

Congrès National sur les Agrumes

Marrakech 13-15 Mai 2025

COMPORTEMENT D'UN VERGER DE NADORCOTT EN CONDITIONS D'IRRIGATION DÉFICITAIRE AVEC DE L'EAU SALÉE

Aït Houssa A., Ouchebri S., Ezzyani M., Chabraoui M., Drissi S.,
Darrhal N., Amlal F., Oubaki H., Bouamane B., Bouabid R.



INTRODUCTION

Les sécheresses consécutives vécues ces dernières années ont sérieusement impacté les ressources en eau ainsi que leur qualité.

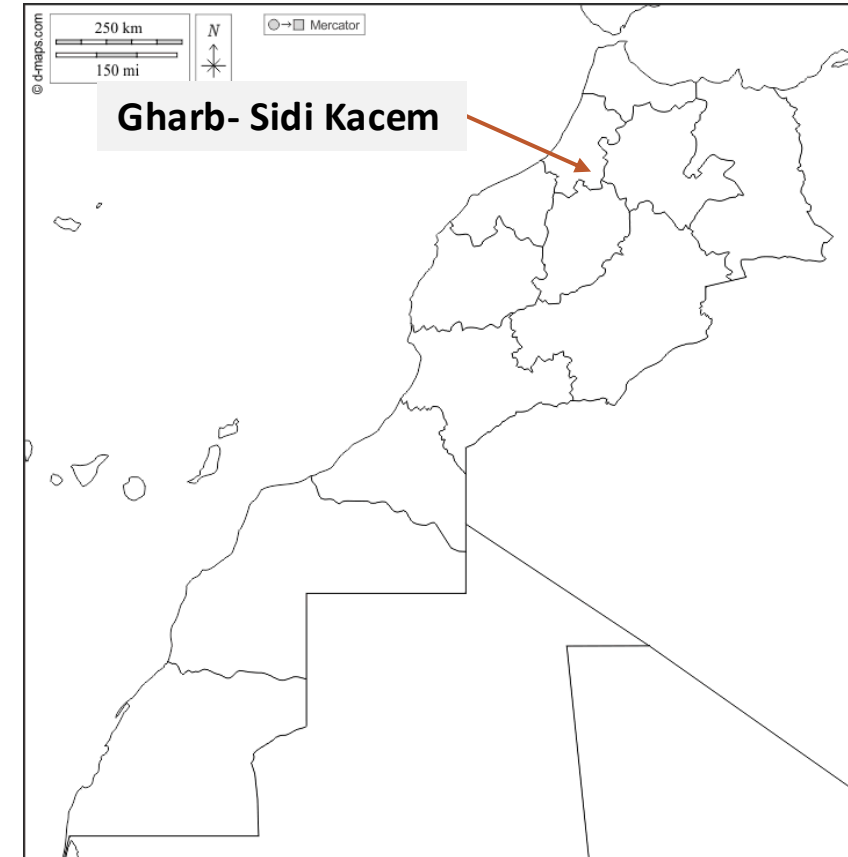
Des conséquences drastiques sur les vergers agrumicoles dans différentes régions du pays.

INTRODUCTION

Vallée Ait Ouallal sur Oued Beht, climat méditerranéen.

Pluviométrie annuelle 300-500 mm selon les zones.

Une capacité totale des deux barrages El Kansera (**1935**) et Ouljet-Soltane (**2019**) de plus de 700 millions de m³ et d'un volume régularisé >> 270 millions.





A quel point les changements climatiques peuvent impacter un projet agrumicole dans une zone sensée ne pas avoir de problème d'eau?

CONTEXTE DE L'ETUDE

SITE:

Domaine Beauséjour sur le Beht à 7 Km du barrage El Kansera.

