



**Régénération de la subéraie tunisienne:  
état des lieux, contraintes et avancées  
techniques**

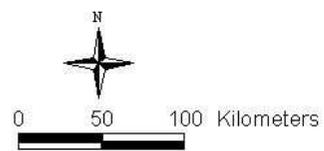
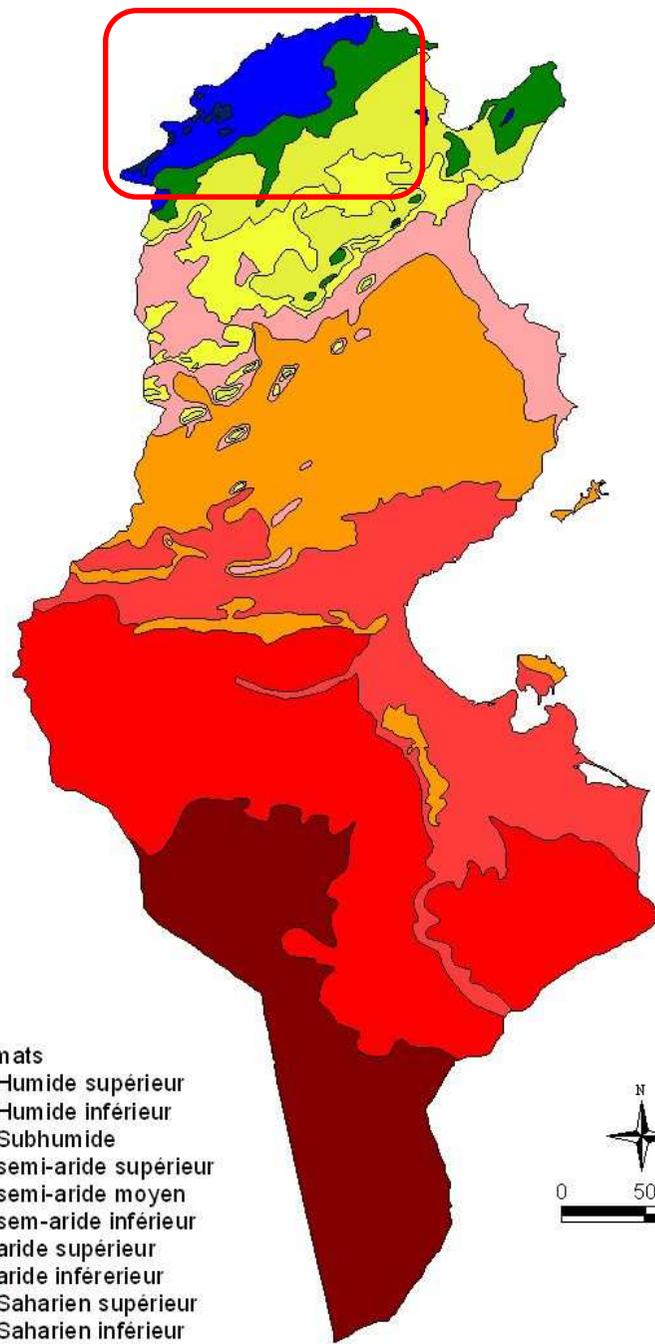
**Abdelhamid Khaldi (INRGREF- Tunisie)**

