



كلية العلوم  
السملاية - مراكش  
FACULTÉ DES SCIENCES  
SEMLALIA - MARRAKECH

# 1<sup>st</sup> Workshop EauBiodiCc 2022

## Séminaire de Recherche du Laboratoire Eau, Biodiversité et changement climatique



## Evaluation de la qualité de la rivière de ZAT et la modélisation de l'Impact de l'installation des Stations d'Epuration sur la qualité de la rivière

➤ Réalisé par :

➤ BOURIQI Abdelillah

Sous la direction de :

Pr. Ouazzani Naaila

Pr. Jean-François Deliege

Aquapôle, Unité de Recherche et Développement (PeGIRE), Université de Liège, Liège, Belgique  
Laboratoire eau, Biodiversité et Changements Climatiques ( EauBiodiCc) FSSM, UCA, Marrakech, Maroc



# PROBLÉMATIQUE

Une Zone d'étude avec la présence de la pollution anthropique



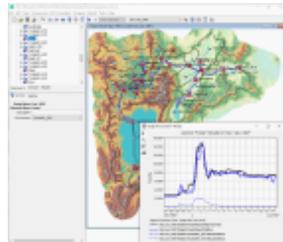
Diagnostic de la zone d'étude et les sources de pollution



Caractérisation de la Qualité de l'eau



Estimation de débit de la rivière de ZAT



Modélisation de la qualité de l'eau par le modèle PEGASE



Dimensionnement des stations d'épuration sur les principales zones de risque



Etude l'impact de l'installation des stations d'épuration sur l'amélioration de la qualité de l'eau



