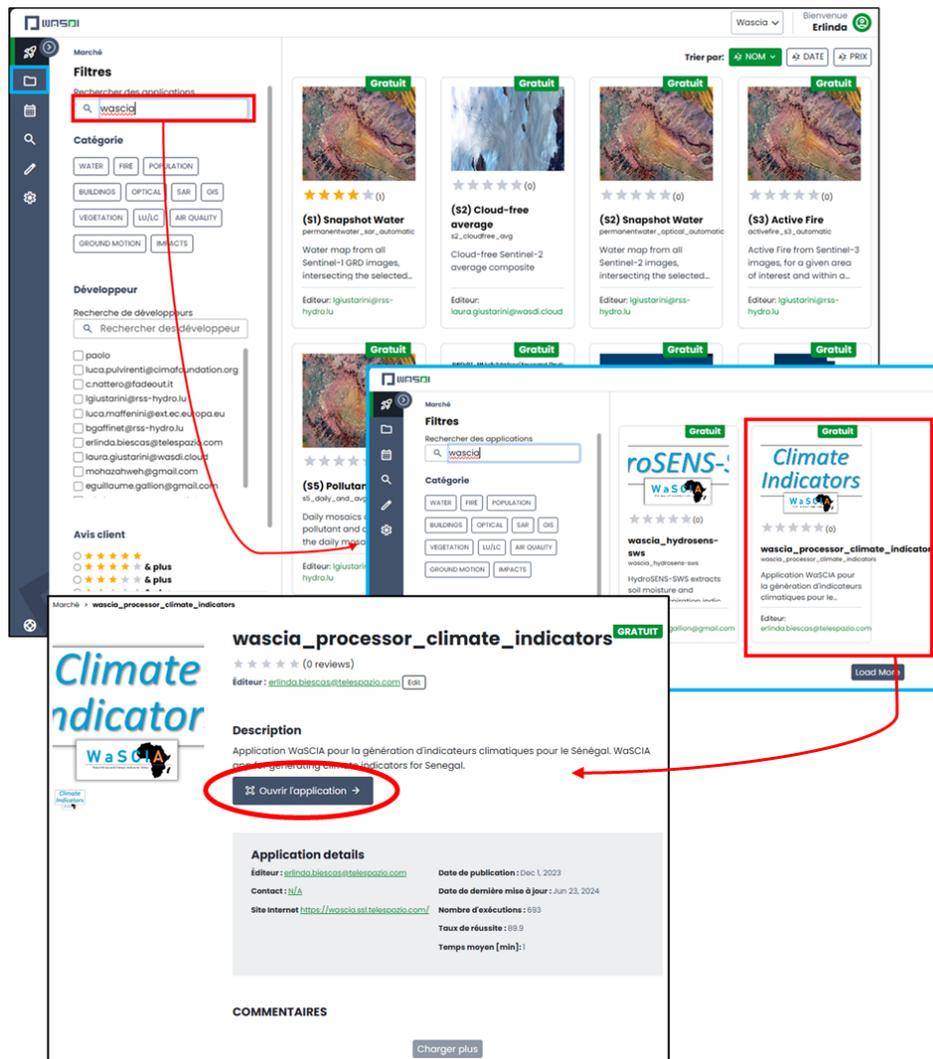


Figure 4-1. Ouverture de l'application **wascia_processor_climate_indicators**.

4.2 EXÉCUTION DE L'APPLICATION

Avant de lancer l'application, vous devez sélectionner l'indice climatique que vous souhaitez calculer.

Dans la **fenêtre de l'application**, consultez l'**aide** pour obtenir une description complète de tous les indices disponibles, ainsi que des informations sur le format des fichiers produits. La Figure 4-2 fournit une représentation visuelle des étapes ci-dessous.

- 1) Sous l'onglet "**Indice climatique**", sélectionnez l'indice climatique qui vous intéresse dans la liste déroulante.
- 2) Sous "**Exécuter l'application dans**", sélectionnez l'espace de travail dans lequel vous souhaitez exécuter l'application.
 - a. Pour exécuter l'application dans un nouvel **espace** de travail, entrez le nom que vous souhaitez donner à votre **nouvel espace de travail** (recommandé), ou un nom sera automatiquement généré.
 - b. Pour exécuter l'application dans un espace de travail existant, décochez la case "Nouvel espace de travail" et recherchez votre **espace de travail existant**.
- 3) Sélectionnez "**Exécuter**" pour lancer l'application.

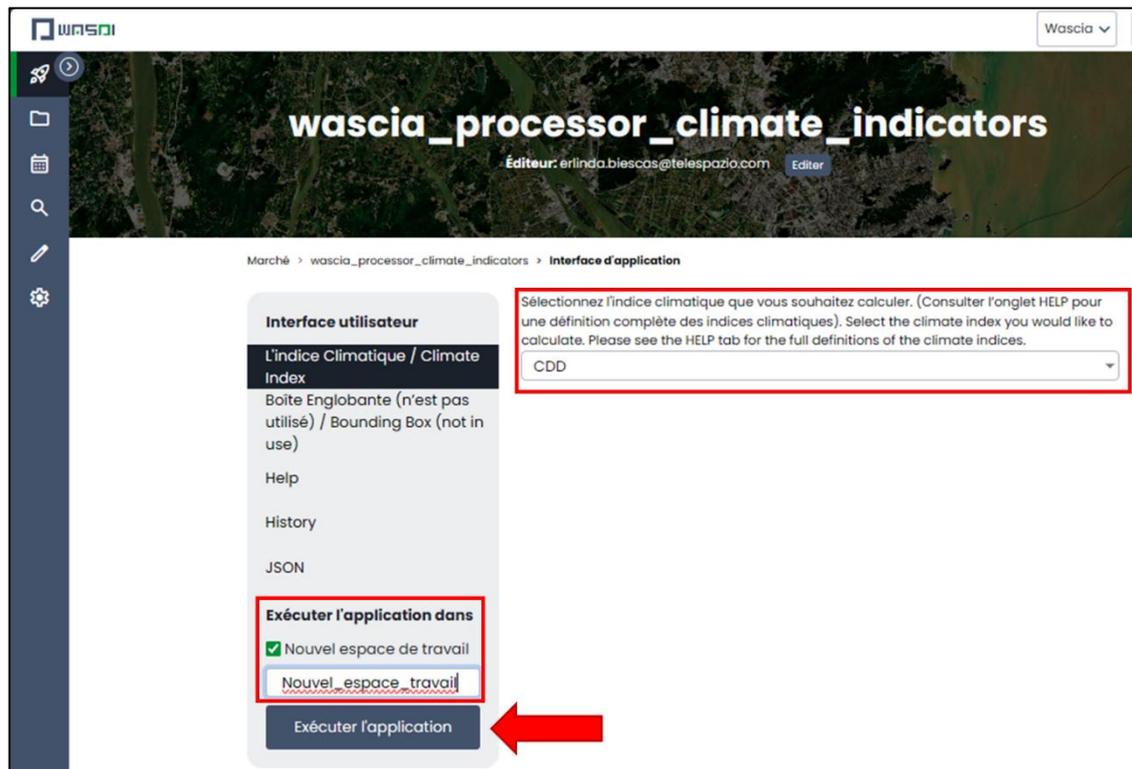


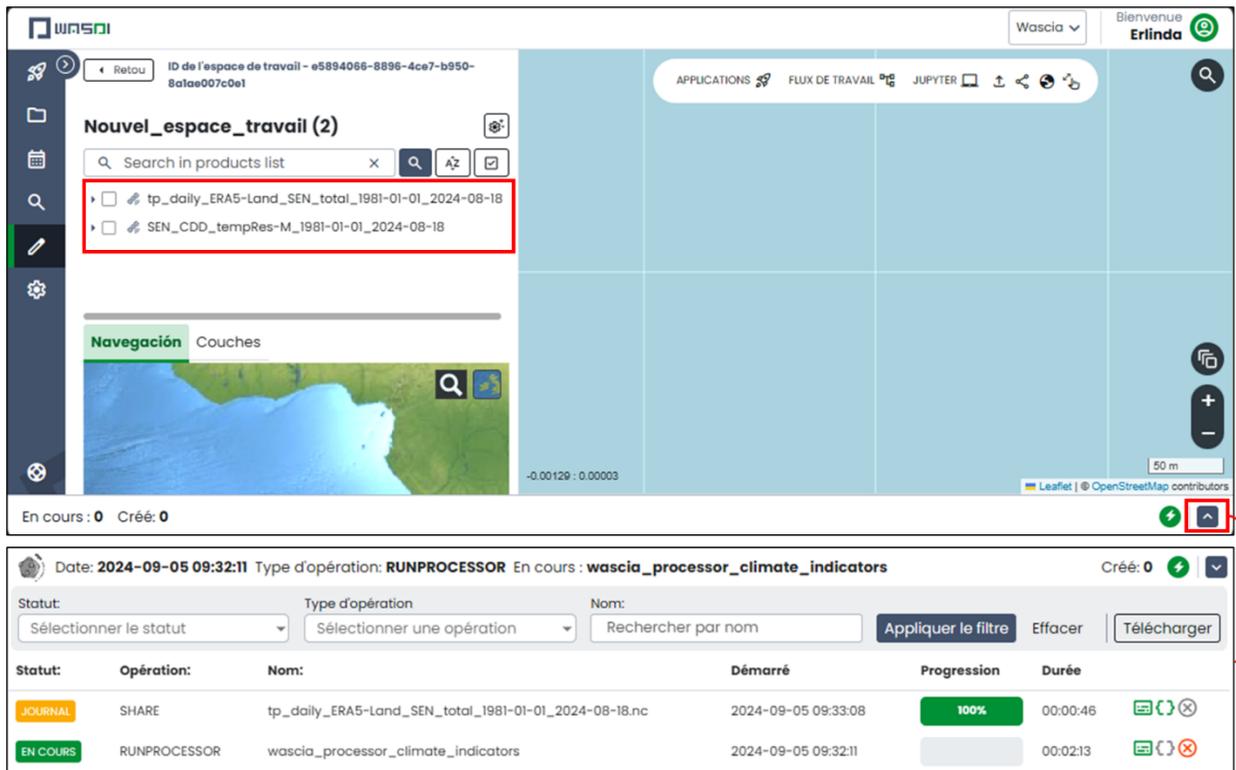
Figure 4-2. Étapes d'exécution de l'application *wascia_processor_climate_indicators*.

4.3 SUIVI DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA DEMANDE

Une fois la demande lancée, WASDI commencera à traiter l'index que vous avez choisi. Vous êtes redirigé vers votre espace de travail où vous pouvez suivre la progression de l'application via l'interface de l'espace de travail.

- 1) Sélectionnez l'icône  en bas à droite pour ouvrir la **liste des processus de l'espace de travail**. Cela vous permet de voir l'état des tâches en cours, voir Figure 4-3.
- 2) Si vous n'êtes pas dans votre espace de travail, vous pouvez y accéder à partir de la page d'accueil de WASDI en cliquant sur l'icône de dossier mise en évidence dans la Figure 2-6.

Une fois l'opération terminée, vous verrez les données d'entrée nécessaires à la création de l'index, ainsi que l'index de sortie lui-même, dans votre espace de travail, voir l'image du haut dans la Figure 4-3.



The screenshot displays the WASDI workspace interface. At the top, there's a navigation bar with 'Wascia' and 'Bienvenue Erlinda'. Below it, a search bar and a list of products are visible. Two products are highlighted with a red box: 'tp_daily_ERA5-Land_SEN_total_1981-01-01_2024-08-18' and 'SEN_CDD_tempRes-M_1981-01-01_2024-08-18'. Below the product list is a map section titled 'Navegación Couches'. At the bottom, a table shows the progress of the 'wascia_processor_climate_indicators' process, which is currently at 100% completion.

Statut	Opération	Nom	Démarré	Progression	Durée
JOURNAL	SHARE	tp_daily_ERA5-Land_SEN_total_1981-01-01_2024-08-18.nc	2024-09-05 09:33:08	100%	00:00:46
EN COURS	RUNPROCESSOR	wascia_processor_climate_indicators	2024-09-05 09:32:11		00:02:13

Figure 4-3. Suivi de la progression de l'application `wascia_processor_climate_indicators`.

4.4 EXAMEN DES RÉSULTATS DE L'APPLICATION

Répétez les étapes des sections 4.2 et 4.3 pour générer tous les indices climatiques d'intérêt.

Naviguez vers l'espace de travail où les indices climatiques ont été sauvegardés et vous devriez obtenir une liste des produits de données similaire à celle de la Figure 4-4. Ces fichiers sont un mélange de fichiers de données d'entrée (tasmin, tasmx, t2m et tp, et pet) et des indices calculés de votre choix. Ignorez les fichiers de données d'entrée car ils ne sont pas nécessaires.

