

# Expertise forestière préalable à l'installation d'un parc photovoltaïque

VOLET FORESTIER DE L'ETUDE D'IMPACT

VERSION : JUIN 2023



Expertise des enjeux forestiers et de la perte de valeur « bois »

---

*Projet EcoDelta / Sonnedix - Commune des Omergues*

Expertise commanditée par : Sonnedix

Réalisation :

**Cabinet de gestion forestière AviSilva**

16 avenue de la tranquillité – 04 860 Pierrevert

**AviSilva**  
*Forêt-Bois* **Gestion**  
**Etudes**  
**Expertises**

Nicolas LUIGI – Maxime GORALSKI – Margot GESSEN – Florian DUFAUD – Bastien NASCIMENTO

# Rappel de la commande et localisation du projet

Les sociétés EcoDelta et Sonnedix doivent, conformément à la réglementation, réaliser une étude d'impacts en vue de l'installation d'un Parc Photovoltaïque sur des parcelles boisées de la forêt domaniale de Lure.

La procédure d'étude d'impact complète s'intègre dans un cadre réglementaire complexe et exhaustif qui peut donner lieu à l'intervention de plusieurs prestataires spécialisés (Bureau d'Etude naturalistes, forestiers, hydrogéologues etc.) Dans le cadre de la présente mission, la commande concerne le « **volet forestier** » de l'étude d'impact.

**L'emprise d'implantation du projet** concerne une surface de **18,46 ha<sup>1</sup>** à laquelle s'ajoute un tampon périmétral de 50m de large impacté par la mise en place des **Obligations Légales de Débroussaillage (OLD)** inhérentes au futur parc solaire, s'étendant sur une surface de **13,13 ha<sup>2</sup>**.

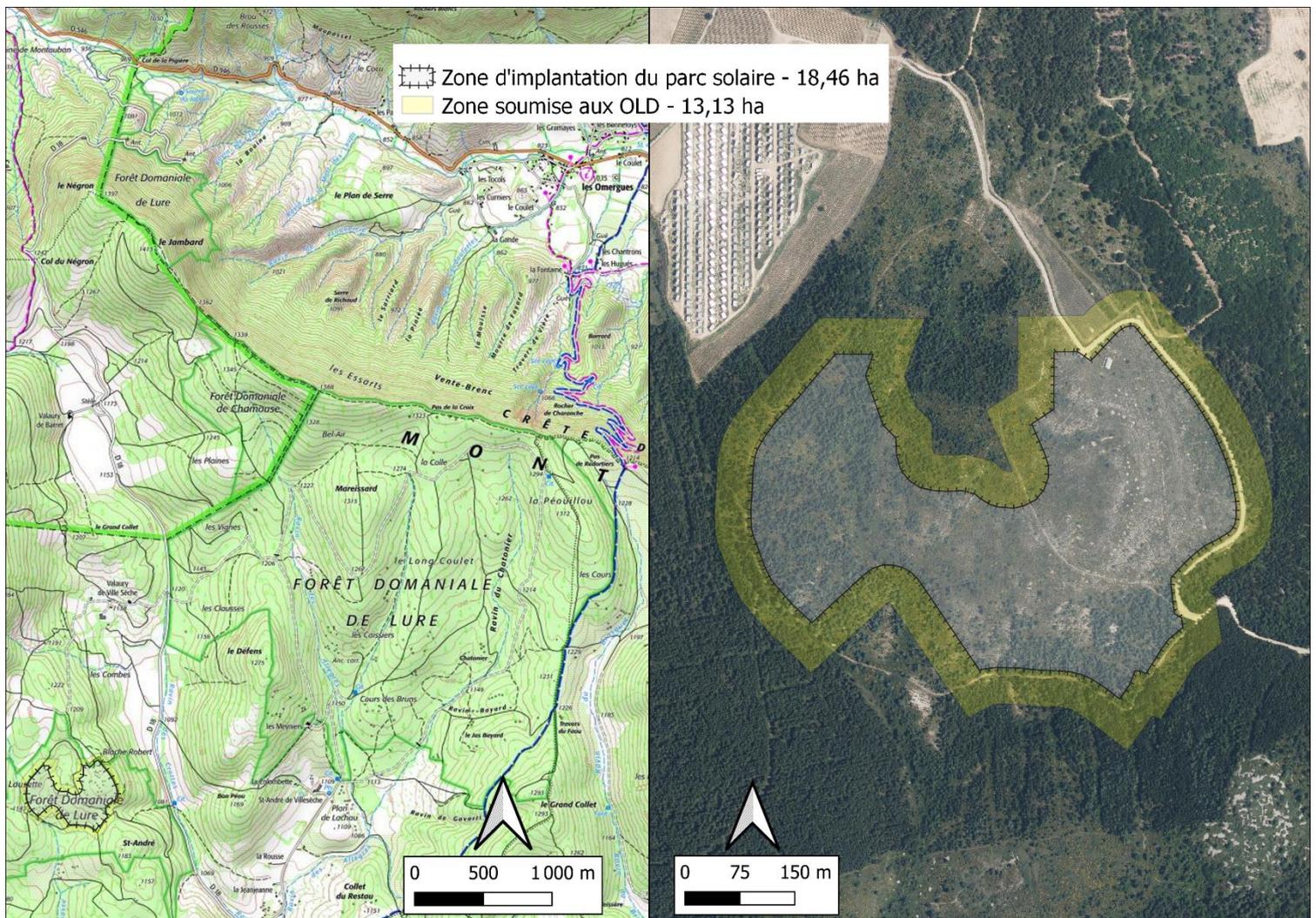


Figure 1 : Localisation générale du projet – Source : © IGN – 2023

<sup>1</sup> Surface calculée sur logiciel géomatique Qgis version 3.22

<sup>2</sup> Surface calculée sur logiciel géomatique Qgis version 3.22

# Table des matières

---

RAPPEL DE LA COMMANDE ET LOCALISATION DU PROJET .....	2
A. DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE ET DU SITE .....	7
I. Renseignements généraux .....	7
1. Foncier .....	7
2. Régimes et zonages particuliers.....	7
II. Renseignements sur le milieu.....	8
1. Situation écologique .....	8
2. Topographie .....	8
3. Géologie et pédologie.....	9
4. Climat .....	9
5. Historique forestier .....	10
6. Potentiel et stations.....	12
III. Equipements des espaces boisés .....	13
1. Inventaire et qualification des réseaux de desserte .....	13
2. Equipements de protection contre l'incendie : .....	13
3. Equipements pour l'accueil du public.....	14
IV. Eléments remarquables .....	14
1. Patrimoine historique .....	14
2. Patrimoine naturel.....	14
a. Habitats naturels.....	14
b. Plantes protégées.....	16
c. Avifaune.....	16
d. Chiroptères, reptiles et insectes.....	17
V. Usages actuels des espaces boisés.....	17
1. Valorisation cynégétique .....	17
2. Pastoralisme.....	17
3. Accueil du public, fréquentation et enjeux paysagers .....	18
VI. Analyse du contexte économique.....	19
B. DESCRIPTION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DES PEUPEMENTS FORESTIERS .....	20
I. Méthodes de description.....	20
II. Caractéristiques des peuplements forestiers.....	22
III. Reportage photo .....	24

C.	ANALYSE DE LA RARETE DES BOISEMENTS EXPERTISES A PLUSIEURS ECHELLES TERRITORIALES	28
I.	Description des peuplements par « grands types »	28
1.	Rareté des peuplements à l'échelle nationale	29
2.	Rareté des peuplements en région PACA	29
3.	Rareté des peuplements à l'échelle de la sylvo-écorégion « Alpes externes du Sud »	30
4.	Rareté à l'échelle de l'espace forestier régional « Plateau d'Albion » (N°33)	30
5.	Rareté à l'échelle de l'aménagement forestier de la forêt domaniale de Lure (2013-2032)	32
II.	Synthèse des enjeux forestiers identifiés	33
D.	ANALYSE DE LA PERTE EN VALEUR	35
I.	Analyse des trajectoires sylvicoles envisagées	35
1.	Trajectoires sylvicoles pour les peuplements en zone soumises à OLD (hors parcelle 119)	36
a.	<i>Itinéraire sylvicole pour les peuplements 8 (partie ouest), 11a et 12 sur la parcelle 117, éclaircie une première fois en 2021/2022</i>	36
b.	<i>Itinéraire sylvicole pour les peuplements 8 (partie est), 11b et 9 sur la parcelle 118, non éclaircie</i>	36
2.	Trajectoires sylvicoles pour les peuplements de la parcelle 119 situés dans la zone du parc solaire ou en zone OLD	37
a.	<i>Itinéraire sylvicole pour les peuplements 4a, 4b et 6 sur la parcelle 119</i>	37
II.	Estimation de la perte de valeur « bois »	38
1.	Estimation de la valeur actuelle d'avenir	39
2.	Estimation de la valeur de consommation	43
3.	Perte de valeur financière liée à la production ligneuse	44
III.	Estimation de pertes financières annexes (chasse, pâturage...)	44
E.	EVALUATION DU CARBONE FORESTIER DESTOCKE PAR LE DEFRICHEMENT ET LA MISE EN ŒUVRE DES OLD	45
I.	Méthode d'estimation en tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	45
1.	Volumes de bois racinaire	45
2.	Conversion des données volumétriques en tonnes équivalents CO <sub>2</sub> séquestrées en forêt	45
3.	Prise en compte du carbone organique contenu dans le sol, hors biomasse racinaire	46
4.	Prise en compte des Obligations Légales de Débroussaillage (OLD)	47
II.	Déstockage carbone dû à l'exploitation des ligneux	48
III.	Déstockage carbone dû à la perte de litière	49

IV. Déstockage de carbone global.....	49
ANNEXES.....	50
A. INVENTAIRE STATISTIQUE ALEATOIRE STRATIFIE PAR PLACETTE A SURFACE FIXE .....	50
I. Définition du mode d'inventaire.....	50
II. Protocole.....	50
1. Définitions :.....	50
2. Cheminement vers les placettes.....	51
3. Installation des placettes .....	51
4. Prise de mesure .....	51
B. BIBLIOGRAPHIE .....	52
C. WEBOGRAPHIE .....	52
D. RESSOURCES CARTOGRAPHIQUES .....	53

# Table des Figures

---

Figure 1 : Localisation générale du projet – Source : © IGN – 2023.....	2
Figure 2 : Propriétés foncières et parcellaire - Source : © IGN – 2023.....	7
Figure 3 : Pente et exposition sur la zone de projet – Source : © IGN – 2023.....	8
Figure 4 : Photos aériennes historiques : argentiques ou infrarouges - Source : IGN – Remonter le Temps.....	10
Figure 5 : Extrait de l'AF - Carte de l'âge des peuplements et des classes de fertilité (2013).....	11
Figure 6 : Extrait de l'AF - Carte des potentialités et stations.....	12
Figure 7 : Cartographie de la desserte forestière – Source : © IGN – 2023.....	13
Figure 8 : Jas en pierre sèche.....	14
Figure 9 : Extrait de l'étude naturaliste (Calidris) -Version 1 - Cartographie des habitats naturels du site.....	15
Figure 10 : Cépée d'Alisier blanc à forte valeur écologique.....	15
Figure 11 : Extrait de l'étude naturaliste (Calidris) – Version 1 – Représentation des enjeux de l'avifaune sur la ZIP en période de nidification.....	16
Figure 12 : Analyse photo aérienne et inventaire.....	21
Figure 13 : Peuplements forestiers.....	22
Figure 14 : .....	23
Figure 15: Peuplement ouvert type 2a.....	24
Figure 16 : Peuplement ouvert type 2c.....	24
Figure 17 : Peuplement forestier type 4b (bordure d'une poche ouverte).....	25
Figure 18 : Peuplement forestier type 1a.....	25
Figure 19 : Peuplement forestier type 8.....	26
Figure 20 : Peuplement forestier type 11b.....	26
Figure 21 : Peuplement forestier type 6.....	27
Figure 22 : Description simplifiée des peuplements.....	28
Figure 23 - Carte des enjeux forestiers.....	34
Figure 24 : Calcul des recettes générées selon les trajectoires sylvicoles envisagées.....	40
Figure 25 : Calcul de la recette générée par le défrichement et les OLD.....	43
<b>Figure 26 : stockage du carbone dans les sols selon l'utilisation des sols.....</b>	<b>46</b>
Figure 27 : Tableau de synthèse des stocks et du déstockage en tonne équivalent carbone sur l'emprise des zones soumises à OLD.....	48
Figure 28 : Tableau de synthèse des stocks et du déstockage en tonne équivalent carbone sur l'emprise du projet de parc solaire.....	49

## A. Diagnostic du territoire et du site

### I. Renseignements généraux

#### 1. Foncier

Le projet photovoltaïque est sis sur les parcelles WX6, WW1 et WT8 de la commune des Omergues (04). Ces trois parcelles sont propriétés de l'Etat et constituent une partie de la **Forêt domaniale de Lure** (en vert sur la carte).

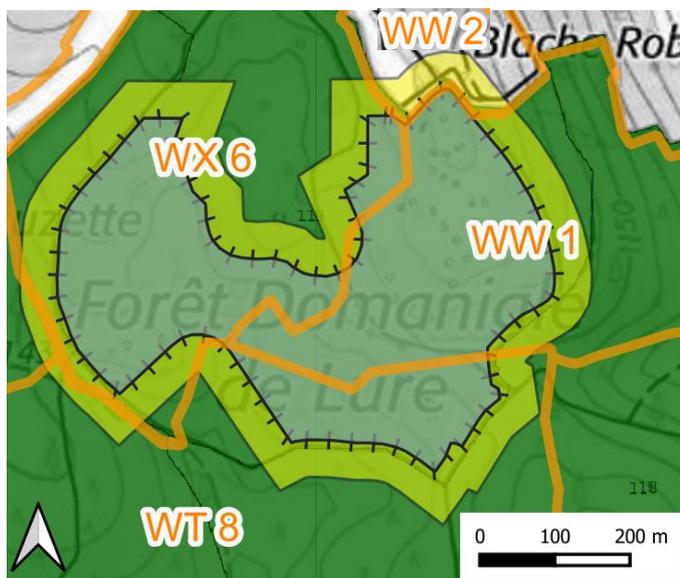
Au regard de l'Aménagement Forestier de la forêt domaniale de Lure, le projet est entièrement implanté dans la parcelle forestière 119.

Les **zones forestières soumises aux OLD**, inhérentes au projet solaire, se trouvent **essentiellement en forêt domaniale** sur les parcelles cadastrales WX5, WX6, WW1 et WT8 ; **parcelles forestières 117 (ouest), 118 (est et sud) et 119.**

**Une parcelle privée sera concernée par les OLD**, au nord de la zone :

- **WW2** : seulement des zones déjà ouvertes ou semi-ouvertes sont concernées

Figure 2 : Propriétés foncières et parcellaire - Source : © IGN - 2023



#### 2. Régimes et zonages particuliers

L'ensemble de la forêt domaniale de Lure bénéficie du **Régime Forestier** : « *En application du Code forestier et des politiques environnementales nationales et européennes, le régime forestier énonce un ensemble de principes visant à assurer la conservation et la mise en valeur du patrimoine forestier des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Etat. La mise en œuvre de ce régime est confiée par la loi à un opérateur unique, l'ONF, chargé de garantir une gestion durable des espaces naturels tout en préservant l'intérêt du propriétaire.* » (Source : onf.fr)

**La zone d'implantation du projet ainsi que la zone soumise aux OLD ne sont concernées par aucun autre zonage particulier identifié à notre niveau (protection environnementale, protection paysagère, risque...).**

## II. Renseignements sur le milieu

### 1. Situation écologique

Grande Région Ecologique (GRECO)	H Alpes <a href="https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/GRECO_H.pdf">https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/GRECO_H.pdf</a>
Sylvoécorégion (SER) :	H30 Alpes externes du sud <a href="https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/H_30.pdf">https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/H_30.pdf</a>
Régions forestière	Plateau d'Albion <a href="http://www.ofme.org/documents/EF/133.pdf">http://www.ofme.org/documents/EF/133.pdf</a>
Etage de végétation :	Supra-méditerranéen supérieur/Montagnard inférieur

### 2. Topographie

Le projet se situe sur l'adret de la montagne de Lure entre 1100 et 1200 m d'altitude environ.

