



Vers une gestion intégrée des ressources en eau : le cas des territoires arides de l'industrie phosphatière

Le projet El'maa* a pour objectif d'identifier, de tester et d'évaluer des innovations technologiques et des alternatives de gestion de l'eau pour permettre un développement durable des régions des mines de phosphates en Tunisie, au Maroc et en Jordanie.

3 cas d'études : caractéristiques des régions d'exploitation des phosphates

LES RESSOURCES EN EAU...

Des régions arides ou semi-arides :

- ↳ des ressources en eau superficielle très limitées
- ↳ des ressources souterraines menacées de surexploitation et de salinité



...LES DEMANDES EN EAU

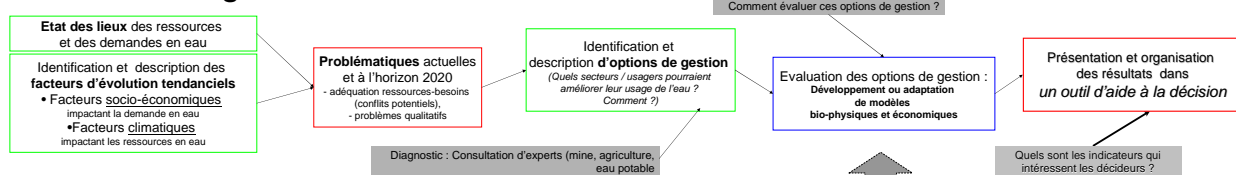
L'industrie du phosphate :

- très consommatrice en eau (0,5 à 2 m³/T de phosphate) pour l'enrichissement / lavage du minerai (presque 60 millions de m³/an au Maroc)
- une des premières ressources économiques des pays/régions concernés.

- ↳ Une **agriculture irriguée** le plus souvent familiale.
- ↳ Une population rurale et / ou urbaine avec une demande en **eau potable** en constante évolution.
- ↳ Quelques petites industries locales (artisanat, agro-alimentaire, tanneries...)



Une méthodologie commune aux 3 cas d'études



Résultats

Un développement tendanciel caractérisé par...

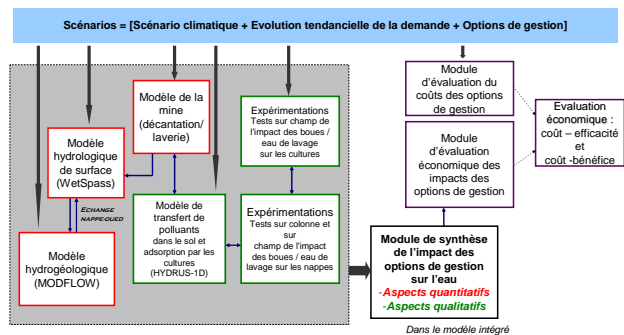
- ↳ le **développement de l'industrie des phosphates** (augmentation des tonnages, réouverture d'anciens sites suite à l'augmentation de la demande mondiale et des prix de vente)
- ↳ la **généralisation de l'eau potable** pour toutes les populations (connexions individuelles ou par bornes fontaines aux réseaux publics pour tous)
- ↳ la **préservation et le développement de l'agriculture irriguée** (orientation des politiques nationales pour assurer un meilleur niveau de vie et «stabilisation» des populations rurales)

une demande croissante en eau à l'horizon 2020
...face à des ressources exploitables actuelles insuffisantes.

=> des enjeux majeurs de gestion quantitative et qualitative de la ressource et de la demande en eau à court et à long terme.

SECTEUR CONCERNÉ	TYPE DE MESURE	OPTIONS DE GESTION RETENUES DANS LE CAS TUNISIEN
Mine	Réutilisation	Utilisation des eaux usées traitées dans les activités minières.
	Economie d'eau	Amélioration technologique du process des laveries : Recyclage par floculation / coagulation / filtration.
		Amélioration du design des bassins : augmentation du recyclage.
Augmentation de la disponibilité des ressources	Incitation financière à une moindre utilisation de l'eau, ou à une utilisation des eaux saumâtres non utilisables par l'AEP.	
Hydraulique publique	Augmentation de la disponibilité des ressources	Recherche et exploitation de nouveaux forages pour la mine (nappe de Boudinars).
	Aménagement d'ouvrages pour la recharge artificielle des nappes d'eau souterraines.	Généralisation des systèmes d'épandage des eaux de crues sur les parcelles agricoles proches des oueds.
Agricole	Economie d'eau	Équipement de toute la superficie irriguée par les technologies d'économie d'eau (aspersion et goutte à goutte).
	Réutilisation	Utilisation des boues (schlamm riche en argile) comme amendement agricole (amélioration de la capacité de rétention).
AEP	Economie d'eau	Utilisation de l'eau usée pour l'irrigation (différentes alternatives de traitement).
		Mise en place de systèmes réduisant la consommation des ménages.

Modèles utilisés et liens entre modèles



Indicateurs fournis par les modèles, pour chaque scénario et option de gestion

Indicateurs « Etat quantitatifs »	Indicateurs « Etat qualitatifs »	Indicateurs économiques
- Niveau piézométrique des aquifères (recharge) - Régimes des oueds, - Exchange nappe-Oued	- Lessivage en métaux lourds des bassins - Accumulation des polluants dans les sols (i.e. possibilité de faire de l'agriculture?)	- Coûts directs des options de gestion - Impacts économiques des options de gestion sur (i) la mine, (ii) l'agriculture et (iii) la population (eau potable) - Bénéfice net des options de gestion (intégrant les impacts indirects)

Auteurs

Graveline Nina
BRGM - EAU/RMD

Et les participants au projet El'maa : L. Bousselmi¹, K. Bru², A. Chik³, N. Dercas⁴, H. Gaboriau², A. Guesmi⁵, AG Guézennec², BA, Hamdani¹, S. Jellaly¹, A. Jiries², F. Karawi⁶, S. Lanini², R. M'Hamdi³, E. Naqa⁷, O. Rimawi⁷, K. Soullis⁴, A. Stéphanou¹, J. Tathoumi², S. Touzi², Y. Zuba⁷

¹: CERTE, Tunis; ²: BRGM EPI, Orléans; ³: CERPHOS, Casablanca; ⁴: AUA, Athènes; ⁵: INAT, Tunis; ⁶: FSJES, Marrakech; ⁷: BAU, Amman

* : programme européen INCO, Commission Européenne, DG Recherche