



ATELIER DE REFLEXION POUR LA PERENNISATION DU SITE PILOTE SIDI AMOR



Compte-rendu et recommandations

INTRODUCTION & CONTEXTE



La collaboration étroite entre la Banque Mondiale, l'ONAS, le CRDA de l'ARIANA et le GDA Sidi Amor, a mis en place le «site pilote pour la promotion de la REUSE en agroforesterie ».

Ce projet est le fruit d'un large tour de table institutionnel & communautaire comportant les composantes suivantes

i) « amélioration des EUT » à travers l'implantation d'ouvrages de filtration écologique utilisant des lits de sable et gravier et des plantes phytoremédiantes

ii) applications agronomiques et forestières expérimentant et démontrant sur site, tant au GDA et que chez les agriculteurs du Périmètre Irrigué de Borj Touil, les modes les

plus pertinents de la REUSE ;

iii) sensibilisation-formation comportant un laboratoire de terrain pour assurer un monitoring de la qualité des eaux traitées et un centre de formation.

Le soutien financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), l'appui et le suivi technique de la Banque Mondiale, l'expertise mobilisée par l'ONAS, le GDA Sidi Amor, le CRDA de l'ARIANA et de multiples partenaires (INAT, INRGREF, CERTE...) ont fait aboutir cet ambitieux projet dans des délais records; les infrastructures sont opérationnelles et une équipe sur site en assure la gestion, solidairement institutions- usagers (convention)

Avec le soutien de la Banque Mondiale le présent atelier s'est donné pour objectif d'exposer les principales actualités du site pilote (problématiques et enjeux) et élargir les partenariats autour du réseau du site, dans le sens d'un renforcement de capacités et une optimisation des résultats attendus, aussi bien à l'échelle du Périmètre Irrigué de la Zone Tunis Nord que de l'ensemble de la Tunisie et même de la méditerranée et région MENA.

COMPTE-RENDU SYNTHÉTIQUE

PREMIÈRE SÉANCE. 9H- 11H : COMMUNICATIONS

(DÉTAILS EN ANNEXES)

- 1- Accueil et mot de bienvenue par M. le PDG de l'ONAS M.Abdelmajid Bettaieb et le représentant du GDA Sidi Amor, Taieb Ben Miled qui a annoncé le programme de l'atelier et cadré les débats de la rencontre autour de la pérennisation du site pilote.
- 2- Communication ONAS par M.Tarek Chaabouni (Directeur Valorisation des EUT-ONAS)
- 3- Communication GDA Sidi Amor par M.Karim Rgaieg (Prof. Génie Sanitaire à l'INAT)
- 4- Communication Banque Mondiale par M. Zael G. Sanz Uriate (Senior Warer Supply and Sanitation Specialist)
- 5- Communication AFD par Karen COLIN DE VERDIERE représentante AFD



**M. ABDELMAJID BETTAIEB (PDG/ONAS)
ET LYNDA KEROUAT (COOPÉRATION ONAS)**

DEUXIÈME SÉANCE. 11H15-13H : TABLE RONDE

PRINCIPALES INTERVENTIONS ET THÉMATIQUES

Changements climatiques:

M.Fadhel Kamel (ONAS): La REUSE contribue indiscutablement à l'atténuation ; Penser à mettre en place des alternatives d'améliorations des EUT chez les agriculteurs, comparables à ce qui est réalisé au GDA ; Mettre en place un mode de gestion.

Prof Mohamed Hachicha (Professeur et Chef de Laboratoire à l'INRGREF) Invite à une réflexion dans le temps et dans l'espace et une approche systémique à long terme. Il invite également à réviser certaines positions dépassées : Par exemple le Périmètre irrigué de Borj Touil n'aurait pas d'avenir vu l'expansion urbaine galopante qui le touche. Le problème « sol » pollué et saturé est un autre facteur limitant à considérer.



**MM. ZAEL G. SANZ URIATE
ET LARBI KHROUF (BANQUE MONDIALE)**



M.Larbi Khrouf(BM) rappelle qu'un des objectifs du site pilote : expérimenter et démontrer les nouvelles possibilités de la REUSE ; notamment la possibilité d'élargir la liste...

Problématiques de l'énergie:

Souad Dkhil (DGDDRE) propose d'approfondir les termes de la convention tripartite entre GDA, ONAS et CRDA.

Taieb Ben Miled (GDA Sidi Amor) : Le potentiel de la REUSE mérite élargissement à des applications telles la foresterie urbaine et périurbaine et les espaces verts municipaux. Le concept de la Ville Durable inclut la REUSE.



Il aborde la problématique de la durabilité du site pilote, qui serait compromise par défaillance d'un financement pérenne du pilote : Qui supportera le coût de la veille environnementale offerte par le labo ?

Qui assumera les charges du centre de formation? Ainsi que le coût de fonctionnement des ouvrages de filtration (gardiennage, soins et maintenance des filtres..., coûts énergétiques...).

Il soumet l'idée d'une requête d'étude éclairante sur cet aspect et qui aboutirait à un modèle de gestion durable, associant toutes les parties prenantes à cet effet.

M.Tarek Chaabouni a rappelé l'intérêt d'introduire l'énergie renouvelable telle la photovoltaïque afin d'alléger les charges de l'énergie. Il a insisté, par ailleurs, dans sa communication sur les travaux complémentaires réalisés par l'ONAS pour la sécurisation du site par la mise en place de clôtures



**MME SOUAD DKHIL(DGGRREE)
ET M.NEJIB FHAL(CRDA ARIANA)**



MME INSAÏF BEN REHOUMA(SCI)



**THIERRY JALABERT ET PATRICK LANNELUC DE L'INSTITUT MÉDITERRANÉEN DE L'EAU(IME)
AVEC M.KHROUF (BM)**





2 REPRÉSENTANTES DE KWF (BANQUE ALLEMANDE DE DÉVELOPPEMENT)



KAREN COLIN DE VERDIERE REPRÉSENTANTE AFD ENTRE **M.FADHEL KAMEL**(ONAS) ET **M LARBI KHROUF**(BM)



VISITE DES OUVRAGES DE FILTRATION DU SITE PILOTE SIDI AMOR

La réutilisation des eaux usées: Clé pour la sécurité hydraulique de la région

Zael Sanz
Sidi Amor, Novembre 2019



www.worldbank.org/water | www.blogs.worldbank.org/water |  @WorldBankWater

Le coût de l'inaction est énorme

Tous les 7 ans le monde Arabe perd des réserves en eau douce équivalentes au volume de la Mer Morte

@WorldBankMENA

D'ici à

2050

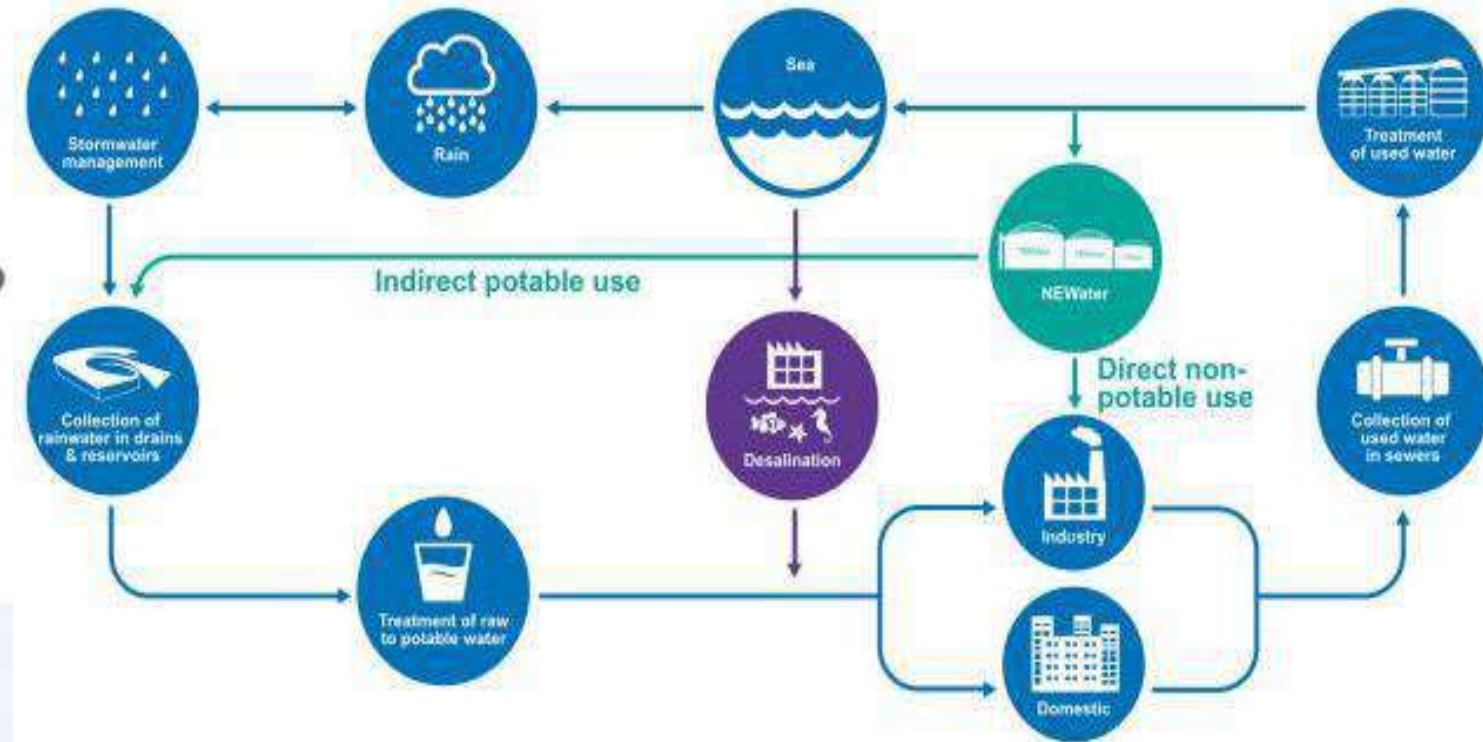
La disponibilité d'eau douce par habitant dans la région sera réduite de moitié

L'impact de la pénurie de l'eau sur le taux de croissance pourrait aller jusqu'à 6 % du PIB

64% de la population de l'Afrique du Nord et plus de 90% du Moyen Orient sera urbaine

Les solutions de réutilisation dans le marché sont:

NEWater, Singapour



Les solutions de réutilisation sur le marché sont:

