

Estimation d'une volume d'eau récupérable par une toiture et changements climatiques

 Thomas Wolff



https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Estimation_d%27une_volume_d%27eau_r%C3%A9cup%C3%A9rable_par_une_toiture_et_changements_climatiques

Dernière modification le 09/12/2022

 Difficulté Facile

 Durée 2 heure(s)

 Coût 0 EUR (€)

Description

L'eau de pluie peut être récupérée et valorisée pour de nombreux projets. Mais comment les précipitations vont-elles évoluer avec les changements climatiques ? Quelles sont les questions à se poser pour récupérer de l'eau de pluie grâce à une toiture ? Comment stocker de l'eau autrement avec des citernes en plastique ? Ce tutoriel vous permettra d'avoir une idée des volumes d'eau qu'il est possible de récupérer grâce à votre toiture, le tout dans un contexte de changements climatiques.

Sommaire

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Pré-requis : se poser des questions sur le stockage de l'eau de pluie autrement qu'avec des citernes

Étape 2 - Estimez, pour chaque mois de l'année, le volume d'eaux de pluie qu'il serait théoriquement possible de récupérer grâce à une toiture

Étape 3 - Prenez-en compte les principaux facteurs limitant la récupération d'eaux de pluie sur une toiture

Étape 4 - Anticipez les changements climatiques en termes de récupération d'eaux pluviales

Étape 5 - Estimez les besoins réels en situations d'aléas climatiques (ex: sécheresses prolongées, précipitations conséquentes, etc.), et pensez "stockages ingénieux"

Notes et références

Commentaires

Introduction

Ce tutoriel permet :

- de se **poser des questions sur le stockage de l'eau de pluie autrement qu'avec des citernes**
- de se faire une **idée des volumes d'eau qu'il est potentiellement possible de récupérer grâce à une toiture**
- d'**approfondir la manière dont les précipitations et températures vont évoluer (changements climatiques), sur votre secteur, au cours des prochaines décennies.**
- de se poser des questions pour **réfléchir aux systèmes de stockage des eaux de pluie**. En sachant qu'il y a des moyens encore plus simples que des citernes pour stocker l'eau de pluie.

On se lance ?

Matériaux

Il est préférable d'avoir un ordinateur avec une plutôt bonne connexion internet pour pouvoir accéder aux différents sites.

Outils

<https://geoportail.gouv.fr> (site gratuit - visualisation des données géographiques)
<https://fr.climate-data.org> (site gratuit - visualisation des données pluviométrie)
<https://drias-climat.fr> (site gratuit - visualisation des projections climatiques GIEC-MétéoFrance)

Étape 1 - Pré-requis : se poser des questions sur le stockage de l'eau de pluie autrement qu'avec des citernes

Bienvenue à la première étape de ce tutoriel qui vous invite à explorer deux éléments :

- de quel(s) volume(s) d'eau de pluie (m³) pensez-vous avoir besoin ? Ces besoins sont-ils fluctuants en fonction des périodes de l'année ?
- comment envisagez-vous de stocker l'eau ? Les citernes peuvent-elles être évitées ?

Pour illustrer cette exploration, nous allons prendre deux études de cas :

- un assez grand potager (300m²), "gourmand" en eau durant la belle saison
- un logement individuel où l'eau de pluie est récupérée pour les toilettes, la machine à laver ainsi que l'arrosage d'une petite surface en extérieur

Ces deux études de cas vous permettront d'explorer différents éléments.

Étude de cas 1 : un potager de 300m²

Cette première étude de cas est celle d'un potager de 300m²

Fiche descriptive :

- Localisation : ce potager est localisé en montagne sur une pente plutôt douce.
- Nature du sol : sous 30 à 50cm de terre, il y a une roche imperméable.
- Accès à des eaux de surface : il n'y a pas d'accès à une rivière, ni à un lac, etc.
- Accès à des eaux souterraines : il n'y a pas de source. Il n'est pas non plus possible de faire un forage pour puiser l'eau en profondeur.
- Toiture : un cabanon avec une toiture de 30m² permet de collecter les eaux
- Climat typique de ces 10 dernières années : les précipitations sont abondantes de novembre à avril, puis deviennent plus faibles en été / début de l'automne.

Citerne or not citerne ?