Les indices de sortie sont générés au format netcdf et ont la convention de dénomination suivante :

SEN_{indice climatique}_tempRes-{résolution temporelle}_{date de début}_{date de fin}.nc

Où :

SEN : Couverture spatiale de l'indice climatique de sortie (SEN= Sénégal)

{indice climatique} : Abréviation de l'indice climatique choisi

{résolution temporelle} : Résolution temporelle de l'indice climatique de sortie (Y = annuel, M = mensuel, W = hebdomadaire)

{start date} : Date de début de la série temporelle, prise automatiquement à partir de l'ensemble de données d'entrée

{end date} : Date de fin de la série temporelle, prise automatiquement à partir de l'ensemble de données d'entrée

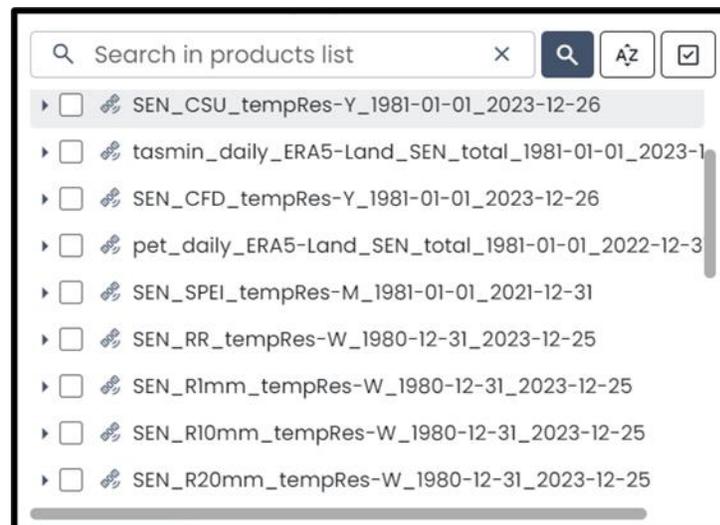


Figure 4-4. Exemple d'espace de travail avec quelques indices climatiques calculés.

5 OUTIL DE TRAÇAGE DE GRAPHIQUES

Ce carnet a été préparé pour démontrer un tracé simple des indices climatiques WaSCIA.

Conçu pour être installé à côté de l'espace de travail WASDI de l'utilisateur. Après avoir exécuté l'application des indices climatiques (***wascia_processor_climate_indicators***) et généré les indices climatiques d'intérêt, le notebook lira ces fichiers de données de sortie directement à partir de l'espace de travail de l'utilisateur.

Le bloc-notes propose un certain nombre de fonctions de **traçage** permettant de générer une série de **séries temporelles** et de **graphiques thermiques**.

Bien que tous les graphiques ne soient pas pertinents pour tous les indices, ces graphiques sont donnés à titre d'exemple et nous encourageons les utilisateurs à sélectionner le graphique le plus approprié à leur objectif et/ou à adapter le code si nécessaire.

5.1 ACCÉDER AU JUPYTER NOTEBOOK

Note : Avant d'utiliser ce Jupyter Notebook, vous devez générer tous les indices climatiques qui vous intéressent en exécutant l'application 'WaSCIA Climate Indices' dans WASDI à partir de votre espace de travail personnel. Le notebook lira ces fichiers de données de sortie directement à partir de votre espace de travail.

Pour accéder aux **Notebooks Jupyter** :

- 1) Télécharger le carnet Jupyter des indices climatiques (Simple Plotting) sur le site du projet WaSCIA : [WaSCIA Publications](#) (Figure 5-1). Enregistrez le Notebook sur votre appareil.

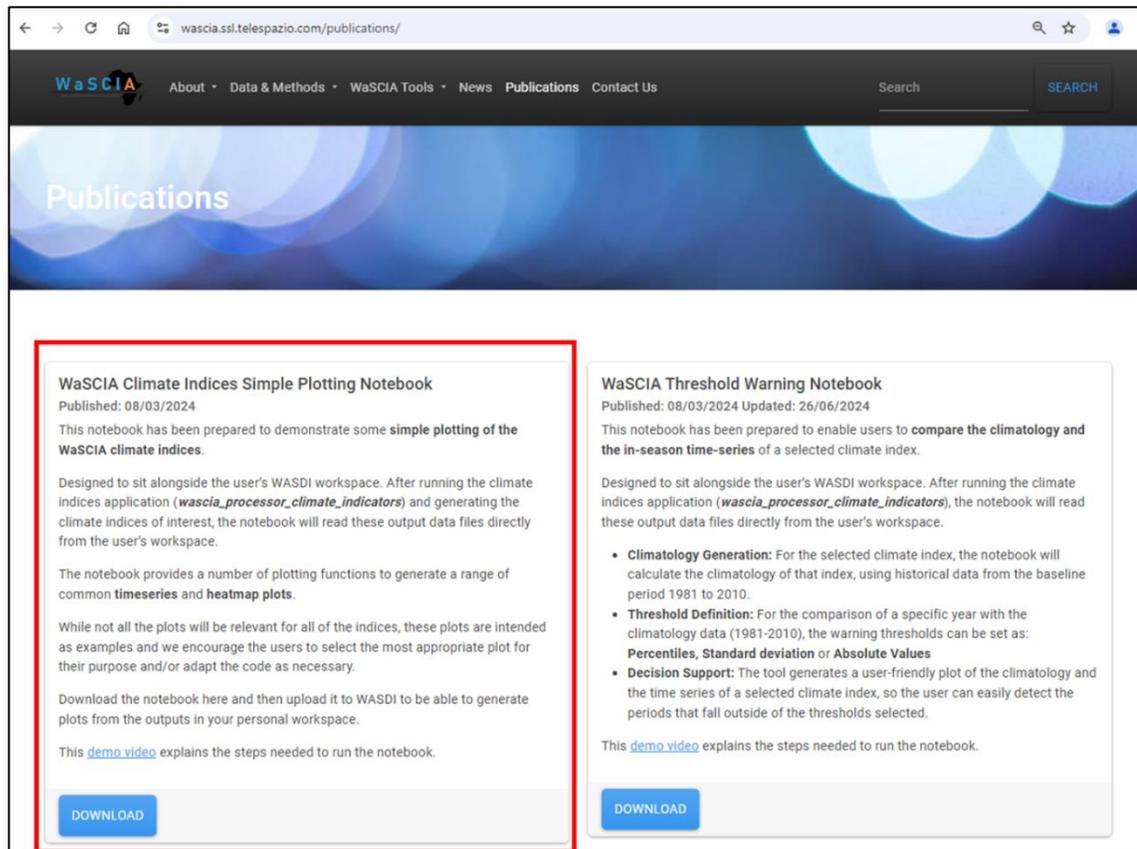


Figure 5-1. Téléchargez le carnet de notes pour le tracé simple des indices climatiques à partir de la page Publications du site web WaSCIA.

- 2) Retournez à votre espace de travail sur WASDI et sélectionnez le bouton **"Jupyter"** (en surbrillance dans la Figure 5-2).

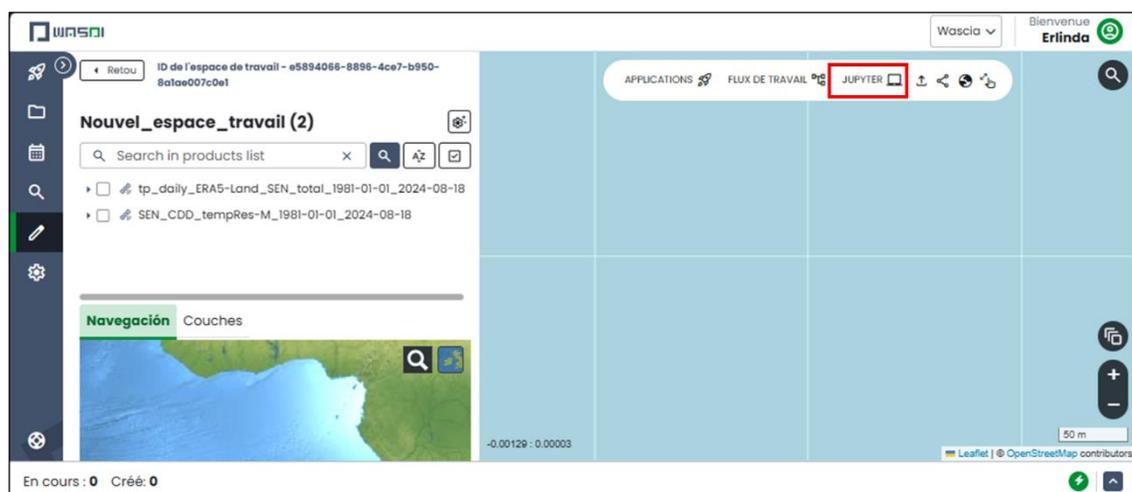


Figure 5-2. Emplacement du bouton Notebook dans WASDI.

- 3) Une fenêtre d'alerte vous informe que WASDI est en train de préparer votre carnet de notes (Figure 5-3), suivie d'une fenêtre contextuelle de mise à jour indiquant que l'ordinateur portable est prêt.
Si le Jupyter ne s'ouvre pas automatiquement, cliquez à nouveau sur le bouton "Jupyter".



Figure 5-3. Les alertes qui s'affichent lorsque l'on clique sur le carnet de notes dans l'espace de travail.

- 4) Dans le nouvel onglet qui s'est ouvert dans votre navigateur, vous devez maintenant charger les carnets de notes que vous avez téléchargés à l'étape 1. Cliquez sur l'icône  en haut à gauche de la Figure 5-4.

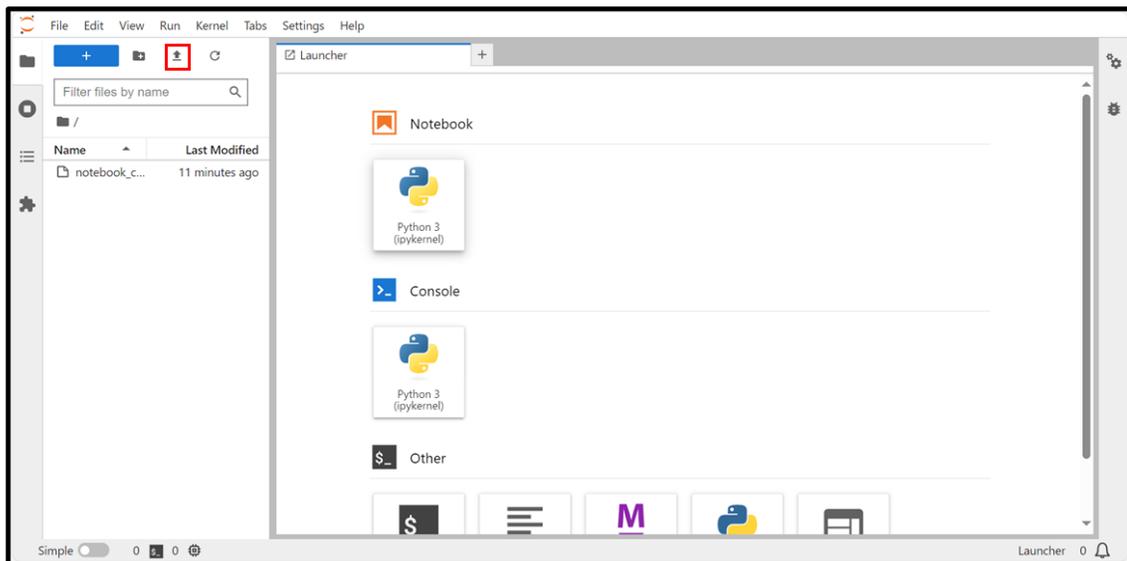


Figure 5-4. Emplacement de l'icône nécessaire au téléchargement d'un carnet de notes.

- 5) Recherchez le carnet de notes "**WaSCIA - Climate Indices Simple Plotting**", sélectionnez-le et téléchargez-le. Cela chargera le carnet dans le panneau de gauche.
6) Sélectionnez le carnet et il s'ouvrira dans la fenêtre de droite (Figure 5-5).

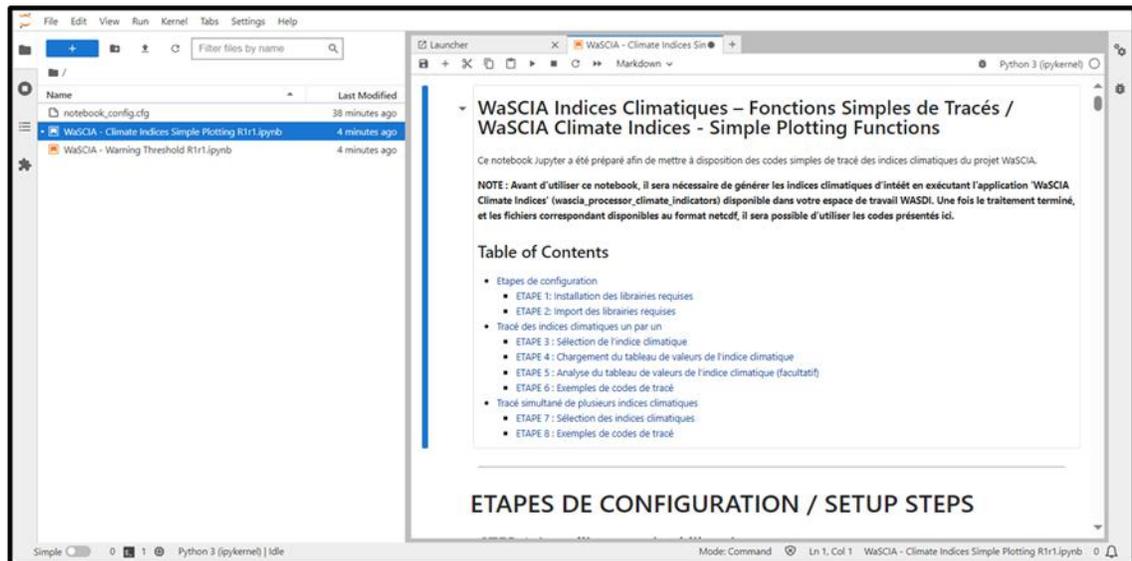


Figure 5-5. Présentation du carnet Jupyter une fois que les carnets ont été téléchargés et que le script Climate Indices Simple Plotting a été sélectionné.

