

**Le 1er Workshop National sur  
Economie circulaire :un gisement  
pour l'attractivité du secteur  
agricole et agro-industrie national**



**CNA, Alger  
- 31 Janvier 2023 -**

**La production des agrumes rentabilisée  
par la réutilisation des eaux usées épurées  
Cas du périmètre irrigué de Hennaya  
(ouest algérien)**

**Naoual MERABET-BAGHLI**

**Université BELHADJ Bouchaib d' Ain Témouchent**



# Problématique



Les ressources en eau  
de plus en plus limitées  
sous les contraintes

Forte demande

Surexploitation

Pollution

Changements climatiques



Le secteur agricole  
consomme plus de 70% des ressources en eau



Les eaux usées épurées offrent une ressource considérable

En 2017 les Nations Unies ont mis en valeur le potentiel des eaux usées en tant que ressource durable à l'horizon 2030 qui impliquerait:

- réutilisation des eaux récupérées et des sous-produits utiles en agriculture
- Entraînent des avantages agricoles, sociaux et économiques
- S'inscrivant dans le cadre de GIRE et d'économie circulaire
- Assurant une sécurité alimentaire dans un contexte d'économie de l'eau



# Objectif

Dans ce travail, nous nous intéressons à l'expérience de  
l'apport de la réutilisation des eaux usées épurées de la  
STEP de Ain El Houtz  
à la production des agrumes  
dans le périmètre irrigué de Hennaya  
dans la région de Tlemcen à l'ouest de l'Algérie



# Plan

- Présentation de la STEP d'Ain El Houtz
- Présentation du périmètre d'irrigation d'Hennaya
- Etude de l'impact de l'irrigation du périmètre d'Hennaya par les eaux usées de la STEP d'Ain El Houtz
- Conclusion

# La STEP de Ain El Houtz

## 1- Caractéristiques

- La STEP est destinée à épurer les eaux usées domestiques de Tlemcen
- Elle est classée ISO 14001
- De type biologique à boues activées à faible charge

STEP d'Ain El Houtz Caractéristiques	Débit	Volume total par (Mm <sup>3</sup> /an)
Capacité (Eq/Hab)	150000 (2014)	10.95 (2014) 17.61 (2040)
	340 000 (2040)	
Débit (m <sup>3</sup> /j)	30000 (2014)	
	48 252(2040)	
Rendement épuratoire (%)	91	
Date de mise en service	2005	

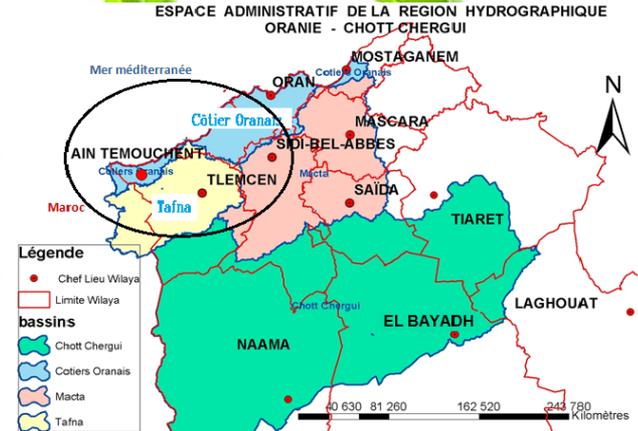
# La STEP dr'Ain El Houtz

## 2- paramètres physico-chimiques et biologiques

Paramètres	Volume épuré (m <sup>3</sup> )	Température de l'eau T (C°)	Température de l'air T (C°)	Demande chimique en oxygène (DCO en mg/l)	Matières ensuspension (MES en mg/l)	Matière insoluble décantable MID (ml/l)	Oxygène dissous O <sub>2</sub> (mg/l)	Potentiel hydrogène pH	Sel d'ammonium NH <sub>4</sub> (mg/l)	Nitrates NO <sub>2</sub> (mg/l)	Nitrites NO <sub>3</sub> (mg/l)	Turbidité Tur/ ftu	Conductivité COND (µs/cm)	Phosphates PO <sub>3-4</sub> (mg/l)
STEP Ain Houtz	25392	13.55	8.37	24.75	19.75	0.56	4.89	7.53	7.76	0.28	2.35	28.08	870.7	4.625
Normes algériennes (JO,2006)		30		90	30			6.5 - 8.5		30	30			