# ZONE D'ÉTUDE

## Sous-bassin de ZAT

Superficie: 921 Km<sup>2</sup>

Réseau hydrographique: 89 Km

Population: 175 316 hab

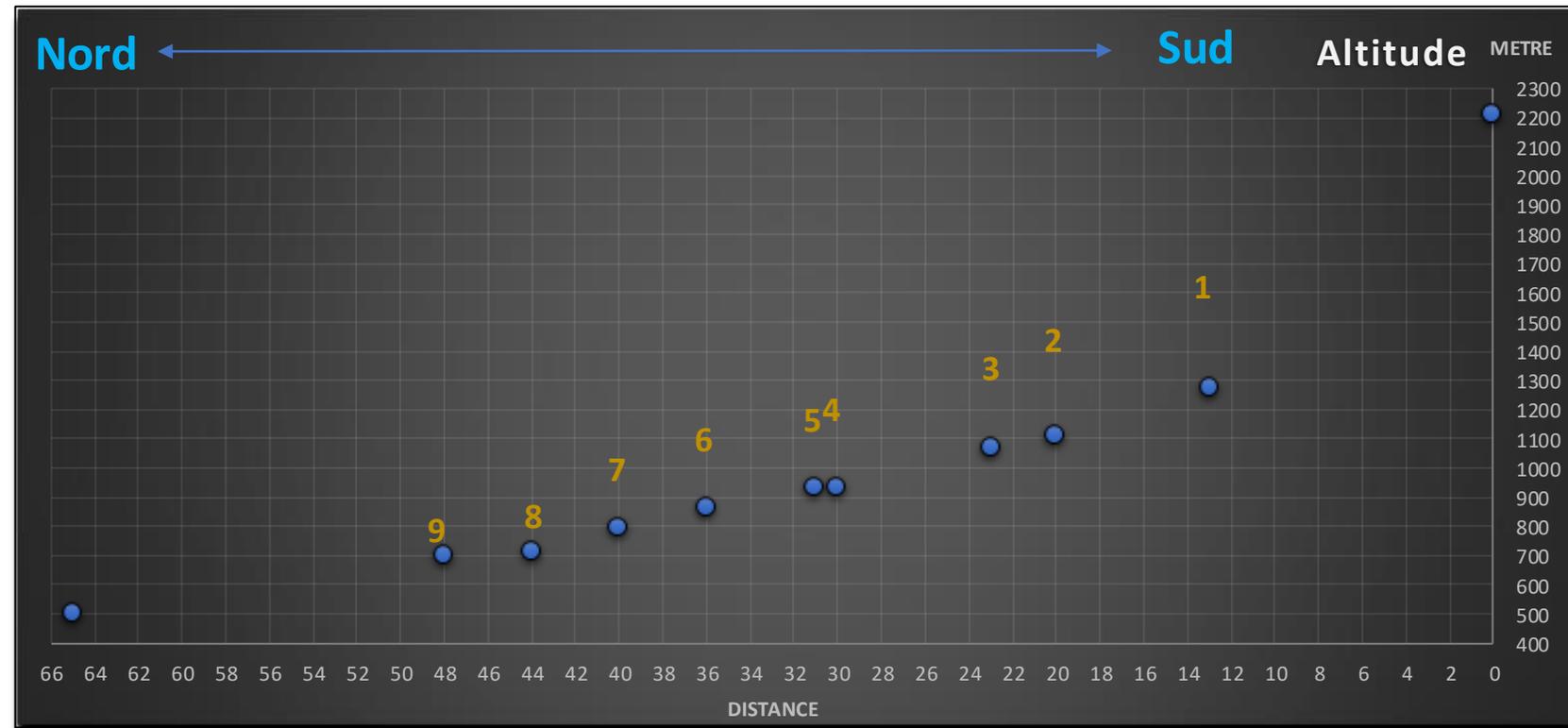
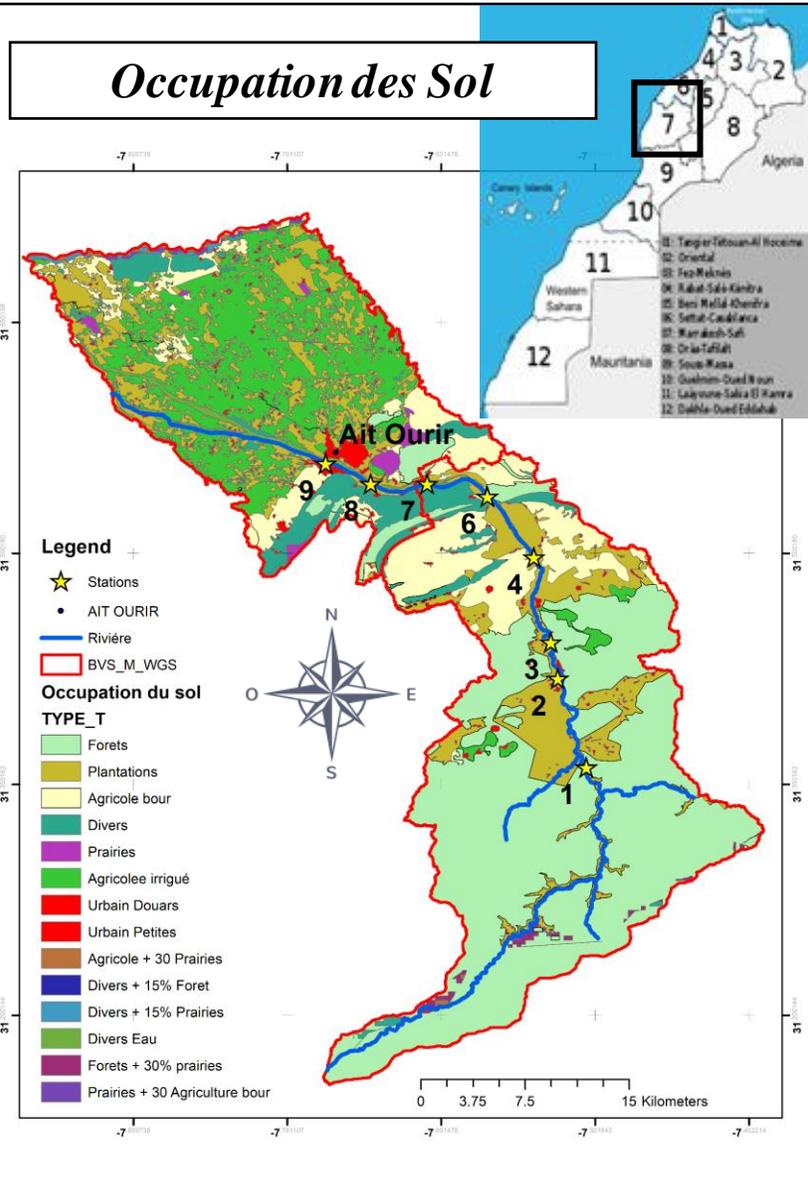
AIT OURIR: 30000 hab

Pluviométrie (Montagnes) : 300 à 900 mm

Pluviométrie (Plaine) : 150 à 300 mm

Evaporation : 1600 mm.an-1

Débit moyen (Station 7): 3.33 m<sup>3</sup>.s-1



Positionnement des Points d'échantillonnage sur la rivière de ZAT

# Chapitre I : Caractérisation des sources de la pollution

## Pollution Urbain

### AIT OURIR

39.108 hab

913.563 m3/an

1.226.001 Kg DCO/an

### 88 Villages

43.652 hab

282.970 m3/an

379.745 Kg DCO/an

## Pollution Industrielle

Huilerie	Abattoir	Décharge
27	1	1
2.622 m3/an	40.021 m3/an	18.250 m3/an
245.327 Kg DCO/an	100.411 Kg DCO/an	47.012 Kg DCO/an

