

# Réparer la forêt, une expérience de reboisement en cèdre de l'Atlas dans un contexte de changements climatiques

par Gilles MARTINEZ et Luc POYER

***Cet article raconte l'histoire  
d'un projet de territoire : comment  
suite à un épisode de neige lourde,  
des propriétaires privés  
de la montagne de Lure dans  
les Alpes-de-Haute-provence,  
se sont réunis pour reconstituer  
leur massif forestier.  
Quelle place donner au cèdre ?  
Une concertation entre parties  
prenantes a guidé la réflexion  
sur le choix des essences  
dans un contexte  
de changements climatiques.***

On s'en souviendra de cette nuit du 14 novembre 2019 où il a neigé sur les contreforts de la montagne de Lure ! En soi, ce n'est pas très original dans ce secteur des Pré-Alpes du Sud. Jean Giono l'a abondamment décrit parlant de la rudesse de son climat, de ses étés secs et des hivers enneigés, avec des inter-saisons aux précipitations irrégulières mais potentiellement importantes. Mais cette fois-là, la neige était lourde, précoce et a eu un impact massif sur les forêts du plateau et de la montagne d'Albion.

## Éléments de contexte

Nous sommes sur la commune de Redortiers, plus précisément au Contadour et encore plus précisément sur le massif des Fraches, celui du *Hussard sur le toit*, de *Crésus...* et de *L'Homme qui plantait des arbres*.

À l'adret de la montagne, le relief est organisé depuis la crête à partir d'un plateau calcaire incliné (monoclinal peu prononcé) et de différents « dômes » qui dominent le paysage. Il est traversé par de larges formations concaves orientées nord-sud, le tout formant un ensemble homogène du point de vue bioclimatique. L'étagement se situe entre 1 072 mètres (lieu-dit Jarjayes) et 1 379 mètres (sommet de Larran). On est dans un espace de transition où le caractère montagnard tend à supplanter les influences méditerranéennes.

Les profils pédologiques sont complexes en raison de processus physico-chimiques qui ont été perturbés par des interventions anthropiques multiples liées à d'anciennes activités agricoles, aux pratiques

1 - CEMAGREF, D. Nouals et M. Jappiot, 1996.

2 - Sur l'état du pin sylvestre en PACA, voir le rapport SYLFORCLIM réalisé à partir des observations sur un réseau de placettes régionales. IRSTEA – CNPF. P. Marty, M. Vennetier *et al.* 2018.

3 - Constat établi par la DDT des Alpes de Haute-Provence à la suite d'une visite de terrain, le 9 janvier 2020.

4 - Annonce n°1943 du JORF n°38, 152<sup>e</sup> année.

5 - Voir <https://foretbiomasse.wixsite.com/avive-energie>

\* Voir <https://remonterletemps.ign.fr>

pastorales et à une succession de périodes de boisements spontanés, de fortes coupes et de régénération naturelle. Le catalogue des « Stations forestières des plateaux et monts de Vaucluse et des versants Sud des montagnes de Lure et du Ventoux »<sup>1</sup> nous renseigne sur le système géologique. Globalement le soubassement est issu du Crétacé inférieur (-118 MA), composé de calcaires d'origine marine, présentant des faciès multiples : calcaires massifs, calcaires en plaquettes, faciès bioclastique, calcarénites, calcaires marneux...

La déprise agricole et l'évolution des pratiques pastorales ont profondément marqué le paysage à partir des années 1950. Aux vastes prairies à brome élevé décrites par J. Giono, ont succédé des futaies de pin sylvestre. L'étude des cartes de Cassini (fin XVIII<sup>e</sup>), d'Etat-Major (années 1850) et les photos plus récentes illustrent ce constat\*.

Ainsi le paysage actuel est dominé par des accrues de pin sylvestre formant des peuplements hétérogènes, irréguliers et de faible qualité marchande en raison de leur conformation : arbres tordus, bas-branchus, présentant des problèmes sanitaires (gui, scolytes...)<sup>2</sup>.

Sur le massif des Fraches, ce sont près de 500 hectares de pin sylvestre qui ont été détruits par la neige de novembre 2019 (Cf. Photos 1 et 2), dans des proportions allant de 40 à 80% du peuplement<sup>3</sup>.

Appuyés par le Centre régional de la propriété forestière (CRPF), des propriétaires ont réalisé des coupes sanitaires d'urgence sur environ 70 hectares, mais rapidement la nécessité est apparue d'avoir une pensée plus globale sur l'avenir du site et sur la reconstitution du massif forestier.

