

Le Diffuseur Enterré

Une véritable innovation pour une irrigation efficace

Juin 2013



→ **Irrigation souterraine localisée** pour arbres, arbustes fruitiers et forestiers ainsi que pour des cultures maraîchères et plantes ornementales mises dans des pots, containers, vases et bacs

→ **Irrigation anticipée et Injection, stockage et conservation des eaux** dans les couches profondes des exploitations arboricoles

CHAHTECH.SA
BP 466 - Houmt Souk – Djerba - 4180 Tunisie
Mobile: +216 98 254 383
Tel/Fax: +216 75 654 391
Site Internet: www.chahtech.com
Email: contact@chahtech.com





Le Diffuseur enterré est, sans doute, la meilleure technique d'irrigation pour emmener l'eau jusqu'aux racines.



I. INTRODUCTION

3. L'INJECTION ET LE STOCKAGE ET CONSERVATION DES EAUX DANS LES COUCHES PROFONDES DES EXPLOITATIONS ARBORICOLES PLUVIALES

II. PRESENTATION DU DIFFUSEUR ENTERRE

- A. Les diffuseurs pour arbres et arbustes fruitiers, forestiers et ornementaux**
- B. Les diffuseurs réservoirs pour plantes ornementales dans des pots**
- C. Les diffuseurs pour cultures maraîchères en plein champ ou sous abris serre**

II. AVANTAGES DU DIFFUSEUR ENTERRE

III. IRRIGATION ANTICIPEE ET INJECTION, STOCKAGE ET CONSERVATION DES EAUX DANS LES COUCHES PROFONDES DU SOL DES EXPLOITATIONS ARBORICOLES

- A. Concepts**
- B. Illustration**

IV. PRIX ET DISTINCTIONS

V. CONTACT

I. Introduction

Chahbani Technologies est une jeune entreprise innovante qui conçoit et produit de nouvelles méthodes d'irrigation. Nos produits sont le résultat de plus de 25 ans de travaux de recherche menés par des chercheurs de renommée internationale. Vous êtes agriculteurs, aménageurs d'espaces verts ou tout simplement un amateur des plantes? Vous voulez augmenter votre productivité tout en maîtrisant votre consommation d'eau? Vous souhaitez réduire vos coûts (travail du sol, pompage, main d'œuvre)?... Alors, Le diffuseur enterré est le produit qu'il vous faut.

Les principaux avantages de cette invention sont:

- ▶ Une nouvelle solution pour économiser l'eau d'irrigation, l'énergie, les fertilisants, etc....
- ▶ 0% de perte par évaporation
- ▶ 2 fois moins d'eau que le goutte-à-goutte
- ▶ Gain en productivité: 3 fois plus que le goutte à goutte
- ▶ Facile à installer et à utiliser
- ▶ Innovant avec un grand potentiel commercial
- ▶ Permet l'irrigation anticipée
- ▶ Permet l'injection et la conservation de l'eau
- ▶ ...

Le Diffuseur Enterré est une nouvelle technique révolutionnaire pour une gestion optimale des eaux d'irrigation et une conservation de 100% de cette eau. Le diffuseur enterré peut être utilisé pour l'irrigation des arbres et arbustes fruitiers et forestiers ainsi que pour des cultures maraîchères et plantes ornementales mises dans des pots, containers, vases et bacs.

1. L'irrigation permanente conventionnelle :

- ▶ d'arbres et d'arbustes fruitiers, forestiers et ornementaux
- ▶ des cultures maraîchères en plein champ ou sous abris serre
- ▶ des plantes ornementales dans des pots,
- ▶ des espaces verts et le jardinage,
- ▶ des grandes cultures tel que : maïs, tournesol, betterave sucrière, igname, millet, sorgho, soja, etc.

2. L'irrigation anticipée :

- ▶ d'arbres et d'arbustes fruitiers, forestiers et ornementaux,
- ▶ des grandes cultures tel que : maïs, tournesol, betterave sucrière, igname, millet, sorgho, soja, etc.

3. L'injection et le stockage et conservation des eaux dans les couches profondes des exploitations arboricoles pluviales

II. Présentation du diffuseur enterré

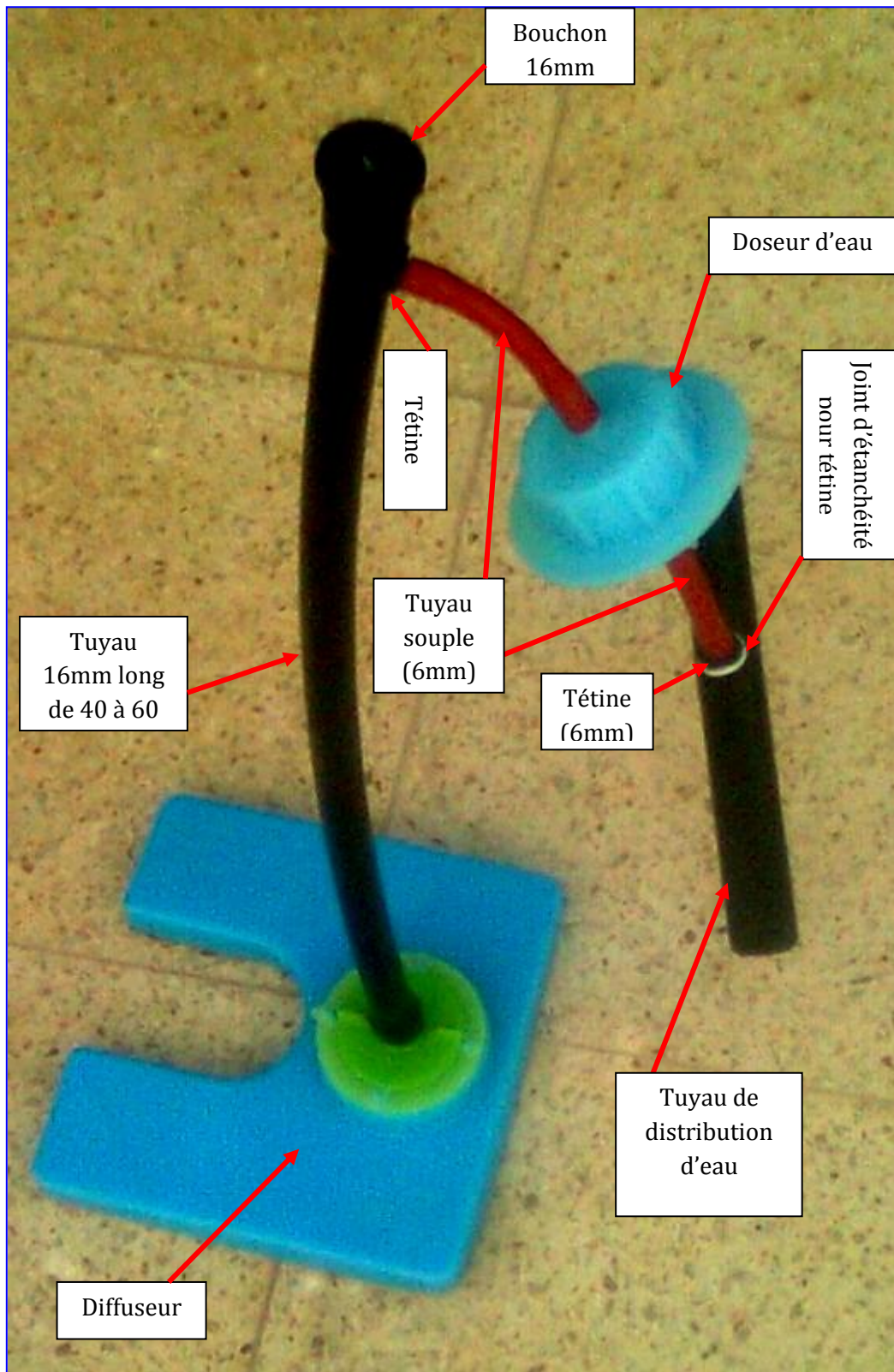
Le diffuseur enterré est un appareil sous différentes formes et tailles pour l'irrigation souterraine localisée des arbres et arbustes fruitiers et forestiers ainsi que pour des cultures maraîchères et plantes ornementales mises dans des pots, containers, vases et bacs. Les trois grandes familles du diffuseur sont :

A. Les diffuseurs pour arbres et arbustes fruitiers, forestiers et ornementaux

Les diffuseurs sont installés et enterrés dans des trous autour des arbres. L'eau d'irrigation remplie dans les réservoirs ou provenant d'un réseau d'irrigation ou d'un réservoir extérieur, passe à travers les trous de la partie inférieure du diffuseur et imbibe la plaque poreuse puis s'infiltré dans le sol sous-jacent. Cette infiltration s'effectue à environ 70 cm (ou plus) de profondeur loin de toute évaporation.