VERGER

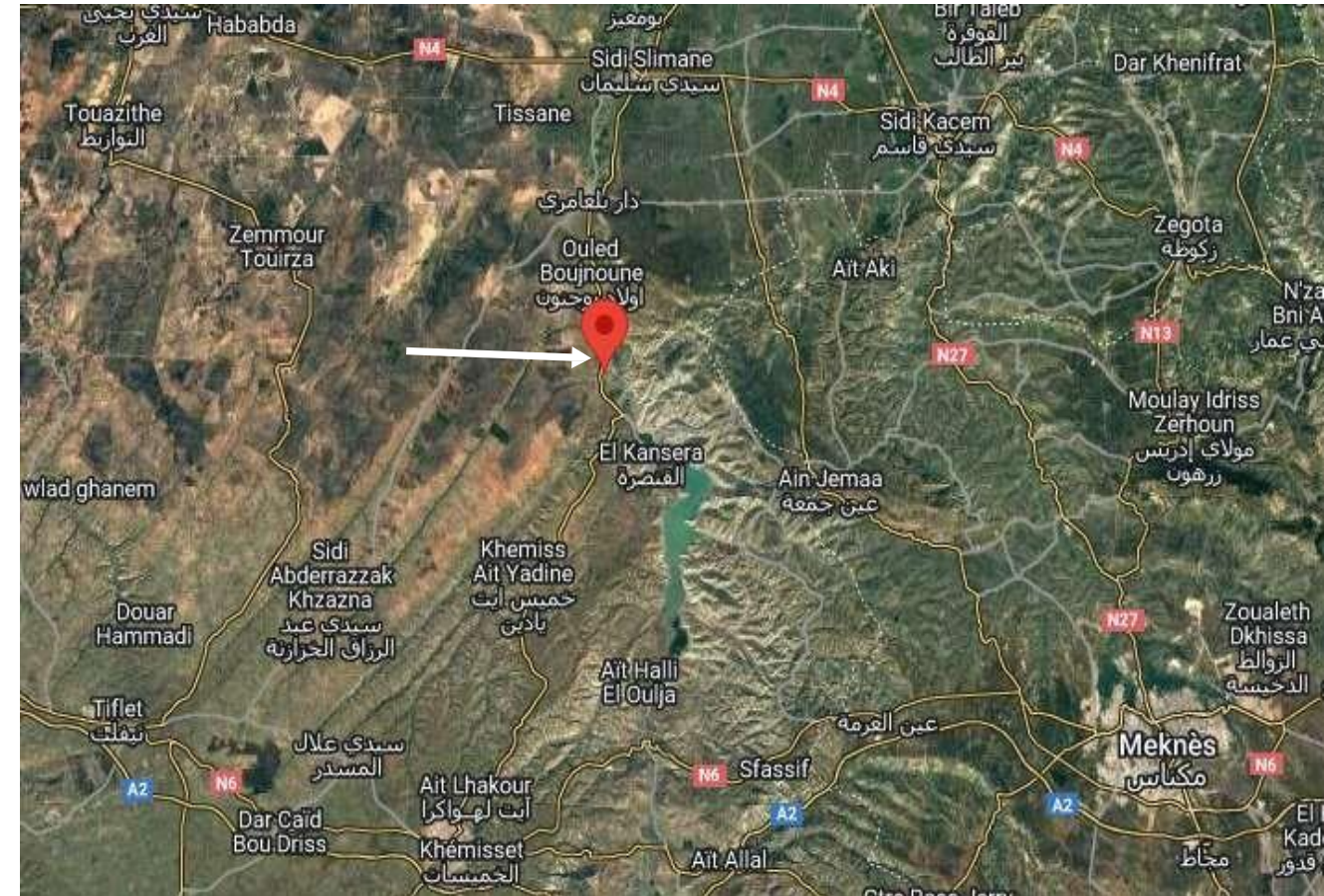
NadorCott/5 porte-greffes
~200 ha planté en 2016 et 2017

LOCALISATION:

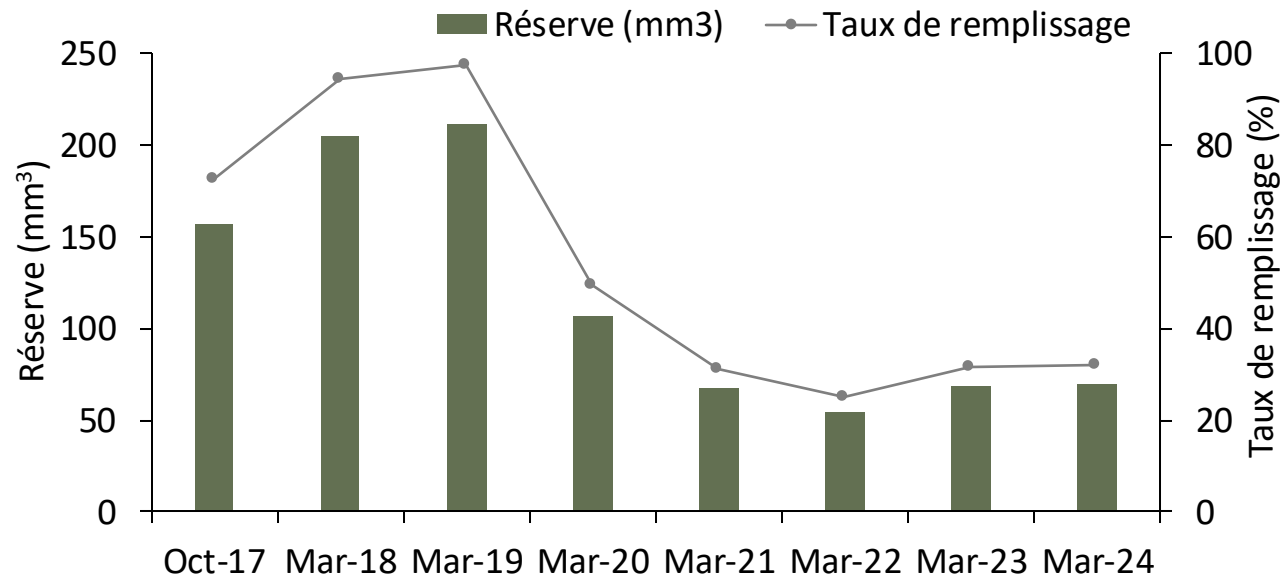
Verger donnant directement sur les contreforts du barrage.

IRRIGATION

100% par les deux ouvrages.