5.2 L'UTILISATION DES INDICES CLIMATIQUES - OUTIL DE TRAÇAGE SIMPLE

Maintenant que vous avez ouvert le Notebook, vous pouvez commencer à analyser vos données en suivant les étapes suivantes :

- 1) Sélectionnez la première cellule, puis l'icône "Exécuter" mise en évidence dans la Figure 5-6.

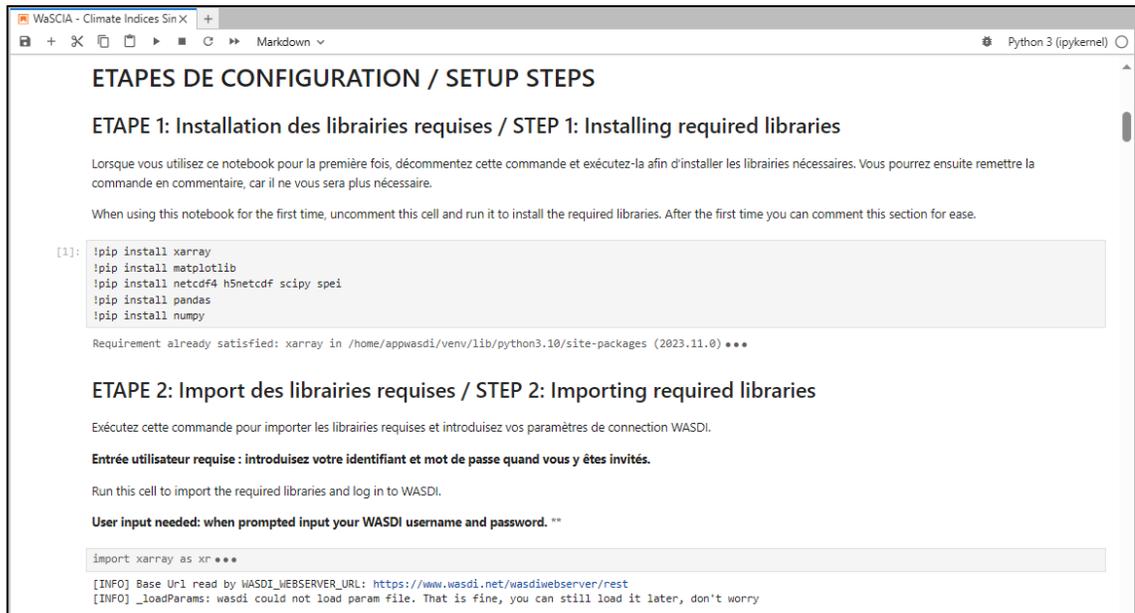
Remarque : vous utiliserez cette icône pour exécuter chaque cellule du carnet.



Figure 5-6. Emplacement de l'icône nécessaire à l'exécution de chaque cellule du carnet.

- 2) Exécutez les cellules suivantes pour installer les bibliothèques requises (étape 1) et les importer dans le Notebook (étape 2) (Figure 5-7).

Remarque : à ce stade, il vous sera demandé de saisir votre nom d'utilisateur WASDI, votre mot de passe et le nom de l'espace de travail dans lequel se trouvent vos données. Cela permet de connecter le Notebook à votre espace de travail WADSI.



The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with the following content:

```
WaSCIA - Climate Indices Sin X | Python 3 (ipykernel)
```

ETAPES DE CONFIGURATION / SETUP STEPS

ETAPE 1: Installation des librairies requises / STEP 1: Installing required libraries

Lorsque vous utilisez ce notebook pour la première fois, décommentez cette commande et exécutez-la afin d'installer les librairies nécessaires. Vous pourrez ensuite remettre la commande en commentaire, car il ne vous sera plus nécessaire.

When using this notebook for the first time, uncomment this cell and run it to install the required libraries. After the first time you can comment this section for ease.

```
[1]: !pip install xarray
!pip install matplotlib
!pip install netcdf4 h5netcdf scipy spei
!pip install pandas
!pip install numpy
```

Requirement already satisfied: xarray in /home/appwasdi/venv/lib/python3.10/site-packages (2023.11.0) ●●●

ETAPE 2: Import des librairies requises / STEP 2: Importing required libraries

Exécutez cette commande pour importer les librairies requises et introduisez vos paramètres de connexion WASDI.

Entrée utilisateur requise : introduisez votre identifiant et mot de passe quand vous y êtes invités.

Run this cell to import the required libraries and log in to WASDI.

User input needed: when prompted input your WASDI username and password. **

```
import xarray as xr ●●●
```

[INFO] Base Url read by WASDI_WEBSERVER_URL: <https://www.wasdi.net/wasdiwebserver/rest>
[INFO] _loadParams: wasdi could not load param file. That is fine, you can still load it later, don't worry

Figure 5-7. Cellules qui doivent être exécutées pour installer les bibliothèques requises.

- 3) Dans la cellule suivante (étape 3), indiquez le nom de l'**indice climatique** que vous souhaitez analyser (Figure 5-8).

Remarque : il doit s'agir d'un indice climatique que vous avez déjà calculé et stocké dans votre espace de travail WASDI.

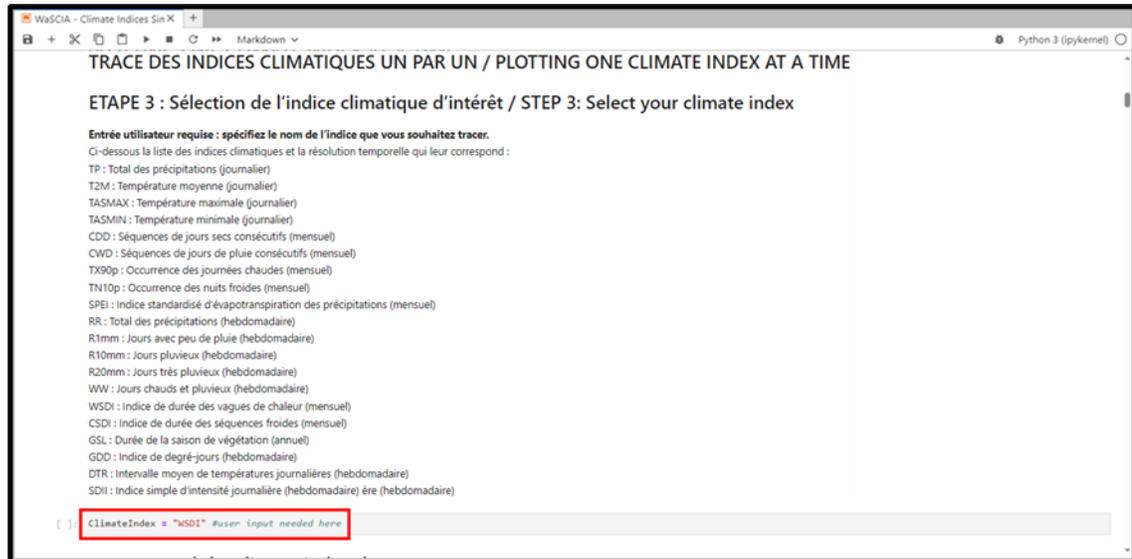


Figure 5-8. Emplacement des exigences d'entrée de l'utilisateur énoncées à l'étape 3, sélection des indices climatiques pour l'analyse.

- 4) Exécutez les cellules suivantes pour charger le fichier de données de l'indice climatique à partir de l'espace de travail (étape 4) et, si vous le souhaitez, explorez le contenu des fichiers de données (étape 5, facultative).
- 5) Dans la cellule suivante (étape 6 : exemples de fonctions de traçage), un exemple de code est fourni ci-dessous pour créer un tracé de séries temporelles ou un tracé cartographique pour l'indice climatique sélectionné. Sélectionnez le type de tracé que vous souhaitez produire (Figure 5-9 image du haut). Les options de tracé disponibles sont les suivantes :

Tracés de séries temporelles

- PLOT A : Pour tracer les valeurs moyennes des données pour une période de temps et une zone d'intérêt sélectionnées.
- PLOT B : Pour tracer les valeurs maximales des données pour une période de temps et une zone d'intérêt sélectionnées.
- PLOT C : Pour tracer les valeurs minimales des données pour une période de temps et une zone d'intérêt sélectionnées.
- PLOT D : Tracer les valeurs de l'indice climatique pour une période et un lieu sélectionné.

Graphiques de répartition

- PLOT E : Pour tracer les valeurs moyennes des données d'une période de temps et d'une zone d'intérêt sélectionnées.
 - PLOT F : Pour tracer les valeurs maximales des données pour une période de temps et une zone d'intérêt sélectionnées.
 - PLOT G : Pour tracer les valeurs minimales des données pour une période de temps et une zone d'intérêt sélectionnées.
 - PLOT H : Pour tracer les valeurs de l'indice climatique pour une date individuelle et une zone d'intérêt sélectionnée.
- 6) Suivez les instructions du carnet de notes pour ajuster les variables en fonction des dates et de la zone d'intérêt (Figure 5-9 image du bas). Les données nécessaires à l'utilisateur sont les suivantes :

a. **Dates de début et de fin** (dans le format AAAA-MM-JJ)

PlotStartDate : choisir n'importe quelle date dans la période disponible 1981-01-01 - (présent - 5 jours)

PlotEndDate : choisir n'importe quelle date dans la période disponible 1981-01-01 - (présent - 5 jours)

b. **Zone d'intérêt** (Sénégal ou Bounding_box)

PlotArea : Saisissez "Sénégal" pour tracer l'ensemble du Sénégal.

PlotArea : Entrée 'Bounding_box' pour tracer uniquement une boîte englobante (voir ci-dessous)

c. **Coordonnées de la boîte englobante** (au format XX.x) (nécessaire uniquement si l'entrée "Bounding_box" est utilisée ci-dessus) :

TopLeftCornerLat : Entrez une latitude pour le coin supérieur gauche de votre boîte. Options entre les limites : 11,5 et 17,2

TopLeftCornerLon : Saisissez la longitude du coin supérieur gauche de votre boîte. Options entre les limites : -20.3 à -8.8

BottomRightCornerLat : Entrez une latitude pour le coin inférieur droit de votre boîte. Options entre les limites : 11,5 et 17,2

BottomRightCornerLon : Saisissez la longitude du coin inférieur droit de votre boîte. Options entre les limites : -20.3 à -8.8

Note : Lors de la saisie des données de l'utilisateur, veuillez tenir compte du format spécifique requis pour les dates et les coordonnées. Ne spécifiez que des valeurs comprises dans les fourchettes disponibles.

