



Comite Consultatif du Projet WEFÉ Senegal

Activités du projet sur les eaux souterraines

Etat de connaissance sur la gestion des aquifères senegalo-mauritanien et continentaux

Ezio Crestaz et Cesar Carmona-Moreno

Ispra, 20-21 Avril 2021

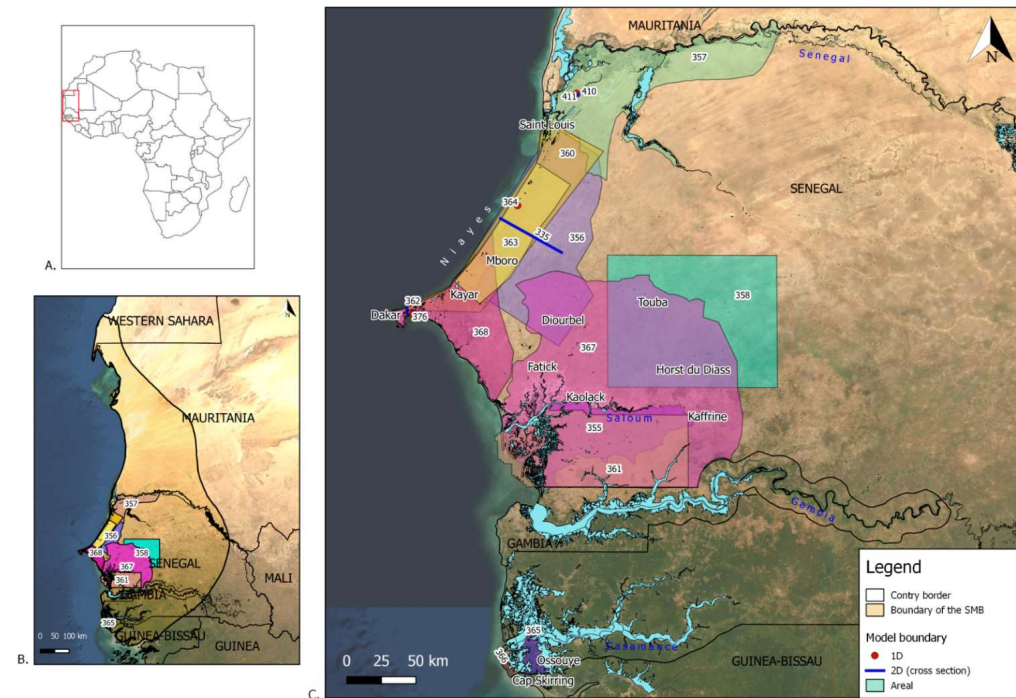
Joint
Research
Centre

Objectifs de l'étude sur les eaux souterraines

- Évaluation de l'état de l'art de la gestion et des modèles des eaux souterraines des aquifères du système Sénégal-Mauritanien (SM)
- Évaluation des priorités (techniques, scientifiques, développement des capacités humaines) en matière de gestion de l'eau à l'échelle du bassin et continentale:
 - bibliographie
 - modèles hydrogéologiques
 - questionnaire (diffusé auprès plus de 800 experts africains en modélisation des eaux souterraines; >220 réponses)
- Préparation et mise en œuvre d'une formation (à distance) sur les eaux souterraines (activité à finaliser dans le 2021)

Système aquifère Sénégal-Mauritanien (SM): état de connaissance

- Évaluation de l'état de l'art des eaux souterraines des aquifères du système SM
- Études hydrogéologiques et sur les relations entre eaux souterraines et de surface (IAEA, 2017)
- Modèles numériques des eaux souterraines (disponible seulement sur les aquifères du Sénégal)
- Analyse à l'échelle continentale