Au vu de la situation du potager (sur une pente, impossibilité d'accéder à une source, impossibilité de réaliser un forage), nous pourrions penser que nous sommes 100% dépendants des eaux de pluie, et qu'en cas de sécheresses prolongées il faudrait avoir stocké de l'eau pour pouvoir arroser le potager de 300m². Sauf qu'un potager de 300m² est un grand potager, et qu'un mois de juillet de sécheresse - en absence de dispositions spécifiques - une citerne d'1m³ pourrait être utilisée en moins d'une semaine. Nous pourrions alors être tentés de se nous dire : si une citerne d'1m³ permet de fournir l'arrosage pour 5 jours et que l'on souhaite "résister" à des sécheresses de 3 mois (90jours), il faudrait à ce moment là 18m³ de citernes qui seraient remplies grâce à la toiture du cabanon, c'est à dire 30m². Sauf qu'il faudrait envisager des pertes, des citernes fermées, et nous nous retrouverions alors avec ... 40m³ de citernes ?

Avant d'envisager de telles infrastructures massives et de se poser la question "est-ce qu'un cabanon de 30m² peut remplir 40m³ de citernes", il est également simplement possible de mettre en place 2m³ de citernes et de stocker l'eau autrement que dans des citernes.

Stocker l'eau autrement que dans des citernes

Comment stocker l'eau autrement que dans ces citernes ? Dans notre étude de cas : tout simplement en stockant l'eau dans les sols du potager, ou dans les sols autour du potager. Le potager fait 300m². Il pleut la même quantité d'eau sur 30m² de potager que sur 30m² de toiture. Il serait dommage de ne pas encourager un système capable de stocker l'eau sur place. Avant de penser à une citerne, autant augmenter la capacité du sol à conserver l'eau et à la restituer progressivement. Parmi les approches célèbres pour y parvenir on peut noter

les approches de l'hydrologie générative ou encore de l'agroécologie. Il est possible d'augmenter la capacité du sol à conserver l'eau (exemple : incorporation de carbone décomposé au sol (exemple : bois décomposé), incorporation de charbon, encourager la formation d'humus, etc.). Il est également possible d'augmenter la quantité d'eau que le sol va absorber (exemple : mise en place de keyline design, plantation de couverts végétaux encourageant à la fois l'absorption et la limitation de l'évaporation, etc.). Il est également possible de créer un système de ruissellement (bassière, keyline, etc.) pour que l'eau captée par les terrains autour du potager soient incorporés à ce dernier, etc.

Consommation et rejet, ou recyclage ?

Dans un potager "classique" : on arrose, l'eau est consommée en partie pour les plantes, s'infiltre ou s'évapore. On ré-arrose le lendemain.

Dans un potager, il est également possible de "jardiner l'eau", autrement dit d'éviter que l'eau ne s'éclipse ailleurs mais reste sur place. Voici quelques exemples : en favorisant des couverts végétaux de différentes tailles et aux systèmes racinaires spécifiques, il est possible :

- d'éviter l'évaporation
- de récupérer l'eau qui s'infiltre en profondeur (grâce à l'utilisation de végétaux aux systèmes racinaires adaptés - ils feront "remonter" l'eau)
- d'encourager des phénomènes d'arrosage de type rosée
- etc.

Dans de telles situations, l'eau est recyclée sur place.

Étude de cas 2 : une maison où l'eau de pluie est réutilisée pour des usages internes (toilettes, machine à laver, etc.)

Dans le cas du **projet 2** concernant une maison, imaginons un climat avec une pluviométrie plus marquée dès la fin de l'été et très marquée en automne, et moindre en hiver-printemps. Durant l'été, des épisodes orageux conséquents peuvent survenir. Pour ses toilettes et pour sa machine à laver, la maison utilise entre 0,5 et 1,5 m³ en période automnale-hivernale-printanière pour des utilisations des eaux à l'intérieur de la maison, et entre 2 et 3 m³ en période estivale (jusqu'à mi-fin août) pour arroser le jardin. Ce projet dispose d'une toiture de 150m².

Il pourrait être intéressant de se poser la question d'une installer de stockage pour avoir 3 mois de réserve d'eau de pluie. Mais avant de surdimensionner une installation, il est également possible de se poser la question de la sobriété de nos usages.

