

Utilisations de la plateforme "DRIAS – Les futurs du climat" dans le cadre du projet Reflex GESTE.

Frédéric Levraut - CRA Nouvelle-Aquitaine - Avril 2026

Dans le volumineux ensemble informationnel proposé par la plateforme "DRIAS – Les futurs du climat", le projet GESTE s'est focalisé sur les **contenus jugés les plus utiles** à la réalisation – par les conseillers agricoles - d'actions d'information et de conseil sur la **gestion de l'eau en agriculture dans un contexte de changement climatique**. La présente note recense ces contenus de DRIAS, en précise les modalités d'accès, et détaille les utilisations qui en ont été proposées aux conseillers agricoles.

A – Les contenus de "DRIAS – Les futurs du climat" utilisés dans GESTE

Dans le projet GESTE, deux familles de contenus proposés par la plateforme "DRIAS – Les futurs du climat" ont été mobilisés : les projections climatiques en point de grille, et les projections climatiques en cartes.

A1 - Les projections climatiques en point de grille

Rubrique de DRIAS : Données et produits



Condition d'accès : disposer d'un compte utilisateur

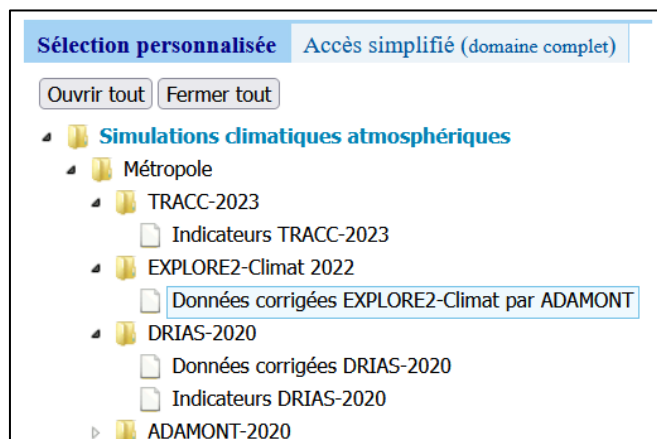
Couverture spatiale : 1 point de grille, soit 8 km x 8 km

Mono-modèle / multi-modèles : mono-modèle (mais avec possibilité de répéter l'analyse avec différents modèles donc d'explorer la variabilité inter-modèles)

Utilisation : calcul d'indicateurs dédiés à la gestion de l'eau à l'échelle locale

A1a – Choix de l'exercice de modélisation

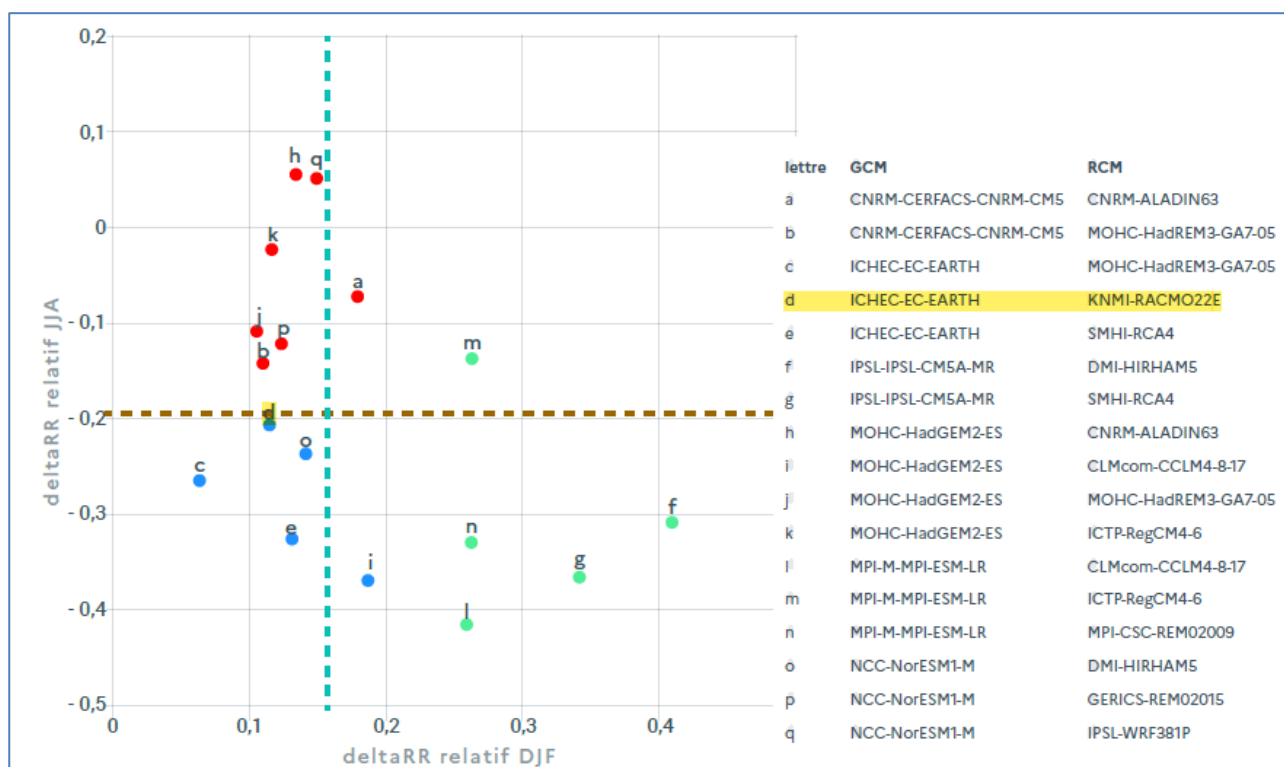
Notre choix s'est porté sur l'**exercice de modélisation à la fois le plus récent et donnant accès à des données à pas de temps journalier** pour le calcul d'indicateurs de gestion de l'eau, à savoir "**EXPLORE2-Climat**". Cet exercice de modélisation repose sur les **mêmes modèles** et la **même trajectoire** que l'exercice "**TRACC 2023**".



L'exercice de modélisation "TRACC 2023" ne donnant accès qu'à des indicateurs pré-calculés ne permettant pas le calcul d'indicateurs dédiés à la gestion de l'eau, celui-ci n'a pas été utilisé.

A1b – Choix du (des) modèle(s)

Dans le cas d'une **étude standard** (ne mobilisant qu'un seul modèle climatique), nous avons retenu le modèle **EC-EARTH_RACMO22E**, car il présente un comportement très médian parmi les modèles disponibles en termes de précipitation (Cf. notice de téléchargement).



Changement de cumul de précipitation en hiver et en été selon le niveau du réchauffement TRACC 2100 à partir d'une classification en trois familles des simulations TRACC-2023. En pointillé turquoise (respectivement marron) les valeurs médianes de l'ensemble TRACC-2023 pour l'évolution relative du cumul de précipitations en hiver (respectivement en été). Le modèle EC-EARTH RACMO22E (lettre d) est très proche de l'intersection des lignes.

Source : Météo France.

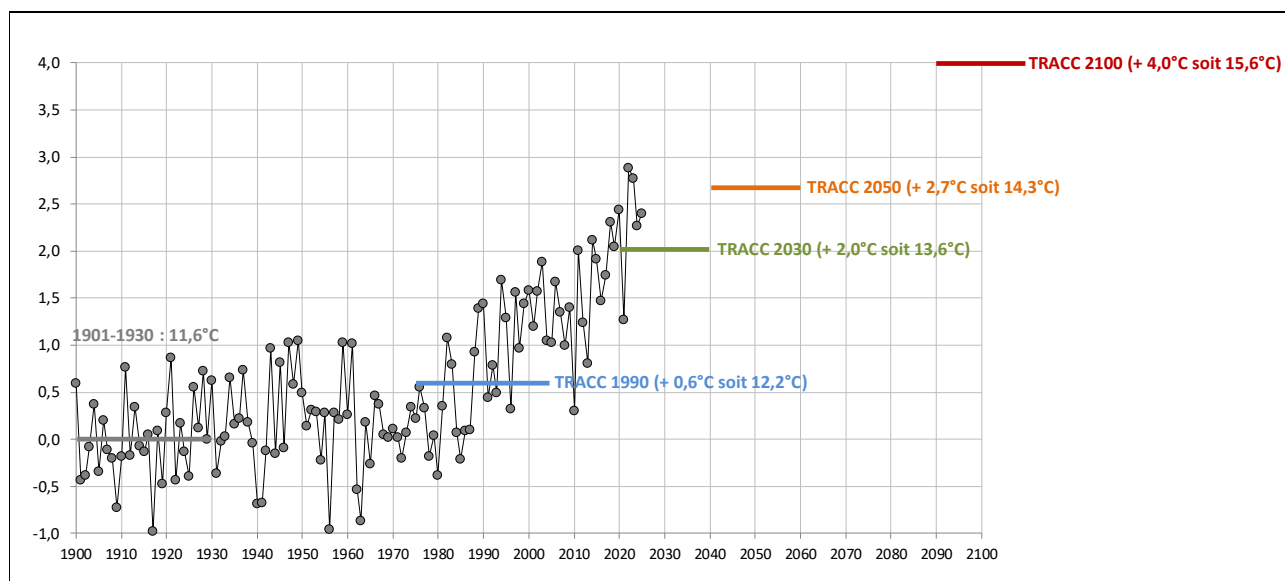
Dans le cas d'une **étude avancée** (explorant la variabilité inter-modèles), nous avons recommandé d'utiliser successivement et en supplément du modèle précédent, le **modèle le plus précipitant** puis le **modèle le moins précipitant** (Cf. notice de téléchargement).

