

**INRAE**

# **> Présentation de la base SHYREG**

**22 juin 2021**

Webinaire CFBR « L'hydrologie dans le cycle de vie d'un ouvrage

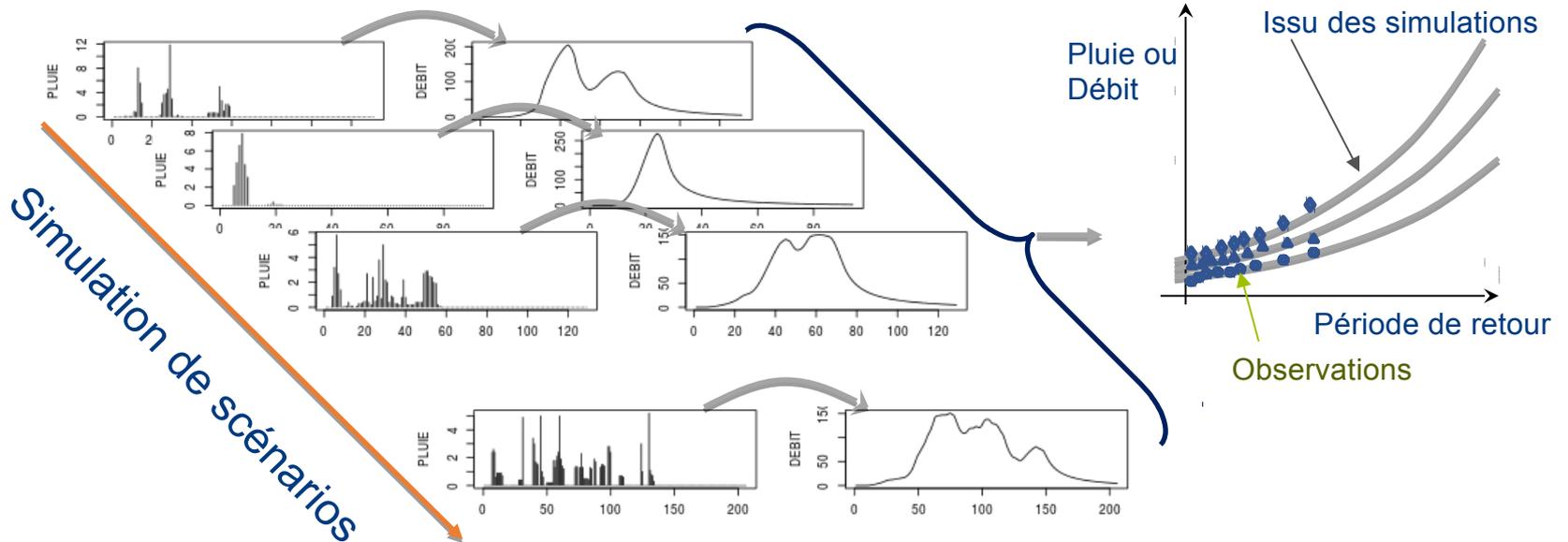
*Patrick Arnaud - UMR RECOVER*

# ➤ La méthode SHYPRE

Simulation d'**HY**drogrammes pour la **PRE**détermination des crues

Simulateur de pluie

Modèle hydrologique



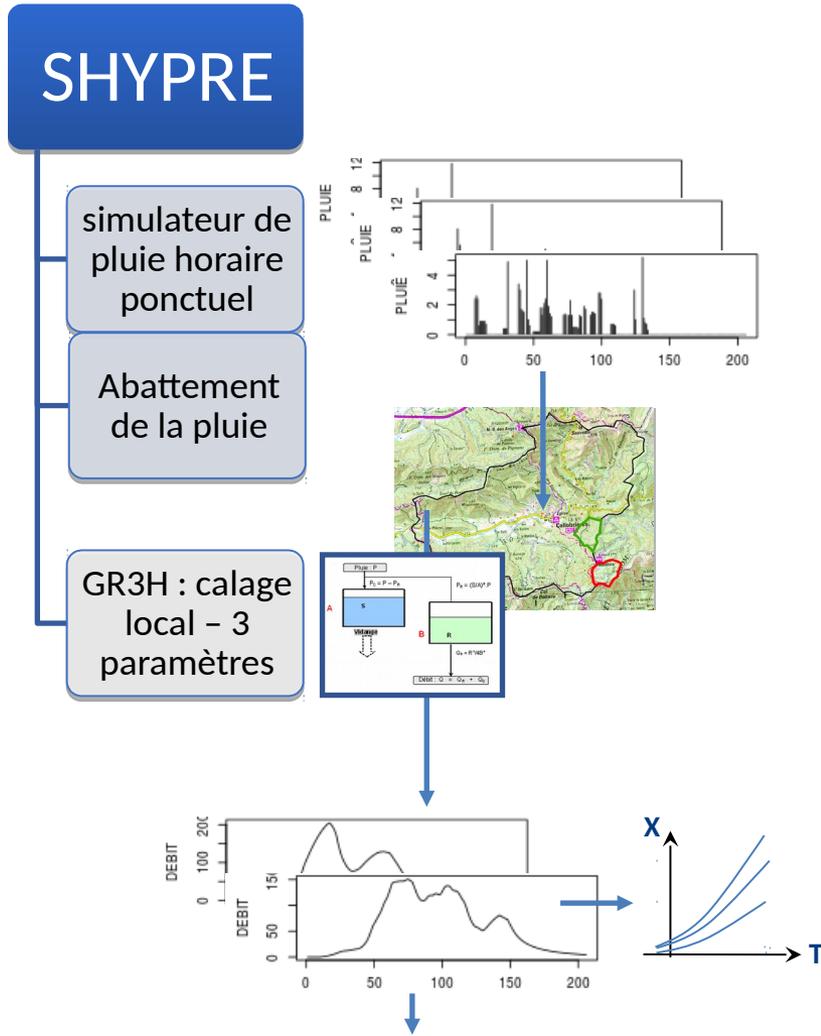
... avec pour objectifs

- **d'être performante** : complexe mais juste
- **d'être régionalisée** : objectif du non-jaugé
- **d'être appliquée** : diffusion de l'information

INRAE

# ➤ La méthode SHYPRE

☐ Approche « globale »



**Applications « cote de projet »**

# ➤ La méthode SHYREG

☐ Approche « globale »

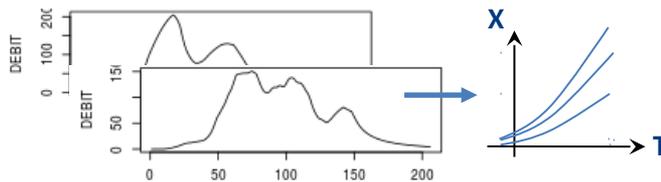