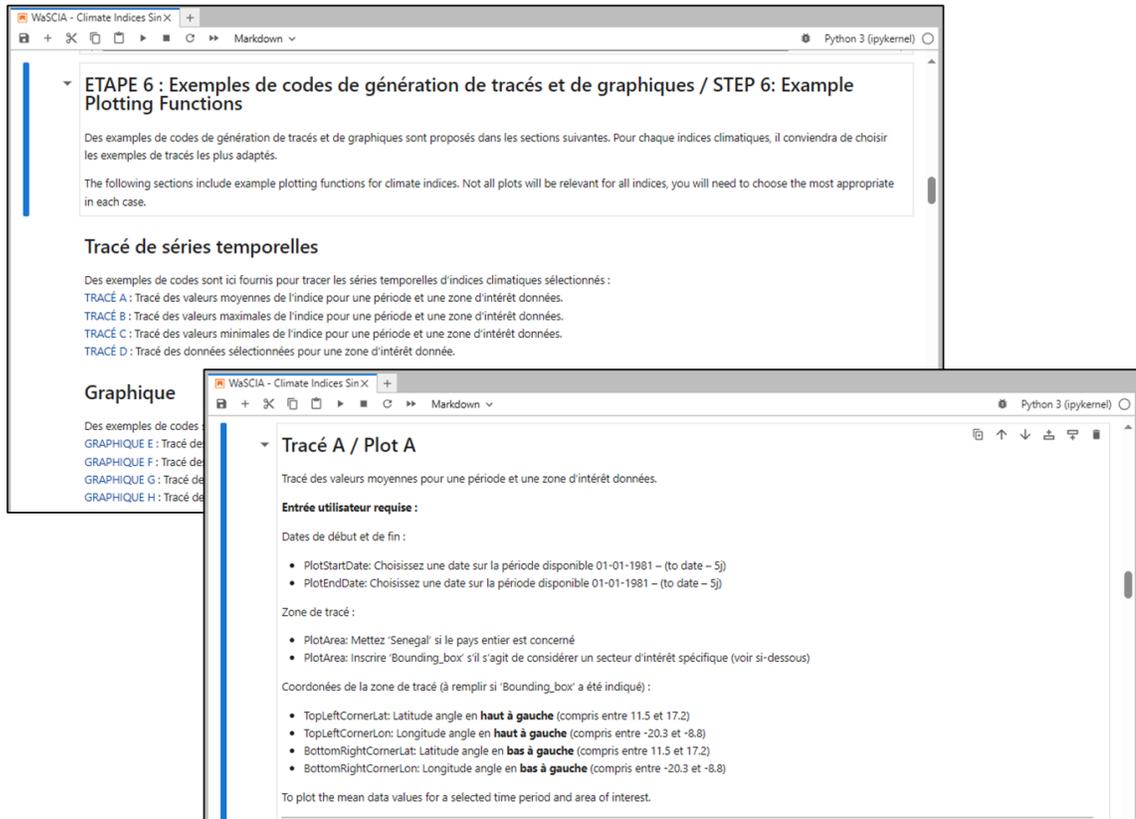


Figure 5-9. Types de graphiques disponibles dans le carnet (image du haut) et instructions fournies pour chaque type (image du bas).

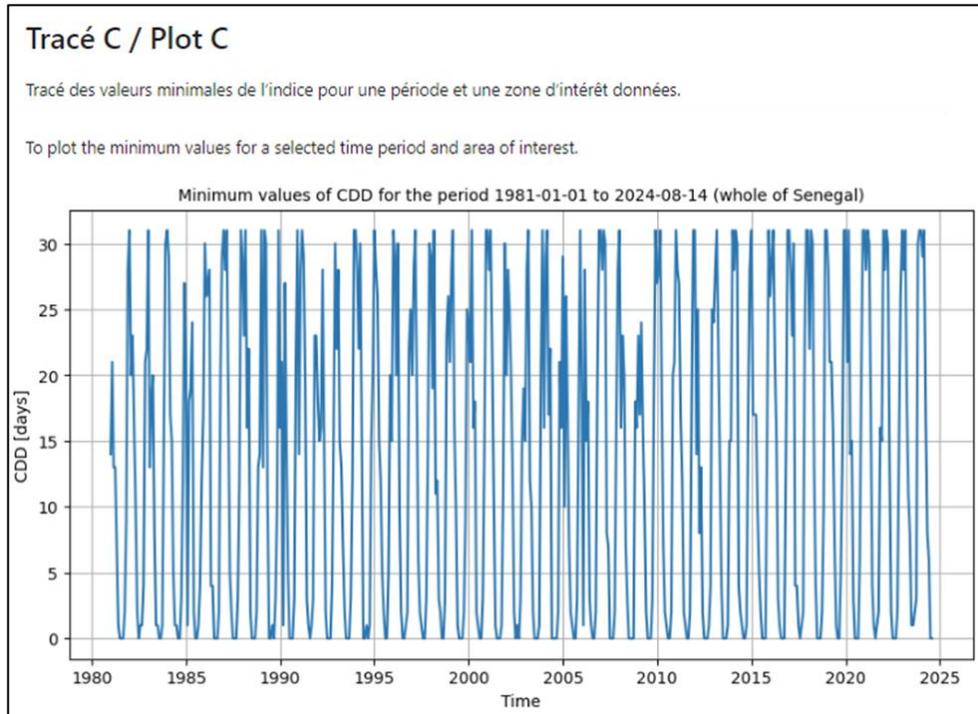


Figure 5-10. Exemple de tracé de séries temporelles pour le CDD pour la période 1981-01-01 à 2024-08-14 pour l'ensemble du Sénégal.

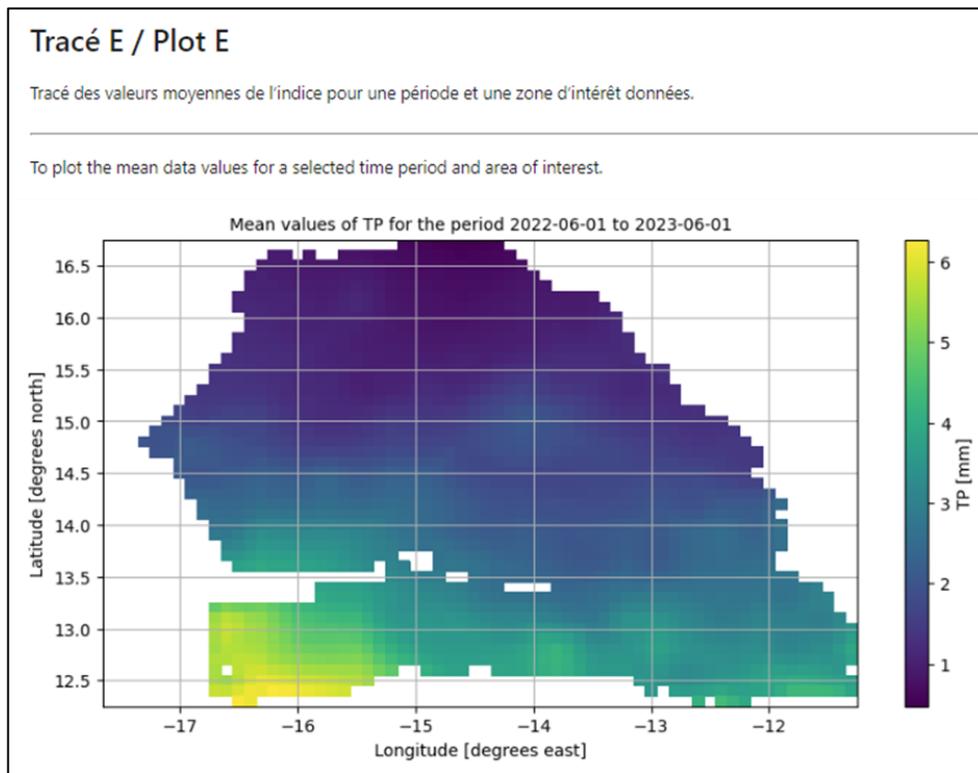


Figure 5-11. Exemple de tracé de carte pour les précipitations totales (TP) pour la période 2022-06-01 à 2023-06-1 pour l'ensemble du Sénégal.

- 7) Il est également possible de tracer plusieurs indices climatiques côte à côte (étape 7, Figure 5-12). En suivant le même processus que ci-dessus, sélectionnez deux ou plusieurs indices climatiques d'intérêt que vous avez stockés dans votre espace de travail WASDI. Suivez les conseils du carnet de notes pour sélectionner le type de tracé et ajuster les variables du tracé pour les dates et la zone d'intérêt.

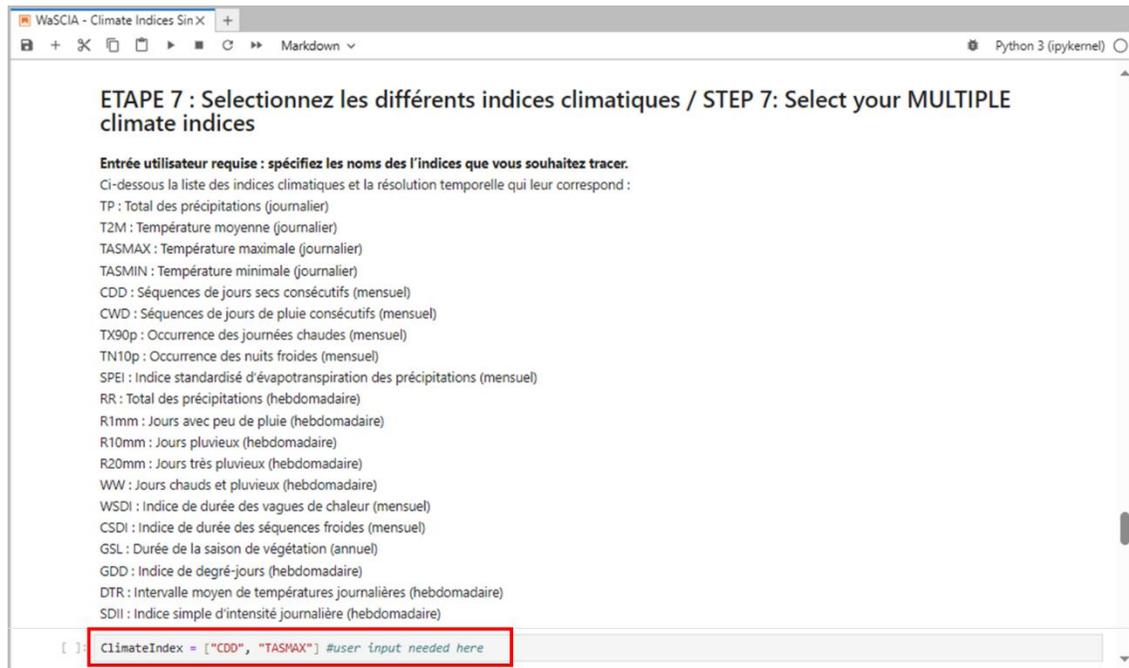


Figure 5-12. Possibilité de sélectionner deux indices climatiques à analyser sur les mêmes parcelles.

6 OUTIL D'ALERTE DE DEPASSEMENT DES SEUILS

Ce carnet a été préparé pour permettre aux utilisateurs de **comparer la climatologie et les séries temporelles saisonnières** d'un indice climatique sélectionné.

Conçu pour être installé à côté de l'espace de travail WASDI de l'utilisateur. Après avoir exécuté l'application des indices climatiques (*wascia_processor_climate_indicators*), le bloc-notes lira ces fichiers de données de sortie directement à partir de l'espace de travail de l'utilisateur.

- **Génération de la climatologie** : Pour l'indice climatique sélectionné, le bloc-notes calculera la climatologie de cet indice, en utilisant les données historiques de la période de référence 1991-2020. Ces données peuvent être utilisées comme référence pour comprendre comment l'indice climatique varie généralement tout au long de l'année.
- **Définition des seuils** : Pour la comparaison d'une année spécifique avec les données climatologiques (1991-2020), les seuils d'alerte peuvent être définis de la manière suivante :
 - **Percentiles** : Calculer les percentiles 90th et 10th des données climatologiques de base pour l'indice climatique spécifique afin de mettre en évidence les extrêmes climatiques. Cette approche tient compte de la variabilité du climat local.
 - **Écart-type** : Calculer l'écart-type des données climatologiques de référence pour l'indice climatique spécifique.
 - **Valeurs absolues** : Définir des valeurs seuils absolues, telles que 4 jours ou plus de fortes précipitations (précipitations supérieures à 20 mm) par semaine, qui peuvent être considérées comme un seuil d'alerte pour les inondations à un endroit spécifique.
- **Aide à la décision** : L'outil génère un graphique de la climatologie et de la série temporelle d'un indice climatique sélectionné. Il fournit également une description du graphique, de sorte que l'utilisateur puisse facilement détecter les périodes qui se situent en dehors des seuils sélectionnés.

6.1 ACCÉDER AU JUPYTER NOTEBOOK

Note : Avant d'utiliser ce Jupyter Notebook, vous devez générer tous les indices climatiques qui vous intéressent en exécutant l'application 'WaSCIA Climate Indices' dans WASDI à partir de votre espace de travail personnel. Le notebook lira ces fichiers de données de sortie directement à partir de votre espace de travail.

Pour accéder aux **Notebooks Jupyter** :

- 1) Téléchargez le Jupyter Notebook Warning Threshold à partir du site web du projet WaSCIA : [WaSCIA Publications](#) (Figure 6-1). Enregistrez le Notebook sur votre appareil.