La question du stockage de l'eau dans une citerne se pose le plus souvent :

- après avoir estimé s'il ne serait pas possible de stocker l'eau autrement que dans des citernes. Si quelques m³ d'eau sont les bienvenus en période estivale pour l'arrosage, et dans l'optique d'un climat avec des potentiels orages intenses, il peut être intéressant de réfléchir à augmenter les capacités naturelles de stockage de l'eau de pluie dans le sol.
- et après d'avoir réfléchi à la potentielle réduction des besoins en eau

Dans le cadre de ce projet, dans l'hypothèse où les propriétaires de la maison ne souhaiteraient pas réduire les usages et souhaiteraient avoir une réserve confortable de 4 mois de réserve au début du printemps, ils pourraient être intéressés d'envisager une cuve de 8m³. Ce faisant, ils partirait sur l'idée de 4 mois avec une totale absence de précipitations. En fonction du territoire, cela peut être plus ou moins judicieux mais c'est un choix. A savoir qu'une toiture de 150m² peut, s'il pleut 40mm sur quelques jours et même s'il y a 70% de pertes (collecteur des eaux avec mauvais rendement, trop faible tuyau du collecteur, etc.), remplir à nouveau 2m³

Étape 2 - Estimez, pour chaque mois de l'année, le volume d'eaux de pluie qu'il serait théoriquement possible de récupérer grâce à une toiture

Pour connaître les volumes d'eau mois par mois qu'une toiture peut potentiellement permettre de récupérer, il va nous falloir deux informations :

- la superficie de votre toiture
- les données relatives aux précipitations spécifiques à votre commune

Le *volume d'eau de pluie potentiellement récupérable, sur un mois*, est théoriquement obtenu en multipliant la *pluviométrie du mois en question et la surface de votre toiture*.

1. Mesurez la superficie de votre toiture (exemple : garage, maison, etc) en m²

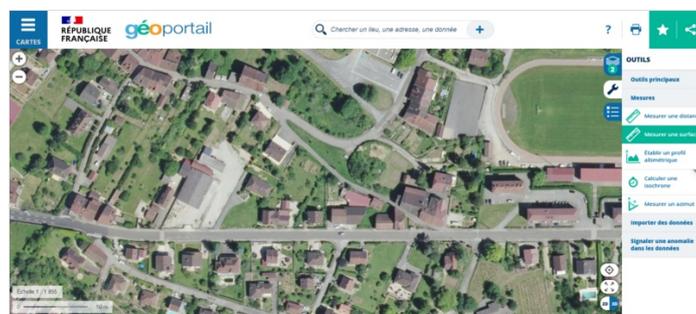
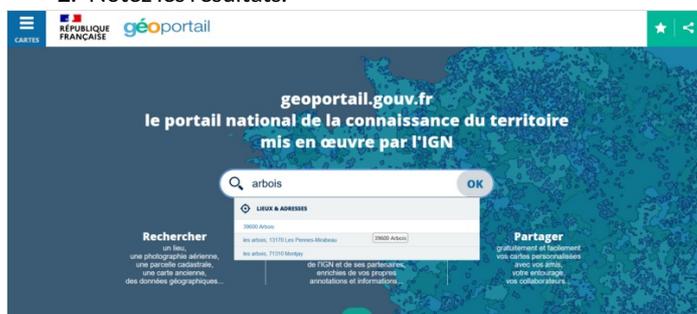
1. Rendez-vous sur le site gratuit <https://www.geoportail.gouv.fr/>
2. Renseignez votre adresse (dans le cas où le site ne connaît pas votre adresse renseignez le nom de votre commune et localisez le bâtiment pour lequel vous souhaitez faire l'estimation)
3. Une fois votre maison localisée, mesurez la surface de votre toiture grâce à l'outil "*Mesurer une surface*" (voir photos ci-contre). L'outil est accessible en cliquant sur le symbole "*Outil*", rubrique "*Mesures*", ligne "*Mesurer une surface*".
4. Notez la superficie de votre toiture, en m².
5. Quelques astuces et notes :
 - Exemple en images (ci-contre) : visualisation de la superficie d'une toiture sur la commune d'Arbois (Jura)
 - La superficie de la toiture utilisée pour le calcul est la superficie équivalente au sol (surface sur laquelle tombe l'eau de pluie) et non la superficie de la toiture en pente. Que votre toiture soit très inclinée ou faiblement inclinée, d'un point de vue récupération d'eaux de pluie, la surface reste la même.
 - si la toiture est composée par deux ou plusieurs parties qui déversent les eaux pluviales dans des gouttières différentes et en fonction de vos projets : il peut être intéressant de faire les calculs pour chaque partie de toiture.

