

# PROJET GUIDE CEDRE

GUIDER LA CONDUITE ET L'INSTALLATION  
DES PEUPELEMENTS DE CÈDRE DE L'ATLAS  
EN CONTEXTE CLIMATIQUE



## CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le changement climatique révèle les limites d'essences qui étaient jusqu'ici bien adaptées. Des épisodes de sécheresses, comme celle vécue en 2003, ont montré la sensibilité de nombreuses essences résineuses avec parfois d'inquiétants symptômes de dépérissement. Le forestier se doit d'anticiper en envisageant des essences moins sensibles à la sécheresse. Le Cèdre, introduit en 1862 et déjà bien adaptée en région méditerranéenne, est considéré comme un candidat majeur pour la substitution. À la suite à la canicule de 2003, de récents dépérissements ont rappelé que, pour réussir, un reboisement en Cèdre devait répondre à certaines conditions.

Ce projet vise à rassembler les connaissances disponibles sur le Cèdre pour aider les forestiers dans leur choix de renouvellement et fournir des conseils sylvicoles concernant cette essence.

## CONTENU DU PROJET



Ce guide (Fig. 1) rassemble les connaissances utiles, disponibles dans la bibliographie ou issues de travaux de recherche récents. En outre, une enquête nationale spécifique réalisée en 2011 a permis de faire le point sur le retour d'expérience accumulé.

### Le guide se scinde en neuf parties :

- Le cèdre : pourquoi ?
- Quel cèdre pour les forêts françaises ?
- Le cèdre, sous quel climat ?
- Influence des facteurs écologiques locaux
- Effet de la combinaison des facteurs écologiques
- Recommandations pour l'installation du cèdre
- Caractéristiques et usages du bois
- Quel itinéraire sylvicole adopter ?
- Aspects phytosanitaires complémentaires

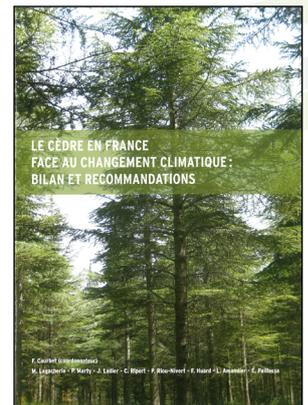
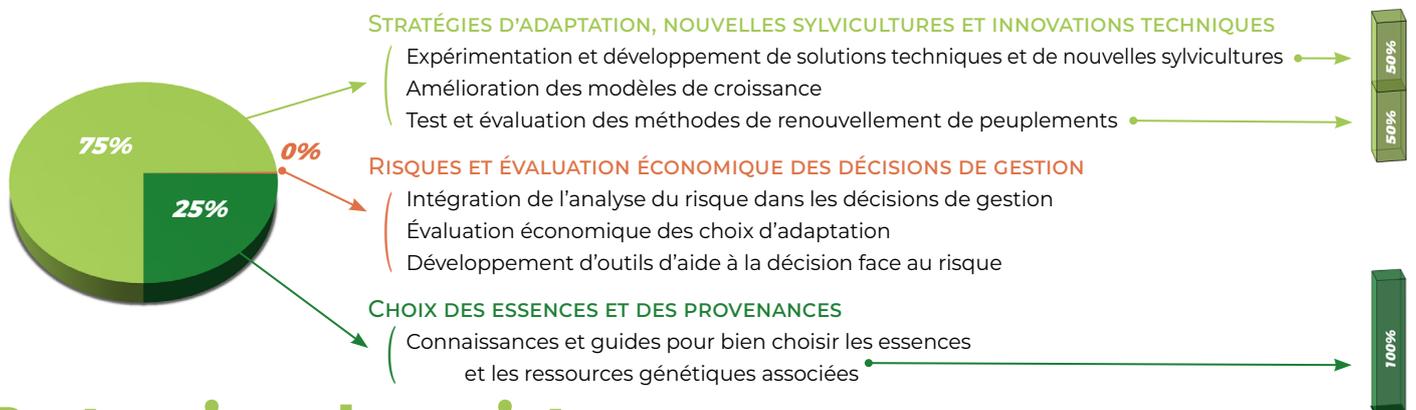


Figure 1 : Couverture du guide « Le cèdre en France face au changement climatique : bilans et recommandations ».

