

COMMUNE de BRUE-AURIAC

MAIRIE

Cours Roux de Corse

83119 BRUE-AURIAC

☎ 04.98.05.26.26

Fax 04.98.05.26.27

Brue-Auriac, le 30 juin 2022

N° MRAe 2022APPACA30/3130-3131- 2022APACA27/3139

REMARQUE PREALABLE

L'avis de la Mrae porte sur la procédure d'urbanisme et sur le projet de parc solaire.

Les réponses qui suivent portent sur les points de l'avis qui concernent la procédure d'urbanisme et seront transmis au porteur de projet afin qu'elles soient intégrées dans sa réponse à la Mrae.

Ces éléments complétés par ceux du porteur de projet concernant le projet de parc solaire et son étude d'impact seront portés à la connaissance du commissaire enquêteur désigné pour l'enquête de la procédure d'urbanisme.

LES RECOMMANDATIONS DE LA MRAe

L'avis comporte huit recommandations :

- Trois portent sur le document d'urbanisme et son évaluation environnementale.
- Les cinq autres portent plus précisément sur l'étude d'impact du projet de parc solaire.

La suite du document apporte des éléments de réponse ou de justification aux trois premières recommandations de l'avis.

1. La MRAe recommande d'évaluer les incidences de l'OAP « Bois de Fave » sur la totalité de son périmètre.

L'OAP du bois de Fave correspond au périmètre des 239 ha du Bois comprenant les espaces naturels que la commune souhaite acquérir et le périmètre du projet de parc solaire.

Ces OAP portent donc d'une part sur le projet de parc solaire en traduisant les mesures de l'étude d'impact du porteur de projet lorsqu'elles sont traduisibles (défense incendie, clôture, calendrier de travaux ...) et d'autre part sur la défense incendie dans le bois de Fave, une mesure en faveur de la biodiversité nocturne (aucun éclairage) et une mention à l'installation des panneaux de sensibilisation du public à la biodiversité locale. Pour finir, les OAP présentent une planche sur les sentiers proposés

par l'office du tourisme Provence Verte et envisagés sur le bois de Fave, s'appuyant sur des sentiers, chemins ou pistes majoritairement préexistants.

Ainsi le rapport de présentation de la révision à objet unique indique que l'incidence de cette OAP est positive sur la prise en compte du risque incendie, ainsi que sur la valorisation du patrimoine communal.

1. La partie des OAP concernant uniquement le bois de Fave sans le projet solaire n'ont pas d'incidence dans la mesure où la zone Naturelle et son règlement n'évolue pas dans la révision du PLU, ce qui signifie qu'avec ou sans OAP, les éventuels aménagements envisagés par la commune et l'intercommunalité sont autorisés (requalification de pistes, OLD, installation de petit mobilier de type « panneaux d'information », « bancs »,...).
2. *Remarque sur ER* : Les ER existants dans le périmètre des OAP sont délimités depuis le premier PLU, approuvé en 2006, dans l'objectif d'acquérir les ruines de la cité historique d'Auriac (devenue Brue-Auriac par fusion des deux châteaux). Ces ER ont été maintenus dans le PLU révisé en 2019. Ils sont également maintenus dans le cadre de la révision à objet unique mais l'acquisition en cours de négociation par la commune porte sur l'intégralité des espaces soumis à OAP (hors emprise du parc solaire). La commune conserve ces deux ER tant qu'elle n'a pas terminé les négociations sur l'acquisition du foncier.

Par conséquent, le rapport de présentation de la révision pourra utilement être complété, avant approbation par le conseil municipal, par l'ajout des deux points cités ci-dessus.

2. La MRAe recommande de justifier la compatibilité du projet avec le SCOT Provence Verte Verdon en ce qui concerne la trame verte et le risque incendie.

Le rapport de présentation justifie dans son chapitre 6.2 de la compatibilité de la procédure avec le SCOT Provence Verte Verdon sur les différentes orientations de son Document d'Orientations et d'Objectifs comprenant entre autres la justification de la compatibilité de la procédure avec la trame verte et bleue et le risque incendie.