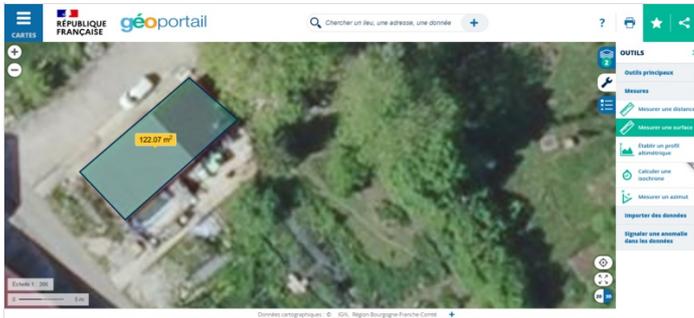
2. Notez, pour chaque mois, le nombre de mm de pluie "habituel" qui tombe sur votre commune (précipitations)

1. Rendez-vous sur le site gratuit <https://fr.climate-data.org>
2. Dans l'onglet "*Recherche*" (icône recherche, couleur verte) indiquez votre commune et validez votre saisie
3. Rendez vous à la rubrique "*Tableau climatique*" dans laquelle les précipitations mensuelles sont indiquées
4. Notez, pour chaque mois de l'année, le nombre de mm de pluie indiqué. Il s'agit de la ligne "*Précipitations (mm)*"
5. Quelques astuces et notes :
 - Exemple en images (ci-contre) : visualisation des données pour la commune d'Arbois
 - Les données auxquelles vous accédez sont des mesures moyennes basées sur le passé. Il n'a jamais exactement plu ce qui est indiqué, car certaines années étaient beaucoup plus sèches et d'autres plus humides. Les données utilisées sont des moyennes. S'il est par exemple indiqué pour le mois de juillet qu'il y a 75mm de précipitations, cela ne signifie pas qu'il a plu 75mm chaque année. Sur un intervalle de 5 ans, il est habituel de dire qu'il y a eu au moins une année sèche, et une année humide. Autrement dit il se peut qu'il n'ait que plu 25mm certaines années, et 125mm d'autres.
 - Les données auxquelles vous accédez sont des mesures moyennes basées sur le passé. A l'étape 4 nous verrons comment prendre en compte les changements climatiques.
 - L'astuce de Laurent Levier du groupe Low-Tech Lab : pour avoir des données encore plus précises il est possible de se rendre sur le site <https://weathermap.netatmo.com/>. Sur ce site sont accessibles des capteurs de pluie de maisons particulières (cliquez sur l'icône pluie). Cela peut fournir une position aux précipitations avec un historique de 3 mois !

3. Sur la base de ces deux informations, calculez les volumes d'eau de pluie théoriquement récupérables grâce à votre toiture :

1. Réalisez un tableau simple présentant, mois par mois, les précipitations (en m) et multipliez par la superficie de votre toiture (en m²).
2. Notez les résultats.





CONTINENTS || PAYS || RÉGIONS || LIEUX ||

TABLEAU CLIMATIQUE ARBOIS

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	1.8	2.2	5.8	9.4	12.9	16.9	18.9	18.9	16.2	11.9	6	2.8
Température minimale moyenne (°C)	-1	-1.1	1.7	4.9	8.8	12.4	14.3	11.1	8	3.2	0.2	
Température maximale (°C)	4.8	6	10.1	14	19.4	23.4	23.1	14.4	16.4	9.3	5.7	
Précipitations (mm)	80	98	91	91	88	86	71	71	91	100	128	135
Humidité (%)	87%	77%	77%	76%	72%	68%	68%	67%	72%	79%	87%	87%
Jours de pluie (jours)	10	9	11	10	11	9	8	8	9	10	12	12
Heures de soleil (h)	4.2	5.1	9.9	14.4	19.2	17.6	16.1	9.9	6.5	4.7	4.8	

Date: 1981 - 2021 Température minimale moyenne (°C), Température maximale (°C), Précipitations (mm), Humidité, Jours de pluie. Data: 1981 - 2019 Heures de soleil

Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 50 mm. Une différence de 17.4 °C existe entre la température la plus basse et la plus élevée sur toute l'année.

