

# Aménagement et Gestion n forestière: Gestion post-feu Des écosystèmes forestiers Restaurés

## Objectifs de l'enseignement

Déterminer les techniques de restauration des écosystèmes forestiers dégradés: après incendies, attaques d'insectes, dépérissement divers.

Il s'agit de prendre des décisions de gestion des forêts en crise

## Connaissances préalables recommandées

-Sylviculture -pédologie- Ecologie Forestière – Fonctionnement des écosystèmes- Diagnostic sanitaire – Aménagement forestier – Bases de la Gestion durable des écosystèmes forestiers- des forêts en crise



Année Universitaire: 2015/2016  
Master II: Protection des Forêts

:

## **B-Restauration des écosystèmes forestiers**

### 6-Réhabilitation des forêts dégradés

Cas des forêts de chêne liège post-incendie

Cas des résineux post-incendie

Cas des forêts dépéris

## Rappel: Biens et services de la forêt

Les forêts fournissent de nombreux biens et services :

\*produits ligneux (bois), une panoplie de produits forestiers non ligneux (liège, pignons de pin, champignons, miel, plantes médicinales et aromatiques, truffes, ect.),

\*services environnementaux considérés aujourd'hui par la communauté internationale comme des biens publics

- stockage de près de 5 milliards de tonnes (Gtc) de carbone soit 1.6% du stock de carbone forestier mondial,
- conservation de la biodiversité\*,
- lutte contre l'érosion des sols,
- préservation des ressources en eau,
- qualité des paysages et espace de loisirs dans les zones de loisir et tourisme.

Elles contribuent également à la lutte contre la pauvreté, au développement socio-économique des zones rurales, à la sécurité alimentaire des habitants.

Les forêts méditerranéennes sont considérées comme un « *hotspot* » ou point chaud de la biodiversité mondiale avec un niveau d'endémisme élevé ; plus de 25 000 espèces de plantes vasculaires (dont 50% d'espèces endémiques), 247 espèces ligneuses (essences) dont près de 158 espèces (endémiques) exclusivement présentes dans des forêts méditerranéennes, ce qui affiche une diversité génétique extraordinaire.

Les forêts méditerranéennes sont fortement affectées par :

les changements climatiques, d'ici 2100, le climat méditerranéen devrait changer avec des hausses des températures comprises entre 2° et 4° et diminution des précipitations entre 4 et 30%. Les hausses de températures en été augmentent les risques de feux de forêts : 2 millions d'ha sont brûlés pour la période de 2006-2010, avec plus de 270 milles feux.

les attaques d'insectes ont causé des dommages à plus de 5 millions d'ha ce qui représente environ 14% des dommages totaux dans le monde et près de 6% de la superficie forestière totale de la région.

### **3- Principaux facteurs de dégradation des forêts**

Nombreux facteurs sont responsables de la disparition des forêts (primaires ou secondaires) dans le monde, la région méditerranéenne et en Algérie. Un nombre important est lié aux activités humaines :

- Les coupes de bois (déforestation) irréfléchies,
- les défrichements pour l'agriculture et l'urbanisation,
- surpâturage,
- pressions exercées par les activités récréatives (tourisme),
- le développement industriel et la pollution atmosphérique (pluies acides)
- les attaques parasitaires (ravageurs et maladies)*
- incendies intentionnels,
- calamités naturelles (tempêtes, inondations,)
- variations climatiques, etc.

## Les conséquences

- la disparition du couvert végétal marque la réduction plus importante de la biodiversité (diversité des habitats, des espèces et type génétiques),
- Erosion des sols et envasement des barrages,
- Déstabilisation des bassins hydrographiques provoquant des inondations
- pollution atmosphérique : la forêt constitue un élément important de consommateur de CO<sub>2</sub>, avec leur disparition la quantité de ce gaz dans l'atmosphère augmente et risque de provoquer un réchauffement de la planète.

Les différents émissions (industrielles, humaines, etc.) du CO<sub>2</sub> dans le monde ne cessent de doubler d'une période à l'autre entre 1960-1996 passant de moins de 10 milliards tonnes à près de 23 milliards de tonnes par an. La déforestation a causé l'augmentation de 2 à 10 milliards /an supplémentaires.

Emission moyenne mondiale = 4 tonnes/pers./an

Algérie = 2.5 tonnes/pers./an



forêt en bonne santé



Biens et services de la forêt

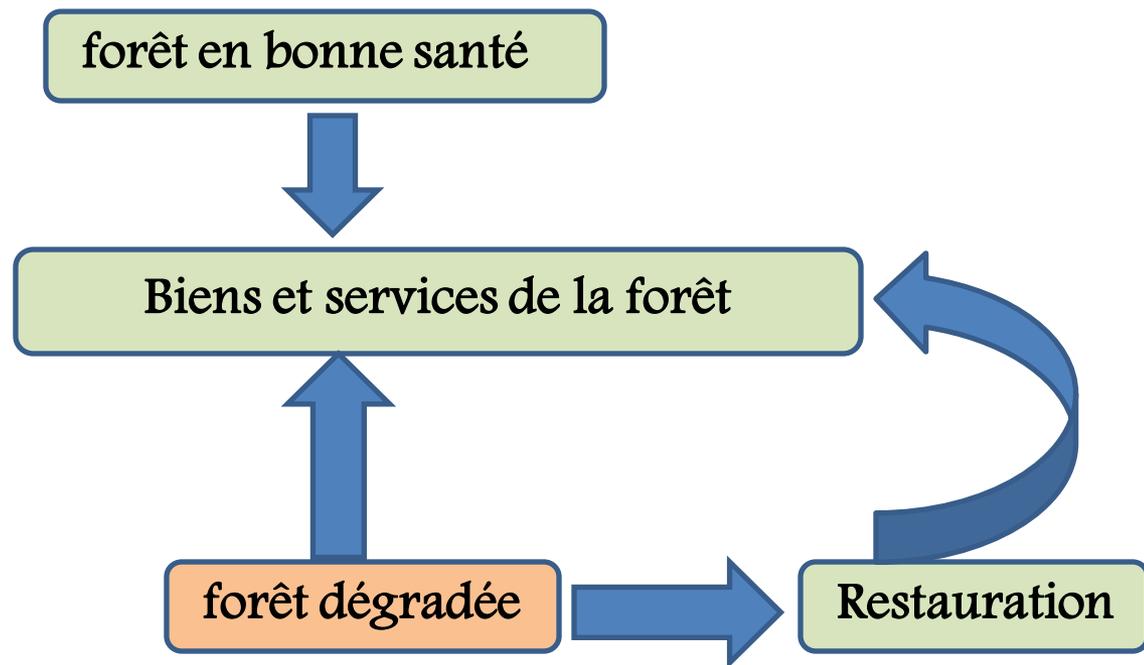
forêt en bonne santé



Biens et services de la forêt



forêt dégradée



## Intérêt de la restauration des écosystèmes forestiers

**Il arrive souvent que des écosystèmes forestiers se trouvent dégradés ou détruits, soit du fait des activités humaines, soit à la suite d'une catastrophe naturelle (incendie, inondation, tempête, etc.).**



**Si on ne fait rien, ces terrains forestiers sur lesquels poussait une véritable forêt productive et protectrice, seront totalement érodés dans quelques années, transformés en maquis impénétrable et plus sensible aux feux de forêts, etc**



On parle de **restauration** pour désigner **les diverses actions réparatrices** que l'homme mettent en œuvre pour sauver ses écosystèmes.

**La restauration** forestière c'est l'ensemble de toutes les interventions et tous les traitements servant à rétablir l'état historique de la forêt et, rendre son utilisation à nouveau possible

Un aspect important de **la restauration** des écosystèmes forestiers concerne la restauration des sols surtout de montagne, surtout à chaque fois que ceux-ci sont victimes d'une découverture à la suite d'un incendie, d'une coulée torrentueuse

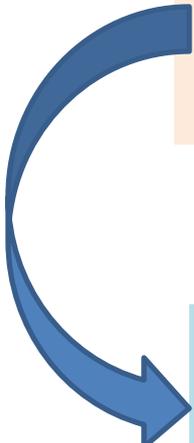


La restauration fait appel à plusieurs sciences: Sylviculture- Pépinières – Dynamique des écosystèmes – conservation des sols – physiologie des arbres forestiers-

**La restauration forestière:** Ensemble des interventions et traitements servant à rétablir l'état historique de la forêt et, rendre son utilisation à nouveau possible



le concept vise à **reconstruire la fonctionnalité de la forêt** à l'échelle du paysage, et favoriser ainsi l'accroissement quantitatif et qualitatif des ressources forestières nécessaires à l'amélioration et au maintien du bien-être des populations humaines (rurales) et de l'intégrité écologique. Ce concept vise également à consolider les relations entre le développement rural, l'exploitation forestière et les autres approches de gestion et de conservation des ressources naturelles.



**La restauration forestière:** Ensemble des interventions et traitements servant à rétablir l'état historique de la forêt et, rendre son utilisation à nouveau possible

**Plan de restauration :** est un plan ou programme qui vise à restaurer une population, un habitat d'une espèce, **un peuplement forestier** en danger.

