

Résumé :

Le jeu de simulations climatiques SIM2 a été produit dans le cadre du projet national EXPLORE2 coordonné par l'INRAE, et financé par le Ministère de la Transition Ecologique et l'Office Français de la Biodiversité qui a pour objectif, d'actualiser les connaissances sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie à partir des dernières publications du GIEC, mais aussi d'accompagner les acteurs des territoires dans la compréhension et l'utilisation de ces résultats pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource.

Le jeu de simulations hydroclimatiques SIM2 s'appuie sur l'ensemble des simulations climatiques DRIAS-2020, basés sur une sélection des simulations régionalisées EUROCORDEX pour trois scénarios climatiques RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5, et corrigées sur la France par la méthode ADAMONT, représentant au mieux les évolutions attendues de température et précipitation en France.

Le modèle hydrologique SIM2 de Météo-France est un modèle à base physique et distribué sur la France intégrant :

- le modèle Surfex-Isba produisant un bilan d'eau et d'énergie à résolution 8 km sur la France : évapotranspiration réelle, humidité du sol, équivalent en eau du manteau neigeux, drainage et ruissellement
- le modèle hydrogéologique Modcou, assurant le routage de l'eau et calculant les débits en 850 points de simulation pour des stations de la banque hydro.

Information générale

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nom des fichiers : | *_NCC-NorESM1-M_DMI-HIRHAM5_*_SIM2_* |
| Projet-Expérience : | EXPLORE2 – 2021 |
| Scénarios : | RCP 4.5 ; RCP 8.5 |
| Périodes : | Historique : 19510801-20050731 ; Projection : 20060801-21000731 |
| Fréquence des sorties de modèle : | Quotidienne |
| Domaine : | France métropolitaine |

Configuration du modèle climatique global (GCM)

| | |
|---------------------------------------|--|
| Modèle climatique global : | NorESM1-M r1 |
| Résolution de la grille horizontale : | 1.9° in lat and 2.5° in lon (144 x 96 x L26 pts) |
| Nombre de niveaux verticaux : | 26 niveaux sur la verticale à partir de 50 m |
| Producteur du GCM : | NCC : Norwegian Climate Centre |
| Les composantes du modèle global : | CAM-OSLO (atmosphère) CLM (surface continentale) MICOM-HAMOC (océan) + module sea-ice CICE |
| Date / version de la simulation : | 2011-09-12 |

Configuration du modèle climatique régional (RCM)

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Modèle climatique régional : | HIRHAM5 v3 |
| Résolution horizontale : | 0.11° x 0.11° ~ 12 km |
| Nombre de niveaux verticaux : | 31 niveaux sur la verticale |
| Conditions aux limites : | NorESM1-M |
| Fréquence du forçage : | 6 heures |
| Producteur du RCM : | DMI : Danish Meteorological Institute |
| Date / version de la simulation : | 2019-06-01 |

Correction de biais – Descente d'échelle statistique (BCSD)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Méthode(s) de BCSD : | ADAMONT France |
| Projection de la grille horizontale : | Sur la grille SAFRAN (2016) à 8 km de résolution (134 × 143 pts) Lon = 5 W : 12E Lat = 38N : 54N |

Configuration du modèle hydroclimatique (Hy)

| | |
|---------------------------------------|--|
| Modèle hydroclimatique : | Surfex – MODCOU (V8F) issus de la chaîne SIM2 |
| Résolution de la grille horizontale : | 1-8 km |
| Niveaux verticaux : | - |
| Pas de temps : | 3 heures – 1 jour |
| Conditions aux limites : | NorESM1 / HIRHAM5 / ADAMONT |
| Fréquence du forçage : | 1 heure |
| Producteur du RCM : | Météo-France |
| Date / version de la simulation : | 2021 |

Information sur le format du fichier NetCDF

Le format des noms de fichiers se décompose comme suit :

```
variable_domaine_institutGCM_modèleGCM_institutRCM_modèleRCM_institutBCDS_modèleBCDS_institutHy_modèleHy_scénario_fréquence_période.nc
```

Les variables utilisent la convention NetCDF et sont définies avec les attributs suivant (valeurs en exemple) :

```
float SWI(time, j, i) ;
SWI:standard_name = "SWI" ;
SWI:long_name = "Soil Water Index" ;
SWI:units = " " ;
SWI:_FillValue = 1.e+32f ;
SWI:missing_value = 1.e+32f ;
```