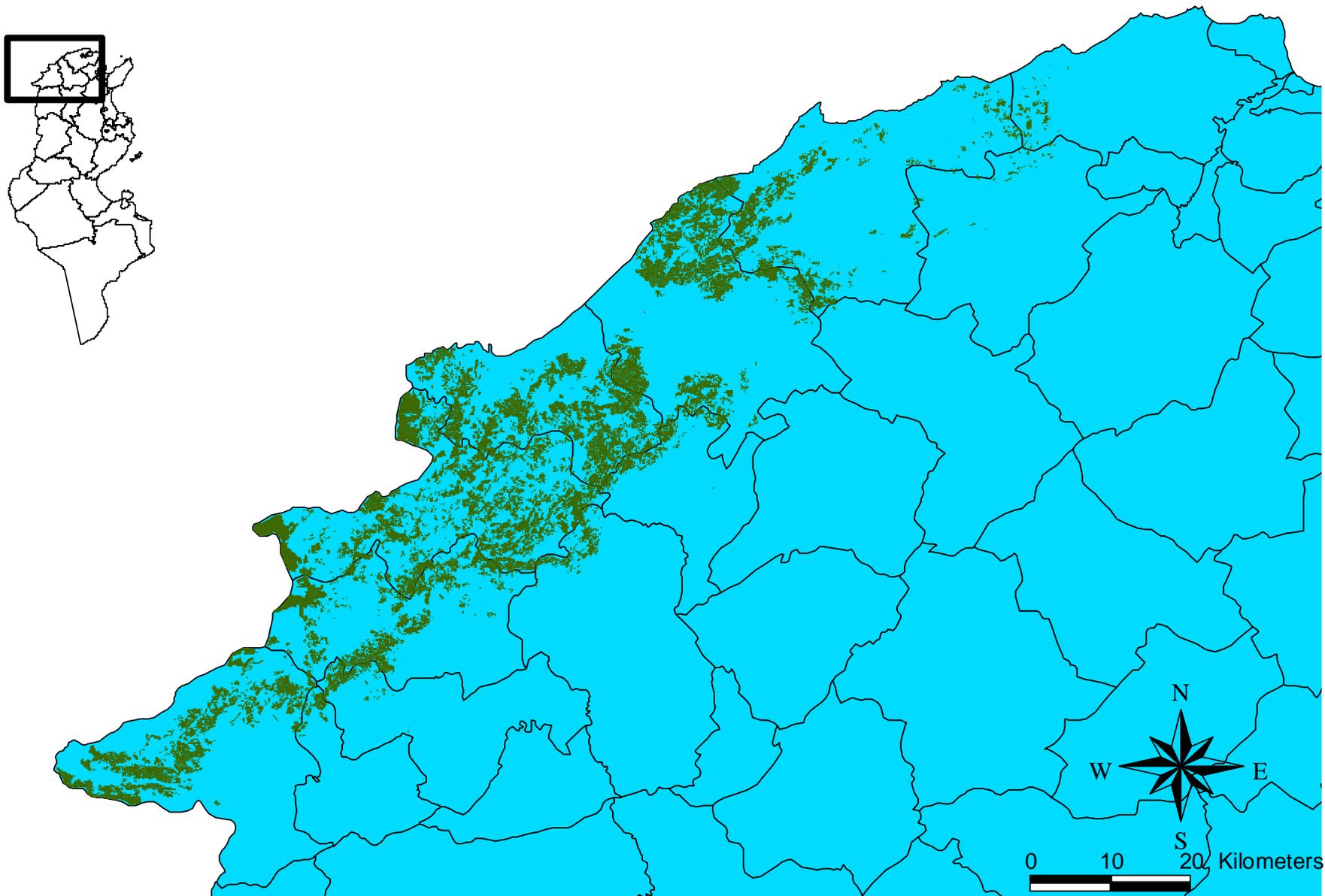


Une forêt habitée: pressions et résilience de plus en plus limitée

**Bioclimats**

-  Humide supérieur
-  Humide inférieur
-  Subhumide
-  semi-aride supérieur
-  semi-aride moyen
-  semi-aride inférieur
-  aride supérieur
-  aride inférieur
-  Saharien supérieur
-  Saharien inférieur