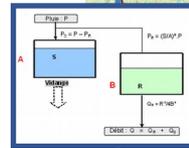
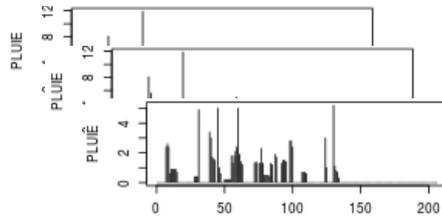
☐ Approche « distribuée » puis régionalisée

## SHYPRE

simulateur de pluie horaire ponctuel

Abattement de la pluie

GR3H : calage local - 3 paramètres



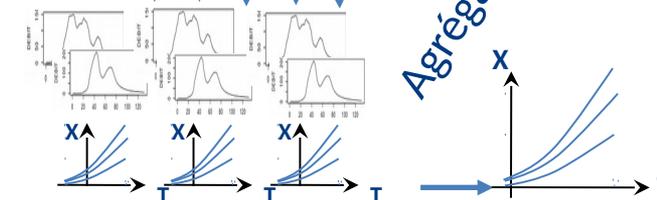
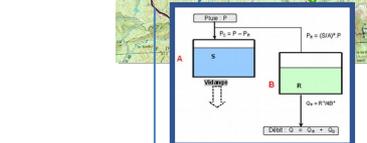
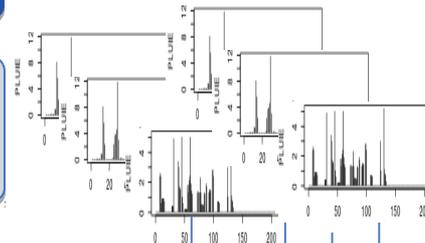
Applications « cote de projet »

## SHYREG

simulateur de pluie régionalisé

GR simple : calage local

Abattement Pluvio-Hydro

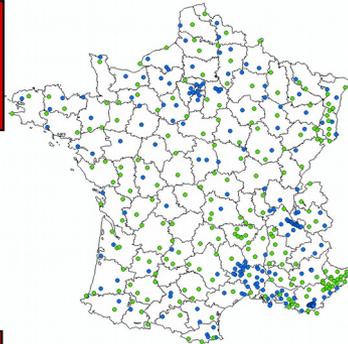


Applications « non jaugé »

# ➤ Étape 1 : régionalisation du générateur de pluie

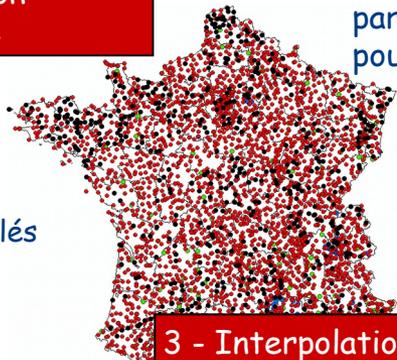
1 - Elaboration et Calage du générateur de pluies horaires