ÉVOLUTION DES RÉSERVES EN EAU



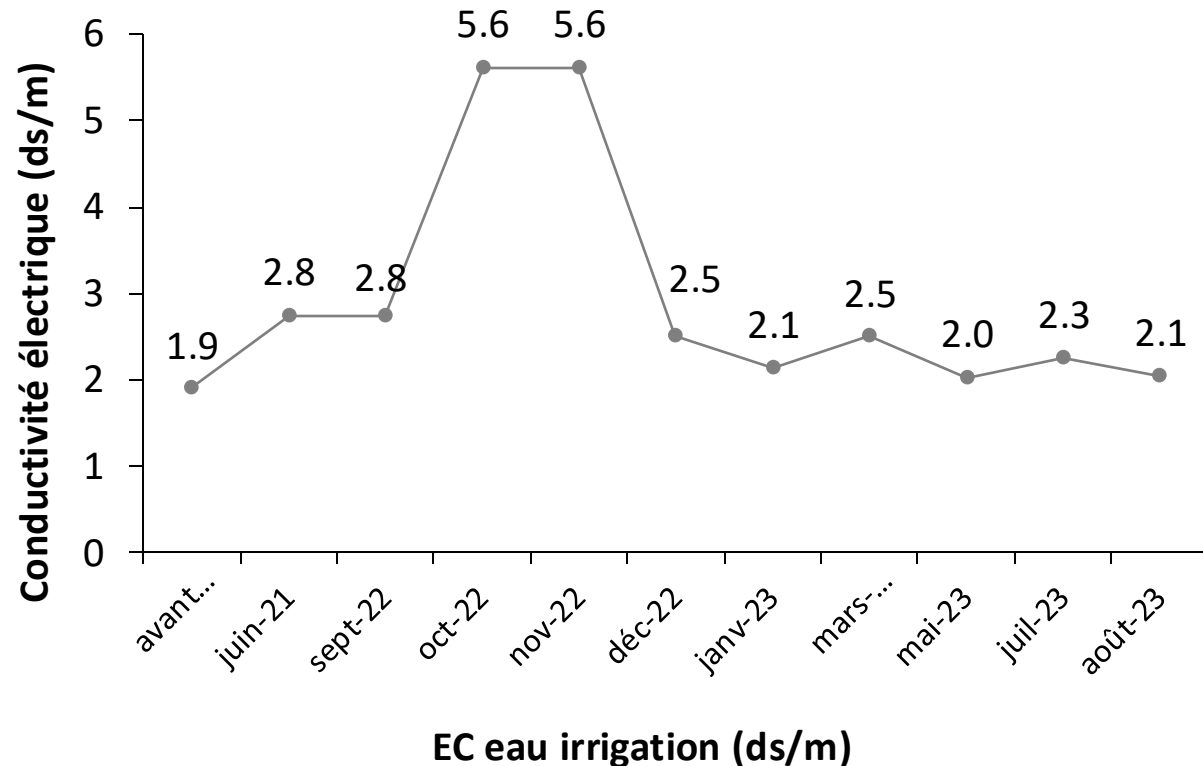
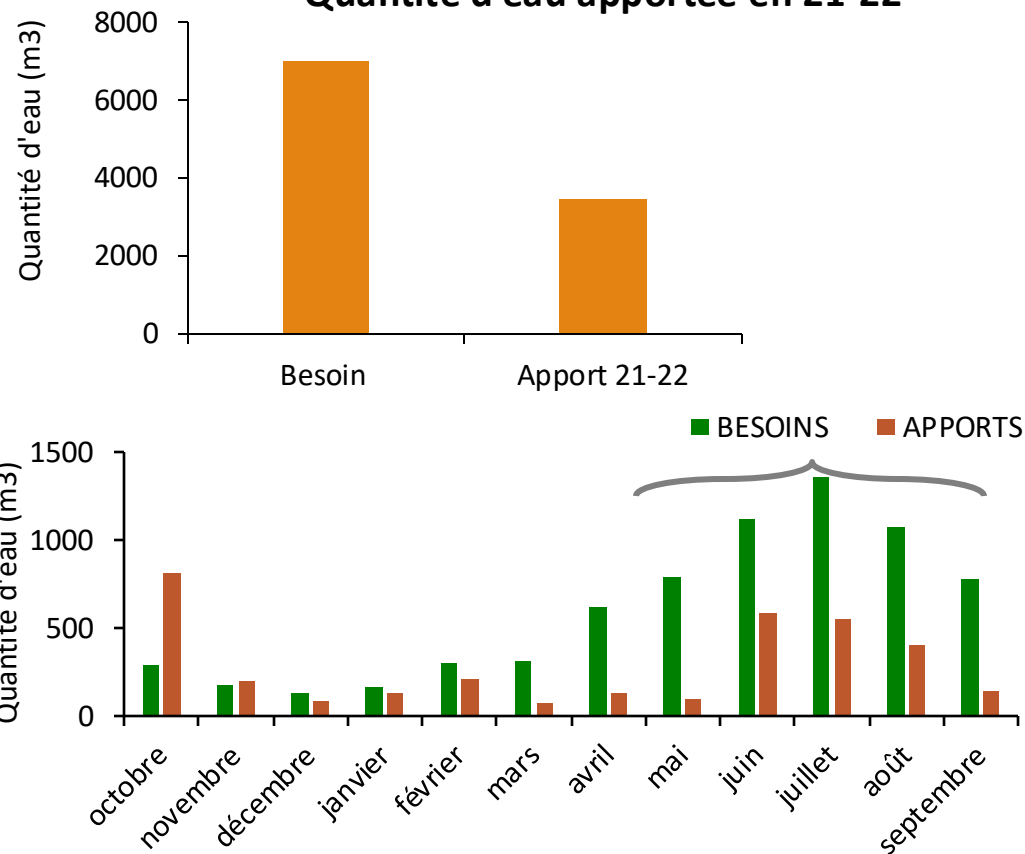
Evolution des réserves du barrage El Kansera (mm³)

Réserve très faible dans le barrage en 2022 de 54Mm³



IRRIGATION À L'EAU SALÉE

Quantité d'eau apportée en 21-22



Deux lâchers pour l'agriculture, le premier au mois de juin et le second en octobre.