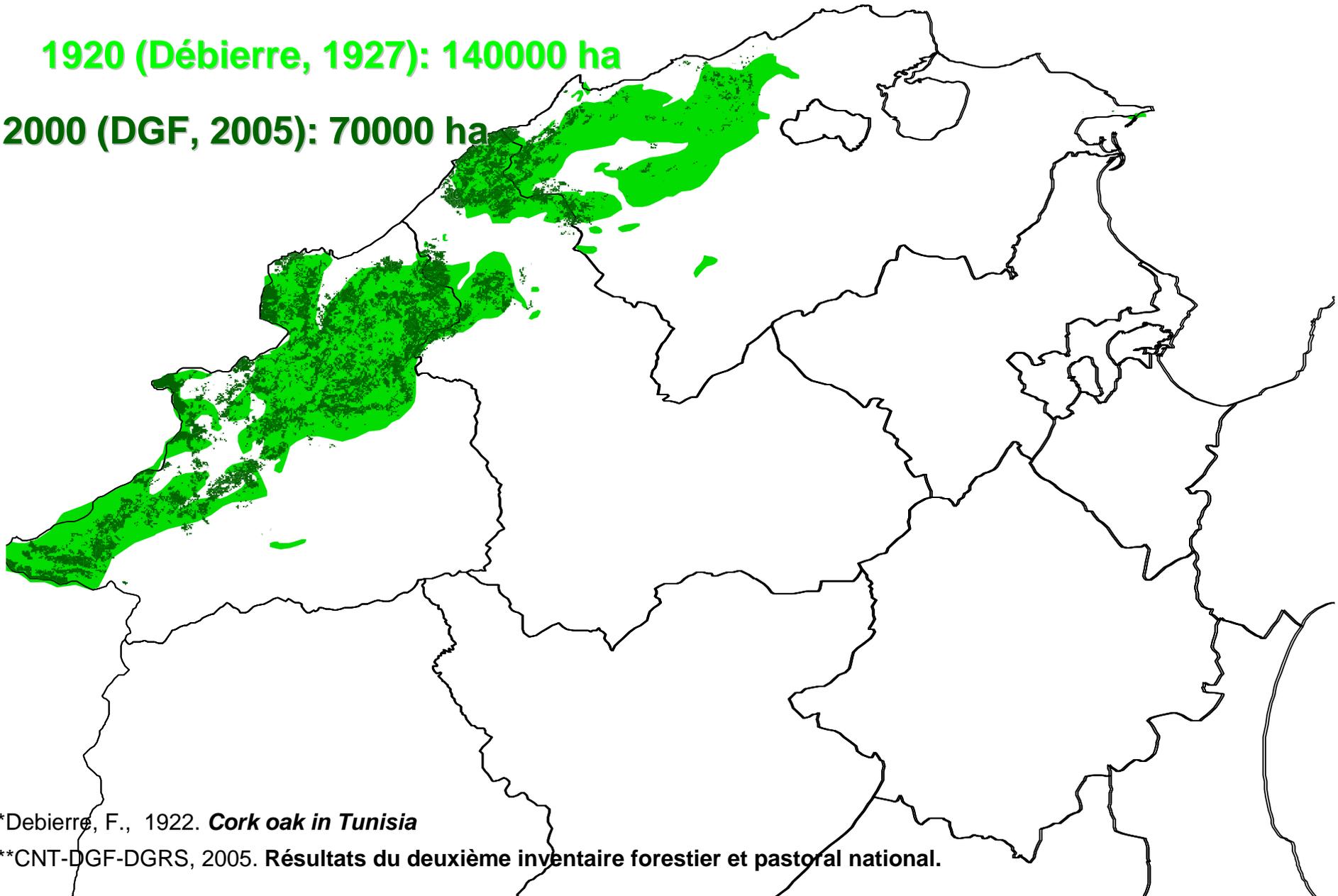


***Localisée principalement dans la région de Khroumi-Mogods***

# Une évolution inquiétante

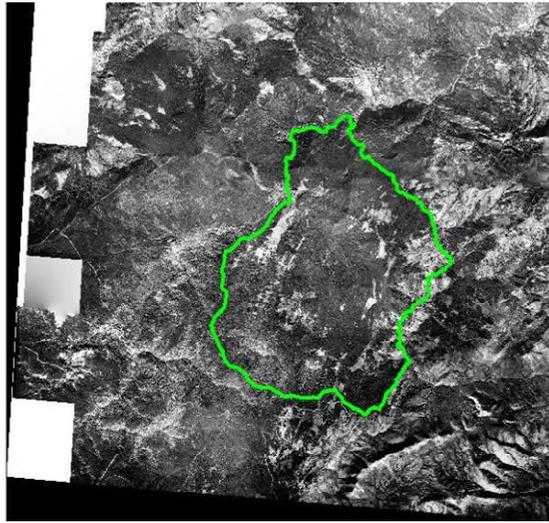
1920 (Débierre, 1927): 140000 ha

2000 (DGF, 2005): 70000 ha

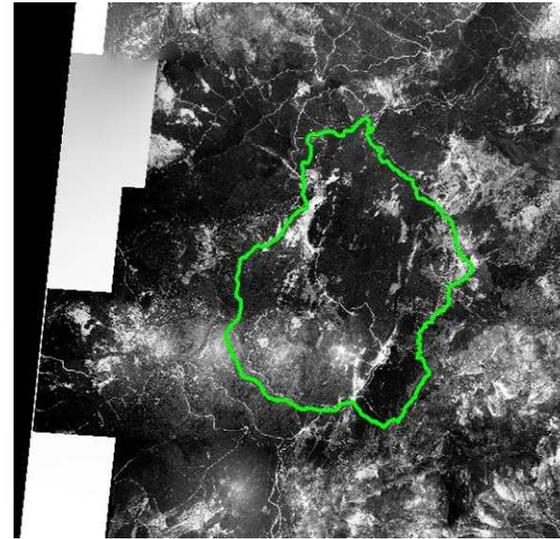


•\*Débierre, F., 1922. *Cork oak in Tunisia*

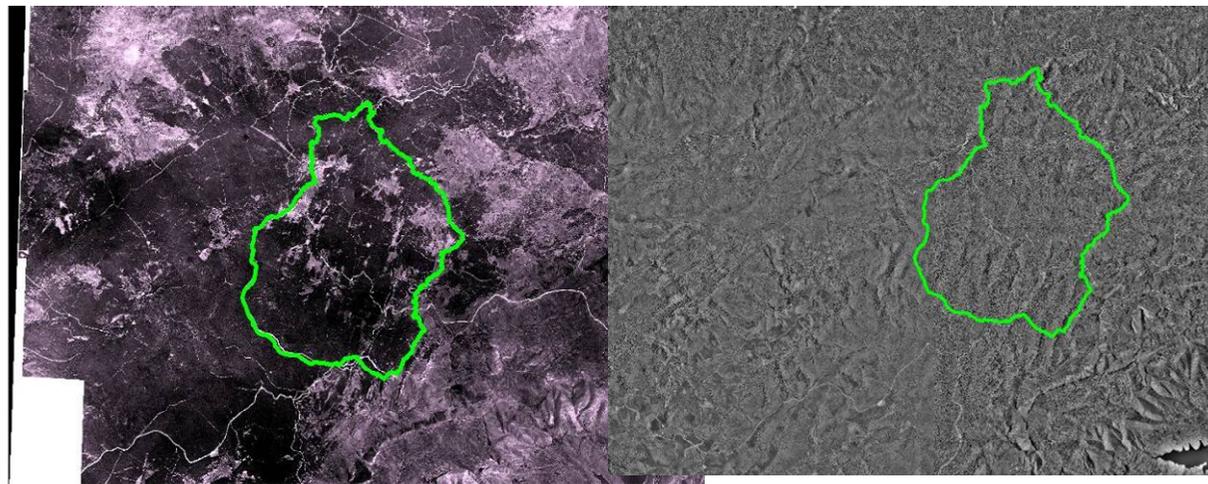
•\*\*CNT-DGF-DGRS, 2005. Résultats du deuxième inventaire forestier et pastoral national.