Paramètres calculés sur 217 postes de calage

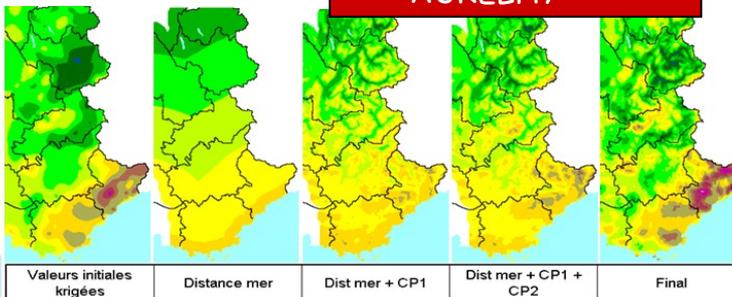


2 - Paramétrisation par l'information journalière

Paramètres calculés sur 2812 postes journalières

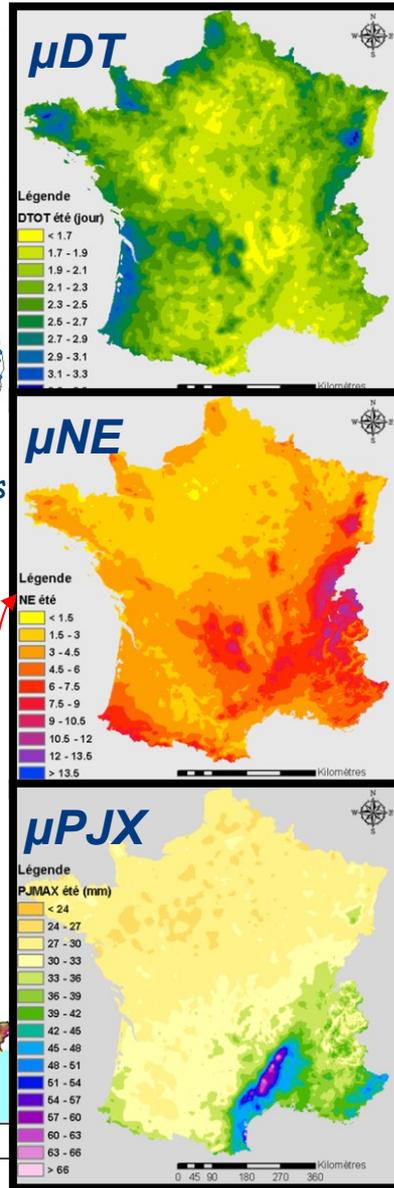


3 - Interpolation par méthode AURELHY



Sol et al, 2005

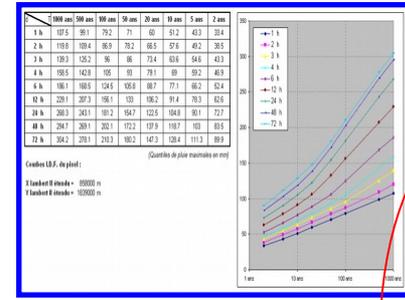
3 Cartes de paramètres pour 2 saisons



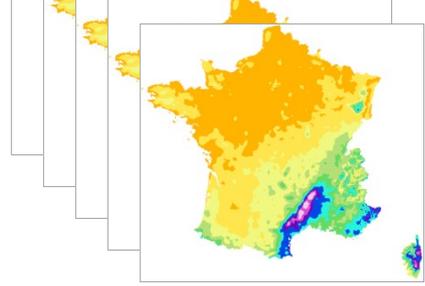
4 - Simulation de chroniques au km<sup>2</sup>



5 - Extraction des quantiles de pluies

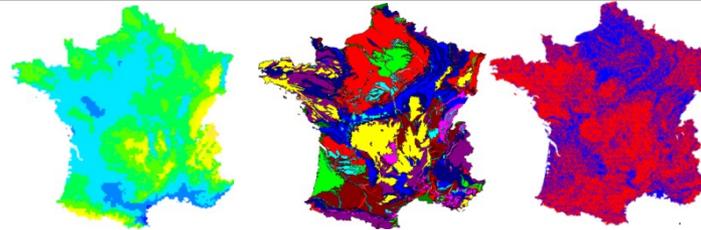


Courbes IDF à la maille de 1 km<sup>2</sup>



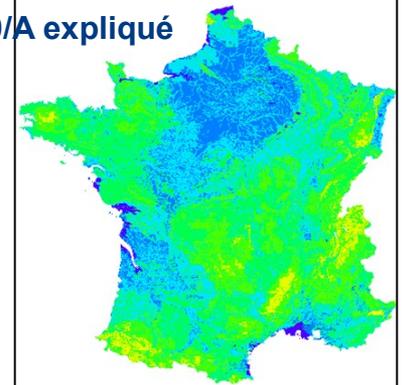
# ➤ Étape 2 : régionalisation du modèle hydrologique