Étape 3 - Prenez-en compte les principaux facteurs limitant la récupération d'eaux de pluie sur une toiture

Imaginons que nous sommes en mai et qu'il pleuve 50mm de pluie sur une toiture de 100m².

Théoriquement, cela devrait permettre de récupérer 5m³ d'eau (0,05m pluie x100 m² toiture).

Sauf qu'en réalité de nombreux facteurs entrent en compte et peuvent être pris en compte comme :

- **l'inclinaison de la toiture et l'exposition et le vent.** Sur le groupe Low-Tech Lab, Didvero Garwo nous indique par exemple que chez lui la pluie est principalement récupérée sur le versant sud de sa toiture. Par l'observation et en plaçant des récupérateurs d'eau de part et d'autres des gouttières de la maison, c'est un facteur facile à observer et qui permet de dimensionner des installations de stockage.
- **le diamètre des tuyaux pour la récupération, et tout particulièrement ceux des collecteurs.** Ce facteur est important pour dimensionner ses installations. Sur le groupe Low-Tech Lab, Jean Gerard a fait remarquer qu'une bonne récupération impliquerait des tuyaux de récupération de diamètre conséquent (ex : 100mm sur toute la longueur) pour éviter les débordements. Une gouttière ou un tuyau d'arrosage de faible diamètre (ex: <30mm) ne permet par exemple pas de canaliser, sur une toiture conséquente, des fortes précipitations. Jean Gerard nous invite à réfléchir au rendement des connecteurs branchés sur les gouttières, car ceux trouvés dans le commerce sont de très faible rendement. Il nous partage le lien d'un exemple de collecteur de meilleur rendement : [cliquez ici](#).
- **les matériaux de la toiture.** Ces matériaux vont par exemple influencer l'évaporation ou l'absorption. Si nous sommes en août et que les tuiles sont brûlantes, des fines précipitations ne pourront pas être récupérées.
- etc.



Étape 4 - Anticipez les changements climatiques en termes de récupération d'eaux pluviales

Pour réaliser cette étape du tutoriel, vous avez deux options :

- Option 1 : comprendre les évolutions à venir sur les précipitations et partir de ce raisonnement pour la récupération d'eau chez soi (facile)
- Option 2 : visualiser les données climatiques sur votre secteur à partir des outils mis à disposition par le GIEC / MétéoFrance (difficulté moyenne-difficile).

Option 1 : Comprendre les évolutions à venir sur les précipitations et partir de ce raisonnement pour la récupération d'eau chez soi

Pour cette étape, nous allons raisonner en périodes comme par exemple : la période 2015-2025, la période 2030-2040, ou encore la période 2050-2060.

Voici plusieurs "pépites" :

- **Des années plus sèches sèches et d'autres plus humides:** comme nous l'avons vu dans les précédentes étapes, si on prend une période climatique de 10 ans, il y a toujours au moins deux années plus sèches (en terme de précipitations) et deux années plus humides (en terme de précipitations). Repensez au climat des 10 dernières années. Si nous prenons une projection climatique comme la période 2030-2040 il est donc possible de dire qu'autour d'une moyenne il y aura toujours des années plus sèches et des années plus humides.
- **Des normales saisonnières qui n'existent pas.** Les "normales" de saison, présentées à la télé à la météo, n'existent pas dans l'absolu, encore moins en contexte de changements climatiques. Les "normales" jusqu'à là utilisées par MétéoFrance étaient les moyennes de toutes les

années entre 1980 et 2010. Depuis le 28 juin 2022 (voir article), les nouvelles "normales" sont d'ailleurs calculées sur la base des moyennes des années de la période 1990-2020. Ce qui va nous intéresser pour comprendre l'impact des changements climatiques en terme de pluviométrie ce ne sont pas les "écarts par rapport à la moyenne", c'est simplement ce que ça change concrètement parlant. Ce qui est une année sèche en 1990-2020 n'est pas une année sèche en 2040-2050. La sécheresse exceptionnelle de 2022, qui nous apparaît être une sécheresse très conséquente, va devenir sur plusieurs régions la norme aux alentours de 2050. Autrement dit la moyenne de la période 2040-2060.