1949



1963

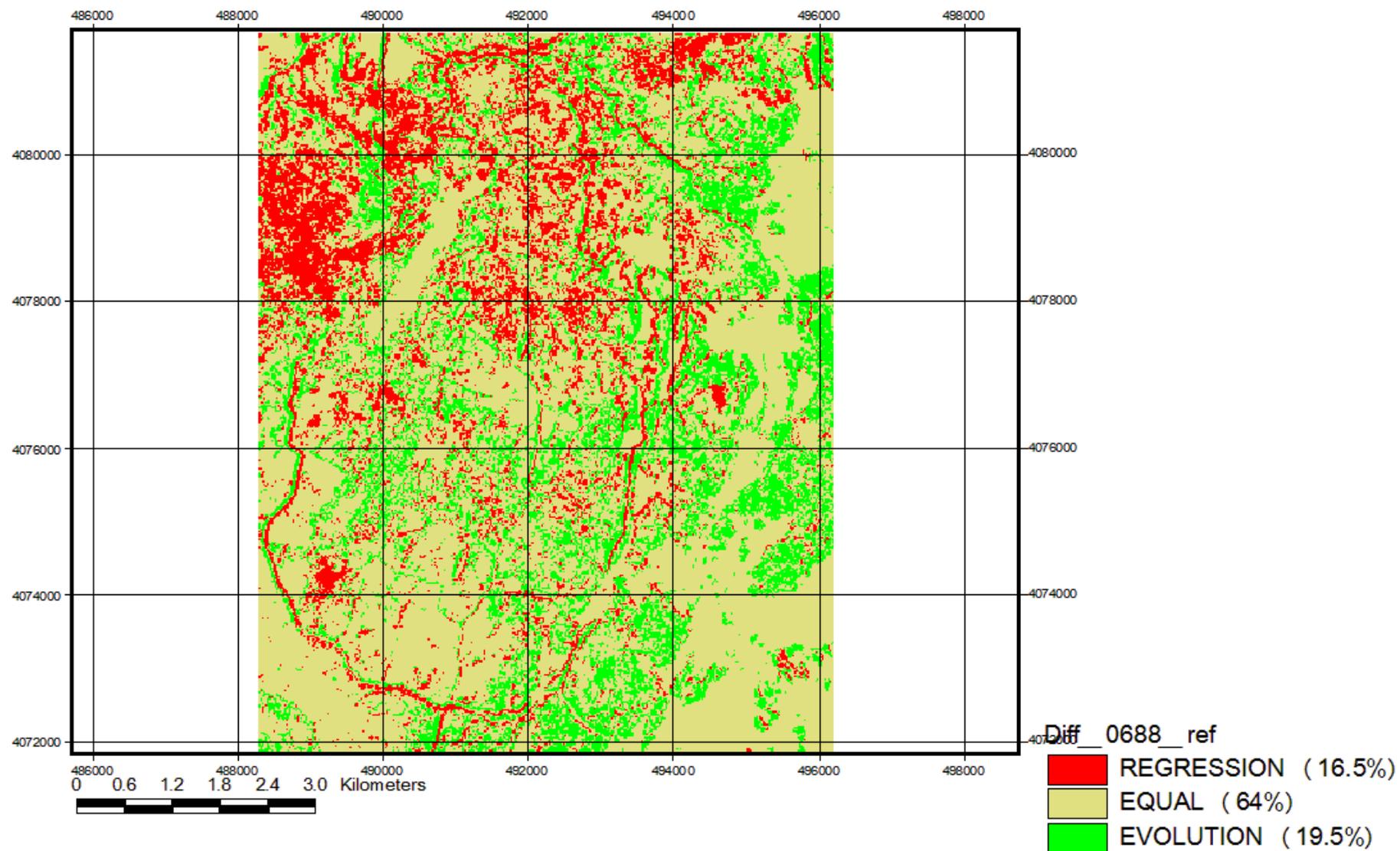


1989

1998

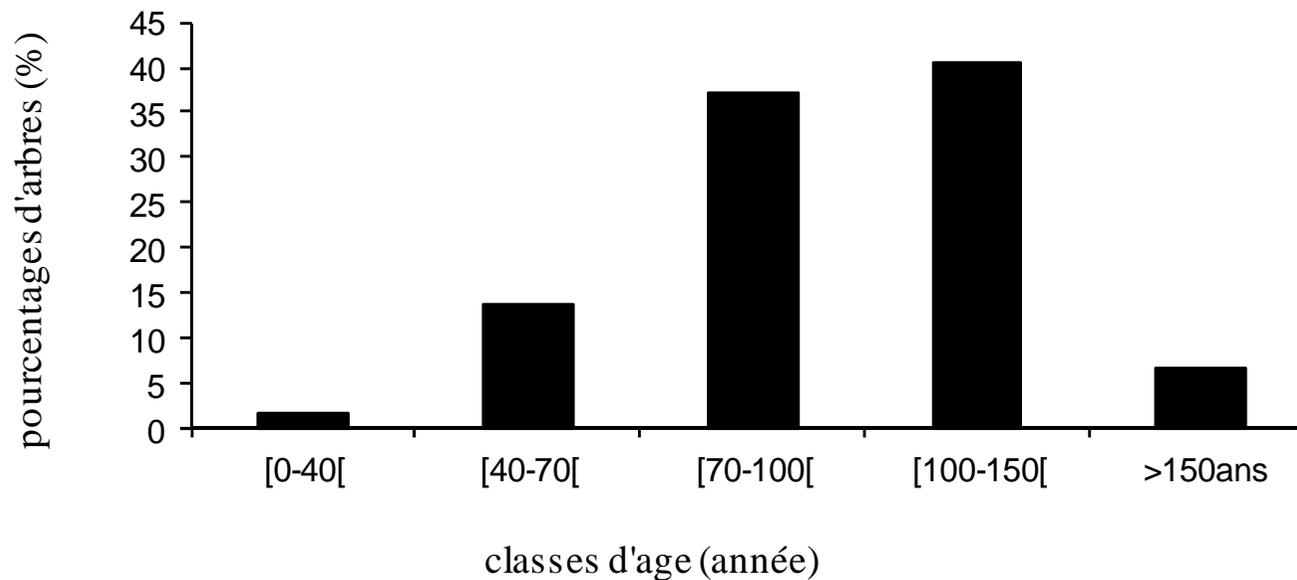


### SPOT NDVI COMPARISON IN AIN SNOUSSI BETWEEN 1988 AND 2006



# Constats d'hier et d'aujourd'hui

- **Peuplements de plus en plus vieillissant: ceux âgés de moins de 50 ans représentent moins de 5% des effectifs (IFPN, 2005)**