2. Recherche de variables explicatives



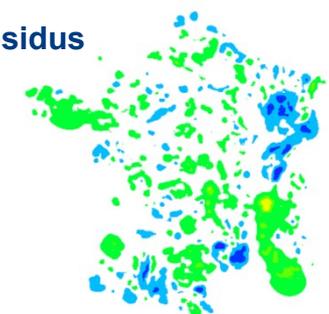
Nash = 0,3

S0/A expliqué



3. Cartographie et lissage des résidus

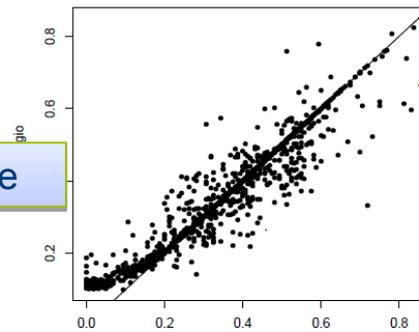
résidus



p. 6

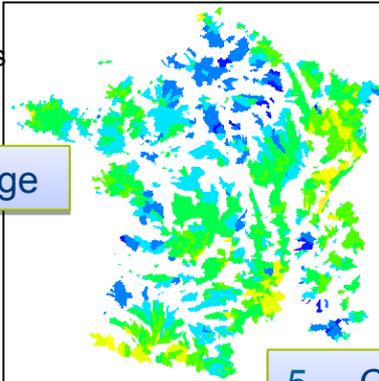
Nash = 0,9

Final - Val



5. Contrôle

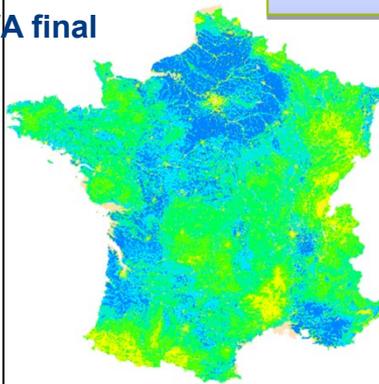
S0/A optimal



1. Calage

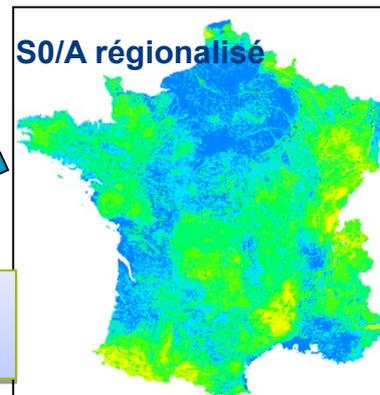


S0/A final



4. Ajout des zones spécifiques  