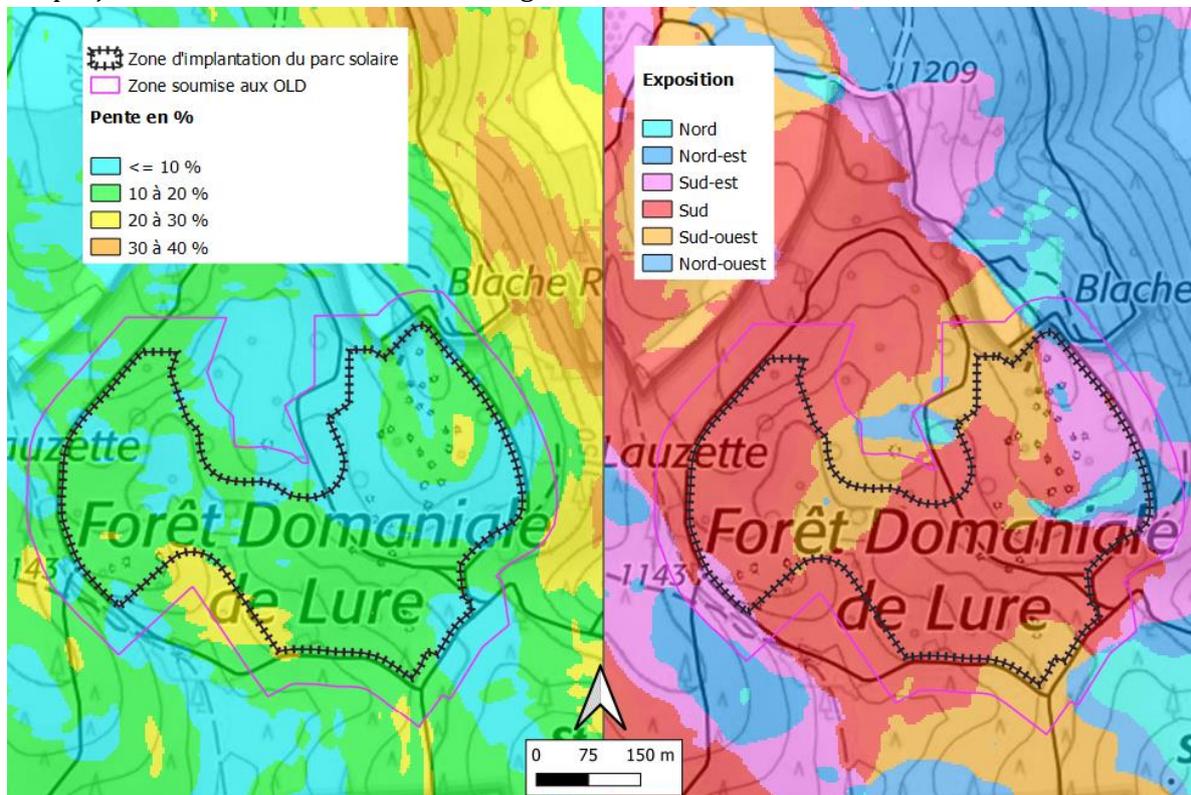


Figure 3 : Pente et exposition sur la zone de projet – Source : © IGN – 2023

La zone de projet présente des pentes relativement faibles (<20%) sur 90 % de sa surface et quelques zones à pente « plus marquée » (<25%). La **topographie** de la zone est globalement **peu contraignante**.

L'exposition joue un rôle assez faible ici puisque les pentes sont peu marquées. L'ensemble des terrains présente une **exposition chaude** (sud, sud-ouest).

**Aucun cours d'eau** temporaire ou permanent ne traverse la zone d'étude.

### 3. Géologie et pédologie

L'adret du massif repose sur un **socle géologique calcaire** à marno-calcaire, présentant parfois des inclusions à silex amenant un sol plus acide et donc la présence d'un cortège floristique plus acidiphile. Ces calcaires sont le plus souvent en plaquette et restent bien prospectables par les racines.

Ces géologies donnent des sols relativement riches chimiquement mais dont le potentiel de production repose le plus souvent sur leur épaisseur et leur ancienneté dans les contextes méditerranéens. Les perturbations naturelles ou anthropiques (coupes fortes, incendies...), mettant le sol à nu sur une période plus ou moins longue, sont le plus souvent les causes d'une perte de fertilité des sols (phénomène d'érosion chimique et physique...).

Le versant sud de la montagne de Lure, dans lequel se situe le site, est dominé par des **lithosols**. Ce sont des sols assez peu différenciés, caractérisés par une **faible épaisseur** en raison de la présence d'une dalle calcaire relativement bloquante à une dizaine de centimètre de profondeur.

### 4. Climat

La station météorologique la plus proche se situe à Banon, à une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau et environ 300 m plus bas en altitude, la zone de projet se situant à l'est et dans la partie basse de la forêt domaniale de Lure.

Extraits de l'Aménagement forestier de la Forêt domaniale de Lure 2013-2032 (ONF) :

*« Sur Banon, la pluviométrie annuelle est importante, 990 mm sur la période 1961-2005, elle a tendance à augmenter sur la dernière décennie. Les températures estivales sont élevées, le nombre de jours de gel varie de 30 jours dans la partie basse à 150 environ au sommet. Les gelées précoces (septembre) et tardives (juin) sont courantes. [...] Un des éléments importants du climat du massif est l'existence de trois vents dominants :*

- *Le mistral, vent de nord à nord-ouest, froid, sec, qui peut être violent [...]*
- *Le vent d'ouest, humide, lié à une dépression atlantique, souffle surtout en automne*
- *Le vent du « midi », humide, doit son origine à la dépression du golfe de Gènes*

*Les caractéristiques de ces deux derniers vents, associés à la barrière que leur offre le massif provoquent une augmentation notable de la nébulosité locale.*

*L'étude de la répartition saisonnière de la pluviosité, notamment de ses irrégularités annuelles, fait ressortir l'influence du régime pluviométrique méditerranéen, à savoir, un régime de précipitations présentant un premier maximum à l'automne et un second au printemps. [...]*

*Dans la partie basse, la période de sécheresse estivale provoque un deuxième arrêt de la végétation pouvant être supérieur à celui de la saison hivernale. Ce phénomène a tendance à réduire la période de végétation. [...] Le climat est méditerranéen avec une influence montagnarde marquée mais un ensoleillement très important. La caractéristique la plus originale de ce climat reste sa très forte irrégularité interannuelle avec des épisodes extrêmes souvent nuisibles à la végétation. »*

## 5. Historique forestier

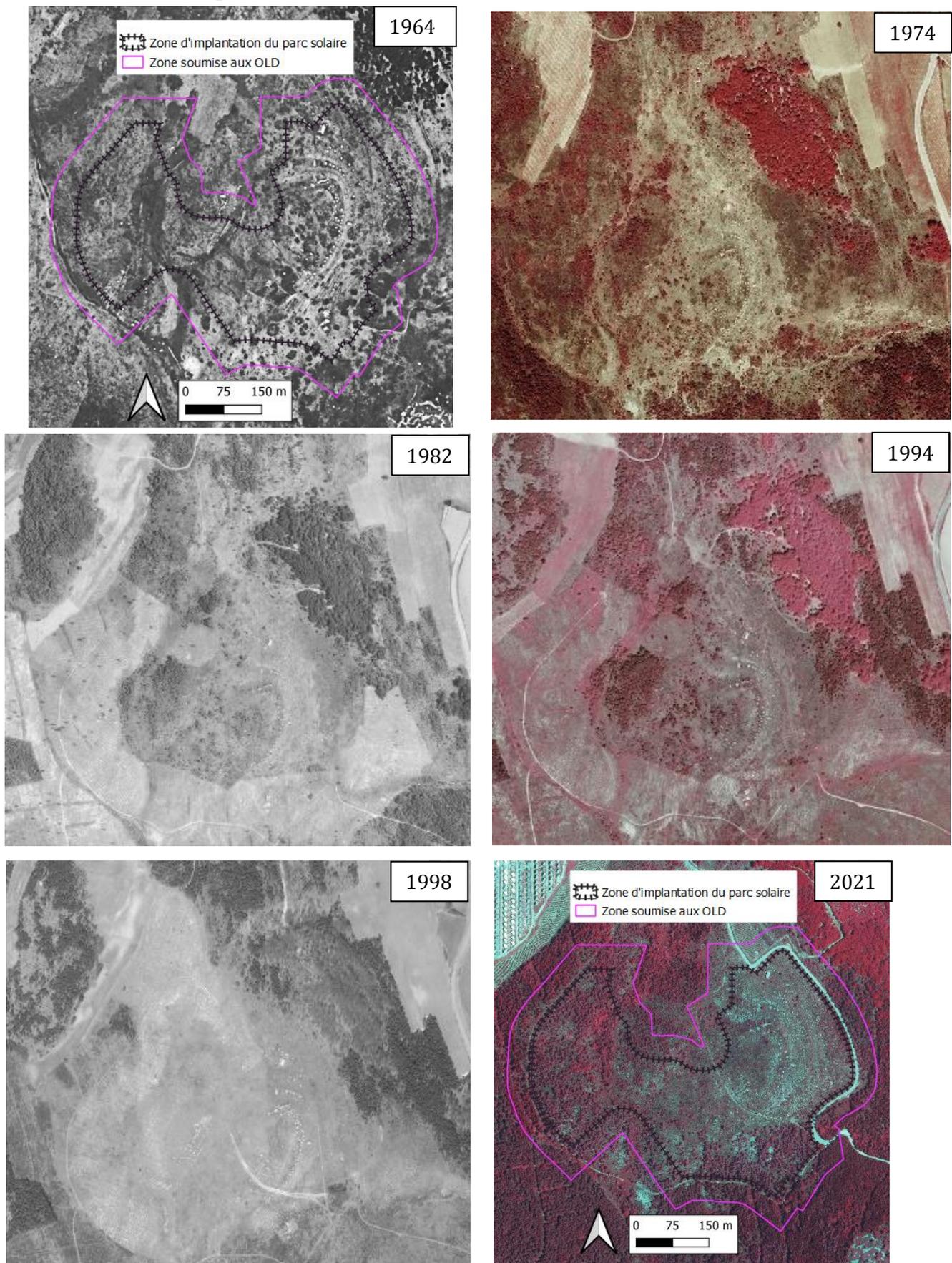


Figure 4 : Photos aériennes historiques : argentiques ou infrarouges - Source : IGN - Remonter le Temps

Levées **entre 1818 et 1866**, les cartes d'État-major permettent une première approche de l'ancienneté de la couverture boisée de la zone. Les cartes d'Etat-major ont été établies à une période où la couverture forestière nationale était proche de son minimum. A cette époque, la **zone** était entièrement **ouverte** et avait certainement une vocation pastorale.

**Après-guerre**, les photos aériennes (1964) montrent un **milieu semi-ouvert** en cours de fermeture. La lande ouverte est colonisée par une strate arbustive méditerranéenne et par les résineux pionniers, type pins sylvestres.

En **1974**, il est observé une **densification** des poches de ligneux et semi-ligneux déjà en place en parallèle d'un maintien du caractère très ouvert de certaines plages.

**Fin des années 70/début 80**, une opération de **reboisement** est lancée sur le versant sud de la Montagne de Lure avec la plantation de 46 ha de **Cèdres** de l'Atlas, de **Pin noir** (d'Autriche et Laricio), de **Mélèze** et de **Sapins** méditerranéens. Une grande partie de la zone du projet est concernée par ce reboisement comme le montre la présence d'alignements de jeunes arbres ainsi que l'apparition de plusieurs pistes sur la photo aérienne de 1982.

En **1995**, un **incendie** a mis à nu la quasi-totalité de la zone de projet (photo aérienne de 1998). De nouvelles plantations ont été réalisées, notamment sur les zones non anciennement plantées. Des regarnis ont été effectués entre 1997 et 2001 sur plusieurs zones dans les parcelles 117, 118 et 119..

Depuis lors, aucune opération forestière ou perturbation d'envergure n'a eu lieu sur le site (hormis les travaux d'entretien des plantations). La **reprise des plants** a été très **inéga**le, notamment pour les Cèdres. Une **colonisation naturelle** de Pin (noir et sylvestres) s'est développée en parallèle. Le **faciès** forestier reste aujourd'hui **semi-ouvert** en majeure partie, hormis sur le pourtour sud et ouest (soumis aux OLD) où les plantations ont eu un meilleur taux de réussite.

**L'Aménagement Forestier (AF)** de la Forêt Domaniale de Lure (ONF, 2013) estime les âges des **peuplements** forestiers **entre 20 et 50 ans** sur le site du projet (OLD comprises) et donne des **classes de fertilité assez basses**.

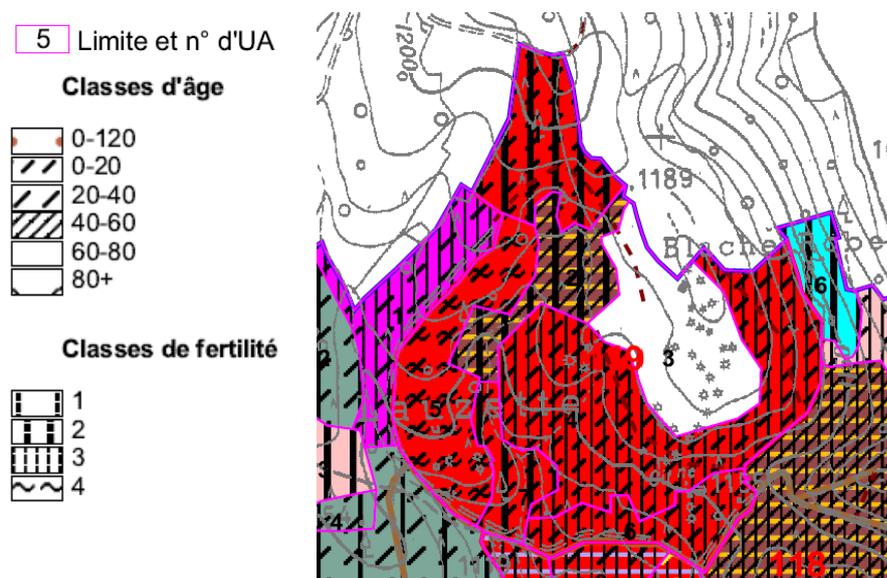


Figure 5 : Extrait de l'AF - Carte de l'âge des peuplements et des classes de fertilité (2013)

## 6. Potentiel et stations

L'AF présente la zone comme ayant de **faibles potentialités** de production forestière. Cette affirmation semble objective compte tenu de la faible dynamique de croissance des plants forestiers plantés au début des années 80 et à la fin des années 90, ainsi que de la faible dynamique de colonisation naturelle des milieux.

Cette faible dynamique peut être expliquée par plusieurs facteurs :

- Une **alimentation hydrique peu importante** : la situation de plateau d'altitude ne permet pas d'apport d'eau latéral (ruissellement) qui pourrait compenser le caractère assez sec de la zone, en adret.
- Un **sol relativement pauvre** : le milieu étant historiquement très ouvert, la pédogénèse du sol forestier est loin d'être complète et le sol reste peu épais. La remise à nu du sol en 1995 après le passage de l'incendie n'a pas amélioré le processus d'aggradation du sol (érosion physique). Enfin, la très forte pierrosité de ces sols reste aussi un frein à l'installation forestière.
- Un **climat rude** : l'étage climatique (supra méditerranéen à influence montagnarde) dans lequel se trouve le site est caractérisé par des événements extrêmes et de fortes irrégularités saisonnières qui impactent nécessairement la croissance des végétaux. Ces deux caractéristiques continuent de s'accroître avec le changement climatique actuel.

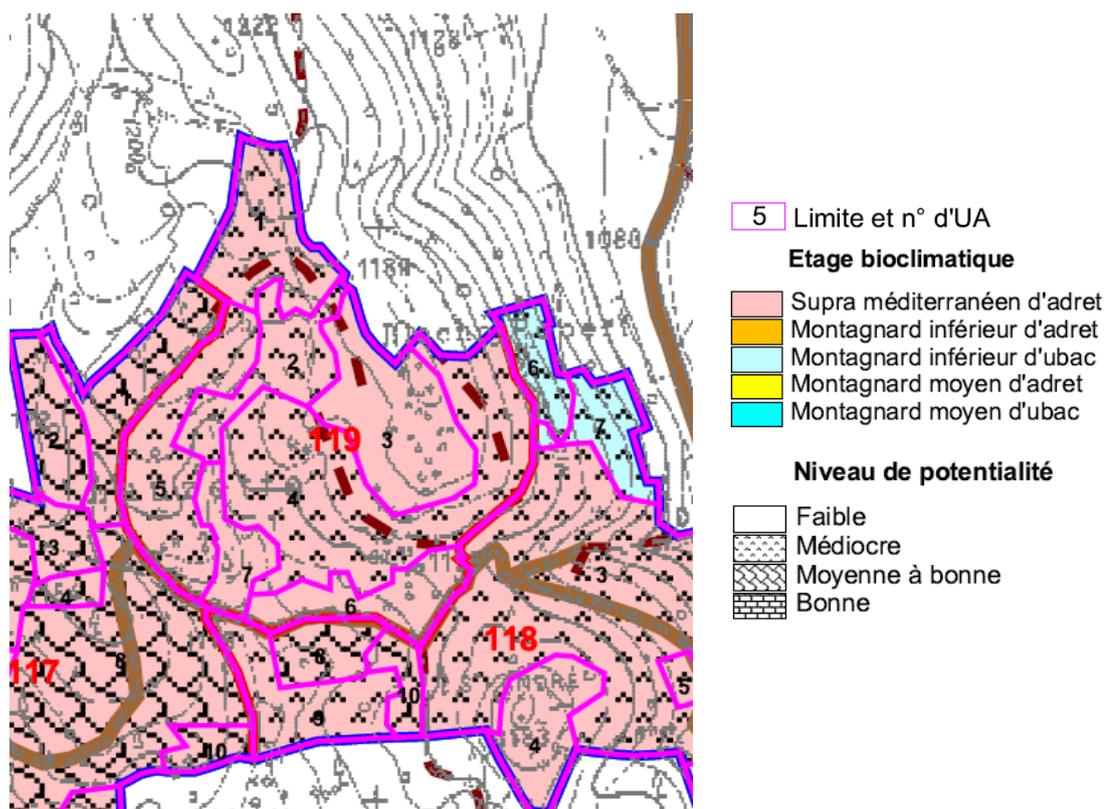


Figure 6 : Extrait de l'AF - Carte des potentialités et stations

### III. Equipements des espaces boisés

#### 1. Inventaire et qualification des réseaux de desserte

L'accès au site se fait par la route départementale D18 reliant Revest-du-Bion (04) aux Omergues (04), puis grâce à un **réseau de routes et pistes forestières fonctionnel** permettant l'accès de grumiers ou camions-remorques aux peuplements forestiers. La **topographie** relativement **douce** de la zone facilite l'accès : la pente de la route forestière reste inférieure à 12 % sur la totalité du tronçon (accès camion aisé).