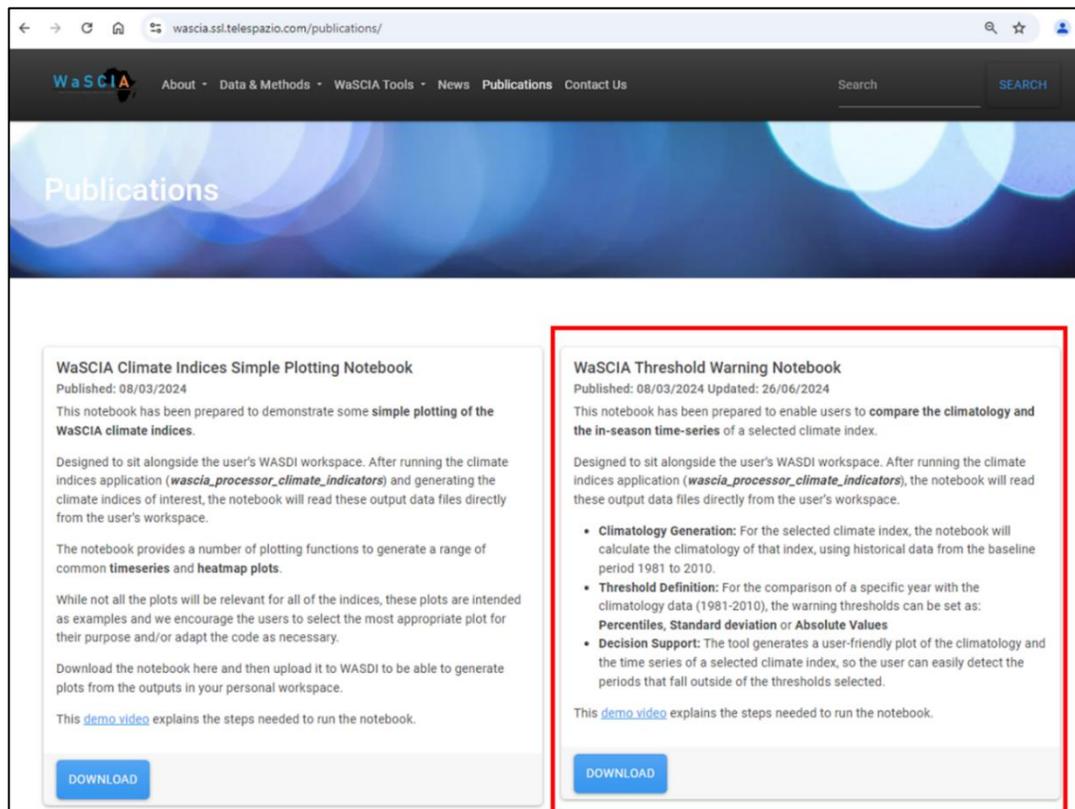


Figure 6-1. Téléchargez le cahier d'alerte sur les seuils à partir de l'onglet applications sur le site web WaSCIA.

- 2) Retournez à votre espace de travail sur WASDI et sélectionnez le bouton "Jupyter" mis en évidence dans la Figure 6-2.

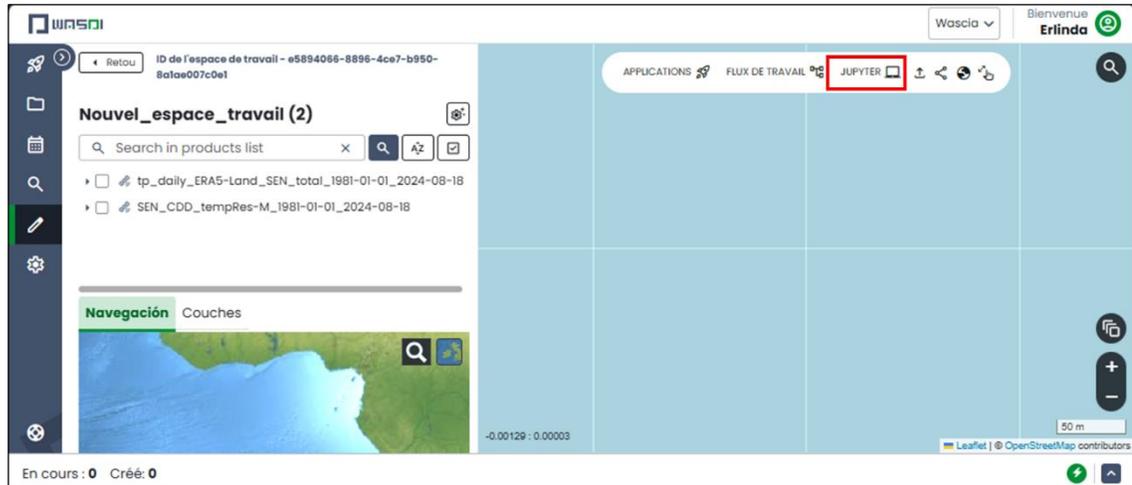


Figure 6-2. Emplacement de l'onglet Notebook.

- 3) Une **fenêtre d'alerte** vous informe que WASDI est en train de préparer votre carnet de notes (Figure 6-3), suivie d'une **fenêtre contextuelle de mise à jour** indiquant que le carnet Jupyter est prêt.

*Si le carnet de notes ne s'ouvre pas automatiquement, cliquez à nouveau sur le bouton **Carnet de notes**.*

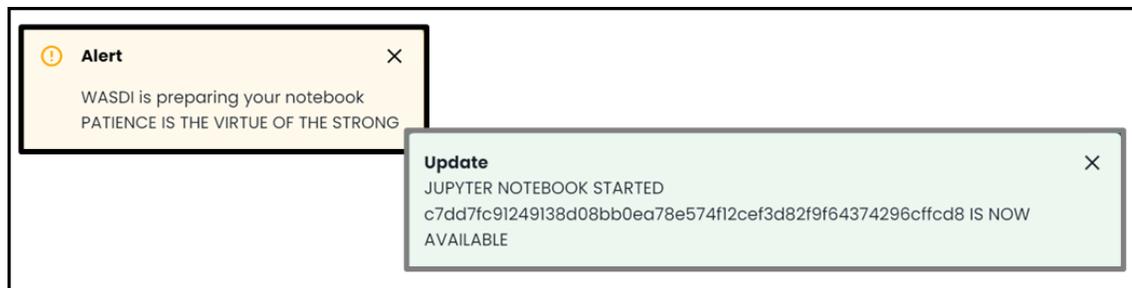


Figure 6-3. Alertes qui s'affichent lorsque l'on clique sur Carnet de notes dans l'espace de travail.

- 4) Dans le nouvel onglet qui s'est ouvert dans votre navigateur, vous devez maintenant charger les carnets que vous avez téléchargés à l'étape 1. Cliquez sur l'icône  mise en évidence dans Figure 6-4.

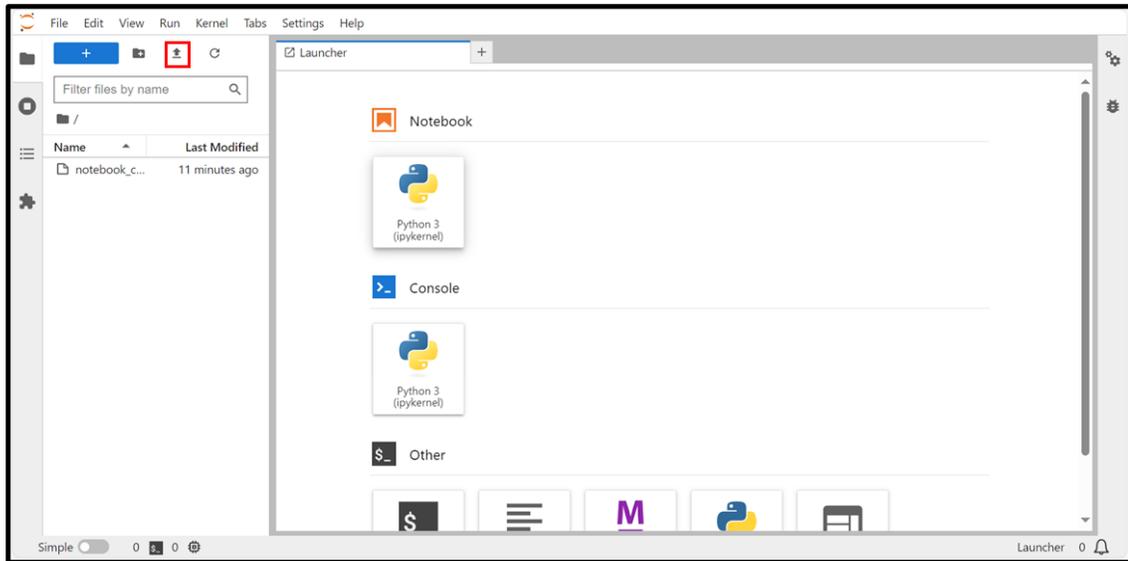


Figure 6-4. Fenêtre Jupyter Notebook et bouton pour télécharger un Notebook.

- 5) Recherchez le carnet de notes **"WaSCIA - seuil d'alerte"**, sélectionnez-le et téléchargez-le. Le carnet sera alors chargé dans le panneau de gauche.
- 6) Sélectionnez le carnet et il s'ouvrira dans la fenêtre de droite, voir Figure 6-5.

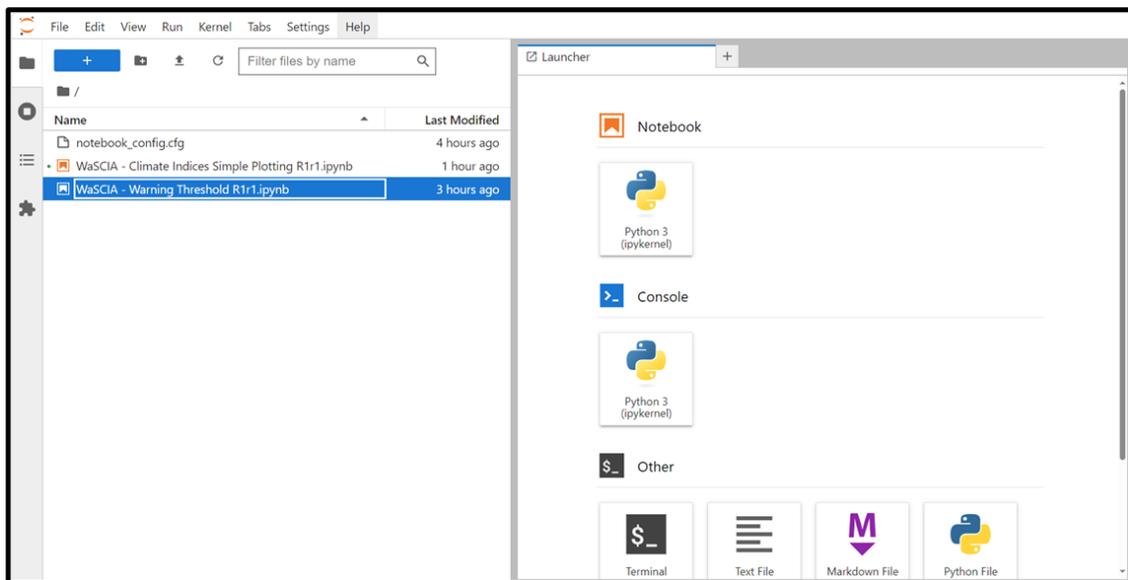


Figure 6-5. Disposition du carnet Jupyter une fois que le carnet du seuil d'alerte a été téléchargé.

6.2 EXECUTION DU CARNET DE NOTES DU SEUIL D'ALERTE

Maintenant que vous avez ouvert le Notebook, vous pouvez commencer à analyser vos données en suivant les étapes suivantes :

- 1) Sélectionnez la première cellule, puis l'icône "Exécuter" mise en évidence dans la figure 66. Figure 6-6.

Remarque : vous utiliserez cette icône pour exécuter chaque cellule de ce carnet.