(zones urbaines et péri-urbaines, plan d'eau)

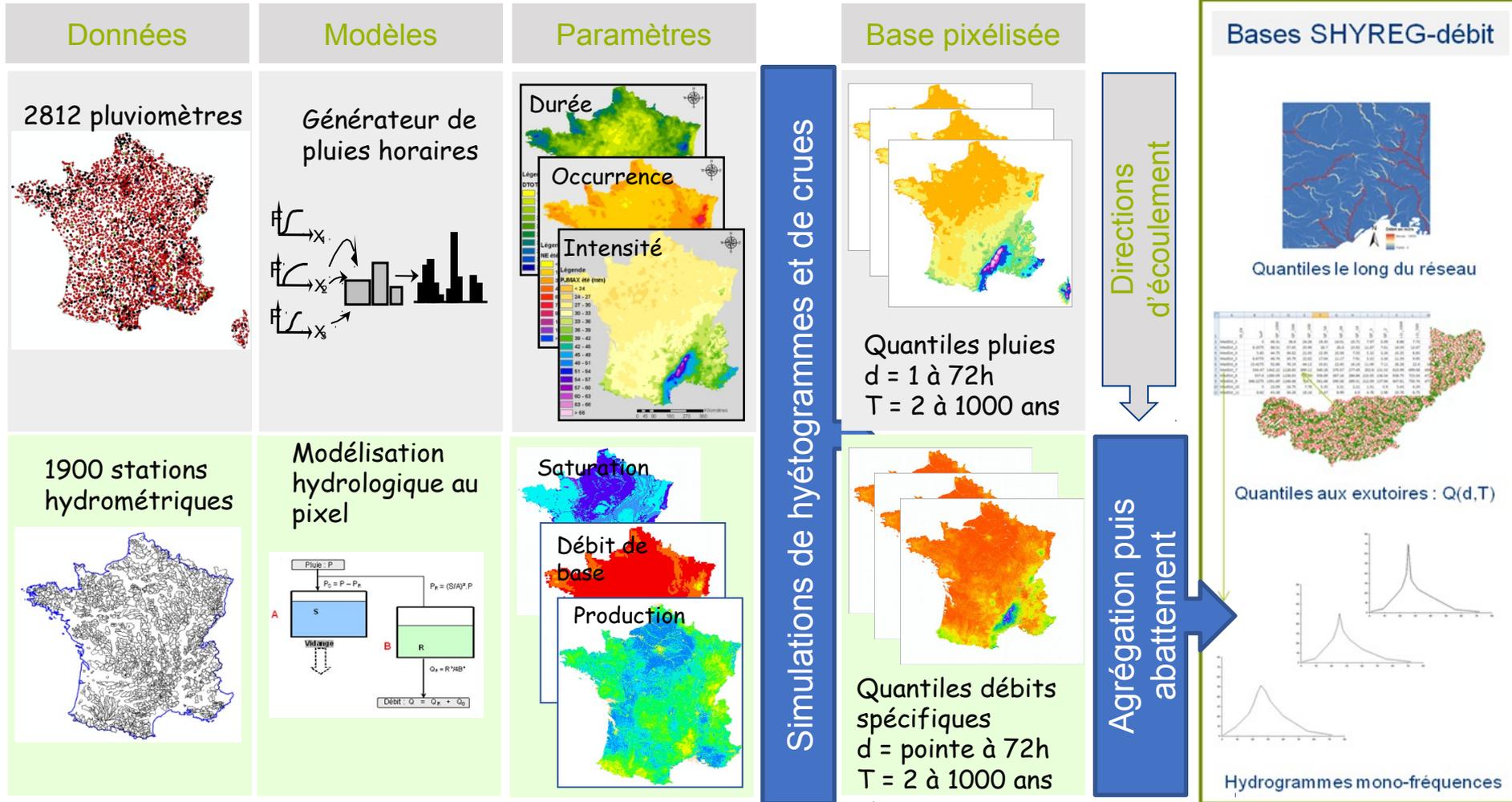
S0/A régionalisé



- 1900 bassins :
- Contours
  - Plus de 10 ans
  - S < 2000 km<sup>2</sup>



# ➤ Mise en œuvre de la méthode SHYREG



# ➤ Site web : <https://shyreg.inrae.fr>

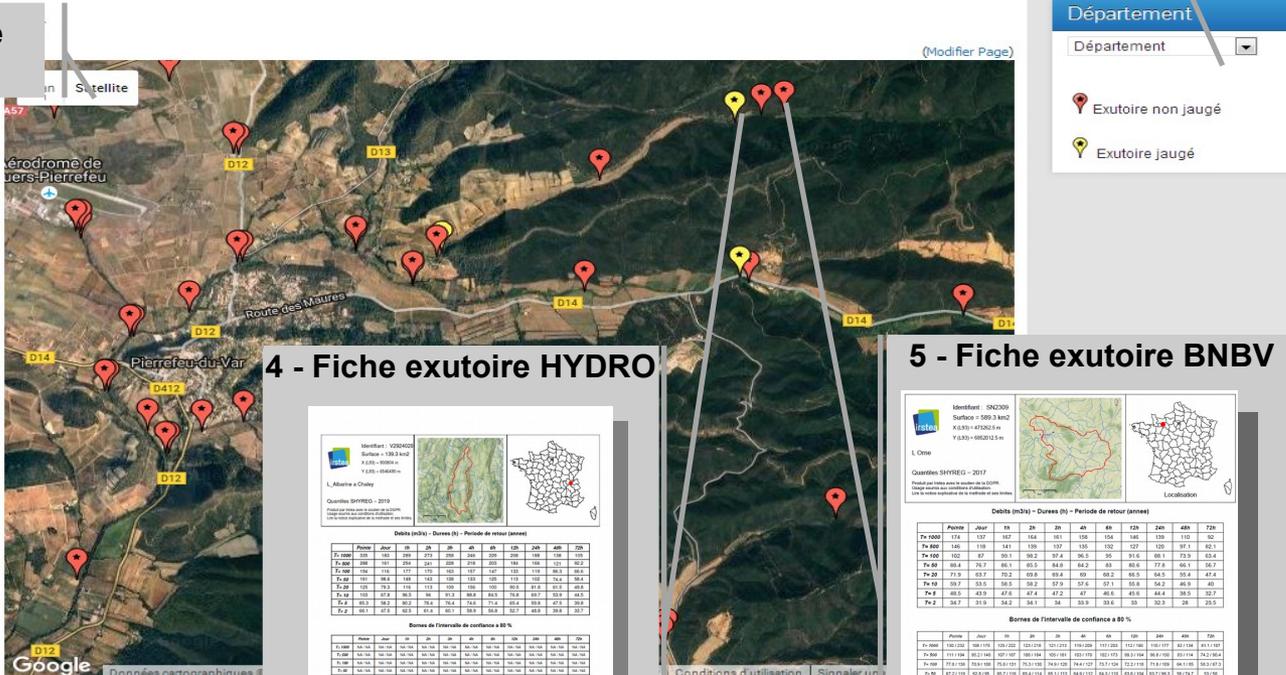
- 140 000 fiches d'exutoires non jaugés ( $5 < S \text{ (km}^2\text{)} < 5000$ )
- 1935 fiches sur exutoires jaugés (HYDRO)