**La restauration forestière:** Ensemble des interventions et traitements servant à rétablir l'état historique de la forêt et, rendre son utilisation à nouveau possible

**Plan de restauration :** est un plan ou programme qui vise à restaurer une population, un habitat d'une espèce, **un peuplement forestier** en danger.

La restauration écologique (forestière) passe par la **gestion restauratoire**

**La restauration forestière:** Ensemble des interventions et traitements servant à rétablir l'état historique de la forêt et, rendre son utilisation à nouveau possible

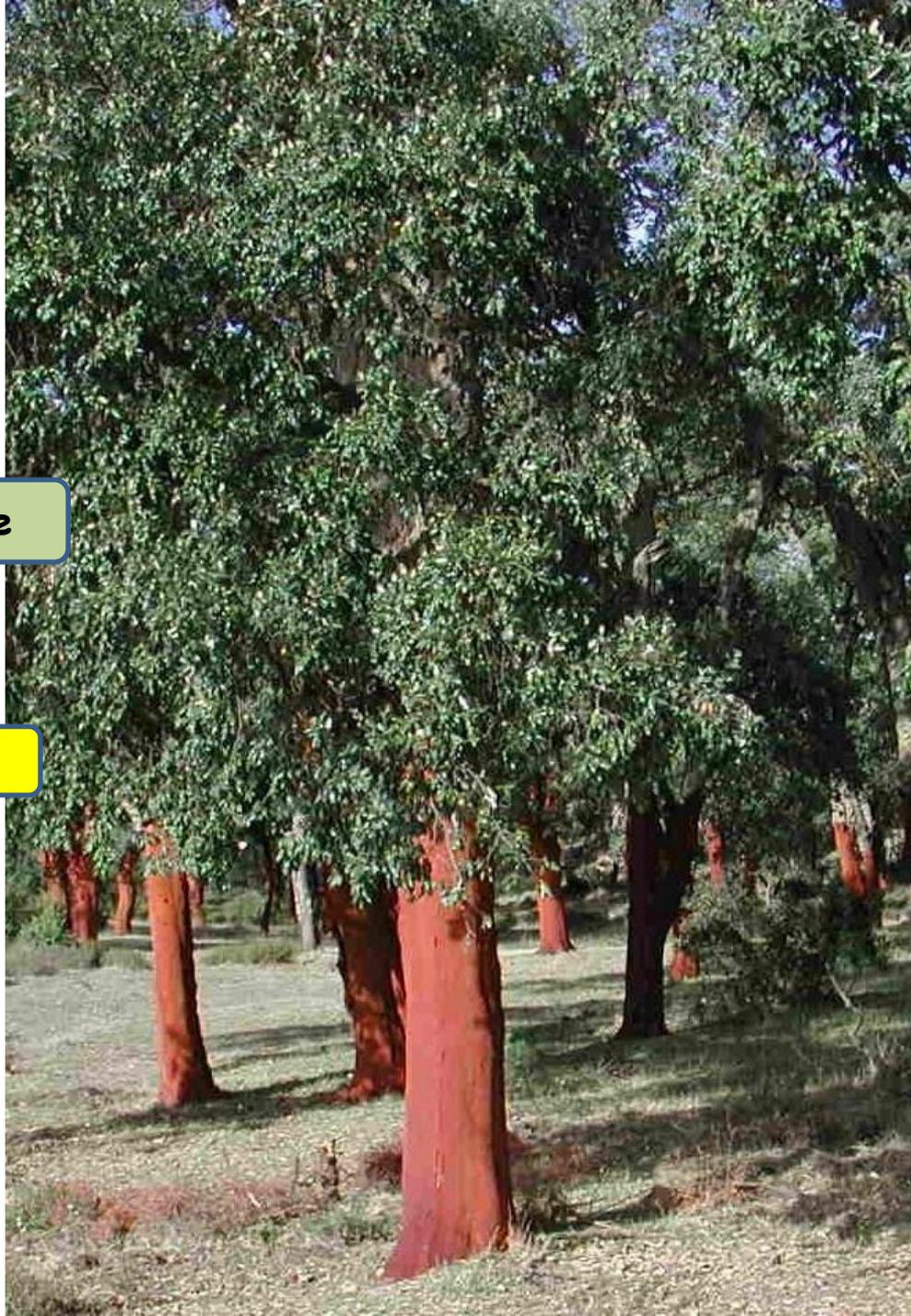
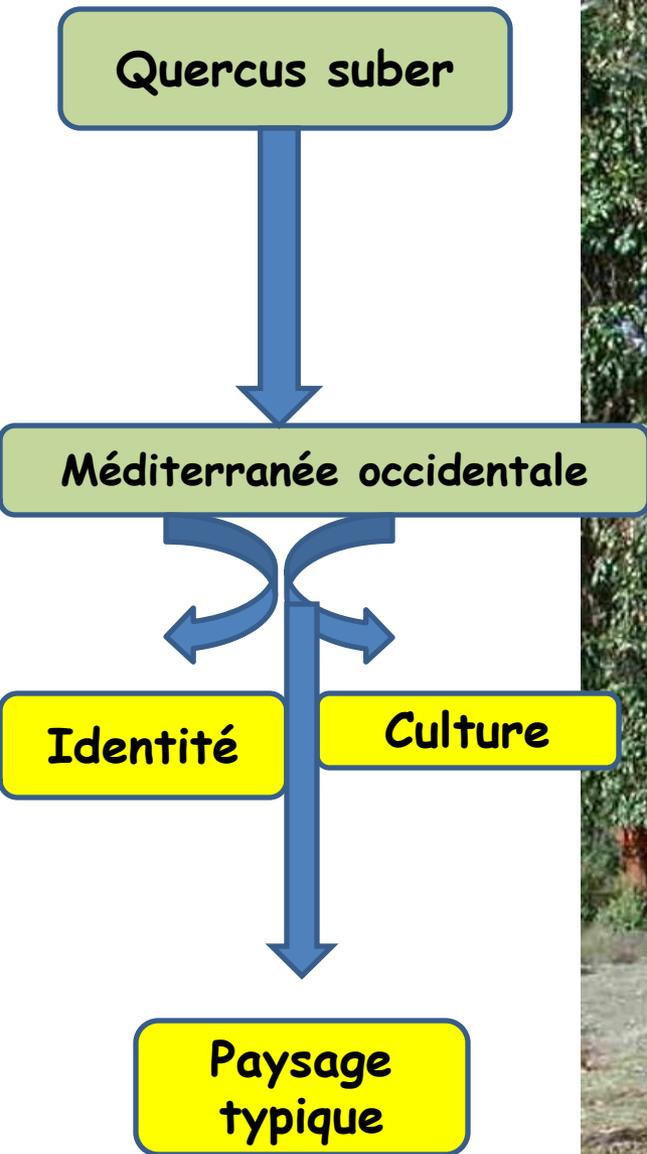
**Plan de restauration :** est un plan ou programme qui vise à restaurer une population, un habitat d'une espèce, **un peuplement forestier** en danger.

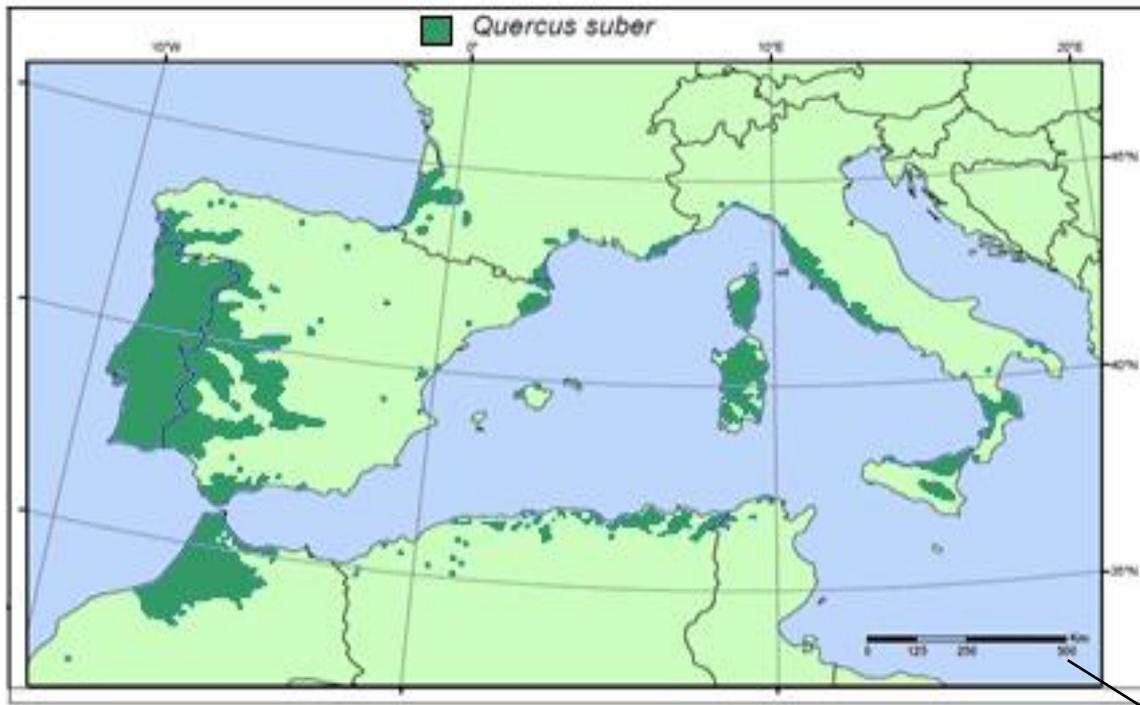
La restauration écologique (forestière) passe par la **gestion restauratoire**

La **gestion restauratoire** est un mode de gestion, mis en œuvre par un gestionnaire sur son milieu dégradé avec l'objectif d'y restaurer le bon état forestier de son peuplement (paysage de qualité) dégradé ou disparu

# Aménagement et Restauration des forêts de chêne liège dégradées. Cas des feux







Sur une surface de 2.7 millions ha (sur 7 million à l'origine), il s'étend sur 7 pays de la méditerranée occidentale dont l'Algérie



Les paysages méditerranéens des forêts de chêne liège entretiennent les processus écologiques et créent un système socioéconomique diversifié et équilibré ce qui contribue aux objectifs de développement durable et de la conservation de la nature.