On notera que dans le cadre du projet GESTE, la comparaison inter-modèles n'a pas été exploitée par les conseillers agricoles, autant en raison du surcroît de temps que cela leur aurait imposé, qu'en raison de la

difficulté d'intégrer des trajectoires hydriques très contrastées dans des actions opérationnelles de conseil agricole en gestion de l'eau. Dans les cas de variabilité inter-modèles marquée (par exemple, hiver plus arrosés vs hivers moins arrosés suivant le modèle utilisé), nous ne savons pas à ce jour proposer une méthode opérationnelle de conseil agricole issue des projections climatiques.

A1c – Choix de la trajectoire climatique et des horizons de temps

Conformément aux recommandations des pouvoirs publics depuis 2023, le projet GESTE a utilisé la trajectoire climatique dite "**TRACC**", acronyme de "Trajectoire de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique". Celle-ci correspond à l'application des engagements internationaux actuels en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elle se traduit en **France métropolitaine** par un réchauffement de **+ 2,0°C en 2030**, de **+ 2,7°C en 2050** et de **+ 4,0°C en 2100** par rapport à la **période préindustrielle**. On rappelle qu'en France, la période préindustrielle est assimilée à la période 1901-1930 au cours de laquelle la température moyenne annuelle observée a été en moyenne de 11,6°C.



En gris : anomalie de température moyenne annuelle observée en France métropolitaine depuis 1900.

En couleur : anomalie de température moyenne annuelle projetée en France métropolitaine aux quatre horizons temporels de la TRACC (moyennes multi décennales). Réf : 1901-1930. Source : Météo France. Traitement : CRA NA.

Lors du paramétrage du téléchargement, le choix des trois horizons de temps futurs se fait directement par la sélection de boutons à cliquer, l'horizon temporel utilisé pour la modélisation dépendant du comportement thermique du modèle sélectionné (avec EC-EARTH_RACMO22E, 2026-2045 pour l'horizon TRACC 2030).

Période		Horizon TRACC		
Année de début	2026	Période historique	Horizon TRACC 2030	Horizon TRACC 2050
Année de fin	2045			Horizon TRACC 2100
Sélection de la sous-période utile pour le calcul des indicateurs par niveau de réchauffement (RCP8.5 uniquement)				
☒ Horizon TRACC 2030 / GWL +1.5°C / France +2.0°C ☐ Horizon TRACC 2050 / GWL +2.0°C / France +2.7°C ☐ Horizon TRACC 2100 / GWL +3.0°C / France +4.0°C ☐ Toute la période du scénario RCP8.5				

A1d – Choix des variables atmosphériques

Dans le prolongement de la dynamique ClimA-XXI initiée en 2015 dans le réseau des Chambres d'agriculture, le projet GESTE s'est focalisé sur les quatre variables atmosphériques suivantes :

- **température minimale journalière à 2 m (en °C) ;**

- température maximale journalière à 2 m (en °C) ;
- précipitations totales journalières (en mm) ;
- évapotranspiration potentielle Hargreaves (en mm).

☐ Températures ... [* Sélectionnez l'unité]

☒ Température minimale journalière à 2 m F i [tasminAdjust]

☒ Température maximale journalière à 2 m F i [tasmaxAdjust]

☐ Température moyenne journalière à 2 m F i [tasAdjust]

☐ Précipitations ... [* Sélectionnez l'unité]

☒ Précipitations totales i [prtotAdjust]

☐ Chute de neige à grande échelle kg/m²/s mm i [prsnAdjust]

☐ Humidité ... [* Sélectionnez l'unité]

☐ Rayonnement ...

☐ Vent ... [* Sélectionnez l'unité]

☐ Evapo-Transpiration Potentielle ... [* Sélectionnez l'unité]

☒ Evapotranspiration potentielle (méthode Hargreaves) i [evspsblpotAdjust]

Les deux premières variables (température) ont permis notamment le calcul des calendriers phénologiques basés sur les sommes de températures, calendriers utilisés pour analyser les consommations d'eau à l'ETM et les économies d'eau à l'ETM liées au choix variétal.

Les deux dernières variables (précipitations totales et évapotranspiration potentielle) ont permis notamment le calcul du déficit hydrique climatique au pas de temps annuel ou saisonnier.

L'évapotranspiration potentielle a permis le calcul des consommations d'eau à l'ETM via l'utilisation de coefficients culturaux (Kc) dont les valeurs varient en fonction de l'espèce cultivée et du stade phénologique. On notera que les Kc utilisés dans le projet GESTE correspondent à des ETP Penman-Monteith et non pas à des ETP Hargreaves, ces dernières étant plus réduites. En conséquence, **les valeurs d'ETM journalières obtenues dans le cadre du projet GESTE sont à considérer comme exploratoires, et non pas comme des valeurs de référence.**

A1e – Constitution de fichiers de synthèse "TRACC"

Par souci de simplification, les quatre fichiers (format .txt) téléchargés correspondant – pour un lieu donné - aux quatre horizons de temps de la TRACC (dits 1990, 2030, 2050 et 2100) ont été regroupés en un seul fichier Excel dont le contenu peut en une seule opération être copié dans n'importe quel fichier de calcul d'indicateur climatique ou agro-climatique. On rappelle que dans la TRACC l'horizon 1990 (en bleu) couvre 30 années au pas de temps journalier, alors que les horizons 2030 (en vert), 2050 (en orange) et 2100 (en rouge) couvrent chacun 20 années au pas de temps journalier.

	1990 TN	1990 TX	1990 PRT	1990 ETP	2030 TN	2030 TX	2030 PRT	2030 ETP	2050 TN	2050 TX	2050 PRT	2050 ETP	2100 TN	2100 TX	2100 PRT	2100 ETP
10101	-3,7	3,1	0,0	0,6	3,4	10,0	0,0	0,8	7,2	13,7	1,5	0,7	0,9	5,5	3,6	0,9
10102	-2,1	1,2	0,0	1,1	6,2	9,9	0,0	1,3	5,9	10,7	0,0	0,4	1,8	11,9	0,0	1,5
10103	-3,1	5,4	0,0	0,7	6,8	15,6	0,0	0,7	4,8	10,0	0,0	1,5	0,9	6,4	0,0	0,8
10104	-3,7	8,2	0,0	0,4	6,1	13,4	8,2	0,3	4,2	11,6	0,0	1,0	2,3	9,5	0,0	0,6
10105	-3,2	8,0	0,0	0,5	4,3	11,6	0,0	0,6	5,8	10,4	0,0	0,5	2,5	8,8	1,6	0,6
10106	-2,0	7,8	0,0	0,6	3,6	12,3	0,0	0,5	4,4	12,0	0,0	1,6	6,3	7,4	0,6	0,8
10107	-1,2	8,0	0,0	0,6	2,6	10,5	0,0	0,6	2,6	11,2	0,0	0,9	6,2	13,6	0,0	0,5
10108	-2,7	6,7	0,0	0,5	2,7	13,0	0,0	1,3	1,2	8,8	0,0	0,5	7,0	10,8	0,0	0,8
10109	-4,1	7,2	0,0	0,5	1,7	15,9	1,1	0,5	3,0	7,3	0,0	1,4	6,3	12,1	0,0	0,9
10110	-2,0	5,4	1,8	0,2	5,6	12,2	0,1	0,5	2,0	9,3	0,0	1,1	5,9	10,4	0,0	1,0
10111	3,9	8,0	0,1	0,7	6,1	13,1	0,0	0,6	2,1	10,8	0,0	0,3	3,5	10,3	0,0	1,2
10112	0,7	8,5	0,0	0,4	6,7	12,0	0,0	0,5	3,8	12,8	0,0	0,6	1,6	9,2	0,0	1,0
10113	-0,3	9,3	0,0	0,5	3,7	13,4	0,0	0,7	2,5	11,5	0,0	1,0	1,8	7,9	1,8	0,3
10114	-0,2	8,0	0,0	0,3	1,9	10,6	0,0	0,6	1,9	12,8	0,0	0,4	4,1	10,2	6,1	0,5
10115	1,8	10,4	0,0	0,4	6,9	11,9	0,0	1,7	1,2	13,3	0,0	1,3	5,0	5,9	8,4	1,1
10116	2,1	9,1	0,0	0,9	9,1	12,9	2,5	1,7	0,9	8,5	0,0	0,8	5,9	6,4	3,7	1,0
10117	0,5	12,5	0,0	0,4	6,0	9,9	15,6	0,6	3,1	12,0	0,0	1,4	6,0	8,5	0,0	1,7
10118	2,7	11,5	0,0	1,2	2,7	8,9	0,0	1,1	7,0	12,0	0,0	2,1	5,8	7,6	0,0	2,0
10119	1,7	12,9	0,0	1,4	4,4	9,5	0,0	0,8	8,3	15,6	0,0	2,3	4,5	9,5	0,0	1,4
10120	3,5	8,5	0,0	1,3	3,5	6,5	4,1	0,3	9,5	14,0	0,0	2,6	2,2	12,7	0,0	0,5