## 2 - Choix du département

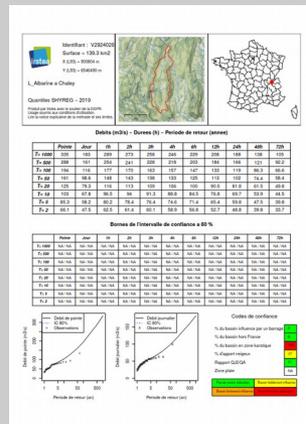
## 1 - Liens documentations



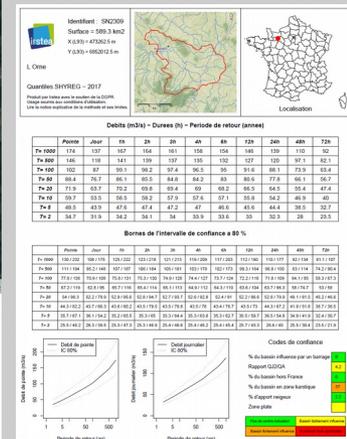
## 3 - Navigation type GoogleMap



## 4 - Fiche exutoire HYDRO



## 5 - Fiche exutoire BNBV



# > Les fiches résultats (~130 000)


 Identifiant : SN2309  
 Surface = 589.3 km2  
 X (L93) = 473262.5 m  
 Y (L93) = 6852012.5 m

L Orne

Quantiles SHYREG – 2017

Produit par Irstea avec le soutien de la DGPR.  
Usage soumis aux conditions d'utilisation.  
Lire la notice explicative de la méthode et ses limites.



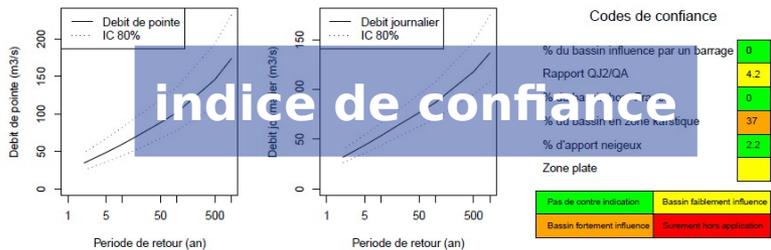

**Localisation**

**Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)**

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
<b>T= 1000</b>	174	137	167	151	164	151	154	146	139	110	92
<b>T= 500</b>	146	118	141	125	138	125	127	120	97.1	82.1	
<b>T= 100</b>	102	87	99.1	95.2	97.4	96.5	95	91.6	88.1	73.9	63.4
<b>T= 50</b>	88.4	76.7	86.1	81.5	84	82.2	80.6	77.8	66.1	56.7	
<b>T= 20</b>	71.9	63.7	70.9	69.4	69	68.2	66.5	64.5	55.4	47.4	
<b>T= 10</b>	59.7	53.5	58.1	57.9	57.9	57.9	54.2	46.9	40		
<b>T= 5</b>	48.5	43.9	47.6	47.4	47.2	47	46.6	44.4	38.5	32.7	
<b>T= 2</b>	34.7	31.9	34.2	34.1	34	33.9	33.6	33	32.3	28	23.5

