



MAIRIE DE BONIFACIO
PALAZZU PUBLICU

bonifacio-mairie.fr

Avec le soutien de la
Collectivité de Corse

ReUse – Rencontres de Bonifacio – Mardi 13 juin 2023

Pour la réutilisation des eaux usées traitées en zones littorales de Méditerranée



Filière de KYRNOLIA



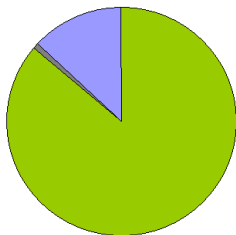
La réutilisation de l'eau pour l'irrigation agricole

Blanca Jiménez Cisneros

Ambassadrice du Mexique en France et chercheuse à l'UNAM

La priorité en matière de réutilisation de l'eau suit toujours les conditions d'utilisation de l'eau

Tunisie

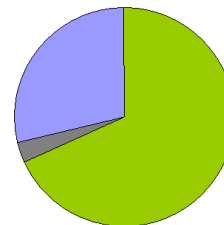


- La réutilisation de l'eau vise le domaine de l'agriculture

Pakistan

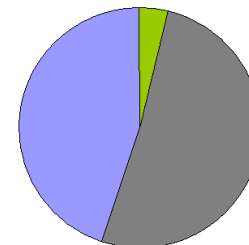


Namibie

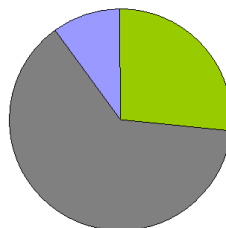


- Réutilisation humaine, y compris pour sa consommation

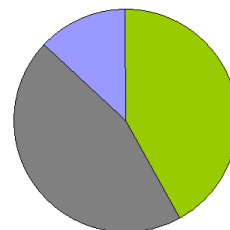
Singapour



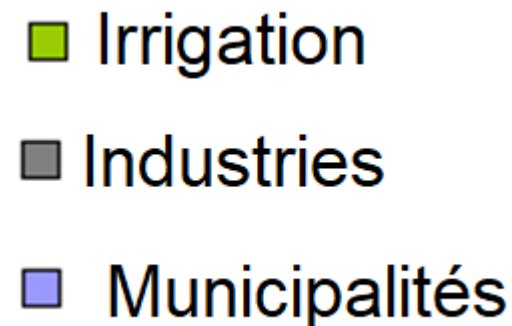
Allemagne



États-Unis



- Nombreux exemples de réutilisation industrielle



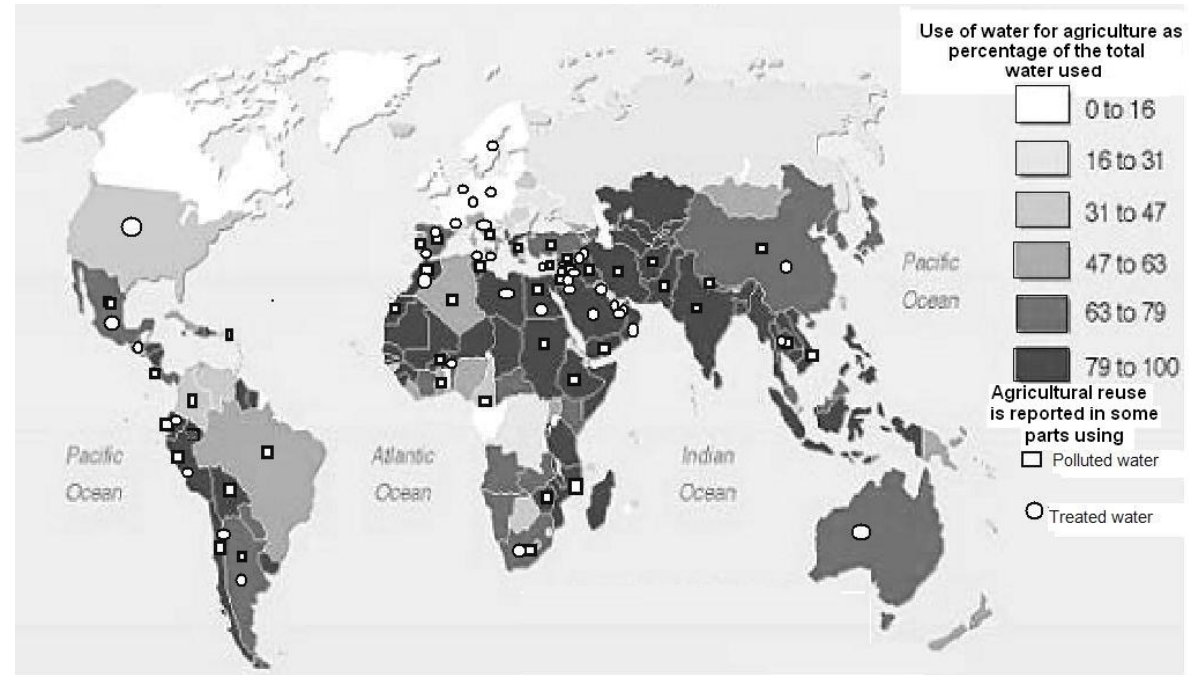
La réutilisation de l'eau pour l'irrigation agricole