# Les trois enjeux de la suberaie Dans le développement durable

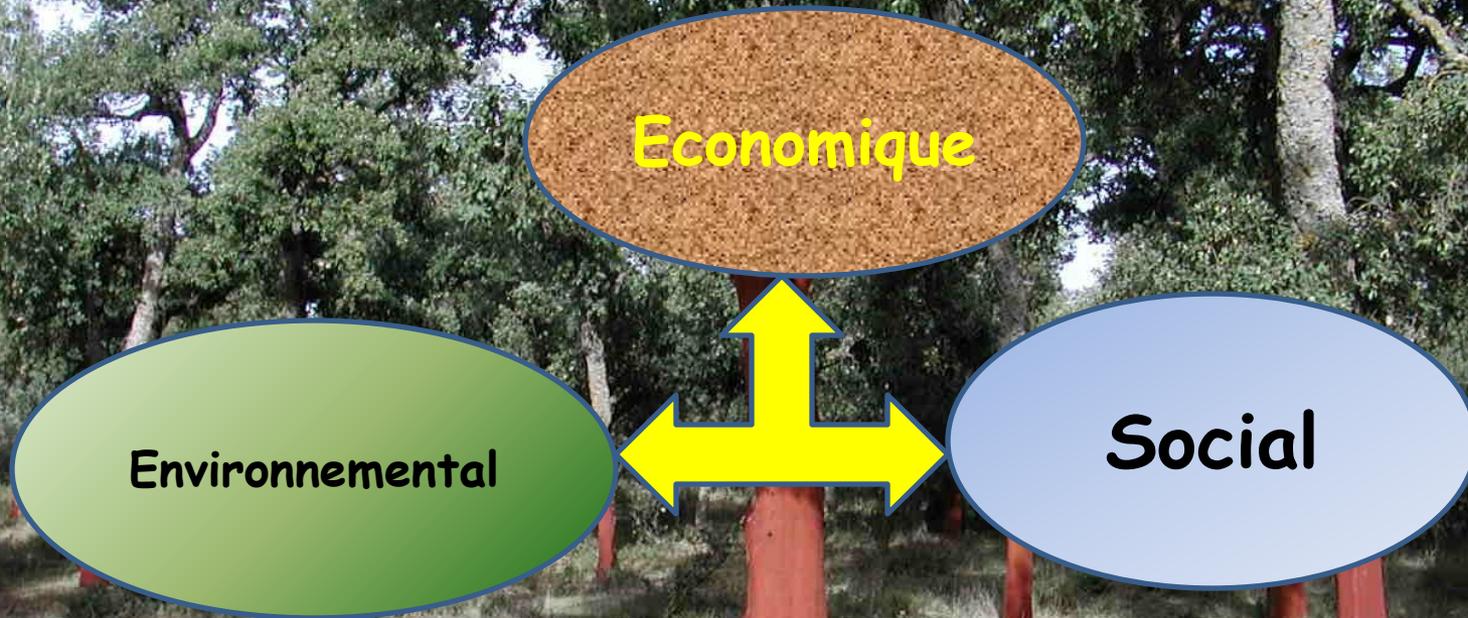




Photo IML (France)

Techniques particulières

--blessures,  
-traumatisme.

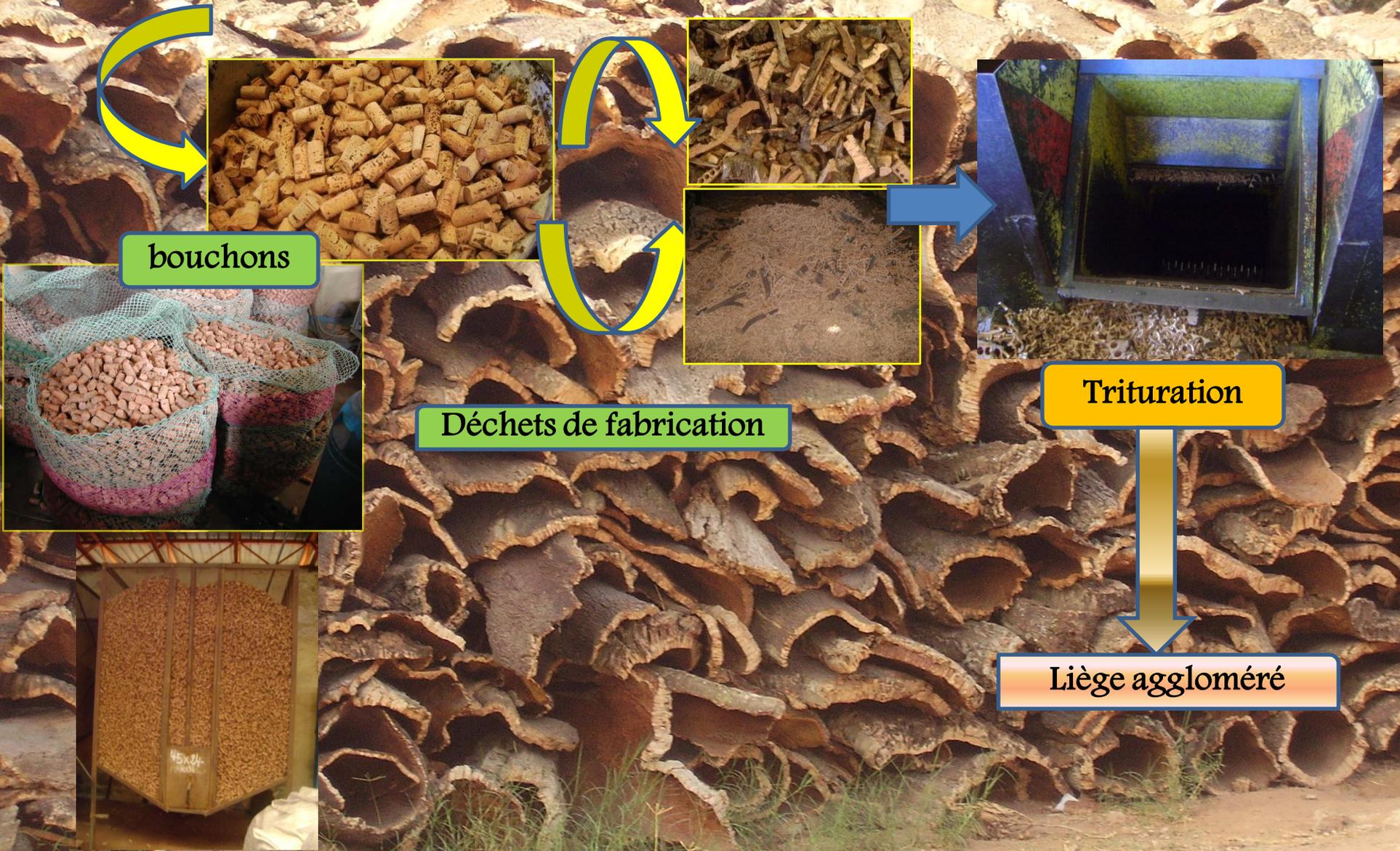
opération de récolte

arbre doit sa noblesse et sa valeur économique à son écorce qui se **régénère une fois extrait.**

7 à 12 récoltes de liège de reproduction

1800 kg  
430mm

Le liège est un matériau léger, élastique, isolant, imputrescible, utilisé depuis la haute antiquité pour des usages divers



**Liège  
aggloméré**

**Bâtiment**

Isolant thermique et acoustique,  
doubles murettes,  
les travaux d'étanchéité,

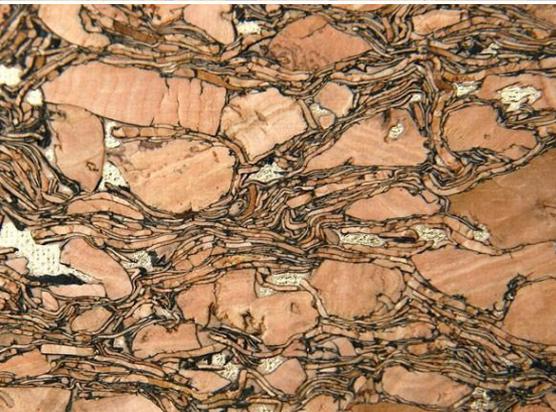


Taleza Collo (Aout, 2009)