Windhoek, Namibia



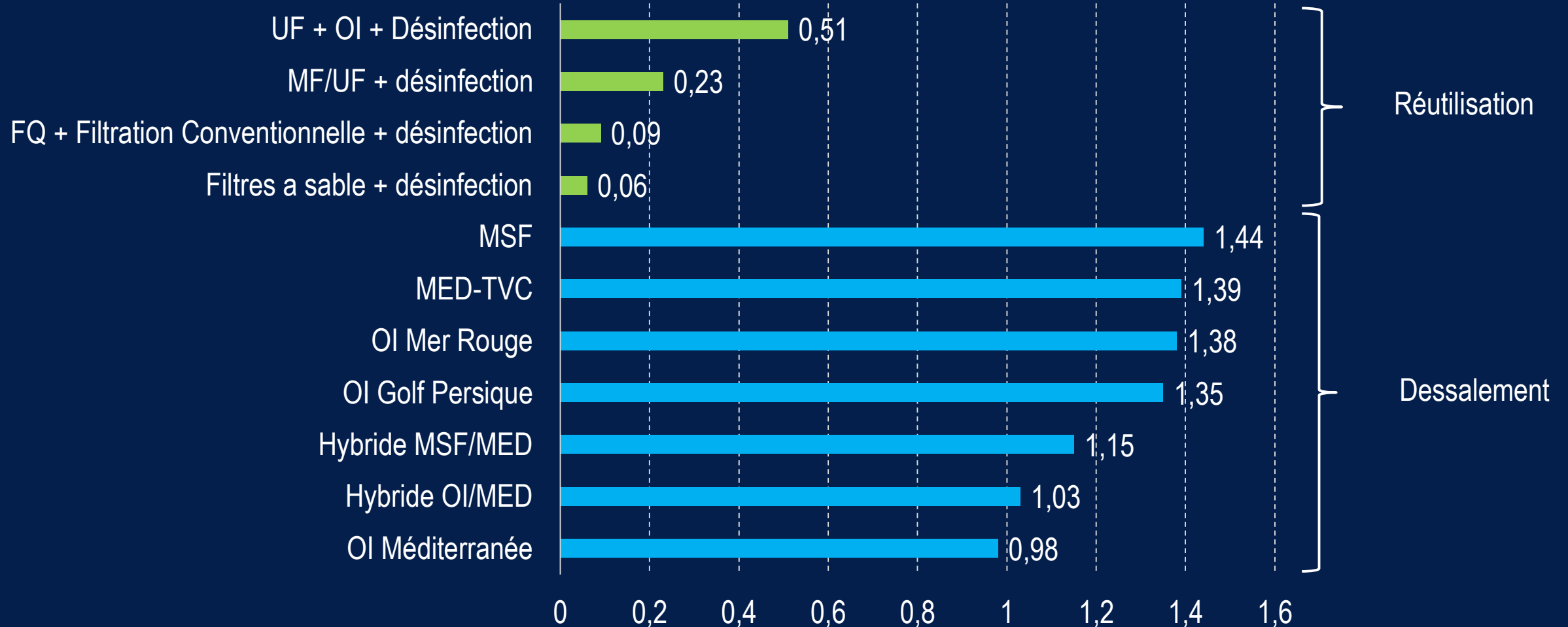
Station de réutilisation directe, la plus ancienne dans le monde.

- Construite suite à la pénurie d'eau de 1957, la croissance de la population et la diminution des précipitations.

- Une capacité de production de 20,000 m³/jour d'eau potable de très bonne qualité desservant une population de 350,000 personnes.

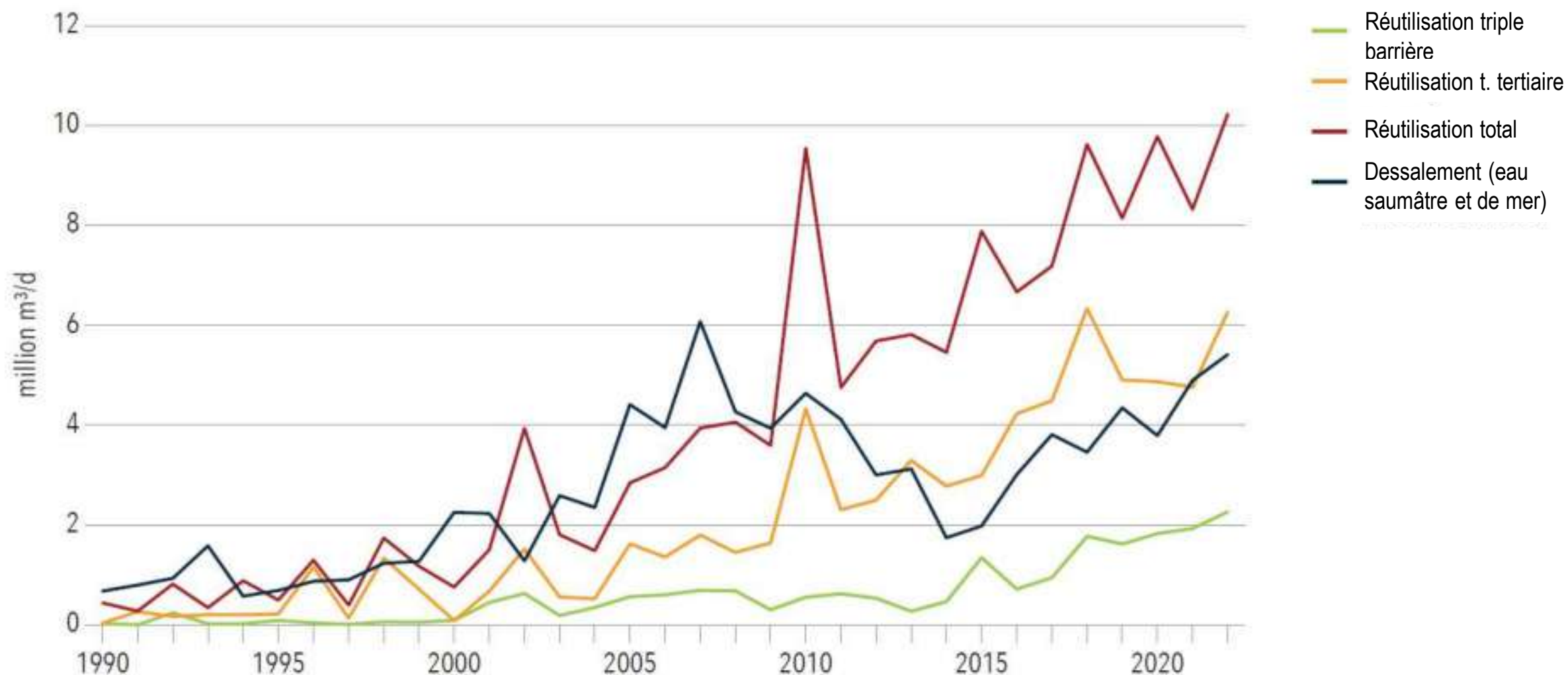
- Technologie multi-barrière (ozone, ultrafiltration et chloration).

...et sont plus abordables que les alternatives...



Coût moyen de traitement en USD par m3, capex + opex (source: Banque mondiale et Commission Européenne, 2016)

On commence à adopter ces solutions...

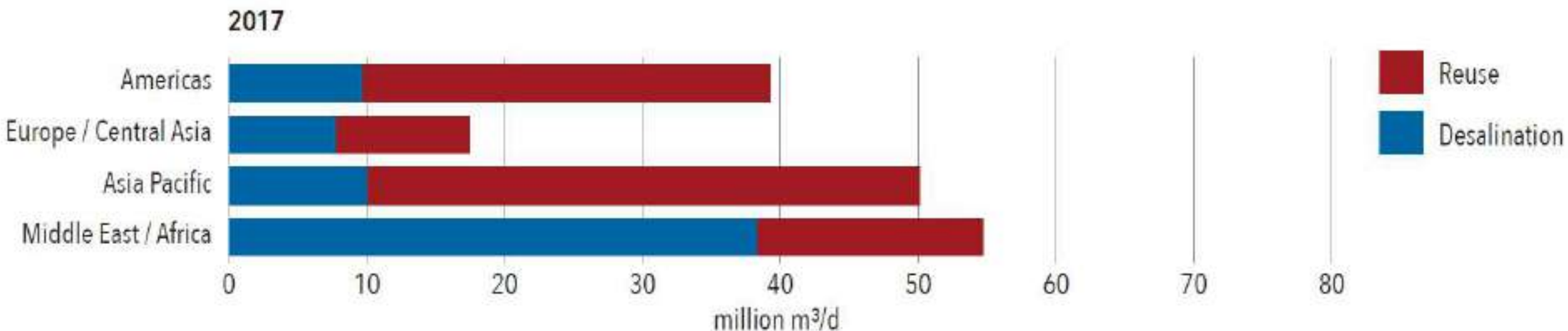


Capacité installée incrémentale (source: GWI)

... mais on est loin d'utiliser tout le potentiel qu'offre la réutilisation

	Traitée convenablement	Traitement secondaire	Traitement tertiaire	Réutilisée
Monde Arabe	69%	46%	23%	23%
Pays du Golf	99%	26%	73%	36%
Tunisie	97%	94%	3%	26%

Réutilisation des eaux usées traitées dans le monde Arabe
(UNESCO, 2016 avec données de 2012. Les données du pays du Golf n'incluent pas le Kuwait)



Capacité installée de production a 2017 (Source: GWI)

Pourquoi?

Les eaux usées ne sont pas intégrées dans la planification et la gouvernance des ressources en eau

Aujourd'hui la planification hydraulique est linéaire et non circulaire.

Les eaux usées traitées ne sont pas toujours considérées comme une partie intégrante du domaine public hydraulique (DPH).

La non inclusion du sous-secteur de l'assainissement dans le secteur de l'eau dans son ensemble sur le plan de la gouvernance, de la tutelle et de la gestion rend difficile l'intégration de la réutilisation dans la planification hydraulique.

Les aspects économiques ne sont pas bien pris en considération dans la planification

Le fait que la productivité et le coût d'opportunité de l'eau ne sont pas pris en considération dans la planification, cela entraîne une allocation non optimale de la ressource

Cette situation pénalise les solutions axées sur l'amélioration de l'efficacité et de la réutilisation qui peuvent avoir un coût financier plus élevé malgré leur plus grande rentabilité économique

Le système de subvention actuel n'incite à l'amélioration de l'efficience et à la réutilisation

La mobilisation de la ressource est fortement subventionnée et c'est souvent les usagers non domestiques et la population la plus nantie qui bénéficient le plus de ces subventions.

Avec un prix de la mobilisation de la ressource plus près du coût réel, on d'inciterait plus à l'amélioration de l'efficience et à la réutilisation

On pourrait envisager un « shift » des subventions à la mobilisation généralisée par une subvention ciblée liée à l'investissement dans l'amélioration de la productivité

La capacité de gestion des prestataires de services d'eau doit être améliorée pour renforcer la confiance des consommateurs

Cette amélioration passe aussi par une révision du système des subventions et du système de la révision tarifaire qui sont actuellement en vigueur

Une régulation effective des prestations de services pour s'assurer que les revenus tarifaires additionnels sont investis dans l'amélioration de la qualité et de l'efficience

Les capacités de surveillance doivent être renforcées pour assurer le bon fonctionnement des incitations réglementaires et économiques

Pour éviter l'exploitation illégale de la nappe et des ressources en eaux superficielles.

Pour veiller à la bonne qualité de l'eau traitée réutilisée et pour donner du confort aux usagers.

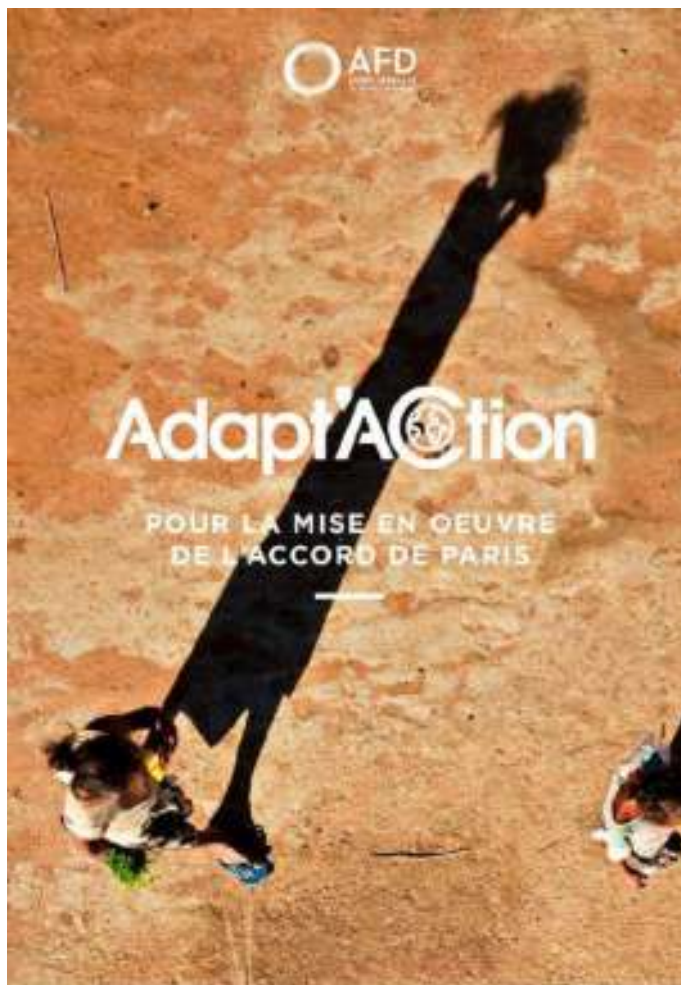
La société civile et les organisations d'usagers peuvent et doivent être impliquées dans la surveillance

Merci!