Les normes de la STEP sont acceptables /aux normes algériennes

# La région d'étude: le périmètre d'Hennaya



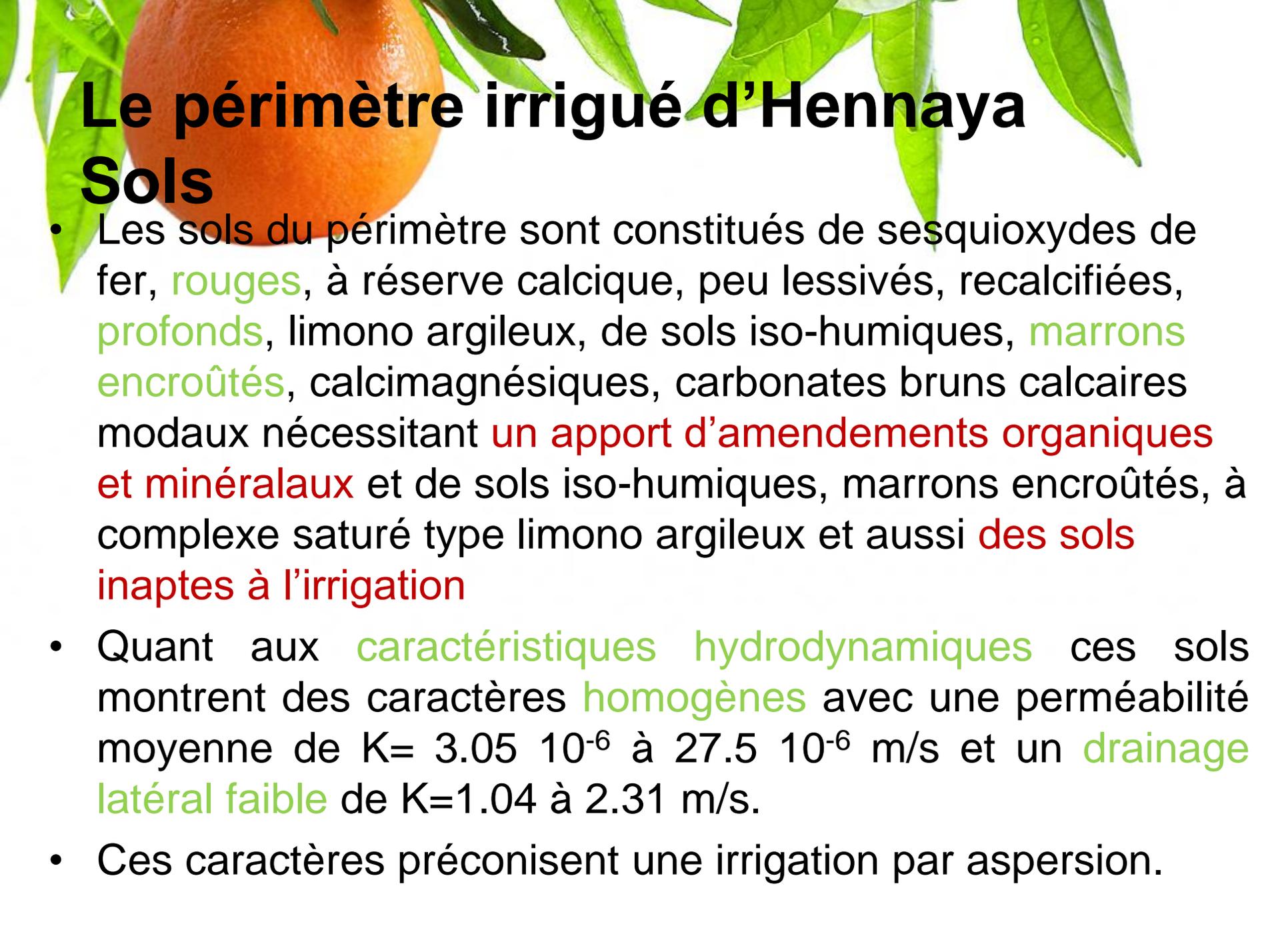
Le périmètre est situé

- à Hennaya, commune de Tlemcen (sous-bassin de la Tafna du BHOCC à l'ouest de l'Algérie)
- à 11 km en aval de la station d'épuration d'Ain El Houtz.
- Date de création : 2012
- Superficie est de **912 Ha** équipés dont 745 Ha sont exploités et **800 ha** sont irrigables.
- Ses terrains ont un caractère fortement **plat** avec une **pente régulière de 1.7 %** avec des altitudes variant entre 304.00 m et 358,00 m



# Le périmètre irrigué d'Hennaya Climat

- Climat méditerranéen **semi-aride**, caractérisé:
  - un **hiver doux et humide**, un **été chaud et sec**,
  - des précipitations moyennes annuelles de **525 mm**
  - une saison **humide** qui dure huit **(08) mois** (d'octobre à mai) où la **pluviométrie** atteint **93%** des précipitations totales annuelles.