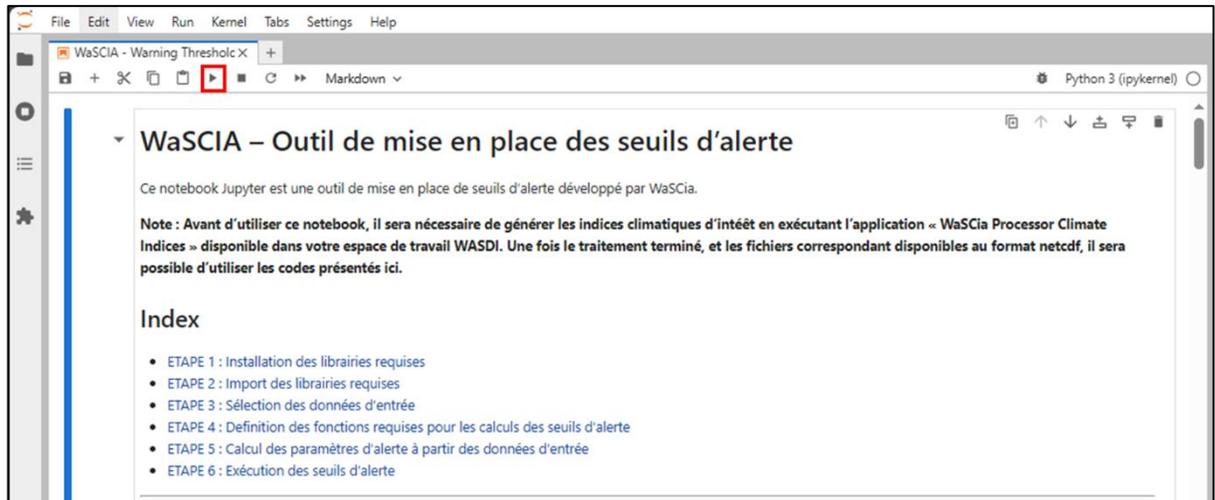
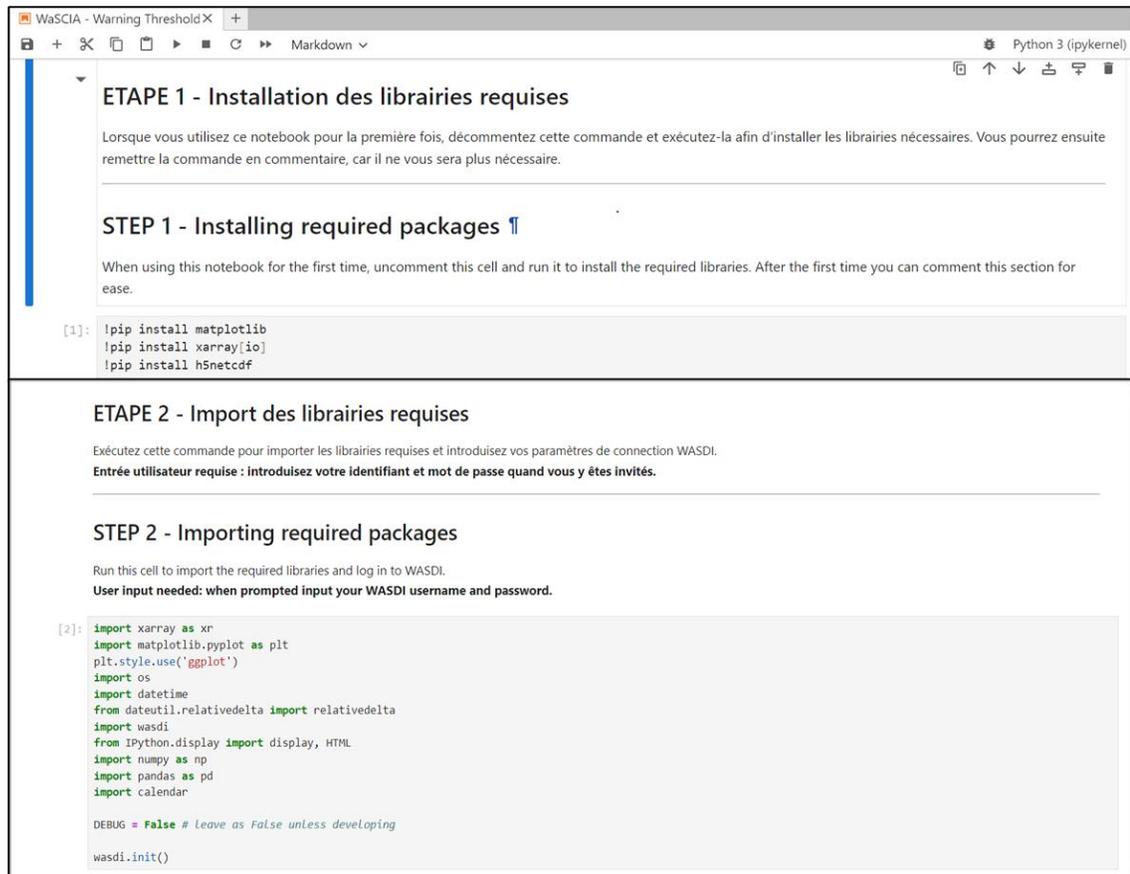


Figure 6-6. Emplacement de l'icône nécessaire à l'exécution de chaque cellule du carnet.

- 2) Exécutez les cellules suivantes pour installer les bibliothèques requises (étape 1) et les importer dans le Notebook (étape 2) (Figure 6-7).

Remarque : à ce stade, il vous sera demandé de saisir votre nom d'utilisateur WASDI, votre mot de passe et le nom de l'espace de travail dans lequel se trouvent vos données. Cela permet de connecter le Notebook à votre espace de travail WADSI.



The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with two cells. The first cell, titled 'ETAPE 1 - Installation des librairies requises', contains instructions in French and English to install required packages. The second cell, titled 'ETAPE 2 - Import des librairies requises', contains instructions to import the installed packages and log into WASDI.

```
[1]: !pip install matplotlib
!pip install xarray[io]
!pip install h5netcdf
```

ETAPE 2 - Import des librairies requises
Exécutez cette commande pour importer les librairies requises et introduisez vos paramètres de connexion WASDI.
Entrée utilisateur requise : introduisez votre identifiant et mot de passe quand vous y êtes invités.

STEP 2 - Importing required packages
Run this cell to import the required libraries and log in to WASDI.
User input needed: when prompted input your WASDI username and password.

```
[2]: import xarray as xr
import matplotlib.pyplot as plt
plt.style.use('ggplot')
import os
import datetime
from dateutil.relativedelta import relativedelta
import wasdi
from IPython.display import display, HTML
import numpy as np
import pandas as pd
import calendar

DEBUG = False # Leave as False unless developing

wasdi.init()
```

Figure 6-7. Cellules qui doivent être exécutées pour installer les librairies nécessaires.

- 3) Dans la cellule suivante (étape 3), indiquez le nom de l'**indice climatique** que vous souhaitez analyser (Figure 6-8).

Remarque : il doit s'agir d'un indice climatique que vous avez déjà calculé et stocké dans votre espace de travail WASDI.

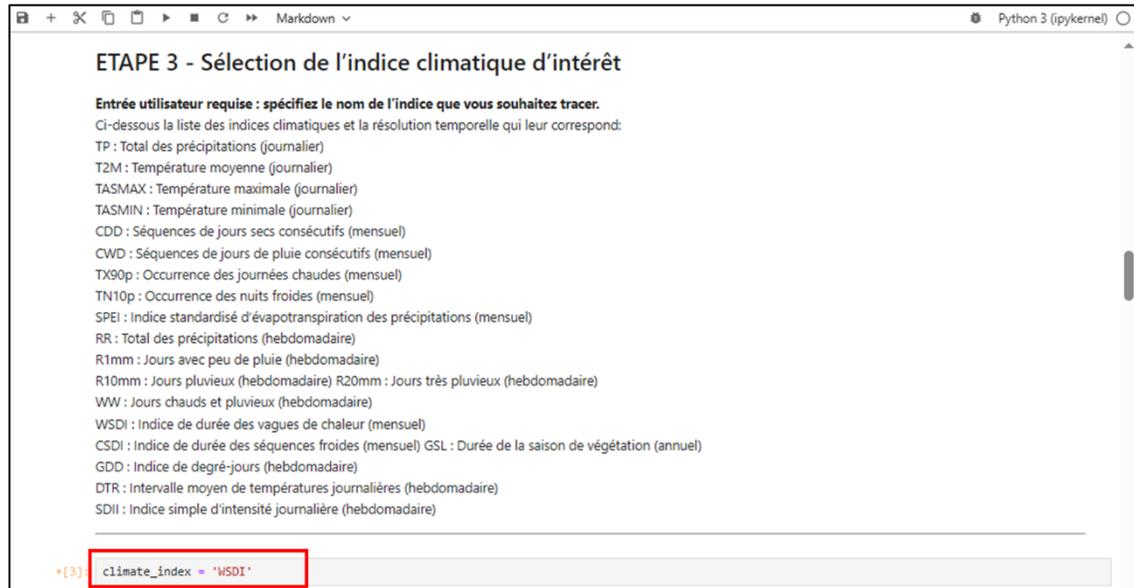


Figure 6-8. Sélection des indices climatiques pour l'analyse.

- 4) Spécifiez la "**zone d'analyse**" parmi les options proposées : l'ensemble du Sénégal ou définissez une boîte de délimitation en utilisant les coordonnées de latitude et de longitude des coins. Voir Figure 6-9.



Figure 6-9. Sélection de la zone d'intérêt pour l'analyse.

- 5) Spécifiez la "**Période d'analyse**" en sélectionnant une date de début, suivie de la période d'analyse en nombre de mois. Figure 6-10 montre un exemple d'analyse à partir du 1er janvier 2022, pour une période de 12 mois.



Figure 6-10. Sélection de la période d'intérêt.

- 6) Sélectionnez le **"type de seuil"** à utiliser pour l'analyse. Figure 6-11. Les options disponibles sont les suivantes :
- Écart-type
 - Percentile (fixé aux percentiles 10th et 90th)
 - Une valeur absolue (une valeur définie par l'utilisateur, qui peut être basée sur des seuils ou des limites connus).

Ces seuils sont calculés à partir de la climatologie (1991 - 2020) des indices climatiques sélectionnés.

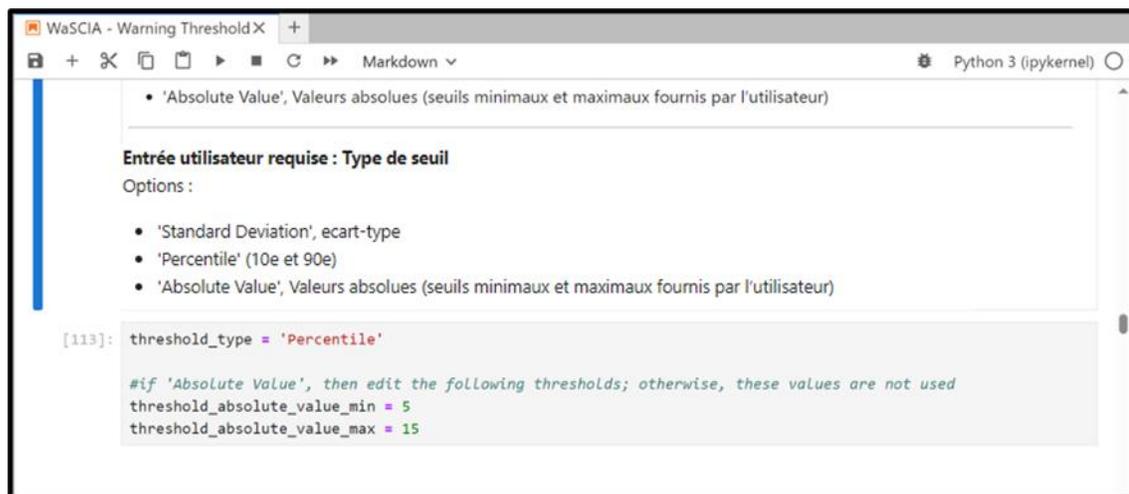


Figure 6-11. Options disponibles pour définir le seuil de cette analyse.

- 7) Exécutez les cellules restantes du bloc-notes pour générer deux sorties :
- Tracé des seuils d'alerte** : le tracé est généré pour l'indice climatique, la zone d'intérêt, la période d'intérêt et les seuils sélectionnés. Figure 6-12. Il montre

une comparaison entre les valeurs de l'indice climatique et la climatologie, en traçant :

- i. La climatologie moyenne pour l'indice climatique sélectionné (ligne pointillée noire)
 - ii. Les seuils spécifiés sont calculés à partir de la climatologie moyenne pour l'indice climatique sélectionné (zone grisée).
 - iii. Les valeurs de l'indice climatique pour la période sélectionnée (ligne colorée)
- **Description du graphique** : La description du graphique fournit un aperçu du nombre de fois où les seuils supérieurs et inférieurs ont été dépassés chaque mois pour la période et le lieu choisis. Figure 6-13. Cela permet d'évaluer comment l'indice climatique pour la période qui vous intéresse se compare aux seuils sélectionnés.

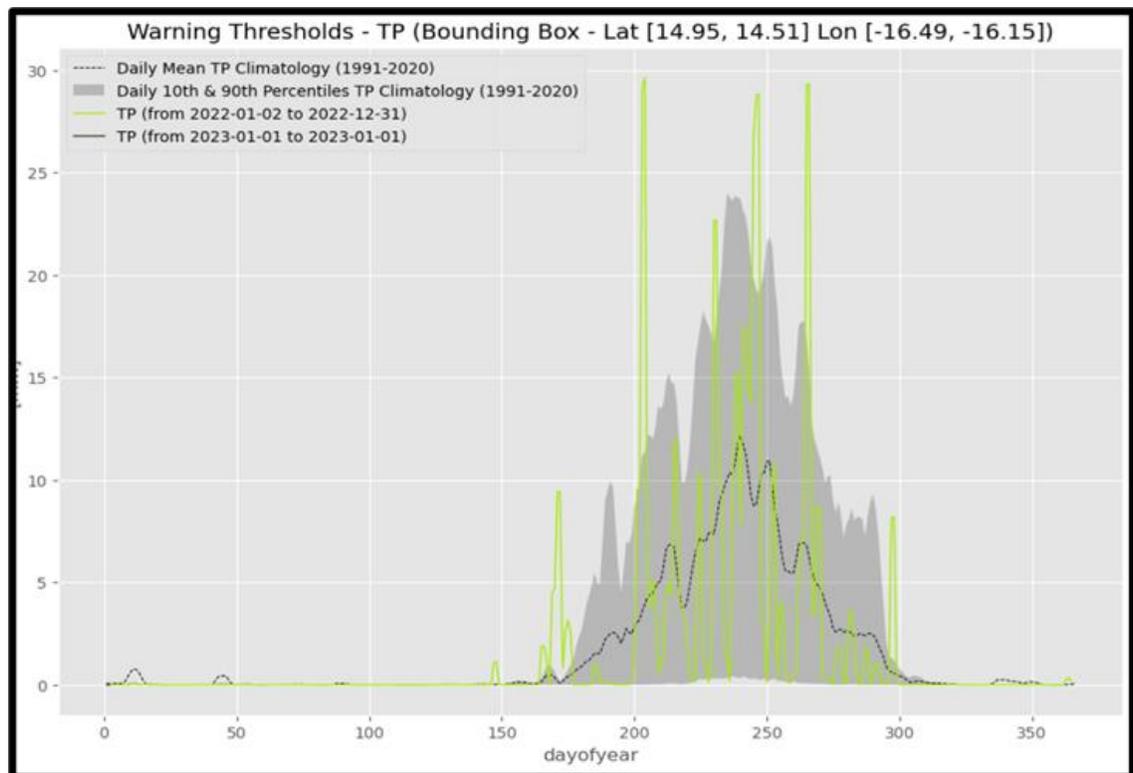


Figure 6-12. Tracé du seuil d'alerte.