Source: Stiti et al., 2006

# Constats d'hier et d'aujourd'hui

- **Quasi absence de régénération naturelle**



# Constats d'hier et d'aujourd'hui

- **Dépérissement de plus en plus visible des peuplements**



# Constats d'hier et d'aujourd'hui

- **Augmentation de la pression sociale sur la subéraie**



# Constats d'hier et d'aujourd'hui

- **Des paysages qui se transforment, parfois de manière irréversible**



# **Causes de dégradation des forêts de chêne-liège en Tunisie**

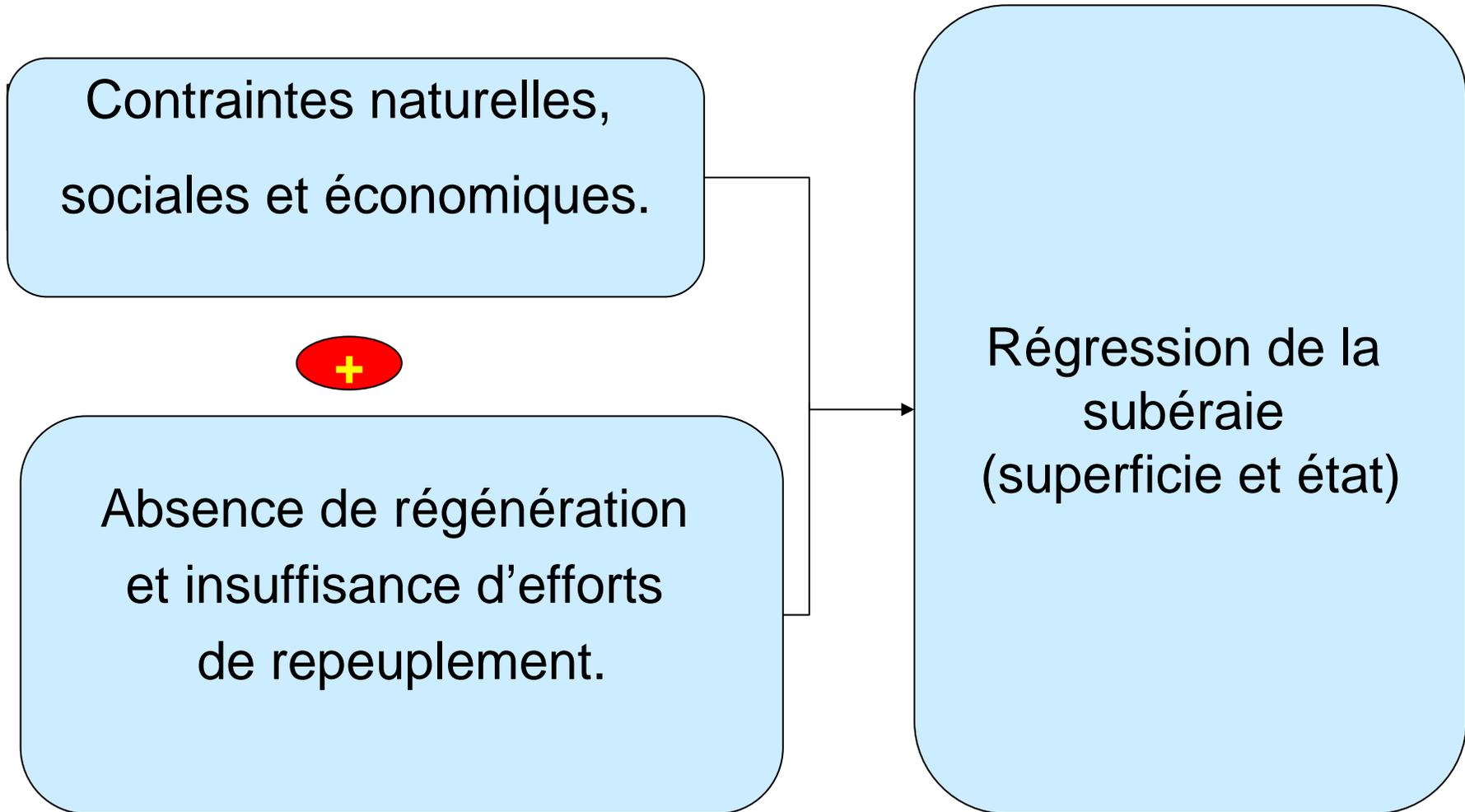
- ***Multiples:***
  - ***sociales,***
  - ***économiques,***
  - ***de gestion,***
- ***croissantes,***
- ***D'origines biotiques/abiotiques,***
- ***S'y ajoutent de nouveaux facteurs liés aux CG***

Contraintes naturelles,  
sociales et économiques.



Absence de régénération  
et insuffisance d'efforts  
de repeuplement.