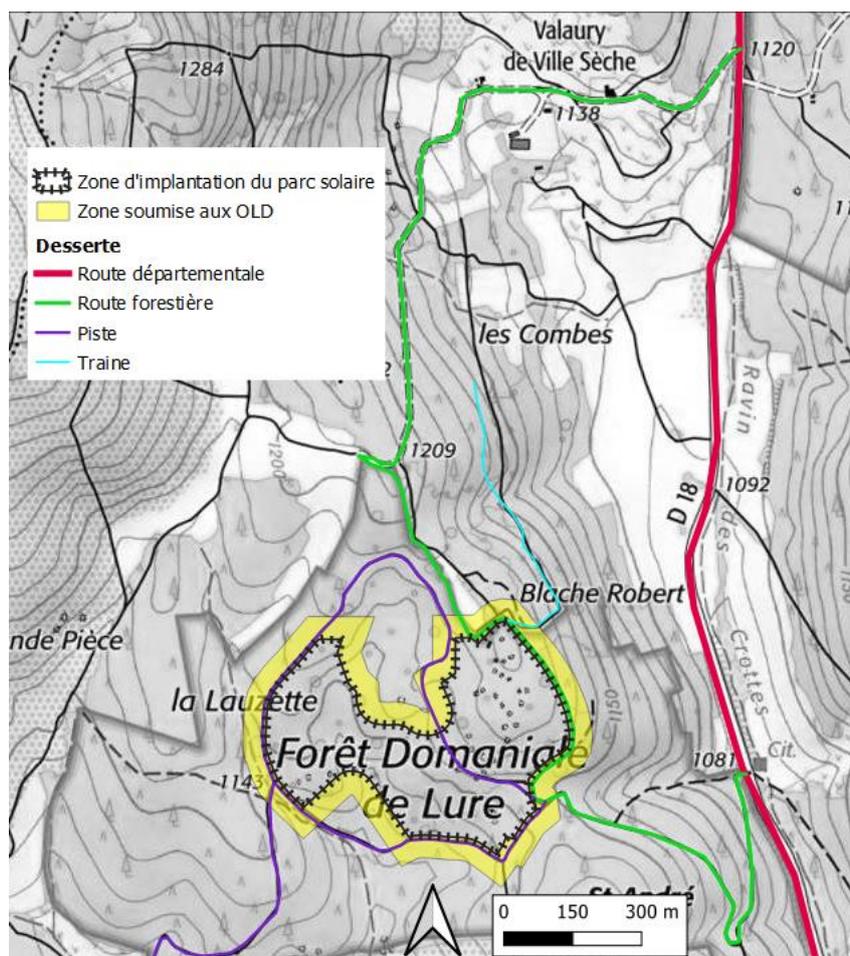


Figure 7 : Cartographie de la desserte forestière – Source : © IGN – 2023

#### 2. Equipements de protection contre l'incendie :

Aucun équipement spécifique dédié à la DFCI n'a été recensé sur la zone. Néanmoins, la route forestière traversant le site reste une voie d'accès privilégiée pour les secours en cas d'évènement majeur.

Le secteur de Le Lauzette, dont fait partie la zone de projet, est caractérisée par un **risque incendie important**.

### 3. Equipements pour l'accueil du public

Aucun équipement spécifique à l'accueil du public n'a été recensé. Le réseau de pistes et chemins permet cependant un accès facilité au milieu forestier. L'Aménagement Forestier présente cette partie de la forêt comme peu fréquentée, avec peu de sentiers balisés.

## IV. Eléments remarquables

### 1. Patrimoine historique

Deux ruines sont présentes sur la zone de projet. Il s'agit d'anciens jas en pierre sèche (bergerie, abri pastoral) de taille conséquente, mais aujourd'hui non utilisées. Ces constructions témoignent du caractère pastoral historique de la zone et constituent un patrimoine important compte tenu de leur relatif bon état de conservation.



Figure 8 : Jas en pierre sèche

### 2. Patrimoine naturel

#### a. Habitats naturels

Extrait de l'Etude d'impact volet habitat/faune/flore du Bureau d'étude Calidris (2022) :

*« Bien que présentant des faciès très divers, depuis la dalle à peine colonisée au boisement semi-naturel de recolonisation climacique, les habitats du site présentent une remarquable homogénéité. En effet, ceux-ci sont tous plus ou moins dépendants et impactés par la gestion forestière, quand ils ne sont pas tout simplement plantés. Ils sont de fait difficilement rattachables à des unités clairement identifiées. On a affaire à une espèce de grande friche forestière de montagne, mélangeant les cultures de conifères, à des habitats plus typiques du secteur, chacun, malgré tout, contenu par l'altitude, la nature du substrat (calcaires durs), la rudesse du climat, l'intensité du vent.*

*Aux peuplements forestiers de conifères non indigènes (Mélèze *Larix decidua* et Cèdre atlantique *Cedrus atlanticus* en tête), dont les peuplements sont souvent piquetés de Pin noir *Pinus nigra* et*

*Alisier Sorbus aria, flanque une strate arbustive plus classique (à Aubépine, Rosier, Prunelier), et une strate herbacée relativement pauvre (acidité du conifère) mais typique du sous-bois (à Gaillet croissette *Cruciata laevipes*). »*

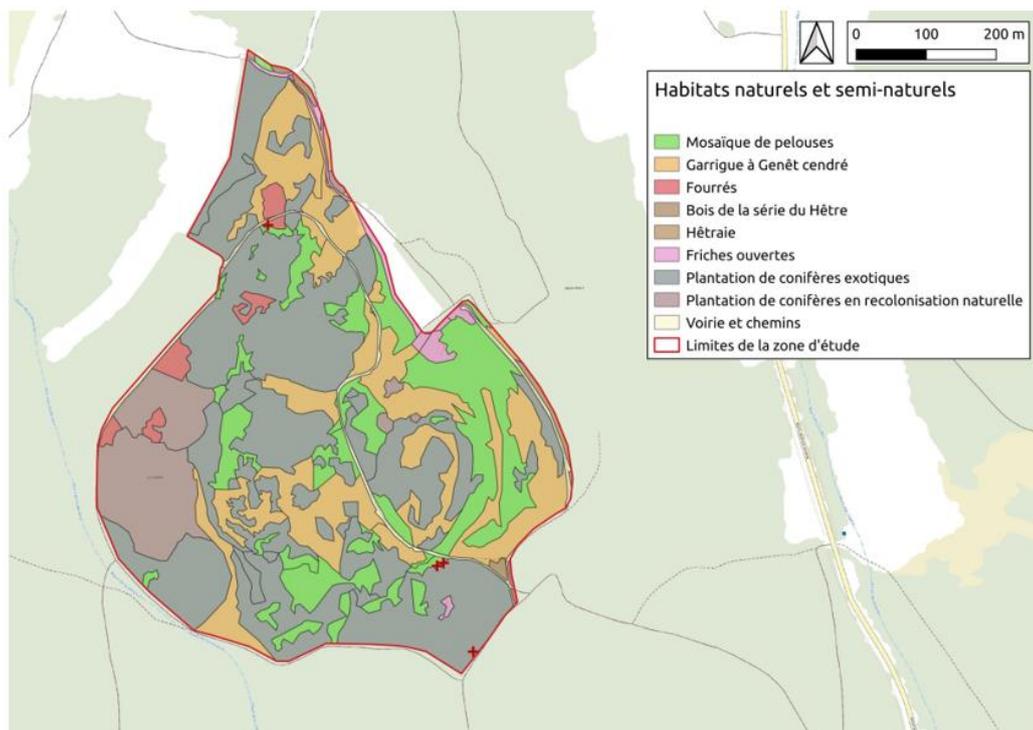


Figure 9 : Extrait de l'étude naturaliste (Calidris) -Version 1 - Cartographie des habitats naturels du site

Le site ne possède **pas un riche patrimoine naturel**. Néanmoins, il faut noter la présence d'une **cépée d'Alisier blanc de dimensions exceptionnelles**, et présentant plusieurs **dendro-microhabitats**, au nord-ouest de la zone de projet au sein du peuplement numéro 7 (zone soumise aux OLD). Il conviendra de **conserver cet arbre ainsi que l'ambiance forestière** sur son pourtour afin de préserver sa fonctionnalité écologique. Enfin, il est important de noter que les faciès diversifiés de l'aire d'étude (zone ouverte, zone de forêt plus dense, zone de lande semi-ouverte...) restent un atout pour la diversité interspécifique des espèces animales et végétales.



Figure 10 : Cépée d'Alisier blanc à forte valeur écologique

## b. Plantes protégées

Une seule **plante** ayant un **statut de protection** au niveau régional a été recensée, **Papaver dubium, le Pavot douteux**. Ce cousin du coquelicot se retrouve notamment dans les friches ouvertes.

## c. Avifaune

L'étude ornithologique de la zone de projet a démontré la **présence de nombreuses espèces d'oiseaux** utilisant le milieu naturel comme lieu de nidification ou de chasse, et en particulier les zones ouvertes et semi-ouvertes. Une **vingtaine d'espèces patrimoniales** ont pu être contactées sur site et notamment :

- **Plusieurs rapaces protégés** ont été observés en vol ou en chasse au-dessus de la zone de projet comme l'Aigle royal, la Bondée apivore, le Busard cendré (nidification possible sur le site), le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon crécerelle (nidification possible sur le site) et le Vautour fauve (utilisation peu probable de la zone).
- **L'Alouette lulu**, espèce quasi -menacée en PACA et affectionnant les milieux semi-ouverts, est très présente sur la zone. Sa nidification est probable sur le site.
- **Le Pouillot véloce**, espèce quasi-menacée en PACA, est très présente sur le site et sa nidification y est probable.
- Un couple de **Tariers pâtres**, espèce quasi-menacée au niveau national et régional, utilise et nidifie potentiellement sur le site.

Ainsi, l'analyse naturaliste conclue à des **enjeux forts pour l'avifaune** en période de nidification sur la zone d'étude.

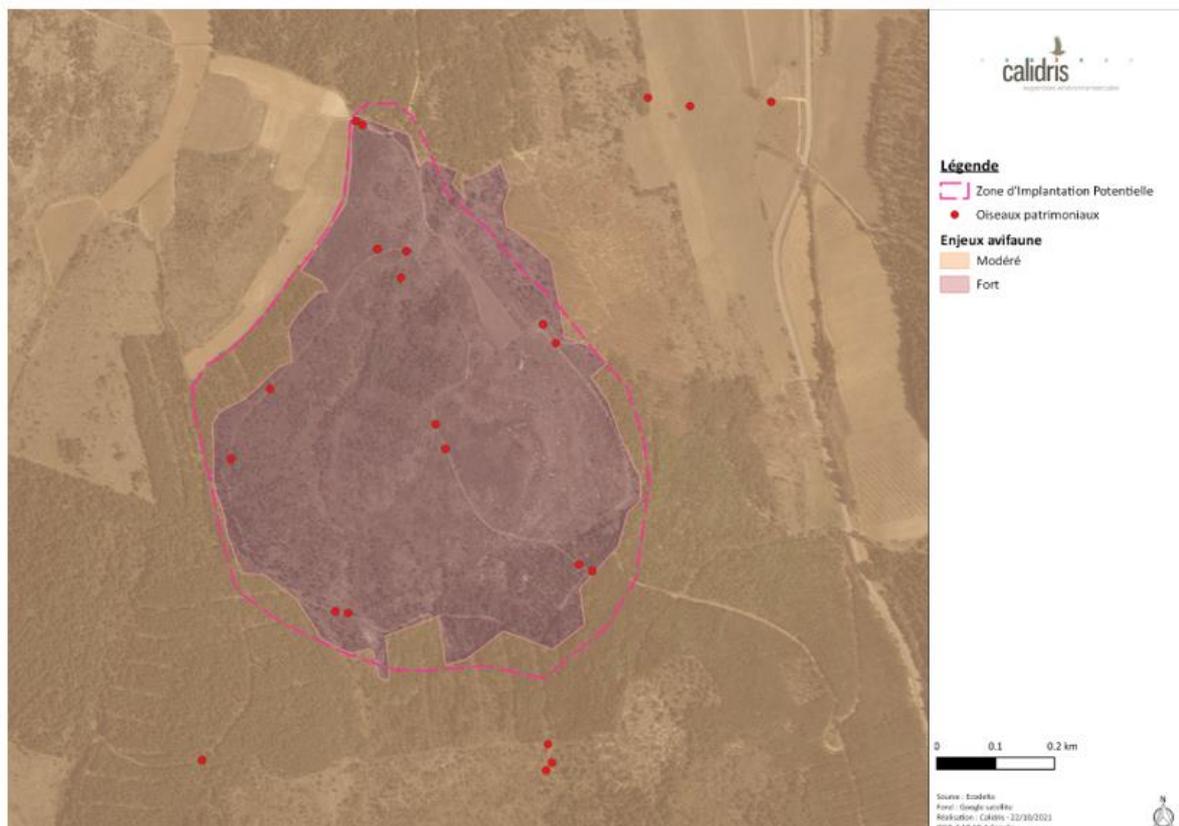


Figure 11 : Extrait de l'étude naturaliste (Calidris) - Version 1 - Représentation des enjeux de l'avifaune sur la ZIP en période de nidification

#### d. Chiroptères, reptiles et insectes

Pour ces trois groupes, les **enjeux** sur la zone d'étude ont été considérés comme **faibles à modérés** :

- Deux **papillons** protégés, le **Louvet** et l'**Azuré du Serpolet** ont été détectés sur zone mais leur faible densité ou la faible probabilité de reproduction sur site, induit un enjeu faible pour ces espèces.
- Le **Lézard des murailles** et le **Lézard à deux raies** ont été recensés en nombre sur le site, en particulier au niveau de milieux ouverts. Ces deux reptiles protégés à l'échelle nationale sont néanmoins très communs en région PACA.
- La diversité de **chiroptères** sur la zone est assez faible. Toutefois, **sept espèces patrimoniales** ont été répertoriées : la Barbastelle d'Europe, le Petit et Grand Rhinolophe, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, et la Pipistrelle commune (occupant une large part des dans le pool des espèces présentes). Ces chauves-souris affectionnent en particulier les habitats de lisière forestière mais aussi les zones plus ouvertes pour leur activité de chasse.

## V. Usages actuels des espaces boisés

### 1. Valorisation cynégétique

Sur le site, plusieurs ongulés sont présents et chassés : le **chevreuil**, le **cerf** et le **sanglier**. Le potentiel cynégétique de la zone est intéressant en raison de la diversité des faciès forestiers et de la facilité d'accès aux bois.

Le **déséquilibre sylvo-cynégétique** a été mis en exergue dans l'Aménagement Forestier de la Forêt domaniale de Lure. Des **abrouissements très importants** ont été recensés, notamment sur les semis **feuillus** d'Alisiers blanc et d'Erables à feuilles d'obier ainsi que sur les rejets de Chêne. Les jeunes **Sapins** plantés sont aussi particulièrement **appétents** et de nombreux semis ont leur cime abrutie. Enfin, les jeunes **Cèdres** sont eux plutôt victimes du **frottis** du chevreuil dans leur jeune stade (fouffés, gaulis) et de celui du cerf dans leurs stades plus avancés (gaulis, perchis).

Les **plans de chasse** sont dans l'ensemble **bien réalisés** même si les sociétés de chasse ont du mal à tuer tous les cerfs en raison du mouvement des populations sur d'autres espaces quand les conditions deviennent rigoureuses.

La zone d'étude n'est actuellement pas intégrée au sein d'un des lots de chasse de la Forêt Domaniale de Lure.

### 2. Pastoralisme

Sur le secteur de la Lauzette, une concession pastorale est en place sur 105 ha – loué pour un montant de 315€/an – où 60 bovins paissent entre le 1<sup>er</sup> avril et le 31 août chaque année. Les traces de cette activité pastorale sont bien marquées sur le terrain (bouses, sentes...).

### 3. Accueil du public, fréquentation et enjeux paysagers

Aucun dispositif d'accueil du public n'est en place sur cette partie de la forêt.

La zone reste relativement en retrait de tout village, route ou zone d'habitation. Couplé à la topographie relativement plate du secteur, l'aire d'étude présente un **enjeu paysager plutôt faible**, aussi bien en paysage éloigné qu'en paysage vécu (usage et vision interne de la zone).

## VI. Analyse du contexte économique

L'essentiel de la zone est constitué de peuplements résineux issus de plantation, ayant eu un taux de réussite variable, accompagné de poches de colonisation naturelle de Pins et de quelques rares feuillus (Hêtre/Alisier). L'exploitation des bois feuillus peut donner lieu à la production de bois de chauffage (bûches) ou du bois d'énergie/industrie ; celle des bois résineux produira du bois-énergie ou d'industrie à court-terme, du bois de palette à moyen terme et du bois de charpente à long terme.

Le dynamisme des marchés locaux de bois de chauffage permet un écoulement aisé de ces produits tandis que la proximité de l'usine de pâte à papier de Tarascon (Fibre Excellence), des centrales biomasse (Sylvania à Brignoles et la centrale du groupe EPH à Gardanne) ainsi que des chaufferies bois des collectivités environnantes permet de garantir un écoulement des produits résineux de moindre qualité. Le marché « palette » reste lui plus fluctuant selon la demande en raison du manque d'entreprises de seconde transformation locales. Il est toutefois actuellement attractif avec une bonne mise en marché des produits, notamment vers l'Italie.