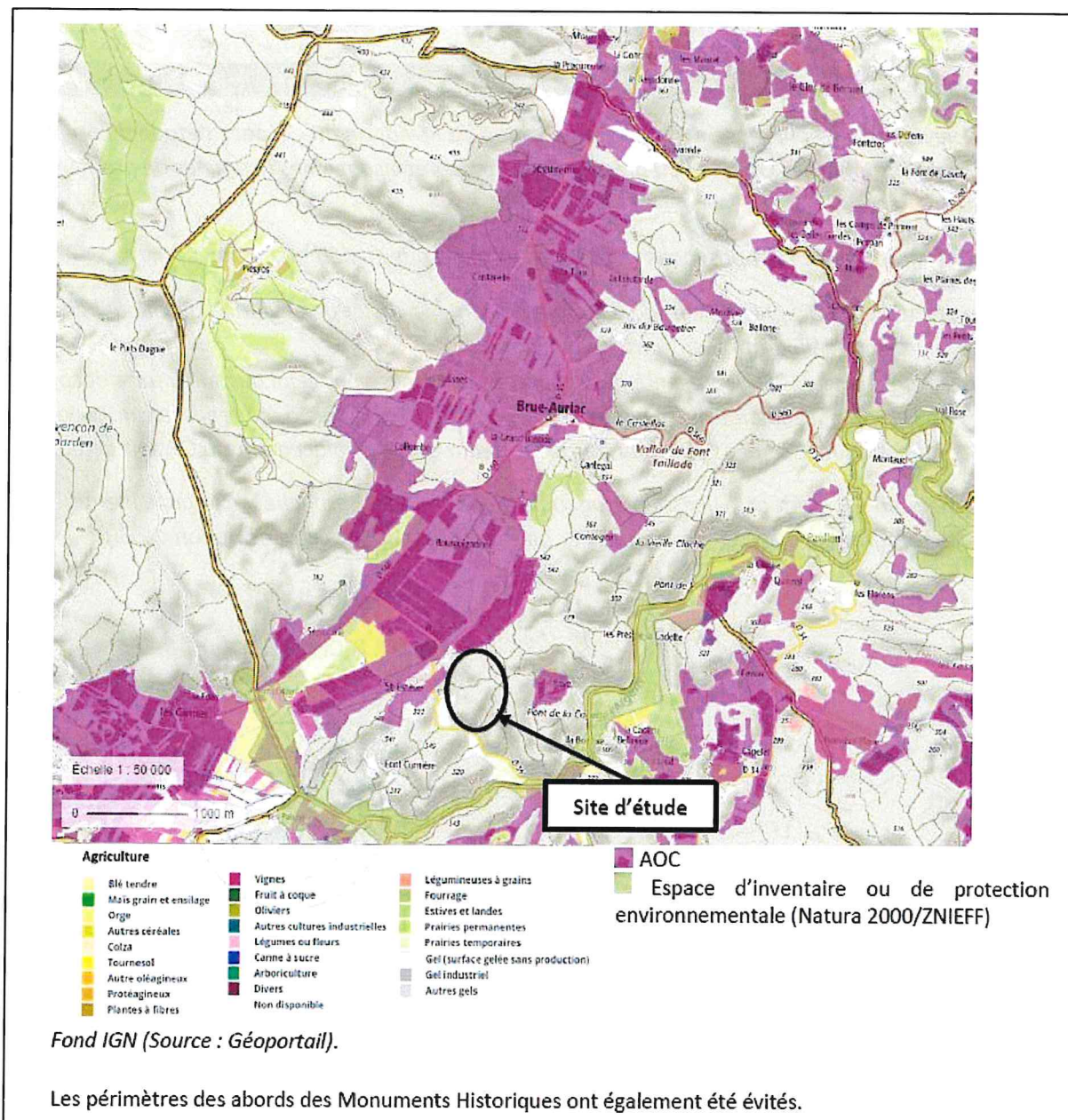
Le SCOT a émis un avis favorable sur la procédure de révision au regard de cette justification, à l'occasion de l'examen conjoint des personnes publiques associées qui s'est déroulé dans le cadre de la procédure de révision à objet unique.

Le document de PLU révisé est donc compatible avec le SCOT, le procès-verbal de l'examen conjoint fait partie du dossier d'enquête publique de la procédure de révision à objet unique du PLU.

3. La MRAe recommande le cadre de la procédure de révision n°1 du PLU, d'analyser au niveau communal des solutions de substitution raisonnables de localisation, afin de mettre en exergue les arbitrages rendus et le poids des questions d'environnement dans les choix.

Le chapitre 4.5 du rapport de présentation du dossier de révision à objet unique du PLU reprend les éléments du porteur de projet du parc photovoltaïque, qui a analysé et justifié la localisation du projet de parc solaire depuis une échelle départementale, à une échelle communale en passant par une vision intercommunale.

Le secteur du Bois de Fave est apparu comme potentiel pour l'implantation d'un projet solaire.



Extrait du rapport de présentation de la révision à objet unique du PLU

La justification du projet communal d'acquisition et de valorisation du bois est justifiée au chapitre 3 du rapport de présentation.

Il s'agit d'un choix politique qui ne peut pas être remis en cause, raison pour laquelle, le porteur de projet qui avait identifié un potentiel dans ce secteur à travers ses analyses préalables, s'est intégré dans le périmètre du bois de Fave afin que le projet de valorisation des bois porté par la commune soit réalisable.

Remarque complémentaire :

La MRAE relève une « incohérence » entre la proposition de déviation du GR dans l'étude d'impact du projet et la cartographie des OAP du PLU présentant les tracés envisageables des pistes de promenades et de randonnées.

Les deux cartographies ne sont pas incompatibles, elles n'ont pas la même fonction :

- En effet la cartographie de l'étude d'impact présente le projet de déviation du GR, qui depuis a été acté par délibération du conseil municipal.
- La cartographie des OAP présente des intentions de tracés dont celui destiné à faire découvrir les abords du parc solaire via sa piste externe. Cette cartographie a été réalisée, sur la base des réflexions menée par l'office du tourisme, avant que le déplacement du GR soit acté.