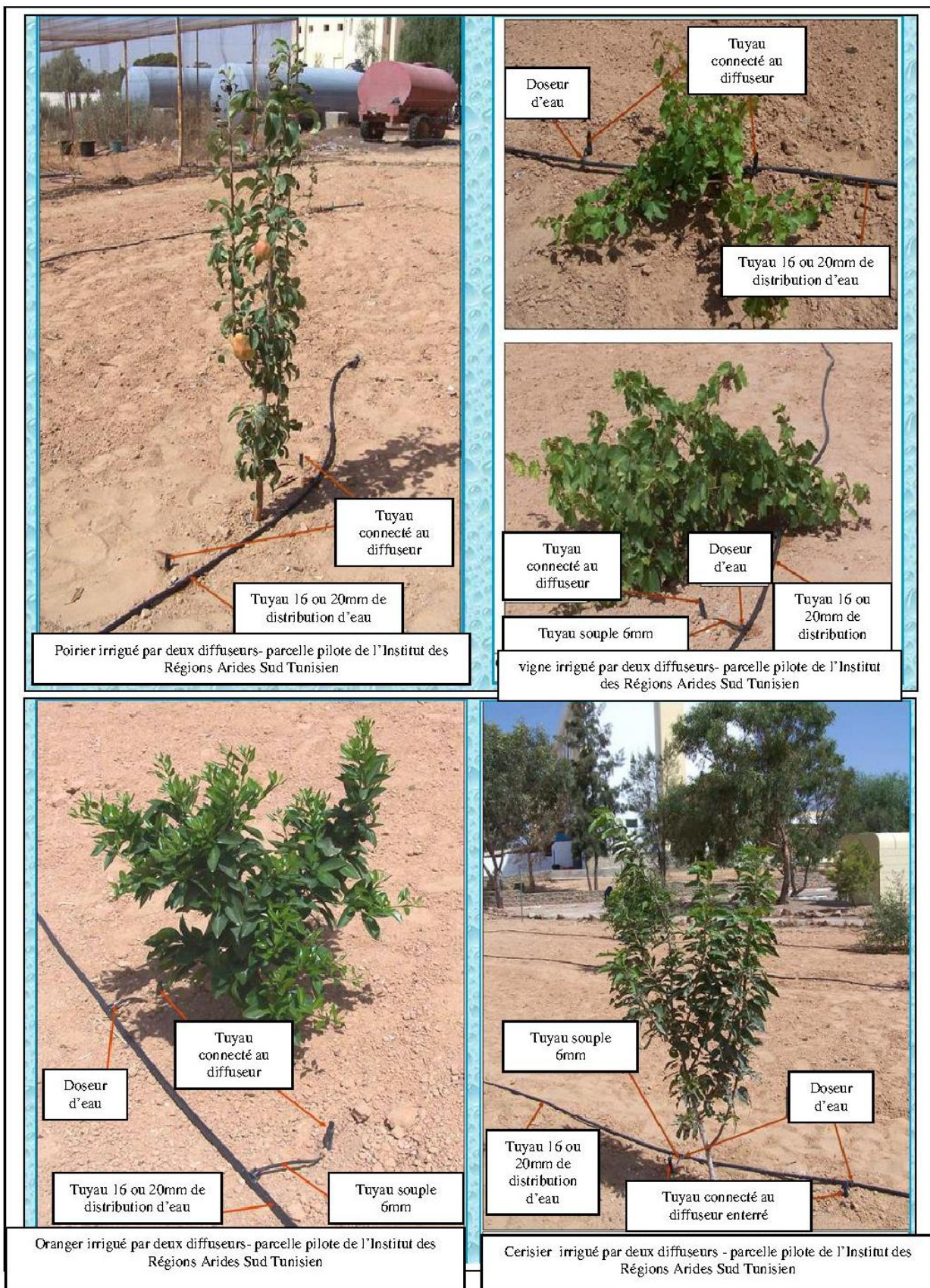
Diffuseur 15cm/30cm

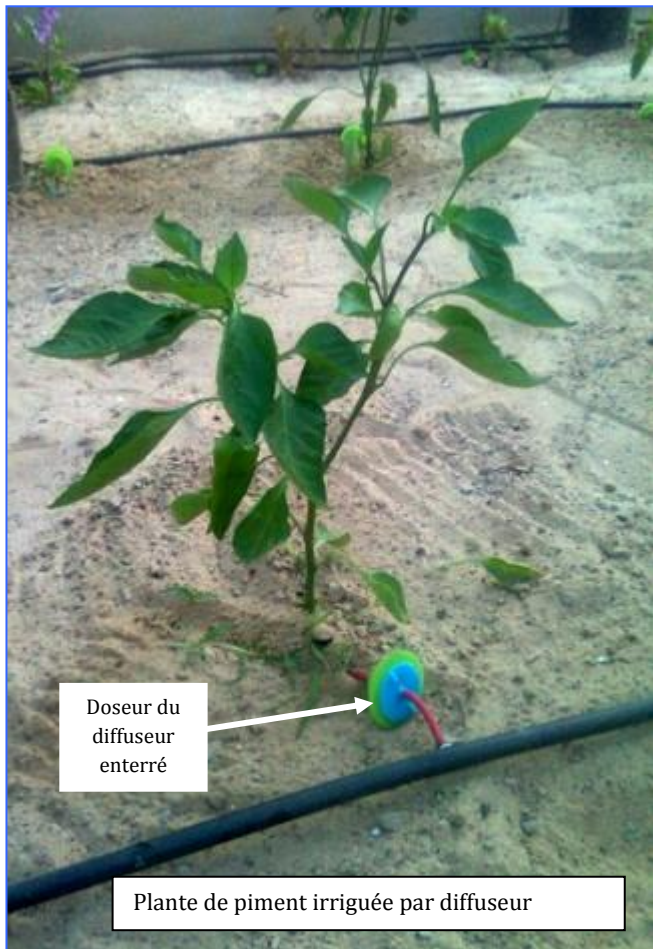


Les différents composants du diffuseur



Installation des diffuseurs enterrés pour des palmiers dattiers (Deglet Nour) dans une exploitation dans l'Oasis de Douz-Kebili-Sud tunisien