APPUI A L'ELABORATION DU PLAN NATIONAL DIRECTEUR REUT 2050

11 novembre 2019



Objectifs :

- Appuyer la mise en œuvre des CDN et opérationnaliser l'Accord de Paris
- Accompagner la montée en puissance des investissements à co-bénéfices « adaptation »

Montant : 30 M€

**15 pays et organisations bénéficiaires :
dont la Tunisie (2 M€)**

Durée :

4 ans (2017-2021)

**Gouvernance, Politiques publiques
sectorielles, Préparation de projets
« adaptation »**

Plan national directeur REUT 2050

Cadre de l'étude

- **Bénéficiaire** : Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche - DGGREE
- **Financement** : AFD - Facilité Adapt'Action
- **Consultant** : BRLi : équipe de 10 personnes : experts tunisiens et français
- **Durée** : 2019-2020 (18 mois ++)



Plan national directeur REUT 2050

Objectifs de l'étude

- Volonté **d'optimiser toutes les ressources du pays**. Les EUT : environ 5 à 10 % de ces ressources.
- Besoin d'une démarche prospective pour dessiner des futurs souhaitables. Partager un **Diagnostic**. Définir une **Vision** et les orientations pour l'atteindre (**Stratégie**). Intégration future à la démarche **Eau 2050**.
- Définir les actions concrètes et les conditions de leur mise en place : déboucher sur un **Plan National Directeur** incluant des propositions pratiques au niveau schéma.
- Ce plan directeur devra **guider les politiques et les investissements futurs dans la REUT**.



Plan national directeur REUT 2050

Rappel des TdR

- Phase n°1 : Diagnostic
 - Diagnostic de la filière de REUT : Le diagnostic doit se faire sur un échantillon de 20 usages avec un diagnostic approfondi pour 10 usages
 - Analyse coûts avantages sur une dizaine de cas représentatifs des différents usages
 - Identification des défis et orientations de base
- Phase n°2 : Analyse prospective de la REUT :
 - Etude de marché des EUT
 - Approche des ambitions technologiques possibles en terme de traitement au regard des usages potentiels
 - Propositions et Evaluation de scénarios d'évolution possible de la filière avec choix d'un scénario de base

Plan national directeur REUT 2050

Rappel des TdR (2)

- Phase n°3 :
 - Elaboration du Plan Directeur « Water reuse 2050 » sur la base du scénario choisi avec des plans d'actions associés (institutionnel, réglementaire, valorisation par usage..) à court terme (2020-2025), moyen terme (2026-2030) et long terme 2031-2050
 - Plan d'investissement avec un programme à l'horizon 2050
 - Etudes de pré-faisabilité et faisabilité prioritaires

Conclusions de la phase de diagnostic

4.1 A certains niveaux, il y a des difficultés dans la communication et la coordination entre les acteurs de la filière

4.2 Les contrôles de qualité de l'eau ne sont pas toujours réalisés de façon optimale (fréquence et échantillonnage) et les résultats ne sont pas partagés automatiquement entre tous

2.1 Une refonte de la réglementation concernant la qualité de l'eau pour la REUT est nécessaire

2.2 Des dysfonctionnements sont constatés au niveau de certaines STEP

2.3 Il y a actuellement peu de traitement tertiaire et d'abattement de la bactériologie

1.1 Le développement de la filière ne se fait pas toujours de façon intégrée

1.2 Dans certains cas, l'acceptabilité de la REUT est encore problématique

1.3 Les EUT ne sont pas encore pleinement valorisées

1.4 Les problèmes de recouvrement des coûts associés aux projets de REUT gênent parfois la durabilité des projets

3.2 Les usagers sont généralement trop exposés aux risques associés à la REUT

3.1 Il y a encore des manques de connaissance des impacts environnementaux et sanitaires liés à la REUT et aux risques associés

Défi 1 L'approche intégrée

Défi 4 La gouvernance

Défi 2 La qualité

Défi 3 La maîtrise des risques

Prospective: du point de blocage à l'objectif à atteindre

Défi 1 L'approche intégrée

Objectif 1 - Intégrer le développement de la filière dans le cadre de la GIRE et prendre en compte les spécificités de la REUT à toutes les étapes des projets

Défi 2 La qualité

Objectif 2 - Adapter la qualité de l'eau aux différents usages que la Tunisie souhaite développer et **garantir sa disponibilité**

Défi 4 La gouvernance

Objectif 4 - Construire un cadre institutionnel robuste favorisant l'émergence de nouveaux projets et garantissant le suivi efficace et transparent des projets existants

Défi 3 La maîtrise des risques

Objectif 3 - Développer la réutilisation en maîtrisant les risques associés pour la santé humaine et l'environnement

AUTRE APPUI REUT

Etude de faisabilité pour 2 PI -REUT pilotes

- Étude de **faisabilité multicritères**, sur deux PPI (alimentés à partir de la **STEP de Sousse Sud** et de la station d'épuration de **l'usine Vitalait à Mahdia**) et réaliser des **avant-projets sommaires** pour l'épuration complémentaire et pour les réseaux d'irrigation
- **Finalité:** Mise en œuvre des **projets pilotes intégrés de REUT**
- **Bénéficiaire:** MARHP-**DGGREE**, en partenariat avec **l'IME**
- **Financement** **AFD**
- **Consultants:** **SCP** et **SEM**
- **Durée:** **12 mois (2019)**



MERCI

afd.fr

#MondeEnCommun
AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT

VALORISATION DE LA REUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES MEILLEURES ALTERNATIVES ENVIRONNEMENTALES ET ECONOMIQUES ET LEUR PERENNISATION



Juin 2019



SOMMAIRE



- RESSOURCES EN EAUX DU PAYS
- STRATEGIE NATIONALE D'ECONOMIE ET DE MOBILISATION DE L'EAU
- RESSOURCES EN EAUX NON CONVENTIONNELLES
- EVOLUTION DES VOLUMES DES EAUX TRAITEES ET DES EAUX REUTILISEES
- PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DU POTENTIEL (QUANTITE ET QUALITE) DES EAUX USEES TRAITEES
- CONCLUSION
- CONTRAINTES ENTRAVANT LE DEVELOPPEMENT DE LA REUT

RESSOURCES EN EAUX DU PAYS

Selon les normes internationales (rapport OMS/UNICEF, PNUD, PNUE) la Tunisie est un pays **pauvre en eau**

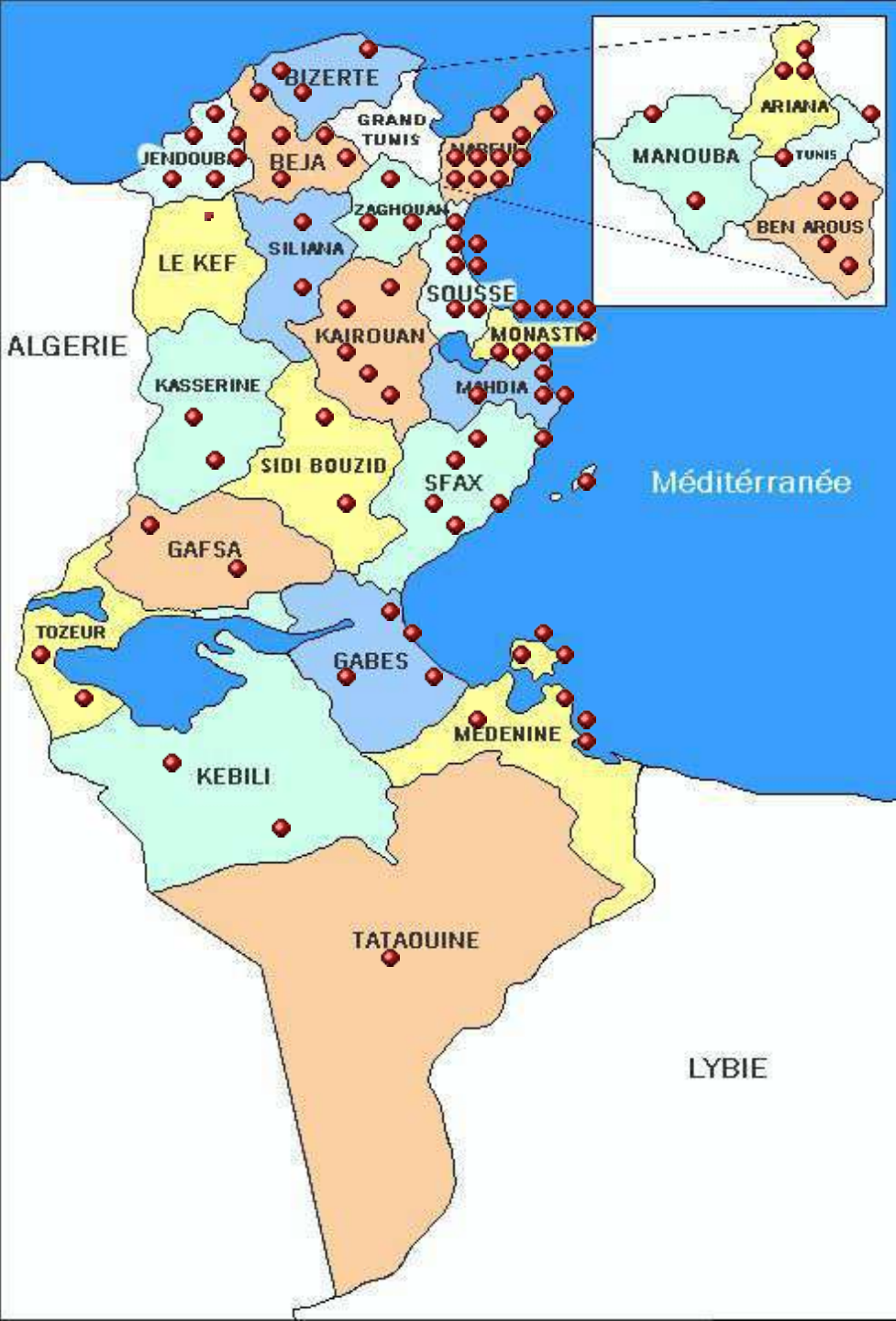
- ❖ Avec un niveau de ressources renouvelables = $450 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{an}$ ($< \text{seuil limite } (1000 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{an})$ pour couvrir le besoin dit du stress hydrique} étant prévu que cette moyenne baisse à $370 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{an}$ en 2025
- ❖ La faible pluviométrie, la croissance démographique et le développement socioéconomique

Tension croissante sur la demande en eau et par conséquent sur l'indice d'exploitation des ressources naturelles renouvelables qui varie de 25 à 50% dans le pays.