Le déplacement du GR étant acté, il est envisageable d'ajouter une « branche » à la piste identifiée en rouge sur la cartographie des OAP pour identifier un tracé passant par cette déviation du GR.

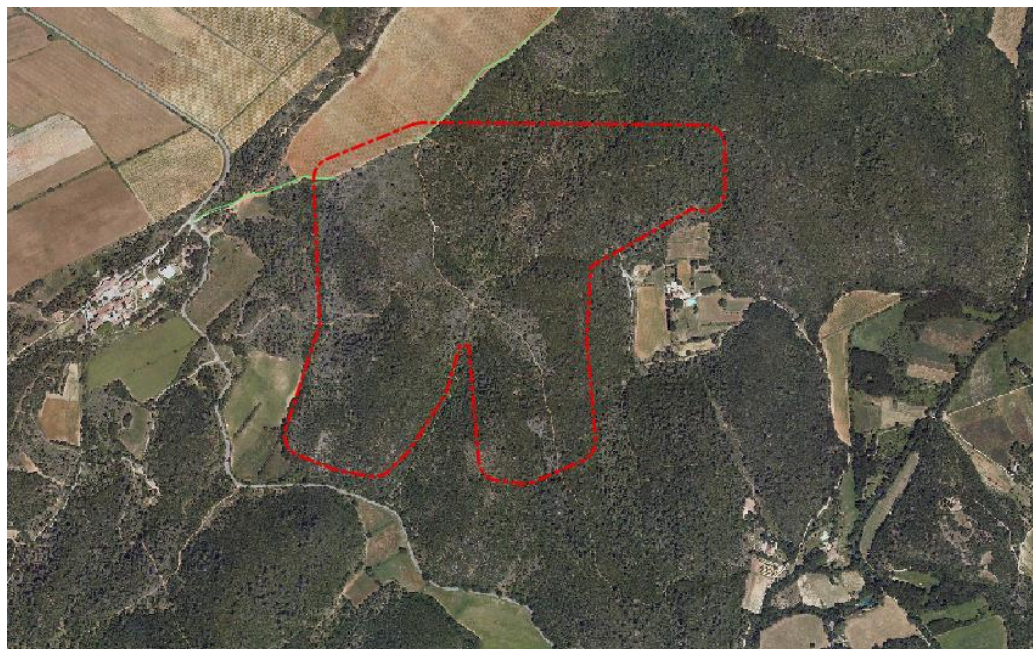
Le Maire,

D. RICHARD



ELEMENTS D'EXPERTISE FORESTIERE – FLUX DE CARBONE

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE
LIEU-DIT «SAINT ESTEVE» - BRUE-AURIAC (83)



Votre contact : Olivier Chandieux - 06 19 68 98 61 - olivier.chandieux@alcina.fr

Table des matières

Contexte	3
Caractérisation des peuplements forestiers	5
Productivité forestière.....	6
Modèles sylvicoles.....	8
Fixation de carbone	11
Principes	11
Estimation du stock de carbone	11
Estimation du flux de carbone.....	13
Estimation du flux lié au défrichage.....	13
Estimation de l'impact long terme sur le stockage	14
Synthèse	15

Version du 23/02/2021

Rédigé par : Olivier Chandioux 23/02/2021

Suivi par : Adeline Mouly, Engie Green

Contexte

Engie Green assure le développement d'un projet de parc de production d'énergie solaire sur la commune de Brue (Var), sur des terrains privés.

Alcina a déjà produit l'expertise forestière des terrains susceptibles d'être défrichés et l'étude d'impact / mesures de la surface à défricher au regard de la forêt.

Engie Green souhaite compléter cette étude d'impact par une étude relative à l'impact du défrichement en termes de flux de carbone.

Alcina, bureau d'étude forestier spécialisé dans la valorisation des forêts méditerranéennes a procédé suivant la méthodologie suivante :

- caractérisation de terrain des peuplements forestiers, recueil des données dendrométriques et épaisseur de sol, mesure en laboratoire du taux de carbone d'échantillons de sol,
- évaluation des productions biologiques par type de peuplement forestier (accroissement courant),
- simulation sylvicole sur la base des itinéraires techniques communs (Schéma Régional de Gestion Sylvicole), sur la durée d'exploitation

de la centrale + prise en compte d'un éventuel reboisement suite à l'arrêt d'exploitation,

- évaluation des quantités de CO2 stockées dans le sol et en biomasse aérienne à partir de données issues de la bibliographie (sur les biomasses stockées dans des milieux comparables ; sur la relation accroissement moyen / stockage de CO2 ; ainsi que sur les effets de déstockage liés aux activités sylvicoles),
- le projet de défrichement étant lié à un parc photovoltaïque, énergie renouvelable au même titre que le bois, nous négligerons les effets de substitution énergétique pour les bois de chauffage et bois énergie.

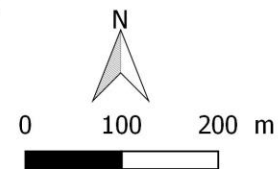
Dans cette étude, nous distinguons :

- une zone d'analyse correspondant à la surface du projet augmentée des Obligations Légales de Débroussaillage, zone sur laquelle s'étend l'impact du projet,
- la zone de projet correspondant à la surface concernée par le défrichement.