- Des projections climatiques qui nous renseignent sur des tendances. Les projections climatiques nous donnent une idée des tendances, mais non des données ultra-précises à une échelle du territoire.
- Des projections climatiques oui. Mais des micro-climats également. Comme l'a soulevé Daniel Pino du groupe Low-Tech Lab, les micro-climats ont une forte influence. Sur sa région (Pyrénées) où les alternances de précipitations - absence de précipitations sont marquées, il n'est que possible de se baser sur des tendances générales mais sans chercher à savoir avec exactitude ce qui va se passer tant la variabilité locale, micro-locale peut avoir une influence importante. D'une vallée à l'autre, d'un versant à l'autre, les climats peuvent être différents.

Comprendre l'évolution des précipitations

- Augmentation des extrêmes. D'un point de vue factuel l'augmentation globale des températures encourage des extrêmes climatiques : des précipitations intenses à un certain moment ("quand il pleut il pleut") et des longues périodes avec peu ou sans précipitations à d'autres ("quand ça veut pas ça veut pas"). Si vous résidez dans des territoires très habitués à ce phénomène (exemple : Cévennes), ce phénomène va s'amplifier. Une augmentation des précipitations intenses d'un côté, et des périodes sans précipitations de l'autre. Si vous résidez dans des territoires habitués à des précipitations très régulières tout au long de l'année, le phénomène de précipitations intenses / périodes avec moins de précipitations va s'amplifier. De manière assez contre-intuitive peut être, il est à souligner que c'est une des raisons pour lesquelles les régions les plus habituées aux précipitations régulières vont être très impactées par les changements climatiques. Tout ce qui est habitué à des précipitations très régulières peut potentiellement être impacté.
- Pour beaucoup de régions : Jusqu'aux alentours de 2040-2050, pour beaucoup de régions de métropole, le cumul annuel moyen des précipitations restera le même. Ce n'est pas qu'il pleuvra plus ou moins. C'est qu'il ne pleuvra plus pareil : augmentation des périodes avec précipitations intenses d'un côté, augmentation des périodes avec peu ou pas de précipitations de l'autre. Si le cumul annuel moyen des précipitations restera approximativement le même pour beaucoup de régions jusqu'en 2050 pour beaucoup de régions de métropole, le cumul saisonnier moyen pourra changer. Certaines régions verront par exemple les pluies être plus conséquentes en hiver, et moins conséquentes en été. Même si le cumul annuel ne change pas trop, le cumul saisonnier peut changer (voir image 1 ci-contre).
- L'augmentation des extrêmes influence la manière dont l'eau peut être récupérée. Les phénomènes de type "quand il pleut, il pleut" et de type périodes sans pluie vont s'amplifier. Plusieurs réflexions en terme de dimensionnement des installations de récupération d'eau de pluie sont présentées à l'étape suivante

Option 2 : Utiliser le site <https://drias-climat.fr> qui permet de visualiser les données climatiques produites par le GIEC / MétéoFrance / CERFACS / etc.

Nous cherchons à nous faire une idée de l'évolution du nombre de mm de pluie qui va tomber en fonction de chaque saison.

Les données climatiques nous renseignent sur les tendances.

Réalisez la démarche vous-même à partir de <http://drias-climat.fr/decouverte> . Les paramétrages utilisés pour l'exemple sont présentés dans l'image 2 ci-contre).

Pour lire les cartes.

- Il est possible de zoomer sur la carte en cliquant dessus (la carte de métropole va apparaître). Pour plus de confort de lecture faites apparaître votre territoire en utilisant l'outil "Zones géographiques : domaine personnalisé" (image 3 ci-contre) et en faisant apparaître le fond de carte (*Repères géographiques : fond de carte détaillé*) et les isolignes (*Représentation : isolignes*) (image 4 ci-contre)
- Les données pluviométriques que vous visualiserez sur l'horizon 1975-2005 représentent en quelque sorte la moyenne pluviométrique des saisons aux alentours de 1980-2000.
- Les données pluviométriques que vous visualiserez sur l'horizon 1921-2050 représentent en quelque sorte la moyenne pluviométrique des saisons aux alentours de 2030-2040.
- Les données pluviométriques que vous visualiserez sur l'horizon 2041-2070 représentent en quelque sorte la moyenne pluviométrique des saisons aux alentours de 2050-2060.