La dénomination de ces fichiers se compose 1) du numéro de département, 2) du nom de la commune, 3) du nom des variables atmosphériques et 4) de l'acronyme TRACC. La liste ci-dessous présente six fichiers de synthèse TRACC constitués pour la formation de conseillers agricoles de la région PACA.

Nom	Modifié le	Type	Taille
 04 Oraison TNTXPRTETP TRACC.xlsx	09/02/2026 09:57	Feuille de calcul M...	1 286 Ko
 05 Laragne TNTXPRTETP TRACC.xlsx	02/03/2026 10:54	Feuille de calcul M...	1 183 Ko
 06 Grasse TNTXPRTETP TRACC.xlsx	02/03/2026 10:53	Feuille de calcul M...	1 167 Ko
 13 Salon TNTXPRTETP TRACC.xlsx	11/03/2026 14:57	Feuille de calcul M...	1 170 Ko
 83 Vidauban TNTXPRTETP TRACC.xlsx	09/02/2026 11:26	Feuille de calcul M...	1 287 Ko
 84 Orange TNTXPRTETP TRACC.xlsx	09/02/2026 10:52	Feuille de calcul M...	1 282 Ko

Les utilisations de ces téléchargements dans le cadre du projet GESTE sont détaillées dans la partie B de la présente notice.

A2 - Les projections climatiques en cartes

Rubrique de DRIAS : Découverte




DRIAS les **futurs** du **climat**

[ACCUEIL](#)
[ACCOMPAGNEMENT](#)
[DÉCOUVERTE](#)
[DONNÉES ET PRODUITS](#)

Condition d'accès : libre (pas de compte utilisateur)

Couverture spatiale : département, région, France

Mono-modèle / multi-modèles : multi-modèles

Utilisation : analyses spatiales de l'évolution du contexte hydrique

A2a – Choix de l'exercice de modélisation

Notre choix s'est porté sur l'**exercice de modélisation le plus récent et conforme aux recommandations des pouvoirs publics**, à savoir "TRACC 2023".

Espace Découverte

Vous pouvez depuis cet espace explorer de façon interactive l'information mise à disposition dans Drias^{les futurs du climat}, en visualisant, sous forme de cartes, les différentes évolutions climatiques simulées pour le siècle en cours sur la France. Plusieurs axes d'exploration sont proposés en combinant les modèles climatiques, les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et indicateurs climatiques.

Dans les étapes suivantes, toutes les rubriques ont été initialisées par défaut et vous pouvez vous contenter de 'valider' les pré-sélections pour afficher des premiers produits.

Thème de la modélisation
Métropole - TRACC-2023

Domaine géographique
Métropole

Famille de paramètres
Indicateurs TRACC

Valider

--- Atmosphérique par niveau de réchauffement ---
Métropole - TRACC-2023
Outre-mer - TRACC-2025
--- Atmosphérique par scénario ---
Métropole - DRIAS-2020
Montagne - ADAMONT-2017
Outre-mer - CNRM-2014
--- Impact par scénarios ---
Métropole - Agriculture
Métropole - Tourisme hivernal en montagne – Enneigement
Métropole - Risques naturels – Feux de forêt

A propos
Contact
Recommandations logicielles
Mentions légales
Conditions d'utilisation
Espace partenaire

A2b – Indicateurs retenus

Dans le cadre précédemment défini (TRACC 2023), la plateforme "DRIAS – Les futurs du climat" propose la cartographie de 15 indicateurs dont la liste complète figure ci-dessous.

--- Indicateurs ---
Température moyenne annuelle - °C
Température moyenne en été - °C
Température moyenne en hiver - °C
Température maximale en été - °C
Nombre de jours avec température maximale $\geq 35^{\circ}\text{C}$ - jour(s)
Nombre de jours avec température maximale $\geq 30^{\circ}\text{C}$ - jour(s)
Nombre de nuits tropicales - jour(s)
Cumul de précipitations annuelles - mm
Cumul de précipitations en été - mm
Cumul de précipitations en hiver - mm
Cumul de précipitations quotidiennes remarquables (percentile 99 du cumul quotidien) - mm
Intensité des précipitations extrêmes (maximum annuel des précipitations totales) - mm
Fréquence des précipitations quotidiennes remarquables - jour(s)
Nombre de jours avec une sensibilité Feu Météo Élevée (IFM ≥ 40) - jour
Nombre de jours avec un sol sec (SWI < 0.4) - jour

Parmi ceux-ci, le projet GESTE s'est focalisé sur **5 indicateurs liés au contexte hydrique** et à son évolution sous l'influence du changement climatique :

- **cumul de précipitations annuelles (mm) ;**
- **cumul de précipitations en été (mm) ;**
- **cumul de précipitations en hiver (mm) ;**
- **cumul de précipitations quotidiennes remarquables (mm) ;**
- **nombre de jours avec sol sec (jour).**

On note que l'évapotranspiration potentielle – pourtant essentielle pour caractériser l'évolution du contexte hydrique sous l'influence du changement climatique - n'est malheureusement pas proposée dans la liste associée à la TRACC 2023. Par conséquent, dans le cadre du projet GESTE, **l'évapotranspiration potentielle** a été mobilisée dans un exercice plus ancien de modélisation, à savoir "**DRIAS-2020**".

Espace Découverte

Vous pouvez depuis cet espace explorer de façon interactive l'information mise à disposition dans Drias^{les futurs du climat}, en visualisant, sous forme de cartes, les différentes évolutions climatiques simulées pour le siècle en cours sur la France. Plusieurs axes d'exploration sont proposés en combinant les modèles climatiques, les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et indicateurs climatiques.

Dans les étapes suivantes, toutes les rubriques ont été initialisées par défaut et vous pouvez vous contenter de 'valider' les pré-sélections pour afficher des premiers produits.

Thème de la modélisation

Métropole - DRIAS-2020

--- Atmosphérique par niveau de réchauffement ---
Métropole - TRACC-2023
Outre-mer - TRACC-2025
--- Atmosphérique par scénario ---
Métropole - DRIAS-2020
Montagne - ADAMONT-2017
Outre-mer - CNRM-2014
--- Impact par scénarios ---
Métropole - Agriculture
Métropole - Tourisme hivernal en montagne – Enneigement
Métropole - Risques naturels – Feux de forêt

Domaine géographique

Métropole

Famille de paramètres

Température

Valider

A propos

- Contact
- Recommandations logicielles
- Mentions légales
- Conditions d'utilisation
- Espace partenaire

Espace Découverte

Vous pouvez depuis cet espace explorer de façon interactive l'information mise à disposition dans Drias^{les futurs du climat}, en visualisant, sous forme de cartes, les différentes évolutions climatiques simulées pour le siècle en cours sur la France. Plusieurs axes d'exploration sont proposés en combinant les modèles climatiques, les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et indicateurs climatiques.