## Pollution Agricole

Agriculture	Plantation	Divers	Forêt
7.461,1 (ha)	8.457,2 (ha)	1.860,2 (ha)	37.376,7 (ha)
13,6 (%)	15,38 (%)	3,38 (%)	67,96 (%)

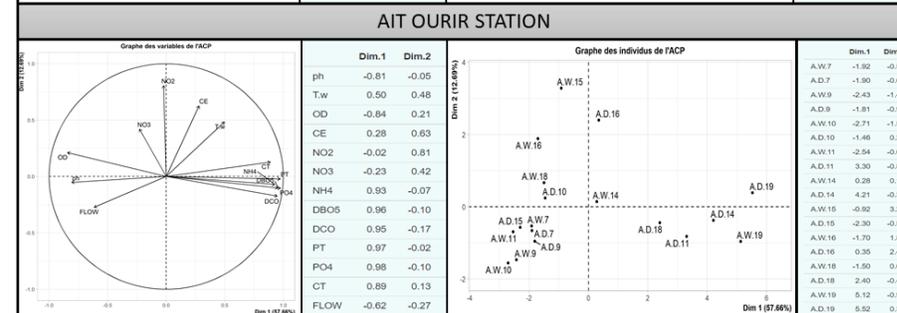
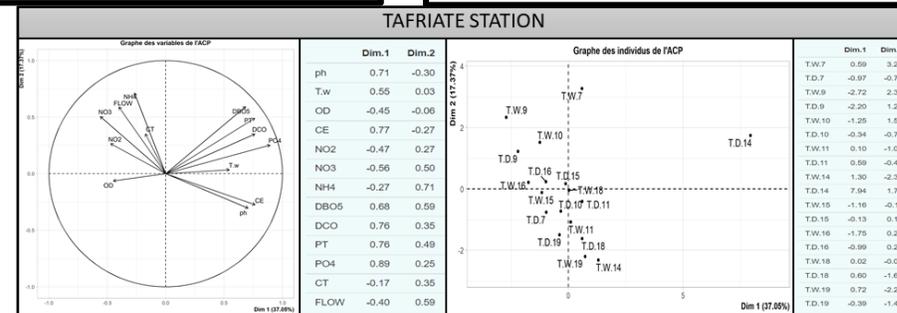