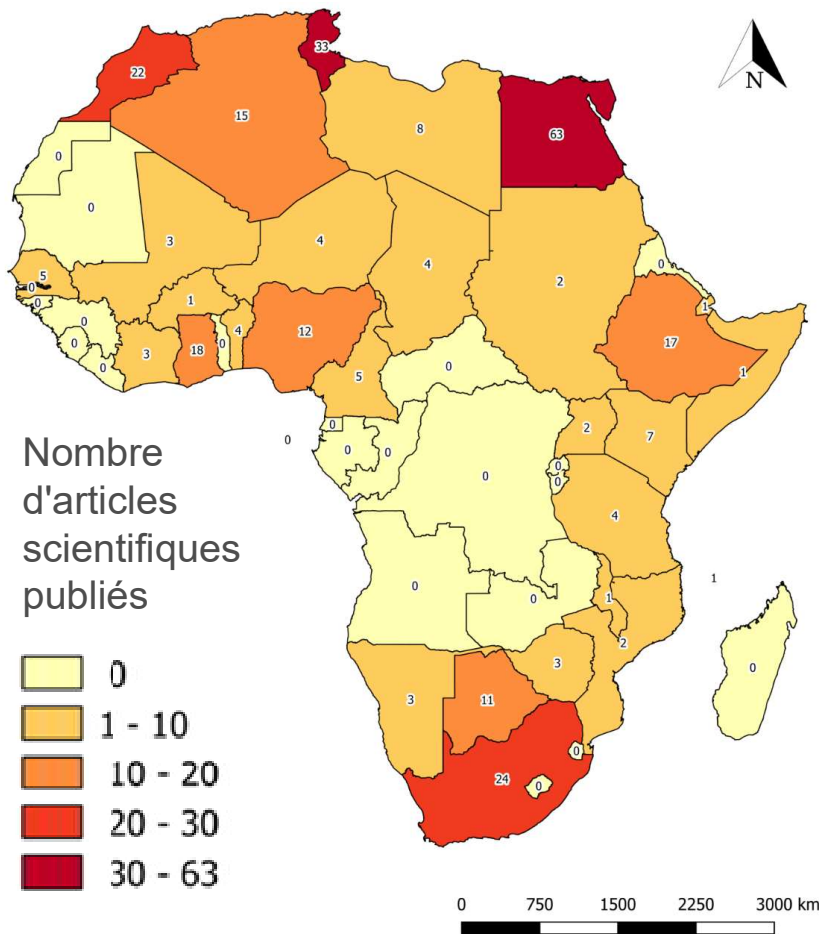


Systeme aquifere SM: modeles d'ecoulement des eaux souterraines

- Année
- Type de document (article de recherche, actes de conference, theses de Master/Doctorat, rapports techniques)
- Objectif (comprehension de l'hydrologie, gestion des eaux souterraines, ecoulement, transport des contaminants)
- Code numerique utilise