Dans les étapes suivantes, toutes les rubriques ont été initialisées par défaut et vous pouvez vous contenter de 'valider' les pré-sélections pour afficher des premiers produits.

Thème de la modélisation	Domaine géographique	Famille de paramètres	Valider
Métropole - DRIAS-2020	Métropole	Température Température Précipitations Vent Humidité Évapotranspiration potentielle	

Par souci de cohérence avec les indicateurs de précipitations issus de l'exercice de modélisation "TRACC 2023", l'évapotranspiration potentielle a été analysée au trois pas de temps suivants :

- **cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (mm) ;**

Thème de la modélisation	Domaine géographique	Famille de paramètres	Actualiser le formulaire
Métropole - DRIAS-2020	Métropole	Évapotranspiration potentielle	

Mode d'exploration ? Multi-modèles / 1 indicateur / 1 scénario

Indicateurs ? Écart de température moyenne - °C

Pas de temps ? ☒ Année complète ☐ Saisons ☐ Mois

Valider

- **cumul estival d'évapotranspiration potentielle (mm) ;**
- **cumul hivernal d'évapotranspiration potentielle (mm).**

Thème de la modélisation	Domaine géographique	Famille de paramètres	Actualiser le formulaire
Métropole - DRIAS-2020	Métropole	Évapotranspiration potentielle	

Mode d'exploration ? Multi-modèles / 1 indicateur / 1 scénario

Indicateurs ? Évapotranspiration potentielle cumulée (méthode Hargreaves) - mm

Pas de temps ? ☐ Année complète ☒ Saisons ☐ Mois

☒ Hiver
☐ Printemps
☒ Été
☐ Automne

Valider

A2c – Choix des horizons de temps

Dans un but de synthèse, seuls deux horizons de temps ont été utilisés pour les projections climatiques en cartes dans le cadre du projet GESTE :

- **l'horizon 1990 et l'horizon 2050** pour les 5 indicateurs issus de l'exercice de modélisation "TRACC 2023" ;

Horizons / Niveaux de réchauffement ?	Niveaux de réchauffement retenus :
... Choisir les horizons / niveaux de réchauffement ...	✓ Référence ✓ Horizon 2050 / réchauffement +2,7°C France
☒ Référence ☐ Horizon 2030 / réchauffement +2°C France ☒ Horizon 2050 / réchauffement +2,7°C France ☐ Horizon 2100 / réchauffement +4°C France	

- **l'horizon de référence (1990) et l'horizon moyen (2041-2070)** pour les 3 indicateurs issus de l'exercice de modélisation "DRIAS-2020". A ce dernier horizon de temps, a été associé le scénario

d'émissions de gaz à effet de serre **RCP 4.5**, jugé assez proche du niveau d'émission correspondant à l'horizon 2050 dans la TRACC.

The screenshot shows a web interface for selecting time horizons and emission scenarios. On the left, under 'Horizon temporel', there is a dropdown menu '--- Choisir les horizons ---' with four options: 'Référence' (checked), 'Horizon proche', 'Horizon moyen' (checked with a blue square), and 'Horizon lointain'. To the right, under 'Horizons retenus', it lists 'Référence' and 'Horizon moyen' with green checkmarks. Below this, under 'Scénarios d'émissions', there is a dropdown menu 'Émissions modérées (RCP4.5)'.

A2d – Prise en compte du multi-modèles

La variabilité multi-modèles a été couverte de la façon suivante :

- pour les 5 indicateurs issus de l'exercice de modélisation "**TRACC 2023**", on a sélectionné le **minimum**, la **médiane**, et le **maximum de l'ensemble multi-modèles** ;

The screenshot shows a selection interface for 'TRACC-2023 – produits multi-modèles'. It has three checked options: 'minimum de l'ensemble multi-modèles', 'médiane de l'ensemble multi-modèles (seuil en dessous duquel 50% des valeurs de l'ensemble sont situées)', and 'maximum de l'ensemble multi-modèles'.

- pour les 3 indicateurs issus de l'exercice de modélisation "**DRIAS-2020**", on a sélectionné le **minimum**, la **médiane**, et le **maximum de l'ensemble multi-modèles**.

The screenshot shows a selection interface for 'DRIAS-2020 – produits multi-modèles'. It has several options, with the following checked: 'minimum de l'ensemble multi-modèles', 'médiane de l'ensemble multi-modèles (seuil en dessous duquel 50% des valeurs de l'ensemble sont situées)', and 'maximum de l'ensemble multi-modèles'. Other options include 5e, 10e, 17e, 25e, 75e, 83e, 90e, and 95e percentiles, each with a description of the percentage of values below the threshold.

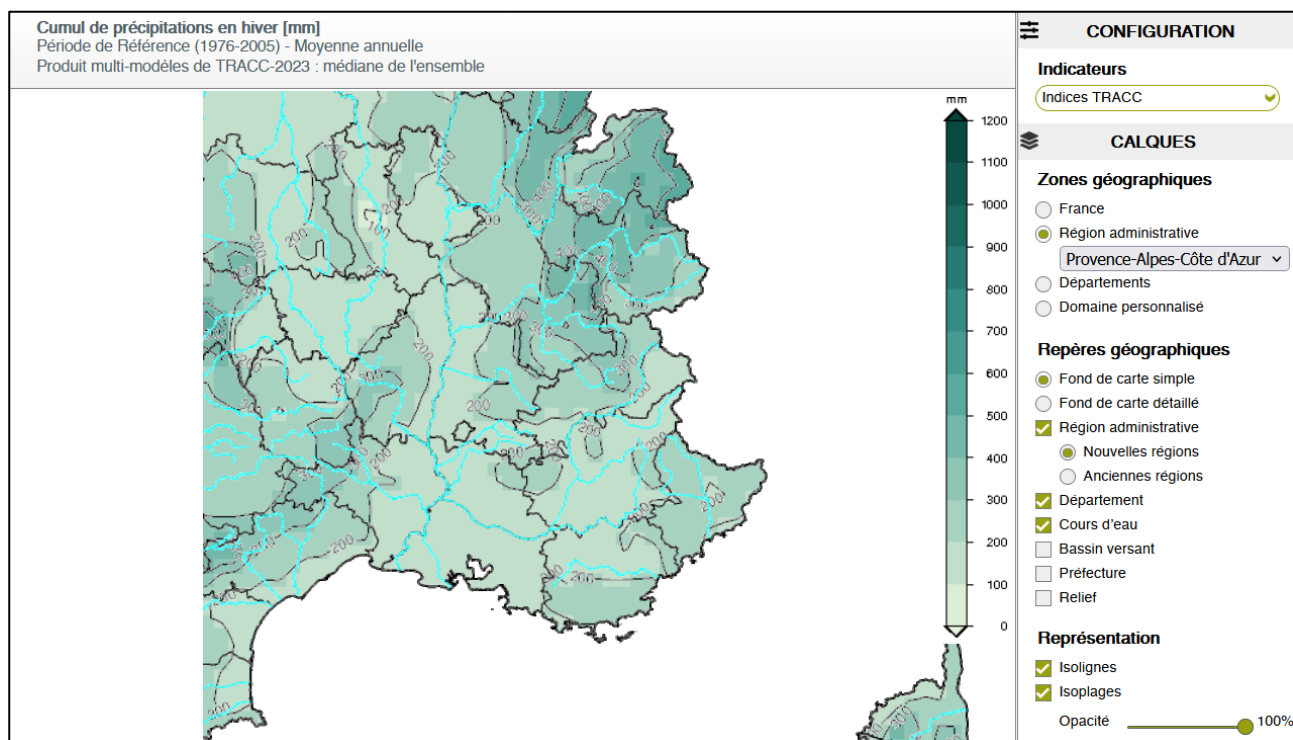
A2e – Couverture spatiale des cartes

Parmi toutes les possibilités offertes par "DRIAS – Les futurs du climat" en termes de couverture spatiale (départementale, régionale, nationale, sur-mesure), **l'échelle régionale** a été privilégiée dans le projet GESTE. C'est en effet à l'échelle des régions qu'apparaît le meilleur compromis entre une bonne **visualisation des gradients** spatiaux pour un indicateur donné, et le **besoin de proximité** exprimé par les conseillers agricoles dans le cadre de leurs relations avec les agriculteurs.