En date de rédaction du présent document, ces produits bois se rémunèrent :

- **7 à 12 €/ « stère » (ou m<sup>3</sup> apparent) sur pied** pour le **bois de chauffage** feuillu suivant la qualité des bois, la facilité d'exploitation et le volume mis en vente ;
- **40 à 50 €/ « stère » (ou m<sup>3</sup> apparent) bord de route** pour le **bois de chauffage** balloté en 1 m, suivant qu'il soit revendu à des professionnels ou directement à des petits revendeurs locaux,
- **8 à 15 €/tonne verte sur pied pour le bois résineux qualité bois-énergie/bois d'industrie** suivant les difficultés d'exploitation soit **26 à 32€/tonne verte bord de route**
- **15 à 20 €/m<sup>3</sup> sur pied pour le bois résineux de qualité palette** soit **36 à 42€/ m<sup>3</sup> bord de route** (produit aujourd'hui quasi absent des forêts concernées par l'étude)
- **25 à 45 €/ m<sup>3</sup> sur pied pour les bois résineux qualité charpente** (produit aujourd'hui absent des forêts concernées par l'étude)

## B. Description qualitative et quantitative des peuplements forestiers

### I. Méthodes de description

Dans un premier temps, les photos aériennes (anciennes, couleur et infrarouge) ont permis de distinguer par **photo-interprétation** des « grands types » de peuplements forestiers présents sur la zone d'étude. Ce découpage a permis de scinder les espaces boisés en **zones de peuplements homogènes**. Ces espaces ont été ensuite discriminés selon leur apparente nature boisée : une **distinction** a été faite entre les zones de landes, landes boisées, maquis, garrigues (« **zones ouvertes** ») et les **zones** plus densément **forestières** (couvert minimal de 20 % d'arbres de futaie). Une première visite de terrain a permis de conforter cette discrimination.

Considérant le **faible potentiel forestier des zones ouvertes**, ces dernières n'ont fait l'objet que d'une **description qualitative simple**, c'est-à-dire une description des caractéristiques générales de ces milieux (sur le terrain) sans prise de données quantifiées précises (inventaire typologique).

En revanche, au sein des zones forestières, un **réseau de placettes de mesure** a été mis en place afin de récolter en plus des **informations quantitatives précises** (densité, surface terrière, qualité des bois, hauteurs...) sur chaque type de peuplement distingué par photo-interprétation, en parallèle de la description typologique.

Les placettes ont été **disposées de façon aléatoire** dans chacun des types de peuplement distingués sur photo aérienne (inventaire statistique aléatoire stratifié). Les mesures ont ensuite été réalisées selon la méthode des **placettes à surface fixe**.

L'inventaire a permis de faire ressortir précisément les caractéristiques suivantes pour chaque type de peuplement :

- La composition en essence
- La structure
- La densité
- La surface terrière
- Le volume
- Le diamètre moyen
- La hauteur moyenne
- La qualité actuelle des bois
- La qualité d'avenir des bois (à 30 ans)

Certaines placettes initialement positionnées (non représentées sur la carte suivante) n'ont pas été réalisées en raison de la présence de peuplements ne présentant pas un faciès assez forestier. Ces derniers ont donc été décrit de la même manière que les zones ouvertes.

Projet EcoDelta/Sonneditx - Les Omergues (04)  
Analyse photo aérienne et inventaire

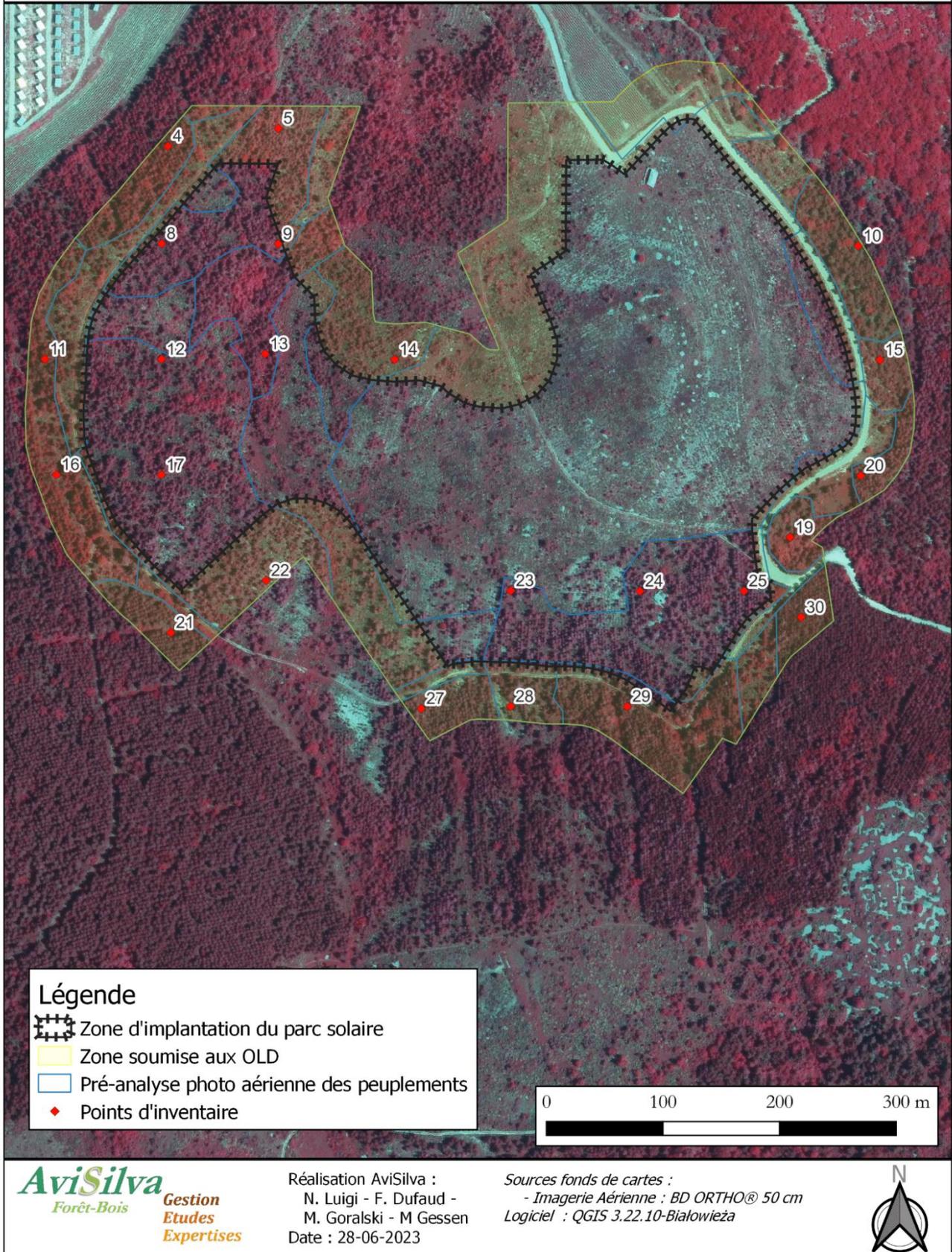


Figure 12 : Analyse photo aérienne et inventaire

## II. Caractéristiques des peuplements forestiers

La carte de peuplement ainsi que le tableau de données associé découlent directement du travail d'inventaire de terrain précédemment expliqué.

**La surface totale de peuplements naturels et forestier est égal à 31,6 ha.**

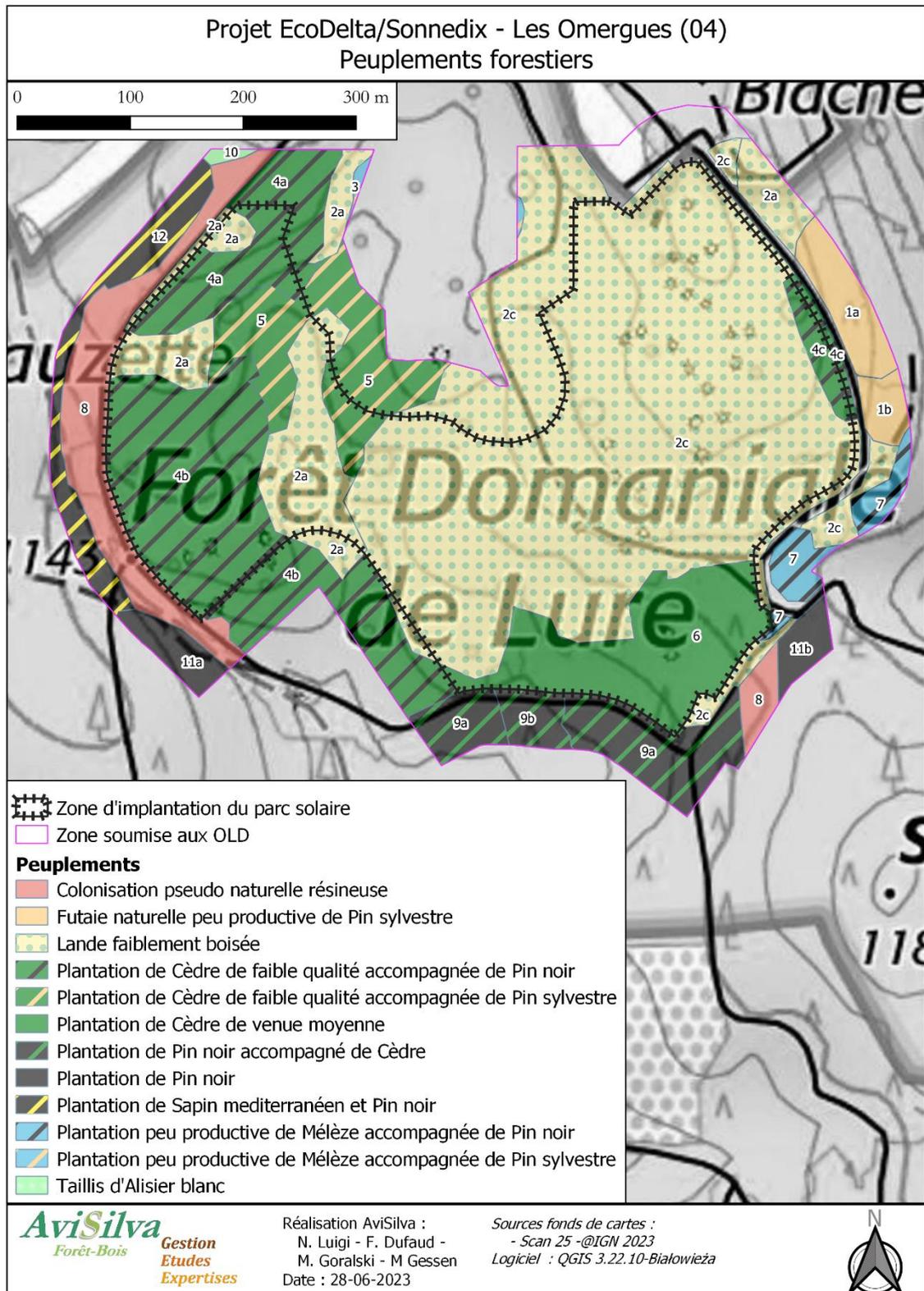


Figure 13 : Peuplements forestiers

Type de peuplement	Description	Surface (ha)	ID carte	Placette(s)	Densité (tiges/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	D <sub>moy</sub> (cm)	H <sub>moy</sub> (m)	Qualité B t = 0	Qualité C t = 0	Qualité D t = 0	Qualité B t = 30 ans	Qualité C t = 30 ans	Qualité D t = 30 ans
Colonisation pseudo naturelle résineuse	Peuplement en mélange de Sapin, Cèdre et Pin sylvestre en colonisation avec sous-étage de genévrier et de genêt, plus quelques églantiers. Présence de quelques feuillus divers épars.	1,80 ha	8	11	477	25	212	25	9,7	0%	0%	100%	0%	7%	93%
Futaie naturelle peu productive de Pin sylvestre	Peuplement pur de Pin sylvestre, équien, de faible densité. Station médiocre. Absence de sous-étage et de régénération.	0,50 ha	1a	10	382	18	143	24	9,6	0%	0%	100%	0%	8%	92%
	Colonisation naturelle de Pin sylvestre avec quelques Pins noirs et Cèdres au stade perche, bas branchus. Sous-étage de genêt.	0,20 ha	1b	15	955	12	68	12	5,3	0%	0%	100%	0%	3%	97%
Lande faiblement boisée	Ancienne plantation de Cèdre peu réussie, arbres encore au stade perche, très peu poussant. Présence de poches parfois plus denses. Dominance d'une lande à genêt, églantier, lavande, genévrier. Quelques Pins sylvestres naturels au même stade, et quelques Alisiers très épars.	2,30 ha	2a	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peuplement similaire à 2a mais sans présence de poches plus denses, seulement des Cèdres épars sur la parcelle.	13,40 ha	2c	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantation de Cèdre de venue moyenne	Plantation de Cèdre, en densité variable par poche, avec des zones plus ouvertes. Sous-étage peu dense, voire absent. Faible qualité, quelques perches d'avenir.	2,00 ha	6	23,24,25	668	18	124	18	7,7	0%	0%	100%	0%	25%	75%
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	Plantation de Cèdre de réussite moyenne, accompagnée de Pin noir et de Mélèze en plus grande proportion sur la partie nord de la zone. La densité est variable avec une structuration en poches.	1,30 ha	4a	5,8,9	1231	26	176	16	8,0	0%	0%	100%	0%	17%	83%
	Dans le peuplement 4b, accompagnement d'autres essences en plus grande proportion : feuillus divers, Pin sylvestre et quelques rares Mélèzes et Pins noirs.	3,70 ha	4b	12,17,22	647	14	93	16	8,6	0%	0%	100%	0%	11%	89%
	Le peuplement 4c est à un stade plus jeune gaulis/bas-perchis, assez dense.	0,30 ha	4c	-	1000	8	20	10	5	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	Peuplement mélangé de Cèdre et Pin sylvestre de venue moyenne. Absence de régénération et peu de sous-étage. Qualité des tiges médiocre.	1,70 ha	5	13,14	621	8	49	12	5,9	0%	0%	100%	0%	33%	67%
Plantation de Pin noir	Plantation de Pin noir bienvenante.	0,30 ha	11a	21	955	35	250	21	14,4	0%	0%	100%	0%	77%	23%
		0,20 ha	11b	30	1273	38	267	19	10,3	0%	0%	100%	0%	23%	78%
Plantation de Pin noir accompagné de Cèdre	Mélange de Pins noirs et de Cèdres plantés, de venue moyenne.	1,30 ha	9a	27,29	1257	35	242	18	10,4	0%	1%	99%	0%	43%	57%
		0,30 ha	9b	28	541	14	102	18	8,8	0%	0%	100%	0%	18%	82%
Plantation de Sapin méditerranéen et Pin noir	Plantation de Sapin et de Pin noir, plutôt réussie mais de mauvaise qualité et de mauvaise fertilité.	0,90 ha	12	4,16	780	23	164	18	10,8	0%	0%	100%	0%	4%	96%
Plantation peu productive de Mélèze accompagnée de Pin noir	Plantation de Mélèze de venue très moyenne accompagnée de quelques Pins noirs de gabarit similaire. Sous-étage absent.	0,40 ha	7	19,20	668	16	103	17	8,0	0%	0%	100%	0%	17%	83%
Taillis d'Alisier blanc	Taillis d'Alisier blanc très broussaillieux, quasi impénétrable, surmonté de quelques Sapins (d=25cm, H = 9m). Présence de quelques cépées de Merisier. Présence de très gros arbres bios (Alisier blanc, cépée vieille avec 2 tiges de diamètre 45 et une de diamètre 40. Chancre, fissures). Valeur économique très faible.	0,04 ha	10	-	1200	10	20	10	4	0%	0%	100%	0%	0%	100%

Figure 14 : Caractéristiques des peuplements issus du travail d'inventaire

### III. Reportage photo



Figure 15: Peuplement ouvert type 2a



Figure 16 : Peuplement ouvert type 2c



Figure 17 : Peuplement forestier type 4b (bordure d'une poche ouverte)



Figure 18 : Peuplement forestier type 1a



**Figure 19 : Peuplement forestier type 8**



**Figure 20 : Peuplement forestier type 11b**



Figure 21 : Peuplement forestier type 6

## C. Analyse de la rareté des boisements expertisés à plusieurs échelles territoriales

### I. Description des peuplements par « grands types »

Chaque type de peuplement peut être « raccroché » à une typologie de peuplement de référence (en l'occurrence le SRGS Paca<sup>3</sup>) afin de pouvoir replacer les peuplements forestiers dans leur contexte local, régional et national.