Régression de la  
subéraie  
(superficie et état)





**Régénération naturelle: a-t-on encore les  
moyens de se l'offrir?**



Régénération naturelle après 18 ans de mise-en-défens stricte: 1992-2010:  
(Forêt de Bellif-Photo Khaldi 2010)



**Population locale pauvre: difficile de concevoir des mises en défens prolongées**

# **Régénération assistée : du semis à la plantation**

**Avant 1988: pas d'effort remarquable pour la régénération de la subéraie (enrésinement du maquis)**

**1988-1989: régénération par semis direct de glands sur plus de 3000 ha (PDF1): échec total.**

De nombreux essais de semis directs qui ont connu le même sort dans toute la région méditerranéenne (MESSAOUDENE, 1984 ; SONDERGAARD, 1991 ; CARVALLO & MORAIS, 1996 ; LOURO, 1999...)

**Début des années 90: des progrès de recherche ont été enregistrés en matière de production de plants en pépinière et de transplantation.**

## Des essais répétitifs de semis: pas de résultats notoires



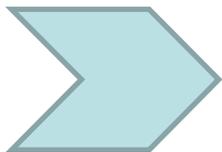
## **Séminaire méditerranéen sur la régénération des forêts de chêne-liège (Tabarka, 1996) :**

- **Partage de constats et de connaissances**
- **Partage de recommandations**
- **Réseautage renforcé**

## **La production de plants en pépinière:**

- **Autocernage expérimenté avec succès (PDF 1: 1991)**
- **Optimisation des dates de semis et de plantation (PDF 2: 1994-1997)**
- **Expérimentation de différents types et volumes des conteneurs (PDF 2: 1994-1997)**
- **Modernisation des pépinière forestières (PDF 2)**

**L'autocernage s'est avéré nécessaire pour les plants transplantés: performance significativement, et de loin, meilleure.**



Transformation des modes de production des plants en pépinière forestière







Expérimentation de différents substrats et conteneurs : effets sur l'architecture racinaire et la réussite de transplantation. (Pépinère Ouechtata. Photo Khaldi 2005)

## La conservation des glands: de l'usage local au commerce abusif !



Comme les Chênes de l'U. R. S. S. ne fournissent pas plus de 3 t. de glands et que les cultures envisagées selon le plan en exigent 23 t. par an, on a été obligé de recourir à l'importation de glands de l'étranger.

En 1929-30, on fit un premier achat de glands de Chêne-liège par l'intermédiaire de la Représentation Commerciale de l'U. R. S. S. à Paris ; 6 t. de glands arrivèrent de Tunis à Batoum. Mais l'importation de glands de l'étranger fut suspendue en 1930. Il nous fallut nous contenter de la quantité de glands que nous procurent nos chênes-lièges.

Comme le chêne-liège développe une racine profonde pivotante on est obligé de renoncer non seulement aux plantations d'arbres à haute-tige, mais aussi à celles de semis : l'endommagement des racines au déterrement produit un effet très nuisible sur la végétation, les jeunes sujets en souffrent et beaucoup d'entre eux dépérissent peu à peu. Ceux qui survivent deviennent incapables de la lutte pour l'existence.



**L'usage intensif des glands et l'irrégularité des glandées imposent :**

- **Une maîtrise du stockage.**
  - **Contraintes: fruit, champignons, insectes. Différentes méthodes ont été testées et des progrès furent enregistrés (Stiti, 1999)**
- **Des récoltes suffisantes au cours des années de bonne glandée pour des semis (en pépinière)**
- **Diversification des sites de récolte (Jalel, 2004)**



**Conflit d'usages : fourrager/régénération et nécessité de recherche de compromis**

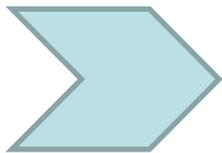
# **La régénération par plantation du chêne-liège en Tunisie: où en est-on?**

Des situations écologiques fortement perturbées et de moins en moins propices à l'installation des jeunes plants (Ain Snoussi, 2010)





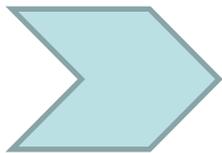
Les semis en pépinière de juin-juillet sont préférés à ceux de décembre janvier (le cas le plus fréquent). Il a été démontré que malgré la différence significative de la vigueur des plants à la sortie de pépinière, le taux réussite après transplantation est meilleur dans le premier cas.



Stockage des glands

Réduction des coûts des plants (six mois au lieu d'une année)

La vigueur et le taux de réussite des plants de 6 mois installés sur terrain sont significativement supérieurs à ceux âgés d'une année.



De moindres regarnis

Et des coûts réduits

## **Dates de semis et de plantation**

Des plants ont été installés à différentes périodes de la même campagne.

Les résultats montrent qu'il est préférable de planter de décembre à mars. Pas de différence significative sur la réussite et la vigueur des plants.

Les plantations printanières (avril et mai) sont à éviter; les plants n'ont pas le temps de s'installer suffisamment pour affronter la sécheresse estivale.



Jebel Dinar : un exemple de reboisement réussi en chêne-liège (Photo Khaldi 2012).