Doseur du diffuseur enterré

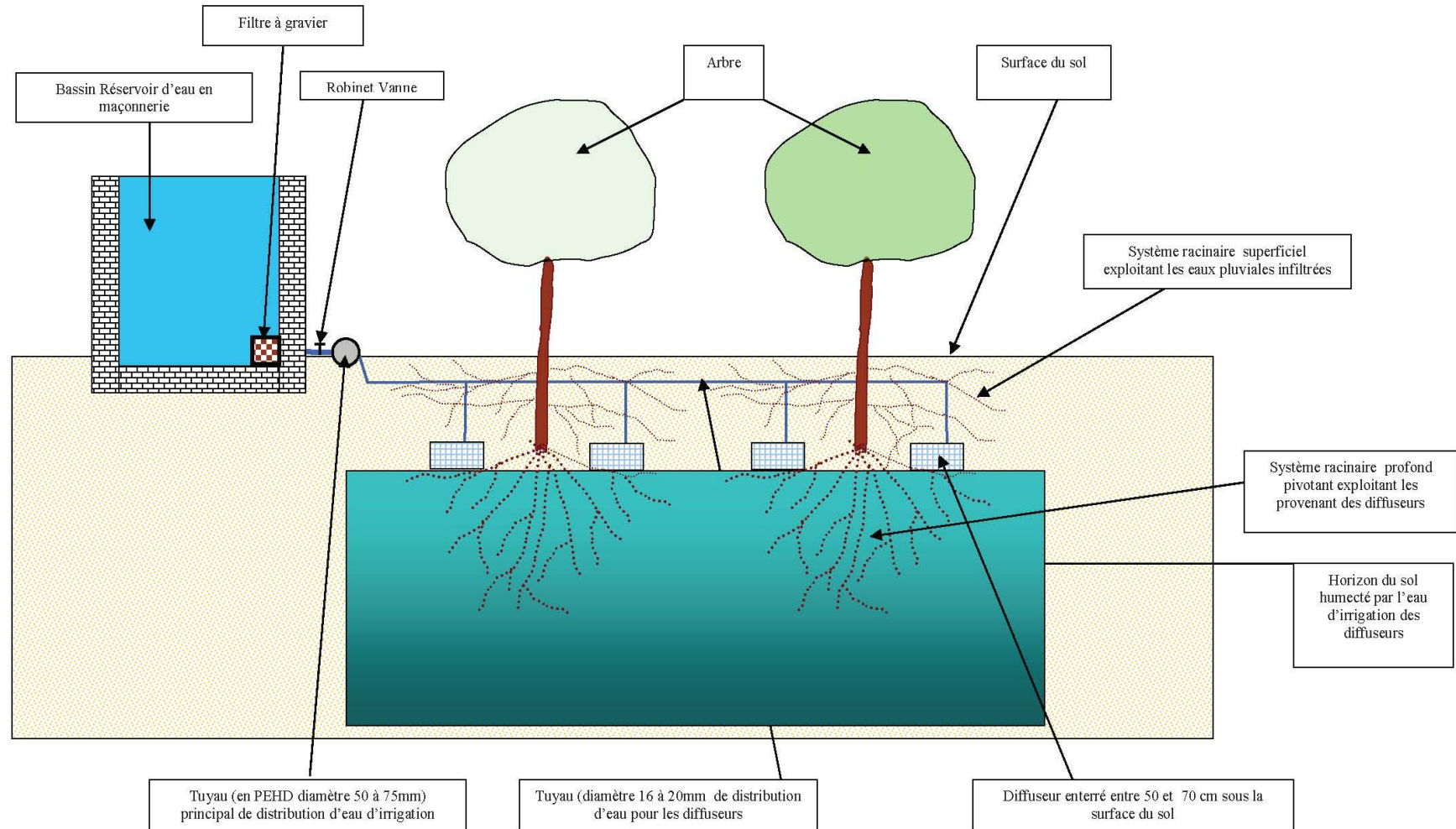
Plante de piment irriguée par diffuseur



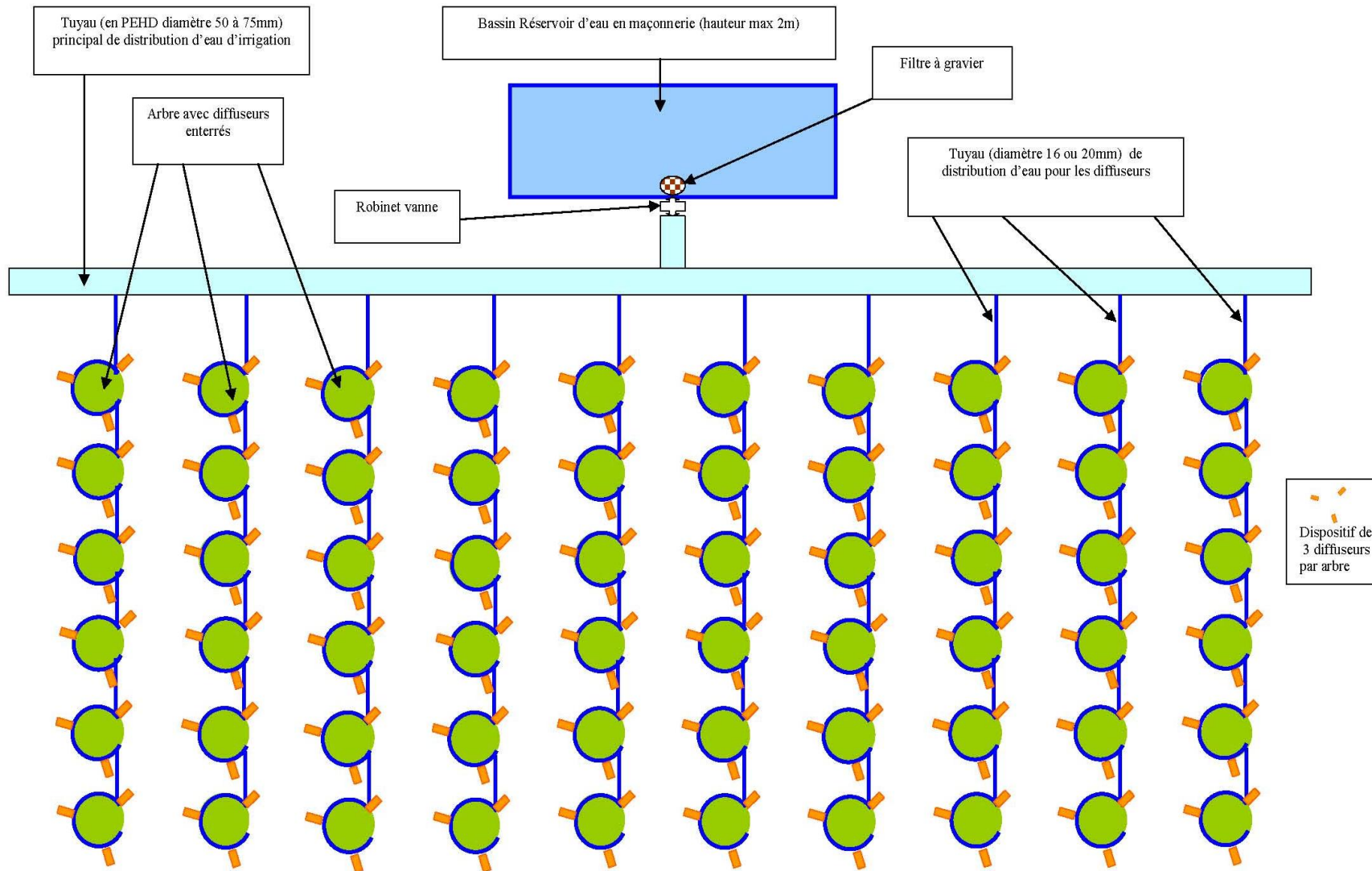
Jardin d'une maison avec Piments et orangers irrigués par diffuseurs

Utilisation du diffuseur enterré pour l'irrigation du jardin

Vue en coupe du dispositif d'irrigation des arbres par diffuseurs enterrés utilisant l'eau gravitaire d'un bassin réservoir

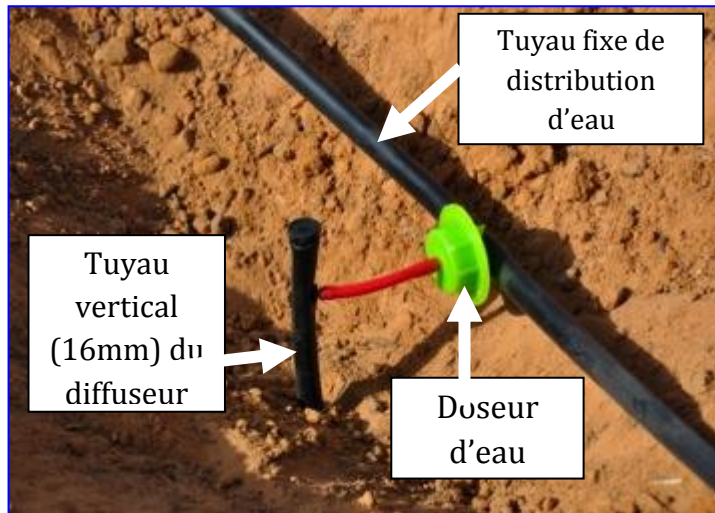


Vue en plan du dispositif d'irrigation des arbres par diffuseurs enterrés utilisant l'eau gravitaire d'un bassin réservoir





Diffuseur mis dans son trou (avant son enterrement) avec son tuyau vertical 16mm



Tuyau fixe de distribution d'eau

Tuyau vertical (16mm) du diffuseur

Doseur d'eau

Détails de connexion entre le tuyau fixe de distribution d'eau, le doseur d'eau avec ses accessoires (tétine, tuyau souple) et le tuyau vertical (16mm) du diffuseur enterré



Tarière portative motorisée

Utilisation d'une tarière portative motorisée pour le creusage des trous des diffuseurs pour les orangers d'une exploitation à Beni Khalled, Cap Bon Nord de la Tunisie