Type de peuplement	Surface (ha)	Code SRGS	Nom SRGS	Essence(s) dominante(s)
Colonisation pseudo naturelle résineuse	1,80 ha	Merp	Mélange de résineux pionniers	Sapin méditerranéen, Cèdre, Pin noir et Pin sylvestre
Futaie naturelle peu productive de Pin sylvestre	0,70 ha	PS 271413-2	Futaie médiocre de Pin sylvestre	Pin sylvestre
Lande faiblement boisée	15,70 ha	L-G-M	Landes, maquis, garrigue	-
Plantation de Cèdre de venue moyenne	2,00 ha	R	Résineux	Cèdre
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	5,30 ha	R	Résineux	Cèdre et Pin noir
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	1,70 ha	R	Résineux	Cèdre et Pin sylvestre
Plantation de Pin noir	0,50 ha	PN 271211	Forêt de production de Pin noir sur bonne station	Pin noir
Plantation de Pin noir accompagné de Cèdre	1,60 ha	R	Résineux	Pin noir et Cèdre
Plantation de Sapin méditerranéen et Pin noir	0,90 ha	R	Résineux	Sapin méditerranéen et Pin noir
Plantation peu productive de Mélèze accompagnée de Pin noir	0,40 ha	M 272513	Futaie régulière instable de Mélèze	Mélèze et Pin noir
Taillis d'Alisier blanc	0,04 ha	F	Feuillus	Alisier blanc

Figure 22 : Description simplifiée des peuplements

<sup>3</sup> Schéma Régional de Gestion Sylvicole : « Le schéma régional de gestion sylvicole (ou SRGS) est en France un document élaboré par le Centre régional de la propriété forestière (CRPF) et validé par la Commission régionale de la forêt et du bois (CRFB). Il donne des orientations et recommandations de gestion à suivre pour une gestion durable des forêts privées. Il doit être conforme au Programme régional de la forêt et du bois (PRFB) déclinaison régionale du Programme national de la forêt et du bois (PNFB) » source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%A9ma\\_r%C3%A9gional\\_de\\_gestion\\_sylvicole](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%A9ma_r%C3%A9gional_de_gestion_sylvicole) consulté le 17/01/2022

## 1. Rareté des peuplements à l'échelle nationale

A l'échelle nationale<sup>4</sup>, la **forêt** couvre environ **17 millions d'hectares**. Elle est composée à 50/50 de forêts monospécifiques et de forêts mélangées. Les **feuillus dominant** sur les deux tiers de la surface tandis que les résineux représentent un cinquième du milieu forestier français ; enfin, un dixième de la forêt est mixte.

Le **Pin sylvestre** est une essence relativement **commune** représentant 5 % de la surface forestière française, soit 876 000 ha, pour un volume estimé de 150 millions de m<sup>3</sup> sur pied.

Le **Cèdre, les sapins méditerranéens, le Pin noir et le Mélèze** sont des **essences assez peu répandues** à l'échelle nationale. Ensemble (et regroupée avec d'autres résineux peu communs), elles représentent 5 % du volume sur pied des forêts soit 140 millions de m<sup>3</sup> dont 70 millions de m<sup>3</sup> sont du Pin noir (d'Autriche et laricio).

A l'échelle nationale, les **peuplements** forestiers présents sur la zone sont **relativement rares** mais cela est dû aux caractéristiques climatiques particulières de la région méditerranéenne. En effet, les **essences** présentes (hormis le Pin sylvestre) sont presque strictement **méridionales** en France métropolitaine. Elles ne sont donc présentes que sur la **frange méditerranéenne** élargie, sur une surface forestière réduite, qui, reste assez peu productive dans l'ensemble.

Enfin, il est important de noter que la quasi-totalité de la zone d'étude est issue de **plantation** (plus ou moins réussie), donc d'essences allochtones pour la plupart.

**Ainsi les peuplements en place sur la zone d'étude sont peu communs à l'échelle nationale, mais ne sont pas considérés comme rares.**

## 2. Rareté des peuplements en région PACA

A l'échelle de la région PACA<sup>5</sup> les résineux (35%) équivalent les feuillus (34%) en termes de surface de recouvrement forestier. Les peuplements mixtes représentent une part non négligeable avec 18% des surfaces.

On estime un volume total sur pied de l'ordre de 114 millions de mètres cubes en région PACA, soit près de 5% du volume national. Au niveau des forêts de production le volume sur pied est largement dominé par les résineux. A raison d'un tiers de feuillus pour deux tiers de conifères, c'est 77 Mm<sup>3</sup> de bois de résineux qui sont estimés en forêt de production, 36 Mm<sup>3</sup> pour les feuillus.

Le **Pin sylvestre** représente la large majorité du volume régional (près du quart). Le volume de bois sur pied en forêt de production est estimé à 27 Mm<sup>3</sup> pour cette essence.

Le **Mélèze d'Europe** est la deuxième essence résineuse la plus représentée en PACA pour un volume sur pied estimé à 15 Mm<sup>3</sup>.

Le **Pin noir d'Autriche** représente 10 Mm<sup>3</sup> à l'échelle de la région et les **autres conifères**, tels que le cèdre ou les sapins méditerranéens représentent un volume cumulé de 2 Mm<sup>3</sup>.

La plupart des peuplements sont régularisés (33%), ou en taillis (18%). Les structures mélangées de taillis et de futaies représentent 25% des surfaces, contre seulement 8% pour la futaie

---

<sup>4</sup> Source : Inventaire Forestier National

<sup>5</sup> Victoire A-L. (OFME) et Dragone C. (ARPE-ARB), 2018, Diversité des peuplements forestiers de Provence-Alpes-Côte-d'Azur)

irrégulière. Les forêts en région PACA sont encore jeunes avec près de 60% ayant moins de 80 ans, ce qui reflète l'historique très anthropisé de la région. (Victoire A-L., 2018)

**Les essences et les types de peuplement recensés dans la zone d'étude peuvent être considérés comme communs à l'échelle de la région PACA. Seuls les sapins méditerranéens et les feuillus précieux (Alisier blanc) sont peu fréquents.**

### 3. Rareté des peuplements à l'échelle de la sylvo-écorégion « Alpes externes du Sud »

La zone d'étude des Omergues se trouve dans un contexte particulier ; à cheval entre les grandes régions écologiques Méditerranée (J) et Alpes (H) ; elle s'intègre dans la sylvoécorégion des Alpes externes du Sud (H30)<sup>6</sup>.

Au sein de la grande région écologique des Alpes (H), le volume de **Pin sylvestre**, deuxième essence majoritaire, est estimé à 34 Mm<sup>3</sup>, le **Mélèze d'Europe** à 19 Mm<sup>3</sup> et le **Pin noir** à 17 Mm<sup>3</sup>, soit respectivement 15%, 9% et 8% du volume total de la GRECO.

A l'échelle plus restreinte de la SER des Alpes externes du Sud (H30) c'est le **Pin sylvestre** qui est dominant avec 34 % du volume sur pied et 21 Mm<sup>3</sup>, devant le **Pin noir** qui représente 23 % du volume total et 14 Mm<sup>3</sup>. Le **Mélèze**, alors qu'il était très présent dans les relevés de la grande région écologique des Alpes, n'est que très peu représenté ici. Cela peut s'expliquer du fait qu'il s'agit de la limite de son aire de répartition, avec des conditions stationnelle peu propices à son développement.

Le climat présente de fortes influences méditerranéennes vers le sud de la SER, avec de grandes amplitudes thermiques et une saisonnalité des pluies. L'effet de versant sur la répartition de la végétation s'en retrouve amplifié. A l'étage de végétation montagnard et sur des sols le plus souvent carbonatés, les adrets sont généralement couverts de boisements lâches de chêne pubescent et de pins sylvestre bas et sinueux, entremêlés de landes à végétation méditerranéenne. Le Pin noir et le Pin sylvestre, très représentés, ont été introduits artificiellement dans cette région à partir du XIXème siècle en raison des plantations entreprises dans le cadre des actions RTM (Restauration des Terrains de Montagne).

**La zone d'étude présente donc des essences forestières caractéristiques de la Sylvo-écorégion concernée.**

### 4. Rareté à l'échelle de l'espace forestier régional « Plateau d'Albion » (N°33)

Au sein des Espaces Forestiers Régionaux (EFR), identifiés et décrits par l'Observatoire de la Forêt Méditerranéenne (OFME) en 2003, la zone d'étude est incluse dans l'EFR N°33, nommé « Plateau d'Albion ».

Cette EFR présente les caractéristiques générales suivantes :

- Surface totale : 49 080 ha
- Surface boisée de production : 25 520 ha
- Taux de boisement : 52 % (pour mémoire taux de boisement régional : 35 %)
- Les sols sont occupés à 51% par de la forêt, à 23% par des milieux naturels ouverts, à 22% par des terres agricoles, à 1% par des terres artificialisées

---

<sup>6</sup> Source : Inventaire forestier national

- La forêt privée est très représentée (82% des surfaces), la propriété domaniale représente 12% et la forêt communale (ou autres forêts de collectivités) 6% des surfaces boisées.
- Globalement, les accès et conditions d'exploitation sont bons.
- Les rôles social et environnemental de cette EFR sont respectivement moyennement et très faiblement développés.
- L'activité pastorale recensée couvre 8% des zones forestières.
- Le risque incendie est très faible [NDLR : le terme de « modéré » conviendrait mieux, car en situations de sécheresse intense, les peuplements concernés sont vulnérables].

En termes d'essences forestières, dans cet EFR, le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) couvre près de 52% des surfaces et concentre 36% du volume sur pied. Vient ensuite le **Pin sylvestre** (*Pinus sylvestris* – 16% des surfaces et 16% des volumes sur pied) puis le Hêtre (*Fagus sylvatica* – 10% des surface et 10% des volumes sur pied) et le **Pin noir d'Autriche** (*Pinus nigra* – 7% des surfaces et 16% des volumes sur pied).

A noter aussi la forte proportion en surface occupée (15%) et volume sur pied (22%) des « autres essences » parmi lesquelles on trouve le mélèze et le cèdre etc.

**La zone d'étude présente donc des essences forestières caractéristiques de l'Espace Forestier Régional dans lequel elle se situe, en particulier le pin sylvestre et le pin noir, très communs dans la zone. Les autres résineux (mélèze et cèdre), ne sont ni rare, ni extrêmement commun sur cette zone.**

## 5. Rareté à l'échelle de l'aménagement forestier de la forêt domaniale de Lure (2013-2032)

Sur l'ensemble des surfaces boisées incluses dans l'aménagement forestier de la forêt domaniale de Lure, le **Pin noir d'Autriche** recouvre 465,52 ha, soit 16,77% des 2775,78 ha. Par ordre décroissant de surface, on retrouve ensuite le **Cèdre** sur 179,71 ha (6,47%), le **Mélèze** sur 118,88 ha (4,28%), le **Pin sylvestre** sur 150,71 ha (5,43%) et les **Sapins méditerranéens** sur 108,72 ha (3,92%).

Les feuillus sont largement représentés avec le Hêtre recouvrant près de 38% des surface boisées et le Chêne pubescent près de 18%. Les autres feuillus représentent 4,22% de la surface avec 117 ha.

Le tableau suivant présente la répartition des types de peuplement selon la surface à l'échelle de l'aménagement. Seuls les types de peuplements d'intérêt pour cette étude y sont présentés.

Type de peuplement	Surface	Répartition	Origine du peuplement
Futaie régulière de Pin noir d'Autriche	405,98ha	12,9%	peuplements issus de plantation
Futaie régulière de cèdre de l'Atlas	162,22 ha	5,2%	peuplements plantés, mais avec des taux de réussite variables
Futaie régulière de sapins méditerranéens	118,10 ha	3,8%	peuplements issus de plantations sous abri ou par bandes (Nordmann, Bornmuller, Céphalonie)
Futaie régulière de Mélèze d'Europe	114,66 ha	3,6%	peuplement issus de plantation
Futaie régulière de Cèdre de l'Atlas en mélange avec d'autres résineux	38,96 ha	1,2%	peuplements issus de plantation
Futaie régulière de Pin sylvestre	69,18 ha	2,2%	peuplements d'origine naturelle
Futaie régulière de Pin noir d'Autriche en mélange avec du mélèze d'Europe	31,2ha	1%	peuplements issus de plantation
Futaie régulière de Pin noir d'Autriche en mélange avec des Sapins méditerranéens	27,08ha	0,9%	peuplements issus de plantation
Landes boisées	309,46 ha	9,8%	

A l'échelle des 1710,85 ha, les peuplements inventoriés sont bien représentés. On remarque que tous, à l'exception des 70 ha de futaie régulière de Pin sylvestre, sont issus de plantation. Le plateau d'Albion ayant historiquement connu une forte pression pastorale, ces plantations visaient à reboiser artificiellement la zone en y implantant des essences de production forestière, avec plus ou moins de réussite.

Les landes boisées et les pelouses représentent à elles-seules une large surface pour plus de 10% de l'aménagement.

**Les essences présentes sur la zone d'études sont très répandues sur l'ensemble de la surface de l'aménagement. Les peuplements inventoriés, tous issus de plantation, sont également communs sur la forêt domaniale de Lure.**

## II. Synthèse des enjeux forestiers identifiés

Sur la base de l'analyse de la rareté des peuplements décrits, une synthèse des enjeux forestiers identifiés a été établie. **Quatre niveaux d'enjeux ont été distingués :**

- Faible
- Moyen
- Fort
- Très fort

Les principaux critères de hiérarchisation des zones sont les suivants :

- **Abondance** (en surface et/ou en volume) **des essences**
- Peuplement incluant des **essences introduites** et ayant fait l'objet de financements publics pour leur implantation (exemple de la plantation de pin noir)
- Enjeu de « **biodiversité fonctionnelle** » (versus « biodiversité spécifique », faisant l'objet d'études faune-flore spécifiques) important, essentiellement lié à la présence de gros bois et/ou très gros bois, ainsi que d'essences feuillues locales plus rares
- Enjeu de **production forestière à moyen et long terme**
- **Difficultés techniques d'exploitation** : fortes pentes, qualité du réseau de desserte et accessibilité des parcelles, microtopographie contraignante...

La carte ci-après résume ces enjeux par type de peuplement.

*Rappel : cette classification est établie de manière relative et à l'échelle de la zone d'étude.*

Globalement, la zone d'étude présente des essences et des peuplements caractéristiques des espaces forestiers dans lesquels elle s'inscrit. Il existe donc peu d'enjeux de rareté du fait de l'abondance de ces essences dans la région d'étude, mais également en raison de l'absence d'éléments indicateurs de biodiversité fonctionnelle : essences allochtones (issues de plantation), jeunesse de l'état boisé, absence de gros bois et de bois mort de grosse dimension.

Par ailleurs, malgré le bon accès à l'ensemble de la surface l'enjeu de production forestière est considéré faible sur la plupart des peuplements : faible densité, qualité médiocre des arbres, accroissement très faibles... Seules les plantations dominées par le Pin noir en bordure des zones OLD (peuplements n°8, 9, 11 et 12) présentent un enjeu forestier pouvant être considéré comme légèrement supérieur. L'exploitation des bois y est envisageable avec des arbres en moyenne plus hauts et de meilleure qualité que sur les zones à faible enjeu de production.

Le taillis d'alisier blanc (peuplement 10) présente un intérêt particulier pour la zone. Il est indiqué comme présentant un fort enjeu forestier, cette essence étant minoritaire dans la région, et les gros bois étant d'autant plus rares. Cette classification pourra être nuancée du fait de sa faible surface et par manque de connectivité avec d'autres habitats.

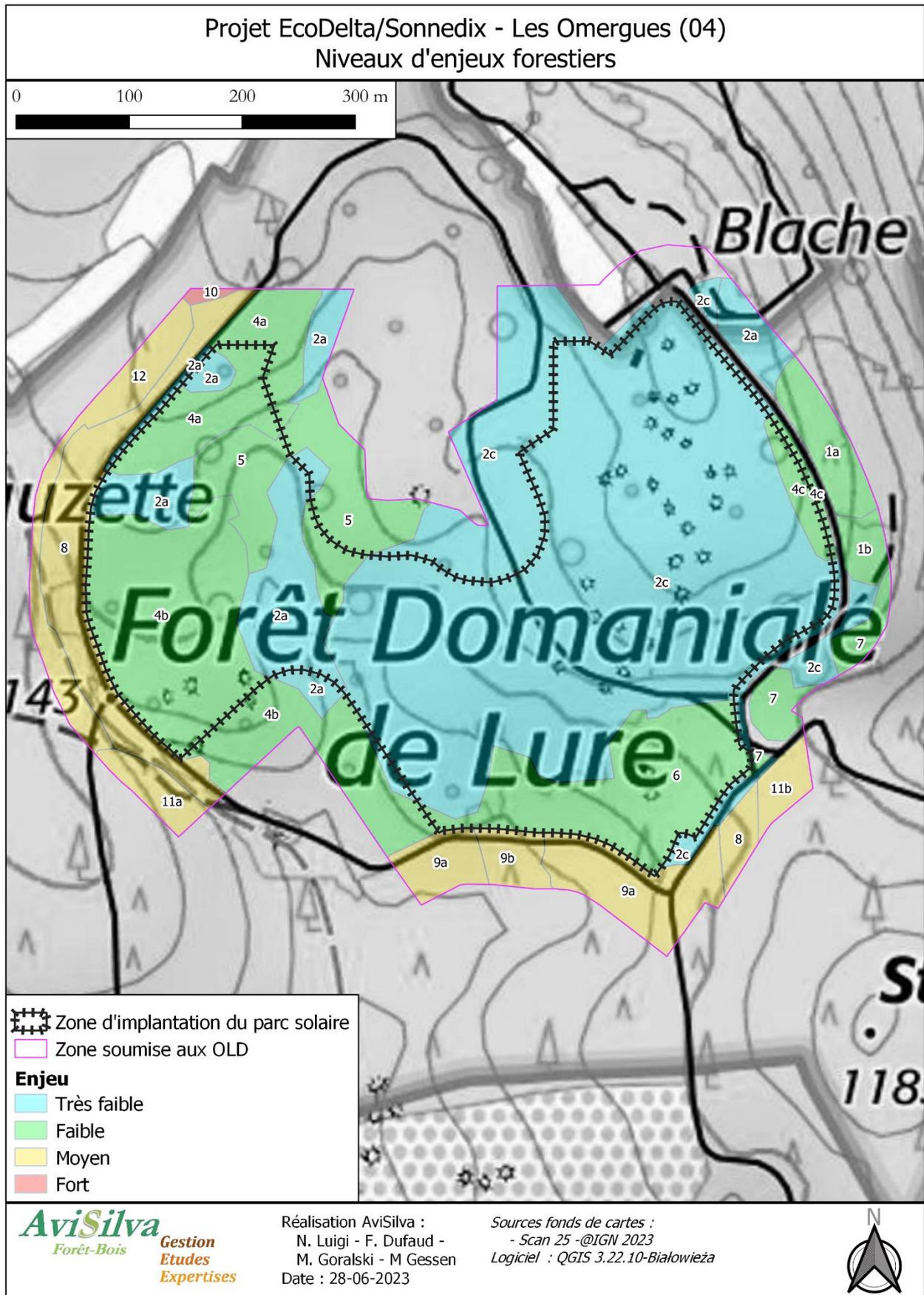


Figure 23 - Carte des enjeux forestiers

## D. Analyse de la perte en valeur

Au-delà des enjeux forestiers généraux identifiés et qualifiés, la mission confiée consistait à définir, quantitativement, **les pertes financières** liées à la perte de production « ligneuse », c'est-à-dire les pertes liées au futur changement d'affectation du sol envisagé (défrichement lié au projet photovoltaïque) qui entrainera, factuellement, la coupe anticipée des bois existants, et donc une perte de production ligneuse.