Avec un tel ratio, le pays peut connaître des tensions locales ou conjoncturelles

AINSI

Sans des solutions efficaces, la Tunisie se trouvera dans le future proche dans une situation de pénurie hydrique structurelle



- **122** stations d'épuration :

112 urbaines

09 rurales

01 industrielle

- Le volume des eaux épurées en 2018

274 millions m³

- Le volume des eaux réutilisées en 2018

59.5 millions m³

RESSOURCES EN EAUX NON CONVENTIONNELLES

- Réutilisation des EUT
- Eaux usées traitées



Une nécessité pour la Tunisie
Ressource (non pas rejet)

Avantages

- Économie & conservation des ressources en eaux conventionnelles (il faut se rappeler que 83% du volume d'eau disponible part vers le secteur agricole)
- Protection du milieu récepteur
- Amélioration des rendements des cultures
- Conservation et amélioration des sols



STRATÉGIE NATIONALE D'ÉCONOMIE ET DE MOBILISATION DE L'EAU

- la stratégie nationale « **Eau 2000** » a été mise en place et dont ses limites ont été atteintes
- Etude stratégique « **eau 2050** » (en cours de préparation des termes de références)



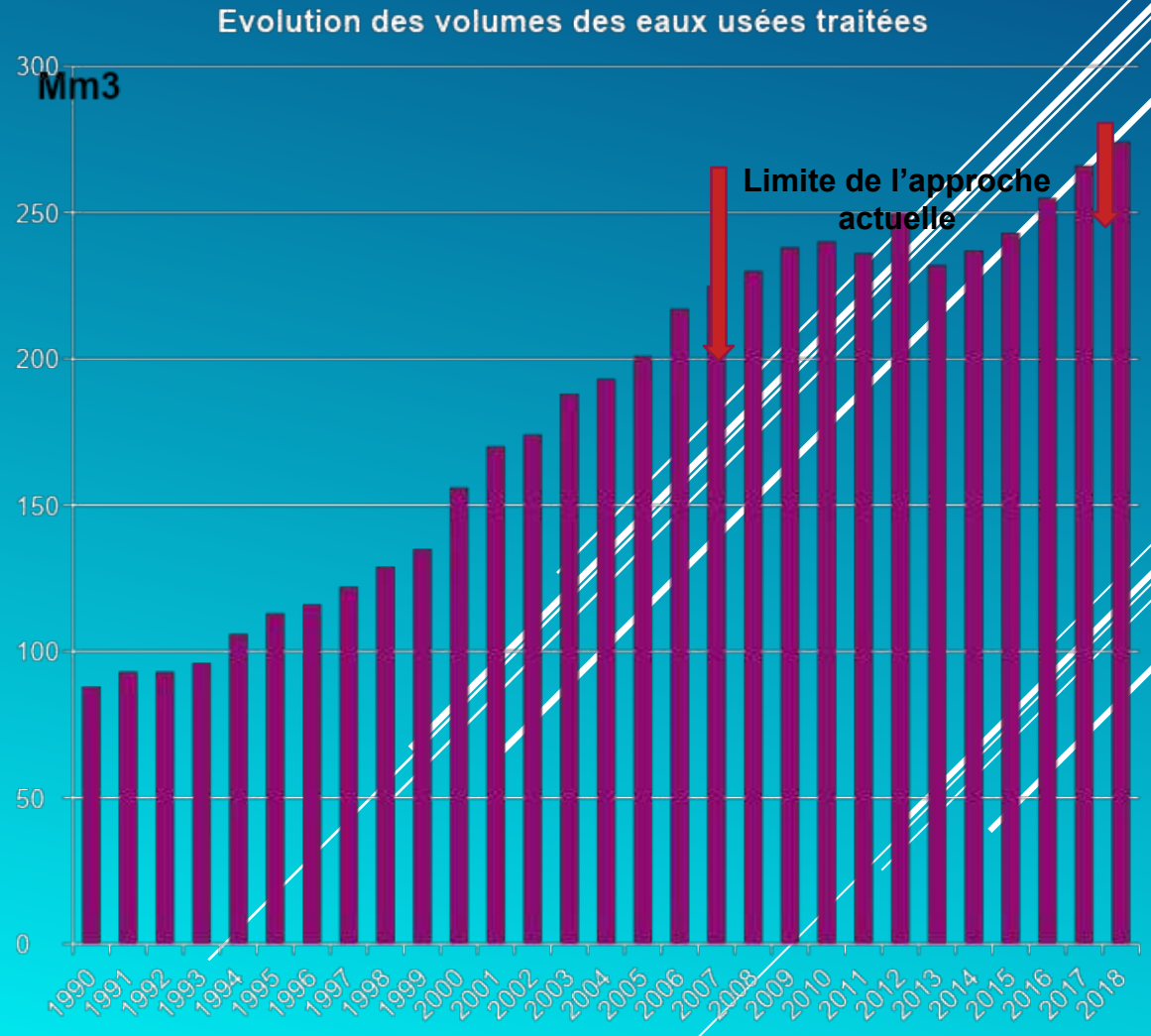
La réutilisation des eaux usées traitées(EUT): Axe principal

EVOLUTION DES VOLUMES DES EAUX USÉES TRAITÉES

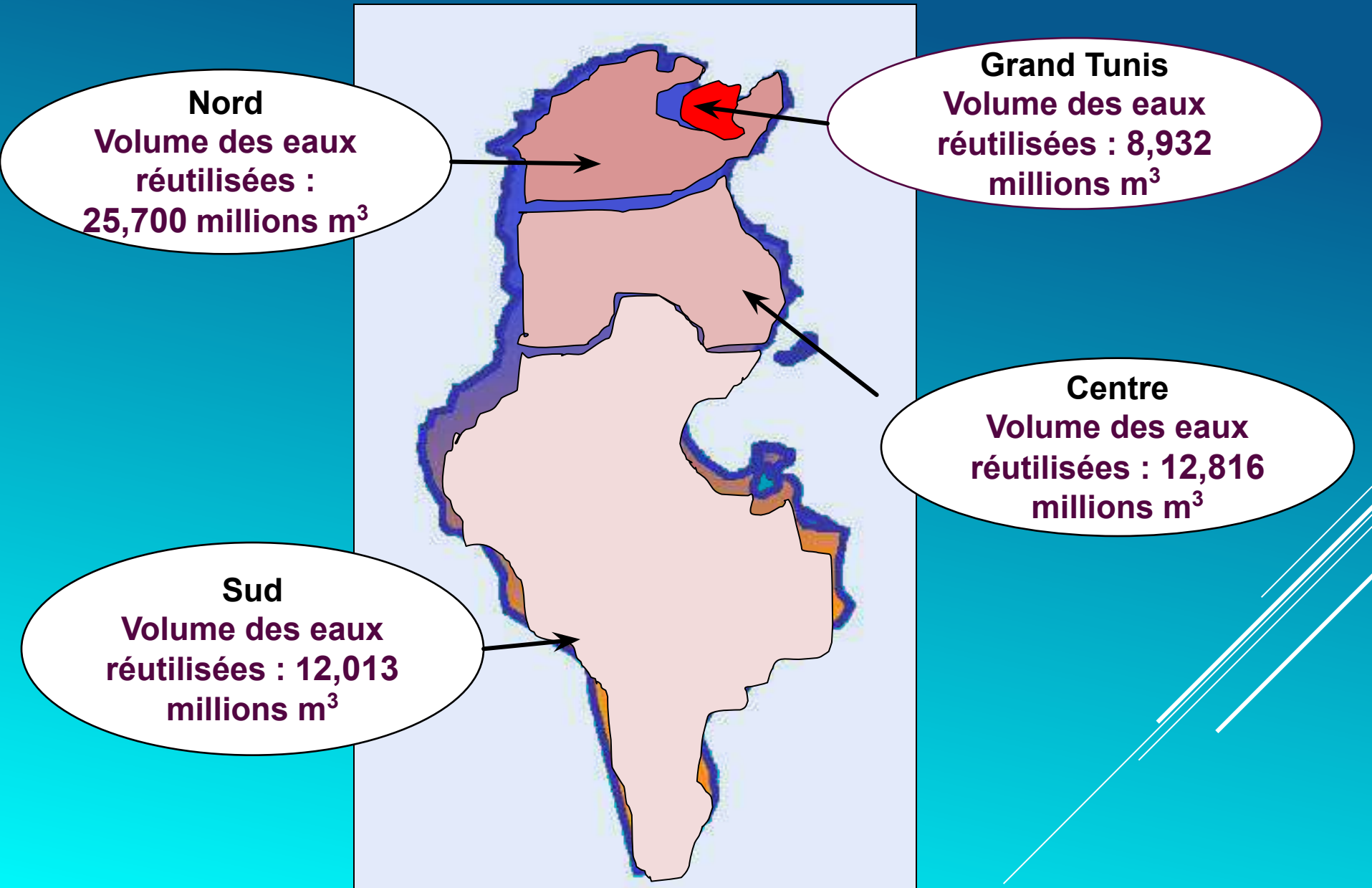
Limite de l'approche
actuelle



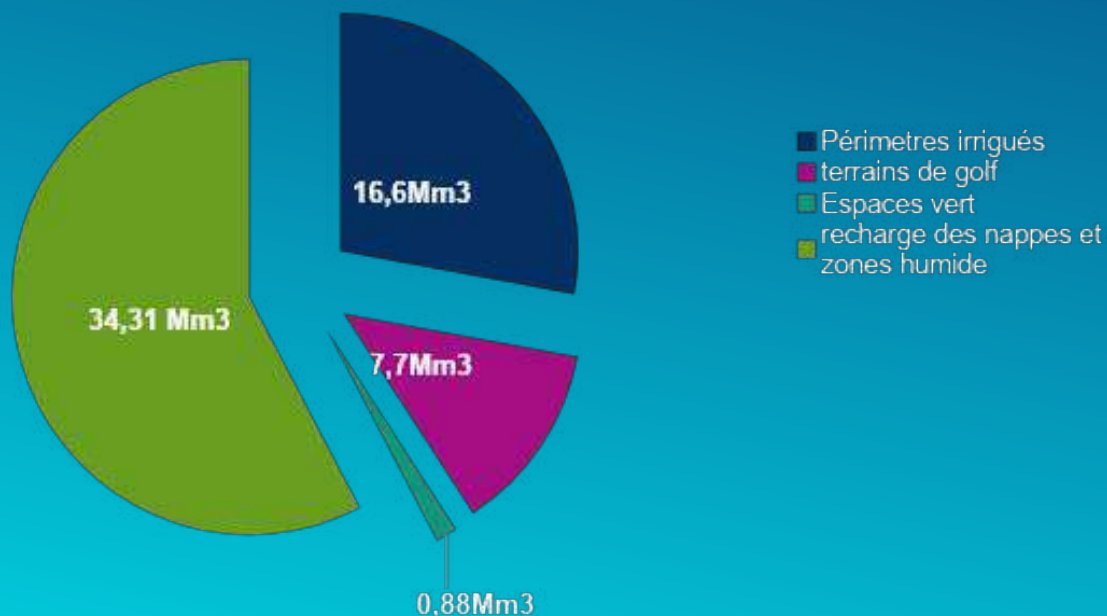
Nécessité d'une
nouvelle approche



REUTILISEES ET LEURS DOMAINES DE RÉUTILISATION



DOMAINES DE REUTILISATION



**Volume total des
EUT réutilisées :
59.5 Mm3**

**Pourcentage de
la réutilisation :
% 22**

contraintes entravant la réutilisation des E.U.T dans divers secteurs de développement

- **Contraintes**
- **majeures**

- Instabilité de la qualité des Infrastructures d'alimentation développées

Insuffisance d'encadrement communication

Restriction de la liste des cultures

- Non Adéquation

- Entre vente / Charge de port

EFFORTS DE L'ONAS POUR LA PROMOTION DE LA REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES

Principaux projets et programmes d'investissement pour l'amélioration de la qualité des eaux usées traitées

- ❑ **Réhabilitation de 55 STEP coût du projet environ 700 M DNT avec une capacité de traitement de 176 millions m³ / an**
- ❑ **Séparation des rejets industriels des eaux domestiques dans neuf (09) régions - coût d'environ 137 M DNT**
- ❑ **Création de nouvelles stations d'épuration**
- ❑ **Le suivi, la formation et le soutien technique pour l'exploitation adéquate des stations d'épuration**
- ❑ **Renforcement de la participation du secteur privé dans l'exploitation des ouvrages d'assainissement**
- ❑ **plan directeur de gestion de la boue des steps**
- ❑ **Programme de l'efficacité énergétique**
- ❑ **Assainissement rural**