  - La **saison sèche dure quatre mois** (de juin à septembre).
  - Les températures moyennes saisonnières entre 11 et 30 °C



# Le périmètre irrigué d'Hennaya

## Sols

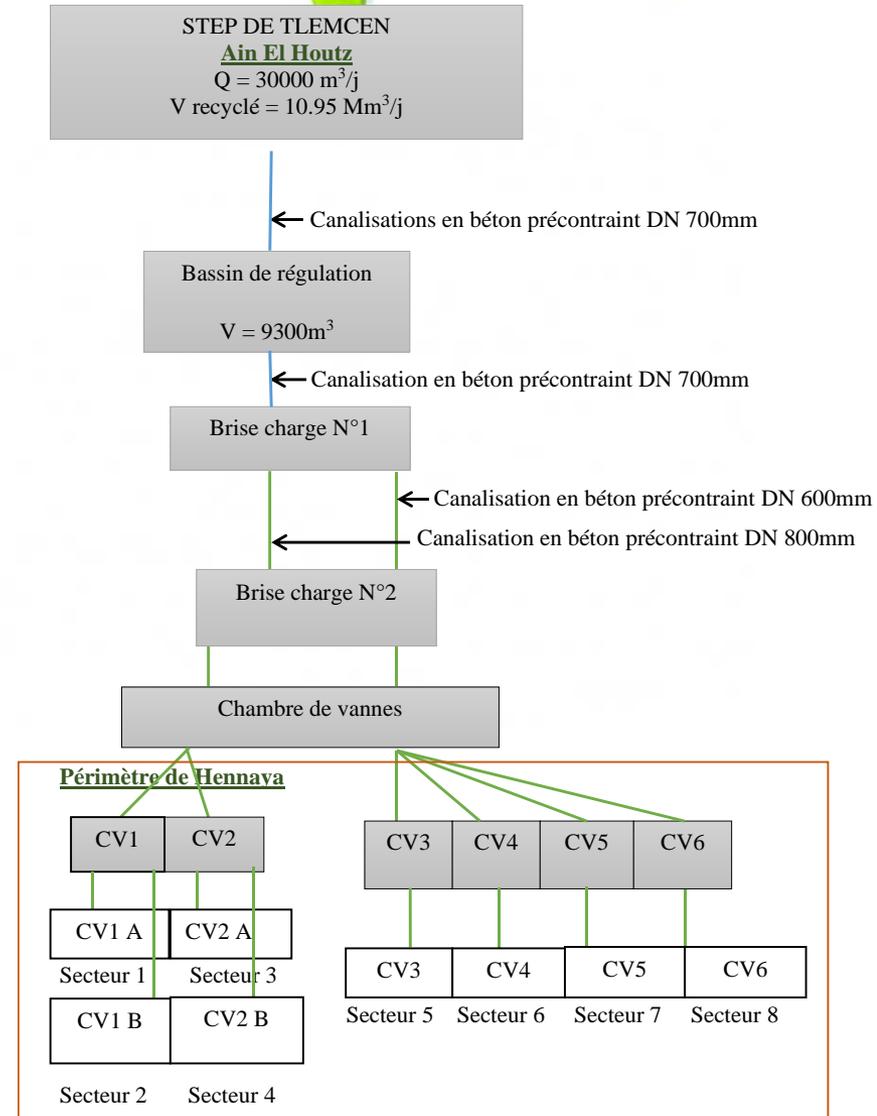
- Les sols du périmètre sont constitués de sesquioxydes de fer, **rouges**, à réserve calcique, peu lessivés, recalciées, **profonds**, limono argileux, de sols iso-humiques, **marrons encroûtés**, calcimagnésiques, carbonates bruns calcaires modaux nécessitant **un apport d'amendements organiques et minéraux** et de sols iso-humiques, marrons encroûtés, à complexe saturé type limono argileux et aussi **des sols inaptes à l'irrigation**
- Quant aux **caractéristiques hydrodynamiques** ces sols montrent des caractères **homogènes** avec une perméabilité moyenne de  $K = 3.05 \cdot 10^{-6}$  à  $27.5 \cdot 10^{-6}$  m/s et un **drainage latéral faible** de  $K = 1.04$  à  $2.31$  m/s.
- Ces caractères préconisent une irrigation par aspersion.