Variables disponibles pour cette simulation

| | |
|------------------|--|
| Debits : | Débits issus de MODCOU [mm] [N ombre de points / stations] |
| DRIANC : | Drainage gravitationnel cumulé issu de SURFEX [mm] [Grille 2D] |
| EVAPC : | Évapotranspiration cumulée issue de SURFEX [mm] [Grille 2D] |
| RUNOFFC : | Ruissellement cumulé issu de SURFEX [mm] [Grille 2D] |
| SWE : | Équivalent en eau du manteau neigeux issu de SURFEX [mm] [Grille 2D] |
| SWI : | Indice d'humidité du sol issu de SURFEX [-] [Grille 2D] |

Autres simulations EXPLORE2 - SIM2 disponibles

À ce jour, seules des simulations SIM2 sont disponibles sur ce portail avec l'ensemble des projections DRIAS-2020.

| GCM | RCM | Correction simul atmosphérique | Modèle Hydro | Scénarios | Périodes disponibles | Variables |
|-----------|------------|--------------------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| CNRM-CM5 | ALADIN63 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19510801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| MPI-ESM | CCLM4-8-17 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19500801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| HadGEM2 | RegCM4-6 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, — , RCP2.6 | 19700801-20990731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| EC-EARTH | RCA4 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19700801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| IPSL-CM5A | WRF381P | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, — | 19510801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| Nor-ESM1 | REMO2015 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, — , RCP2.6 | 19500801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| MPI-ESM | REMO2009 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19700801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| HadGEM2 | CCLM4-8-17 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, — | 19500801-20990731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| EC-EARTH | RACMO22E | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19500801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| IPSL-CM5A | RCA4 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, — | 19700801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| CNRM-CM5 | RACMO22E | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6 | 19500801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |
| Nor-ESM1 | HIRHAM5 v3 | ADAMONT-France | SIM2 | RCP8.5, RCP4.5, — | 19510801-21000731 | 5 [2D] 1[Nb Pt] |

Références

GCM :

Bentsen, M., et al. 2013. The Norwegian Earth System Model, NorESM1-M – Part 1 : Description and basic evaluation of the physical climate, Geosci. Model Dev., 6, 687-720, doi:10.5194/gmd-6-687-2013.

Iversen, T., et al., 2013. The Norwegian Earth System Model, NorESM1-M – Part 2 : Climate response and scenario projections, Geosci. Model Dev., 6, 389-415, doi:10.5194/gmd-6-389-2013.

[lien vers la page EasrthClim / NorESM](#)

RCM :

Christensen O.B. et al., 1998. Very high-resolution regional climate simulations over Scandinavia - Present climate. J Climate 11:3204-3229.

[lien vers la page DMI / HIRHAM5](#)

BCSD :

Verfaillie, D. et al., 2017. The method ADAMONT v1.0 for statistical adjustment of climate projections applicable to energy balance land surface models, Geosci. Model Dev., 10, 4257-4283.

Projet :

Kotlarski, S. et al., 2014. Regional climate modeling on European scales: a joint standard evaluation of the EURO-CORDEX RCM ensemble. Geosci. Model Dev. 7, 1297-1333.

Soubeyroux, JM. et al. 2021. Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la métropole. 98p

[lien vers la page EXPLORE2](#)

[lien vers la page Life Eau&Climat](#)

Hydro :

Le Moigne P. et al., 2020. The latest improvements with SURFEX v8.0 of the Safran-Isba-Modcou hydrometeorological model for France. Geosci. Model Dev., 13, 3925-3946, 2020. <https://doi.org/10.5194/gmd-13-3925-2020>

Illustration(s)

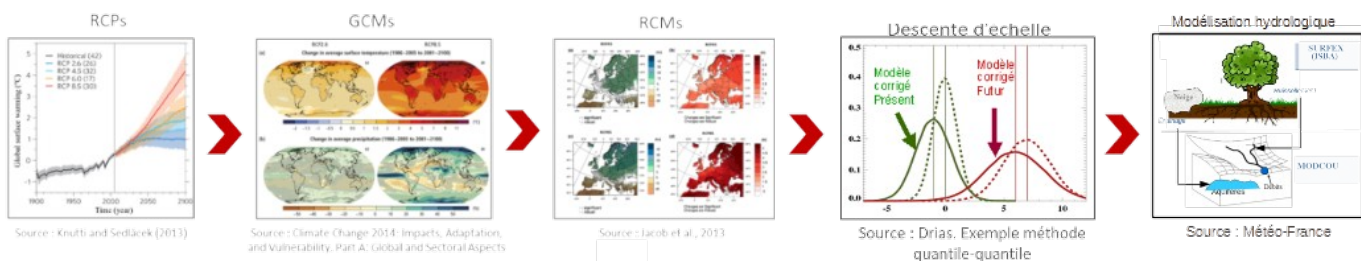


Illustration 1: Les étapes de réalisation d'une simulation d'impact hydrologique

Illustration 2: Représentation des différentes composantes de la chaîne SIM2