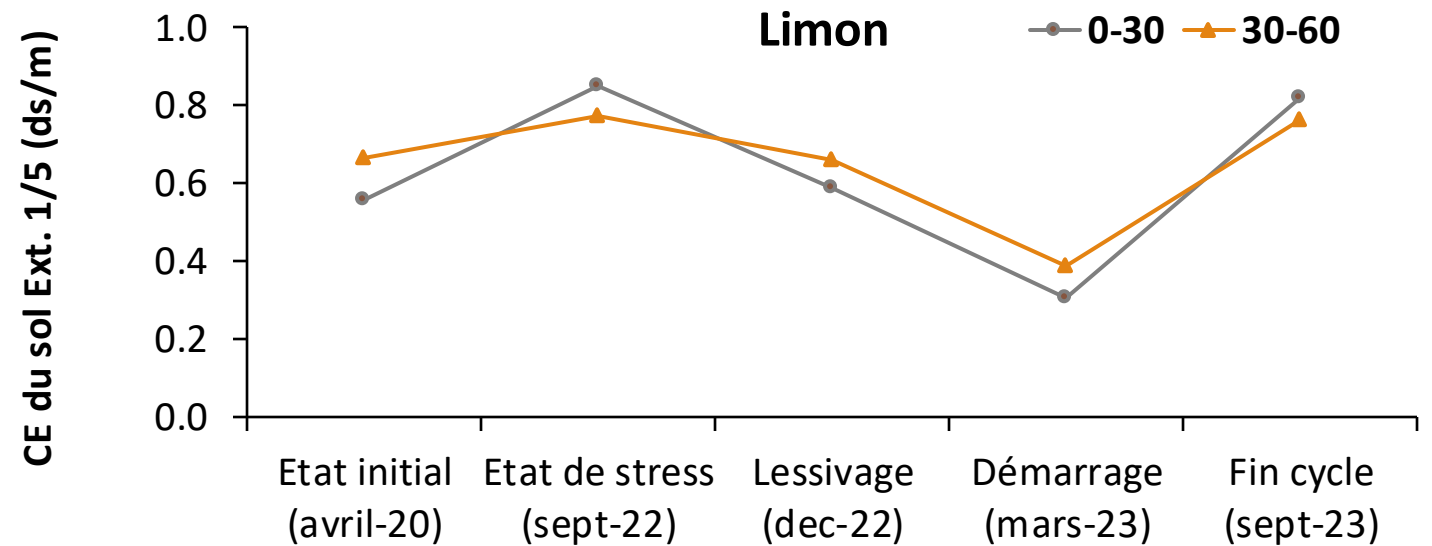
IMPACT SUR LE SOL APRÈS IRRIGATION À L'EAU SALÉE



IMPACT SUR LE SOL APRÈS IRRIGATION À L'EAU SALÉE

	2014-2015	Mars 2021	Mars – Oct. 2022	Lixiviation déc. 2022	Lixiviation mars 2023	Lixiviation juin 2024
Sol sableux	0.12	0.17	0.79	0.48	0.29	0.39
Sol limoneux	0.13	0.56	0.85	0.59	0.31	0.51
Sol argileux	0.16	0.67	0.69	0.4	0.29	0.28

Salinité du sol (0-30 cm)
mesurée par la conductivité à
l'extrait 1/5^{ème} dans le verger
de NadorCott à Beauséjour



IMPACT SUR L'ARBRE

Novembre 2021

Janvier 2023



Congrès National sur les Agrumes
Marrakech 13-15 Mai 2025



IMPACT SUR L'ARBRE

Nombre d'arbres fortement desséchés/ha

Texture du sol	C. Carrizo	Volkameriana	C35	Big. Australien	SACATON
Sable	5	5	2.44	0.44	
Limon	16		74	0.55	0.22
Argile		0.29	37		

Mortalité des arbres

Texture du sol	C. Carrizo	Volkameriana	C35	Big. Australien	SACATON
Sable	238	28	115	2	
Limon	121		102	3	9
argile		3	15	1	



EVOLUTION DU NDVI DURANT LA PERIODE DE L'ETUDE



Mars 2022 (0,6)

Avr. 2022 (0,4)

Sept. 2022 (0,3)

Oct. 2022 (0,2)

EFFETS SUR LE STATUT NUTRITIONNEL DE L'ARBRE

Excès des sels

Pression osmotique et potentiel hydrique défavorable à l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs essentiels à la croissance des arbres.

En conditions de déficit hydrique, un apport de 60N-50P₂O₅-52K₂O au lieu de 210N-70P₂O₅-180K₂O.

Conséquence

Diminution de la concentration dans la solution du sol des minéraux essentiels N, P, K, Ca, Mg et oligoéléments et favoriser l'absorption de leurs antagonistes toxiques comme le sodium et le chlore.