**Liège  
aggloméré**

**Industrie de la  
chaussure**





# Liège décoratif

## Revêtements décoratifs muraux



## Isolants thermiques et acoustiques des salles



Salle de conférence

Salle de réunion

Salle de lecture



Isolation saine dans un décor sain



# Artisanat



**Parmi les autres produits forestiers non ligneux (hormis le liège)  
d'importance économique et socioéconomique;**

**-les glands du chêne liège et autres chênes**

**-les pignons des Pins (pignon, Alep, etc)**

**-les plantes aromatiques pour la cuisine, l'extraction d'huiles  
essentielles pour l'emploi médicinal: *Pistacia lentiscus*, *Thymus*  
*sp*, *Rosmanirus officinalis*,**

**Les champignons ; *Boletus sp*, truffes et autres**

**-le miel et autres produits apicoles,**

**-les baies sauvages comestibles; *Myrtus communis*, *Arbutus*  
*unedo*, *Rubus sp*,**

**-la résine du pin,**

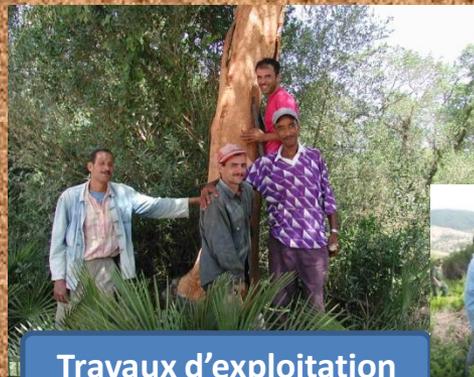
**-les fruits issus de cultures extensives d'arbres fruitiers:  
caroubes**

## 2- Enjeu social

Création d'emploi



Génératrice de revenus  
à la population rurale



Travaux d'exploitation



Travaux sylvicoles



Elevage



# Rôle social

La forêt de chêne liège apporte beaucoup de bénéfices assurant le bien être des familles des populations rurales, autrement dit, la forêt est génératrice de revenus à cette catégorie d'habitant permettant d'améliorer leurs conditions de vie :

-le pâturage/ élevage: production de la viande, lait, laine et cuir ; forêt de chêne liège, est un excellent terrain de parcours pour un cheptel varié et ce grâce à son abondant sous bois riche en plantes appétissantes (Papilionacées ; Calycoptum, Genêt, Cytisus, etc.) mais aussi à ses fruits (glands) comme aliment apprécié du bétail

-l'agriculture extensive,

-création d'emplois dans les usines de transformation du liège,

-création d'emploi saisonnier dans les travaux sylvicoles et de récolte du liège

-la chasse : Perdrix, faisan, lièvre, lapin, etc.

-l'apiculture

### 3- Rôle Environnemental

La suberaie abrite une biodiversité parmi les plus riches au monde

Plus de 300 espèces de vertébrés  
Dont beaucoup sont protégées

Diversité floristique

Lynx Ibérique en Andalousie,  
Le cerf de corse,



Quelques  
milliers  
d'invertébrés

Singe Magot (Jijel et Bejaïa),  
Cerf de Barbarie (El Taref),



## **La subéraie; un monde exceptionnel de biodiversité**

**La forêt de chêne liège entretient les processus écologiques et offre les conditions de connexion, espace et habitat nécessaires à de nombreuses espèces.**

## **La subéraie; un monde exceptionnel de biodiversité**

**La forêt de chêne liège entretient les processus écologiques et offre les conditions de connexion, espace et habitat nécessaires à de nombreuses espèces.**

**En terme de biodiversité, les forêts de chêne-liège peuvent atteindre entre 60 à 100 espèces de plantes à fleurs par 0.1 ha et abritent une strate extraordinairement riche en espèces de plantes herbacées (jusqu'à 135 par 0.1ha).**

## **La subéraie; un monde exceptionnel de biodiversité**

**La forêt de chêne liège entretient les processus écologiques et offre les conditions de connexion, espace et habitat nécessaires à de nombreuses espèces.**

**En terme de biodiversité, les forêts de chêne-liège peuvent atteindre entre 60 à 100 espèces de plantes à fleurs par 0.1 ha et abritent une strate extraordinairement riche en espèces de plantes herbacées (jusqu'à 135 par 0.1ha).**

**La plus part des espèces de plantes et de champignons de ces forêts sont considérées comme des produits forestiers non ligneux pour la consommation humaine et de nombreuses espèces ont des propriétés aromatiques, culinaires, ou médicinales.**

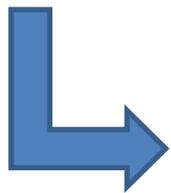


Citynet



## le miel et autres produits apicoles

**La végétation méditerranéenne accueille une grande variété de flore mellifère. Dans les forêts de chêne liège on en trouve de nombreuses espèces: chêne liège, chêne vert, pin pignon, arbousier, viomes, clématites, genévrier, lentisque, bruyère, romarin, cistes, laurier, sauge jaune, aubépine, thym, sauge, ail sauvage et plusieurs liliacées, orchidacées, et légumineuses (Fabacées) comme les ajoncs, cytises, les asphodèles, etc.**



Ces plantes entraînent la présence une biodiversité d'abeilles est un indicateur de la santé de l'environnement



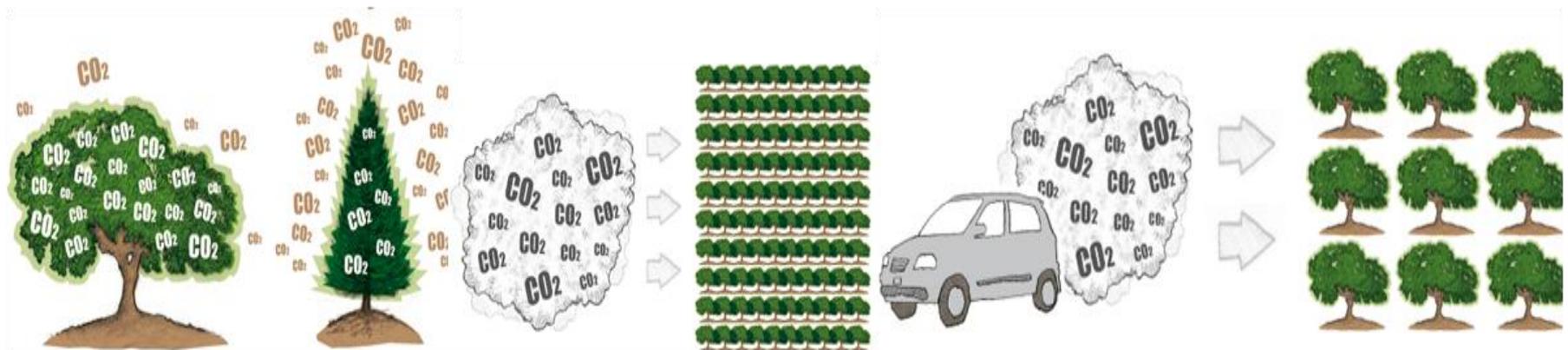
**Les forêts de chêne liège procurent autres services écologiques de grandes valeurs tels que :**

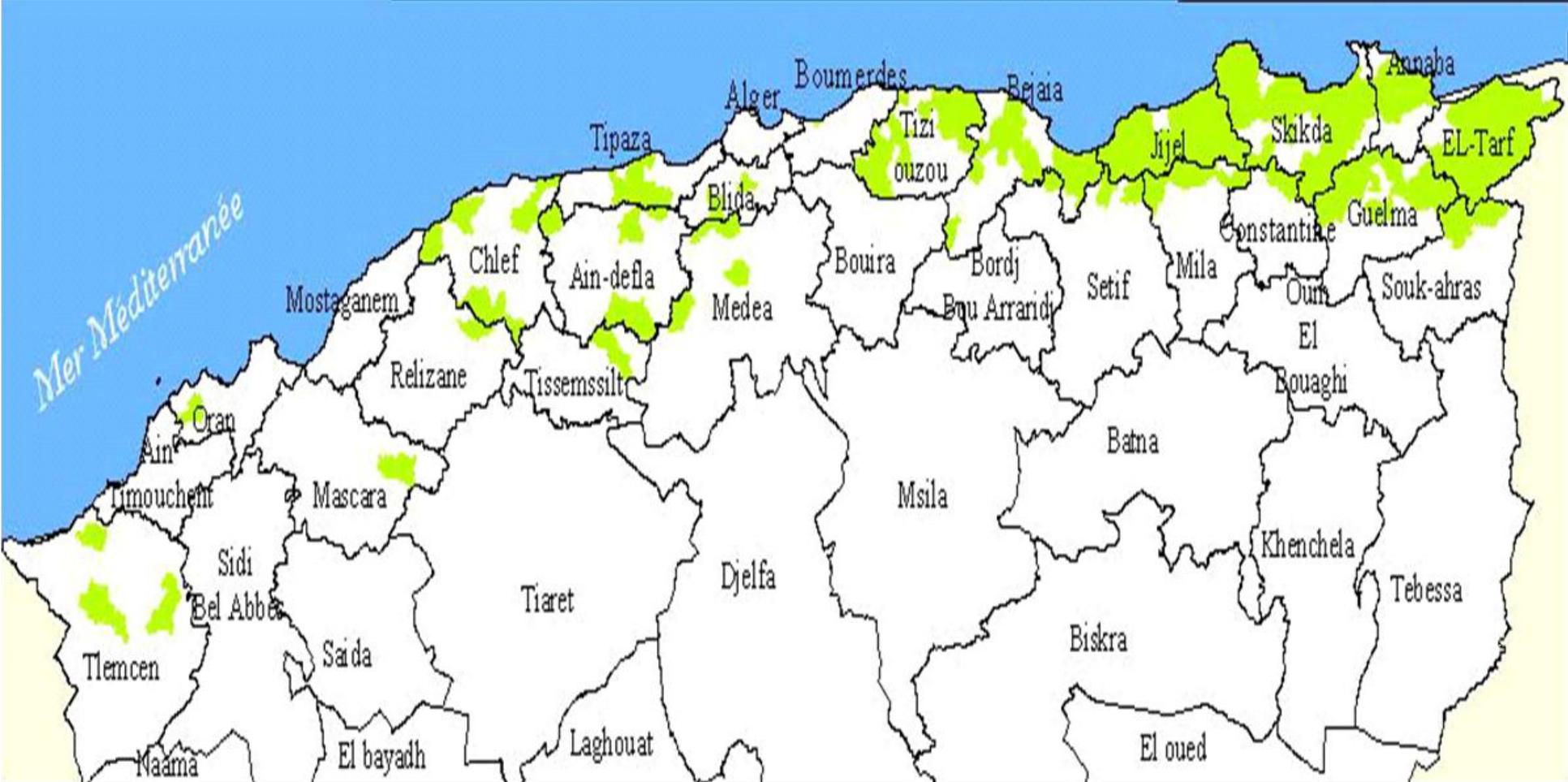
- la conservation du sol,**
- la réduction des effets de changements climatiques,**
- la lutte contre la désertification,**
- régulation des régimes d'eau,**