Programme de réhabilitation et d'extension des 55 STEP

AVANCEMENT

- ▶ Réhabilitation de **55 STEP** , projet commencé en **2016**, dont:
 - ◆ **22 step** : travaux sont achevés permettant le traitement de **60 Mm³**
 - ◆ **15 step** : travaux en cours
 - ◆ **06 step** : lancement d'A O ou dépouillement
 - ◆ **12 step** : programmées ou en cours d'étude
- Objectif du programme, en **2023** le volume des EUT de bonne qualité atteint **180 M m³/an**

Programme de réhabilitation et d'extension des 55 STEP

STEP Jerba Sidi Mehrez



**Renouvellement de l'unité de prétraitement
(2 Dégrilleurs mécaniques + 2 désableurs-deshuileurs)**



Installation de nouveaux aérateurs de surface

STEP Jerba Sidi Mehrez



Travaux achevés au niveau des clarificateurs



Extension des lits de séchage

STEP SE4 Nabeul



Programme d'assainissement zones industrielles



Séparation des eaux usées domestiques des eaux usées industrielles

- Consistance :
 - Construction , extension et/ou réhabilitation des infrastructures publiques d'assainissement pour **9 zones** industrielles (Bassin versant oued el bey, Moknine, Utique, Sfax, Nfidha, Mjez el Bab, Bir el Kasaa, Bizerte et Monastir)
 - Réhabilitation et extension du réseau d'assainissement industriel existant
- 1^{ère} tranche : Zones Industrielles de Ben Arous, de Moknine, de la Région de l'Oued El Bey, de Sfax et d'Utique

Délai: **2018-2023** d'un Coût: **137 M TND**

✓ Capacité de traitement : 60 M m³

✓ **Cout d'investissement: 316 MDT**

CAS DE REUTILISATION DES EUT A BORJ TOUIL

projet de transfert et de stockage des eaux épurées du Tunis Nord

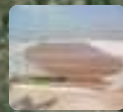
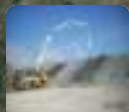
Ce projet vise à transférer les eaux traitées aux zones de demande et à créer deux bassins de stockage d'une capacité arrivant jusqu'à $160\,000\text{ m}^3$ pour assurer l'approvisionnement en eaux usées traitées aux agriculteurs.



Transfert des eaux usées traitées vers les bassins de stockage et de régulation puis vers l'émissaire en mer



- Travaux de génie civil et équipement d'une station de pompage de capacité 3m³/s
- Travaux de pose de 4,2 km de conduite de diamètre 1600 mm (PEHD)
- Coût global: 16 million de DT



- Pose de 2 lignes de conduite de diamètre 1800 mm sur 2,2 km
- Construction de 2 bassins de stockage et de régulation de capacité 160 mille m³
- Coût global 23 million de DT

Emissaire en mer / 6,3 km de cond. de diamètre 1600 mm



- Pose de 6,3 km de conduite de diamètre 1600 mm sous la mer
- Travaux de génie civil et équipement d'un ouvrage sous pression
- Coût global 86 million de DT

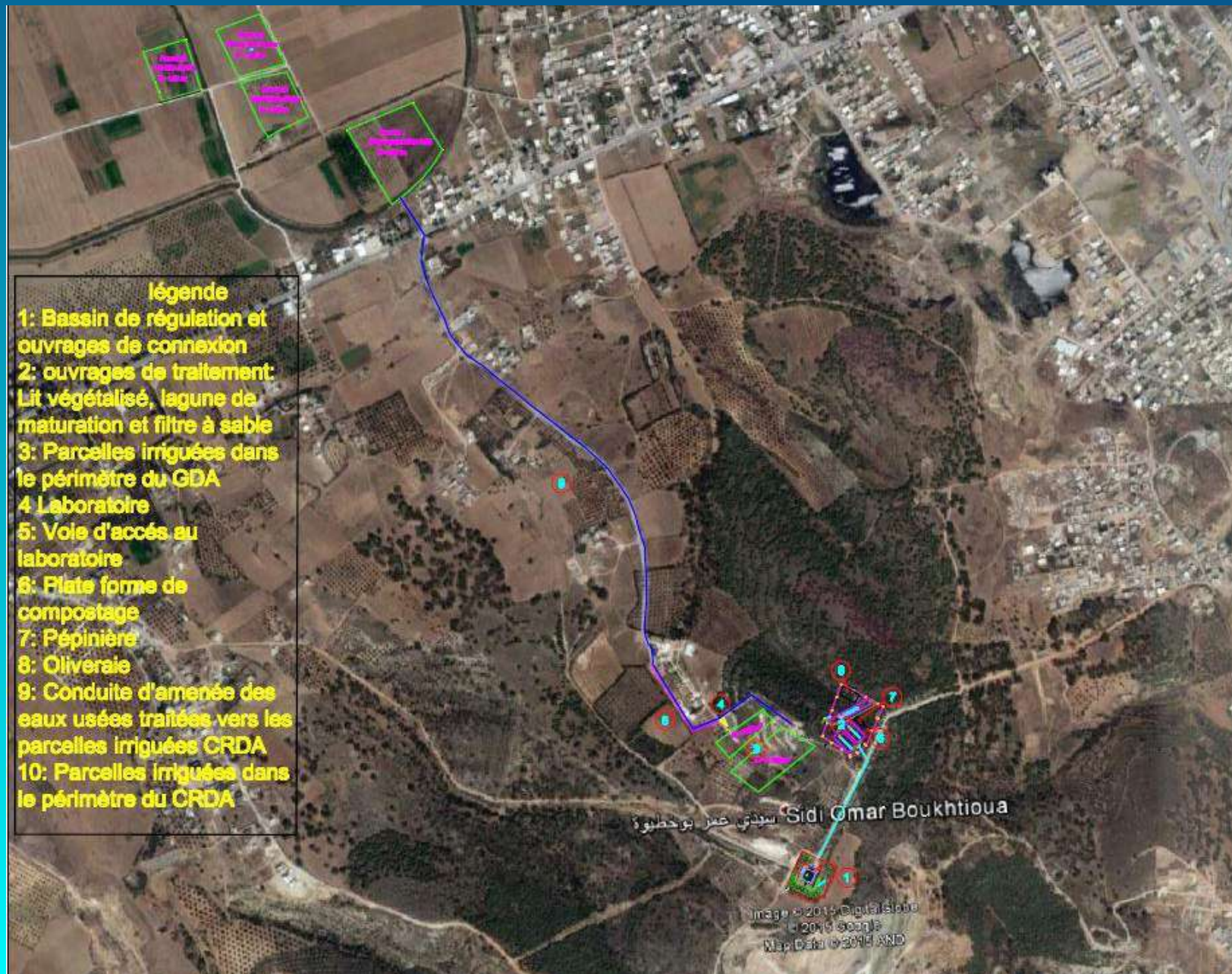


**PROJET PILOTE DEMONSTRATIF DE VALORISATION DE
LA REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES
PARTENARIAT ONAS/CRDA/GDA SIDI AMOR**

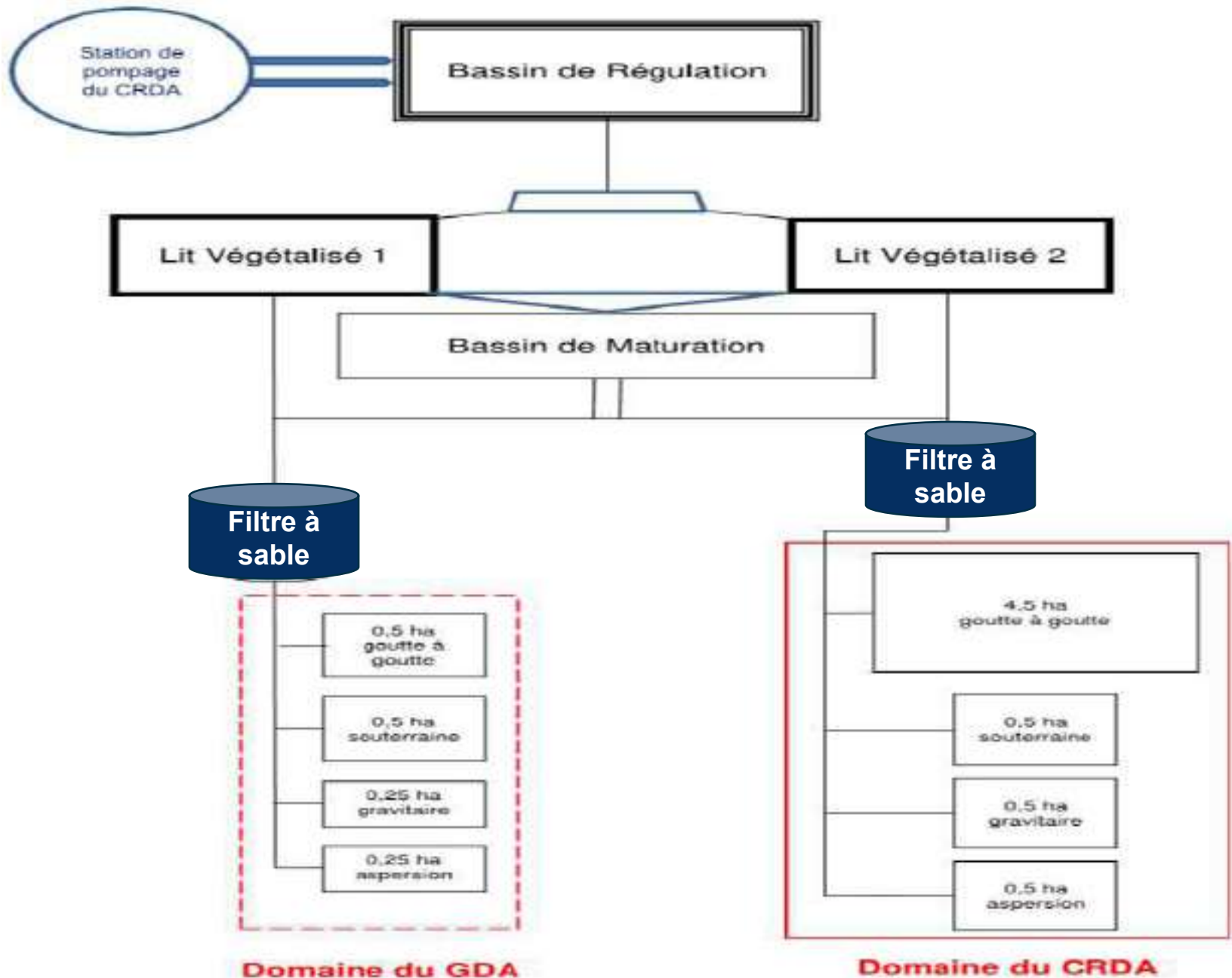
- 
- ▶ **Projet pilote financé par un don du FEM avec un montant de 1 235 000 DTN**
 - ▶ **Construction d'une unité de traitement complémentaire de Débit de dimensionnement : 520 m³/j**
 - ▶ **Objectif: respect de la norme de réutilisation**
 - ▶ **Date de mise en eau: Novembre 2017**
 - ▶ **Caractéristiques nominales:**

	ENTREE	SORTIE
DBO5 (mg O2/L)	100	< 30
DCO (mg O2/L)	160	< 90
MES (mg O2/L)	100	< 30

Vue d'Ensemble Du



SCHEMA DE PRINCIPE DE L'UNITE DE TRAITEMENT COMPLEMENTAIRE



OUVRAGES DE TRAITEMENT COMPLÉMENTAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES



QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE AU NIVEAU DES DIFFÉRENTS OUVRAGES DE LA STATION SIDI AMOR

	concentration moyenne en DBO5	concentratio n moyenne en DCO	concentration moyenne en MES	concentration moyenne en NKJ	concentration moyenne en Pt
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Eau usée traitée	25	92	32	22,68	1,86
Sortie filtre N°1	18	57	20	5,55	1,18
Sortie filtre N°2	20	65	23	5,17	0,98
Bassin maturation	22	77	25	5,6	1,42
Bassin tampon	14	62	20	6,59	0,78

QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX ÉPURÉES APRÈS LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE TRAITEMENT À LA STATION BORJ TOUIL

Paramètre	Unité	entrée	F1	F2	B.MATURATION	B.TAMPON
œufs de nématodes	(U/l)	absence	absence	absence	absence	absence
Coliformes fécaux	(UFC/100 ml)	1,5 10 ⁴	1100	1600	2100	1100
Streptocoques fécaux	(UFC/100 ml)	2300	350	1400	1600	1000
Salmonella	(/500 ml)	absence	absence	absence	absence	absence
Vibrions cholériques	(/500 ml)	absence	absence	absence	absence	absence

PARTENARIATS





Convention ONAS GDA Sidi Amor



Cadre:

Programme ENI CBC Med pour le développement de la Réutilisation des EUT dans le secteur agricole,

Partenaire:

l'institut italien du contrôle de la désertification à Sassari

Fiancement:

L'union européenne (Don)

Consistance:

1- Développement et évaluation du procédé de traitement complémentaire à Sidi Amor

2- Renforcement des capacités par la réalisation des ateliers et des sessions de formations animées par des experts internationaux

Montant: 50000 €

Durée : 3 ans





Convention ONAS/Pol.i.T Gabes/HYDREOS



PROJET:

Stratégies et solutions d'efficacité hydrique pour une ville durable : Démonstrateur d'efficacité hydrique à Gabès et à Djerba

Objectifs :

Etude de la possibilité d'**application de la stratégie d'efficacité hydrique à la ville**, pour développer une gestion de l'eau raisonnée et durable.

Durée : 22 mois à partir du mois d'octobre 2019



Convention ONAS /Institut supérieur de biotechnologie sidi Thabet



Objectif:

Application de solutions de gestions intégrées pour le traitement des eaux usées et leur réutilisation efficace dans l'agriculture adaptée aux besoins des pays africains méditerranéens

Consistance

Implémentation d'un pilote de traitement des eaux usées urbaines

Financement:

L'union européenne

Durée :

12 mois



Lit percolateur à avec étage de nitrification utilisant des supports innovants à surface spécifique élevée



CONVENTION IAS /PORT FINANCIER- TUNIS



Projet:

Irrigation du terrain du golf
au port financier par les
eaux traitées à partir des
bassins de régulation

Quantité : 4000 m³/j

Début des travaux : Fin
2019





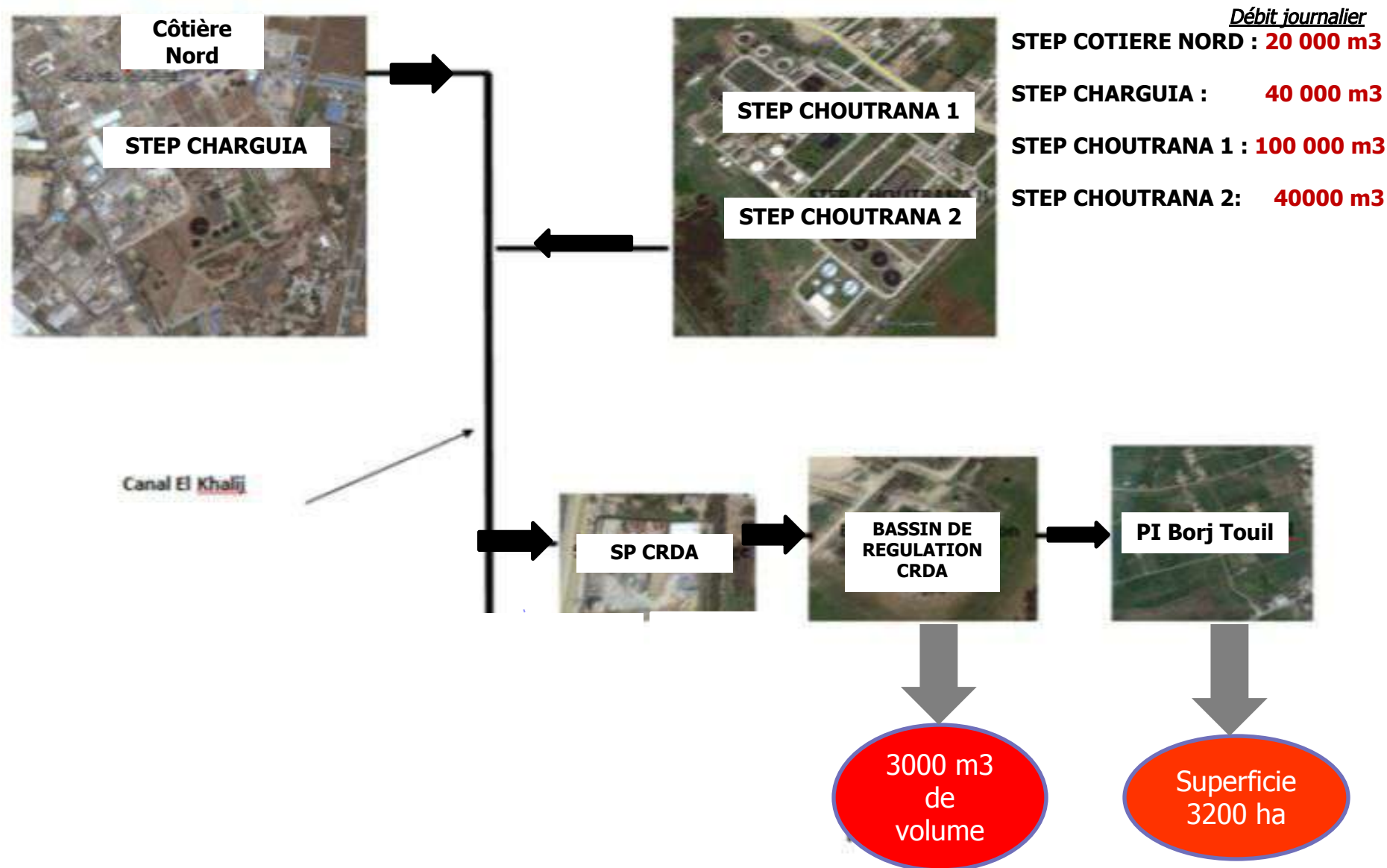
Merci

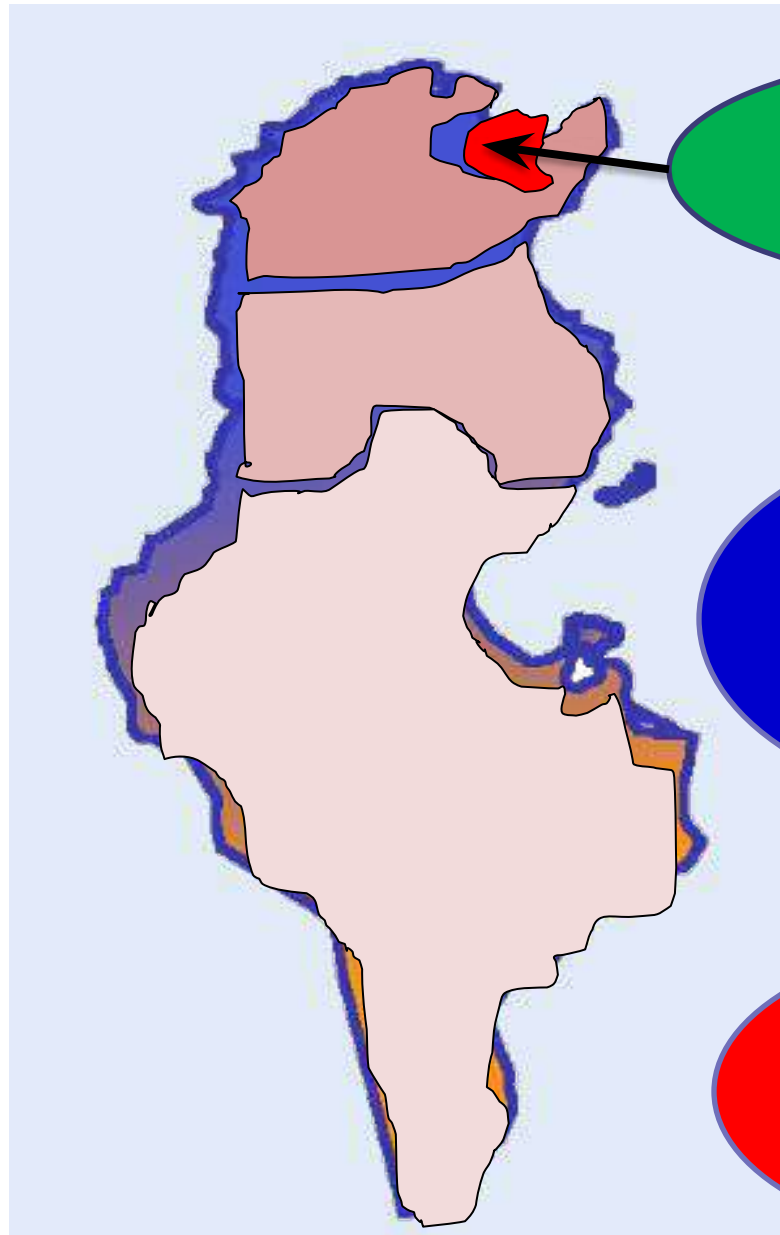
Pérennisation du site pilote Sidi Amor pour la promotion de la réutilisation EUT dans le périmètre irrigué de Borj Touil



GDA Sidi Amor, le 11 Novembre 2019

Schéma synoptique de la provenance des eaux usées traitées dans le périmètre irrigué de Borj Touil





Grand Tunis

9 M m³

/an

73 M m³

/an

12 %



Potentiels disponibles et investissements mis en place

Potentiels disponibles et investissements mis en place

- Volume annuel EUT : **73 Mm3**
- Diversification de la demande de REUSE: agricole, touristique,
- Investissements importants pour l'amélioration de la qualité des EUT: **115 M DT**

- 
- ❖ Réhabilitation des certains ouvrages de la STEP Charguia: **9 MD**
 - ❖ Remplacement du système d'aération STEP choutrana1: **11 MD**
 - ❖ Installation de deux lignes de conduites de $\varnothing$ 2000 sur 4 Km et élimination du canal Khlij: **55 MD**
 - ❖ Réalisation des deux bassins Hessiane et d'une station de pompage de capacité 3m³/s : **40 MD**
 - ❖ Lancement d'une étude d'investissement pour converger avec les orientations du plan directeur d'assainissement du grand Tunis et création d'une nouvelle STEP à El Hessiane

Réalisation des deux bassins Hessiane et la station de pompage

Deux bassins de stockage et de régulation
de capacité 160 000 m³



Station de pompage de
capacité 3 m³/s



Potentiel disponible du PI

- Périmètre irrigué : **3200 hectare** soit **40%** de la surface des PI irrigués par les EUT
- Diversification de la demande de REUSE: agricole, touristique,
- Diversification des cultures