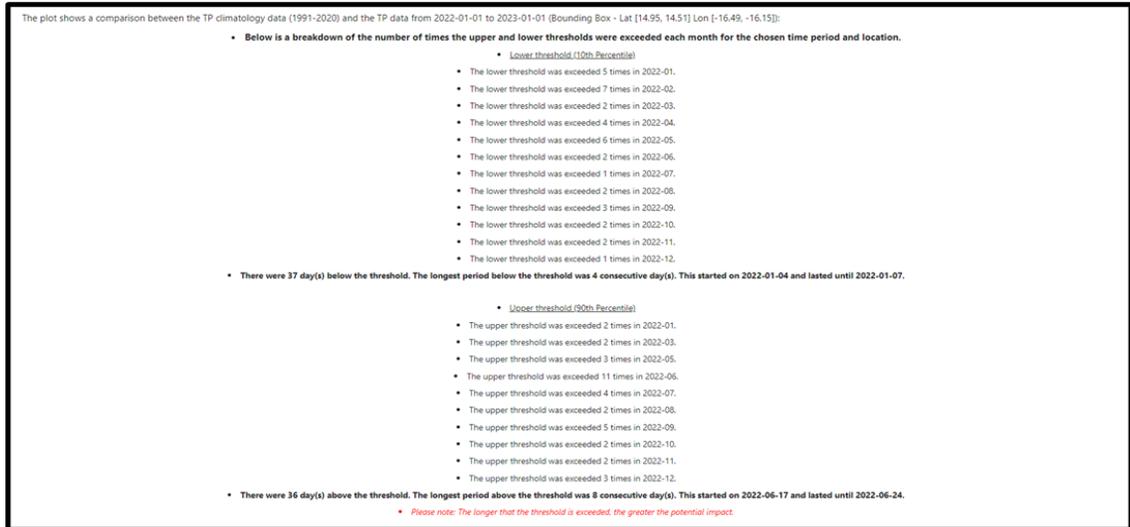


Figure 6-13. Description du tracé de l'avertissement de seuil.

7 EXEMPLE D'ANALYSE SUR UN SITE AU SENEGAL

Cette section montre un exemple d'utilisation des applications WaSCIA dans une étude de cas de décembre 2022, dans le sud du Sénégal.

7.1 APPLICATION DES INDICES CLIMATIQUES

Lancer l'application WaSCIA Climate Indices (*wascia_processor_climate_indicators*) pour générer les indices climatiques d'intérêt, pour les dates d'intérêt. Par défaut, les applications génèrent des produits de données pour l'ensemble du Sénégal.

Exemple d'utilisation des indices climatiques pour identifier les périodes de climat extrême :

- ➔ **Les précipitations totales (PT)** peuvent être utilisées pour identifier les périodes de faibles précipitations, par exemple à la mi-décembre 2022, qui correspond à la saison sèche (Figure 7-1)
- ➔ **TASMAX** peut être utilisé pour identifier les périodes de températures extrêmement élevées, par exemple plus de 34,8°C à la mi-décembre 2022 (Figure 7-2)

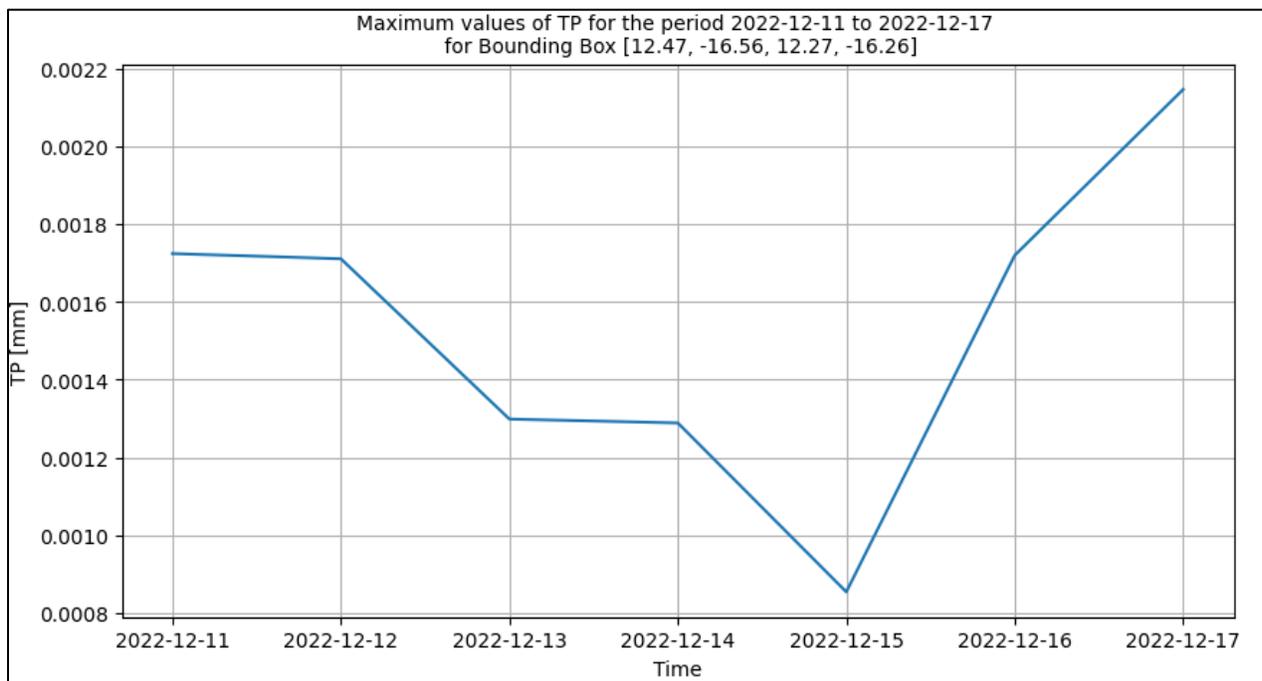


Figure 7-1. Précipitations journalières maximales entre le 11 décembre 2022 et le 17 décembre 2022.

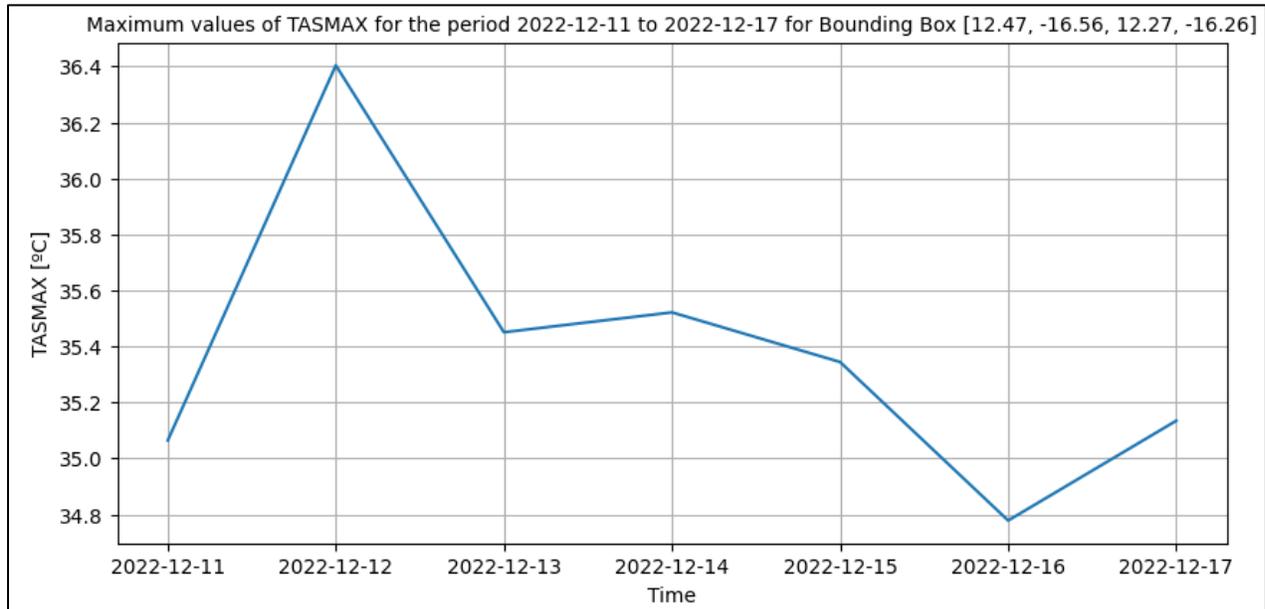


Figure 7-2. Températures maximales entre le 11 décembre 2022 et le 17 décembre 2022.

7.2 APPLICATION HYDROSENS-SWS

Exécuter l'application WaSCIA HydroSENS-SWS (*wascia_hydrosens-sws*) pour les dates d'intérêt pour l'ensemble du Sénégal. Analyser les résultats dans le contexte des résultats des indices climatiques.

Figure 7-3 montre les sorties d'évapotranspiration et d'humidité du sol de l'application *wascia_hydrosens-sws*. Dans cette sortie, nous voyons :

- ➔ **L'humidité du sol et l'évapotranspiration** sont (relativement) élevées dans certaines régions malgré l'absence de précipitations.
 - Analyse réalisée peu après la saison des pluies (décembre 2022)
- ➔ On observe une **diminution progressive** de l'humidité du sol et de l'évapotranspiration (en s'éloignant de la dernière saison des pluies jusqu'en janvier 2023).

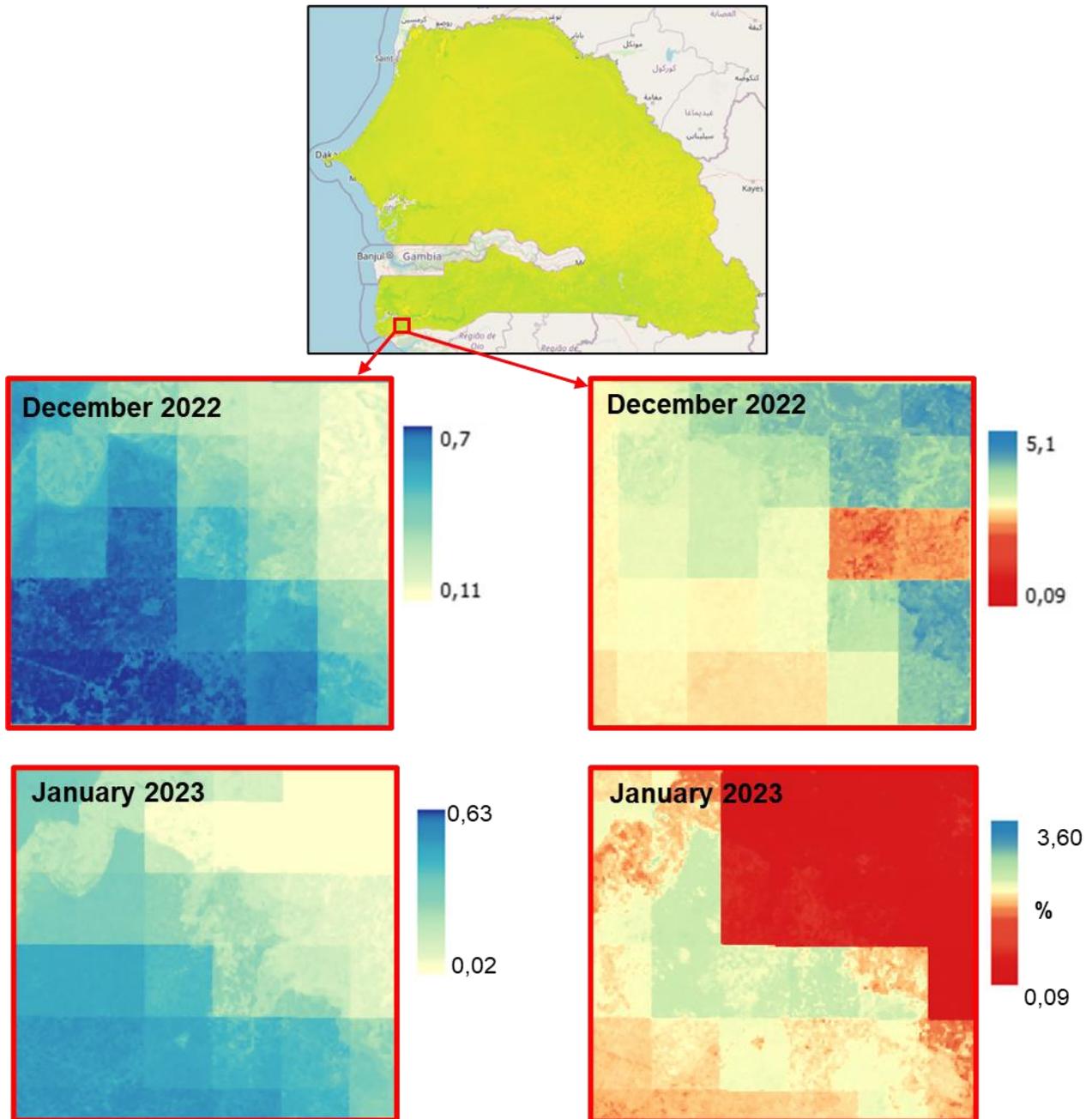


Figure 7-3. Exemples de résultats de l'application wascia_hydrosens-sws. En haut au centre - Lieu de l'analyse. Au milieu (à gauche) - évapotranspiration déc 2022, (à droite) humidité du sol déc 2022. En bas (à gauche) - évapotranspiration Jan 2023, (à droite) humidité du sol Jan 2023.