Les forêts de chêne liège procurent autres services écologiques de grandes valeurs tels que :

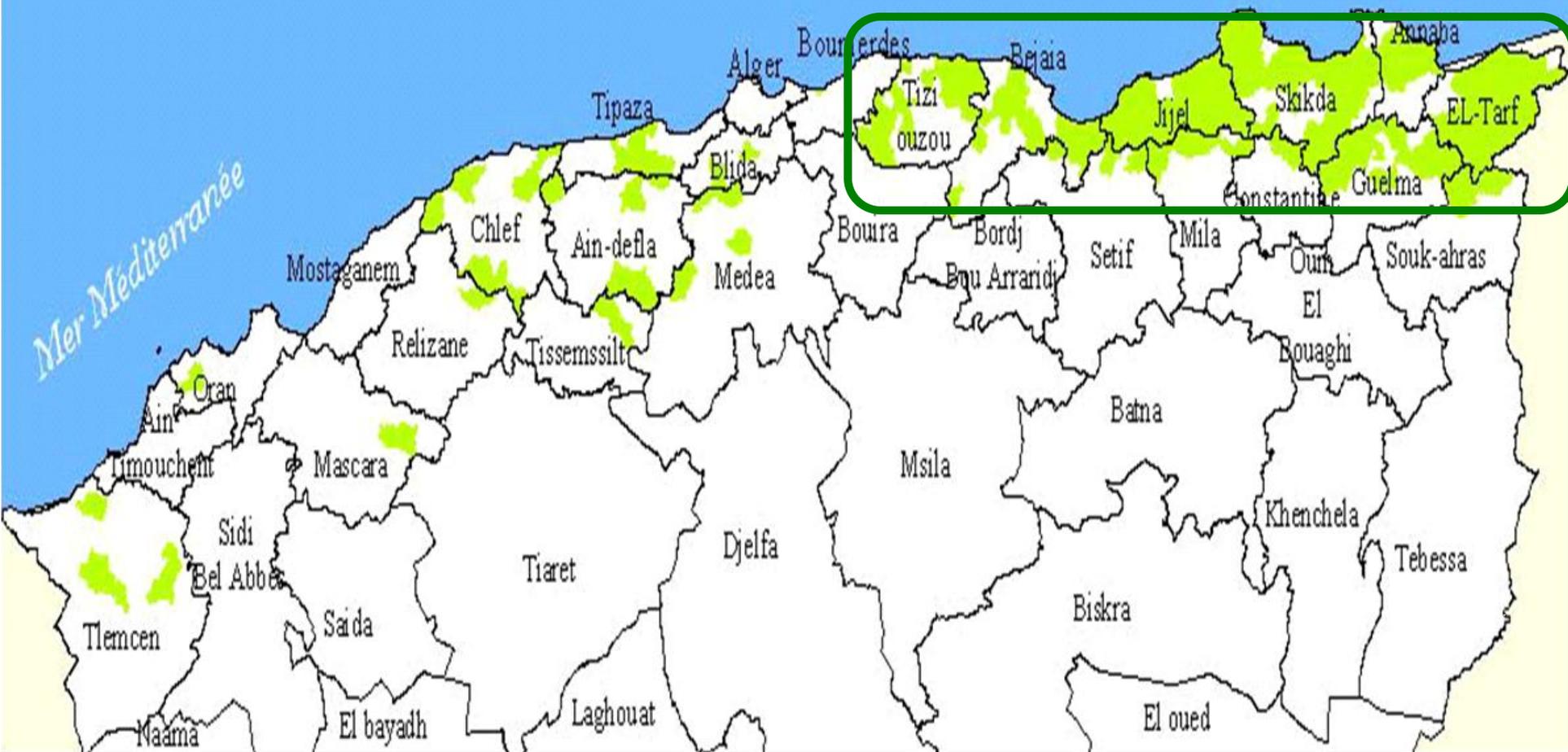
- la conservation du sol,
- la réduction des effets de changements climatiques,
- la lutte contre la désertification,
- régulation des régimes d'eau,

*-Impressionnant stockage de carbone* : les forêts de chêne-liège fonctionnent comme d'authentiques puits de carbone ; et *absorbent environ 14 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>/an* ; ce qui est impressionnant .Un chêne-liège exploité séquestrera 3 à 5 fois plus de carbone qu'un chêne-liège non écorcé ou toute autre essence car le processus de croissance de l'écorce fait largement augmenter la photosynthèse .Les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> produites par une automobile sont absorbées par une forêt de 1.5 hectare de chêne liège





En Algérie, les subéraiés couvrent initialement une superficie variant entre 440 et 480 000 hectares selon les auteurs et s'étendent sur le territoire de 23 départements, du littoral méditerranéen au nord aux chaînes telliennes au sud



En Algérie, les subéraises couvrent initialement une superficie variant entre 440 et 480 000 hectares selon les auteurs et s'étendent sur le territoire de 23 départements, du littoral méditerranéen au nord aux chaînes telliennes au sud

**Les plus vastes massifs sont localisés à l'est du pays, région détient à elle seule plus de 4/5 de la subéraise algérienne.**

La subéraie algérienne a connu au fil du temps une constante régression

Le premier IFN (1983-1984) a signalé une superficie de chêne liège de 230 000 hectares répartis en :

- \*les vieilles futaies: 60.5% : près de 140 000 hectares),
- les jeunes futaies : 37%
- le taillis et le perchis : 2.5%
- Le reste de la superficie s'est transformé en maquis à chêne liège.