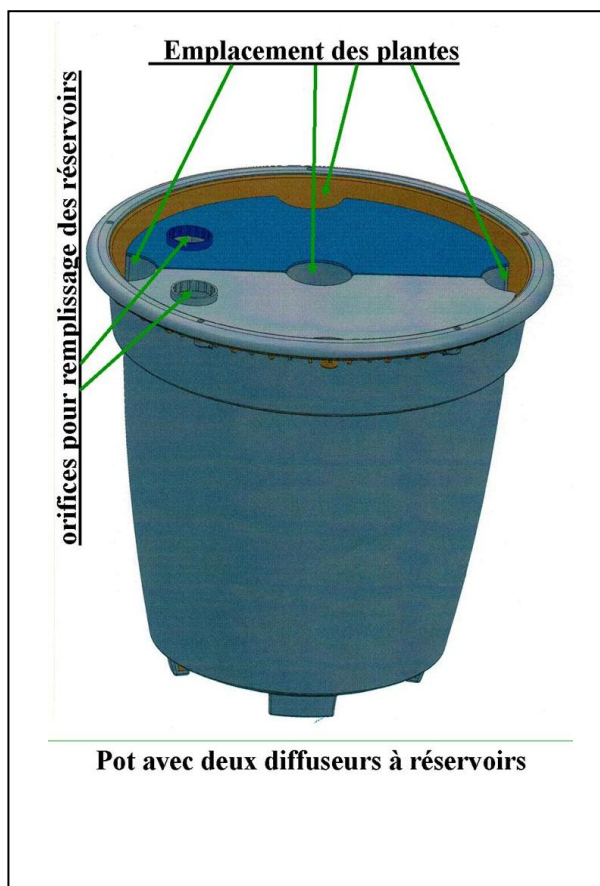
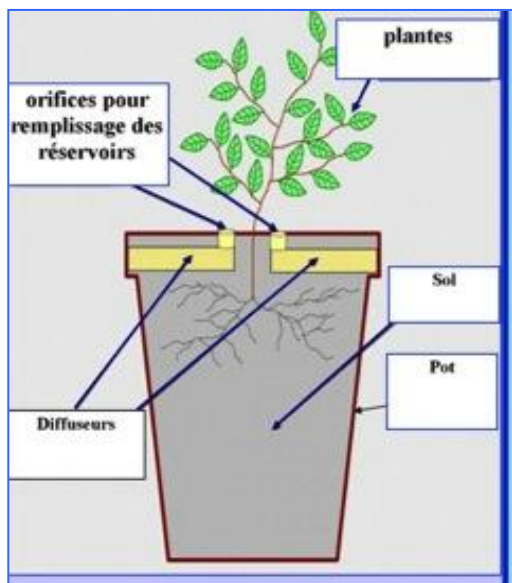
Installation des diffuseurs enterrés pour les orangers d'une exploitation à Beni Khalled, Cap Bon Nord de la Tunisie



Installation des diffuseurs enterrés pour les oliviers d'une exploitation à Sfax, Sud de la Tunisie

B. Les diffuseurs réservoirs pour plantes ornementales dans des pots

Ces diffuseurs sont mis pour couvrir le sol d'un container, d'un vase ou d'un pot spécialement conçu. L'irrigation se fait par remplissage des récipients des éléments du diffuseur réservoir par l'un des orifices du couvercle. L'eau remplie dans ces récipients s'infiltré par la suite dans le substrat situé dessous en passant par les trous du récipient et par la plaque poreuse. En plus de son rôle de diffusion de l'eau dans le substrat situé dessous, le diffuseur réservoir constitue un écran protégeant le substrat humidifié contre la perte d'eau par évaporation directe et par capillarité.