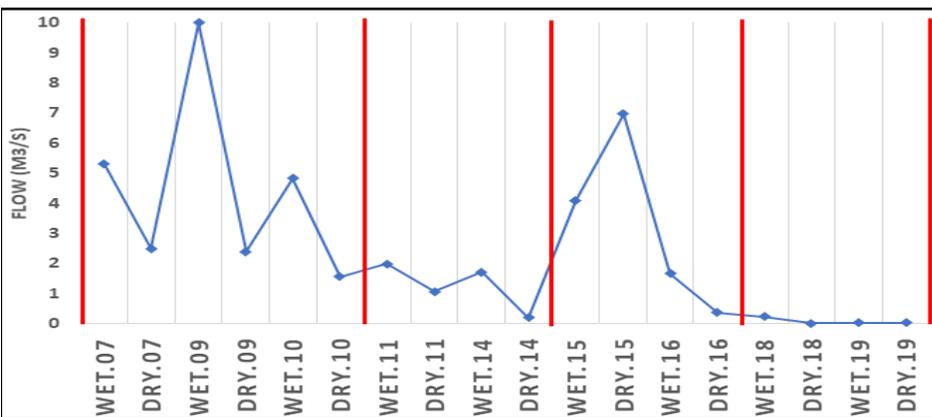
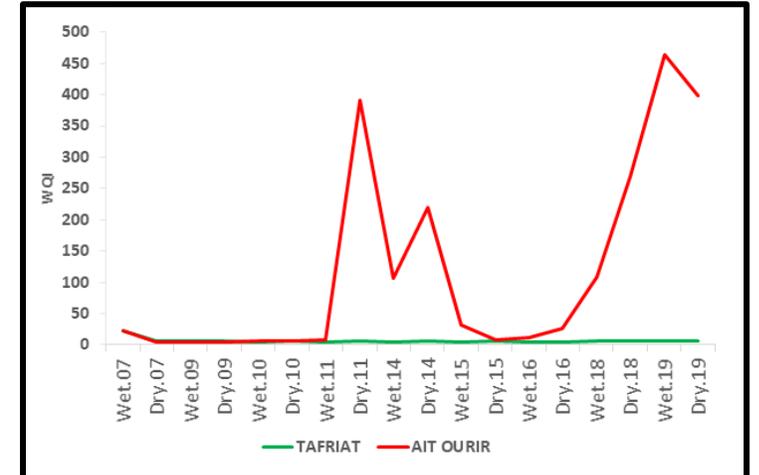
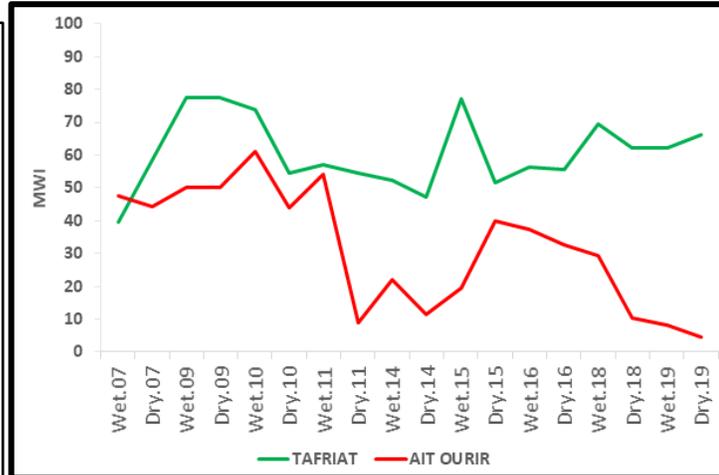
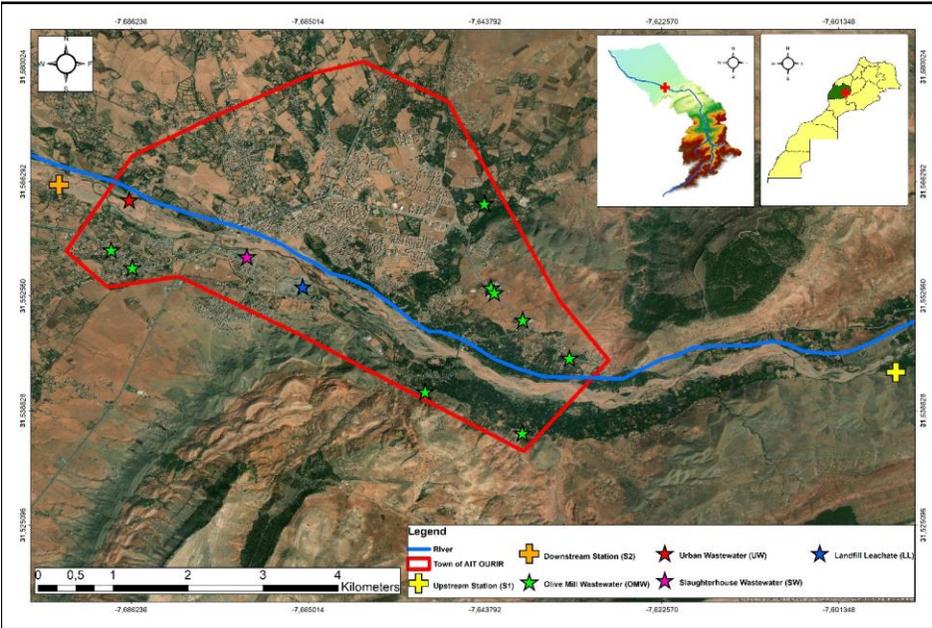
78.79% des agriculteurs  
utilisent les engrais chimiques