## CONTRIBUTION DU PROJET AUX THÉMATIQUES D'AFORCE



## Partenaires du projet



## PRÉSENTATION DU CÈDRE DE L'ATLAS

### Quel cèdre pour les forêts françaises ?

Le genre Cedrus comprend quatre espèces, mais toutes ne sont pas adaptées aux forêts françaises.

Ce guide traite exclusivement du cèdre de l'Atlas (Fig. 2).

Le cèdre de l'Atlas est originaire des montagnes d'Afrique du Nord. Il est prépondérant sur environ 20 000 hectares en France métropolitaine et sa hauteur dominante peut être de 30 à 40 mètres dans les meilleures conditions.

### Facteurs climatiques

#### Température (T)

La Température annuelle moyenne pour le cèdre varie de 7,5 °C à 15 °C.

La moyenne des minimales du mois le plus froid doit être comprises entre -1 °C et -8 °C et la moyenne des maximales du mois le plus chaud peut aller jusqu'à + 32 °C.

#### Gel

Le cèdre est sensible aux gelées tardives de printemps. Certaines provenances méridionales peuvent débourrer deux à trois semaines plus tôt et sont de ce fait plus vulnérables.

La plantation sous abri est susceptible de réduire ce risque durant les jeunes stades de développement.

Après un hiver rigoureux, le cèdre peut être sujet à un rougissement physiologique.

Il faut noter l'action bénéfique de l'alternance gel-dégel pour l'éclatement des cônes lors de la régénération naturelle.

#### Précipitations (P)

Des précipitations annuelles moyennes de 800 à 1500 mm. sont nécessaires là où le cèdre est bien installé.

La régulation stomatique de sa transpiration est moyenne, mais sa tolérance réside dans sa capacité à puiser l'eau en profondeur.

#### Répartition et possibilités d'extension

Le cèdre est présent dans les régions où le climat reste sous influence méridionale (axe rhodanien, Sud-ouest, bordures sud et ouest du Massif central jusqu'en Poitou-Charentes).

Le réchauffement climatique pourrait conduire à une élévation de la limite altitudinale basse du cèdre.

En région montagneuse, il devrait monter en altitude.

N.B. : le bon comportement dans le jeune âge n'est pas gage d'une bonne adaptation à long terme.

### Influence des facteurs écologiques locaux

#### Altitude, topographie et exposition

**En région méditerranéenne :** le cèdre de l'Atlas est à exclure, sauf cas spécifique, en dessous de 400 mètres.

Il doit être installé à des altitudes comprises entre 600 et 1000 mètres en versant nord et entre 700 et 1200 mètres en versant sud. Concernant la topographie, les sols profonds et bien alimentés sont retrouvés en bas de pentes, dans les vallons et les plaines.

**En zone tempérée :** l'introduction du cèdre peut être envisagée en zones de plaines et de moyennes montagnes.

#### Roche mère et matériaux (Fig. 3)

Les croissances les plus fortes sont observées sur des roches siliceuses et le cèdre tolère bien le calcaire où sa croissance est moyenne.

L'aspect du substrat peut, selon les cas, être important à connaître.

#### Caractéristiques importantes du substrat :

- L'origine des matériaux ;
- La fissuration de la roche et le pendage des couches ;
- La présentation d'un horizon ou de matériau induré.

#### Sol (Fig.4)

L'épaisseur du sol est le facteur expliquant le mieux la croissance en hauteur du cèdre.

Il est très sensible à l'aération du sol et valorise les sols caillouteux.

Il craint les textures argileuses, les sols non structurés, compacts et massifs. Il ne s'enracine pas dans les horizons hydromorphes.

Enfin, il tolère une large gamme de pH.



Source : P. Riou-Nivert (IDF © CNPF)

Figure 2 : Présentation d'un Cèdre de l'atlas- Cedrus Atlantica.

	Roche-mère	Fissuration et diaclases (si sol superficiel)	Pendage (si sol superficiel)	Matériau	Horizon induré
Favorable	roche siliceuse non granitique ou alluvion récente	nombreuses	perpendiculaire à la pente	alluvion, terre agricole	absence
Moyen	calcaire, calcaire dolomitique, alternance calcaire/marne, alluvion ancienne	présence	oblique par rapport à pente	colluvion, éboulis	à forte profondeur
Défavorable	grante, substrat marno-calcaire	absence	dans le sens de la pente (conforme)	altérite, lapiaz découvert	à profondeur moyenne
Déconseillé	marne, argilite, dolomie				à faible profondeur

Figure 3 : Potentialités du Cèdre en fonction de la nature de la roche mère et des matériaux.