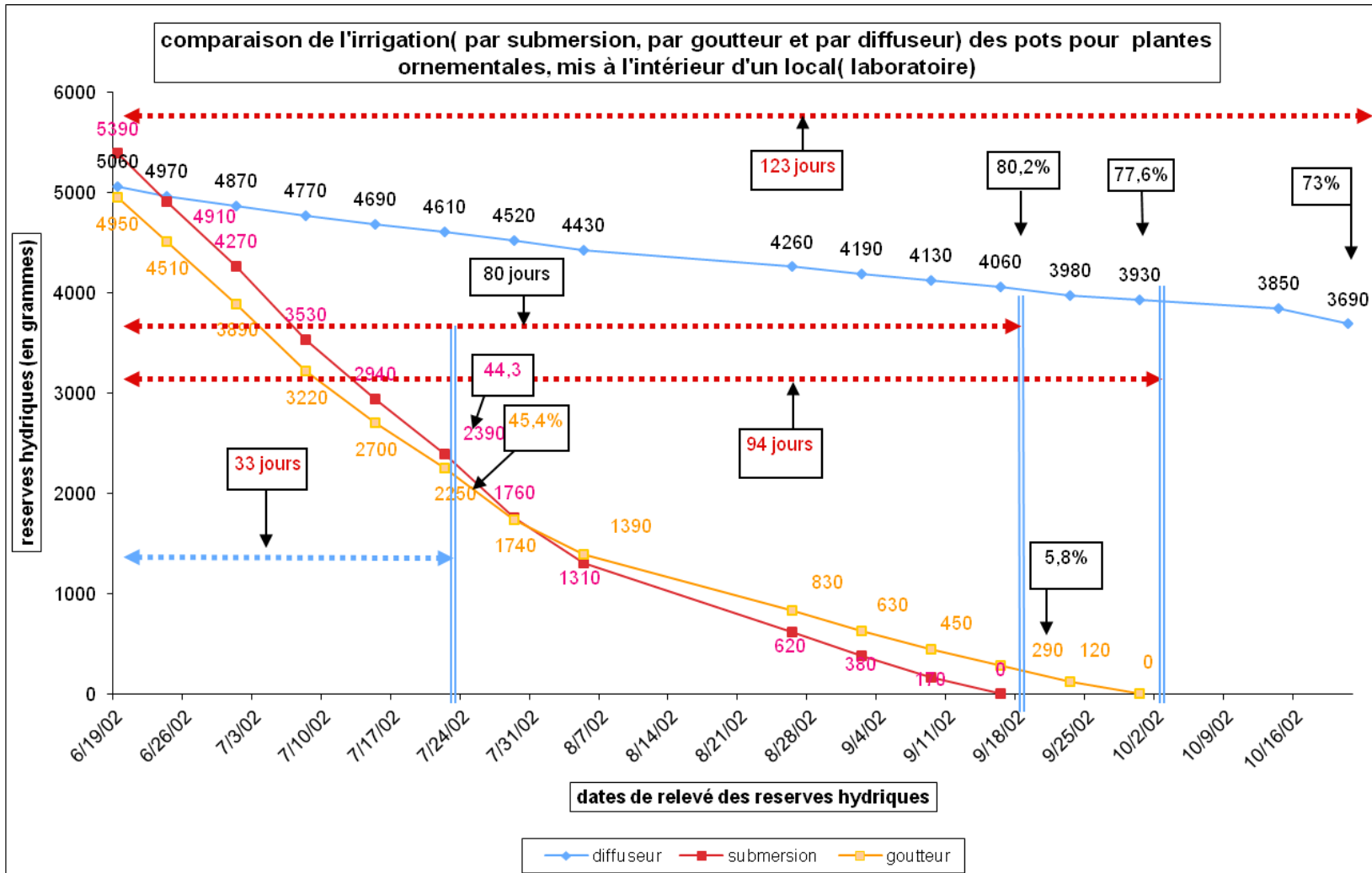




Couple de diffuseurs enterrés pour pot

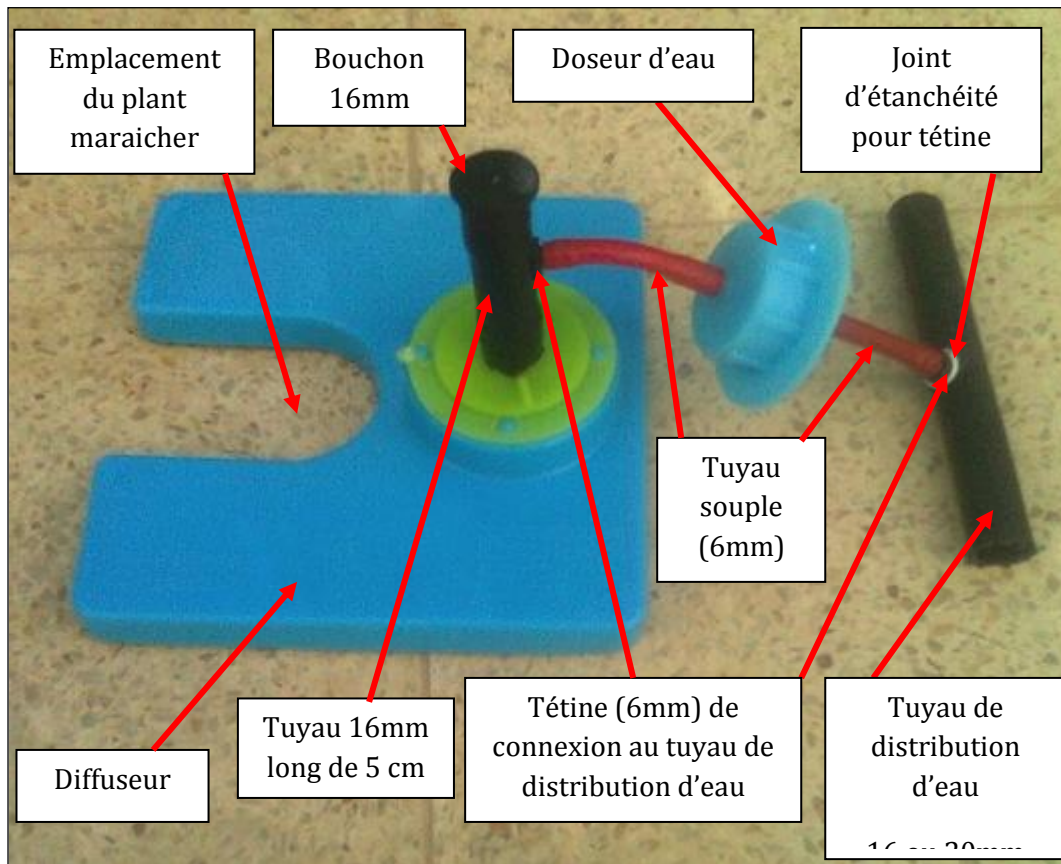


Ficus dans des pots irrigués avec des diffuseurs enterrés avec réservoirs



Ce graphique montre que l'irrigation par diffuseur des plantes ornementales mises dans des pots ou containers, est plus économe en eau que la submersion et le goutteur. Cette économie d'eau plus importante pour le diffuseur se traduit par une diminution du nombre d'irrigation par mois. Ainsi si on doit ajouter dans le pot 2 litres d'eau, chaque semaine pour le goutteur ; pour le diffuseur on n'ajoute ces 2 litres que une fois par mois. Ceci est très important à l'échelle nationale et internationale, pour les habitants des villes et les hôtels et administrations, qui possèdent des plantes ornementales dans des pots et containers.

C. Les diffuseurs pour cultures maraîchères en plein champ ou sous abris serre



Détails des accessoires de connexion du doseur intégré et du diffuseur enterré pour maraichage

Ces diffuseurs sont enterrés à 10 cm sous la surface du sol. L'eau provenant de la buse via un tuyau souple continue son parcours vers le sol situé sous le diffuseur, en passant par la buse, la partie moyenne comportant des trous et la plaque poreuse. Les diffuseurs forment un écran protégeant le substrat humidifié contre la perte d'eau par évaporation directe et par capillarité.

Pour les diffuseurs pour maraichage et pour arboriculture, il existe deux types de doseurs avec deux débits horaires : 1 litre /heure pour les diffuseurs 15cm x 15cm et 2 litres/heure pour les diffuseurs 15cm x 30cm.

- ▶ Le premier type pour l'irrigation par gravité à très **faible pression (maximum 0,2 bar)**. **L'eau d'irrigation, utilisée pour les doseurs des diffuseurs enterrés, doit être propre bien filtrée ne comportant aucune matière en suspension.** Dans ce cas le diffuseur peut être connecté à :
 - une réserve d'eau d'un bidon ou fut de quelques dizaines de litres,
 - des citernes mobiles (en métal ou en plastique) de quelques centaines ou quelques milliers de litres,
 - réservoirs d'eau en béton ou en maçonnerie construite a raz du sol ne dépassant pas 2 mètres de haut, avec des capacités de quelques dizaines à quelques centaines de mètres cubes.

- ▶ Le second type de doseurs des diffuseurs fonctionne sous pression fournie par un château d'eau élevé ou par pompe. **La pression maximale d'utilisation est 2 bars. L'eau d'irrigation, utilisée pour les doseurs des diffuseurs enterrés, doit propre bien filtré ne comportant aucune matière en suspension.**

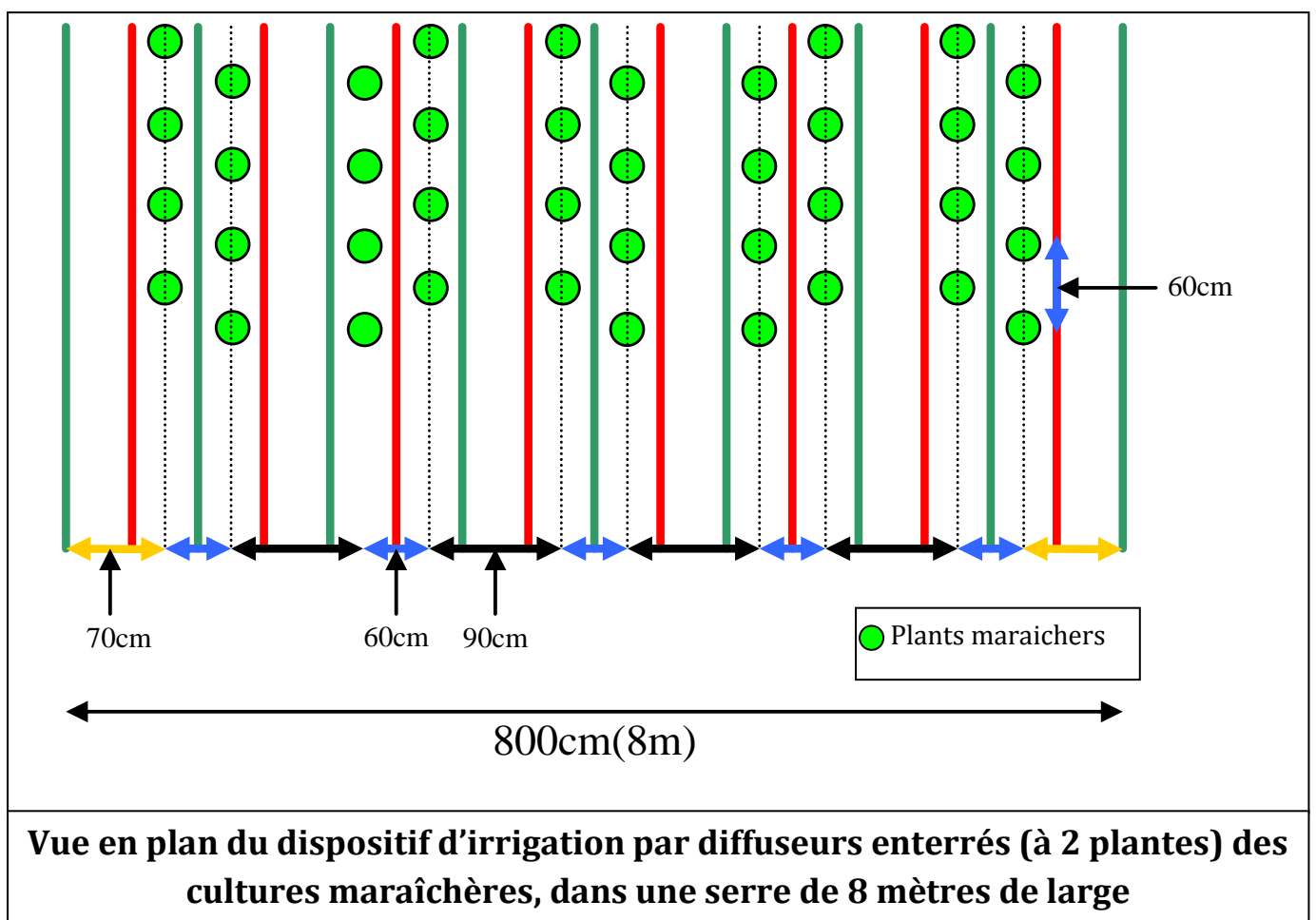
L'irrigation gravitaire et sous pression, par diffuseur enterré, peut être conduite 24 sur 24 heures et pour plusieurs jours, sans interruption, dans le cas de l'arboriculture. L'irrigation gravitaire et sous pression, pour le maraichage ne peut excéder 10 heures par 24 heures pour les diffuseurs 15/15 et 15 heures pour les mini diffuseurs ronds.