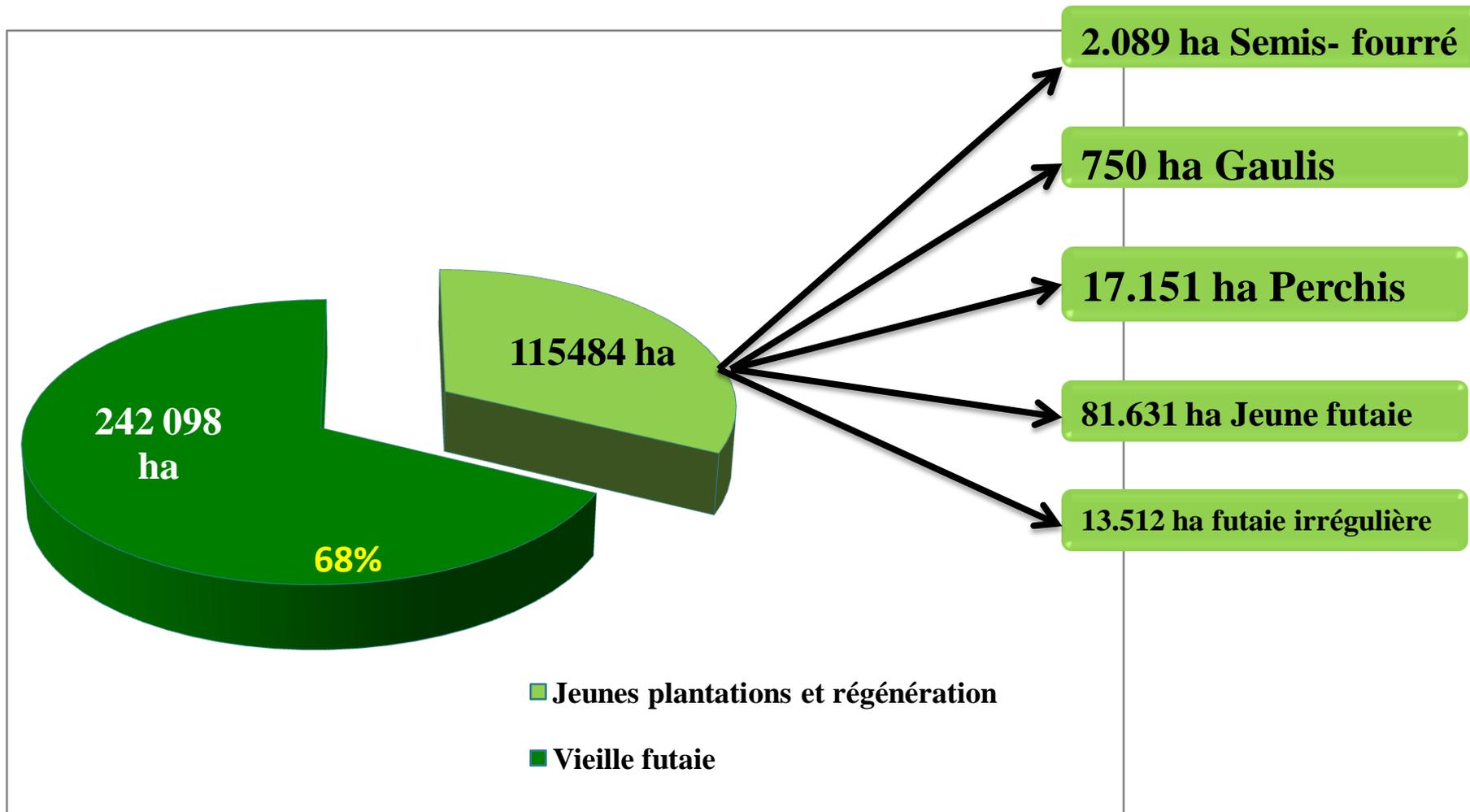
Jijel 2013



Tlemcen , 2012

Le second IFN (2003) a relevé une légère tendance à la baisse générale de la forêt dont vraisemblablement la subéraie

Le dernier inventaire de 2008, donne un **patrimoine subéricole** d'une superficie de 357 000 hectares

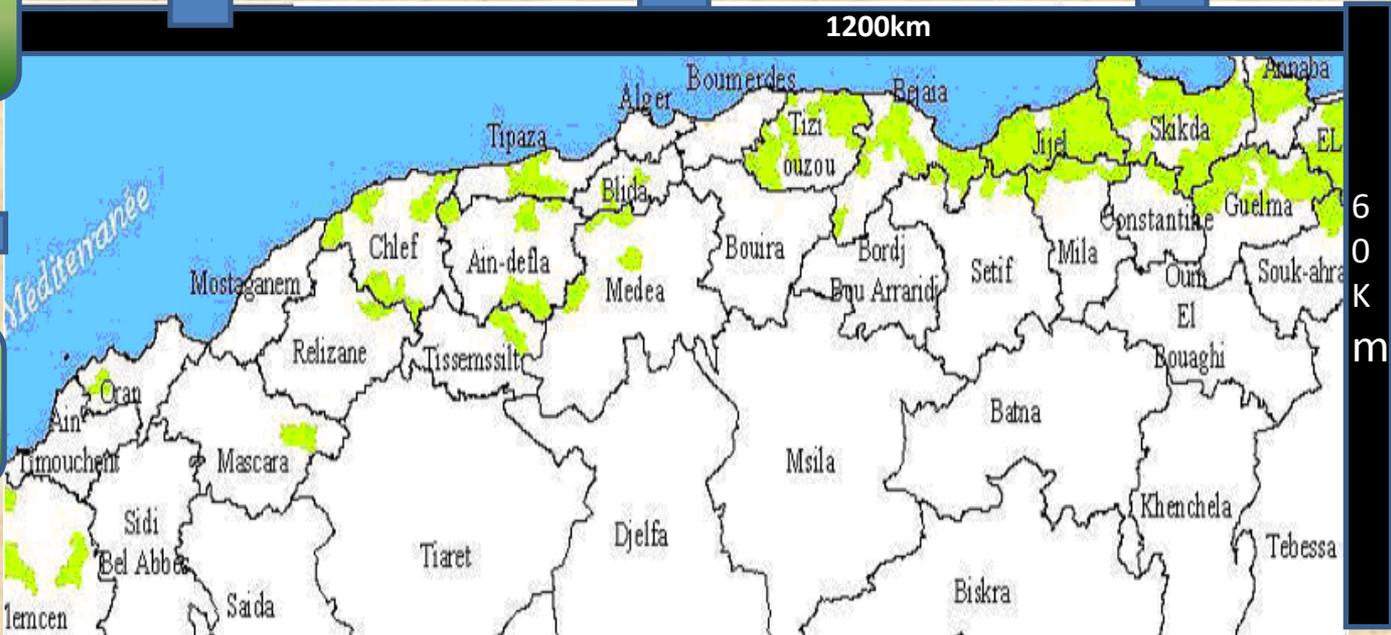


Diversité topographique

Diversité climatique

Diversité de zones naturelles

Diversité pédologique



Diversité sylvicole

Jeunes/  
adultes/  
vieux

Naturels/  
artificiels

Purs/mélangés

300 000  
qx/an

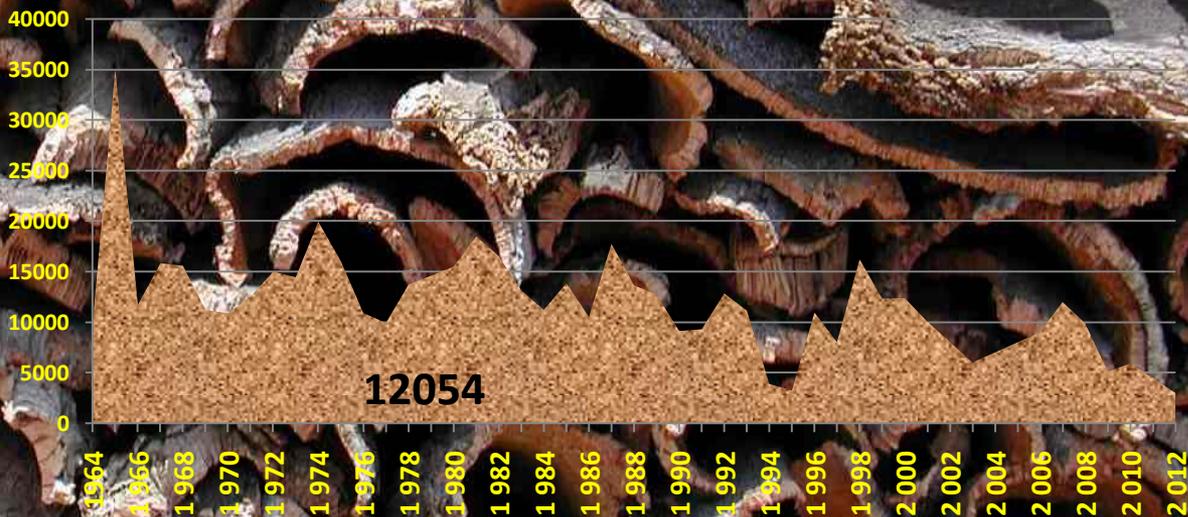
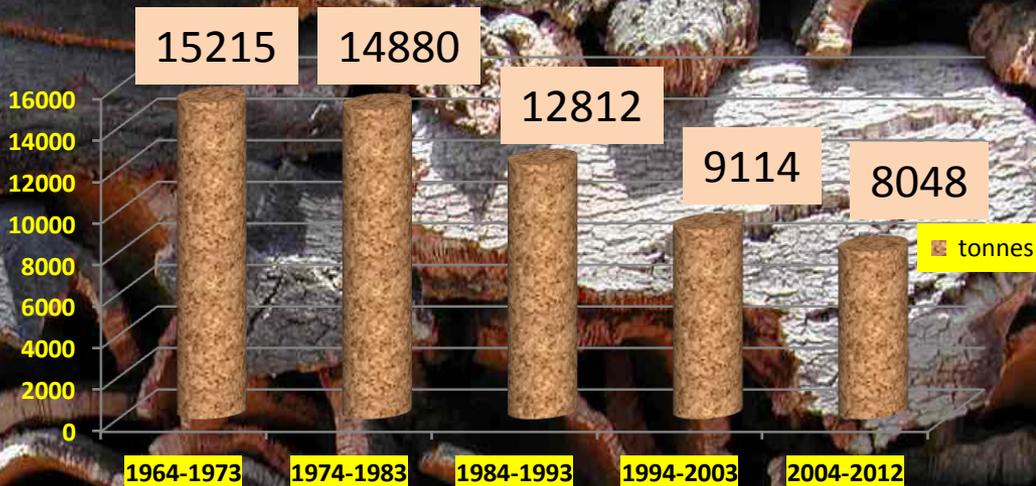


16% Pdt mondiale  
2<sup>ème</sup> rang

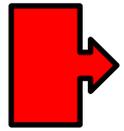
< 120 000  
qx/an



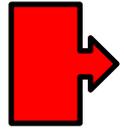
4% pdt mondiale  
4<sup>ème</sup> position