EFFETS SUR LE STATUT NUTRITIF DE L'ARBRE

Date d'analyse	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	Cl (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	B (ppm)
15/12/2020*	2.63	0.13	0.6	4.99	0.37	0.056	0.42	94	21	37	10	113
10/02/2022	2.01	0.08	0.42	5.76	0.33	0.069	0.44	129	51	87	25	137
16/02/2023**	2.1	0.11	0.41	5.79	0.48	0.113	1.52	169	81	82	10	115
24/01/2024	2.37	0.12	0.69	4.47	0.37	0.139	0.61	149	93	59	34	125

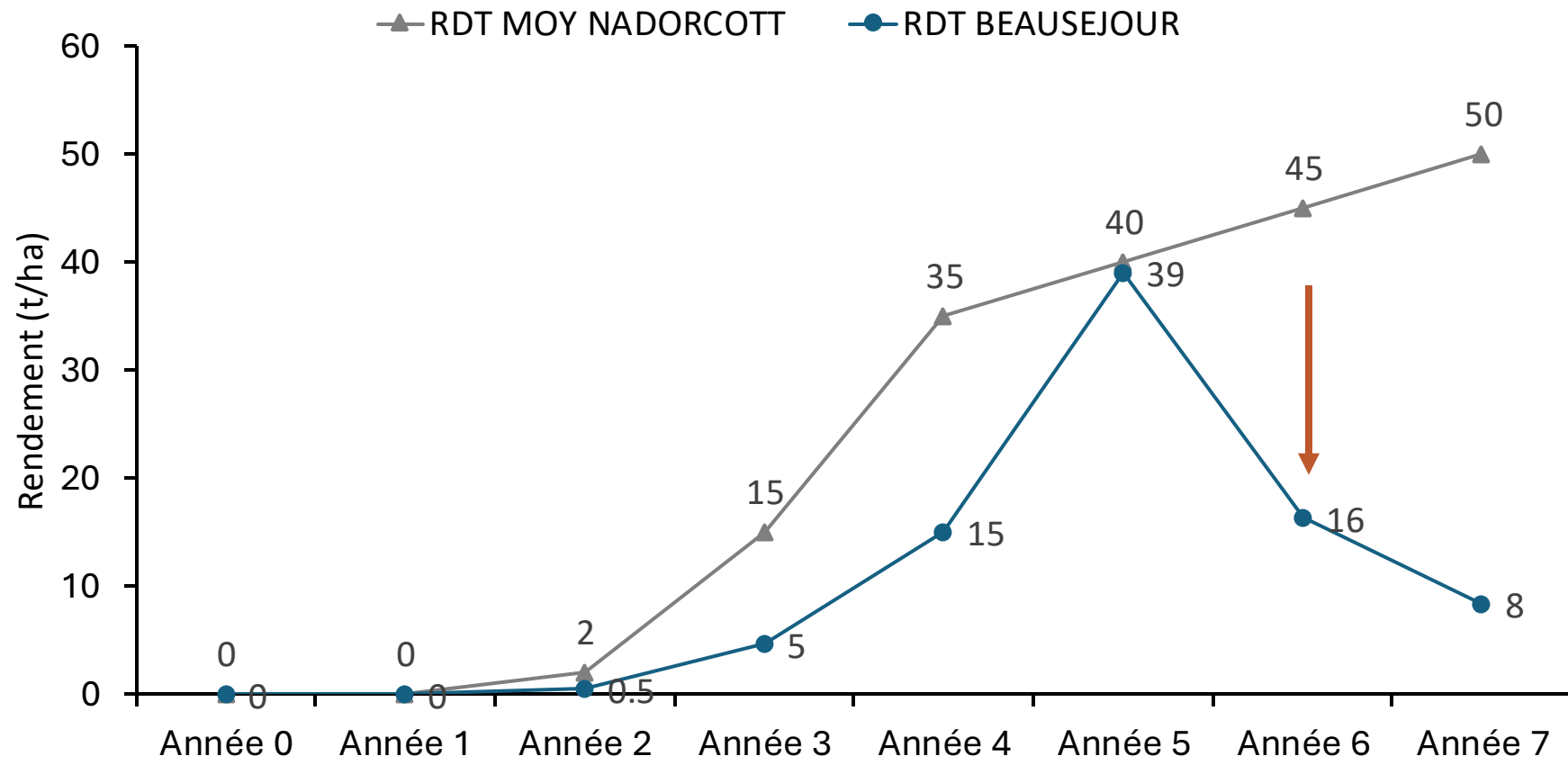
*Année normale ; ** Après une année d'irrigation à l'eau très salée