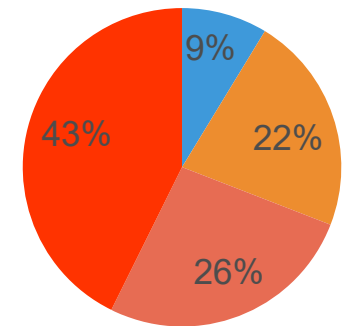
Year	Document Type	Objective short	Country	Model name	Main investigated aquifer	Watershed	Code used for simulation
2019	Research paper	Seawater intrusion	Senegal	Niayes area	Quaternary sand aquifer	Saloum	MARTHE
2002	PhD Thesis	Understanding hydrology	Senegal	Saloum hydrologic system	Continental terminal	Saloum	MODFLOW
2002	MSc Thesis	Groundwater management	Senegal	Niayes area	Niayes aquifer	Senegal	MODFLOW-96
2005	MSc Thesis	Groundwater management	Senegal	Delta of the Senegal river	Coastal aquifer	Senegal	MODFLOW
2006	MSc Thesis	Groundwater management	Senegal	Touba	Maastrichtiaan aquifer	Saloum	MODFLOW
2017	PhD Thesis	Understanding hydrology	Senegal	Horst of Diass	Paleocene/Maastrichtian	Saloum	Not specified
2012	MSc Thesis	Understanding hydrology	Senegal	Quaternary sands aquifer of the northern littoral	Quaternary sands aquifer of the northern littoral	Senegal/Saloum	MODFLOW
2014	Research paper	Understanding hydrology	Senegal	Saloum aquifer	Continental Terminal	Saloum	MODFLOW
2012	Conference proceeding	Understanding hydrology	Senegal	Quaternary sands aquifer of the northern littoral	Quaternary sands aquifer of the northern littoral	Senegal/Saloum	SUTRA v.2.1
2018	Research paper	Groundwater management	Senegal	Quaternary sands aquifer of the Dakar peninsula	Quaternary sands aquifer of the northern littoral	Senegal/Saloum	FEFLOW