Projet de parc photovoltaïque de St Estève - Brue-Auriac CARTE DE LOCALISATION

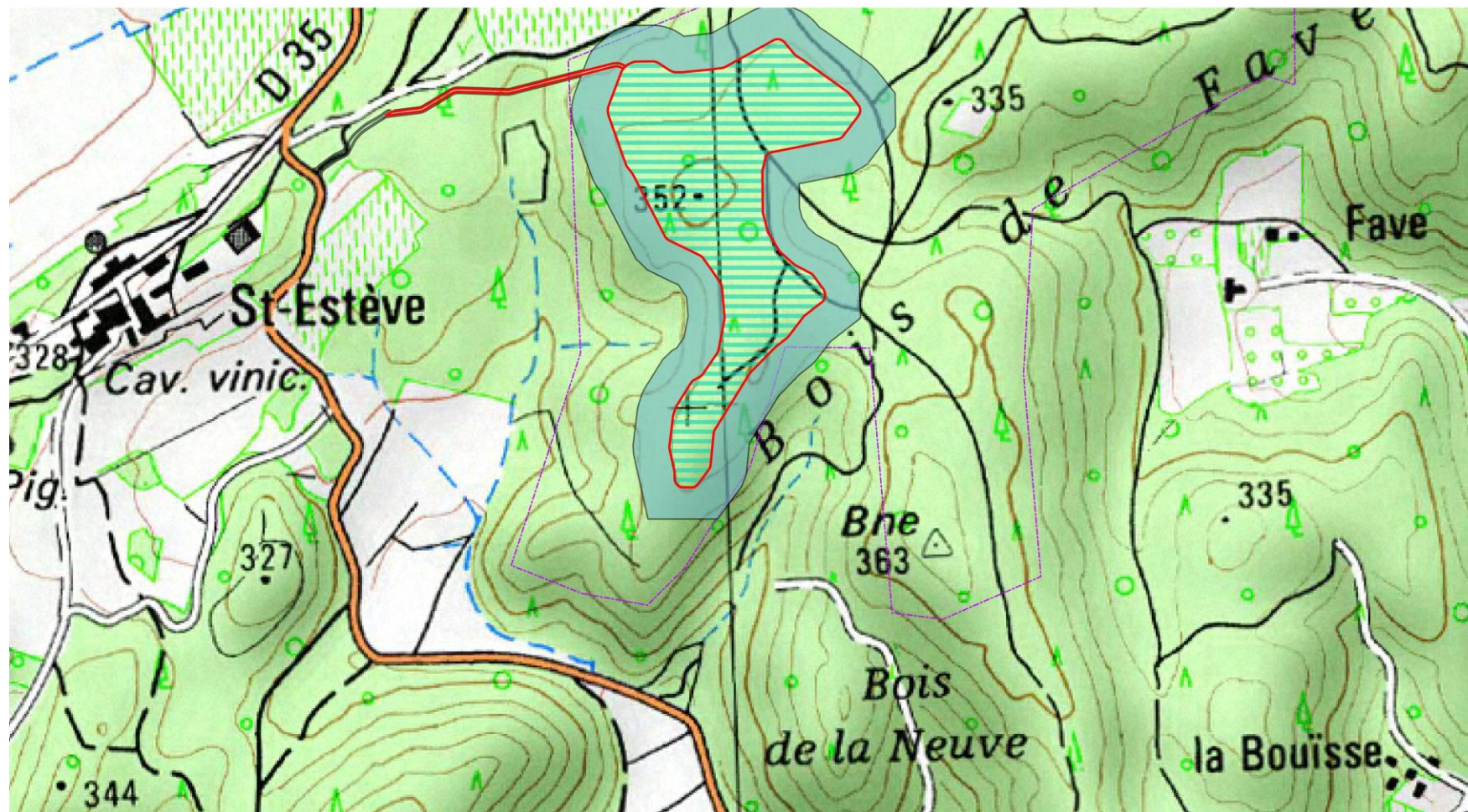
Légende

- Piste extérieure et accès
- Contour projet
- Zone de défrichement
- Obligations Légales de Débroussaillage



Alcina

Réalisé sous QGIS 2.18.28
Source : BD IGN Scan 25
Date : 2021-02-23



Caractérisation des peuplements forestiers

La cartographie des peuplements a été réalisée, pour la réalisation de l'état initial de l'analyse des peuplements forestiers réalisée dans le cadre de la demande de défrichement à l'échelle de la zone d'étude à partir d'une photo-interprétation (Orthophotographie 2017 -CRIGE PACA-) et d'un parcours exhaustif du terrain à pied.

Lors du parcours sur le terrain, les données écologiques, dendrométriques et relatives à la qualité des bois et aux usages ont été relevées.