**Plantation expérimentale dans la forêt de Jouza – Amdoun (Photo Khaldi 2005)**

## **Préparation du sol**

**Expérimentation de différents types de préparation de sol et comparaison de différentes techniques de préparation**

La préparation manuelle (localisée : en bande, à l'intérieur du maquis ou sur sol dénudé)



La préparation mécanisée (défrichage + ripage + sillonnage)



**Les travaux mécanisés ont donné des résultats satisfaisants par rapport aux travaux manuels.**

**BILAN DES TRAVAUX DE RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DU  
CHÊNE-LIÈGE (*QUERCUS SUBER L.*) DANS QUELQUES FORÊTS  
D'AFRIQUE DU NORD**

**BELGHAZI Bakhiyi <sup>1</sup>, EZZAHIRI Mustapha <sup>1</sup>, KHALDI Abdelhamid <sup>2</sup>**

<http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0307-B4.HTM>

**Quel matériel végétal utiliser?**

**Depuis 2004, des sites de récolte préférentiels ont été identifiés et inscrits à l'Atlas de récolte (Jalel, 2004)**

## **Essais de provenances**

**26 provenances échantillonnées au sein de l'aire naturelle de l'espèce (Euforgen) .**

**Des comparaisons de performance ont été faites entre ces provenances. Des résultats ont été publiés.**

**Le suivi continue...**



Plantations comparatives (essais de provenances) installées en 1997.  
(Périmètre de Tebaba. (Photo prise en 2005)

# **Problèmes post-plantation**

- **Plants rampants**
- **maladies**



***Perte de dominance apicale même avec l'utilisation des abris (P.O. France, 1998)***

# **Ampleur du phénomène des plants rampants**

Projet PGIF 2:

15 périmètres ont été sondés en 2013 : 2/3 de plants ont perdu la dominance apicale.

Expérimentations de traitements de lutte contre ce phénomène : en cours

....

**Jusqu'à 2005, le site de Tebaba (essai international) ne présentait aucun signe de faiblesse ou dépérissement.**

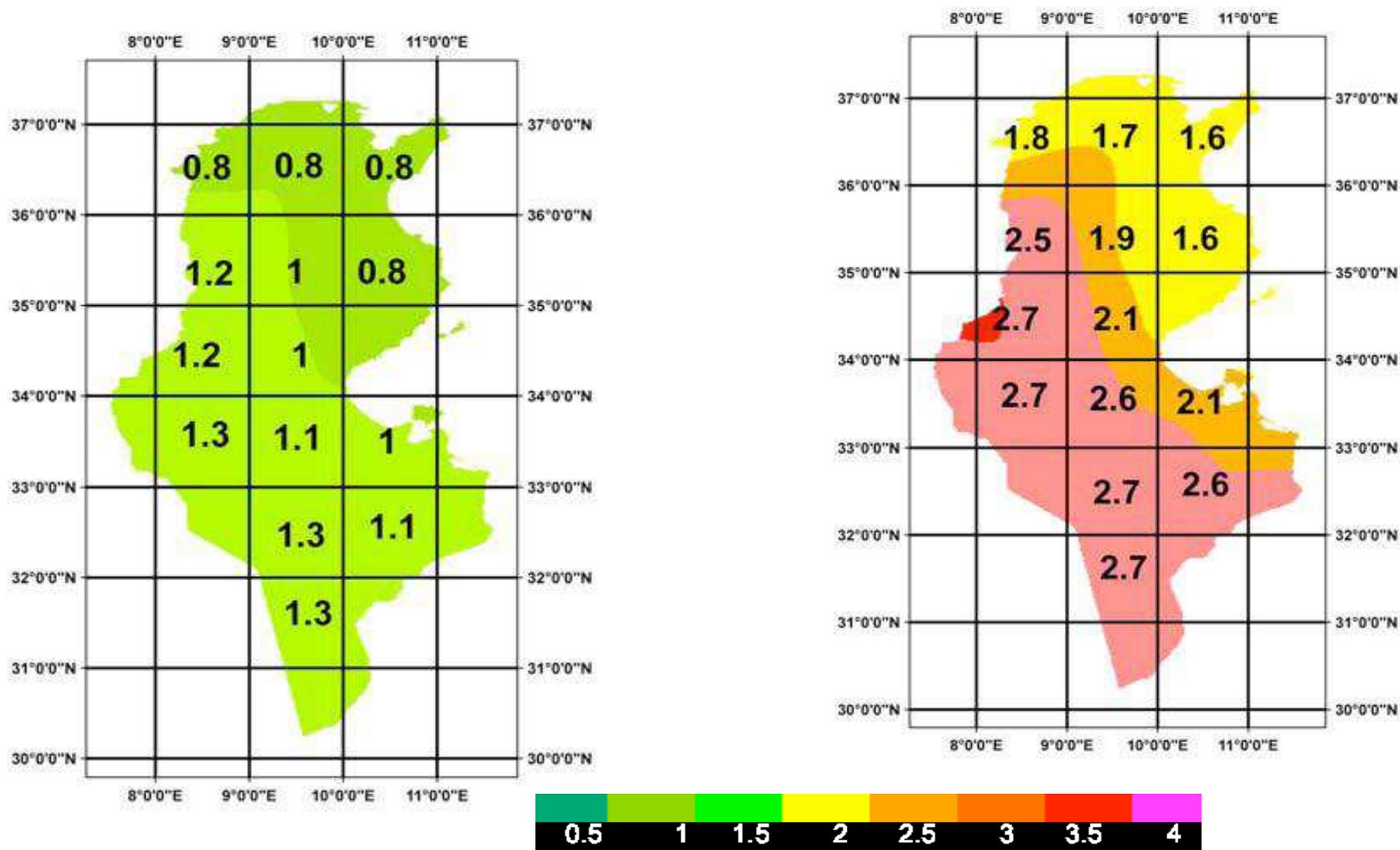
**En septembre 2006, des dépérissements d'importance variable selon les provenances ont été enregistrés (Khouja et al.).**

**28 % des arbres présents dans l'essai étaient totalement ou à moitié dépéris (560 sur un total de 2340 arbres). La provenance Makna (TN) s'est révélée la plus sensible, en revanche, la provenance Moréna (SP) est la moins touchée.**