2016	Research paper	Groundwater management	Senegal	Niayes area	Niayes aquifer	Saloum	HYDRUS-1D
2017	Technical report	Groundwater management	Senegal	Plateau of Oussouye	Continental terminal	Casamance	MODFLOW
2017	Technical report	Groundwater management	Senegal	Cap Skiring	Maastrichtian/Continental Terminal	Casamance	MODFLOW
2018	Technical report	Groundwater management	Senegal	Arachidier basin	Upper aquifers (Quaternaire/Continental terminal et Oligo-miocene) and intermediate (Eocene/ Palocene)	Saloum/Gambia	MODFLOW
2018	Technical report	Groundwater management	Senegal	Horst of Diass	Paleocene/Maastrichtian	Saloum	MODFLOW
2020	Research paper	Understanding hydrology	Senegal	Dakar region	Quaternary sandy formation	Saloum	HYDRUS-1D
2015	PhD Thesis	Understanding hydrology	Senegal	Senegal River Delta	Superficial aquifer	Senegal	HYDRUS-2D

Gestion des eaux souterraines: références a l' échelle continental



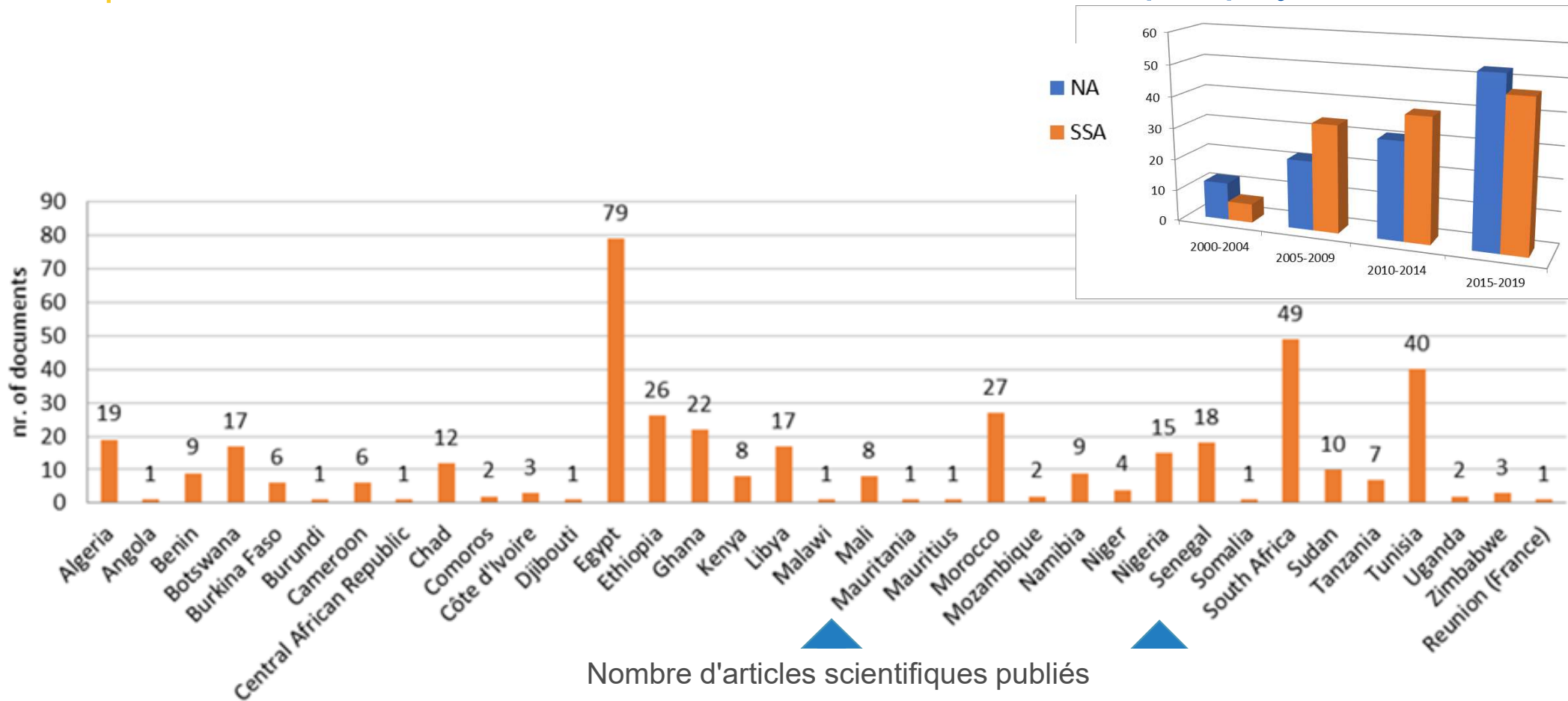
Type de document	Nombre total	Langue	
		Anglais	Français
Article de recherche	280	272	8
Actes de conférence	34	32	2
Thèses de master	16	11	5
Thèses de doctorat	21	11	10
Chapitre de livre	13	13	-
Livre	2	2	-
Rapport technique	27	22	5
Article de recherche dans livre	1	1	0
Total	394	364	30

