

## Offre de stage Année universitaire 2021-2022

### 1. Sujet

Impact de la résolution spatiale sur la modélisation des prélèvements en eau d'irrigation

### 2. Type de stage

Stage de Master 2 ou de dernière année d'école d'ingénieur

### 3. Période – Durée

Six mois à partir de février-mars 2022

### 4. Organisme d'accueil et encadrant

#### Organisme d'accueil :

INRAE  
UR Hydrosystèmes continentaux anthropisés (HYCAR)  
Equipe Hydrologie des bassins versant (HYDRO)  
1, rue Pierre-Gilles de Gennes  
CS 10030  
92761 Antony Cedex  
Web :  
<https://www.inrae.fr>  
<https://www6.jouy.inrae.fr/hycar/>

#### Encadrants :

Myriam Soutif--Bellenger  
Email : [myriam.soutif-bellenger@inrae.fr](mailto:myriam.soutif-bellenger@inrae.fr)  
  
Guillaume Thirel  
Email : [guillaume.thirel@inrae.fr](mailto:guillaume.thirel@inrae.fr)  
  
Web : <https://webgr.inrae.fr>

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser de préférence par mail aux encadrants dont les coordonnées sont détaillées ci-dessus.

### 5. Indemnité de stage

Indemnité mensuelle d'environ 550 €

### 6. Profil du candidat

- Formation en agronomie et/ou hydrologie
- Bonnes notions en modélisation
- Connaissances en statistiques
- Aisance en programmation (si possible R)
- Maîtrise des outils de bureautique traditionnels (Word, Excel, etc.)
- Aisance rédactionnelle et à l'oral

### 7. Poursuite éventuelle en thèse

Non, mais possibilités de projets de thèse sur d'autres sujets au sein de l'équipe d'accueil (sous réserve de financement disponible).

## 8. Description du sujet

- **Contexte**

Le changement climatique génère des pressions croissantes sur la ressource en eau en France métropolitaine (Chauveau et al., 2013). L'irrigation notamment représentait en 2010 79% de la consommation d'eau en France métropolitaine sur la période estivale (Conseil d'Etat, 2010). Or, avec le changement climatique, les prélèvements pour l'irrigation pourraient augmenter afin de répondre au stress hydrique croissant des cultures (Wada et al., 2013).

Dans ce contexte, il semble essentiel de disposer de modèles quantifiant la demande en eau pour l'agriculture, afin de prendre en compte les prélèvements qui en résultent dans les projections hydrologiques. Une thèse est ainsi en cours au sein de l'UR HYCAR sur la prise en compte des prélèvements dans la modélisation hydrologique conceptuelle semi-distribuée (Dorchies et al., 2021). Or le couplage d'un modèle de prélèvements avec un modèle hydrologique conceptuel génère de nombreuses questions, en particulier sur l'impact de la résolution spatiale de la modélisation agronomique et du couplage avec le modèle hydrologique, ainsi que l'identification d'une résolution de simplification spatiale acceptable.

- **Objectifs du stage**

Quantifier la sensibilité de la modélisation des prélèvements à la résolution spatiale des données et paramètres d'entrée : identification de paramètres générateurs d'une forte variabilité selon la résolution spatiale et points critiques d'incertitudes ;

Identifier le niveau d'agrégation spatiale de la modélisation des prélèvements optimal dans un double objectif d'un couplage avec un modèle hydrologique conceptuel semi-distribué et de parcimonie.