Analyse saisonnière :

L'exemple pris concerne une zone du Jura. Sur le Jura, grâce à cette visualisation, il est possible de voir apparaître les tendances. Dans mon cas cela donne :

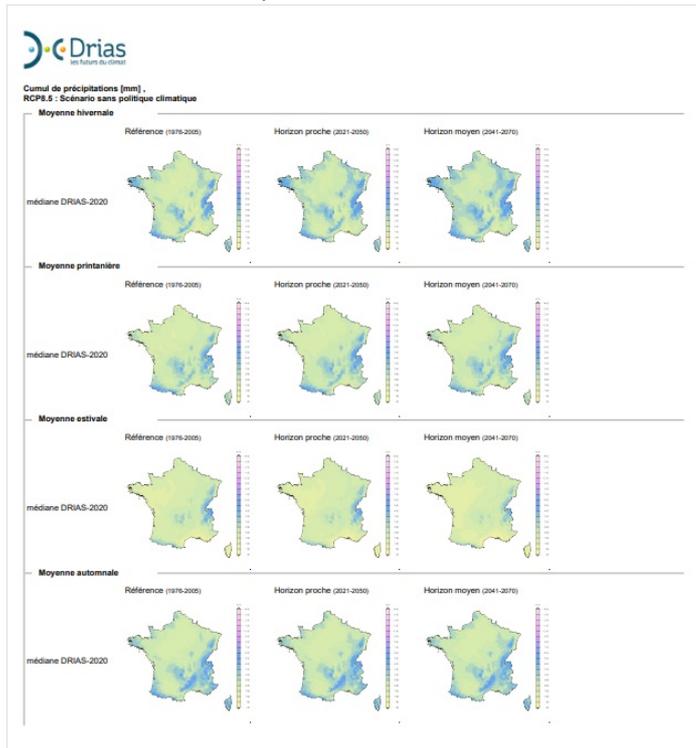
- hiver : légère augmentation progressive de la pluviométrie hivernale (cumul).
- printemps : légère augmentation progressive de la pluviométrie printanière (cumul).
- été : nette diminution de la pluviométrie estivale (cumul).
- automne : pas de modification au niveau de la pluviométrie automnale (cumul).

Aussi, couplé aux éléments vus dans la rubrique " *Comprendre les évolutions à venir sur les précipitations et partir de ce raisonnement pour la récupération d'eau chez soi*", les tendances sont les suivantes :

- des printemps plus chauds où les températures peuvent faire apparaître des précipitations intenses et plus fortes. Il se peut que ses précipitations soient parfois rapprochées de la période hivernale et qu'elles soient suivies par des périodes sans pluie.
 - des étés plus chauds et secs avec des épisodes pluvieux plus intenses. C'est particulièrement à cette période que nous utilisons le plus d'eau de pluie que nous récupérons.
 - des automnes plus chauds avec des épisodes pluvieux plus intenses.
 - des hivers plus chauds et peut être même plus humides.
- Éléments potentiellement intéressants visualisables avec Drias-Climat sur cette thématique :
- moyenne du cumul des précipitations (mm), par saison
 - moyenne du nombre de jours de fortes précipitations (plus de 2cm de précipitations / jour)
 - moyenne du nombre de jours sans pluie (moins de 1mm)

Rappel :

- Les données que vous visualisez sont des estimations de moyennes. Autrement dit : autour de ces moyennes il y aura des années plus humides, et des années plus sèches.
- Les estimations climatiques donnent une idée de tendances, et non de données précises.



Simulations climatiques pour la métropole

Thème de la modélisation : Atmosphère | Domaine géographique : Métropole | Famille de paramètres : Précipitations