Compte tenu, de l'intensité des opérations de coupes et travaux en zone **OLD** - et même si ces opérations ne sont pas comparables à un défrichement du point de vue réglementaire - il peut être considéré une **perte de la fonction forestière** sur ces zones.

Dans l'objectif de calculer ces pertes, il est nécessaire de **simuler les trajectoires sylvicoles** qu'auraient eu ces peuplements en l'absence de projet solaire, ainsi que les **recettes générées**.

### I. Analyse des trajectoires sylvicoles envisagées

L'**Aménagement forestier** de la forêt domaniale de Lure a été établi en 2013 pour une durée de 20 ans (jusqu'en 2032). L'**état d'assiette** du document ne prévoit **aucune intervention** sur la **parcelle 119** (zone d'implantation du projet solaire) mais prévoit des **coupes d'amélioration** dans les peuplements de Pins noirs et Sapins méditerranéens situés **dans les zones soumises à OLD** en bordure sud (parcelle 118, intervention prévue en 2029) et ouest (parcelle 117, intervention prévue et réalisée en 2021-2022) de la zone d'étude. Ces coupes d'amélioration s'inscrivent dans le cadre classique du **traitement régulier** de plantations résineuses.

Afin de **simuler des scénarii** pour l'ensemble de la zone, il est nécessaire de poser des hypothèses **d'itinéraires sylvicoles** crédibles, compte tenu des caractéristiques dendrométriques des bois, sur la parcelle 119. Il est aussi nécessaire d'extrapoler la conduite des plantations, situées en zone OLD, en futaie régulière.

Ces trajectoires sylvicoles sont projetées sur une **révolution complète** (jusqu'à la coupe rase) afin de pouvoir calculer la perte de valeur forestière réelle engendrée par une coupe rase prématurée des peuplements (dans le cadre de l'installation du projet de parc solaire).

L'Aménagement forestier actuel fait référence au **Guide des sylvicultures de montagne des alpes du sud**, édité par l'ONF en 2012, qui développe plusieurs itinéraires sylvicoles réguliers par essences et par fertilité. Les hypothèses d'itinéraires sylvicoles se basent donc sur cette référence.

Afin d'être cohérent face aux réalités de la filière bois, plusieurs **peuplements** ont été **écartés** des itinéraires sylvicoles en raison de leur trop faible valeur économique, actuelle et future. Les peuplements **type 1, 4c, 5, 7 et 10** ne sont **pas considérés comme économiquement exploitables** (volume sur pieds trop faible, densité en arbres trop faible, qualité trop basse). **Toutes les zones ouvertes sont aussi écartées (types 2)**. De même que précédemment, plusieurs peuplements n'ont pas de vocation forestière de production et sont donc écartés de l'analyse des itinéraires sylvicoles. Les **zones ouvertes** et le peuplement de **type 5 et 4c** (qualité trop basse, volume sur pied moindre) sont donc considérés en **libre évolution** dans le cadre de l'étude.

## 1. Trajectoires sylvicoles pour les peuplements en zone soumises à OLD (hors parcelle 119)

Les peuplements **type 8, 9, 11 et 12**, dominés dans l'ensemble par le Pin noir, peuvent faire l'objet d'**itinéraires sylvicoles** classiques. Compte tenu, de la fertilité des peuplements (fertilité 2 à 3) et de leur composition, les itinéraires sylvicoles ont été basés sur un itinéraire sylvicole référence pour le Pin noir en fertilité 2 dans le *Guide des sylvicultures de montagne des Alpes du sud (GSMAS)*, tout en tenant compte de l'aménagement forestier actuel.

### a. Itinéraire sylvicole pour les peuplements 8 (partie ouest), 11a et 12 sur la parcelle 117, éclaircie une première fois en 2021/2022

Traitement en futaie régulière :

Année d'intervention	Type d'intervention	Prélèvement en volume	Qualité des produits mobilisés		
			Bois énergie/industrie	Palette	Charpente
2037	Eclaircie d'amélioration	35 %	90 %	10 %	0 %
2047	Eclaircie d'amélioration	35 %	70 %	30 %	0 %
2057	Eclaircie d'amélioration	35 %	50 %	40 %	10 %
2072	Eclaircie d'amélioration	35 %	40 %	40 %	20 %
2092	Coupe d'ensemencement	50 %	30%	40%	30%
2102	Coupe définitive	100 %	20%	30%	50 %

Accroissement courant commercial annuel en volume : 5,5 m<sup>3</sup>/ha/an

Diamètre objectif : 45 cm

### b. Itinéraire sylvicole pour les peuplements 8 (partie est), 11b et 9 sur la parcelle 118, non éclaircie

Traitement en futaie régulière :

Année d'intervention	Type d'intervention	Prélèvement en volume	Qualité des produits mobilisés		
			Bois énergie/industrie	Palette	Charpente
2029	Cloisonnement et éclaircie d'amélioration	35%	100 %	0%	0%
2044	Eclaircie d'amélioration	35 %	90 %	10 %	0 %
2054	Eclaircie d'amélioration	35 %	70 %	30 %	0 %
2064	Eclaircie d'amélioration	35 %	50 %	40 %	10 %
2079	Eclaircie d'amélioration	35 %	40 %	40 %	20 %
2099	Coupe d'ensemencement	50 %	30%	40%	30%
2109	Coupe définitive	100 %	20%	30%	50 %

Accroissement courant commercial annuel en volume : 5,5 m<sup>3</sup>/ha/an

Diamètre objectif : 45 cm

## 2. Trajectoires sylvicoles pour les peuplements de la parcelle 119 situés dans la zone du parc solaire ou en zone OLD

Les peuplements **type 4a, 4b et 6** représentent la **majeure partie** des peuplements « **productifs** » de la zone du projet solaire. Ils sont dominés par le **Cèdre** accompagné de Pin noir.

Compte tenu de l'âge des peuplements de Cèdre et de leur hauteur, l'itinéraire sylvicole a été basé sur un **itinéraire sylvicole** référence pour le **Cèdre en fertilité 4** dans le *Guide des sylvicultures de montagne des Alpes du sud*.

### a. Itinéraire sylvicole pour les peuplements 4a, 4b et 6 sur la parcelle 119

Traitement en futaie régulière :

Année d'intervention	Type d'intervention	Prélèvement en volume	Qualité des produits mobilisés		
			Bois énergie/industrie	Palette	Charpente
2042	Cloisonnement et éclaircie d'amélioration	45%	100 %	0%	0%
2062	Eclaircie d'amélioration	45 %	90 %	10 %	0 %
2082	Eclaircie d'amélioration	25 %	70 %	20 %	10 %
2102	Eclaircie d'amélioration	25 %	40 %	40 %	20 %
2122	Coupe d'ensemencement	50 %	30%	40%	30%
2132	Coupe définitive	100 %	20%	30%	50 %

Accroissement courant commercial annuel en volume : 3,8 m<sup>3</sup>/ha/an

Diamètre objectif : 40 cm

## II. Estimation de la perte de valeur « bois »

Parmi toutes les valeurs de préjudice classiquement utilisées en expertise forestière, la « **valeur actuelle d'avenir** » a été retenue pour estimer la perte en valeur financière que va représenter la **coupe rase anticipée** du peuplement, à des âges et des diamètres ne correspondant pas à l'optimum fixé dans les guides de sylviculture de référence utilisés. La « valeur actuelle d'avenir » correspond à la recette générée par les coupes potentielles dans le cas où les peuplements auraient été menés selon une trajectoire sylvicole classique.

Par ailleurs, la « **valeur de consommation** » - valeur vénale des bois commercialisables à un instant t, qui dépend de l'état du marché du bois et de la ventilation en qualités de produits - a été retenue et calculée pour estimer les **recettes générées par la coupe préalable au défrichage, ainsi qu'à la mise en œuvre des OLD** dans les zones considérées.

La **différence** entre la valeur actuelle d'avenir et la valeur de consommation constitue la **perte** estimée en valeur financière liée aux produits ligneux.

$$Perte = Valeur actuelle d'avenir - Valeur de consommation$$

### Nota Bene :

*D'après les sommiers des parcelles 117, 118 et 119 de la Forêt domaniale de Lure (fournis par l'ONF), les peuplements sont tous constitués d'arbres de 22 à 40 ans au minimum (âge minimal de 22 ans dans les regarnis de plantations effectués dans une partie des parcelles 117 et 119 après incendie entre 1997 et 2001). Ces derniers ont tous été intégrés aux inventaires et aux estimations de volumes effectués après projection des trajectoires sylvicoles attendues. Aussi, ces parcelles ont bénéficié de nombreux travaux forestiers depuis 1980 (broyage, nettoyage, dégagement, regarnies...) en lien avec la tentative initiale de plantation de Cèdre, Pin noir (d'Autriche et Laricio), Mélèze et Sapin méditerranéen.*

*La vérification et la double expertise par ajout d'un prix de revient actualisé de la plantation initiale, de travaux divers et des regarnis effectués après incendie n'a pas été effectué. Ceci avait d'autant moins de logique que la réussite théorique des dites plantations demeurait moyenne et le coût initial important, ce qui aurait engendré un biais et une surestimation des valeurs réelles liées aux produits ligneux escomptés (sans commune mesure avec le coût de telles plantations, en plein, et qui plus est regarnies, sur ces stations).*

Afin de réaliser ces calculs plusieurs données ont été estimées :

- Les **accroissements courants commerciaux** annuels cités précédemment sont estimés grâce au croisement des données du GSMAS, de l'Aménagement forestier (données IFN) et du rapport entre l'âge estimé actuel des peuplements et leur volume sur pied. La valeur retenue pour chaque peuplement est en cohérence avec ces différentes données.
- Les **produits bois mobilisables** sont estimés vis-à-vis de la qualité actuelle et potentielle des peuplements forestiers (cf tableaux pages précédentes)
- Le **prix des produits bois** a été arrêté compte tenu des prix actuels constatés sur les marchés locaux, auquel s'ajoute une bonification compte tenu de la situation en forêt publique, qui bénéficie de meilleurs prix de vente des bois comparativement à la forêt

privée ainsi qu'à la facilité technique de réalisation de l'opération de coupe de bois dans ce contexte (pentes faibles à moyennes, coupes rases...). Le bois d'industrie/bois énergie est considéré vendu à 11€ HT/m<sup>3</sup> sur pied, le bois qualité palette est lui considéré vendu à 20 € HT/m<sup>3</sup> sur pied, le bois qualité charpente est considéré vendu à 30 € HT/m<sup>3</sup> sur pied, hormis pour le Cèdre, considéré à 40 € HT/m<sup>3</sup> sur pied.

- La **découpe bois fort** (diamètre minimale de commercialisation des billons de bois qualité énergie/industrie) est estimée à 7 cm de diamètre. La hauteur de cette découpe est estimée à 85 % de la hauteur totale de l'arbre.
- La **mortalité naturelle sur pied** est estimée à 0,4 m<sup>3</sup>/ha/an bois fort en s'appuyant sur les données IFN et en considérant le changement climatique en cours (augmentation probable de la mortalité).
- Afin de transformer les recettes générées dans le futur en euros constants en base 2022, un **taux d'actualisation** de 1,8 %/an a été retenu.

## 1. Estimation de la valeur actuelle d'avenir

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs sur les parcelles 117, 118 et 119 en suivant les trajectoires sylvicoles envisagées, sans projet solaire. Comme expliqué dans les paragraphes précédents, ces itinéraires sylvicoles ne sont appliqués que sur les peuplements dits « productifs ».

*Nota bene : L'ensemble des calculs garde pour base l'année 2022, année durant laquelle les relevés forestiers ont été effectués.*

Figure 24 : Calcul des recettes générées selon les trajectoires sylvicoles envisagées

PARCELLE 119 : Zone de projet solaire				Eclaircie n°1 - Année 2042				Eclaircie n°2 - Année 2062				Eclaircie n°3 - Année 2082			
Type de peuplement	Surface (ha)	ID carte	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
Plantation de Cèdre de venue moyenne	2,0 ha	6	124 m3/ha	191 m3/ha	145,8 m3	1603,8 €	1122,52 €	171 m3/ha	131,1 m3	1560,45 €	764,43 €	161 m3/ha	68,4 m3	1073,37 €	368,03 €
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	0,8 ha	4a	176 m3/ha	243 m3/ha	74,2 m3	816,552 €	571,52 €	200 m3/ha	61,2 m3	728,32 €	356,79 €	177 m3/ha	30,0 m3	471,33 €	161,61 €
	2,5 ha	4b	93 m3/ha	160 m3/ha	152,6 m3	1678,67 €	1174,92 €	154 m3/ha	147,6 m3	1756,54 €	860,49 €	151 m3/ha	80,5 m3	1263,50 €	433,22 €
<b>PARCELLE 119 : Zone OLD</b>															
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	0,5 ha	4a	176 m3/ha	243 m3/ha	46,4 m3	510,35 €	357,20 €	200 m3/ha	38,3 m3	455,20 €	222,99 €	177 m3/ha	18,8 m3	294,58 €	101,00 €
	1,2 ha	4b	93 m3/ha	160 m3/ha	73,3 m3	805,761 €	563,96 €	154 m3/ha	70,9 m3	843,14 €	413,04 €	151 m3/ha	38,6 m3	606,48 €	207,95 €
<b>TOTAUX</b>					<b>492,3 m3</b>	<b>5415,13 €</b>	<b>3790,12 €</b>		<b>449,0 m3</b>	<b>5343,65 €</b>	<b>2617,74 €</b>		<b>236,3 m3</b>	<b>3709,26 €</b>	<b>1271,81 €</b>

Eclaircie n°4 - Année 2102				Ensemencement - Année 2122				Définitive - Année 2132			
V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
187 m3/ha	79,6 m3	1623,34 €	389,57 €	207 m3/ha	176,0 m3	4099,95 €	688,65 €	137 m3/ha	232,6 m3	6558,29 €	921,58 €
199 m3/ha	33,8 m3	690,25 €	165,65 €	216 m3/ha	73,4 m3	1710,07 €	287,23 €	141 m3/ha	96,0 m3	2708,15 €	380,55 €
180 m3/ha	95,7 m3	1952,96 €	468,67 €	202 m3/ha	214,3 m3	4994,35 €	838,88 €	134 m3/ha	285,1 m3	8039,81 €	1129,77 €
199 m3/ha	21,1 m3	431,41 €	103,53 €	216 m3/ha	45,9 m3	1068,80 €	179,52 €	141 m3/ha	60,0 m3	1692,59 €	237,85 €
180 m3/ha	46,0 m3	937,42 €	224,96 €	202 m3/ha	102,9 m3	2397,29 €	402,66 €	134 m3/ha	136,8 m3	3859,11 €	542,29 €
	<b>276,2 m3</b>	<b>5635,38 €</b>	<b>1352,39 €</b>		<b>612,5 m3</b>	<b>14270,46 €</b>	<b>2396,96 €</b>		<b>810,6 m3</b>	<b>22857,96 €</b>	<b>3212,05 €</b>

**Recette totale de 14 641,06 € HT constants sur les peuplements considérés (7,0 hectares) au sein de la parcelle 119**

PARCELLE 118 : Zone OLD				Eclaircie n°1 - Année 2029				Eclaircie n°2 - Année 2044				Eclaircie n°3 - Année 2054			
Type de peuplement	Surface (ha)	ID carte	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
Colonisation pseudo naturelle résineuse	0,2 ha	8	212 m3/ha	249 m3/ha	16,9 m3	186,21 €	164,35 €	225 m3/ha	13,4 m3	159,17 €	107,50 €	196 m3/ha	11,7 m3	160,11 €	90,47 €
Plantation de Pin noir	0,2 ha	11b	267 m3/ha	304 m3/ha	20,7 m3	227,35 €	200,66 €	258 m3/ha	15,3 m3	182,54 €	123,28 €	218 m3/ha	13,0 m3	177,60 €	100,35 €
Plantation de Pin noir accompagné de Cèdre	1,3 ha	9a	242 m3/ha	279 m3/ha	123,3 m3	1356,21 €	1197,00 €	243 m3/ha	93,9 m3	1117,47 €	754,72 €	208 m3/ha	80,5 m3	1102,71 €	623,06 €
	0,3 ha	9b	102 m3/ha	139 m3/ha	14,2 m3	155,89 €	137,59 €	159 m3/ha	14,2 m3	168,66 €	113,91 €	154 m3/ha	13,7 m3	187,71 €	106,06 €
<b>TOTAUX</b>					<b>175,1 m3</b>	<b>1925,66 €</b>	<b>1699,59 €</b>		<b>136,8 m3</b>	<b>1627,85 €</b>	<b>1099,42 €</b>		<b>118,8 m3</b>	<b>1628,12 €</b>	<b>919,94 €</b>