En termes d'**habillage** des cartes, ont été systématiquement sélectionnés dans la rubrique "Repères géographiques", les items :

- fond de carte simple** ;
- région administrative (nouvelles régions)** ;
- département** ;

- cours d'eau ;
- isolignes ;
- isoplages.



Moyenne multi-décennale du cumul hivernal de précipitations en région PACA.
Période de référence (dite 1990). Médiane de l'ensemble multi-modèles TRACC-2023.

Source : DRIAS – Les futurs du climat.

Les utilisations de ces cartes dans le cadre du projet GESTE sont détaillées dans la partie B de la présente notice.

B – Les utilisations pour le conseil en gestion de l'eau

B1 - Les utilisations des projections climatiques en point de grille

Les projections climatiques en point de grille ont été utilisées pour l'élaboration d'**indicateurs dédiés à la gestion de l'eau en contexte de changement climatique**. Ces indicateurs ont été calculés sous Excel (comme dans l'outil ClimA-XXI) à raison d'un fichier Excel par indicateur. Cette modalité a permis de proposer aux conseillers agricoles une très large palette d'indicateurs, puis de réagir rapidement à leurs demandes d'ajouts ou de modifications des indicateurs.

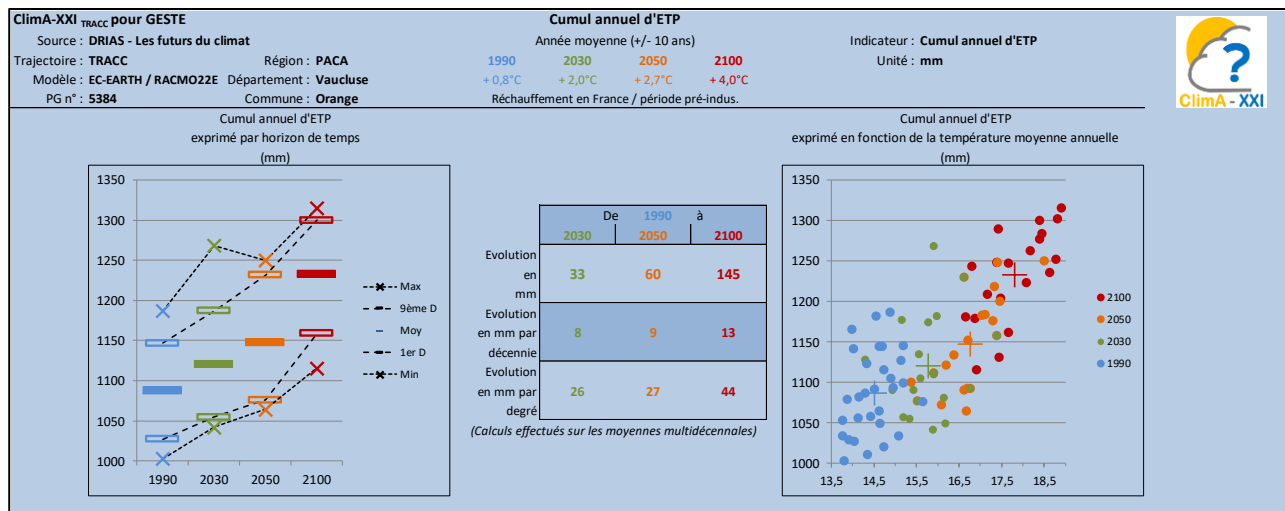
Les indicateurs issus des projections climatiques en point de grille ont été répartis en 3 catégories : l'évolution projetée du **contexte hydrique**, l'évolution projetée de la **consommation d'eau** des cultures (à l'ETM), et l'évolution projetée des **économies d'eau** des cultures (à l'ETM).

B1a - Evolution projetée du contexte hydrique

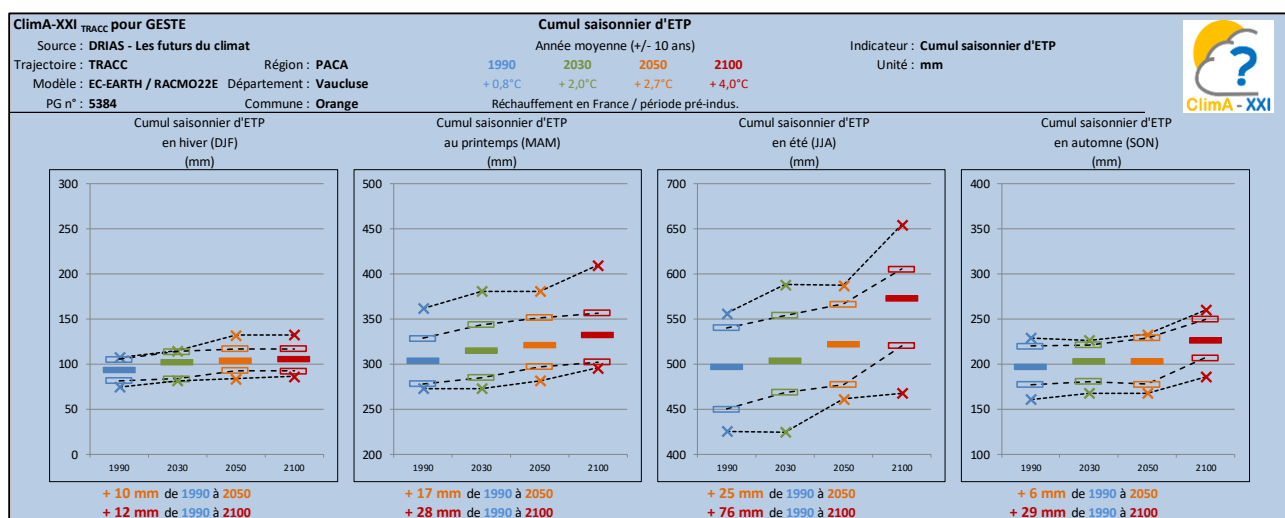
Parmi les nombreux indicateurs construits dans le cadre du projet GESTE, **neuf indicateurs** ont été préférentiellement utilisés lors des sessions de formation des conseillers agricoles :

- **cumul annuel des pluies ;**
- **cumul saisonnier des pluies ;**
- **cumul mensuel des pluies ;**

- cumul annuel d'évapotranspiration potentielle ;
- cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle ;
- cumul mensuel d'évapotranspiration potentielle ;
- cumul annuel de déficit hydrique climatique (pluies – ETP) ;
- cumul saisonnier de déficit hydrique potentiel (pluies – ETP) ;
- cumul mensuel de déficit hydrique potentiel (pluies – ETP).



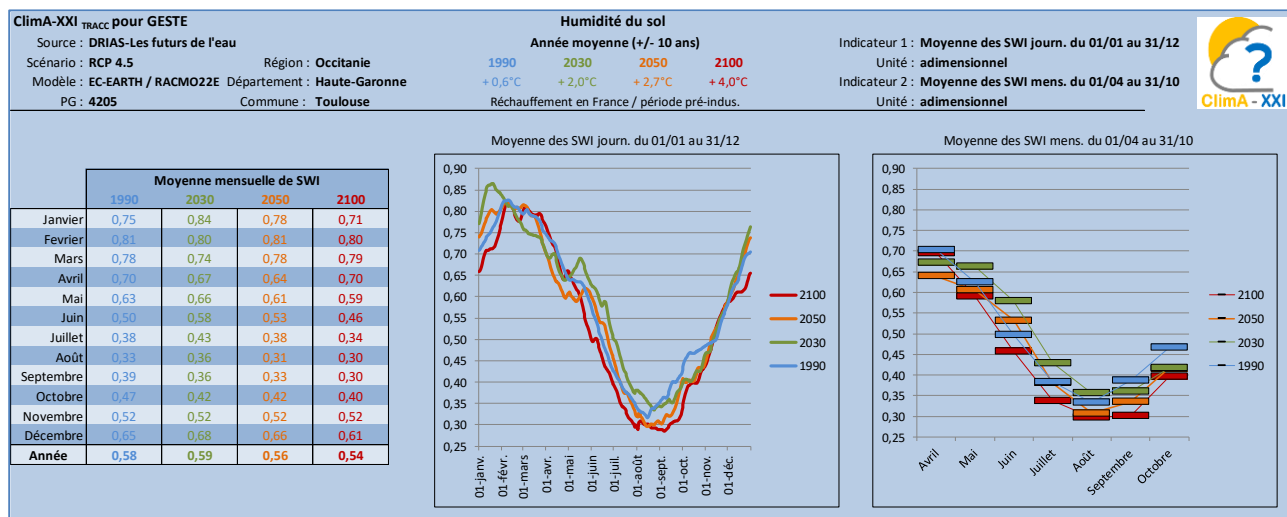
Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur cumul annuel d'évapotranspiration potentielle.



Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur cumul saisonnier d'évapotranspiration potentielle.

S'ajoutent à cette liste deux indicateurs de l'humidité des sols, qui ont nécessité le téléchargement de données de SWI (Soil Wetness Index) depuis la plateforme "DRIAS – Les futurs de l'eau" :

- nombre de jours de sol sec entre deux dates paramétrables ;
- moyenne journalière et moyenne mensuelle du SWI.

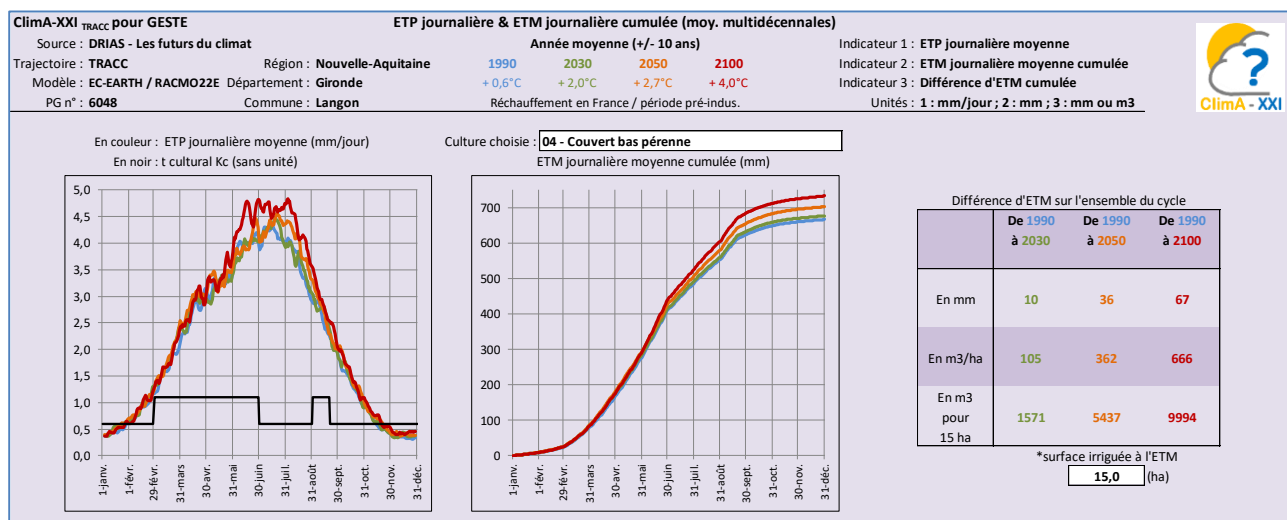


Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur
 moyenne journalière et moyenne mensuelle de l'humidité du sol.

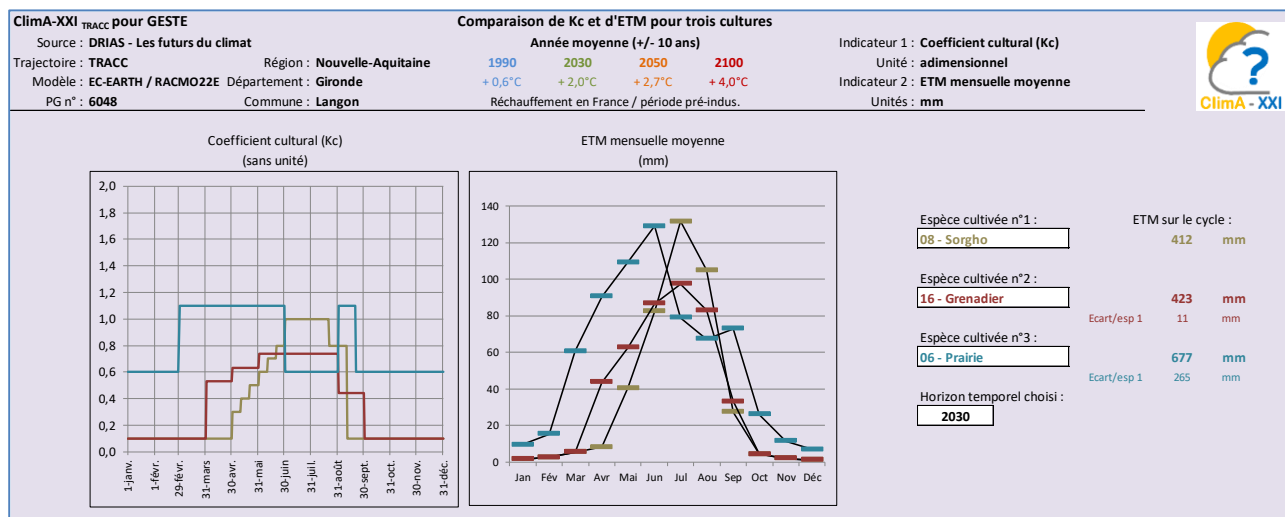
B1b - Evolution projetée de la consommation en eau des cultures à l'ETM

Parmi les dix indicateurs construits dans le cadre du projet GESTE, cinq indicateurs ont été préférentiellement utilisés lors des sessions de formation des conseillers agricoles :

- ETP journalière moyenne et cumul de l'ETM journalière moyenne avec choix de culture ;
- cumul d'ETM sur le cycle cultural avec choix de culture ;
- ETP journalière moyenne et ETM mensuelle moyenne avec choix de culture ;
- coefficients culturaux et ETM mensuelle avec comparaison de trois cultures ;
- cumul d'ETM sur le cycle cultural, déficit hydrique cultural, et cumul de précipitations sur le cycle cultural avec choix de culture.



Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur
 ETP journalière moyenne et cumul d'ETM journalière moyenne.

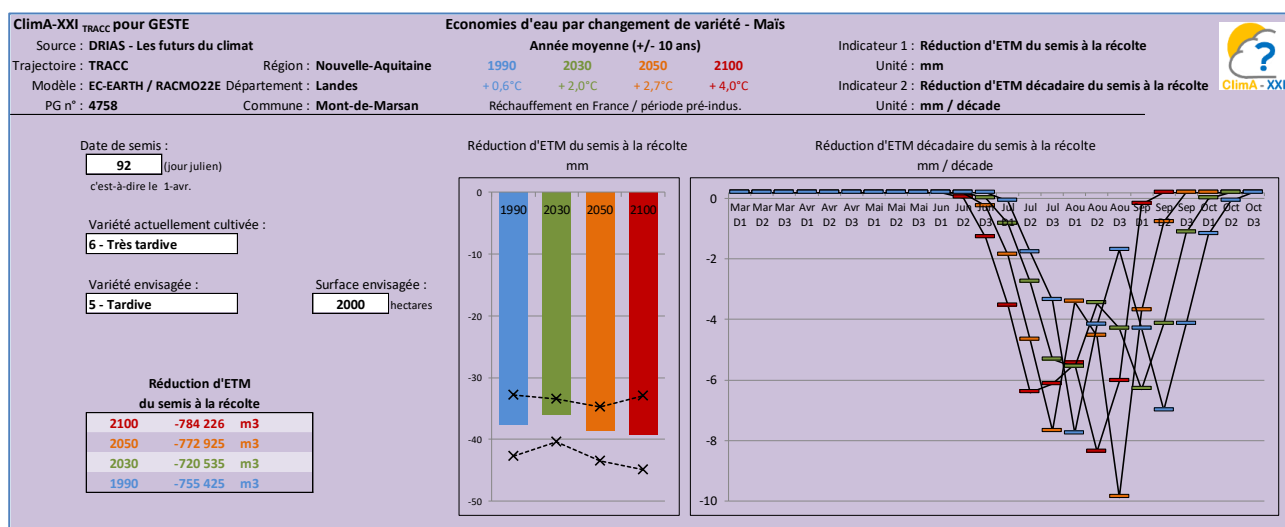


Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur coefficients culturaux et ETM mensuelle avec comparaison de trois cultures.