## Le projet

Treize propriétaires se sont regroupés pour créer le 10 septembre 2020<sup>4</sup> l'association syndicale libre de gestion forestière (ASL GF) « Lure 2050 » dans le but de construire un projet d'aménagement territorial, respectueux des attentes individuelles et capable de formaliser, hiérarchiser et mettre en cohérence des objectifs économiques, sociaux et environnementaux, parfois contradictoires.

S'agissant d'espaces boisés, la forme de l'outil d'orientation de la gestion s'est orientée vers un Plan simple de gestion (PSG) concerté. Avec l'appui d'un gestionnaire (AVIVÉ<sup>5</sup>) et d'une étudiante en stage d'ingénieur forestier AgroParisTech, l'ASL a animé une concertation qui a duré un an et a mobilisé un large éventail de parties prenantes : commune de Redortiers, services de l'Etat et des collectivités, organismes techniques (CRPF...), AgroParisTech, milieu associatif (association Forêt Méditerranéenne, AMI-



**Photos 1 et 2 :**  
Les Fraches (à gauche)  
et Le Contadour  
(à droite), juillet 2020.

LURE), Parc du Luberon<sup>6</sup>... Le résultat est un PSG multifonctionnel couvrant une surface de 1 431 hectares.

Pour répondre à l'enjeu de reconstitution du puits de carbone forestier et aux attentes des propriétaires soucieux de s'inscrire dans une triple transmission pour les générations futures (transmission d'un patrimoine économique, écologique et culturel), le PSG a prévu de reboiser en plein 115 hectares de surfaces très impactées. Par ailleurs 203 hectares de parcelles moins impactées et de milieux semi-ouverts seront reboisés dans un souci de diversification d'essences et d'enrichissement suivant deux modalités : plantation sous couvert et par placeaux.

De façon plus globale, la « mosaïque de milieux » à laquelle les propriétaires sont attachés est reflétée dans les quatre-vingt-deux unités de gestion différentes qui couvrent l'ensemble du périmètre.

## L'épineuse question du choix des essences de reboisement

L'épisode neigeux a impacté l'intégralité des futaies de pin sylvestre, à des niveaux différents de chablis et volis. Parallèlement, les tiges disséminées et les quelques plantations de pin noir d'Autriche et de cèdre de l'Atlas n'ont pas subi de dégâts. Par ailleurs l'autécologie du cèdre et du pin noir semble mettre ces essences en adéquation avec les caractéristiques abiotiques qui ont été présentées. Essences réputées « frugales » (exigences trophiques faibles), ces deux essences sont associées<sup>7</sup> dans les flores à des montagnes caractérisées par une amplitude thermique élevée et un stress hydrique estival : les Alpes dinariques et l'Atlas. En outre le succès des reboisements en cèdre de l'Atlas sur le Ventoux voisin et en pin noir d'Autriche sur les sols ingrats de l'arrière-pays méditerranéen, à la faveur de la politique de restauration des terrains de montagne (RTM), a prouvé leur capacité d'adaptation sur des sols pierreux, superficiels, pauvres en réserve utile, à condition que la profondeur prospectable soit suffisante, notamment pour permettre l'enracinement puissant du pivot du cèdre de l'Atlas. *Le Guide des sylvicultures de montagne (GSM) Alpes du Sud françaises*<sup>8</sup> a confirmé le potentiel de production de ces essences et elles ont été retenues comme base pour structurer la diversification. Il convient de

noter que cèdre de l'Atlas et pin noir d'Autriche forment un couple solide et ancien sur le secteur du plateau d'Albion.

Un diagnostic de la biodiversité « ordinaire » a été réalisé suivant la méthode de l'Indice de biodiversité potentielle (IBP). Cette approche repose sur sept critères liés à la gestion et sur trois critères liés au milieu naturel. S'agissant de la gestion, il est apparu que les enjeux de biodiversité étaient inféodés aux quelques « gros bois<sup>9</sup> » de pin sylvestre morts, sur pied ou au sol ainsi qu'à des trouées dans les peuplements. Il a ainsi été décidé de maintenir dans les surfaces à reboiser, ces quelques tiges et les milieux ouverts. Par ailleurs afin d'accroître le potentiel de diversification biologique, les propriétaires ont validé l'idée d'introduire des placeaux feuillus de 5 tiges par 5 tiges (225 m<sup>2</sup>) ainsi que des lisières feuillues jouant un rôle d'écotone.