	Type de peuplement	Surface impactée par le projet (ha)	Part de la surface du type sur la zone d'étude	Surface impactée par les OLD (ha)
CB	Chêne blanc	0,0	1%	0,4
CBCV1	Futaie de chêne mélangée	0,0	3%	0,0
CV1	Chêne vert taillis jeune	1,9	31%	0,9
CV2	Chêne vert taillis adulte	0,3	4%	0,8
CVCB1	Chênes jeunes clairs	1,1	38%	1,1
CVCB1'	Chênes jeunes denses	2,4	57%	0,5
CVCB3	Chênes taillis adulte	0,5	3%	1,8
MEL1	Mélange pin chêne jeune	0,6	19%	0,2
MEL2	Taillis jeune sous futaie de pin	0,3	13%	0,6
MEL3	Taillis de chênes sous futaie de pin	0,0	0%	0,1
MEL4	Mélange pin chêne adulte moyen	0,0	0%	0,3
MEL4'	Mélange pin chêne adulte haut	0,1	2%	1,1
Total général		7,2		7,8

Projet de parc photovoltaïque de St Estève - Brue-Auriac CARTE DES PEUPELEMENTS

Légende

— Piste extérieure et accès

- - - Cloture projet

Types de peuplements

■ CB : Chêne blanc

▤ CBCV1 : Futaie de chênes mélangés

▥ CV1 : Taillis jeune de chêne vert

■ CV2 : Taillis adulte de chêne vert

▦ CVCB1 : Taillis jeune chênes clairs

▧ CVCB1' : Taillis jeune chênes dense

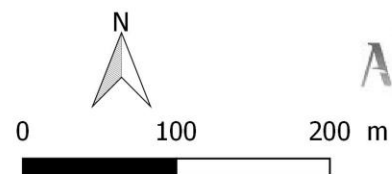
■ CVCB3 : Taillis adulte chênes

▨ MEL1 : Mélange jeune pin-chêne

▩ MEL2 : Taillis jeune sous futaie de pin

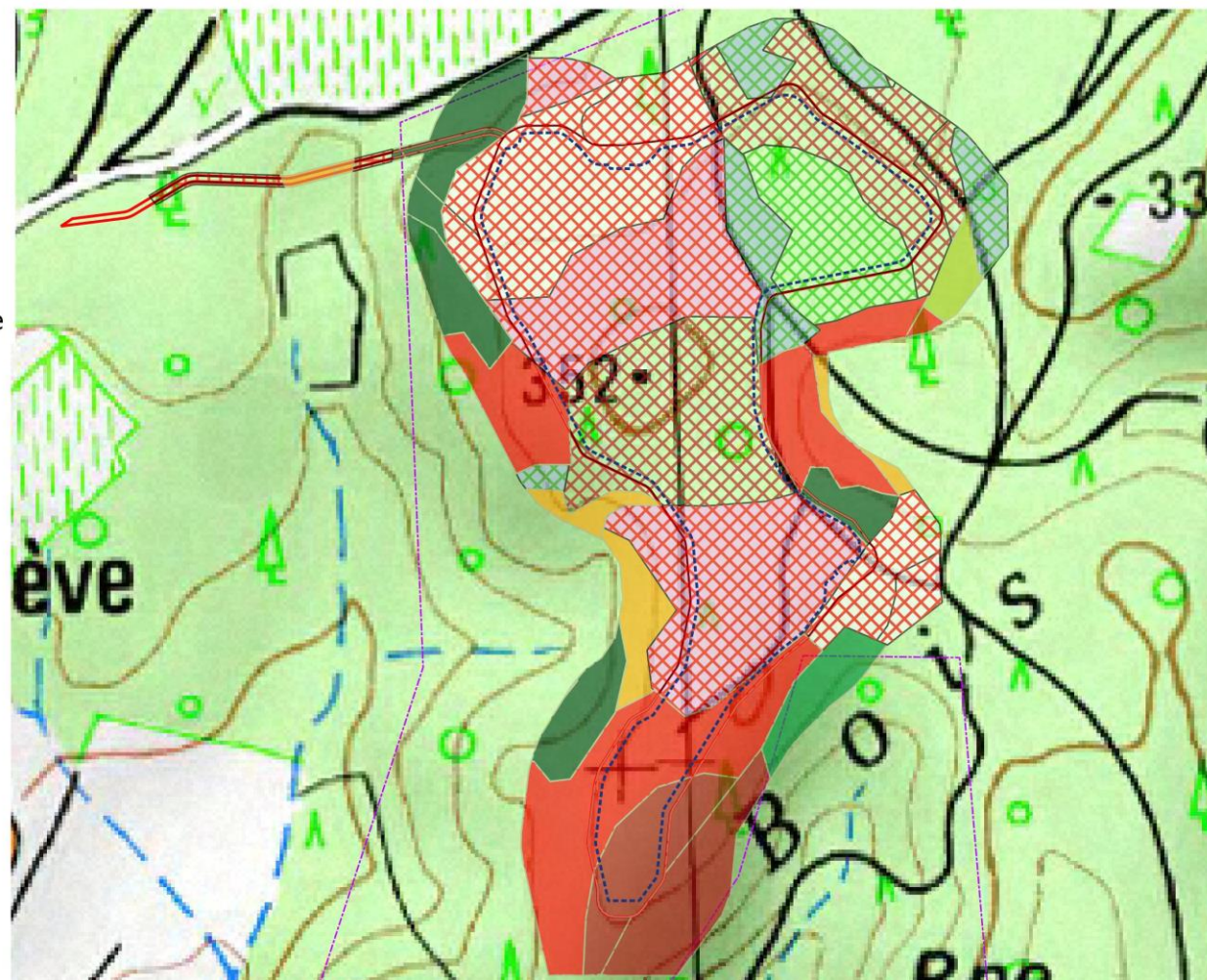
■ MEL3 : Taillis chêne sous futaie de pin