■ 2000-2004 ■ 2005-2009
 ■ 2010-2014 ■ 2015-2019

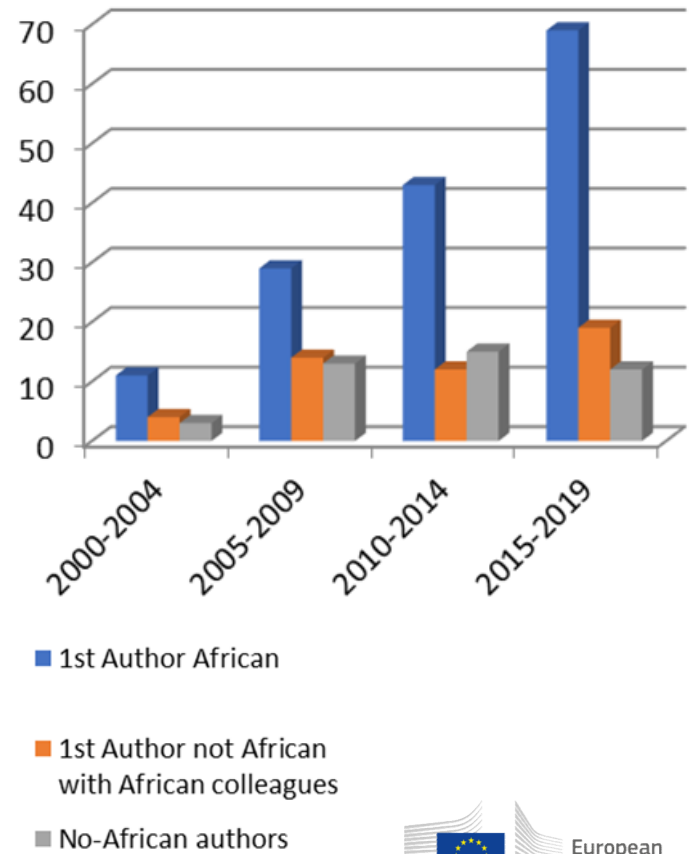
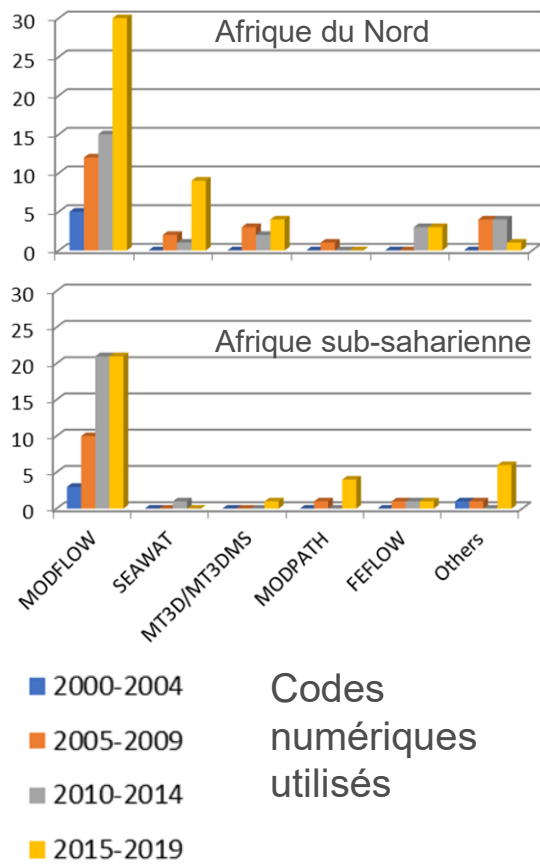
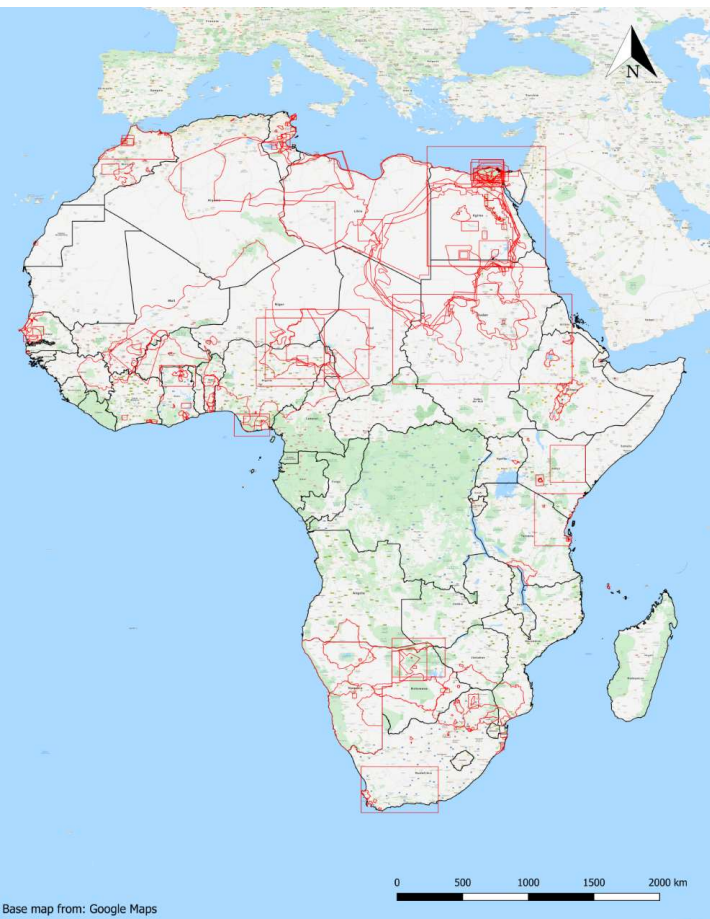


Pourcentage du total des documents récupérés tous les 5 ans

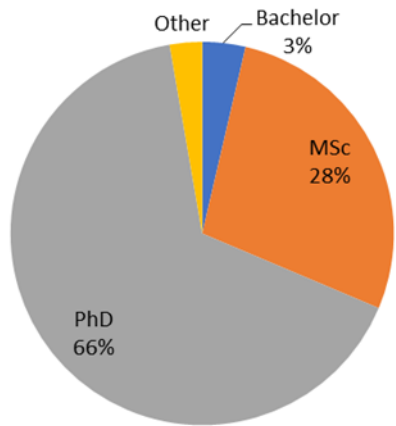
Gestion des eaux souterraines: détail références par pays