Urée 46% N	50 Kg/ha/an
AMMONIATE 33.5% N	50 Kg/ha/an
NPK 10.30.10	100 Kg/ha/an

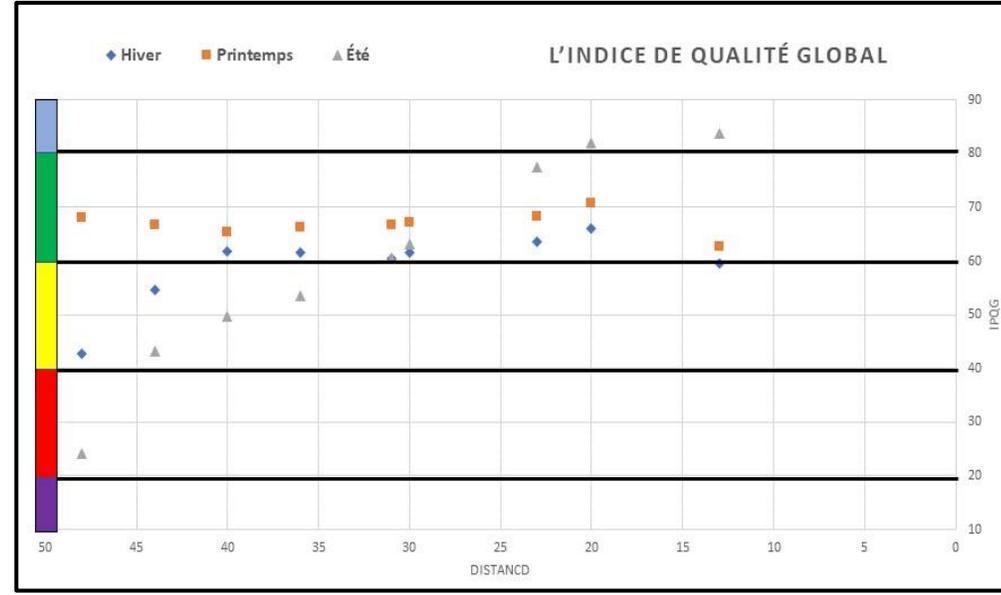
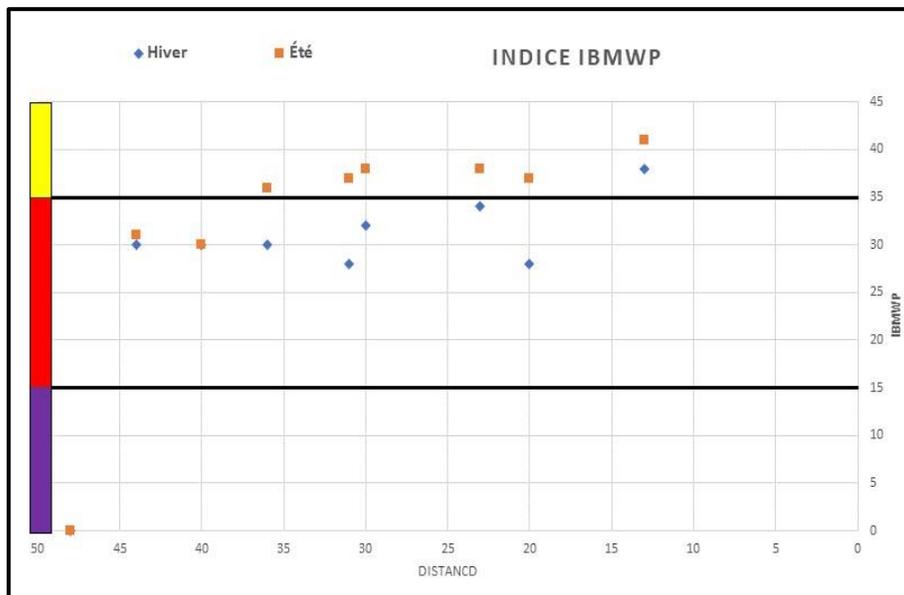
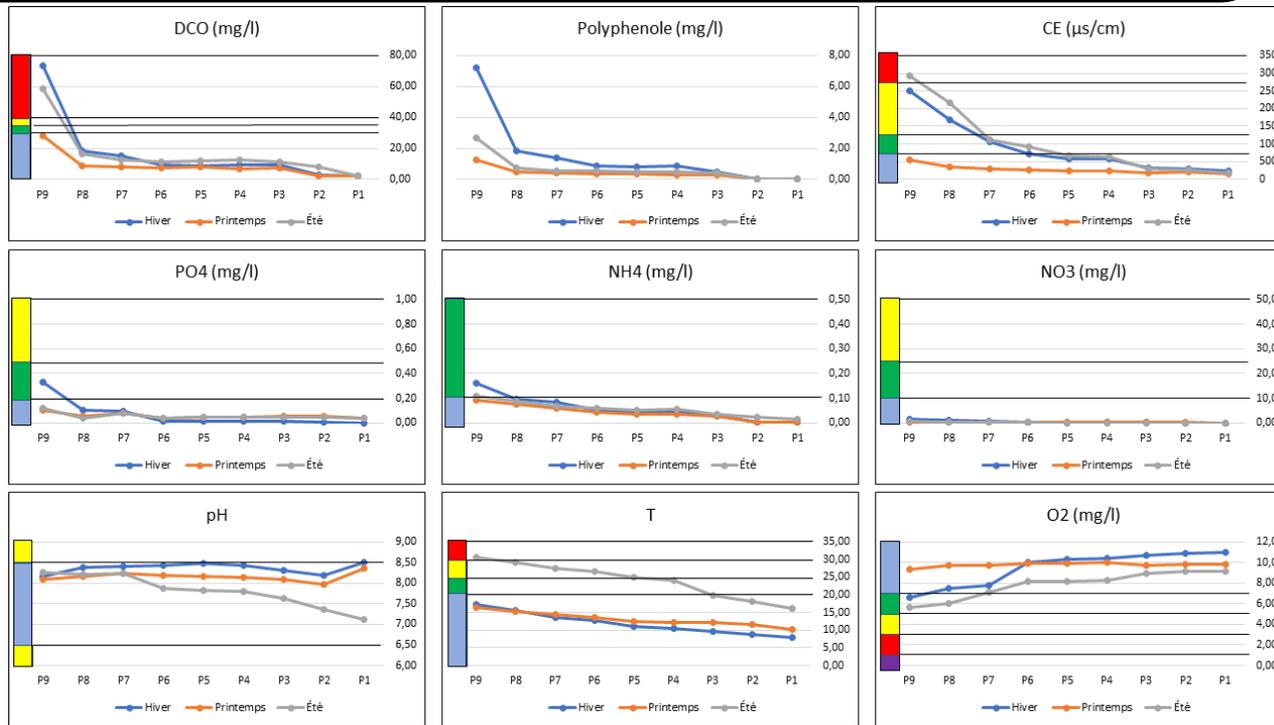
# Chapitre II : Caractérisation de la qualité de l'eau de la rivière de ZAT (2007/2019)