8 PROBLÈMES ET BUGS COURANTS

Voici quelques-uns des problèmes et des bugs courants qui peuvent être rencontrés lors de l'exécution des applications WaSCIA.

8.1 APPLICATION HYDROSENS-SWS

Lors de la sélection de la zone d'étude pour la réduction d'échelle, (Section 3.2), il existe un certain nombre d'erreurs et de bugs connus.

1) Problème d'affichage (Figure 8-1).

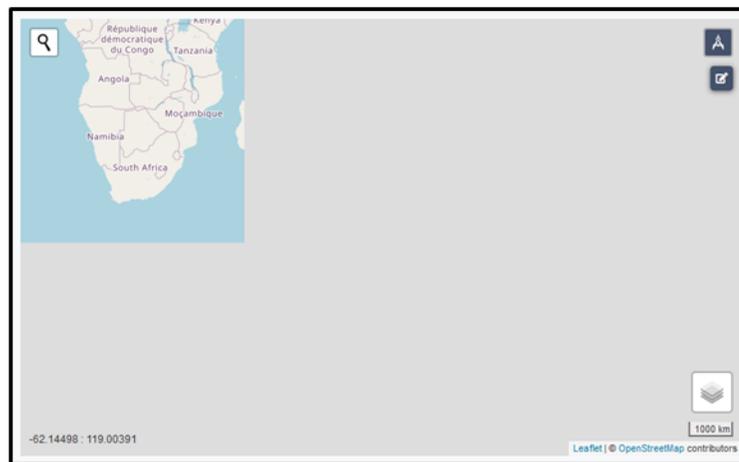


Figure 8-1. Problème d'affichage courant.

Pour afficher la carte correctement, veuillez minimiser  la fenêtre de votre navigateur et la maximiser à nouveau. Cela devrait résoudre le problème d'affichage.

2) La **taille des polygones** est limitée. Si la zone d'étude que vous sélectionnez est trop grande, vous verrez apparaître ce message d'alerte (Figure 8-2).

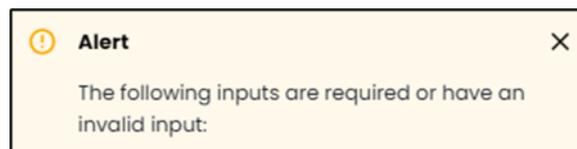


Figure 8-2. Message d'alerte affiché à la suite de la sélection d'une zone non valide.

Pour résoudre ce problème, veuillez sélectionner une zone plus petite (moins de 1000 km²).

8.2 INDICES CLIMATIQUES CAHIER DE TRAÇAGE SIMPLE

Lors de l'exécution du Notebook Jupyter, il y a un certain nombre de choses à se rappeler pour s'assurer que vos tracés sont générés correctement.

1) Entrées utilisateur : dans la fourchette prévue

Veillez choisir les entrées de vos graphiques dans la gamme des valeurs disponibles. Si vous choisissez des valeurs en dehors de cette fourchette, les graphiques seront générés vides.

Les données nécessaires à l'utilisateur et les plages disponibles sont les suivantes:

a. Dates de début et de fin (dans le format AAAA-MM-JJ)

PlotStartDate : choisir n'importe quelle date dans la période disponible
1981-01-01 - (présent - 5 jours)

PlotEndDate : choisir n'importe quelle date dans la période disponible
1981-01-01 - (présent - 5 jours)

b. Zone d'intérêt (Sénégal ou Bounding_box)

PlotArea : Saisissez "Sénégal" pour tracer l'ensemble du Sénégal.

PlotArea : Entrée 'Bounding_box' pour tracer uniquement une boîte englobante (voir ci-dessous)

c. Coordonnées de la boîte englobante (au format XX.x) (nécessaire uniquement si l'entrée "Bounding_box" est utilisée ci-dessus) :

TopLeftCornerLat : Indiquez la latitude du coin supérieur gauche de votre boîte. Options entre les limites : 11,5 et 17,2

TopLeftCornerLon : Saisissez la longitude du coin supérieur gauche de votre boîte. Options entre les limites : -20.3 à -8.8

BottomRightCornerLat : Entrez une latitude pour le coin inférieur droit de votre boîte. Options entre les limites : 11,5 et 17,2

BottomRightCornerLon : Saisissez la longitude du coin inférieur droit de votre boîte. Options entre les limites : -20.3 à -8.8

Entrée utilisateur requise :

Dates de début et de fin :

- PlotStartDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)
- PlotEndDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)

Zone de tracé :

- PlotArea: Mettez 'Senegal' si le pays entier est concerné
- PlotArea: Inscrire 'Bounding_box' s'il s'agit de considérer un secteur d'intérêt spécifique (voir si-dessous)

Coordonnées de la zone de tracé (à remplir si 'Bounding_box' a été indiqué) :

- TopLeftCornerLat: Latitude angle en **haut à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- TopLeftCornerLon: Longitude angle en **haut à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)
- BottomRightCornerLat: Latitude angle en **bas à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- BottomRightCornerLon: Longitude angle en **bas à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)

```
## Plot A

## user inputs needed
PlotStartDate= '1981-01-01' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotEndDate= '2024-07-30' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotArea= 'Bounding_box' # choose between the options 'Senegal' OR 'Bounding_box'. If you select 'Bounding Box' define your input coordinates below:
TopLeftCornerLat=14.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
TopLeftCornerLon=-16.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
BottomRightCornerLat=13.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
BottomRightCornerLon=-15.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
```

Figure 8-3. Entrées utilisateur nécessaires pour les graphiques des indices climatiques.

2) Données de l'utilisateur : dates de début et de fin

Veillez saisir les dates de début et de fin dans le format souhaité (AAAA-MM-JJ) **UNIQUEMENT** pour vous assurer qu'elles sont reconnues par le code.

Entrée utilisateur requise :

Dates de début et de fin :

- PlotStartDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)
- PlotEndDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)

Zone de tracé :

- PlotArea: Mettez 'Senegal' si le pays entier est concerné
- PlotArea: Inscrire 'Bounding_box' s'il s'agit de considérer un secteur d'intérêt spécifique (voir si-dessous)

Coordonnées de la zone de tracé (à remplir si 'Bounding_box' a été indiqué) :

- TopLeftCornerLat: Latitude angle en **haut à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- TopLeftCornerLon: Longitude angle en **haut à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)
- BottomRightCornerLat: Latitude angle en **bas à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- BottomRightCornerLon: Longitude angle en **bas à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)

```
## Plot A

## user inputs needed
PlotStartDate= '1981-01-01' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotEndDate= '2024-07-30' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotArea= 'Bounding_box' # choose between the options 'Senegal' OR 'Bounding_box'. If you select 'Bounding Box' define your input coordinates below:
TopLeftCornerLat=14.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
TopLeftCornerLon=-16.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
BottomRightCornerLat=13.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
BottomRightCornerLon=-15.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
```

Figure 8-4. Format d'entrée correct pour les dates de début et de fin (AAAA-MM-JJ)

3) Entrées utilisateur : coordonnées

Lorsque vous tracez uniquement une boîte de délimitation, il vous est demandé de spécifier les coordonnées de l'angle. Veuillez saisir les coordonnées dans le format souhaité (XX.x) **UNIQUEMENT** pour vous assurer qu'elles sont reconnues par le code. Veuillez utiliser un point décimal (.) et non une virgule (,).

Entrée utilisateur requise :

Dates de début et de fin :

- PlotStartDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)
- PlotEndDate: Choisissez une date sur la période disponible 01-01-1981 – (to date – 5j)

Zone de tracé :

- PlotArea: Mettez 'Senegal' si le pays entier est concerné
- PlotArea: Inscrire 'Bounding_box' s'il s'agit de considérer un secteur d'intérêt spécifique (voir si-dessous)

Coordonnées de la zone de tracé (à remplir si 'Bounding_box' a été indiqué) :

- TopLeftCornerLat: Latitude angle en **haut à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- TopLeftCornerLon: Longitude angle en **haut à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)
- BottomRightCornerLat: Latitude angle en **bas à gauche** (compris entre 11.5 et 17.2)
- BottomRightCornerLon: Longitude angle en **bas à gauche** (compris entre -20.3 et -8.8)

```
## Plot A

## user inputs needed
PlotStartDate= '1981-01-01' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotEndDate= '2024-07-30' # choose any date from the period available 1981-01-01 - [present - 5 days]
PlotArea= 'Bounding_box' # choose between the options 'Senegal' OR 'Bounding_box'. If you select 'Bounding Box' define your input coordinates below:
TopLeftCornerLat=14.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
TopLeftCornerLon=-16.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
BottomRightCornerLat=13.0 # Latitude Limits: 11.5 to 17.2
BottomRightCornerLon=-15.0 # Longitude Limits: -20.3 to -8.8
```

Figure 8-5. Format d'entrée correct pour les coordonnées de la boîte englobante (les points décimaux ont été utilisés)

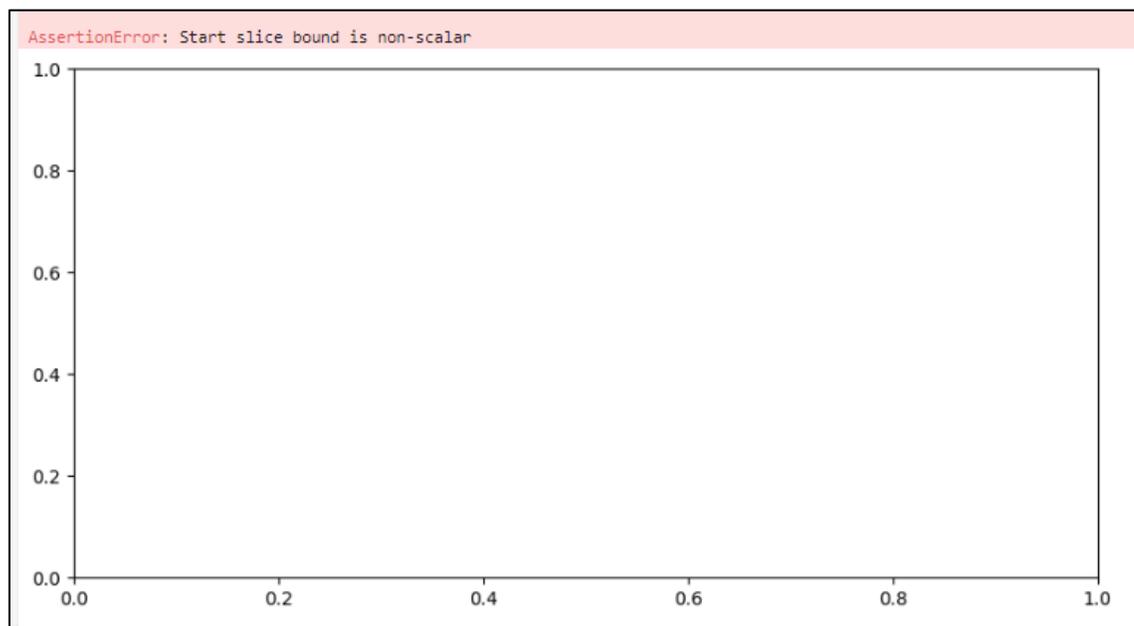


Figure 8-6. Erreur de tracé reçue lorsque des virgules sont utilisées dans les coordonnées de la boîte englobante.

Réf : WaSCIA.TN.025
Publié.révision : 1.1
Date d'entrée en vigueur : 10/10/2024



[Fin du document]