	Profondeur du sol	Affleurements rocheux	Éléments grossiers	Texture	Structure et compacité	pH	Hydromorphie
Favorable	> 60 cm	aucun	< 30 %	équilibrée, limon sableux, sable fin limoneux	aérée (agrégats)	4 à 6,5 Peu acide à neutre	absence
Moyen	30 à 60 cm	rare	30 à 60 %	autres cas	meuble, particulaire, peu compacte	7 Sol décarbonaté (réaction HCl nulle ou faible)	faibles traces d'hydromorphie après 50 cm de profondeur
Défavorable	< 30 cm	> 10 %	> 60 %	dominée par le sable grossier si profondeur du sol < 60 cm	assez compacte	> 7 Terre fine carbonatée (réaction HCl forte)	traces d'hydromorphie avant 50 cm de profondeur
Déconseillé				argileuse	massive, compacte ou sans structure	< 4 Sol pauvre de type podzologique	engorgement. Nappe permanente ou temporaire

Figure 4 : Potentialités du Cèdre en fonction de la nature du sol.

## RECOMMANDATIONS

### Recommandations sylvicoles

#### Réussir sa plantation

Les provenances artificielles françaises montrent une bonne diversité génétique et une bonne adaptation, gage d'un matériel génétique performant.

**En région méditerranéenne :** étiquette bleue CAT-PP-001 (Ménerbes), CAT-PP-002 (mont Ventoux) et CAT-PP-003 (Saumon).

**Hors région méditerranéenne :** étiquette verte CAT900 (France).

Il est conseillé de sélectionner des plants vigoureux (11 cm. de haut, 3 cm. de diamètre et de moins d'un an). L'emploi de plants en godets anti-chignon de 400 cm<sup>3</sup> est fortement recommandé.

#### Préparer le sol

Avant la plantation, il peut être nécessaire de réaliser un sous-solage sur les sols calcaires et superficiels ou lorsque la roche-mère n'est pas suffisamment fissurée.

Dans les cas contraires, une préparation du sol par un labour profond en plein ou en bandes sera à privilégier.

Lors de la plantation, la méthode du potet travaillé est conseillée. La motte se devra d'être toujours humide jusqu'à la plantation, et aucun espace ne devra être laissé entre le sol et celle-ci.

#### Concurrence et risques sanitaires

Le cèdre tolère un abri léger latéral au cours des premières années, ensuite une pleine lumière est nécessaire pour un développement optimal. Il est très sensible à la plupart des phytocides et les entretiens seront donc à effectuer manuellement ou par broyage mécanique. L'installation d'un paillage au moment de la plantation est possible. Enfin, le cèdre est de plus assez sensible aux dégâts de gibier.

*N.B. : Il est nécessaire d'attendre 1 à 3 ans après une coupe de résineux afin de réduire les risques sanitaires liés à l'hylobe.*

#### Régénération naturelle

Le cèdre dispose d'une bonne fructification à partir de 40 ans. Sa production est abondante avec une rythmicité de 3 à 5 ans et un rayon de dispersion de 30 à 60 mètres. Le développement des cônes se réalise en deux ans.

#### Caractéristiques et usages du bois

Le cèdre produit un bois de qualité stable et durable, adapté à la plupart des usages.

Il est cependant cassant et souvent noueux. La durabilité naturelle du bois de cœur est son principal atout.

### Itinéraires sylvicoles

Deux itinéraires possibles sont présentés et comparés (Fig. 6).

#### 1) Sylviculture de précision pour du bois de qualité

**Objectif :** produire du bois de qualité avec un diamètre d'exploitabilité variant de 45 à 55 cm.

#### 2) Sylviculture intensive à investissements limités

**Objectif :** produire du bois d'œuvre en limitant les investissements avec un diamètre d'exploitabilité variant de 45 à 60 cm.

**Les critères à prendre en compte sont :**

la croissance importante des branches, l'hétérogénéité des peuplements et le développement du bois de cœur. La sylviculture doit aussi intégrer les contraintes liées au changement climatique et au contexte économique.