## Les débats sur l'équilibre cèdre / pin noir

Malgré leur évidente naturalisation dans le contexte méditerranéen français, ces essences sont encore souvent décrites (voire décriées) comme allochtones. Elles sont de ce point de vue dans une sorte d'égalité dépréciative que l'on retrouve dans leur (mauvais) traitement lors de la prise en compte de la note IBP ou dans certains mécanismes de financement<sup>10</sup>.

Compte tenu de son potentiel de valorisation dans des sciages de qualité (charpente, plaquage, menuiserie intérieure et extérieure), le cèdre emporte la préférence des propriétaires qui restent cependant attachés au pin noir pour les stations plus difficiles. Bref, une belle complémentarité entre les deux essences.

Avec une hauteur dominante de 12 mètres à 50 ans, le pin sylvestre se situe en classe 2 de fertilité d'après les courbes de croissance du GSM Alpes du Sud françaises<sup>11</sup>. C'est cette fertilité que nous avons retenue dans nos hypothèses de production.

S'agissant du cèdre de l'Atlas, l'âge d'exploitabilité en classe 2 de fertilité est de 115 ans. L'itinéraire technique en futaie régulière repose sur un dépressage suivi de cinq éclaircies avant d'engager les coupes d'ensemencement<sup>12</sup>. Le modèle de croissance est présenté sur la figure 1.

6 - Le périmètre se situe dans la Réserve de biosphère « Luberon – Lure », animée par le PNR Luberon.

7 - La notion « d'aire d'origine » pourrait être remise en cause.

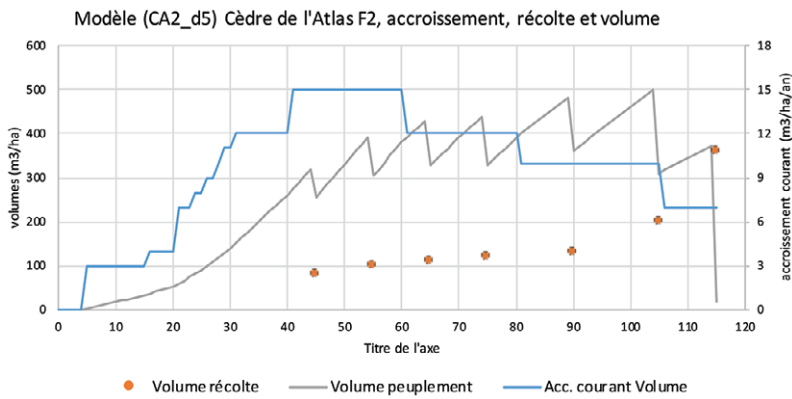
8 - ONF, IRSTEA – J. Ladier, F. Rey, P. Dreyfus et al. 2012.

9 - Dans le contexte méditerranéen, le seuil retenu est de 20 cm de diamètre à hauteur d'homme.

10 - Par exemple leur présence dans un projet de reboisement n'est pas pris en compte dans l'évaluation de la diversification d'essences (« co-bénéfice » biodiversité) du Label Bas Carbone.

11 - Ces courbes de croissance en hauteur des peuplements ont été établies à partir des données des placettes de l'IFN (Dreyfus INRA-URFM Avignon).

12 - L'itinéraire « CA2\_d5 » est décrit de la façon suivante : dépressage à 15 ans, éclaircies à 45, 55, 65, 75 et 90 ans.



**Fig. 1 :**

Modèle de croissance du cèdre de l'Atlas.

Source G. Martinez d'après le GSM Alpes du Sud.

13 - L'itinéraire «PO2\_d4» est un modèle de croissance développé par l'INRA URFM (Avignon, Ph. Dreyfus) qui repose sur un dépressage à 12 ans et 4 éclaircies à 40, 55, 70 et 80 ans.

14 - Les calculs de biomasse ont été effectués sur la partie aérienne et racinaire de l'arbre suivant les hypothèses du Label Bas Carbone, en classe de fertilité 2 suivant les itinéraires décrits du GSM Alpes du Sud françaises.

15 - Arrêté dit « MFR » du 19 juillet 2021.

**Fig. 2 :**

Modèle de croissance du pin noir d'Autriche.

Source G. Martinez d'après le GSM Alpes du Sud.

Le volume moyen à l'hectare sur la vie du peuplement est de 271 m<sup>3</sup> et l'accroissement moyen en volume est de 9,7 m<sup>3</sup>/ha/an.