- La plus importante à l'échelle mondiale.
- Très courante dans des régions arides et semi-arides pour toutes sortes de cultures.
- Récemment découverte dans des zones humides des pays développés pour la fiabilité de l'eau et les avantages liés à l'utilisation des éléments nutritifs de l'eau.
- **On connaît la procédure à suivre et la manière exacte de contrôler les risques car le cas extrême (irrigation par des eaux usées non traitées) est également courant et a été très étudié.**
- En effet, elle existe partout car tout simplement la décharge des eaux traitées non récupérée à 100 % est versée dans les masses d'eau utilisées pour l'irrigation.
- Ne pas reconnaître cette réutilisation équivaut à un déni de la réalité.



Estimations

- Plus de 620 000 h avec des eaux traitées (au Mexique, 160 000).
- Plus de 50 pays avec des eaux traitées.
- Plus de 20 millions d'hectares (7% du total des eaux d'irrigation avec des eaux usées, 2006).



Réutilisation de l'eau pour l'irrigation agricole

Jimenez et al., (2010)



Quelques données économiques relatives à la réutilisation des eaux pour l'irrigation

- Hausse de...
 - la productivité de 40 à 70 % dans la plupart des cas ; au Maroc jusqu'à 200 %.
 - revenus de 100 à 135 dollars/ha au Pakistan ; au Maroc de 200 à 500 dollars/ha.
- Économies de fertilisants : N 241 dollars/ha et P 206 dollars/ha par an.
- Les terres sont louées 2 à 3 fois plus chères et vendues le double.
- La qualité de traitement par le sol équivaut à un traitement tertiaire. 0,15 dollars/m³
- Tarif eaux recyclées: 0,05 €/m³ contre 0,07 €/m³ pompage eaux souterraines et taux d'application de 100 mm (1000 m³/ha).
- Taux de fertilisation de 40 kgN/ha, 11 kgP/ha, 28 kgK/ha



Aspects liés au financement

- Les coûts varient énormément d'un endroit à un autre car ils dépendent des conditions locales.
 - Les coûts de distribution de l'eau sont toujours les plus élevés.
- La viabilité économique étant le critère essentiel du succès des projets de réutilisation des eaux, leur mise en œuvre avec ou sans subvention doit être définie.
- Le plus grand problème associé à la rentabilité réside dans le fait que, presque toujours, l'eau utilisée pour la première fois reçoit des subventions et que l'eau pour l'irrigation est très bon marché ou gratuite.
- En règle générale...
 - le tarif des eaux réutilisées pour l'irrigation **ne doit pas** être supérieur au plus bas coût de n'importe quelle autre source d'approvisionnement à moins **que l'on manque d'eau** ou que l'on soit soumis à un rationnement ;
 - lorsque les eaux réutilisées ont un coût, celui-ci correspond à la moitié environ de celui de l'approvisionnement normal.
- Les projets ne sont pas seulement sélectionnés en termes économiques, mais aussi selon certains facteurs sociaux et environnementaux, qui ne s'expriment pas toujours en argent.

Réutilisation des eaux pour l'irrigation sécheresse et changement climatique

- La pénurie en eau est en augmentation par les variations des températures et des précipitations et la sécheresse.
- 54-65% des coûts liés au changement climatique proviennent du secteur de l'eau (y compris les inondations) ; les sécheresses sont dix fois plus chères que les inondations.
- La demande d'eau est également en augmentation en raison de l'accroissement démographique, de la meilleure qualité de vie mais aussi de la hausse des températures pour l'utilisation municipale, l'irrigation et l'industrie.
 - La principale mesure d'atténuation dans tous les cas est l'emploi du volume écologique (eau à faible coût).
- **Pour y remédier, des mesures d'adaptation sont utilisées :**
 - **contrôle de la demande (limites) ;**
 - **réutilisation et recyclage des eaux ;**
 - **dessalement (plus coûteux).**