Eclaircie n°4 - Année 2064				Eclaircie n°5 - Année 2079				Ensemencement - Année 2099				Définitive - Année 2109			
V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
178 m3/ha	10,6 m3	174,72 €	82,59 €	191 m3/ha	11,4 m3	209,24 €	75,69 €	225 m3/ha	19,1 m3	387,92 €	98,21 €	163 m3/ha	27,7 m3	641,70 €	135,92 €
192 m3/ha	11,4 m3	188,41 €	89,06 €	200 m3/ha	11,9 m3	219,16 €	79,27 €	231 m3/ha	19,6 m3	398,08 €	100,78 €	166 m3/ha	28,2 m3	653,31 €	138,38 €
186 m3/ha	71,8 m3	1184,20 €	559,78 €	196 m3/ha	75,8 m3	1395,22 €	504,68 €	228 m3/ha	126,0 m3	2557,51 €	647,50 €	164 m3/ha	181,6 m3	4212,21 €	892,18 €
150 m3/ha	13,4 m3	221,01 €	104,47 €	173 m3/ha	15,4 m3	284,09 €	102,76 €	213 m3/ha	27,2 m3	551,39 €	139,60 €	157 m3/ha	40,0 m3	927,69 €	196,49 €
	<b>107,2 m3</b>	<b>1768,33 €</b>	<b>835,91 €</b>		<b>114,5 m3</b>	<b>2107,70 €</b>	<b>762,41 €</b>		<b>191,9 m3</b>	<b>3894,90 €</b>	<b>986,09 €</b>		<b>277,4 m3</b>	<b>6434,92 €</b>	<b>1362,97 €</b>

**Recette totale de 7666,32 € HT constants sur les peuplements considérés (2 hectares) au sein de la parcelle 118**

PARCELLE 117 : Zone OLD				Eclaircie n°2 - Année 2037				Eclaircie n°3 - Année 2047				Eclaircie n°4 - Année 2057			
Type de peuplement	Surface (ha)	ID carte	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
Plantation de Sapin méditerranéen et Pin noir	0,9 ha	12	164 m3/ha	239 m3/ha	64,1 m3	762,91 €	583,79 €	206 m3/ha	55,1 m3	755,39 €	483,59 €	184 m3/ha	49,3 m3	813,55 €	435,72 €
Colonisation pseudo naturelle résineuse	1,6 ha	8	212 m3/ha	287 m3/ha	136,8 m3	1628,18 €	1245,91 €	237 m3/ha	112,9 m3	1546,38 €	989,97 €	204 m3/ha	97,3 m3	1605,59 €	859,93 €
Plantation de Pin noir	0,3 ha	11a	250 m3/ha	325 m3/ha	29,0 m3	345,64 €	264,49 €	262 m3/ha	23,4 m3	320,15 €	204,95 €	220 m3/ha	19,7 m3	324,69 €	173,90 €
<b>TOTAUX</b>					<b>230,0 m3</b>	<b>2736,74 €</b>	<b>2094,19 €</b>		<b>191,4 m3</b>	<b>2621,92 €</b>	<b>1678,51 €</b>		<b>166,3 m3</b>	<b>2743,83 €</b>	<b>1469,55 €</b>

Eclaircie n°5 - Année 2072				Ensemencement - Année 2092				Définitive - Année 2102			
V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)	V (m3/ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ HT)	Recette actualisée (€ constant HT)
195 m3/ha	52,2 m3	961,37 €	394,00 €	227 m3/ha	87,0 m3	1765,92 €	506,56 €	164 m3/ha	125,5 m3	2910,82 €	698,54 €
208 m3/ha	99,2 m3	1824,55 €	747,77 €	236 m3/ha	160,5 m3	3257,69 €	934,47 €	168 m3/ha	228,9 m3	5309,96 €	1274,29 €
219 m3/ha	19,5 m3	359,24 €	147,23 €	243 m3/ha	31,0 m3	628,37 €	180,25 €	172 m3/ha	43,8 m3	1015,68 €	243,74 €
	<b>170,9 m3</b>	<b>3145,16 €</b>	<b>1289,00 €</b>		<b>278,4 m3</b>	<b>5651,99 €</b>	<b>1621,28 €</b>		<b>398,1 m3</b>	<b>9236,46 €</b>	<b>2216,58 €</b>

**Recette totale de 10 369,11 € HT constants sur les peuplements considérés (2,8 hectares) au sein de la parcelle 117**

### Précisions sur les méthodes de calcul :

Pour la première année de coupe, le volume par hectare est estimé grâce au volume initial mesuré par inventaire (case vert foncé) auquel est ajouté l'accroissement annuel durant la période avant coupe, et auquel est retirée la mortalité sur pied.

*Exemple : Pour la parcelle 117, la coupe est prévue en 2037 soit dans 15 ans. La forêt va donc s'accroître de 15 x Croissement annuel d'ici 2037. La forêt va aussi perdre 0,4 m<sup>3</sup>/ha/an (bois fort) durant ces 15 années.*

Pour les coupes suivantes, le volume par hectare est estimé en reprenant le volume à l'hectare avant la coupe précédente, auquel est retiré le prélèvement de la coupe (bois total et non seulement bois fort) et la mortalité sur pied, et auquel est ajouté l'accroissement annuel durant la période entre les deux coupes.

*Exemple : Pour la parcelle 117, en Plantation de Pin noir, le volume avant l'éclaircie n°2 en 2037 est de 325 m<sup>3</sup>/ha, après coupe le volume n'est plus que de 228 m<sup>3</sup>/ha. L'éclaircie n°3, intervenant en 2047, soit 10 ans après, le peuplement s'est accru de 10 x Croissement annuel à nouveau. La forêt va aussi perdre 0,4 m<sup>3</sup>/ha/an (bois fort) durant ces 10 années. Le volume final est de 262 m<sup>3</sup>/ha.*

Pour chaque coupe, le volume bois fort mobilisé par peuplement est calculé grâce au rapport du volume à l'hectare avant coupe, du taux de prélèvement, de la surface et du facteur réducteur (0,85) pour passer d'un volume bois total à un volume bois fort.

Pour chaque coupe, la recette est estimée grâce au rapport du prix unitaire du bois et du volume mobilisé par catégorie de produit. Elle est ensuite actualisée en euros constants, base 2022.

**Recette totale générée selon les trajectoires sylvicoles envisagées**  
**= Valeur actuelle d'avenir**  
**= 32 676,49 € HT constants**

## 2. Estimation de la valeur de consommation

Après l'estimation des recettes générées par les simulations sylvicoles, il est nécessaire d'estimer de la même façon les **revenus issus de la future coupe de défrichement et des OLD** (= « valeur de consommation »).

Il est supposé que le **défrichement**, ainsi que l'application des **OLD**, interviendra **dans l'année**.

Le **défrichement** consistera en un **prélèvement de 100 % du volume commercial sur pied** du peuplement. Les coupes visant à la réalisation des **OLD** sont des coupes fortes par nature, prélevant, lors du premier passage, entre 60 à 80% du volume sur pied. L'hypothèse retenue est donc un **prélèvement de 70% du volume sur pied** dans ces zones périphériques du projet.

Les produits mobilisés lors de ces coupes ne seront que du **bois énergie ou industrie**.

Figure 25 : Calcul de la recette générée par le défrichement et les OLD

OLD → 70% de prélèvement				Année 2022	
Type de peuplement	Surface (ha)	ID carte	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ constant HT)
Colonisation pseudo naturelle résineuse	1,8 ha	8	212	227,1 m3	2497,57 €
Futaie naturelle peu productive de Pin sylvestre	0,5 ha	1a	143	42,5 m3	467,97 €
	0,2 ha	1b	68	8,1 m3	89,01 €
Taillis d'Alisier blanc	0,04 ha	10	20	0,5 m3	5,24 €
Lande faiblement boisée	0,8 ha	2a	10	4,8 m3	52,36 €
	2,7 ha	2c	5	8,0 m3	88,36 €
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	0,5 ha	4a	176	52,4 m3	575,96 €
	1,2 ha	4b	93	66,4 m3	730,42 €
	0,1 ha	4c	20	1,2 m3	13,09 €
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	0,8 ha	5	49	23,3 m3	256,56 €
Plantation de Pin noir	0,3 ha	11a	250	44,6 m3	490,88 €
	0,2 ha	11b	267	31,8 m3	349,50 €
Plantation de Pin noir accompagné de Cèdre	1,3 ha	9a	242	187,2 m3	2059,06 €
	0,3 ha	9b	102	18,2 m3	200,28 €
Plantation de Sapin méditerranéen et Pin noir	0,9 ha	12	164	87,8 m3	966,04 €
Plantation peu productive de Mélèze accompagnée de Pin noir	0,4 ha	7	103	24,5 m3	269,65 €
<b>TOTAUX</b>				<b>828,4 m3</b>	<b>9111,95 €</b>

Défrichement → 100% de prélèvement				Année 2022	
Type de peuplement	Surface (ha)	ID carte	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	V coupe bois fort (m3)	Recette (€ constant HT)
Lande faiblement boisée	1,5 ha	2a	10	12,8 m3	140,25 €
	10,7 ha	2c	5	45,5 m3	500,23 €
Plantation de Cèdre de venue moyenne	2,0 ha	6	124	210,8 m3	2318,80 €
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	0,8 ha	4a	176	119,7 m3	1316,48 €
	2,5 ha	4b	93	197,6 m3	2173,88 €
	0,2 ha	4c	20	3,4 m3	37,40 €
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	0,9 ha	5	49	37,5 m3	412,34 €
<b>TOTAUX</b>				<b>627,2 m3</b>	<b>6899,37 €</b>

**Recette générée par la coupe de défrichement et les OLD  
= Valeur de consommation  
= 16 011,31 € HT constants**

### 3. Perte de valeur financière liée à la production ligneuse

La **perte de valeur financière liée à la production ligneuse** peut donc être calculée grâce à la formule énoncée précédemment dans cette partie.

$$\begin{aligned}
 \text{Perte} &= \text{Valeur actuelle d'avenir} - \text{Valeur de consommation} \\
 &= 32\,676,49 \text{ € HT} - 16\,011,31 \text{ € HT} \\
 &= 16\,665,18 \text{ € HT}
 \end{aligned}$$

**La perte en valeur financière liée à la production ligneuse est donc de 16 665,18 € HT constants.**

## III. Estimation de pertes financières annexes (chasse, pâturage...)

**Aucun bail de chasse** ne concerne actuellement la zone. Ainsi, la **perte du revenu locatif de la chasse** (ou « capital cynégétique ») **est considérée comme nulle.**

La zone d'étude est concernée par une **convention de pâturage** amenant un loyer de **315€/an**. La transformation du milieu forestier en **parc solaire n'empêche pas la continuité d'une activité pastorale** (mis à part le temps de ré-enherbement après les travaux) et par ailleurs il sera aisé de remettre en place, si besoin, une convention de pâturage similaire. L'activité pastorale pourrait même se révéler tout à fait pertinente puisque permettant un entretien régulier du sous-étage sous les panneaux solaires et dans les zones d'OLD. Il est donc considéré **qu'aucune perte financière** n'est à imputer au projet solaire concernant **l'activité pastorale.**

## E. Evaluation du carbone forestier déstocké par le défrichage et la mise en œuvre des OLD

Afin d'évaluer le bilan Carbone de l'opération de défrichage, il est possible d'estimer les quantités de bois qui seront exploitées lors du défrichage en les ventilant par type de produit bois.

### I. Méthode d'estimation en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>

Le volume de bois aérien sur pied, tirés de l'inventaire réalisé sur le terrain, est la donnée d'entrée pour réaliser les calculs de perte de carbone. Le volume alors estimé est un « volume total arbre » (tronc + branches). Pour une estimation des quantités de carbone forestier, il convient de tenir également compte du bois du système racinaire.

#### 1. Volumes de bois racinaire

Pour passer au volume total de l'arbre, il faut ajouter le volume des racines. Ce sujet a été traité par Saint-André et Pignard en 2004<sup>7</sup> par compilation de plusieurs études.

Conformément à cette référence, nous utilisons des **coefficients d'expansion racinaire pour calculer le volume de bois racinaire**. Le volume total arbre (bois « aérien ») est multiplié par le coefficient d'expansion racinaire pour avoir le volume total (bois aérien + bois racinaire). Les valeurs conseillées de coefficient d'expansion racinaire sont 1,28 pour les feuillus et 1,30 pour les résineux.

#### 2. Conversion des données volumétriques en tonnes équivalents CO<sub>2</sub> séquestrées en forêt

Les données volumétriques sont converties en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> selon des coefficients de conversion et une méthodologie partagée dans la littérature spécialisée disponible en date de rédaction de l'expertise. La méthodologie et les coefficients utilisés sont rappelés ci-dessous.

La valeur d'infradensité est utilisée pour passer d'un volume de bois à une masse de carbone. L'infradensité est le coefficient qui donne, pour 1 m<sup>3</sup> de bois vert, la masse de bois anhydre. Son unité est la tonne de matière sèche par m<sup>3</sup> (tMS/m<sup>3</sup>).

On utilise ici les coefficients compilés dans l'étude de faisabilité Climafor<sup>8</sup>. Les valeurs utilisées dans cette expertise sont les suivantes :

- Pin sylvestre : 0.42 tMS/m<sup>3</sup>
- Mélèze : 0.46 tMS/m<sup>3</sup>
- Sapin : 0.4 tMS/m<sup>3</sup>
- Alisier blanc : 0,45 tMS/m<sup>3</sup>

---

<sup>7</sup> St André L., Pignard G., 2004, *Séquestration de Carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisations, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles*. Projet CARBOFOR, p.53-66.

<sup>8</sup> GLEIZES O., 2017, *Faire un diagnostic carbone des forêts et des produits bois à l'échelle d'un territoire (étude de faisabilité Climafor)* – Rapport final. Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

- Par hypothèse, pour la catégorie « autres résineux », une infradensité de 0.45 tMS/m<sup>3</sup> sera retenue.

Pour convertir la masse de matière sèche en masse de Carbone, on utilise une constante caractérisant le taux de carbone dans le bois. La valeur proposée par Saint-André et Pignard, 2004, 0,475 tC/tMS, a été retenue pour l'étude.

Enfin, afin d'exprimer les grandeurs dans une unité comparable avec d'autres « bilans carbone », on transforme cette masse de carbone en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teqCO<sub>2</sub>).

Le coefficient pour passer de l'un à l'autre repose sur le coefficient CO<sub>2</sub>/C. Ce coefficient se calcule sur la base du ratio des masses molaires du CO<sub>2</sub> et du carbone (avec MC = 12g/mol et MO = 16g/mol).

$$\frac{CO_2}{C} \approx 3.67$$

**En définitive, le carbone séquestré en forêt, exprimé en teqCO<sub>2</sub> se calcule grâce à la formule suivante :**

$$\begin{aligned} \text{Carbone séquestré} &= \text{Volume de bois aérien} \times \text{coefficient d'expansion racinaire} \times \text{infradensité} \\ &\times \text{taux de carbone} \times \frac{CO_2}{C} \end{aligned}$$

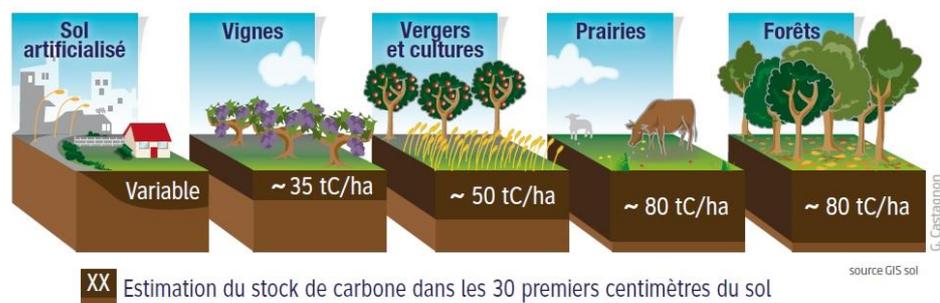
### 3. Prise en compte du carbone organique contenu dans le sol, hors biomasse racinaire

Le carbone aérien et racinaire (biomasse) est quantifiable de manière assez directe, contrairement au carbone contenu dans le sol, entre les racines.

Pour autant, les sols forestiers stockent d'importantes quantités de carbone. Au niveau national, les valeurs avancées par la littérature sont de l'ordre de **80tC/ha dans les 30 premiers cm**, auxquelles s'ajoutent environ **10tC/ha dans la couche organique de surface** (litière forestière). Ce sont, avec les prairies permanentes, les sols qui stockent le plus de carbone.