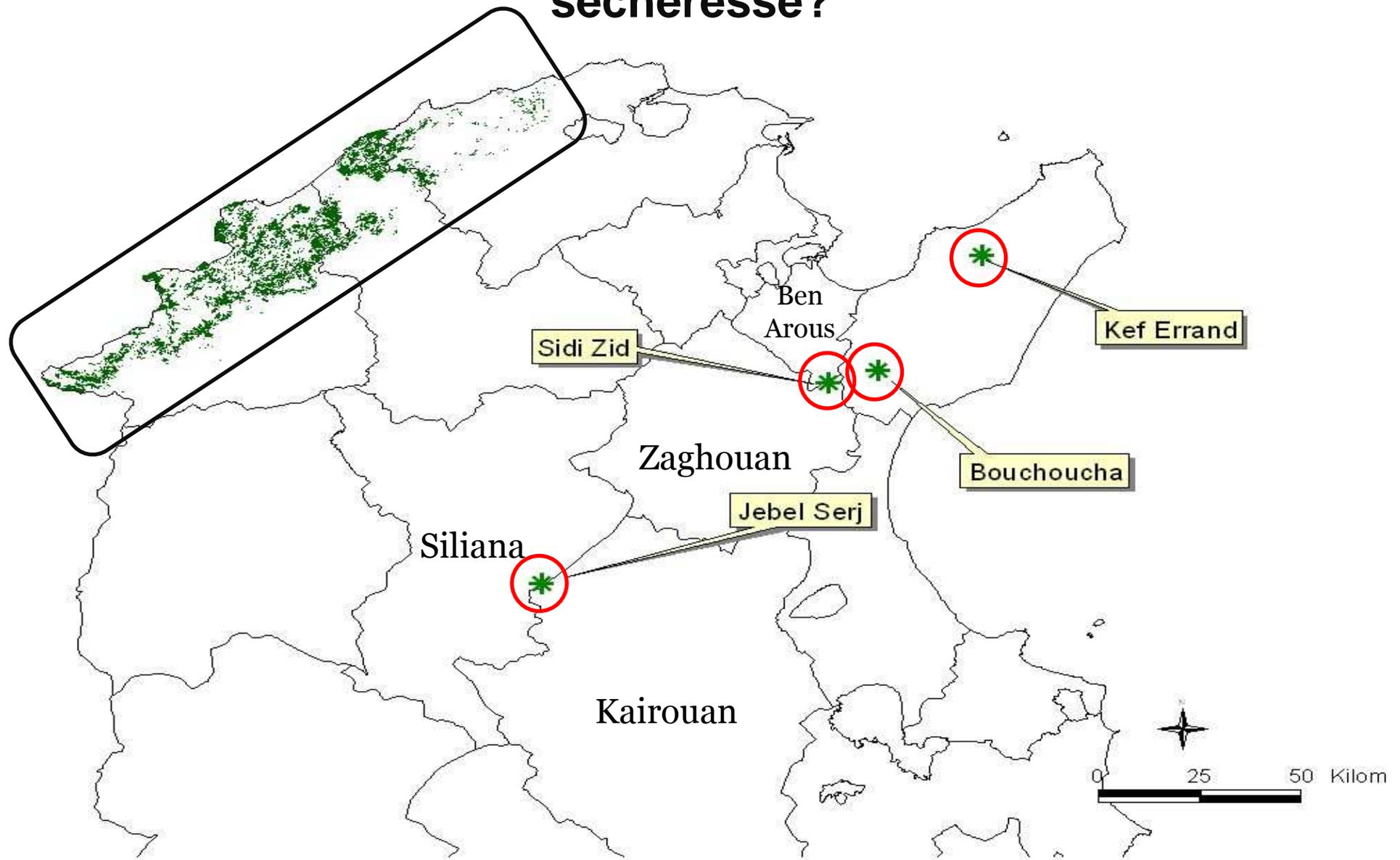
# **Régénération du chêne-liège et CC**

# Tendances climatiques en Tunisie

Élévations des températures (°C) moyennes annuelles du modèle HadCM3 (scénario A2) par rapport à la période de référence à l'horizon 2020 (gauche) et à l'horizon 2050 (droite) (MARH, 2007)



# Populations reliques de chêne-liège en Tunisie: comportement avec l'aire centrale en ce qui concerne la résistance à la sécheresse?





Jebel Chehid : un peuplement relique de chêne-liège hautement menacé de disparition (Photo Khaldi 2013).



Jebel Esserj: un peuplement relique de chêne-liège (le plus méridional) classé en aire protégée (Photo Khaldi 2010).







**Système Lintab : analyse de tiges et dendoclimatologie**



**LiCor 6400: mesures et analyse de la photosynthèse en pépinière**



**LiCor 6400: mesures et analyse de la photosynthèse en forêt**



**Session G-15:** Cork Oak forest degradation causes and sustainable development in western Mediterranean countries

[www.iufro2010.com](http://www.iufro2010.com)



of atmospheric

from 380 to 760  
shortage?

eriously be  
ere CO2

ment in  
and CO2

# XXIII IUFRO WORLD CONGRESS

Forests for the Future:  
Sustaining Society and  
the Environment  
23-28 August 2010



 XXIII IUFRO  
WORLD CONGRESS

# Conclusion

- *Progrès et acquis: plantations de chêne-liège*
- *L'après plantation*
- *Les aspects phytosanitaires*
- *Conflits d'usage et mises en défens*



Un chêne-liège planté par Natividade en 1957 (Photo 2006)



**Merci pour votre attention**

*Osmonda regalis*