Risques

- **Sans un bon contrôle**, des risques se présentent...
 - agents pathogènes (humains et bétail) ;
 - substances toxiques : biote au sol, plantes, bétail et éventuellement humains (chaînes alimentaires) ;
 - pour la productivité du sol par des ions susceptibles de la réduire ;
 - utilisateurs d'eau par infiltration de l'eau dans l'aquifère.
- À long terme, avec ou sans réutilisation de l'eau, à l'égard de l'irrigation il y a **toujours** un risque de salinisation et d'augmentation des métaux dans le sol.

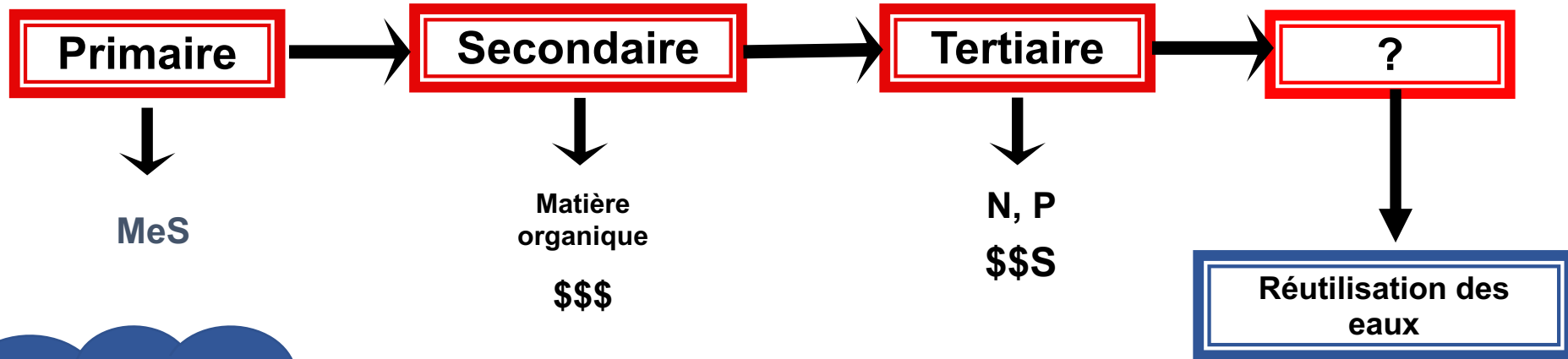


Critères internationaux et réglementations nationales

- Les normes servent à :
 - protéger la population, l'environnement et le commerce international ;
 - promouvoir la réutilisation des eaux et le dessalement (en particulier là où ils n'ont pas cours) dans le cadre du développement durable ;
 - améliorer la perception de la réutilisation des eaux.
- Intérêts commerciaux
 - Disqualifier les concurrents des produits agricoles.
 - Vendre des technologies de traitement plus sophistiquées.
 - Offrir des projets de contrôle.
- Les produits d'exportation qui ne remplissent pas les critères d'autres pays sont souvent rejetés pour la protection du marché local.
- Lobbying visant à critiquer ou à mettre en place des normes plus strictes.