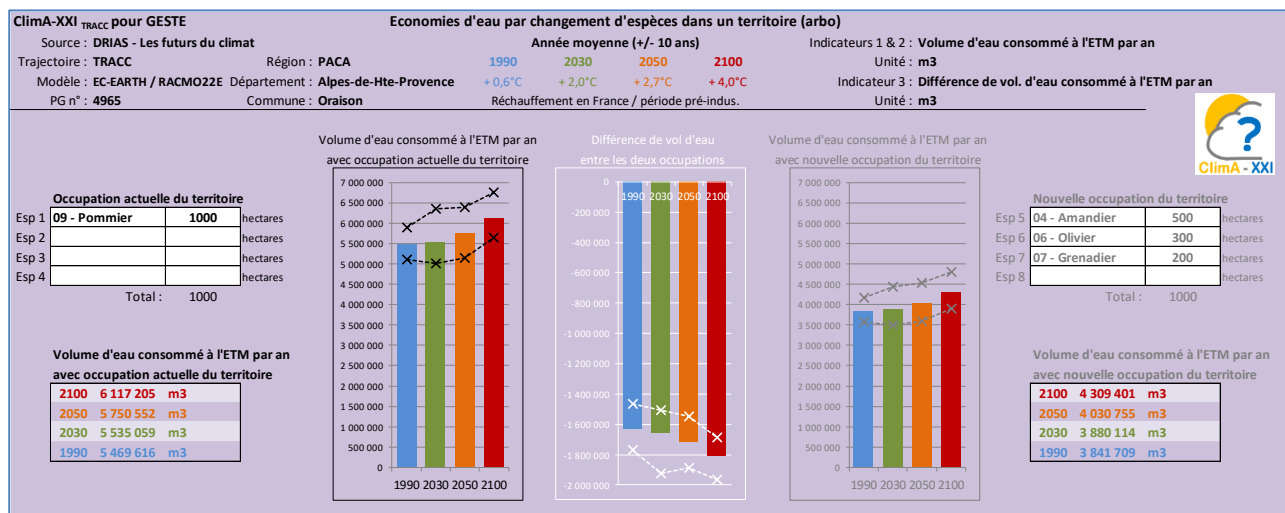
B1c - Evolution projetée des économies d'eau des cultures à l'ETM

Parmi les huit indicateurs construits dans le cadre du projet GESTE, trois indicateurs ont été préférentiellement utilisés lors des sessions de formation des conseillers agricoles :

- économies de consommation d'eau à l'ETM par changement de variété en maïsiculture ;
- économies de consommation d'eau à l'ETM par changement d'espèces en arboriculture ;
- économies de consommation d'eau à l'ETM par changement de système d'irrigation en arboriculture.



Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur économies de consommation d'eau à l'ETM par changement de variété en maïsiculture.



Onglet "Graph" du fichier Excel de calcul de l'indicateur
 économies de consommation d'eau à l'ETM par changement d'espèces en arboriculture.

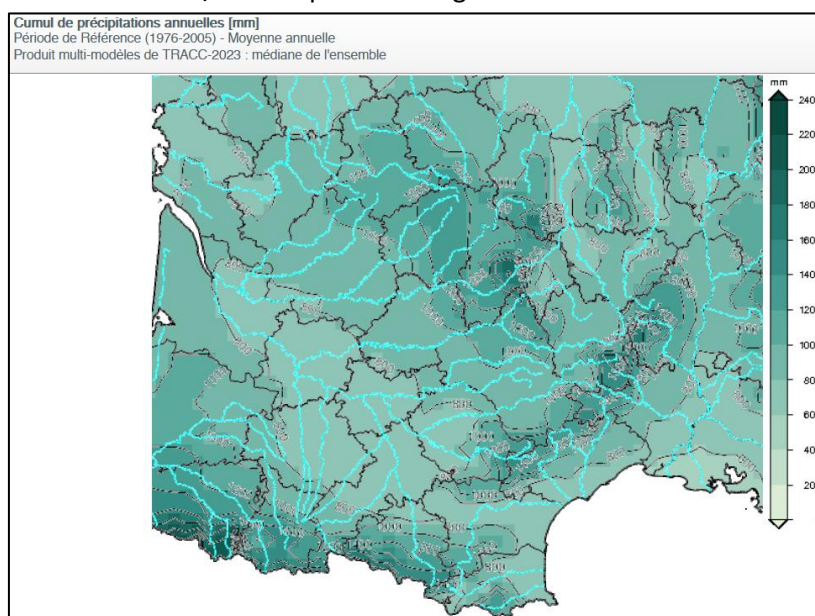
B2 - Les utilisations des projections climatiques en cartes

Dans la plateforme "DRIAS – Les futurs du climat", les projections climatiques en cartes sélectionnées dans le cadre du projet GESTE (toutes rattachées au thème "Evolution du contexte hydrique") ont été utilisées dans trois objectifs complémentaires.

B2a – Rappeler quelques fondamentaux de la géographie climatique au sein de chaque région

En utilisant les médianes multi-modèles pour la période TRACC 1990 (considérée comme une pseudo normale), ont été examinés les sujets suivants :

- **écarts de cumul annuel de précipitations en différents lieux d'une région**, en lien notamment avec l'altitude et l'exposition aux vents dominants ;
- **écarts de cumul annuel d'évapotranspiration potentielle entre différents lieux d'une région** en lien notamment avec l'altitude, l'ensoleillement et le vent ;
- **contraste entre cumul hivernal des précipitations et cumul estival des précipitations** en lien avec le caractère méditerranéen / océanique d'une région.

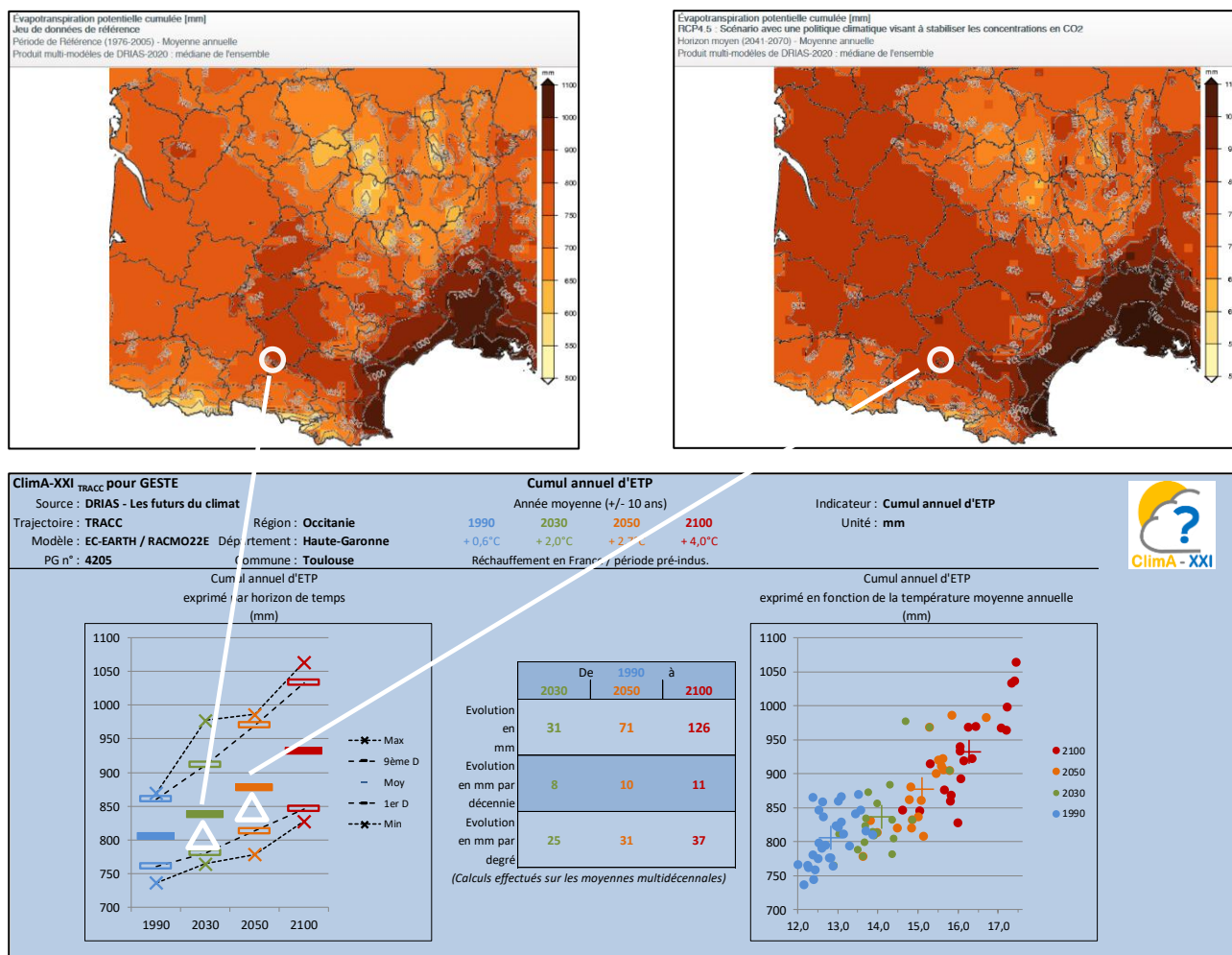


Moyenne multi-décennale du cumul annuel de précipitations en région PACA.
 Période de référence (dite 1990). Médiane de l'ensemble multi-modèles TRACC-2023.