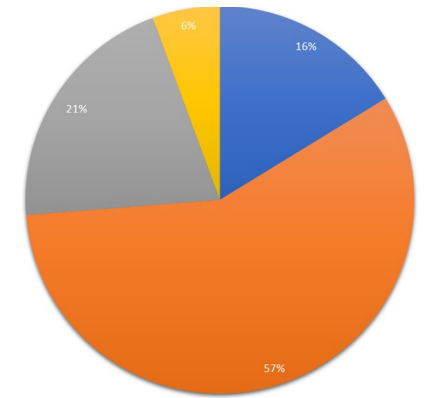
Gestion des eaux souterraines: modèles



Enquête auprès d'experts africains en modélisation des eaux souterraines: SM dans une perspective africaine



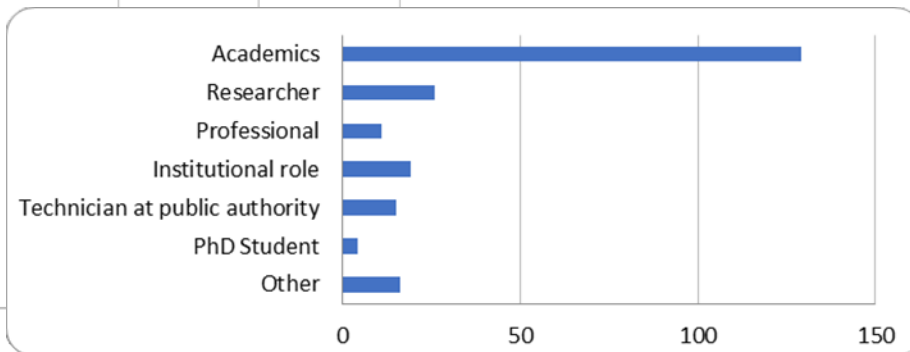
Le pays a-t-il atteint les compétences et les capacités nécessaires pour gérer les eaux souterraines à l'aide d'outils numériques?



Répondants

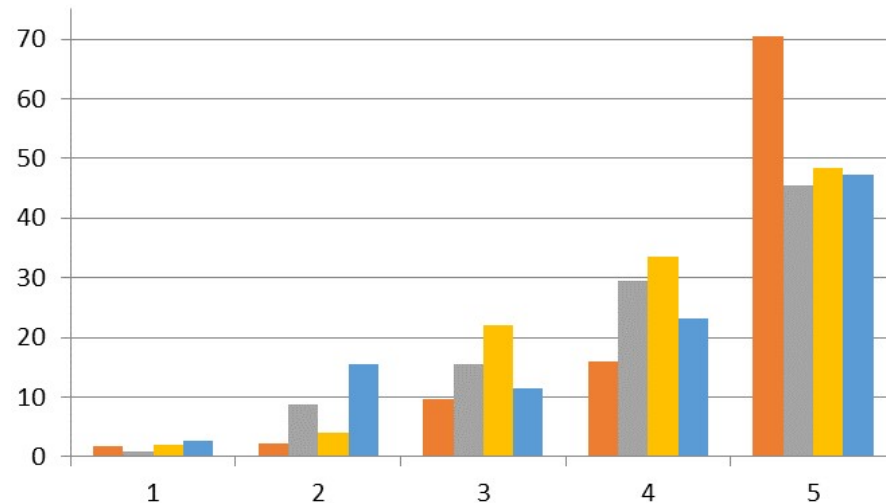


Type d'organisation et occupation



■ Yes ■ No ■ Maybe ■ Do not know

Enquête auprès d'experts africains en modélisation des eaux souterraines: finalités des applications



Relevance des outils numériques pour améliorer la gestion des ressources en eau souterraine. **Echelle de faible (1) à élevé (5)**