Impact de la pollution urbaine de la ville d'AIT OURIR sur la qualité de l'eau de la rivière ZAT (Maroc) : Utilisation des techniques statistiques multivariées et des indices de qualité

Source des données : Agence du bassin hydraulique de Tensift (2007-2019)



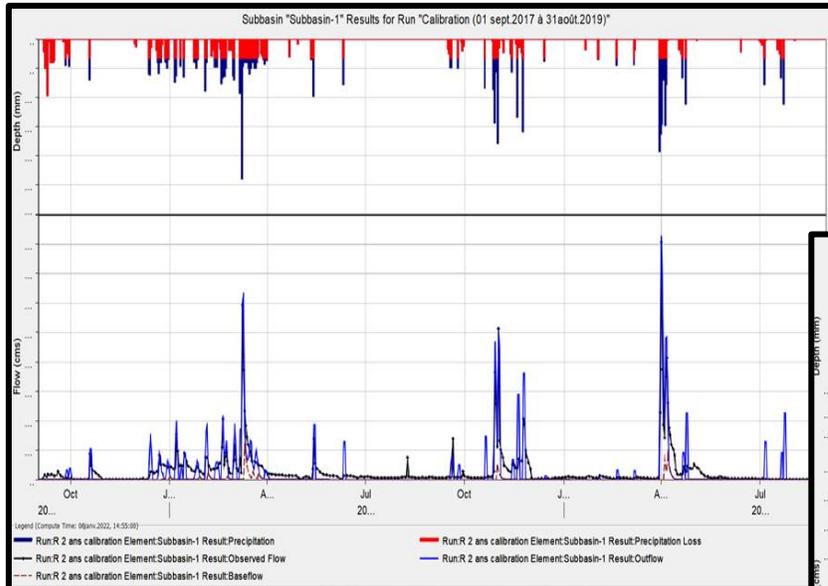
# Chapitre II : Caractérisation de la qualité de l'eau de la rivière de ZAT



# Chapitre III : Estimation du débit de la rivière de ZAT à l'aide du modèle semi-distribué HEC HMS

## Performance Ratings for Evaluation Metrics for a daily and weekly time step

Performance Rating	Nash-Sutcliffe	RMSE	Percent Bias
Very Good	$0.65 < NSE \leq 1.00$	$0.00 < RSR \leq 0.60$	$PBIAS < \pm 15$
Good	$0.55 < NSE \leq 0.65$	$0.60 < RSR \leq 0.70$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 20$
Satisfactory	$0.40 < NSE \leq 0.55$	$0.70 < RSR \leq 0.80$	$\pm 20 \leq PBIAS < \pm 30$
Unsatisfactory	$NSE \leq 0.40$	$RSR > 0.80$	$PBIAS \geq \pm 30$



Project: zat3 Simulation Run: R 2 ans calibration Subbasin: Subbasin-1

Start of Run: 01sept.2017, 00:00 Basin Model: Basin 1  
 End of Run: 31août2019, 00:00 Meteorologic Model: M 2 ans calibration  
 Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: C 2 ans calibration

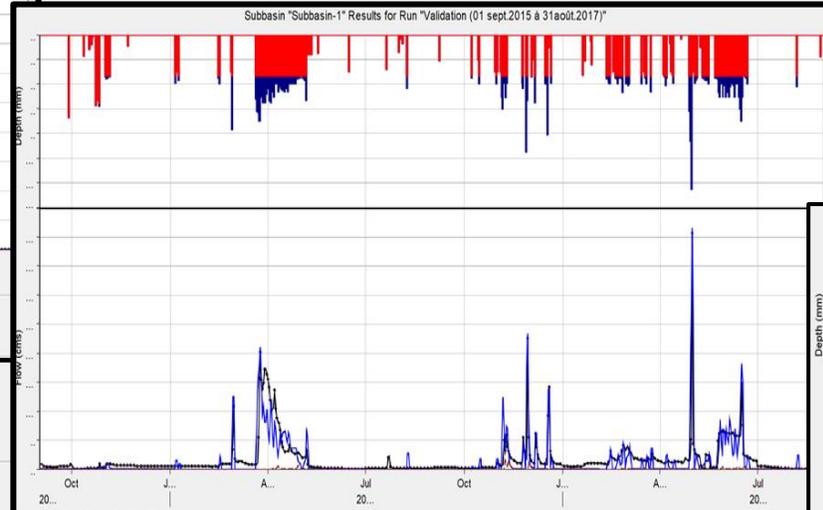
Volume Units:  MM  1000 M3

Computed Results

Peak Discharge: 83,3 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge: 01avr.2019, 00:00
Precipitation Volume: 650,50 (MM)	Direct Runoff Volume: 275,92 (MM)
Loss Volume: 374,58 (MM)	Baseflow Volume: 35,70 (MM)
Excess Volume: 275,92 (MM)	Discharge Volume: 311,62 (MM)