Des données récentes issues du groupe GisSol<sup>9</sup> avancent des valeurs moyenne pour la forêt en région PACA de l'ordre de 86.6 Tonnes de carbone/ha<sup>10</sup> soit, **329 TeqCO<sub>2</sub>/ha** (en appliquant le coefficient CO<sub>2</sub>/C mentionné plus tôt). Les quantités de carbone stockées dans les prairies permanentes de la région sont du même ordre de grandeur, même un peu plus élevées.

Figure 26 : stockage du carbone dans les sols selon l'utilisation des sols



<sup>9</sup> <https://www.gissol.fr/thematiques/matieres-organiques-des-sols-42>

<sup>10</sup> Martin, Manuel; Saby, Nicolas; Toutain, Benoît; Chenu, Jean-philippe; Ratié, Céline; Boulonne, Line, 2019, "carbonStocksRegLu.csv", Statistiques sur les stocks de carbone (0-30 cm) des sols du réseau RMQS, <https://doi.org/10.15454/RURZXN/91UG74>, Portail Data INRAE, V2

Le déroulement continu du cycle du carbone en forêt conduit à une augmentation du carbone organique contenu dans les sols sur des temps longs. La matière organique morte des arbres (feuilles, branches, racines...) est décomposée par les organismes vivants du sol (bactéries, insectes, champignons), qui rejettent ce carbone sous forme de CO<sub>2</sub> (retour à l'atmosphère), ou l'incorporent pour créer leurs propres métabolites. Les exsudats racinaires, les métabolites des organismes vivants du sol et les débris végétaux composent le carbone du sol, qui peut être stabilisé par adsorption ou encapsulage dans la matière minérale (argile, limons ou sables). Ce carbone est alors stocké pour une durée relativement longue (jusqu'à 200 ans), et c'est en partie pour cela que ce cycle est difficile à modéliser. Sur un laps de temps court, les effets de l'aggradation sont vraisemblablement négligeables.

En revanche, on peut s'attendre à ce que les travaux liés à la construction du parc photovoltaïque engendrent un relargage de carbone organique du sol vers l'atmosphère du fait des phénomènes de minéralisation et d'oxydation des horizons de surface. Particulièrement au moment de la coupe rase et du dessouchage. Lors des travaux de terrassement, l'enfouissement de matière organique peut venir contrebalancer cette tendance à la déséquestration.

Faute de pouvoir quantifier ces phénomènes de façon précise et en s'inspirant de développements récents issus de travaux sur le monde agricole et les pratiques de labour<sup>11</sup>, **le présent rapport ne tient pas compte de la quantité de carbone du sol relarguée à l'occasion des travaux de construction du parc. Des données scientifiques et techniques manquent encore pour évaluer cette partie du relargage. Plus précisément, on considèrera que le stock de carbone « profond » du sol est globalement maintenu malgré le projet.**

Les terrains, après construction du parc, seront pour partie de la surface, « remis en herbe ». Il paraît peu raisonnable d'assimiler ces terrains à des prairies permanentes du point de vue de leur fonctionnement écologique mais on notera que le mode d'entretien des terrains peut influencer favorablement sur le bilan carbone du sol.

**Il paraît en revanche justifié de tenir compte du fait que la litière forestière sera perdue et non renouvelée en imputant une déséquestration initiale que l'on fixera à hauteur de 10 t/C/ha soit 36,7 TeqCO<sub>2</sub>/ha.**

#### 4. Prise en compte des Obligations Légales de Débroussaillage (OLD)

La construction du parc photovoltaïque va engendrer la création de zones débroussaillées sur une bande de 50 m sur la périphérie extérieure du projet, selon les préconisations de l'Arrêté Préfectoral en vigueur ([Arrêté Préfectoral du 30 mars 2015 relatif au débroussaillage obligatoire](#)). L'application de ces OLD va donner lieu à une coupe de bois relativement forte (cf préconisations techniques de l'Arrêté Préfectoral avec mise à distance des arbres) qui va elle aussi déséquestrer du carbone. Il convient donc d'évaluer ce déstockage qui n'aurait pas lieu en l'absence de projet.

Les coupes forestières visant à la réalisation des OLD sont des coupes fortes par nature, prélevant, lors du premier passage, entre 60 à 80% du volume sur pied.

Sur la base d'un travail de photo-interprétation, on assimile les surfaces boisées concernées par les OLD aux surfaces présentes à proximité dans la zone du projet. Lorsque les peuplements

---

<sup>11</sup> <https://www.inrae.fr/actualites/travail-du-sol-impacte-peu-stockage-carbone>

forestiers des zones OLD sont en continuité avec les peuplements inventoriés, on considérera, que les quantités de biomasse moyenne à l'hectare restent valables. Pour ces calculs, on ne comptera cependant pas la biomasse racinaire, qui ne sera pas extraite du système dans les OLD.

On émettra l'hypothèse d'un **prélèvement de 70% du volume aérien total du peuplement** pour évaluer la déséquestration liée à la mise en place des **OLD**.

## II. Déstockage carbone dû à l'exploitation des ligneux

Le tableau page suivante résume le résultat des analyses par type de peuplement.

Zone soumise aux OLD					
Type de peuplement	ID carte	Volume (m3/ha)	Stock moyen de Carbone par ha	Surface de peuplement concerné par le projet	Destockage global sur le projet
Colonisation pseudo naturelle résineuse	8	212 m3/ha	212,44 TeqCO2/ha	1,8 ha	205,90 TeqCO2
Futaie naturelle peu productive de Pin sylvestre	1a	143 m3/ha	136,34 TeqCO2/ha	0,5 ha	36,71 TeqCO2
	1b	68 m3/ha	65,25 TeqCO2/ha	0,2 ha	7,03 TeqCO2
Lande faiblement boisée	2a	10 m3/ha	10,20 TeqCO2/ha	0,8 ha	4,39 TeqCO2
	2c	5 m3/ha	5,10 TeqCO2/ha	2,7 ha	7,41 TeqCO2
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	4a	176 m3/ha	179,42 TeqCO2/ha	0,5 ha	48,31 TeqCO2
	4b	93 m3/ha	118,02 TeqCO2/ha	1,2 ha	76,26 TeqCO2
	4c	20 m3/ha	176,00 TeqCO2/ha	0,1 ha	9,48 TeqCO2
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	5	49 m3/ha	47,99 TeqCO2/ha	0,8 ha	20,67 TeqCO2
Plantation de Pin noir	11a	250 m3/ha	254,82 TeqCO2/ha	0,3 ha	41,16 TeqCO2
	11b	267 m3/ha	272,67 TeqCO2/ha	0,2 ha	36,41 TeqCO2
Plantation de Pin noir accompagné de Cèdre	9a	242 m3/ha	246,67 TeqCO2/ha	1,3 ha	172,67 TeqCO2
	9b	102 m3/ha	103,88 TeqCO2/ha	0,3 ha	15,77 TeqCO2
Plantation de Sapin méditerranéen et Pin noir	12	164 m3/ha	73,18 TeqCO2/ha	0,9 ha	36,10 TeqCO2
Plantation peu productive de Mélèze accompagnée de Pin noir	7	103 m3/ha	179,22 TeqCO2/ha	0,4 ha	38,60 TeqCO2
Taillis d'Alisier blanc	10	20 m3/ha	50,99 TeqCO2/ha	0,04 ha	1,12 TeqCO2
Moyenne générale			133,26 TeqCO2/ha	<b>TOTAL</b> 12,1 ha	757,99 TeqCO2

Figure 27 : Tableau de synthèse des stocks et du déstockage en tonne équivalent carbone sur l'emprise des zones soumises à OLD

Parc solaire : zone défrichée					
Type de peuplement	ID carte	Volume (m3/ha)	Stock moyen de carbone par ha	Surface de peuplement concerné par le projet	Destockage global sur le projet
Lande faiblement boisée	2a	10 m3/ha	10,20 TeqCO2/ha	1,5 ha	15,30 TeqCO2
	2c	5 m3/ha	5,10 TeqCO2/ha	10,7 ha	54,56 TeqCO2
Plantation de Cèdre de venue moyenne	6	124 m3/ha	126,06 TeqCO2/ha	2,0 ha	252,12 TeqCO2
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin noir	4a	176 m3/ha	179,42 TeqCO2/ha	0,8 ha	143,54 TeqCO2
	4b	93 m3/ha	95,32 TeqCO2/ha	2,5 ha	238,29 TeqCO2
	4c	20 m3/ha	20,40 TeqCO2/ha	0,2 ha	4,08 TeqCO2
Plantation de Cèdre de faible qualité accompagnée de Pin sylvestre	5	49 m3/ha	47,99 TeqCO2/ha	0,9 ha	43,19 TeqCO2
Moyenne générale			69,21 TeqCO2/ha	TOTAL 18,6 ha	751,07 TeqCO2

Figure 28 : Tableau de synthèse des stocks et du déstockage en tonne équivalent carbone sur l'emprise du projet de parc solaire

NB 1 : Le stock total est obtenu en multipliant la moyenne par type de peuplement par la surface occupée par chaque type de peuplement (stratification).

NB 2 : Le peuplement 2b n'a pas été inclus dans les calculs car il ne contient pas de biomasse aérienne ligneuse et se situe en zone OLD.

**Le déstockage carbone ligneux sur la zone d'étude (30,7 ha) est de 1509, tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**

### III. Déstockage carbone dû à la perte de litière

Selon notre hypothèse, 36,7 TeqCO<sub>2</sub>/ha supplémentaires seront déséquestrées en raison de la perte de la litière forestière sur l'emprise du parc solaire (18,6 ha).

**Le déstockage carbone dû à la perte de litière forestière sur l'emprise du parc solaire (18,6 ha) est de 683 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**

### IV. Déstockage de carbone global

**Ainsi, le déstockage carbone global pour le projet de parc solaire des Omergues peut être évalué à 2192 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**

# Annexes

---

## A. Inventaire statistique aléatoire stratifié par placette à surface fixe

### I. Définition du mode d'inventaire

La méthode d'inventaire a été définie compte tenu des objectifs de mesures : l'obtention d'informations quantifiées sur les peuplements ayant un potentiel forestier notable (en premier lieu économique). La stratification de l'inventaire s'est basée sur le prédécoupage des peuplements sur photo-aérienne afin d'obtenir un échantillonnage suffisant par type de peuplement avec au moins une placette par type de peuplement.

Initialement, un réseau de placettes aléatoire, selon une maille carrée de 100 m par 100 m, a été généré sous logiciel de cartographie et adapté à la marge afin de tenir les exigences citées précédemment (biais statistique négligeable). 30 placettes ont ainsi été disposées sur environ 23 ha de forêt (hors zone ouverte) sur l'aire d'étude initiale.

Compte tenu des petites dimensions des bois présents (inférieur à 25 cm de diamètre pour la plupart), il a été décidé de procéder selon la méthode de la surface fixe. Cette méthode permet notamment une estimation précise des caractéristiques dendrométriques des forêts constituées majoritairement de petits bois ou de perches. Elle consiste en la description de toutes les tiges situées à moins de 10 m (distance fixée en amont de l'inventaire) du centre de chaque placette.

Cette méthodologie éprouvée revient à échantillonner une surface réduite de la forêt afin d'extrapoler ces résultats à l'ensemble des peuplements.

Chaque placette a une surface de  $S = \pi \times 10^2 = 314,16 \text{ m}^2$  ainsi chaque arbre (ou plus précisément chaque caractéristique dendrométrique relevée pour un arbre donné) sur la placette a un poids statistique de  $P = \frac{1 \text{ ha}}{S} = \frac{10\,000}{314,16} = 31,83$  afin de rapporter les valeurs mesurées à l'hectare.

Pour exemple, un arbre compté sur la placette équivaut à 31,83 tiges/ha.

L'effort d'échantillonnage, dans le cas présent, est d'un peu plus de 4 % de la surface totale de la zone étudiée. Cette valeur est suffisamment grande pour obtenir des résultats statistiques fiables. En règle générale, il est d'usage de ne pas dépasser 5 % d'effort d'échantillonnage.

### II. Protocole

#### 1. Définitions :

Arbre pré-comptable : individu dont le diamètre à 1,30 m est supérieur à 17,5 cm qu'il soit issu de souche ou de franc-pied.

Perche : individu isolé d'au moins 30 cm de ses voisins et dont le diamètre à 1,3 m est compris entre 7,5 et 17,5 cm (classe de diamètre 10 et 15). Il s'agit soit d'arbres de franc-pied, soit de brins de taillis qui se sont isolés.

**Brin de taillis** : toute tige située à moins de 30 cm de ses voisins et dont le diamètre à 1,3 m est compris entre 7,5 et 17,5 cm.

**Régénération** : tout ce qui n'est pas issu de souche et qui a un diamètre inférieur à 7,5 cm. Elle est annoncée selon deux catégories :

- Semis : 30 cm < Hauteur < 150 cm,  $\emptyset$  < 3 cm
- Fourrés/Gaulis : Hauteur > 150 cm ou  $\emptyset$  > 3 cm

## 2. Cheminement vers les placettes

Ces placettes n'ayant pas pour ambition d'être permanentes et donc de faire l'objet de remesure, leur localisation n'est pas matérialisée sur le terrain.

Pour des raisons d'efficacité et de simplicité, le cheminement se fait grâce à une application GPS dédiée ayant une précision de 5 m. Le centre de la placette est placé dès que le GPS annonce une proximité de moins de 5 m du point théorique, afin d'éviter tout biais du fait d'un choix par l'opérateur.

Le cheminement entre les placettes se fait en parallèle de la description typologique des zones de peuplement homogène.

## 3. Installation des placettes

Une fois le centre de la placette défini, un jalon est planté afin de le matérialiser. Quatre jalons sont ensuite positionnés à 10 m de distance du centre côté nord, sud, ouest et est, afin de servir de points de repère. La mesure de la distance est réalisée grâce à un télémètre laser ou grâce à un Vertex (mesure par ultrasons).

## 4. Prise de mesure

Les informations suivantes sont relevées pour chaque tige dont la souche est située à moins de 10 m de distance du centre de la placette :

- Essence
- Classe de diamètre à 1,30 m (issue de la moyenne de 2 prises de mesure du diamètre perpendiculaire l'une à l'autre)
- Qualité de la tige (aujourd'hui)
- Qualité potentielle (dans l'avenir)

Les hauteurs de 3 arbres, représentatifs du peuplement sur la placette, sont relevées.

La présence ou l'absence de régénération est aussi notée par catégorie (Semis, Fourrés/gaulis) sur la placette. La régénération est considérée comme présente dès lors que le recouvrement pour une catégorie, toutes essences forestières de haute futaie confondues (c'est-à-dire hors arbustes et arbrisseaux), est supérieure ou égale à 20 %.

## B. Bibliographie

- S. Bennar, AgroParisTech-ENGREF/CNIEFEB, 2013, *Révision des méthodes d'estimation de la valeur des forêts, rédaction d'une charte de l'expertise immobilière forestière.*
- Calidris, 2022, *Etude d'impact volet habitat/faune/flore – EcoDelta – Les Omergues.*
- Commission technique « Estimation » de la CNIEFEB, 2014, *Guide méthodologique d'expertise et d'estimation forestières.*
- CNPF, 2001, *Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS)*
- C. Deleuze, F. Morneau, J.P. Renaud, Y. Vivien, M. Rivoire, et al. 2014, *Estimer le volume total d'un arbre, quelles que soient l'essence, la taille, la sylviculture, la station.* Rendez-vous Techniques de l'ONF, Office national des forêts, pp.22-32.
- O. Gleizes, 2017, *Faire un diagnostic carbone des forêts et des produits bois à l'échelle d'un territoire (étude de faisabilité Climafor) – Rapport final.* Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
- C. Hubert, M. Magrum, H. Pélosse, M-A. Ravon-Berenguer, IGF, CGAAER, CGEDD, 2015, *Le régime forestier mis en œuvre par l'office national des forêts dans les forêts des collectivités,*
- Inventaire Forestier National (IFN/IGN), 2021, *Le Memento Inventaire Forestier 2021.*
- J.Ladier, F. Rey, P. Dreyfus, ONF, CNPF, IRSTEA, INRA, 2012, *Guide des sylvicultures de montagne des alpes de sud,*
- A-C. Loisier, 2019 *Une nouvelle stratégie pour l'Office national des forêts et les forêts françaises, rapport d'information n° 563 (2018-2019) fait au nom de la commission des affaires économiques, Sénat*
- M. Martin, N. Saby, B. Toutain, J-P. Chenu, C. Ratié, L. Boulonne, 2019, *Statistiques sur les stocks de carbone (0-30 cm) des sols du réseau RMQS*
- Office Nationale des Forêts, 2013, *Aménagement forestier de la Forêt domaniale de Lure 2013-2032.*
- SAFER, Société Forestière, 2020, *Le marché des forêts en France – indicateurs 2020.*
- L. St André, G. Pignard, 2004, *Séquestration de Carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles.* Projet CARBOFOR, p.53-66.
- A-L. Victoire (OFME) et C. Dragone (ARPE-ARB), 2018, *Diversité des peuplements forestiers de Provence-Alpes-Côte-d'Azur*

## C. Webographie

- Site internet de l'Inventaire Forestier National : <https://inventaire-forestier.ign.fr>
- Site internet de l'ONF : [www.onf.fr](http://www.onf.fr)
- Site internet de l'OFME : [www.ofme.org](http://www.ofme.org)
- Site du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)
- Site de l'INRAE : [www.inrae.fr](http://www.inrae.fr)

## D. Ressources cartographiques

Institut Géographique National (IGN)

[www.geoservices.ign.fr](http://www.geoservices.ign.fr)