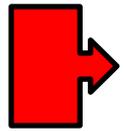
# Les causes de la régression de la superficie subéricole :



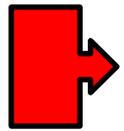
\*vieillissement des peuplements et une régénération naturelle déficiente



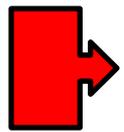
\*enrésinement des peuplements (pin d'Alep et pin maritime),



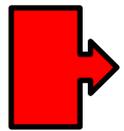
\*absence de travaux sylvicoles (embroussaillement et abandon des forêts)



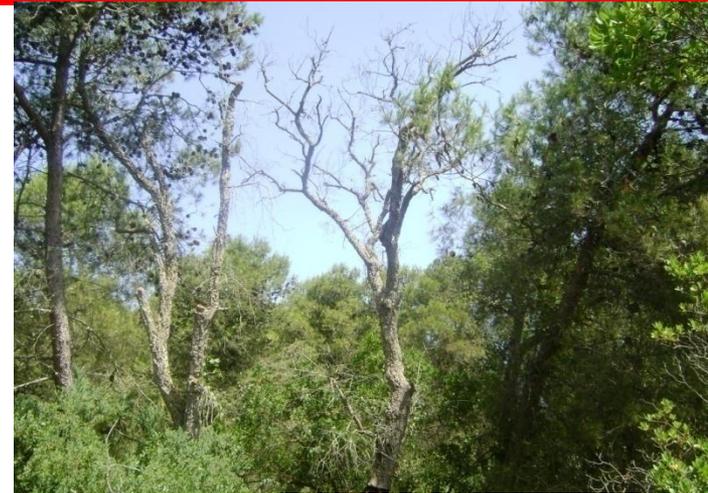
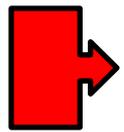
\*manque de plans de gestion subéricole,



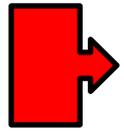
\*mauvaise exploitation du liège,



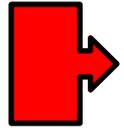
\*attaques parasitaires : *Platypus cylindrus*



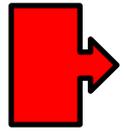
# Les causes de la régression de la superficie subéricole : Rôle des incendies de forêts



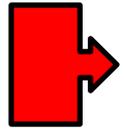
\*vieillissement des peuplements et une régénération naturelle déficiente



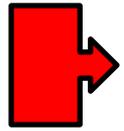
\*enrésinement des peuplements (pin d'Alep et pin maritime),



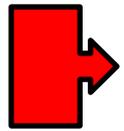
\*absence de travaux sylvicoles (embroussaillement et abandon des forêts)



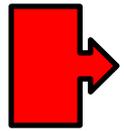
\*manque de plans de gestion subéricole,



\*mauvaise exploitation du liège,



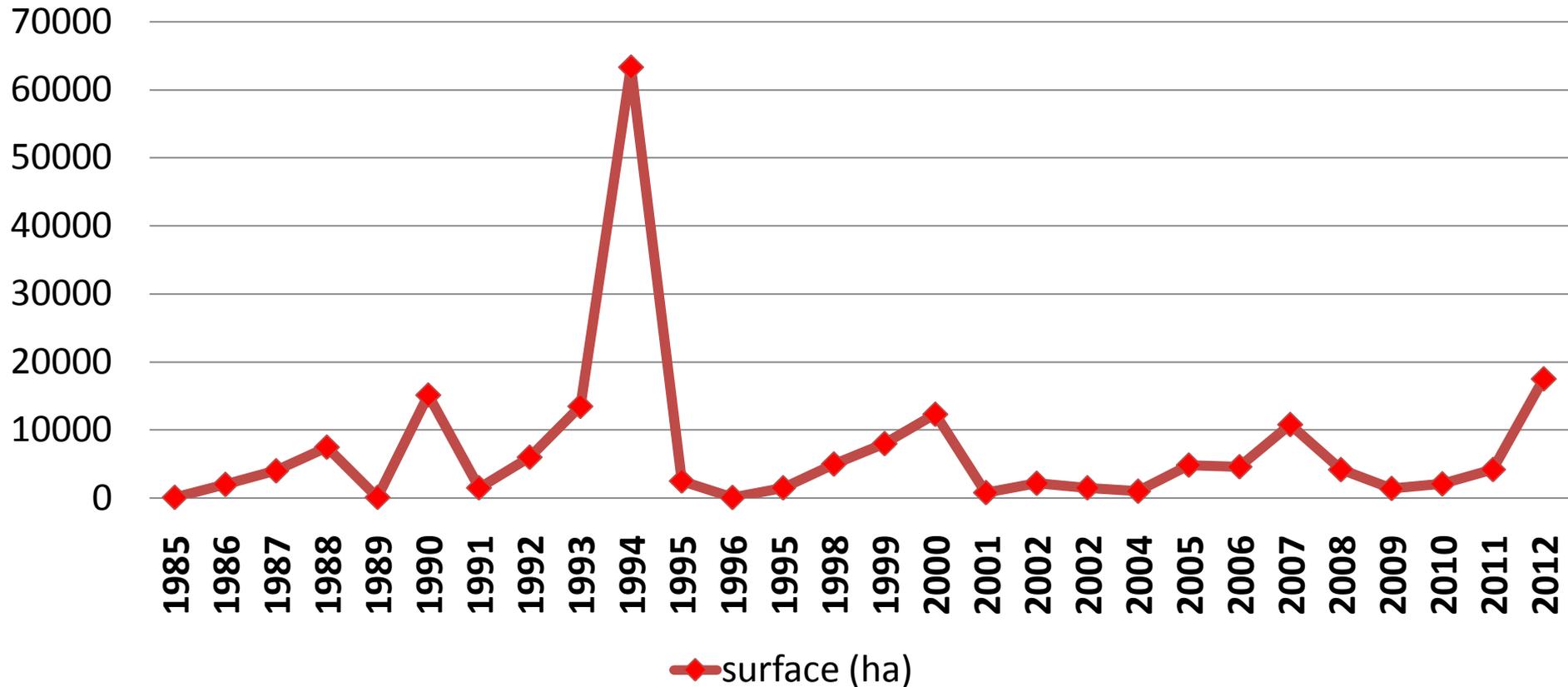
\*attaques parasitaires : *Platypus cylindrus*