# Le périmètre irrigué d'Hennaya

## Eau

### Le périmètre

- est alimenté en eau principalement par les eaux recyclées de la STEP d'Ain El Houtz.
- devrait recevoir un volume recyclé d'environ **11 million m<sup>3</sup>/an** soit 30000 m<sup>3</sup>/jour
- les eaux traitées sont **stockées dans un bassin** de régulation et sont ensuite acheminées vers **2 réseaux sous pression** installés pour irriguer **8 secteurs**.
- l'irrigation du périmètre se fait à la demande
- l'irriguant n'étant pas contraint à par horaires fixes





# Etude de l'impact de l'irrigation du périmètre d'Hennaya par les eaux usées de la STEP d'Ain El Houtz

## Cultures

### Avant 2012

- principalement des céréales, des légumes secs et des fourrages irrigués à l'eau pluviale
- des arbres fruitiers, des agrumes et maraîchages irrigués à partir des puits, des forages et des eaux du cours d'eau Sekkak de la région

### A partir de 2012

- le périmètre a vu une valorisation, une réhabilitation des anciens vergers existants et la création de nouveaux vergers dont les agrumes
- Le périmètre est alors doté de l'installation d'un nouveau réseau d'irrigation alimenté par les eaux usées épurées d'Ain EL Houtz.
- Les modes d'irrigation de ce réseau sont l'aspersion, le goutte à goutte et par rigoles



# Etude de l'impact de l'irrigation du périmètre d'Hennaya par les eaux usées de la STEP d'Ain El Houtz : cas des agrumes

## 1- Besoins en eau

Cultures	Besoins en eau net d'irrigation (mm)	Besoins en eau net des cultures (l/ha)	Besoins en eau brut des cultures (l/ha)	Superficie prévisionnelle des cultures (ha)	Volume nécessaire (Mm <sup>3</sup> /an)
Agrumes	290	2904	4033	575	2,31

# Etude de l'impact de l'irrigation du périmètre d'Hennaya par les eaux usées de la STEP d'Ain El Houtz : cas des agrumes

## 2- Superficies



Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
superficie des agrumes (ha)	330	330	330	435	475	475	475