Le pin noir d'Autriche pour sa part, en classe 2 de fertilité, suit en futaie régulière, un itinéraire technique<sup>13</sup> proche, reposant sur un dépressage suivi de quatre éclaircies avant d'enclencher les coupes de régénération qui se concluent par une coupe définitive à 110 ans (Cf. Fig. 2).

Le volume moyen à l'hectare sur la vie du peuplement est de 191 m<sup>3</sup> et l'accroissement moyen en volume est de 5,7 m<sup>3</sup>/ha/an.

En synthèse, on note une meilleure productivité du cèdre par rapport au pin noir mais avec un profil de croissance très différent. Le cèdre « prend son temps » et attend d'avoir bien ancré son système racinaire pour développer sa partie aérienne. Il « accélère » ainsi à partir de l'âge de 30 ans. En revanche le pin noir part rapidement en hauteur pour constituer une biomasse aérienne supérieure de 17% à 30 ans, à celle du cèdre<sup>14</sup>.

Afin de ne pas « mettre tous leurs œufs dans le même panier », les propriétaires ont décidé une répartition à part égale entre le cèdre et le pin noir, 48% des surfaces. Ce rai-

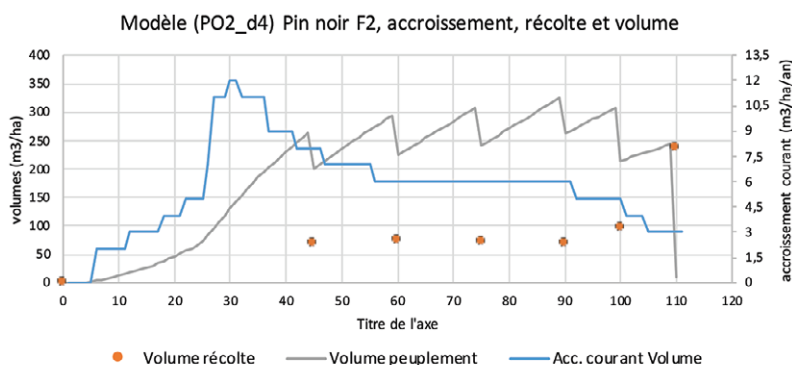
sonnement repose sur le « syndrome de la crise des scolytes de l'Epicéa » qui a affecté des massifs entiers des régions Grand-Est et Bourgogne Franche-Comté. De façon plus fine, le schéma de reboisement repose sur une alternance de trois lignes de cèdre et trois lignes de pin noir de façon à pouvoir garder un couvert forestier en cas de dépérissement d'une essence dans un contexte de changements climatiques.

Ce plan de reboisement intègre la différence de dynamique de croissance puisque la première intervention en dépressage dans le pin noir à 12 ans se fera sous la forme de l'ouverture de cloisonnements culturaux devenant par la suite des cloisonnements d'exploitation, une ligne toutes les cinq. Cette intervention permettra d'allier une éclaircie massale (l'ouverture des cloisonnements) à une gestion par pied d'arbre sur les interbandes (récolte des sujets tarés, détournement d'arbres désignés, etc.). Par ailleurs en ouvrant les cloisonnements sur la ligne médiane de pin noir, les cèdres qui ont tendance à développer une forte branchaison source de défauts du bois, resteront gainés par une ligne de pin noir, comme l'illustre le plan de la figure 3.

En complément 4% des surfaces seront reboisées en feuillus divers (alisier torminal, sorbier domestique, tilleul à petites feuilles et érable champêtre) suivant les deux modalités indiquées précédemment. Le schéma de reboisement est présenté sur la figure 4.

Le principe de ce schéma de reboisement sera reproduit par îlots, sur la surface de 115 ha prévue en reboisement en plein dans le PSG. Les opérations suivront les prescriptions techniques de l'arrêté préfectoral régional encadrant le Matériel forestier de reproduction<sup>15</sup>.

Ce schéma de plantation fait certes la part belle aux résineux : 96%. Ce dispositif correspond au choix des propriétaires qui poursuivent des objectifs de production ligneuse et à des critères d'adaptation écologique. Il cherche à maximiser les chances de succès. Au vu des résultats, une plus large ouverture à d'autres espèces pourra être envisagée à partir de feuillus dans les prochaines tranches de travaux. Des peuplements mélangés présentent divers avantages : une biodiversité plus riche, des paysages plus variés, une diminution du risque sanitaire..., mais ils sont plus délicats à piloter. Une discussion pourra être ouverte avec les propriétaires sur cette perspective.