Figure 5 : Plants en conteneur 400 cm<sup>3</sup> anti-chignon de type WM (à gauche), rainuré à section carrée (à droite).

Critère	Sylviculture de précision	Sylviculture intensive	Remarque
Rapidité de croissance en diamètre	☹️	😊	Les diamètres d'exploitabilité sont atteints plus tôt avec des densités plus faibles.
Taille des branches	😊	☹️	Une plus forte densité de plantation permet un meilleur contrôle de la taille des branches.
Efficacité de l'élagage	😊	☹️	Un passage en deux fois donne plus de bois sans nœud.
Proportion de duramen	😊	☹️	Les éclaircies moins intenses et une révolution plus longue favorisent la proportion de duramen.
Rectitude du fût	😊	☹️	Une plus forte densité de plantation permet plus de choix dans la sélection d'arbres de bonne conformation.
Coûts	☹️	😊	La sylviculture de précision conduit néanmoins à un bois de meilleure qualité susceptible d'être vendu plus cher.
Probabilité d'échapper aux « accidents climatiques »	☹️	😊	Une révolution plus courte limite le risque d'être confronté à une sécheresse, une tempête, etc.
Risque de chablis et vols	☹️	😊	Les arbres en sylviculture intensive seront plus résistants individuellement.

Figure 6 : Bilan de la comparaison des deux itinéraires sylvicoles proposés en fonction des principaux critères pour le cèdre.

## LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

Les facteurs climatiques moyens pour le cèdre sont compris entre 7,5 et 15 °C et entre 850 et 1500 mm/an. Le cèdre est sensible aux gelées tardives. Il privilégie les roches siliceuses et l'épaisseur du sol est le facteur impactant le plus sa croissance. Il est très sensible aux phytocides et aux dégâts de gibiers ainsi qu'à la concurrence. Les provenances artificielles françaises représentent un matériel génétique performant. Il produit des cônes sur 2 ans à partir de 40 ans qu'il disperse jusqu'à 60 mètres. Deux itinéraires sylvicoles sont recommandés en fonction des objectifs souhaités et de l'investissement initial. Des problèmes sanitaires représentent une menace active telle que le fomès (*Heterobasidion annosum*) et d'autres risques sont à surveiller tel que la guêpe (*Megastigmus Schimitecheki*), parasite des graines.

## PUBLIC CIBLE ET FINALITÉ DU PROJET

Difficulté d'appropriation :  FAIBLE  MOYENNE  FORTE Absence de cette finalité pour ce public :

FINALITÉ PUBLIC CIBLE	Gestion	Recherche et développement	Pédagogie
	Outils et recommandations	Outils et création de contenu	Acquisition des connaissances
Propriétaires forestiers	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Personnel forestier technique	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Acteurs de la recherche et du développement	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Étudiants de l'enseignement supérieur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Étudiants de l'enseignement technique	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Cet outil est principalement à destination des professionnels de la gestion forestière (décideurs, experts, propriétaires, gestionnaires, techniciens) en forêts publiques et privées.

Il sert aussi à mutualiser les connaissances pour les acteurs de la recherche.

Il a de plus une visée pédagogique évidente pour l'ensemble des publics.

## CASTING

Le coordinateur du projet est M. François Courbet (INRA. Unité de Recherches écologie des Forêts méditerranéennes).

Ce projet a été mené avec la participation de M. Louis Amandier (CRPF Provence-Alpes-Côte-d'Azur), de M. Frédéric Huard (INRA. Unité Agroclim), de M. Étienne Klein (INRA. Unité Biostatistique et processus Spatiaux), de M. Jean Ladier (ONF. Département Recherche et Développement), de Mme Michèle Lagacherie et de Mme Pauline Marty (CRPF Languedoc-Roussillon), de M. Eric Paillassa et de M. Philippe Riou-Nivert (CNPFF-IDF) et enfin de M. Christian Ripert (IRSTEA. Unité de Recherche écosystèmes méditerranéens et risques).

## POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATIONS

Plus d'information sur la page [projet GUIDE CEDRE](#) du RMT AFORCE.

Téléchargez le guide « [Le cèdre en France face au changement climatique : bilans et recommandations](#) ».

Retrouvez également ce guide en version anglaise :

« [Atlas Cedar and climate change in France : assessment and recommendations](#) ».

## FINANCEURS DU PROJET