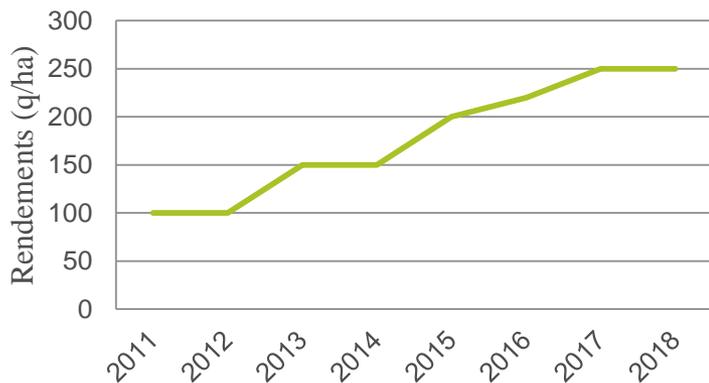
- De 2011 à 2014: les vergers en réhabilitation, le nouveau réseau d'irrigation en phase d'essai avec des agriculteurs réticents → aucune évolution observée.
- A partir de 2014, après une sensibilisation des agriculteurs, les aides financières pour investir dans plus de vergers → la superficie totale des agrumes est multipliée par 1,5 (par 8 pour toutes les cultures).
- de 2016 à ce jour une stabilité est perçue due au fait que l'eau épurée provenant de la STEP a couvert la totalité des besoins en eau.
- De 330 ha en 2012, la superficie totale irriguée a atteint 745 ha en 2018, soit une couverture de 81.68% / à la superficie totale du périmètre (912 ha).

# Etude de l'impact de l'irrigation du périmètre d'Hennaya par les eaux usées de la STEP d'Ain El Houtz : cas des agrumes

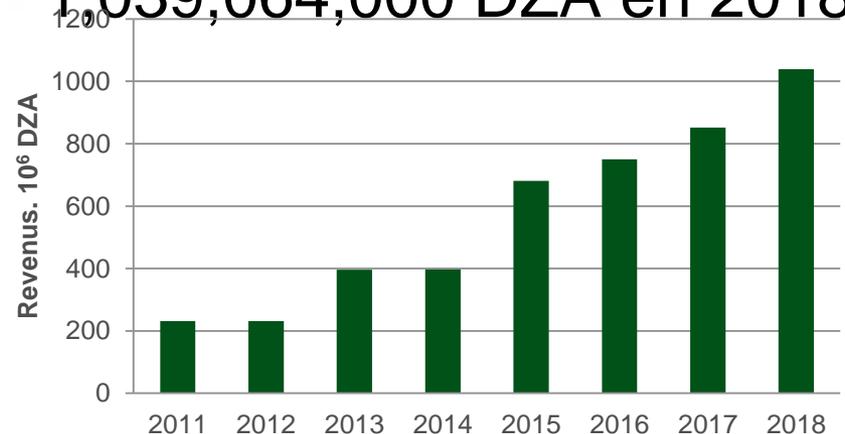
## 3- Rendements

La production des agrumes a été multipliée par 2.5.

Cette évolution s'explique aussi par la conversion d'une partie de la superficie irriguée du mode gravitaire goutte à goutte



Les agrumes constituent les 99% de l'apport financier de la production totale du périmètre. L'apport financier de la production agricole s'est multiplié par 5 soit de 231,495,500 DZA en 2011 à 1,039,064,000 DZA en 2018





# Conclusion

- Ce travail a montré dans le cas particulier du **bassin de la Tafna** situé (ouest de l'Algérie), touché par **la sécheresse et la diminution des ressources hydriques**, la contribution de la réutilisation des eaux usées épurées (REUE) à l'évolution de la superficie irriguée, des rendements et de l'apport financier dans le cas des agrumes.