17 - Voir *L'Homme qui plantait des arbres*.  
Jean Giono, 1953.

18 - Voir le site  
www.maregionsud.fr

19 - « *La forêt et la filière bois à la croisée des chemins : l'arbre des possibles* », Anne-Laure Cattelot, juillet 2020.

tional. Là encore l'équilibre économique est permis par un cofinancement de la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur à hauteur de 40% du budget.

## Bilan

Une réelle dynamique en faveur du reboisement a été mise en place au sein de l'ASL GF « Lure 2050 », traduisant ainsi dans le concret, le rêve de Jean Giono avec le personnage d'Elzéard Bouffier<sup>17</sup>. Comme cela a été décrit, cette dynamique a été permise par la mobilisation des propriétaires et l'accompagnement de partenaires techniques et financiers.

L'enjeu est majeur. Les forêts françaises jouent un rôle déjà important dans le stockage de carbone, appelé à se renforcer avec l'objectif national de « neutralité carbone » à l'horizon 2050. Par ailleurs l'écomatériau bois se renforce dans le secteur de la construction avec la mise en place de la nouvelle réglementation environnementale RE2020. Le bois est également sollicité pour la transition énergétique avec le développement de la production d'électricité et de chaleur pour des usages collectifs. La chimie s'y intéresse également.

Le besoin de renouvellement forestier a clairement été identifié dans les politiques publiques. La région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur a lancé le programme « une COP d'avance » dans le cadre de son plan Climat.

Cette politique vise à replanter un million d'arbres d'ici fin 2021, dont 800 000 en forêt. Au-delà, l'idée d'accompagner financièrement les reboisements est affichée par la Région comme un « objectif de long-terme<sup>18</sup> ». De son côté, l'Etat, à la suite du « Rapport Cattelot »<sup>19</sup>, a engagé de nouveaux moyens en faveur du reboisement comme en témoigne l'Appel à manifestation d'intérêt « Renouvellement forestier » lancé début 2021 et doté de 150 M€ au plan national. Enfin de nouvelles voies sont ouvertes avec des mécanismes comme le Label Bas Carbone ou le fonds régional de dotation RESPIR, qui viennent cofinancer les projets de reboisement avec de l'argent privé.

Soutenu par ces efforts budgétaires, le cèdre de l'Atlas pourrait devenir l'essence emblématique du supra-méditerranéen jusqu'à la base de l'étage montagnard, compte tenu de ses caractéristiques technologiques, de son profil écologique en ligne avec les scénarios de changements climatiques et de l'absence de problèmes sanitaires importants en France. Défendu par de nombreux écologues, il l'est également par les acteurs économiques de la filière bois comme en témoigne la réflexion engagée pour lancer les travaux de sa normalisation en bois de structure pour les constructions de demain. Le rendez-vous est donc pris pour venir admirer la « cédraie de Lure » dans quelques années.

**G.M., L.P.**

Gilles MARTINEZ  
AVIVÉ  
gilles@  
avive-energie.com

Luc POYER  
Président de France  
Nouvelles Energies

## Résumé

Suite à un épisode de neige lourde, des propriétaires privés de la montagne de Lure se sont réunis pour reconstituer leur massif forestier. Ils ont créé l'association « Lure 2050 » et élaboré un plan de gestion qui prévoit 320 hectares de reboisement. Une concertation entre parties prenantes a guidé la réflexion sur le choix des essences dans un contexte de changements climatiques. Le cèdre de l'Atlas et le pin noir d'Autriche ont été retenus comme essences structurantes pour répondre aux objectifs. Le plan de relance, le Label Bas-Carbone et l'implication de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont apporté les cofinancements publics et privés.

## Summary

**Fixing the forest: an initiative at reforestation using Atlas cedar in the context of climate change**

Following an episode of heavy snow, private owners on the Lure mountain (S-E France) gathered to reconstitute their forest. They created the « Lure 2050 » association and developed a management plan that includes 320 hectares of reforestation. A dialogue between stakeholders guided the reflection on the choice of species in a context of climate change. To meet the objectives, Atlas Cedar and Austrian Black Pine were selected as structuring species. The national recovery plan, the Low Carbon Certification and the involvement of the Provence-Alpes-Côte d'Azur region have brought public and private co-funding.