Effet le plus remarquable

Amélioration générale de l'absorption des oligoéléments par l'arbre en milieu salin. Un résultat qui rejoint une publication récente sur d'autres espèces [Darrhal et al., 2022].

IMPACT SUR LA PRODUCTIVITÉ DU VERGER PAR RAPPORT A UN VERGER NORMAL

Evolution du rendement sur 8 ans



Baisse drastique de rendement en cinquième année par suite d'irrigation déficitaire à l'eau salée.

IMPACT SUR LA PRODUCTIVITÉ DU VERGER PAR RAPPORT A UN VERGER NORMAL



Congrès National sur les Agrumes
Marrakech 13-15 Mai 2025



IMPACT SUR LA QUALITÉ

NORME OCDE	PORTE GREFFE	VOLKAMERIANA	C.CARRIZO	C.C35	BIG. AUST.	SACATON
1-4	>55	89%	53%	17%	87%	56%
5-6	44-55	11%	20%	33%	15%	28%
HC	<44	3%	27%	49%	1%	14%

Profil commercial de petits calibres ($C_1+C_2+C_3+ C_4 < 56\%$) : Citranges C35, Citrange Carrizo et Saccaton

Profil de calibre commercial ($C_1+C_2+C_3+ C_4 > 87\%$) : Volkameriana et Bigaradier Australien



IMPACT SUR LA QUALITÉ

Qualité interne du fruit de NadorCott en conditions d'irrigation déficitaire à l'eau salée

Campagne	Teneur en Jus (%)	Taux de sucre (°Brix)	Acidité (%)	E/A
2021/2022	46.43	11.02	1.15	9.67
2022/2023	40.82	12.47	2.07	6.45
2023/2024	44.00	12.98	1.03	13.00
2024/2025	47.94	13.78	1.23	11.45

Fruit non exportable

Acidité élevée et manque d'évolution durant toute la période de maturation.

Brix faible et un taux de jus limité avec une chair peu grossière et granulée (Volkameriana Citrange Carrizo), rappelant la réaction du mandarinier Nova, dans les conditions sèches du Souss et du Haouz [Aït Houssa, 2014].



IMPACT SUR LE PLAN COMMERCIAL ET FINANCIER

- ❑ Mauvaise qualité du fruit avec obligation de vendre sur le marché local.
- ❑ Variété moins bien connue par le consommateur local.
- ❑ Récolte tardive intervenant alors que le consommateur local est déjà passé à l'Orange après être rassasié par la clémentine précoce et de saison.
- ❑ Position de faiblesse et difficulté à négocier avec l'Oligarchie des acheteurs locaux.

Bilan Financier

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Rendement moyen (T/ha)	4,7	14,6	36,2	16,29	8.35
Production (T)	893	3.115	7.882	3.386	1.588
Coût de revient /ha (Dh)	62.355	58.298	94.801	85.600	102.743
Coût de revient /Kg (Dh)	13,27	3,99	2,62	5,25	19,42
Marge /ha (Dh)	-46.755	9.902	60.698	-33.400	-72.987

ANALYSE DU RISQUE ET CONCLUSION

- Même dans la partie bien arrosée du Maroc le risque de stress hydrique existe.
- La sécheresse vécue dans la vallée d'Aït Oullal n'est pas un cas isolé et il faudrait en tirer des conclusions plus générales **pour les vergers d'agrumes au Maroc dans l'avenir.**
- Une année d'irrigation à l'eau salée équivaut à une perte de production pendant deux à trois années, ainsi qu'à la perte d'environ 9 % du patrimoine.
- Les portes greffes Citrange Carrizo et Citrange C35 sont les plus sensibles au double stress eau-salinité.





MERCI DE VOTRE ATTENTION



Congrès National sur les Agrumes
Marrakech 13-15 Mai 2025