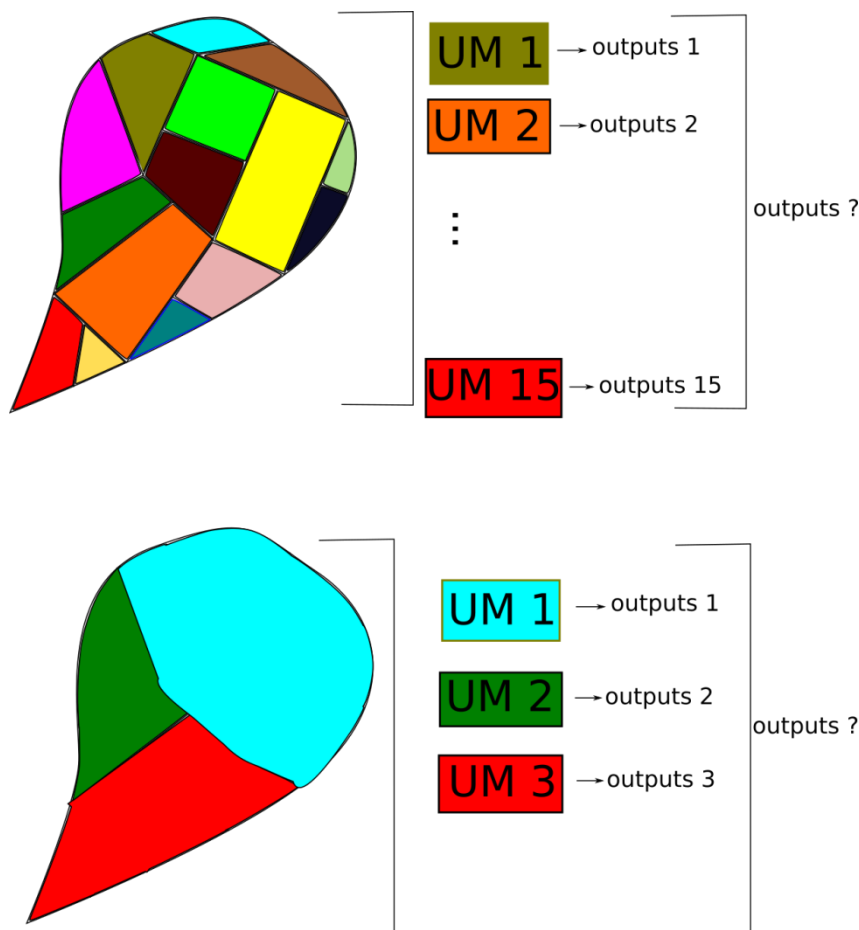


Figure 1 Comparaison de deux simulations équivalentes avec des niveaux de résolution différents : la première dispose de 15 unités de simulation, seconde de 3 unités de simulation (UM)

- **Méthodologie / Etapes de travail**

1. Bibliographie ;
2. Modélisation des prélèvements suivant différentes résolutions spatiales météorologiques et pédologiques, etc. Utilisation d'au moins deux modèles : Maelia (Thérond et al., 2014) et CropWat (Smith, 1992) ;
3. Quantification et analyse de la variation des résultats selon la résolution spatiale des données.

#### **4. Références bibliographiques**

- Chauveau, M., Chazot, S., Perrin, C., Bourgin, P.-Y., Sauquet, E., Vidal, J.-P., Rouchy, N., Martin, E., David, J., Norotte, T., Maugis, P., De Lacaze, X., 2013. Quels impacts des changements climatiques sur les eaux de surface en France à l'horizon 2070 ? *Houille Blanche* 5–15. <https://doi.org/10.1051/lhb/2013027>
- Conseil d'Etat, 2010. Rapport public 2010 – Volume 2 : L'eau et son droit.
- Dorchies, D., Delaigue, O., Thirel, G., 2021. airGRiwrn: an extension of the airGR R-package for handling Integrated Water Resources Management modeling (other). *pico*. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-2190>
- Smith, M. (Martin), 1992. CROPWAT : a computer program for irrigation planning and management. Version 5.7. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1992.
- Thérond, O., Sibertin-Blanc, C., Lardy, R., Gaudou, B., Balestrat, M., Hong, Y., Louail, T., Nguyen, V.B., Panzoli, D., Sanchez-Pérez, J.-M., Sauvage, S., Taillandier, P., Vavasseur, M., Mazzega, P., 2014. Integrated modelling of social-ecological systems: The MAELIA high-resolution multi-agent platform to deal with water scarcity problems 8.
- Wada, Y., Wisser, D., Eisner, S., Flörke, M., Gerten, D., Haddeland, I., Hanasaki, N., Masaki, Y., Portmann, F.T., Stacke, T., Tessler, Z., Schewe, J., 2013. Multimodel projections and uncertainties of irrigation water demand under climate change: IRRIGATION DEMAND UNDER CLIMATE CHANGE. *Geophys. Res. Lett.* 40, 4626–4632. <https://doi.org/10.1002/grl.50686>