**Bornes de l'intervalle de confiance a 80 %**

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
<b>T= 1000</b>	130 / 232	108 / 175	125 / 222	123 / 218	121 / 213	119 / 209	117 / 203	112 / 190	110 / 177	92 / 134	81.1 / 107
<b>T= 500</b>	111 / 194	95.2 / 148	107 / 187	106 / 184	105 / 181	103 / 178	102 / 173	99.3 / 164	96.8 / 150	83 / 114	74.2 / 90.4
<b>T= 100</b>	77.8 / 136	70.9 / 108	75.8 / 131	75.4 / 130	74.9 / 128	74.4 / 127	73.7 / 124	72.2 / 118	71.8 / 109	64.1 / 85	58.3 / 67.3
<b>T= 50</b>	65.1 / 111	58.2 / 87	63.1 / 101	62.7 / 100	62.2 / 99	61.7 / 98	61.2 / 97	59.7 / 93	59.3 / 92	51.1 / 68	46.1 / 55
<b>T= 20</b>	54 / 98.3	52.2 / 78.9	52.9 / 95.6	52.8 / 94.7	52.7 / 93.7	52.6 / 92.8	52.4 / 91	52.2 / 88.6	52.8 / 79.9	49.1 / 61.5	45.2 / 48.6
<b>T= 10</b>	44.3 / 82.2	43.7 / 66.3	43.6 / 80.2	43.5 / 79.5	43.5 / 78.8	43.5 / 78	43.4 / 76.7	43.5 / 73	44.3 / 67.2	41.9 / 51.6	38.7 / 38.5
<b>T= 5</b>	35.7 / 67.1	36.1 / 54.2	35.2 / 65.5	35.3 / 65	35.3 / 64.4	35.3 / 63.8	35.3 / 62.7	35.5 / 59.7	36.5 / 54.8	34.9 / 41.9	32.4 / 30.7
<b>T= 2</b>	25.5 / 48.2	26.3 / 39.5	25.3 / 47.3	25.3 / 46.9	25.4 / 46.6	25.4 / 46.2	25.4 / 45.4	25.7 / 43.3	26.6 / 40	25.5 / 30.4	23.5 / 21.9

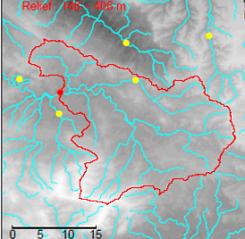
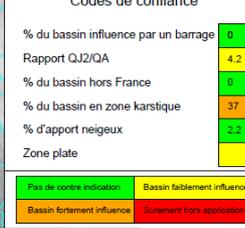



 Identifiant : SN2309  
 Surface = 589.3 km2  
 X (L93) = 473262.5 m  
 Y (L93) = 6852012.5 m

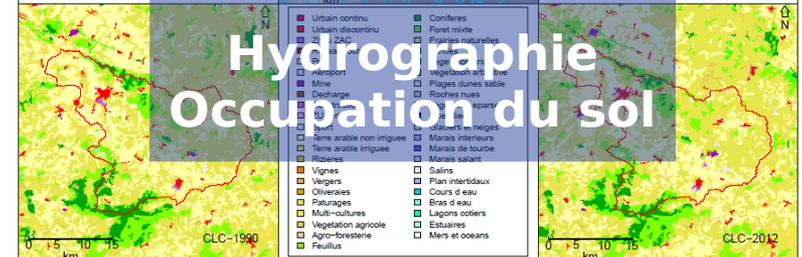
L Orne

Quantiles SHYREG – 2017

Produit par Irstea avec le soutien de la DGPR.  
Usage soumis aux conditions d'utilisation.  
Lire la notice explicative de la méthode et ses limites.

**Localisation**



**Parametres moyens du generateur de pluie**

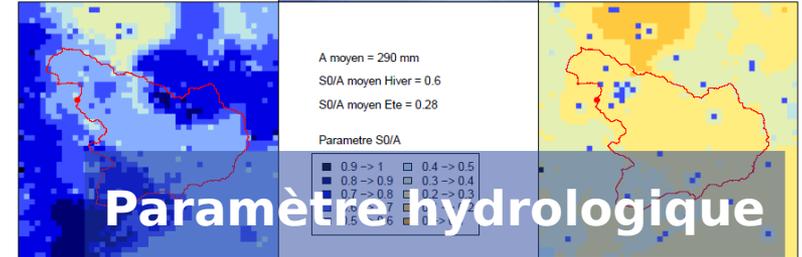
	Hiver	Ete
<b>NE</b>	1.63	2.27
<b>PJMAX (mm)</b>	25.6	27.7
<b>DTOT (jour)</b>	2.54	
<b>RX</b>	0.507	0.43

**Paramètre pluie**

47.4 < PJ10 ponctuelle (mm) < 54.3

Il y a 1 station(s) jaugee(s) dans le bassin  
Les cinq stations les plus proches sont :

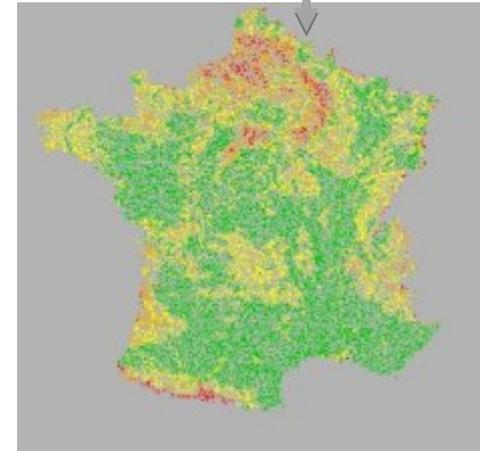
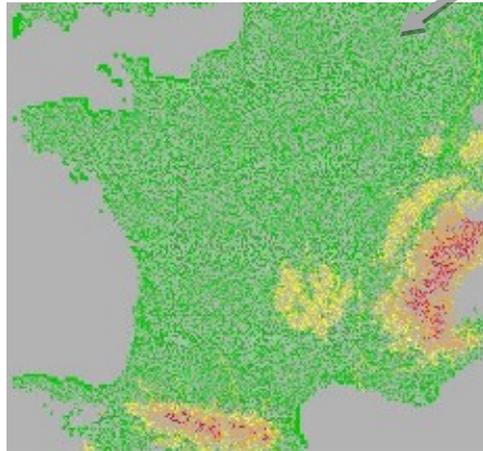
- \* I3103010 (91.5 km2) a 3.97 km
- \* I3121010 (929 km2) a 7.76 km
- \* I3033010 (80.4 km2) a 13.81 km
- \* I2001010 (94 km2) a 15.1 km
- \* I201010 (287 km2) a 18.79 km