■ MEL4 : Mélange pin-chêne, station moyenne



Alcina 

Réalisé sous QGIS 2.18.28
Source : BD IGN Scan 25
Date : 2021-02-23



Productivité forestière

La productivité forestière est utilisée très largement dans les évaluations de production de biomasse forestière et de stockage de CO2 dans la suite de cette expertise. Nous avons approché cette notion par le biais des études autécologiques du pin d'Alep en Provence calcaire (Cemagref 1998) et « autécologie du chêne blanc en Provence » (Yvon Duché 1978)

	Type de peuplement	Surface impactée par le projet (ha)	Accroissement
CB	Taillis de chêne blanc	0,02	2,2 m³/ha/an
CBCV 1	Futaie de chênes mélangés	0,05	2 m³/ha/an
CV1	Chêne vert, taillis jeune	1,88	1 m³/ha/an
CV2	Chêne vert, taillis bas	0,31	1 m³/ha/an
CVCB 1	Taillis de chênes jeune clair	1,12	1 m³/ha/an
CVCB 1'	Taillis de chênes jeune dense	2,39	1 m³/ha/an
CVCB 3	Taillis de chênes adulte	0,52	1,5 m³/ha/an
MEL1	Mélange pin-chêne jeune	0,64	3,5 m³/ha/an
MEL2	Taillis jeune sous futaie de pin	0,25	2,5 m³/ha/an
MEL3	Taillis chênes sous futaie pin	-	2,2 m³/ha/an
MEL4	Mélange pin chêne sur station moyenne	-	2,2 m³/ha/an
MEL4'	Mélange pin chêne sur bonne station	0,05	3,5 m³/ha/an
	Total	7,2 ha	

Modèles sylvicoles

Les modèles sylvicoles utilisés dans la suite de l'étude, pour évaluer les quantités de biomasse susceptibles d'être produites sur la zone d'étude sont issus de l'application des recommandations du Schéma Régional de Gestion Sylvicole.

De manière à étudier l'impact du défrichement au-delà de l'exploitation probable du parc photovoltaïque, ces modèles sylvicoles sont déroulés sur une période de 90 ans. Cela correspond à une période d'exploitation probable de 40 ans puis à une régénération artificielle de la forêt et la période de croissance à un stade équivalent au stade actuel de cette forêt.

CB	Taillis de chêne blanc	
Gestion	Conversion du taillis en futaie par éclaircies successives avec une régénération vers 130 ans	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2021 : Eclaircie de conversion	Chêne : 30 m3
	2041 : Eclaircie de conversion	Chêne : 30 m3
	2061 : Eclaircie	Chêne : 44 m3
	2081 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 74 m3
	2091 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 92 m3

CBCV1	Futaie de chênes mélangés	
Gestion	Conversion du taillis en futaie par éclaircies successives avec une régénération vers 130 ans	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2041 : Eclaircie de conversion	Chêne : 30 m3
	2061 : Eclaircie	Chêne : 40 m3
	2081 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 60 m3
	2091 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 60 m3

CV1	Taillis jeune de chêne vert	
Gestion	Traitement en taillis simple	
Age d'exploitabilité	60 ans	
Coupes et travaux	2066 : Coupe rase	Chêne : 60 m3

CV2	Taillis adulte bas de chêne vert	
Gestion	Traitement en taillis simple	
Age d'exploitabilité	60 ans	
Coupes et travaux	2021 : Coupe rase	Chêne : 27 m3
	2072 : Coupe rase	Chêne : 37 m3

CVCB1	Jeune taillis de chêne avec réserves	
Gestion	Traitement en taillis simple après extraction sanitaire des réserves	
Age d'exploitabilité	60 ans	
Coupes et travaux	2039 : Extraction des réserves	Chêne : 20 m3
	2069 : Coupe rase	Chêne : 48 m3

CVCB3	Taillis de chênes adultes	
Gestion	Conversion du taillis en futaie par éclaircies successives avec une régénération vers 130 ans	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2021 : Eclaircie de conversion	Chêne : 20 m3
	2041 : Eclaircie de conversion	Chêne : 25 m3
	2061 : Eclaircie	Chêne : 25 m3
	2081 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 45 m3
	2091 : Coupe d'ensemencement	Chêne : 50 m3

MEL1	Mélange pin chene jeune, bonne station	
Gestion	Constitution d'une futaie mélangée pin-chêne par éclaircies successives dans la strate de pin et de chênes	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2046 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 17 m3 Pin : 20 m3
	2076 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 25 m3 Pin : 40 m3
	2096 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 30 m3 Pin : 40 m3