les incendies de forêts

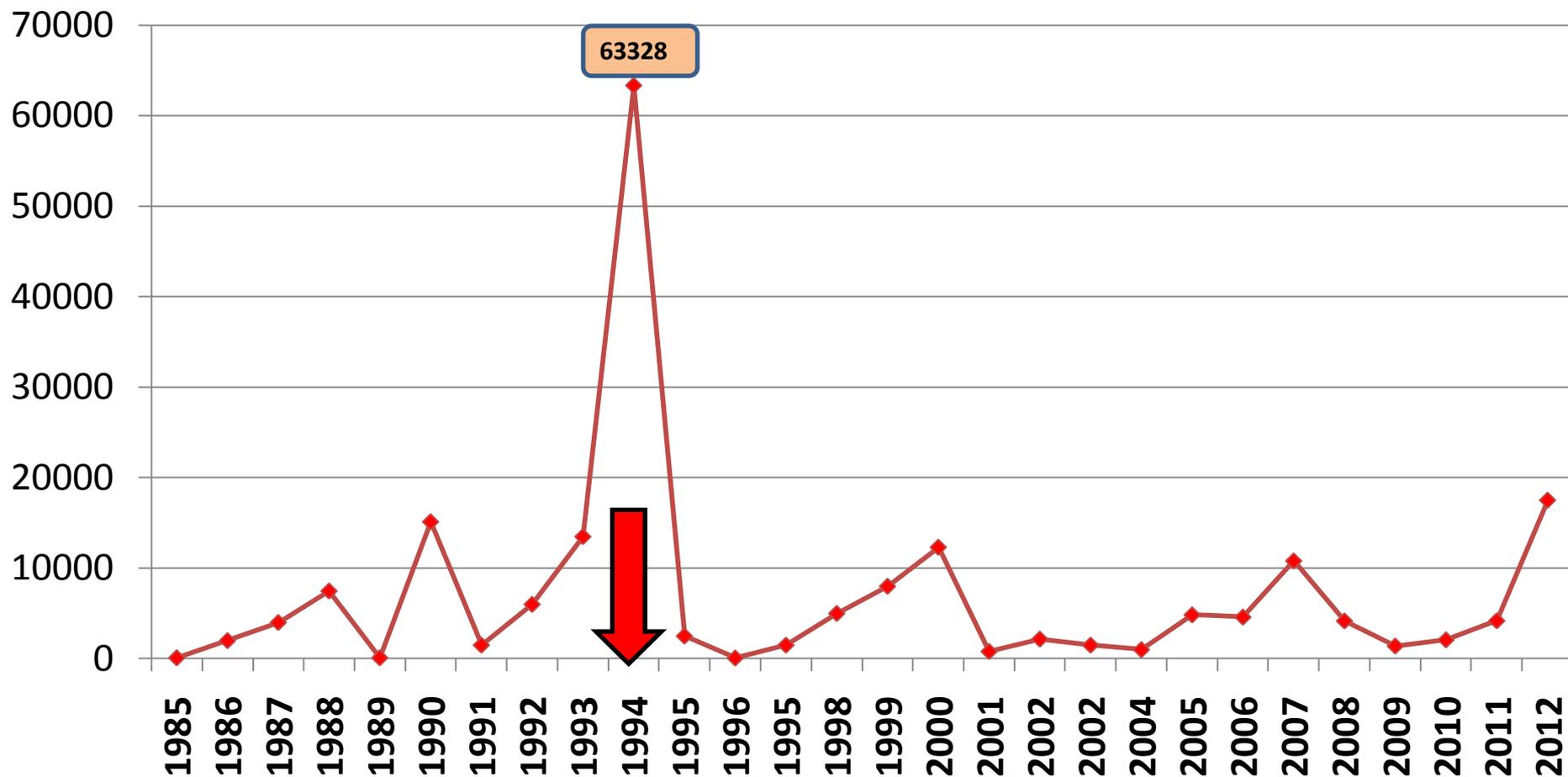


## surface (ha)



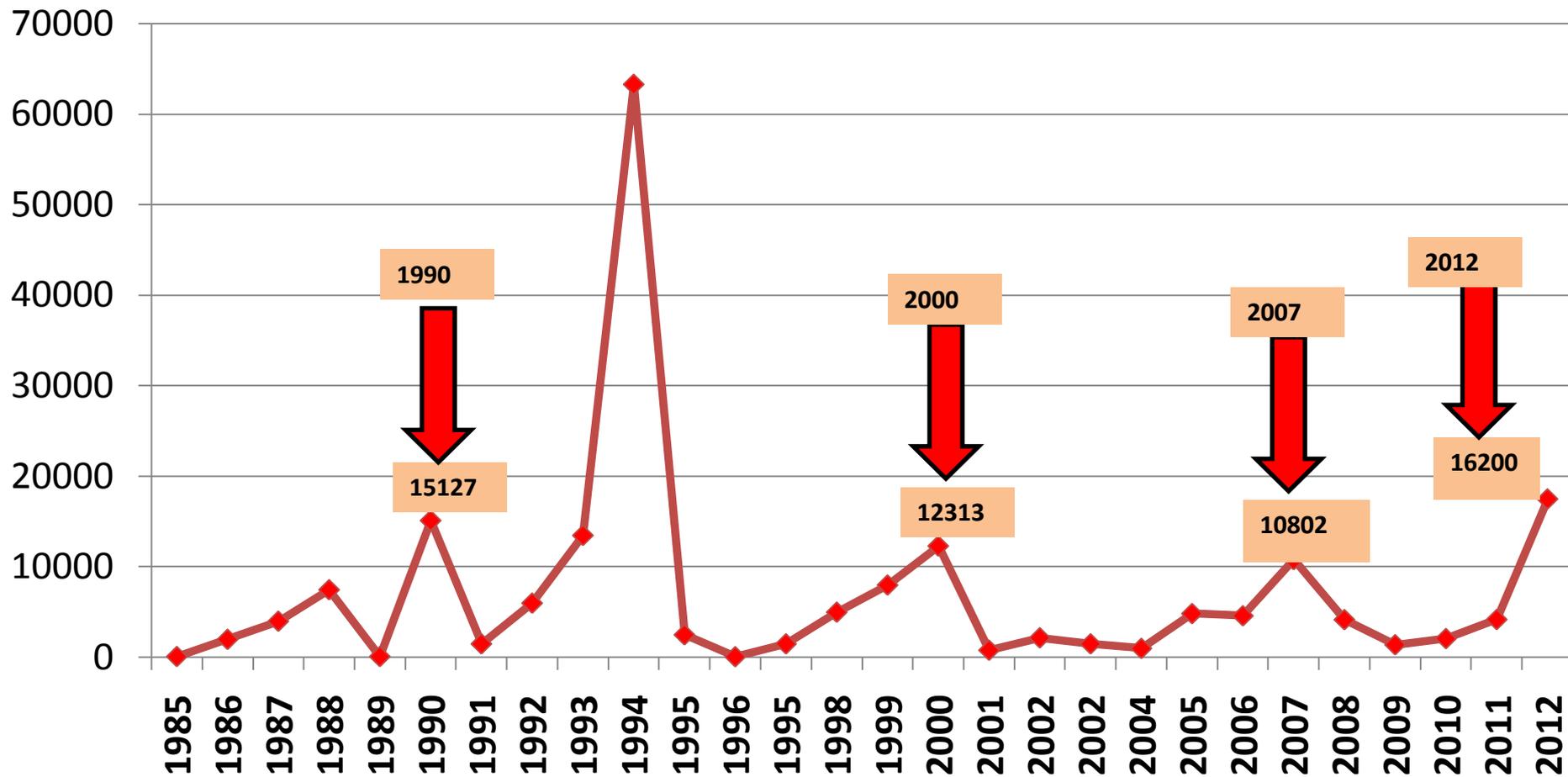
### Evolution annuelle des superficies de chêne liège parcourues par le feu entre 1985 et 2012

Sur une période de 27 ans (1985-2012), les incendies de forêts ont ravagé une surface totale en chêne liège d'environ 200 000 hectares ce qui représente une surface moyenne annuelle de 7300 hectares.



### Evolution annuelle des superficies de chêne liège parcourues par le feu entre 1985 et 2012

Sur une période de 27 ans (1985-2012), les incendies de forêts ont ravagé une surface totale en chêne liège d'environ 200 000 hectares ce qui représente une surface moyenne annuelle de 7300 hectares.



**Evolution annuelle des superficies de chêne liège parcourues par le feu entre 1985 et 2012**

Sur une période de 27 ans (1985-2012), les incendies de forêts ont ravagé une surface totale en chêne liège d'environ 200 000 hectares ce qui représente une surface moyenne annuelle de 7300 hectares.

La subéraie bien développée (résultant de l'évolution lente et progressive de longue date des écobiocoenoses) constitue un milieu **cohérent** composé d'un ensemble d'éléments (sol-végétaux-animaux) interdépendants intégrant dans un dispositif **harmonieux** :



Annaba

-les différentes strates de végétation qui se superposent depuis la strate arborescente dominante (le chêne liège) jusqu'à la strate herbacée. Chacune d'elle se développe de façon interdépendante et vit en équilibre, fait résultant de cohabitation, de compétition et de concurrence.

**les communautés animales (insectes, oiseaux, etc.)  
un sol de structure stable et une composition chimique équilibrée,  
des arbres vigoureux productifs , de bonne croissance limitent le développement important du sous bois,**



- des accroissements annuels du liège bons et réguliers,
- une structure de peuplement stable avec régénération,
- des rotations d'exploitation connues et planifiées
- un liège extrait « sain » de grande valeur marchande





**Quand l'incendie survient, toute cette harmonieuse construction s'écoule, se détruit en un instant parfois ruiné à jamais (selon les conditions, la récurrence et l'intensité des feux).  
-toutes les communautés biologiques parfaitement organisées sont bouleversées qui éloigne la forêt de son équilibre initial.**



# Répercussions

Les répercussions de l'effet des incendies récurrents se pèsent lourdement sur la filière liège mais aussi sur l'environnement. Elles se manifestent de diverses manières sur :

**-le sol** (changement de l'état d'hydratation, diminution de la capacité de rétention en eau, modification physico-chimique (accumulation en surface de charbon et cendres augmente les teneurs en éléments minéraux), risque d'érosion,



## Arbre

\*mortalité : dépend de l'état de santé avant feu (malades, blessés par la récolte), l'épaisseur de la couche de liège (date de la dernière récolte : <10mm), la chaleur dégagée par le feu, hauteur de la flamme, âge, etc.

\*Diminution de la croissance, ralentissement des accroissements annuels du liège,

affaiblissement des arbres, installation des xylophages et maladies opportunistes,



## La forêt :

dégradation de la santé du peuplement,

perturbation de la structure du peuplement,

bouleversement de l'équilibre naturel,

**altération du paysage** : transformation de la forêt en maquis au sous bois développé devenant plus vulnérable aux feux récurrents, envahissement de la végétation luxuriante qui limite toutes les possibilités de régénération naturelle et de plantations artificielles.

-la biodiversité (perturbation des populations animales, changement qualitative et quantitative de la couverture végétale, destruction de la vie microbienne, etc...),

## -l'économie :

- \*réduction de la production du liège des prochaines années,
- \*dépréciation de la qualité du liège : le liège flambé (dépend de la profondeur de la carbonisation et intensité du feu) perd presque toute sa valeur marchande (=1/10<sup>ème</sup> du prix du liège sain), impropre à la bouchonnerie et réservé à des usages marginaux (agglomérés noir)
- \*aggravation de la pénurie de la matière première sur le marché,
- \*compression de l'activité industrielle et de son rendement,
- \*perte financière pour le secteur forestier, et industriel.
- \* report de quelques années des récoltes du liège pour ne pas aggraver le stress du feu par celui de l'écorçage
- \*mortalité de la mère : les zones mortes cessent de produire du liège ce qui diminue la surface génératrice du liège et par conséquent la productivité de l'arbre