Observed Flow Gage Q 2 ans calibration

Peak Discharge: 80,8 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge: 01avr.2019, 00:00
Volume: 324,90 (MM)	
RMSE Std Dev: 0,7	Nash-Sutcliffe: 0,516
Percent Bias: -4,09 %	



Project: zat3 Simulation Run: R 2 ans Subbasin: Subbasin-1

Start of Run: 01sept.2015, 00:00 Basin Model: Basin 1  
 End of Run: 31août2017, 00:00 Meteorologic Model: M 2 ans  
 Compute Time: 12janv.2022, 11:11:04 Control Specifications: C 2 ans

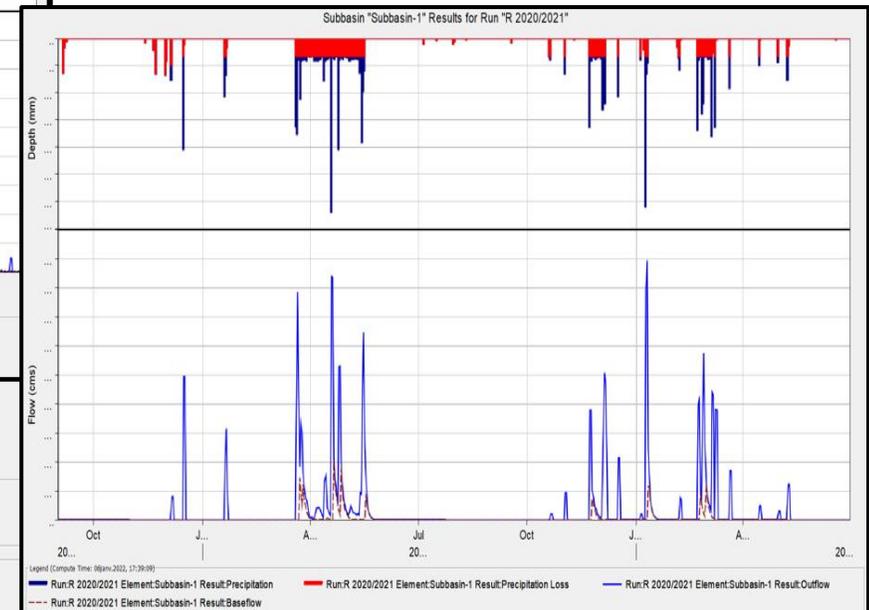
Volume Units:  MM  1000 M3

Computed Results

Peak Discharge: 41,8 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge: 01mai2017, 00:00
Precipitation Volume: 731,30 (MM)	Direct Runoff Volume: 151,15 (MM)
Loss Volume: 580,15 (MM)	Baseflow Volume: 12,02 (MM)
Excess Volume: 151,15 (MM)	Discharge Volume: 163,17 (MM)

Observed Flow Gage Q 2 ans

Peak Discharge: 40,7 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge: 01mai2017, 00:00
Volume: 192,73 (MM)	
RMSE Std Dev: 0,7	Nash-Sutcliffe: 0,531
Percent Bias: -15,38 %	