MEL2	Taillis jeune sous futaie de pin	
Gestion	Traitement du peuplement par coupe rase du taillis et conduite de la futaie de pin sur 2 rotations de taillis	
Age d'exploitabilité	Chêne : 60 ans / Pins : 120 ans	
Coupes et travaux	2061 : coupe rase du taillis et ensemencement des pins	Chêne : 50 m3 Pin : 60 m3
	2071 : Coupe définitive des pins	Pin : 65 m3

MEL3	Taillis de chêne sous futaie de pin	
Gestion	Traitement du peuplement par coupe rase du taillis et conduite de la futaie de pin sur 2 rotations de taillis	
Age d'exploitabilité	Chêne : 70 à 60 ans / Pins : 130 ans	
Coupes et travaux	2021 : coupe rase du taillis et éclaircie des pins	Chêne : 40 m3 Pin : 15 m3
	2081 : coupe rase du taillis et coupe d'ensemencement du pin	Chêne : 40 m3 Pin : 60 m3
	2091 : coupe définitive du pin	Pin : 62 m3

MEL4	Mélange pin chêne sur station moyenne	
Gestion	Constitution d'une futaie mélangée pin-chêne par éclaircies successives dans la strate de pin et de chênes	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2041 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 15 m3 Pin : 24 m3
	2061 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 20 m3 Pin : 24 m3
	2081 : coupe d'ensemencement	Chêne : 24 m3 Pin : 50 m3
	2091 : coupe définitive	Chêne : 32 m3 Pin : 60 m3

MEL4'	Mélange pin chêne sur bonne station	
Gestion	Constitution d'une futaie mélangée pin-chêne par éclaircies successives dans la strate de pin et de chênes	
Age d'exploitabilité	140 ans	
Coupes et travaux	2021 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 10 m3 Pin : 23 m3
	2041 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 20 m3 Pin : 40 m3
	2061 : éclaircie (pin et chêne)	Chêne : 30 m3 Pin : 40 m3
	2081 : coupe d'ensemencement	Chêne : 40 m3 Pin : 70 m3
	2091 : coupe définitive	Chêne : 35 m3 Pin : 70 m3

Fixation de carbone

Sources

- Forêt et carbone, comprendre, agir, valoriser – S. Martel, L. Casset, O. Gleizes, FRANSYLVA – CNPF 2015
- Carbone et forêts – Réflexions et propositions sur la diversité des filières carbonées forestières, Forêts sauvages, FRAPNA, LPO – 2015
- Stock et flux de carbone dans les forêts françaises – J.L. Dupouey – Revue Forestière Française LII – Projet CARBOFOR
- Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France – D. Lousteau INRA - 2004
- Comparison of the several methods to estimate of the sampling variance from a systematic random sampling : application to the French soil monitoring network data – N. Saby et al. - GeoEnv 2014

Principes

Nous distinguons dans cette étude, 2 notions :

- le stock de carbone correspondant à une photographie à l'instant t. de la quantité de carbone présente dans l'écosystème (dans la biomasse aérienne et dans le sol),
- les flux de carbone correspondants aux mouvements d'entrée (liés à l'accroissement en volume de la forêt et aux processus de maturation des sols) et de sorties (liés aux coupes de bois et aux processus de stockage dans les produits bois).

Le stock de carbone est constitué de :

- la biomasse des branches et feuillages,
- la biomasse ligneuse aérienne,
- la biomasse de la strate arbustive,
- la biomasse de la litière et du bois mort,
- la biomasse racinaire,
- la biomasse du sol.

Estimation du stock de carbone

La biomasse ligneuse aérienne est calculée à partir du volume bois fort calculé pour chaque type de peuplement.

$$C_{\text{biomasse ligneuse}} = \text{Volume bois fort} \times \text{Infra densité} \times \text{Taux de carbone}$$

L'infra densité : masse anhydre / volume bois vert (0,67 pour les chênes ; 0,53 pour le pin d'Alep, 0,5 pour le pin sylvestre, 0,42 pour les peuplier)

$$\text{Taux de carbone} = 0,475$$

La biomasse branches et feuilles est calculée à partir d'un facteur d'expansion :

$$C_{\text{biomasse aérienne}} = C_{\text{biomasse ligneuse}} \times \text{Facteur d'expansion}$$

Facteur d'expansion branche : 1,7 pour les chênes (Carbofor 2004)

La biomasse racinaire est calculée à partir d'un facteur d'expansion :

$$C_{\text{biomasse racines}} = C_{\text{biomasse ligneuse}} \times \text{Facteur d'expansion}$$

Facteur d'expansion racines : 1,3 pour le chêne (Carbofor 2004)

La biomasse des arbustes est calculée à partir des recouvrements et hauteurs moyennes des arbustes

$$C_{\text{biomasse arbustive}} = \text{Biomasse} \times \text{Infra densité} \times \text{Taux de carbone}$$

$$\text{Biomasse genévrier 150 cm} = 20 \text{ t/ha}$$

$$\text{Biomasse chêne vert haut} = 50 \text{ t/ha}$$

L'infra densité : masse anhydre / volume bois vert 0,5 tMS/t

$$\text{Taux de carbone} = 0,475 \text{ (Carbofor 2004)}$$

La biomasse racinaire est calculée à partir d'un facteur d'expansion :

$$C_{\text{biomasse racines}} = C_{\text{biomasse ligneuse}} \times \text{Facteur d'expansion}$$