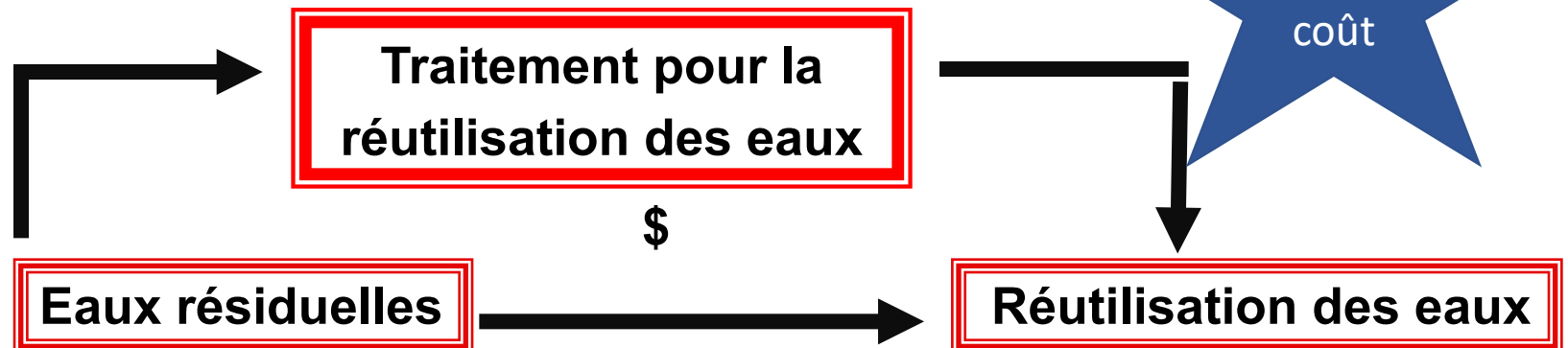
Traitement pour l'irrigation agricole

SCHÉMAS CLASSIQUES



Les normes déterminent-elles la technologie du traitement ?

SCHÉMAS COMPACTS



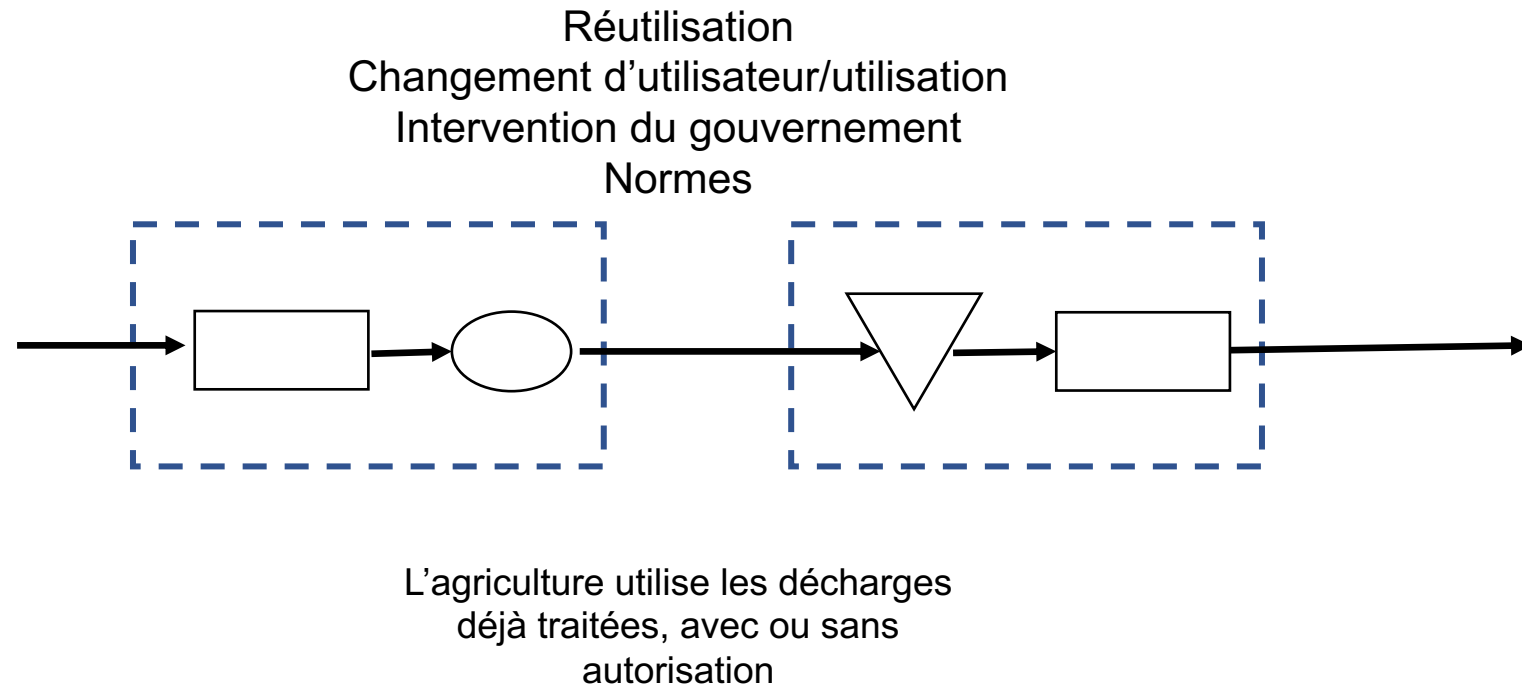
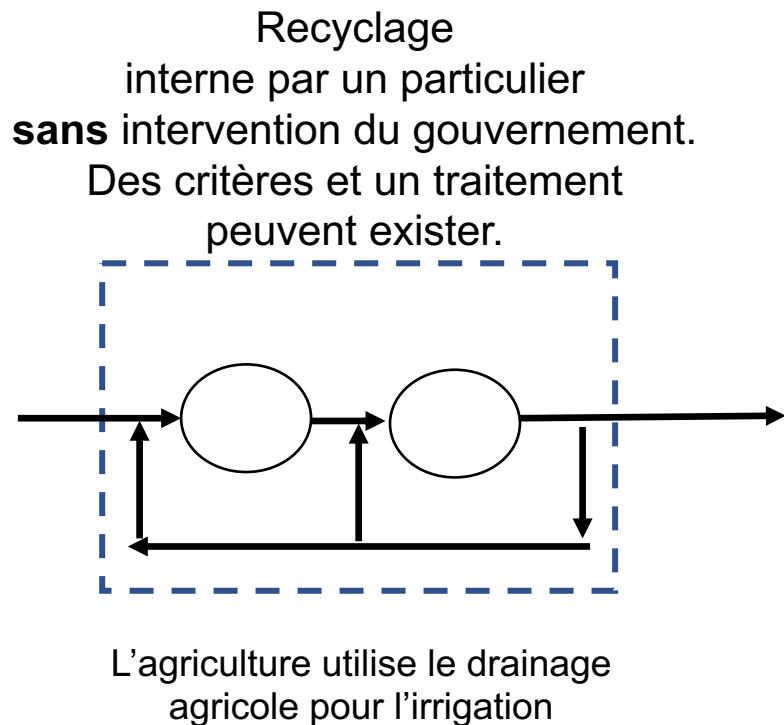
Politique