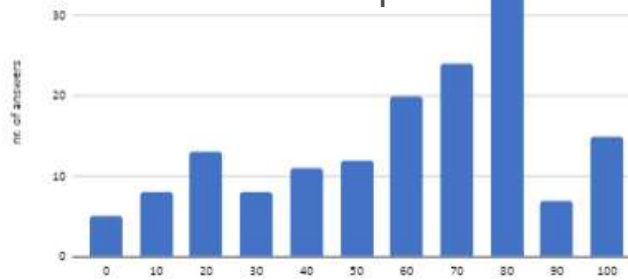
- The tools may support data-based decision making on groundwater resource management
- The tools may support the design of engineering projects (including site remediation)
- The tools may provide support for planning adaptation measures to climate change
- The tools may increase the value of data gathered at monitoring stations being used in dynamic applications

Besoins en matière de développement des capacités humaines et de transfert de technologies

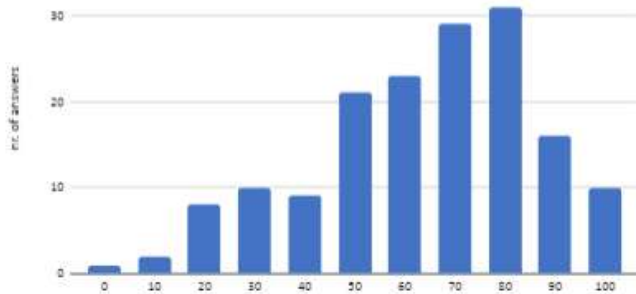
Formation (soit en contact ou en ligne)



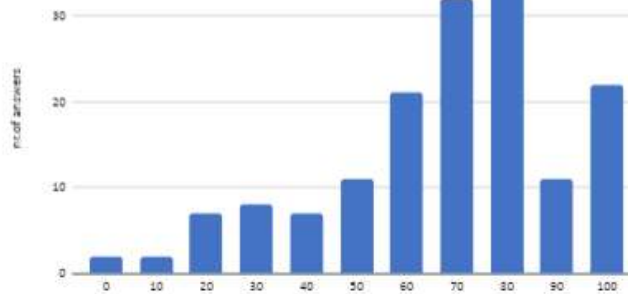
Recruter un expert temporaire pour réaliser des activités de renforcement des capacités.



Projets de recherche nationaux



Projets de coopération internationale



Domaines d'intérêt (par ordre de priorité):

- Modélisation numérique de l'écoulement et du transport des eaux souterraines
- Utilisation de logiciels pour l'analyse et la présentation de données statistiques avancées
- Compétences en matière de surveillance
- Hydrogéologie et hydrochimie appliquées
- Hydrologie et hydrochimie de base des eaux souterraines

Résultats du projet

- Rapport «*L'état de l'art sur l'utilisation des logiciels et des outils numériques pour l'hydrologie et l'hydrochimie des eaux souterraines dans le continent africain*» et annexes:
 - liste des institutions travaillant sur les eaux souterraines
 - liste (et copie) des articles scientifiques publiés au cours des 20 dernières années (environ 400)
 - la recherche bibliographique
 - Questionnaires (en français et en anglais)
- **Activités prévues pour l'année 2021: formation sur les eaux souterraines**

Conclusions

- Nombre relativement limité d'études, de modèles numériques et d'articles publiés pour le système aquifère sénégal-mauritanien (ex. AIE, 2017). Etudes concentrées sur la partie sénégalaise du système aquifère, connaissances très limitées pour le secteur mauritanien.
- La modélisation numérique des eaux souterraines et/ou d'autres outils numériques sont encore considérés plutôt orientés vers la recherche, mais leur utilisation professionnelle est en train d'émerger dans les autorités publiques.
- Les outils numériques les plus utilisés pour la gestion des ressources en eau souterraine sont (par ordre de priorité) les feuilles de calcul, les systèmes d'information géographique (SIG), les outils de modélisation numérique, et les outils avancés d'analyses statistiques.
- Les solutions logicielles commerciales dominent le marché, tandis que les logiciels libres viennent d'apparaître sur la scène (codes numériques comme MODFLOW et FREEWAT)
- Session de formation sur les eaux souterraines (à organiser à distance en 2021)

Thank you



© European Union 2021

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

Slide 2: © Jukan Tateisi – unsplash.com