Cultures irriguées par les EUT au PI Borj Touil

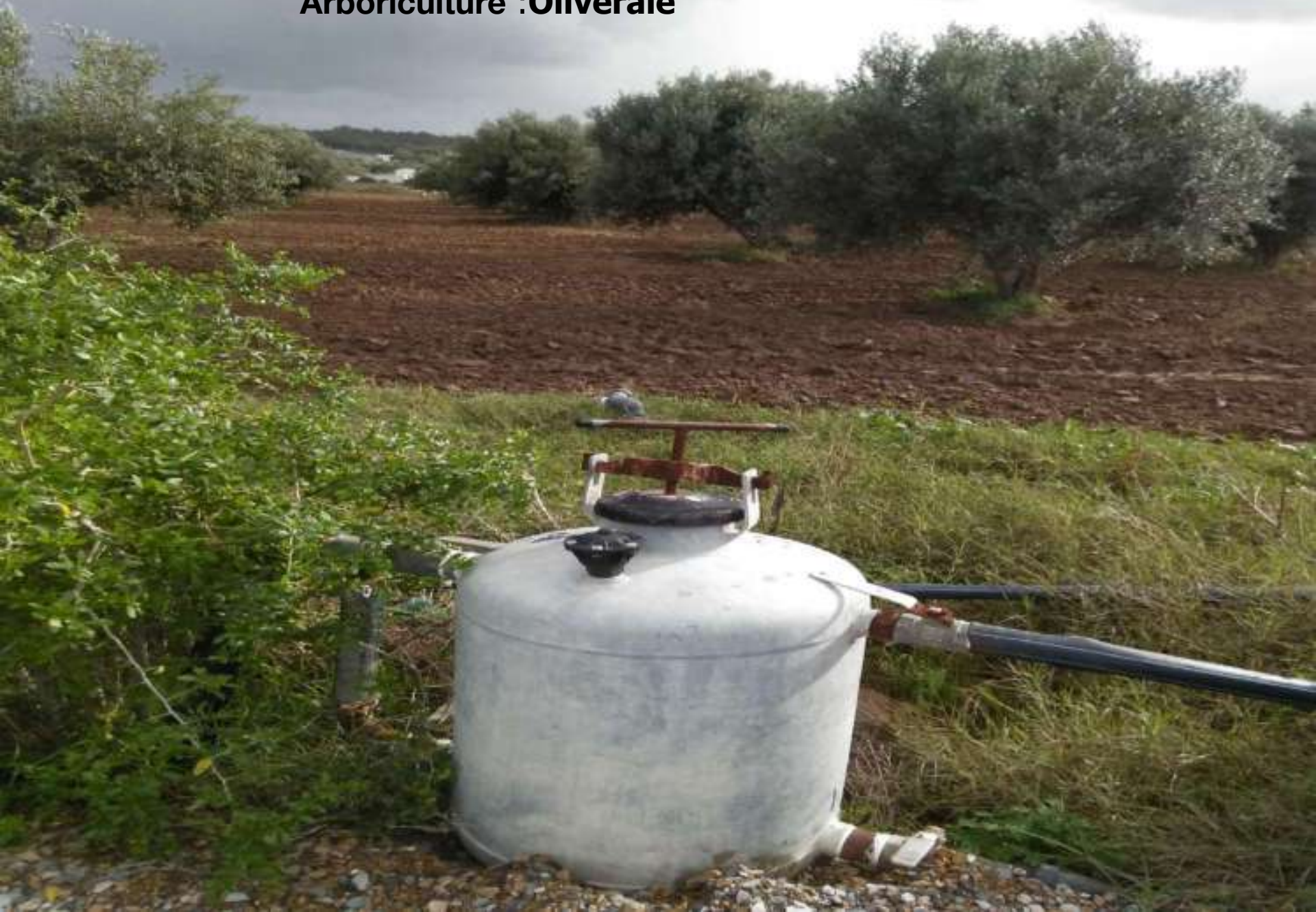


- les cultures cultivées:

- * culture fourragère
- * Arboriculture
- * culture ornementale
- * cultures industrielles :Coton



Arboriculture :Oliveraie





Potentiel très important malgré quelques contraintes entravant la REUSE dans le PI

Borj Touil

- **contraintes démographiques**
- **Les cultures irriguées à partir des EUT sont limitées**
- **restriction des cultures à haute valeur ajoutée**



Site pilote Sidi Amor

Site pilote Sidi Amor

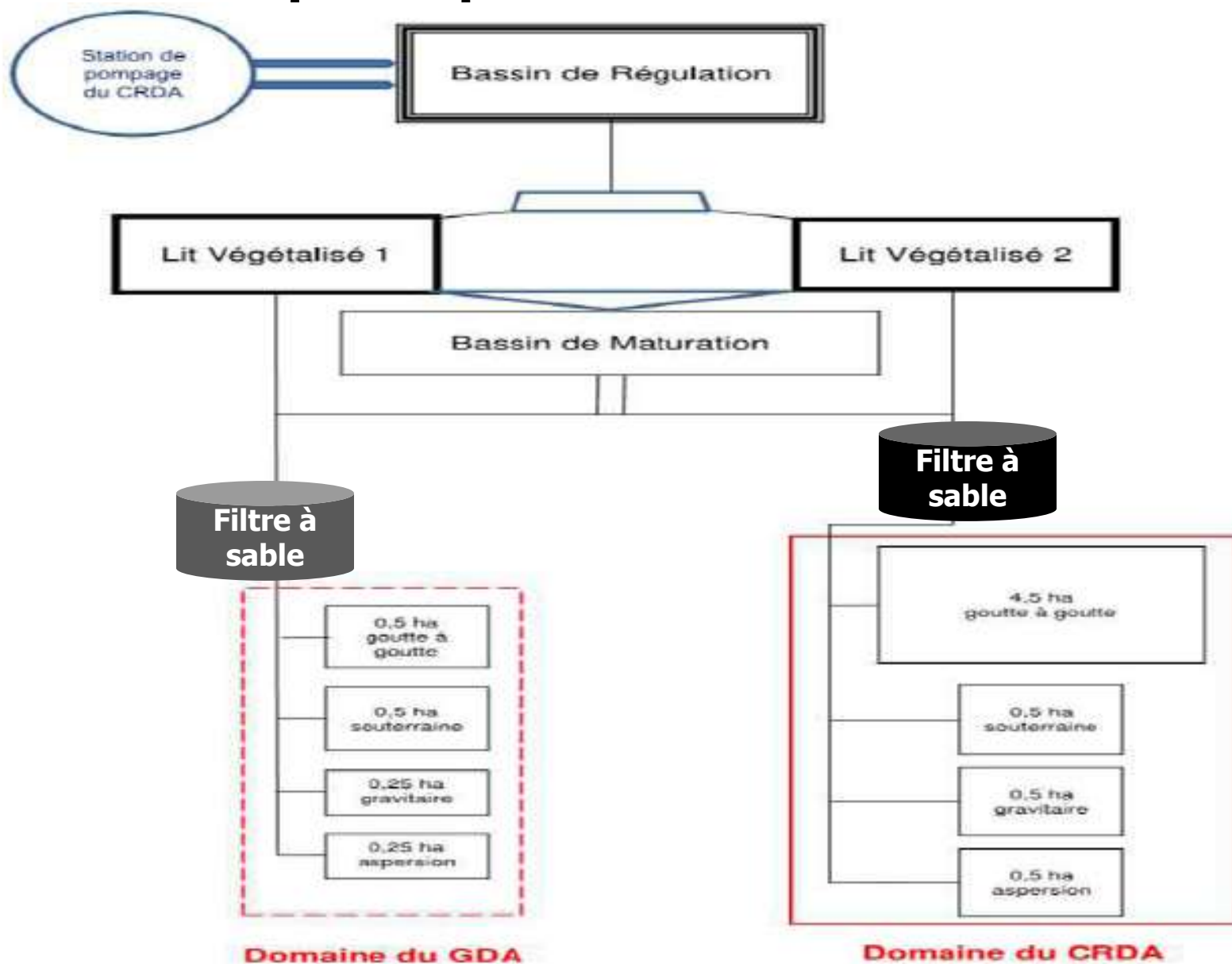
- Projet pilote financé par un don du FEM
- Date de mise en eau: Novembre 2017
- Débit de dimensionnement : 520 m³/j
- Caractéristiques nominales:

Paramètres	ENTREE	OBJECTIF
DBO5 (mg O ₂ /l)	100	Conforme à la norme NT 106 03
DCO (mg O ₂ /l)	160	
MES (mg /l)	100	
Œufs de nématodes (U/1000 ml)		< 1/1000 ml
Coliformes fécaux (par 100 ml)		2000
Streptocoques fécaux (par 100 ml)		1000
Salmonella (par 5000 ml)		Absent
Vibrions cholériques (par 5000 ml)		Absent

STEP Sidi Amor



principe du fonctionnement



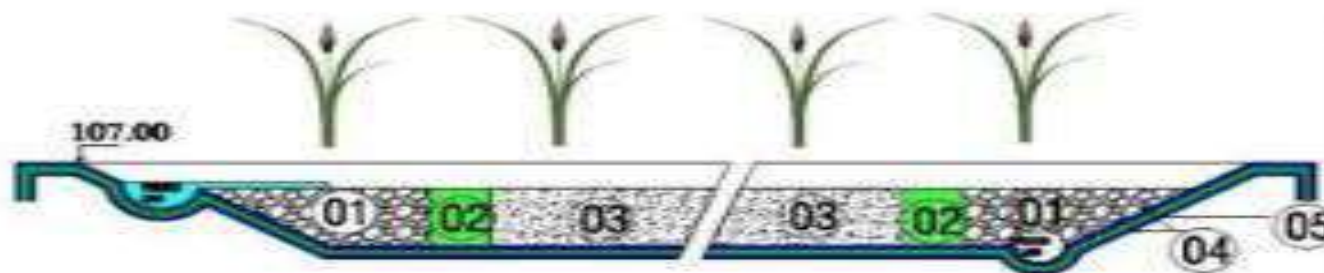
Caractéristiques des filtres végétalisés

Désignation	Filtre végétalisé 01	Filtre végétalisé 02
Longueur L (m)	52,6	62,6
Largeur l (m)	12,6	10,6
Surface utile m ²	662,76	663,56
Surface du fond m ²	624	620
Volume m ³	397,66	398,14

Caractéristiques du bassin de maturation

Longueur L (m)	91,20
Largeur l (m)	12,70
Surface utile m ²	1 158,2
Surface du fond m ²	1 035
Temps de séjour (j)	5 jours

Coupe longitudinale des filtres végétalisés



Légende

- 01 Massifs de répartition
- 02 Massifs de transition
- 03 Massifs filtrant
- 04 Géotextile
- 05 Géo membrane