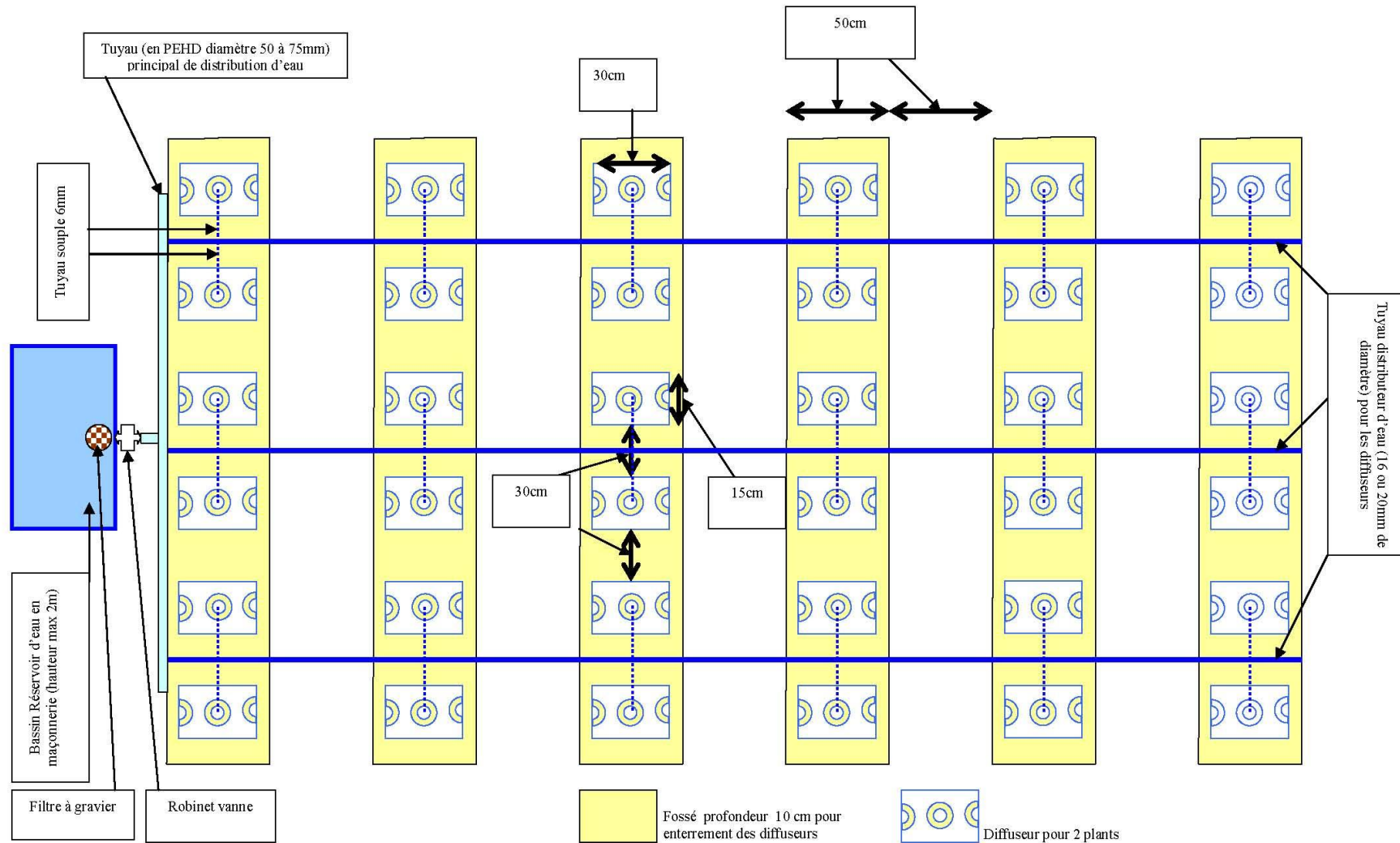
Diffuseurs 15/15 pour maraichage



Melons et piments en serre irrigués par diffuseurs enterrés



Vue en plan du dispositif d'irrigation par diffuseurs enterrés (à 2 plants) des cultures maraîchères, utilisant l'eau gravitaire d'un bassin réservoir



II. Avantages du diffuseur enterré

- ▶ Une **gestion optimale des eaux d'irrigation** en réduisant au minimum la perte par évaporation de l'eau donnée à la plante. Cette perte par évaporation est très réduite. En effet, pour les diffuseurs enterrés pour arboriculture, l'eau d'irrigation est diffusée dans les horizons du sol situés à plus de 50cm sous la surface du sol. L'eau diffusée dans ces horizons profonds y est presque totalement conservée grâce à l'absence de toute perte par évaporation directe ou par remontée capillaire.

Dans le cas des diffuseurs pour culture maraîchère et pour les plantes mises dans des vases, pots et containers, la réduction de l'évaporation est assurée par le diffuseur qui forme un écran et évite le contact de la surface du substrat pédologique avec l'air asséchant de l'atmosphère. Cet écran empêche aussi la remontée par capillarité de l'eau de ce substrat vers les couches superficielles ou elle sera perdue par assèchement de ces couches par l'air ambiant.

Les essais au laboratoire et en plein champ des diffuseurs pour l'irrigation souterraine localisée des cultures maraîchères et des plantes ornementales, ont montré que la conservation de l'eau d'irrigation durant la saison estivale est quatre fois supérieure à celle réalisée par l'irrigation par goutte à goutte.

- ▶ Une **réduction du nombre (fréquence) d'irrigation** et une prolongation de la durée entre les irrigations. Ceci permet une réduction du coût d'irrigation (pompage, main d'œuvre). La durée entre deux irrigations peut atteindre 20 à 40 jours pour les diffuseurs avec doseur intégré des pots et containers.
- ▶ Une **absence totale du travail du sol** (binage, désherbage) après chaque irrigation.
- ▶ Pour les cultures sous abris serre, l'irrigation par diffuseur enterré permet **une meilleure diffusion du pollen entraînant un taux de fécondation très élevé**, grâce à la réduction du taux d'humidité à l'intérieur de l'abri serre. En outre, l'irrigation par diffuseur dans ces abris serres permet une réduction des maladies et par conséquent une utilisation minimale des produits chimiques (pesticides, insecticides) pour lutter contre ces maladies.
- ▶ Les différents modèles des diffuseurs permettent **l'optimisation de l'utilisation des engrais** et notamment lorsqu'on pratique la fertigation. Cette optimisation se traduit par une réduction des quantités de fertilisants utilisés. Ainsi les frais liés à la fertilisation sont aussi réduits. Ceci contribue à une réduction notable de la pollution des nappes par les nitrates et autres éléments minéraux.
- ▶ Certains modèles du diffuseur enterré pour arbres et arbustes permettent une flexibilité pour les utiliser pour arbres et arbustes conduits en secs. Ainsi le diffuseur n'est utilisé que pour une irrigation occasionnelle pour limiter les dégâts dus à une sécheresse de courte ou

de longue durée. Grâce à ces modèles on peut même **améliorer et régulariser la productivité de l'arboriculture fruitière** conduite en sec par des irrigations d'appoint régulières durant l'année indépendamment de la pluviométrie. Une telle intervention est très rentable pour de nombreuses espèces (oliviers, vignes, pommiers, etc.) même si le prix de l'eau est assez élevé.

- ▶ Pour les arbres et arbustes, l'irrigation par diffuseur enterré permet un **développement du système racinaire profond** (pivotant). Ceci permet une meilleure fixation des arbres au sol assurant ainsi une meilleure protection contre le vent notamment l'arrachage.
- ▶ Une **maîtrise du dosage de l'eau d'irrigation** par diffuseurs enterrés dans les sols limoneux et argileux.
- ▶ La possibilité d'irriguer en plein champs en utilisant l'écoulement gravitaire de l'eau avec de très faible pression (0,01 bar). Ceci permet **une économie d'énergie notable** et une flexibilité pour l'irrigation d'appoint de l'arboriculture pluviale par simple apport d'eau par jerrycane (20 à 50 litres), par baril (200 litres) ou par des citernes en plastique ou en acier galvanisé (500 à 5000 litres).
- ▶ Le diffuseur pour arbres et arbustes peut être utilisé pour **l'injection de l'eau des sources et des ouvrages de rétention d'eau pluviale, dans les couches profondes du sol des exploitations arboricoles pluviales**. Dans les régions arides et semi arides, cette injection est une solution pour lutter contre les effets de sécheresses de courte durée (saisonnière ou annuelle) ou de longue durée (2 à 3 années consécutives).
- ▶ Grâce à leur structure et l'utilisation de nouveau matériau compressible, les doseurs d'eau d'irrigation pour les diffuseurs permettent **d'éviter les problèmes de colmatage** par des colloïdes se trouvant dans l'eau d'irrigation, ou par la recristallisation des sels de cette eau. Cette recristallisation est très réduite puisque le phénomène d'évaporation de l'eau d'irrigation dans les doseurs est presque totalement absent.
- ▶ Grâce à la possibilité d'enterrer les doseurs ainsi que les tuyaux de distribution d'eau d'irrigation à une dizaine de centimètres de profondeur, on a les avantages suivants :
 - Une **protection contre le soleil** de ces tuyaux et doseurs et une prolongation notable de leur durée de vie,
 - Une **protection contre les dégradations mécaniques** de ces tuyaux et doseurs, par les animaux (chiens ou animaux sauvages) ou les humains dans les espaces verts ou dans les exploitations agricoles,
 - Une **meilleure esthétique** pour les espaces verts ainsi que pour les plantes mise dans des pots et containers,
- ▶ Pour l'hôtellerie et les gestionnaires des espaces verts (notamment les municipalités) les diffuseurs permettent de **diviser par 3 la facture de l'eau** et de **réduire les fréquences**