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

Indicateurs : Cumul de précipitations - mm

Pas de temps : Année complète | Saisons | Mois

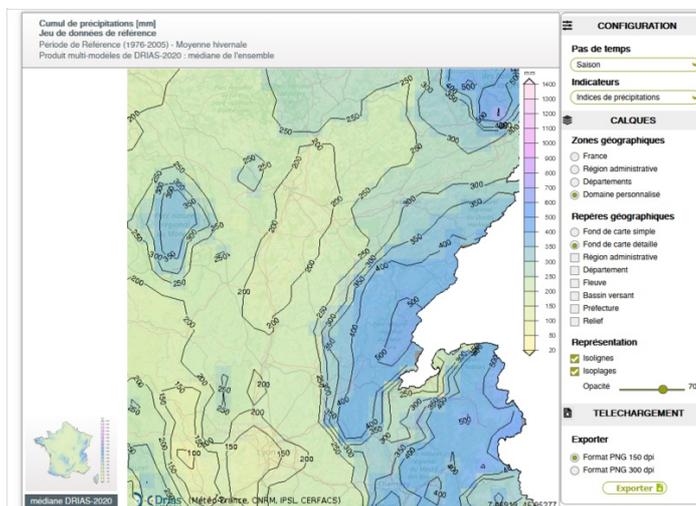
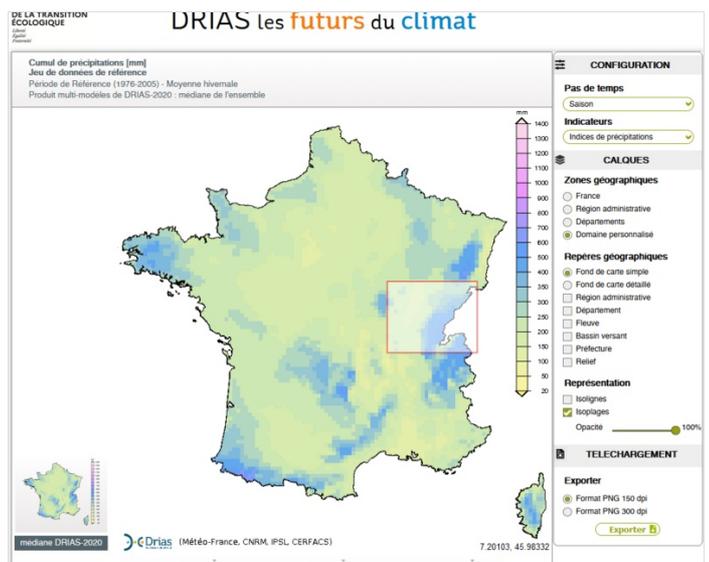
Horizon temporel : Choisir les horizons

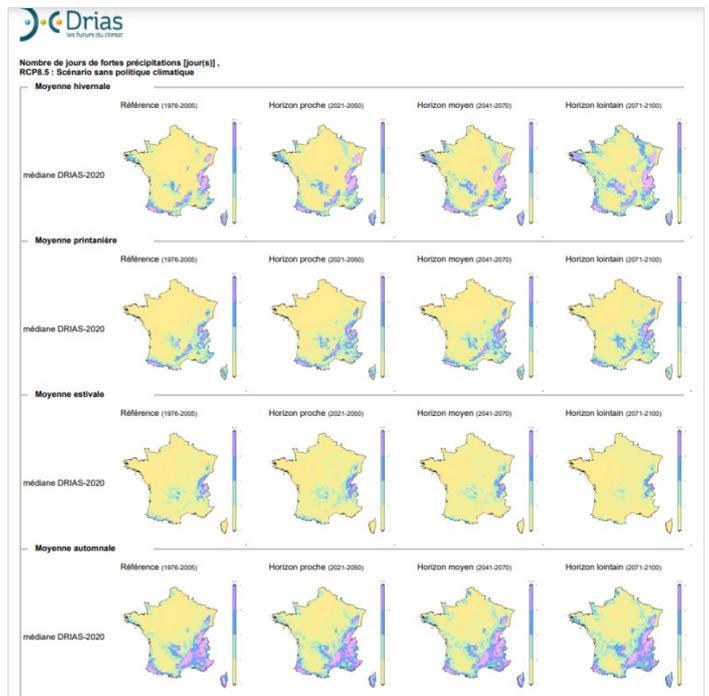
Scénarios d'émissions : Émissions non réduites (RCP8.5)

Modèles et produits multi-modèles : Choisir les modèles et/ou produits multi-modèles

Horizons retenus : Référence, Horizon proche, Horizon moyen

Modèles retenus : médiane de l'ensemble multi-modèles





Étape 5 - Estimez les besoins réels en situations d'aléas climatiques (ex: sécheresses prolongées, précipitations conséquentes, etc.), et pensez "stockages ingénieux"



Notes et références

Des remerciements particuliers :

- pour leurs retours d'expériences et réflexions sur le groupe Low Tech Lab : Jean-Gerard, Didvero Garwo, Laurent Levier, Raphael Pino
- pour l'illustration sur la récupération : Chamboune Chrane
- pour la photo des toits : Eyrarn Ds

- pour la mise à disposition publique des données : les équipes des projets Climsec et Drias Climat