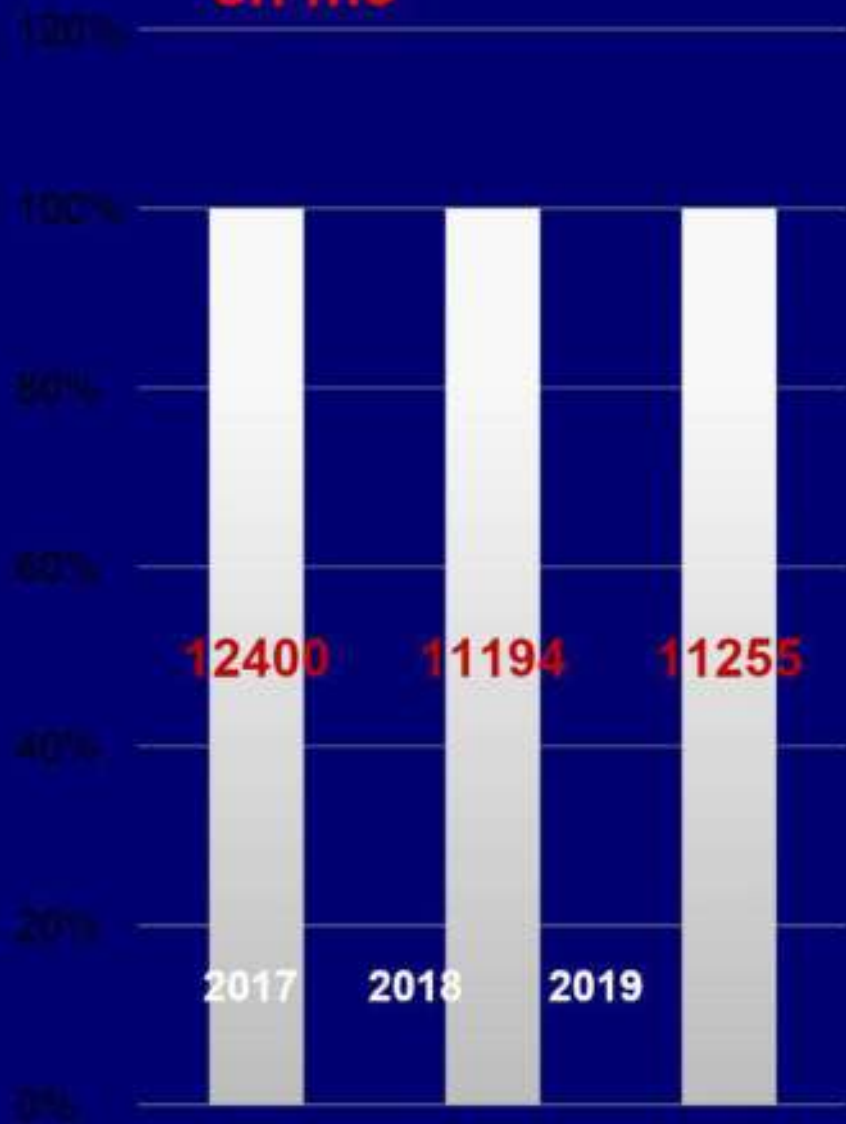


Appui à la pérennisation du site

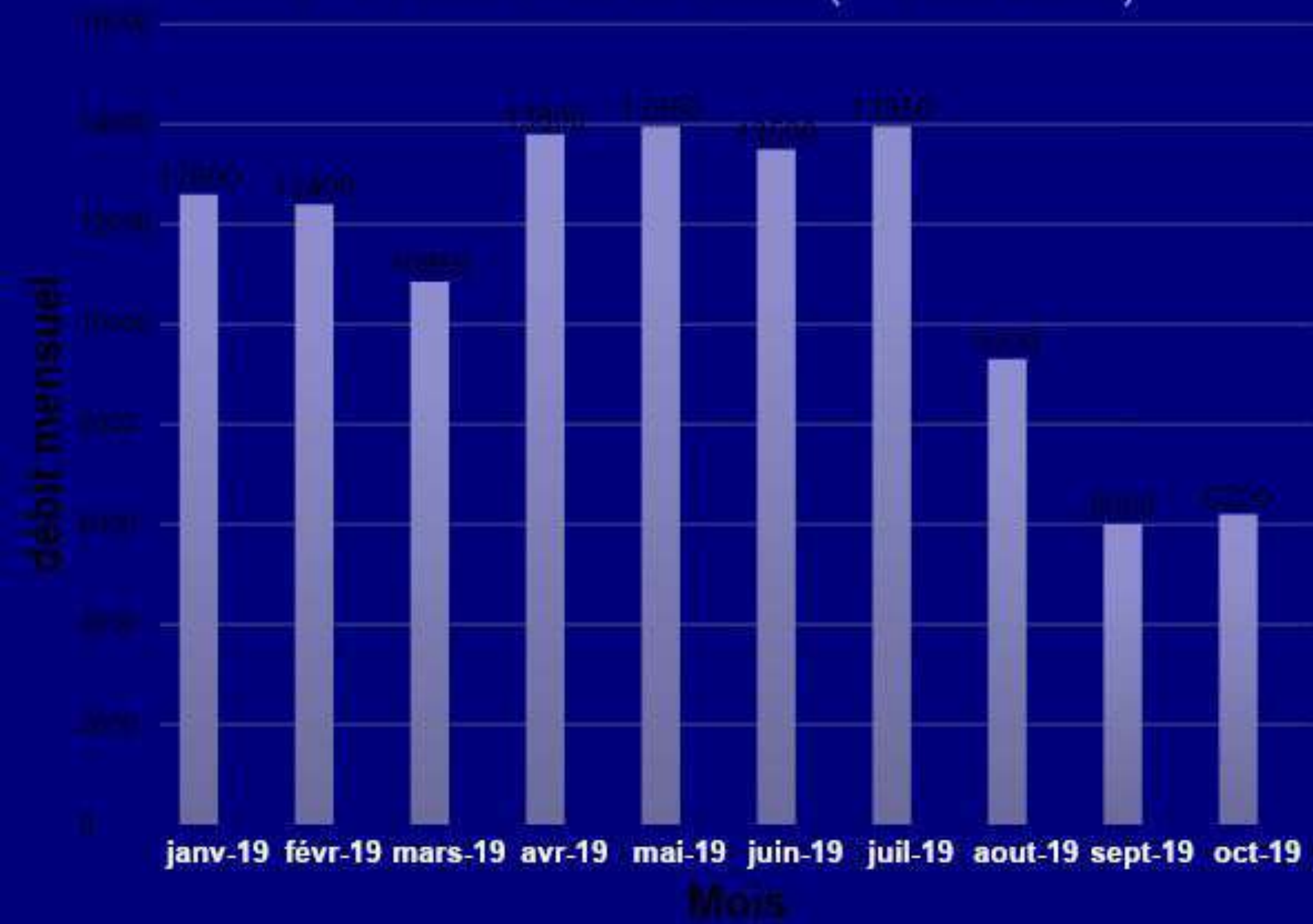
- convention de partenariat ONAS – CRDA – GDA
- organisation des manifestations concernant la valorisation des EUT
- Désignation d'un comité scientifique
- suivi de l'exploitation de la STEP par l'ONAS



débit mensuel moyen en m3



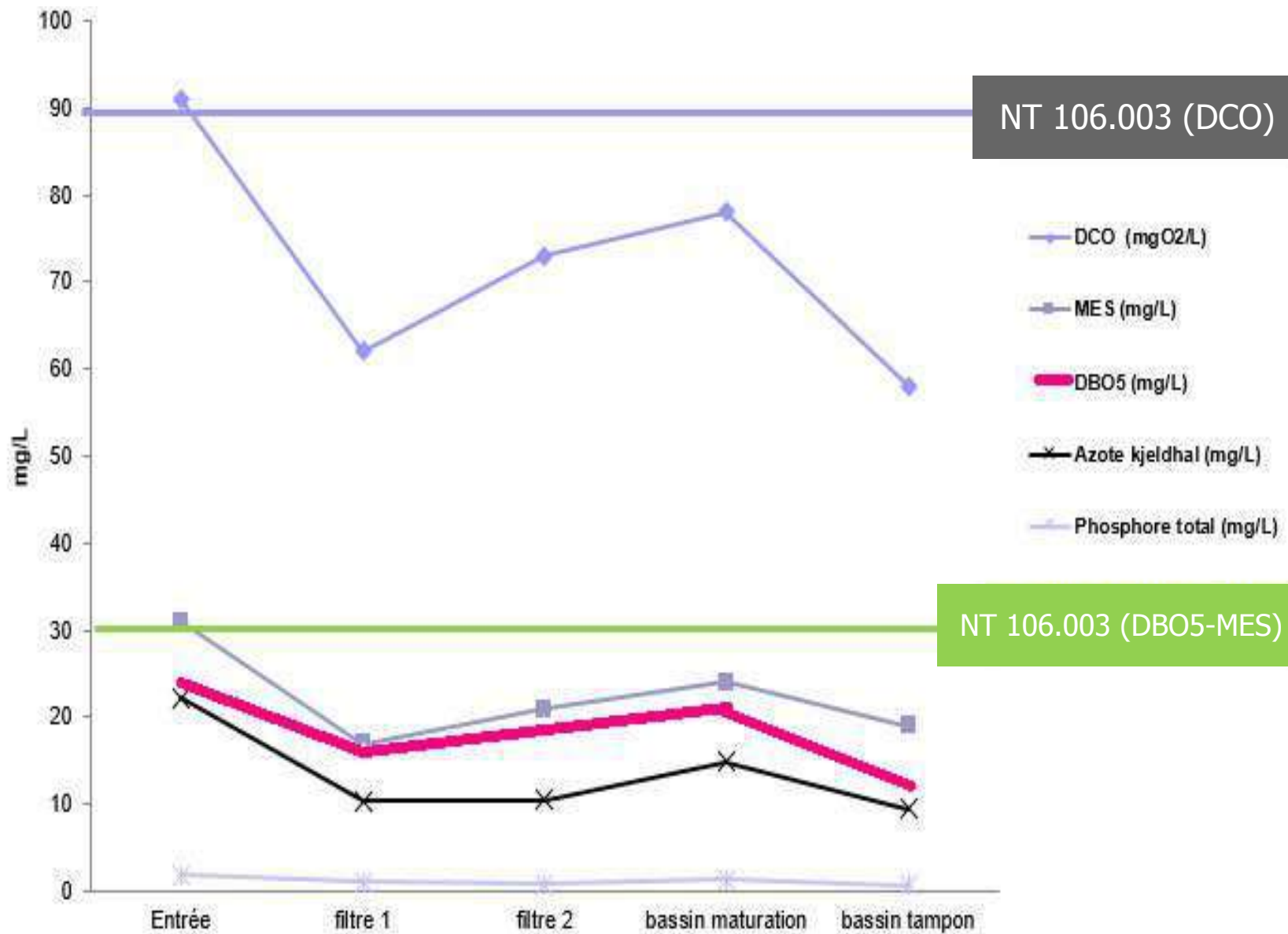
Variation mensuel de débit (Année 2019)





Suivi et contrôle de la qualité

Qualité moyenne des EUT après les différentes étapes de traitement à la STEP Sidi Amor



Qualité bactériologique des eaux épurées après les différentes étapes de traitement à la STEP de Sidi Amor (2019)

	Unité	entrée	F1	F2	B.MATURAT ION	B.TAMPON	Norme
œufs de nématodes	(U/l)	absence	absence	absence	absence	absence	< 1/1000 ml
Coliformes fécaux	(/100 ml)	1,5 10 ⁴	1100	1600	1100	1100	2000
Strepto-coque s fécaux	(/100 ml)	2300	350	400	600	600	1000
Salmonella	(/5000 ml)	absence	absence	absence	absence	absence	absence
Vibrions cholériques	(/5000 ml)	absence	absence	absence	absence	absence	absence

Entretien de l'ouvrage
d'entrée



Suivi et entretien des filtres végétalisés



Avant : Aout 2018



Après : Aout 2019

Regarnissage des filtres



Les Acquis

Sécurisation des ouvrages d'épuration

- **Consistance** : construction d'une clôture de 400 ml
- **Montant des travaux** : 185 000 Dt TTC
- **Démarrage des travaux** : Septembre 2019
- **Achèvement des travaux** : Mars 2020



**Travaux de
fondation**





Programme ENI CBC Med pour le développement de la Réutilisation des EUT dans le secteur agricole

Partenaire: l'institut italien du contrôle de la désertification à Sassari

Financement: L'union européenne (Don)

Consistance:

- Stabilisation de la qualité en amont de la station
- Renforcement des capacités par la réalisation des ateliers et des sessions de formation animées par des experts internationaux

Une visite au GDA avec les
cadres de l'institut italienne
du contrôle de la
désertification





Les défis

- Développement du centre de formation pour mener des actions de sensibilisation-formation
- Appui sur l'énergie renouvelable: le photovoltaïque
- Création d'une plateforme de compostage des boues
- Appui des essais de démonstration des cultures
- Création d'un réseau associatif autour du GDA
- Rayonnement du site à l'échelle locale, régionale et nationale.



A scenic landscape photograph showing a river flowing through a valley. The river is surrounded by lush green trees and vegetation. In the background, a town or city is visible on a hillside. The foreground is filled with tall, dry grass. The text "MERCI POUR VOTRE ATTENTION" is overlaid in the center of the image in a bold, red, italicized font.

***MERCI POUR VOTRE
ATTENTION***