Source : DRIAS – Les futurs du climat.

B2b – Mettre en perspective une projection climatique en point de grille et une projection climatique en carte

Pour les indicateurs disponibles à la fois en point de grille (Cf. liste en partie A1) et sous forme de carte (Cf. liste en partie A2), l'utilisation combinée de ces deux formats a permis la mise en perspective géographique des résultats obtenus à l'échelle locale. Par exemple, l'évolution de l'indicateur entre deux horizons de temps a été comparée aux valeurs de l'indicateur en deux lieux de la région pour un horizon de temps donné.



Mise en perspective d'une projection climatique en point de grille (en bas) et d'une projection climatique en carte (en haut). Indicateur : moyenne multi-décennale du cumul annuel d'évapotranspiration potentielle.

Médiane multi-modèle DRIAS-2020 en bas et TRACC-2023 en haut.

Site : Toulouse. PG : 4205. Source : DRIAS – Les futurs du climat.

B2c – Analyser les trajectoires climatiques à l'échelle régionale au cours du XXIème siècle

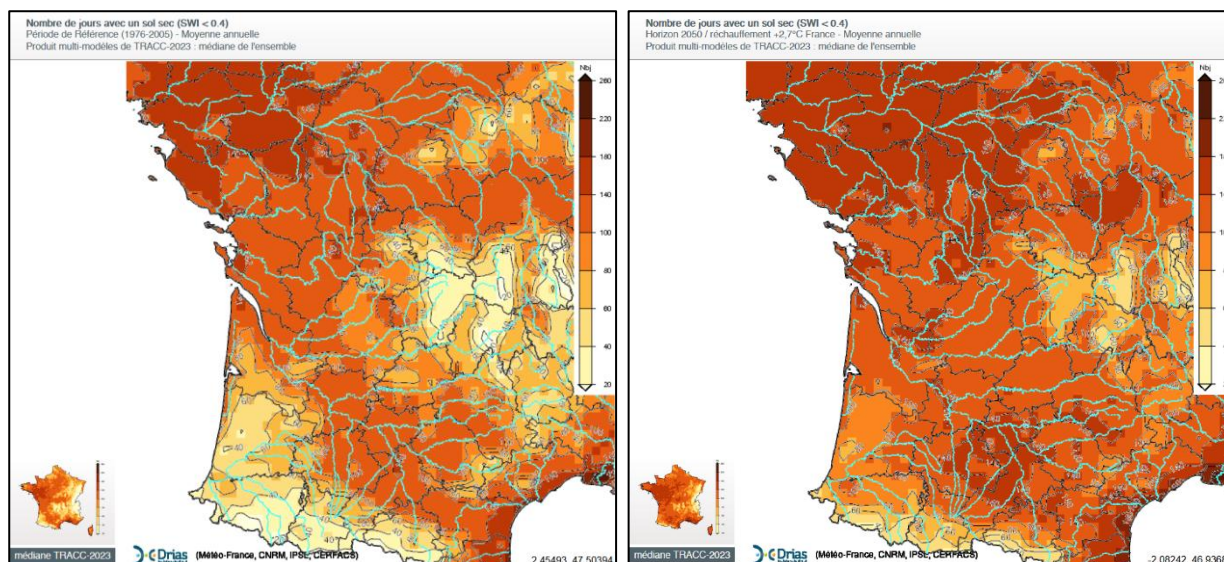
La représentation sous forme de cartes aux horizons 1990 et 2050, a permis d'analyser l'amplitude et l'extension géographique de l'évolution du contexte hydrique sous l'influence du changement climatique.

Suivant l'indicateur considéré, les cartes ont été représentées sous deux modalités différentes.

La **représentation** a été faite **en valeur** pour les deux **horizons** de temps **1990** et **2050**, pour les indicateurs dont les **évolutions** projetées sont suffisamment **marquées** pour être aisément visualisables. Correspondent à ce cas de figure, les indicateurs suivants :

- nombre de jours avec sol sec (jour).
- cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (mm) ;
- cumul estival d'évapotranspiration potentielle (mm) ;

- **cumul hivernal d'évapotranspiration potentielle (mm).**



Exemple de représentation en valeur d'indicateur aux horizons 1990 et 2050.

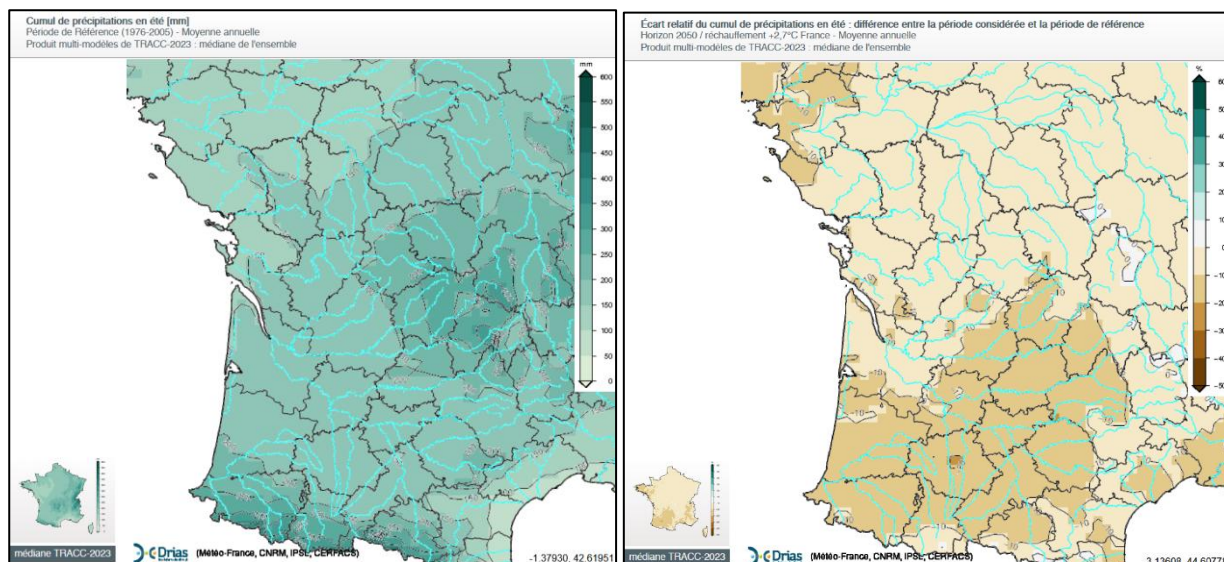
Moyenne multi-décennale du nombre de jours par an avec sol sec (SWI < 0,4) en Nouvelle-Aquitaine.

A gauche : horizon 1990. A droite : horizon 2050. Médiane de l'ensemble multi-modèles TRACC-2023.

Source : DRIAS – Les futurs du climat.

La **représentation** a été faite **en valeur** pour l'**horizon 1990** et en **écart relatif** pour l'**horizon 2050**, pour les indicateurs dont les **évolutions** projetées sont trop **faibles** pour être aisément visualisables. Correspondent à ce cas de figure, les indicateurs suivants :

- **cumul de précipitations annuelles (mm) ;**
- **cumul de précipitations en été (mm) ;**
- **cumul de précipitations en hiver (mm) ;**
- **cumul de précipitations quotidiennes remarquables (mm).**



Exemple de représentation en valeur d'indicateur à l'horizon 1990 et en écart relatif à l'horizon 2050.

Moyenne multi-décennale du cumul estival des précipitations en Nouvelle-Aquitaine.

A gauche : horizon 1990. A droite : horizon 2050. Médiane de l'ensemble multi-modèles TRACC-2023.

Source : DRIAS – Les futurs du climat.