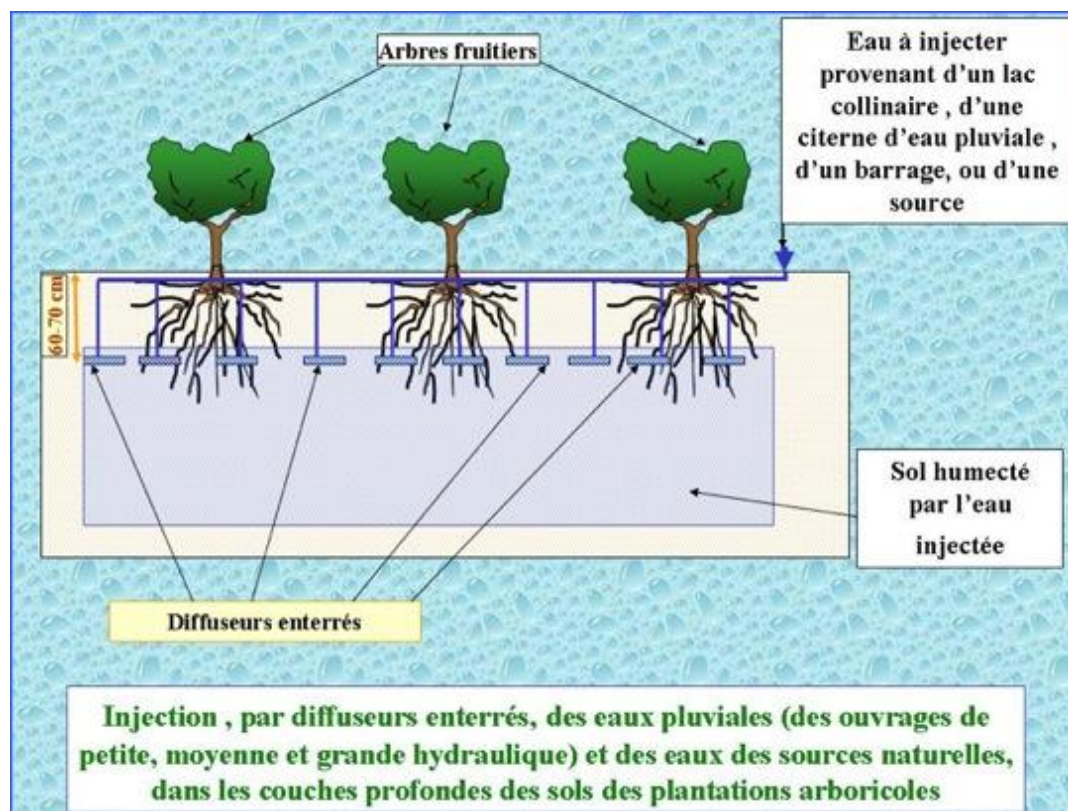
d'irrigation (une fois par semaine au lieu de 1 fois tous les deux jours ; une fois par mois au lieu de 1 fois par semaine). Ceci se traduit par une baisse des frais de main d'œuvre.

III. Irrigation anticipée et injection, stockage et conservation des eaux dans les couches profondes du sol des exploitations arboricoles

A. Concepts

Grace aux diffuseurs enterrés « Chahtech SA » a créé deux nouveaux concepts : « l'irrigation anticipée » et « l'injection et le stockage et conservation des eaux dans les couches profondes des exploitations arboricoles ».

En effet diffuseur enterré, en plus de l'irrigation conventionnelle durant les saisons chaudes et sèches, peut être utilisé dans l'agriculture pluviale et irriguée, aussi bien pour l'arboriculture que pour certaines cultures annuelles à racines pivotantes (maïs, tourne sol, cucurbitacées, etc.):



► L'irrigation anticipée

L'irrigation « anticipée » est utilisée en agriculture irriguée. D'abord pour l'arboriculture : au lieu d'irriguer au printemps et durant tout l'été, on irrigue pendant l'automne et l'hiver. Les diffuseurs installés à 50 cm de profondeur à la périphérie de la frondaison, sont connectés à un réseau de distribution d'eau irriguent 24 sur 24 heures durant une semaine à 2 semaines pour stocker, dans le sol du système racinaire de chaque arbre, les besoins en eau pour le printemps et

l'été. Cette « **irrigation « anticipée** » a été déjà pratiquée dans une oliveraie adulte à Takelsa (cap Bon Nord Est de la Tunisie). Chaque olivier équipé de 4 diffuseurs a reçu 5500 litres durant environ 240 heures (10 jours). **L'irrigation « anticipée » permet d'éviter** les problèmes de coupure d'eau pendant l'été. Cette **irrigation « anticipée »** peut s'appliquer pour tous les arbres : oliviers, vignes, pêchers, poiriers, abricotiers, pommiers, manguiers, amandiers, agrumes, noyers, noisetiers, châtaigniers, etc.

L'irrigation « anticipée » peut être appliquée pour les grandes cultures pluviales pour éviter les manques de pluies durant le cycle de la culture. Elle peut s'appliquer en utilisant les mini diffuseurs ronds enterrés entre 20 et 30 cm de profondeur. Parmi les cultures aptes pour **L'irrigation « anticipée »** il y a : le maïs, le tourne sol, la betterave à sucre, l'igname, le manioc etc. Par ailleurs des recherches sont en cours pour adapter le mini diffuseur rond pour l'irrigation anticipée des céréales notamment le blé.

► **L'injection et le stockage et conservation des eaux dans les couches profondes du sol des plantations arboricoles**

Le dispositif de diffuseurs est le même que pour l'irrigation anticipée. L'eau peut provenir des puits ou forage ou des barrages mais aussi des sources. Dans ce cas on effectue « **l'injection** » en continue (nuit et jours 24/24) durant plusieurs semaines (en fonction de la profondeur du sol). Plus un sol est profond plus on peut y injecter de l'eau. Si notre sol à un mètre de profondeur sous le niveau du diffuseur (qui est enterré à 50cm sous la surface topographique), on peut y injecter 3000 mètres cubes d'eau à l'hectare. Pour injecter ces 3000 mètres cubes, il faut **3750 heures (156 jours)** soit 5 mois de l'automne et de l'hiver. Ceci si chaque arbre dispose de **4 diffuseurs débitant 8 litres/heure**. Si on double le débit des diffuseurs (chaque arbre est équipé de **4 diffuseurs débitant 16 litres/heure**) le temps sera divisé par deux soit **1875 heures (78 jours)** soit 2,5 mois de l'automne et de l'hiver.

Ce volume (3000 mètres cubes à l'hectare), une fois injecté, couvre les besoins en eau de 100 oliviers adultes à l'hectare, durant au moins 2 années. Si le sol est plus profond on peut injecter plus, pendant un temps plus long. Si on augmente le nombre de diffuseurs par arbre on raccourcit la durée de l'irrigation « anticipée ».

L'injection et le stockage et conservation des eaux dans les couches profondes du sol des plantations arboricoles, sont très importants notamment lors des années pluvieuses et très pluvieuses. Elle se fait essentiellement à partir des barrages et des lacs collinaires. La généralisation de cette pratique d'injection à partir de ces ouvrages de moyenne et de grande hydraulique, peut contribuer à minimiser les crues catastrophiques et éviter la perte de ces ressources en eau et leur écoulement vers la mer et les dépressions salées. Ainsi pour un lac collinaire, avec un bassin versant de 700 hectares et une capacité de stockage de 300 000 mètres cubes, ces ressources (pour une année humides et une année très humides), qu'on peut injecter dans les couches profondes du sol des exploitations agricoles pluviales, sont estimées à 1 550 000 mètres. Ce volume injecté par diffuseurs enterrés permettrait de maintenir dans de bonnes conditions hydriques de et une bonne production pour 34 444 oliviers adultes pendant trois ans. Chaque arbre reçoit 15 mètres cubes par an.

L'injection » peut se faire aussi avec les eaux des cours d'eau (rivières, fleuves, oueds à écoulement saisonnier) et des sources naturelles, notamment durant la période d'octobre à Mai. Durant cette partie de l'année, les eaux des sources et des cours d'eau, sont souvent très peu utilisées pour l'irrigation et sont perdues dans les dépressions salées ou dans la mer. On peut estimer le volume d'eau perdu et non valorisé, pour une source avec un débit moyen de 1 litre/s, durant les années humides et très humides pendant les 6 mois (octobre à mars)¹ à 23328m³. Ce volume perdu, s'il a été injecté dans le sol, peut subvenir aux besoins de 518 oliviers adultes pendant trois années successives de sécheresse.

Cette opération d'injection des eaux pluviales et des eaux des sources a été testée et vérifiée dans des exploitations de paysans à Beni Khedache (Mont de Matmata Sud Tunisien) à Djebba (Béja Nord Ouest de la Tunisie) et Tiniri en Kabylie(Nord algérien).