	Politique institutionnelle	Considérations techniques	Considérations agronomiques
Protection de la santé et de l'environnement	XXXX	XXXX	XXXX
Augmentation de la productivité	XXXX	XXXX	XXXX
Efficacité économique des utilisateurs et régionale	XXXX	XXXX	XXX
Facteurs socio-politiques	XXXX	XXXX	
Changement climatique et durabilité	XXXX	XXXX	

- Reconnaître que les eaux usées sont une ressource (la nature ne les détruit jamais).
- Les normes et le traitement s'avèrent des éléments clés étant donné que l'on peut perdre des avantages et tomber dans des coûts plus élevés.
- Analyser les bénéfices et les risques.
- Revoir les régimes et les systèmes d'attribution de l'eau.

Droits d'utilisation et de réutilisation des eaux

- L'eau est une ressource **très** complexe aux différentes propriétés, dont certaines avec une valeur marchande et d'autres avec un statut juridique unique (droit humain à l'eau).
- Une autre propriété de l'eau est que son utilisation **ne la détruit pas**. Elle peut donc être réutilisée.



Pour la réutilisation des eaux

- La réutilisation des eaux...
 - met en évidence si les eaux étaient déjà réutilisées ou recyclées ;
 - met à l'épreuve les mécanismes d'attribution de l'eau.
- En tout cas, il faut bien définir les droits de l'eau avant et après l'avoir utilisée (décharge), et ce de **manière claire et avec une assise juridique**.
- Il y a toujours des ambiguïtés dans une même juridiction (droits coutumiers contre attributions) qui sont source de conflits entre utilisateurs et qui augmentent la probabilité de différends, y compris avec le gouvernement. Les programmes de réutilisation des eaux **n'en sont pas une exception**.
- La question de la réutilisation des eaux et le schéma des droits de l'eau doivent être analysés parallèlement au développement des autres solutions d'irrigation, de la gestion des pratiques agricoles et des technologies de réutilisation des eaux.
- DÉFIS
- Identifier, quantifier et comprendre les interconnexions des sources d'eau de surface, souterraines et alternatives, y compris leur éventuelle rareté.
- Actualiser le système des droits pour y inclure la réutilisation des eaux et récupérer **vraiment** de l'eau.
- La prise en compte des circonstances particulières, telles que les aspects sociaux et juridiques, l'infrastructure disponible (pour stocker, traiter, remettre et recevoir) et sa gestion.

Réutilisation des eaux municipales pour l'irrigation

- Excellente idée car les villes...
 - constituent des zones relativement petites avec une demande de grandes quantités d'eau de qualité élevée, qui produisent en même temps un grand volume d'eaux résiduelles de façon ponctuelle ;
 - deviennent des sources d'eau contenant des éléments nutritifs et de la matière organique pour le sol.
- Mais elles ne sont jamais suffisantes pour l'agriculture ; les villes en demandent 10-15 % et l'irrigation 70-80 %.