Project: zat3 Simulation Run: R 2020/2021 Subbasin: Subbasin-1

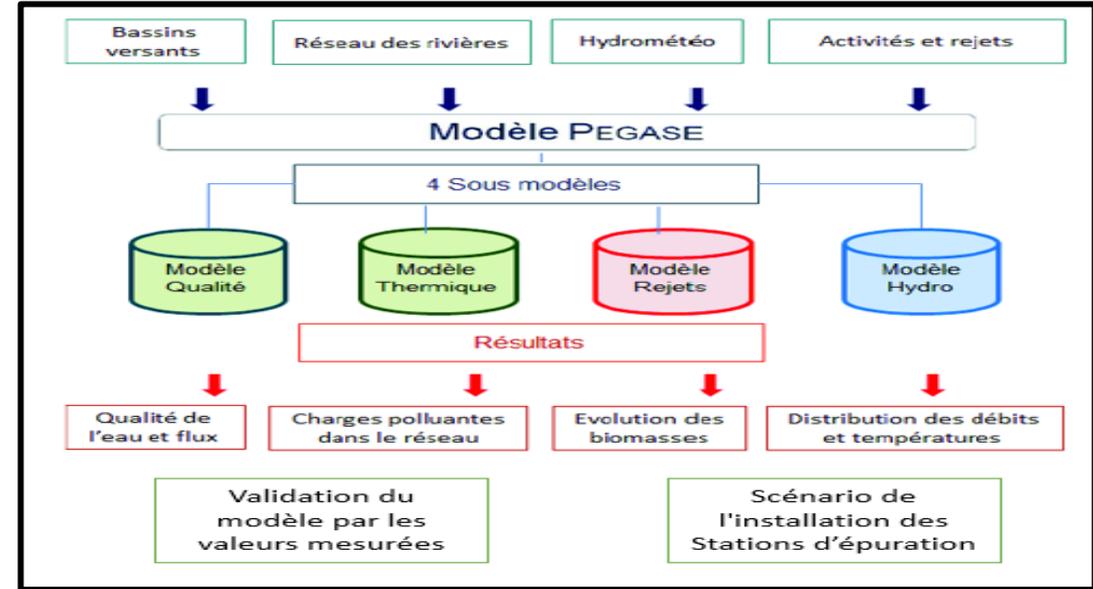
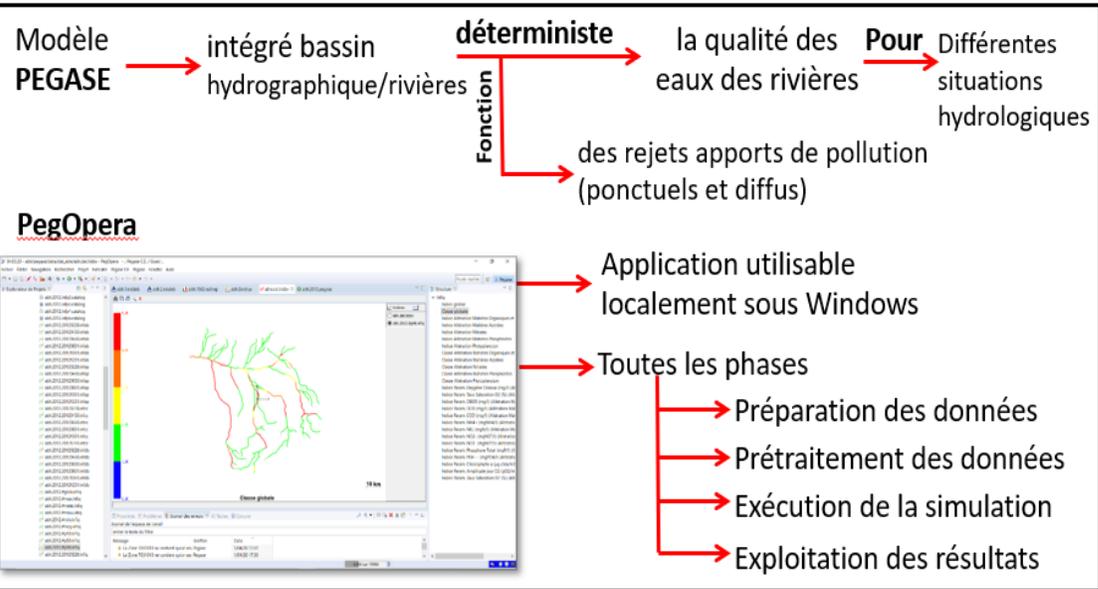
Start of Run: 01sept.2019, 00:00 Basin Model: Basin 1  
 End of Run: 30juin2021, 00:00 Meteorologic Model: M 2020/2021  
 Compute Time: 06janv.2022, 17:39:09 Control Specifications: C 2020/2021

Volume Units:  MM  1000 M3

Computed Results

Peak Discharge: 89,4 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge: 10janv.2021, 00:00
Precipitation Volume: 723,90 (MM)	Direct Runoff Volume: 325,41 (MM)
Loss Volume: 398,49 (MM)	Baseflow Volume: 50,12 (MM)
Excess Volume: 325,41 (MM)	Discharge Volume: 375,53 (MM)

# Chapitre IV : Estimation de la qualité de la rivière de ZAT sans ou avec l'installation des Stations d'Épuration à l'aide le modèle PEGASE





# CONCLUSION

1



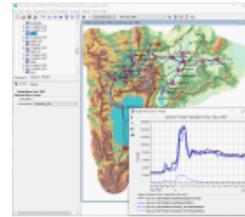
2



3



4



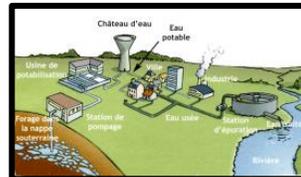
5



6



7



Merci