Par ailleurs, compte tenu de la longue durée de **l'injection et le stockage et conservation des eaux dans les couches profondes du sol des plantations arboricoles**, il est recommandé, si le site le permet, d'utiliser une autre technologie de Chahtech permettant l'exhaure et la distribution gravitaire des eaux des sources naturelles, des barrages et retenues collinaires et les eaux des rivières et fleuves. Cette technologie est le « **flotteur drainant gravitaire** » (Pour plus d'informations sur cette technologie vous pouvez consulter et télécharger le rapport du site : www.chahtech.com).

► Expérimentation

Au Mois de février 2013, Chahtech SA a effectué chez un agriculteur de la région aride de la Nouvelle Matmata (Sud tunisien), deux essais de lutte contre la sécheresse en utilisant le Diffuseur Enterré.

Le premier essai concernait l'équipement de 2 oliviers (dont 75% des feuilles sont complètement sèches) avec des diffuseurs enterrés (3 diffuseurs, modèle 15/15, par arbre). Ces arbres ont été irrigués avec 2250 litres chacun. Deux mois plus tard ces 2 arbres ont repris leur verdure normale en émettant de nouvelles feuilles et pousses. Le volume donné pour chaque arbre est largement suffisant pour 4 mois.

¹ Durant ces mois, on n'utilise pas les eaux de la source pour l'irrigation, car il y a suffisamment d'eau de pluies infiltrée dans le sol



Février 2013 - Olivier souffrant de la sécheresse : 75% des feuilles sont complètement sèches



Avril 2013 - Le même Olivier revenu à sa verdure normale après avoir reçu 2250 litres en Février 2013

Utilisation du diffuseur pour la lutte contre la sécheresse à la Nouvelle Matmata – Région Aride du sud de la Tunisie. Avril 2013

Le second essai concernait l'injection de 10 mètres cubes d'eau dans les couches profondes du sol, sous un diffuseur enterré modèle 15/30. L'injection a duré 52 jours en continu, sans interruption (24/24 heures, 7/7 jours).

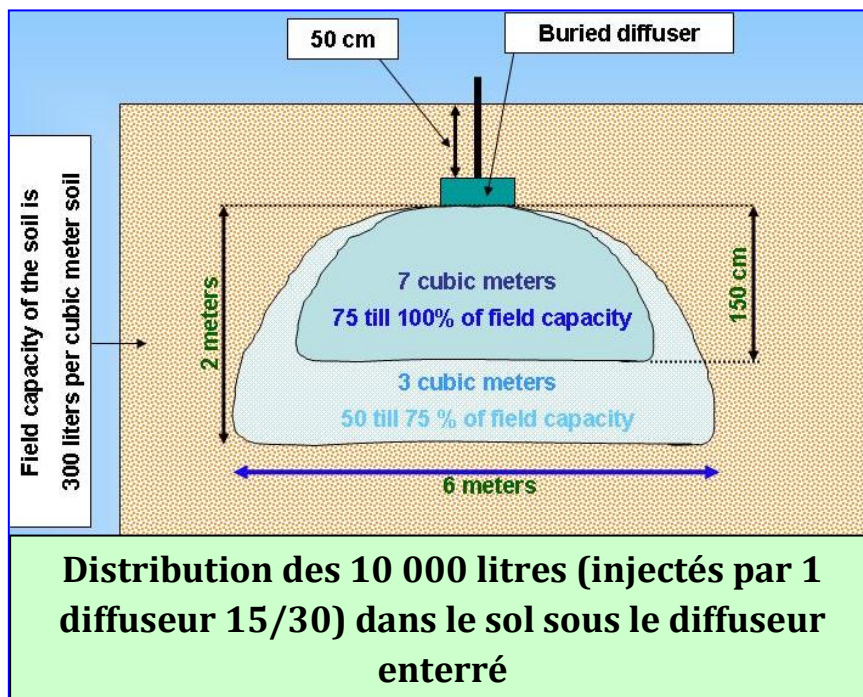
Au mois d'avril 2013, Chahtech SA a organisé une démonstration sur le terrain pour montrer la propagation des 1000 litres d'eau injectée durant les 52 jours. Pour cela un fossé de 6 mètres de long et 4 mètres de profondeur, a été creusé par une tractopelle. Ce fossé a montré que les 10000 litres ont formé un bulbe d'humectation de 6 mètres de diamètre et 2 mètres de profondeur. Une réserve importante en eau que l'arbre pourra compter dessus pendant la période de sécheresse.



Essai d'injection d'eau (10 000 litres) dans les couches profondes du sol (sablo limono argileux) - Creusage de fossé pour montrer le bulbe d'humectation (6 mètres de diamètre et 2 mètres de profondeur)

Durée de l'injection continue	Volumes d'eau injectée par un diffuseur modèle 15/15 (4 litres/heure)	Volumes d'eau injectée par un diffuseur modèle 15/30 (8 litres/heure)
Durant 1 mois	2880 litres	5760 litres
Durant 2 mois	5760 litres	11520 litres
Durant 3 mois	8640 litres	17280 litres

Volumes d'eau injectée par un diffuseur modèle 15/15 (4 litres/heure) et un diffuseur modèle 15/30 (8 litres/heure) durant 1 mois, 2 mois et 3 mois de fonctionnement continu (24/24 heure tous les jours).



B. Illustrations



Pour un lac collinaire avec un bassin versant de 700 hectares et une capacité de Stockage de 300 000 m³ Le volume d'eau perdu durant une année humide et une année très humide est **1 550 000 mètres cubes**. Ce volume pourrait être injecté est stocké dans les couches profondes du sol par diffuseurs enterrés.

Ainsi l'injection de **1 550 000 mètres cubes** par diffuseurs enterrés, permettrait de maintenir dans de bonnes conditions hydriques de et une bonne production pour **34 444 oliviers adultes pendant trois ans**. Chaque arbre reçoit 15 mètres cubes par an.



Effet de la longue sécheresse de 2002 à 2004 sur les oliviers dans le sud tunisien: dessèchement de 95% de la biomasse aérienne, seule les racines restent vivantes permettant la régénération de l'arbre par de nouvelles pousses au niveau du tronc

Drought 2002 in South Tunisia : Example of starving olive tree(95% of the aerial biomass is dry) during a long period of 3 successive dry years-Autumn 2002





Figure 1 - Installation de diffuseurs pour l'injection d'eau à Djebba (Nord-Est de la Tunisie)

IV. Prix et distinctions

Le Diffuseur enterré est une invention brevetée dans le monde entier. L'ingéniosité et l'efficacité de nos produits ont été récompensées à plusieurs reprises. Voici quelques un des prix que nous avons gagné:

- ▶ **Grand Prix INNOVATEC 2012/2013**, MIFFEL, Avignon, France. 2012
- ▶ **TOP 20 des PME innovantes**. Programmes Info Dev de la Banque Mondiale, Helsinki, Finlande. 2011
- ▶ Prix de la créativité décerné par la présidence de la république Tunisienne. 2009
- ▶ **Prix international de l'UNESCO pour l'eau** « grand fleuve artificiel », Budapest, Hongrie. 2009
- ▶ **Prix de l'Union du Maghreb Arabe (UMA)** dans le domaine de la gestion optimale des ressources en eau pour la lutte contre la désertification. 2007
- ▶ **Prix d'ALECSO** (Organisation Arabe pour l'Education, la Culture et la Science) de l'innovation scientifique dans le domaine de l'eau - Tunisie. 2002
- ▶ **2 Médailles d'argents pour deux inventions** - 30ème Salon International des Inventions, Genève, Suisse. 2002 Médaille de l'Ordre National du Mérite (Commandeur) au titre du Secteur de l'Education et de la Science. Tunisie. Juillet
- ▶ **Premier prix de l'Association Tunisienne des Inventeurs** pour les chercheurs inventeurs octroyés par l'Association Tunisienne des Inventeurs à l'occasion du 11ème Concours National de l'Invention et de l'Innovation. 2001
- ▶ **Premier prix du «Prix Méditerranéen de l'eau»**, Carrefour Euro Méditerranéen de l'eau HYDROTOP. France. 2001
- ▶ **Deuxième prix de l'innovation technologique**. Salon International de l'Agriculture et de l'Innovation Technologique. Tunis. 2000
- ▶ **Deuxième prix de l'innovation technologique**. Salon International de l'Agriculture et de l'Innovation Technologique. Tunis. 1998
- ▶ ...

V. Contact

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à visiter notre site Internet: www.chahtech.com. Vous pouvez aussi nous contacter:

- ▶ Mail: contact@chahtech.com
- ▶ Mobile: +216 98 254 383
- ▶ Tel/Fax: +216 75 654 391