# Conclusion

- En termes d'autosatisfaction alimentaire dans un contexte d'économie de l'eau, l'impact positif de la REUE en irrigation consolidera les traditions des agriculteurs par la création de nouvelles terres agricoles et renforcera la vocation agricole de la région
- En termes d'économie circulaire nous avons
  - d'une part la récupération des eaux usées épurées et leurs rentabilisations
  - D'autre part l'exploitations des produits des STEPs dans la production agricole

***Remarque : Le % des eaux épurées n'est que de 6,1% à l'échelle nationale !***

***Et si toutes les eaux usées étaient épurées !?***



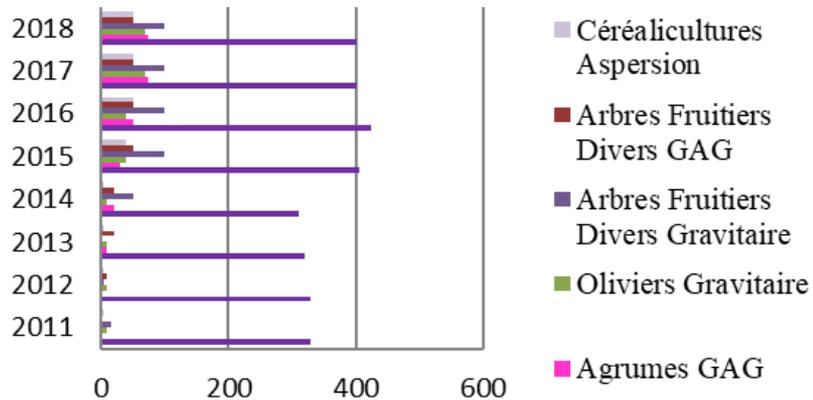
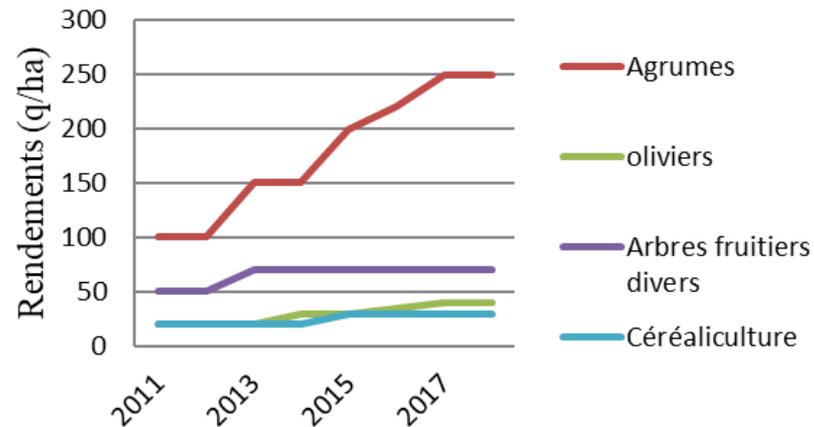
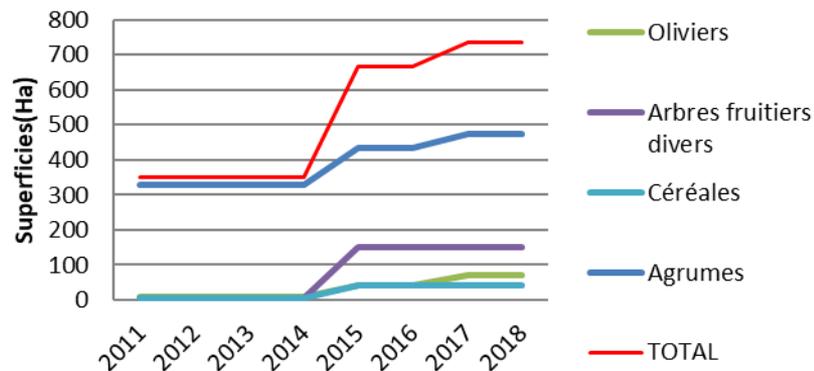
***Merci***

***de votre attention***





### Evolution des superficies irriguées à Hennaya



### Apport financier (DZA)