# ➤ Indices de confiance

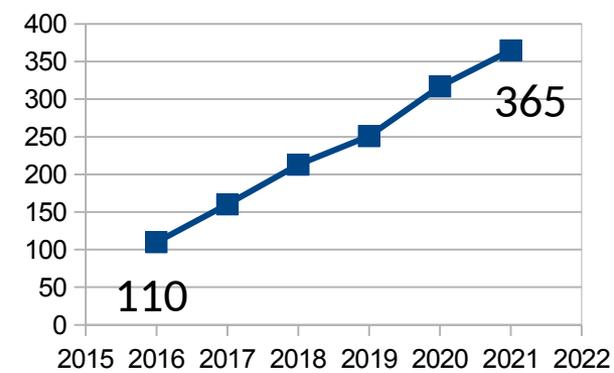
Barrages	Karst	Zones plates	Hors domaine	Neige	Débit de base	Index
- de 5 %	- de 5 %	+ de 3 m	- de 10%	- 10 %	+ de 5	4 😊
de 5 à 20%	de 5 à 20%	de 1 à 3 m	de 10 à 25 %	de 10 à 25 %	de 3 à 5	3
de 20 à 50%	de 20 à 50%	de 0,5 à 1 m	de 25 à 50 %	de 25 à 50 %	de 2 à 3	2
+ de 50%	+ de 50%	- de 0,5 m	+ de 50 %	+ de 50 %	- de 2	1 😞

Seuils associés aux indices de confiance



# > Utilisateurs

<https://shyreg.inrae.fr>



## SHYREG

### Estimation des quantiles de débits de crue sur l'ensemble du territoire métropolitain

[Accueil](#) | [Documentation utilisateur](#) | [Notice indices de confiance](#)

#### Information

Dans le cadre de ses activités de recherche et d'appui aux politiques publiques, INRAE a mis en œuvre la méthode SHYREG afin d'estimer des quantiles de débits de crue sur l'ensemble du territoire métropolitain. L'aboutissement de ce travail est une base de données informatique des débits de crue estimés pour différentes durées et pour différentes périodes de retour (entre 2 et 1000 ans) en tout point du réseau hydrographique.

Cette méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèles (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation. Par contre, la présence d'éléments perturbateurs au ruissellement de surface comme des ouvrages de type barrages, le karst, l'influence de la fonte nivale ou d'un bassin versant particulièrement urbain peut faire baisser la fiabilité de la donnée. Les informations sur la méthode et ses limites d'utilisation sont précisées dans les notices disponibles sur le site.

L'accès à cette base de données est actuellement **restreint à la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), aux services déconcentrés de l'état (DDMT, DREAL,...) et aux bureaux d'études ayant un agrément pour la sécurité des ouvrages hydrauliques (Arrêté et avenant du 16 septembre 2016).**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

INRAE

LOGIN

Identifiant

Mot de passe

Se souvenir de moi

Connexion

S'enregistrer

Mot de passe perdu ?

# > Merci pour votre attention !

## Quelques références

- Incertitudes :
  - Arnaud P. et al (2017) J. of H. - <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.09.011>
- SHYREG débit :
  - Odry J. (2017) Geoscience - <http://dx.doi.org/10.3390/geosciences7030088>
  - Arnaud et al (2016) HSJ - <http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2014.965174>
  - Aubert et al (2014) HSJ - <http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2014.902061>
- SHYREG pluie :
  - Cantet P. et al (2014) SERRA - <http://dx.doi.org/10.1007/s00477-014-0852-0>
  - Neppel et al (2014) HB - <http://dx.doi.org/10.1051/lhb/2014011>
- SHYPRE (crue de projet) :
  - Arnaud P. Aubert Y. (2014) In Fiabilité des matériaux et des structures, ISTE Edition, London GBR, p 171-183.
  - Paquet et al (2014) HB - <http://dx.doi.org/10.1051/lhb/2014052>