Facteur d'expansion racines : 1,3 pour le chêne (Carbofor 2004)

La quantité de carbone fixée dans le sol est approchée à partir d'éléments bibliographiques intégrant :

- La biomasse de litière
- Un pourcentage de carbone mesuré sur 2 placettes représentatives des taillis de chêne et des mélanges rencontrés sur la zone d'étude. Le relevé en taillis jeune, montre un taux de 8%, soit 46 g de Carbone /kg de sol tandis que le relevé sous taillis adulte montre un taux de 11,4%, soit 66 g de Carbone /kg de sol. Dans les deux cas, l'on considère une profondeur de sol organo-minéral de 10 cm et une densité de 1.2 t/m³.

La valeur de masse de carbone calculée est donc de 55 tonnes/ha dans les taillis ouverts et 79 t/ha dans les peuplements adultes. Elle est à comparer à la valeur moyenne de carbone dans les sols forestiers (79 tonnes/ha).

On considère également que la biomasse du sol forestier (litière + sol) correspond à 57 % de la biomasse totale. Ici, cette proportion est plus forte, notamment dans les taillis jeunes. Ceci est lié à la forte décapitalisation des peuplements.

Le stock moyen de carbone aérien (bois, branches, feuillages, arbustes) est de **29,5 tonne/ha** très inférieur au stock de carbone moyen de 53 tonnes de carbone/ha, évalués dans le cadre du programme Carbofor pour les forêts françaises. Ce faible niveau de stock est lié à la forte décapitalisation des peuplements et au niveau faible de productivité forestière. Le stock total de carbone est de **118 t/ha**.

<i>Quantité de carbone (tonnes par hectare)</i>									
	C ligneux	C branches	C racine	C arbust	Clitière	C sol	Carbone total	Carbone aérien	Part sol / total
CB	38,2	48,5	49,6	11,9	11,0	79,0	238,2	98,6	38%
CBCV1	15,9	20,2	20,7	11,9	5,5	79,0	153,2	48,0	55%
CV1	3,2	4,0	4,1	4,8	8,3	79,0	103,4	12,0	84%
CV2	9,5	12,1	12,4	4,8	8,3	79,0	126,1	26,4	69%
CVCB1	6,4	8,1	8,3	4,8	8,3	79,0	114,7	19,2	76%
CVCB1'	6,4	8,1	8,3	4,8	8,3	79,0	114,7	19,2	76%
CVCB3	15,9	20,2	20,7	4,8	11,0	79,0	151,6	40,9	59%
MEL1	5,7	7,3	7,4	4,8	16,5	79,0	120,7	17,8	79%
MEL2	13,3	17,1	17,2	4,8	8,3	79,0	139,6	35,1	62%
MEL3	20,3	26,0	26,4	4,8	8,3	79,0	164,6	51,0	53%
MEL4	24,6	31,9	32,0	4,8	8,3	79,0	180,4	61,2	48%
MEL4'	34,7	44,9	45,1	4,8	8,3	79,0	216,7	84,3	40%
Moyenne défrichement	6,9	8,8	9,0	4,8	9,2	79,0	117,7	20,5	76%

Estimation du flux de carbone

Sources :

Valade A., Luyssaert S., Bellassen V., Vallet P., Njakou Djomo S., 2017, Bilan carbone de la ressource forestière française. Projections du puits de carbone de la filière forêt-bois française et incertitude sur ses déterminants. Rapport final. Mars 2017, Paris. ADEME/1260C0056

Estimation du flux lié au défrichement

Le défrichement induit :

- un déstockage total du carbone de la biomasse ligneuse, des branches et feuilles, arbustive et des racines (par coupe, évacuation et dessouchage),
- un déstockage partiel du carbone du sol, sous forme d'une exportation rapide lié à la minéralisation de la matière organique suite

au défrichement puis à une importation dans le cadre de la mise en place d'une prairie permanente dans le parc photovoltaïque. Ce déstockage est estimé à 60 % de la valeur initiale en 30 ans.

Les Obligations Légales de Débroussaillage induisent :

- un déstockage de 75 % du carbone de la biomasse ligneuse, des branches et feuilles et arbustive,
- un déstockage de 50 % de la biomasse racinaire,
- une réduction du stock de carbone du sol, dont le niveau est estimé à 75 % de la valeur initiale en 30 ans.

Le défrichement et la réalisation des OLD induit un déstockage de carbone estimé à 1 134 tonnes de carbone.

	STOCK TOTAL (tonnes de carbone)							Déstockage défrichement	Déstockage OLD
	C ligneux	C branches	C racine	C arbust	C litière	C sol	Carbone total		
CB	17,8	22,6	23,2	5,5	5,1	36,9	111,1	4,0	55,5
CBCV1	1,5	1,9	2,0	1,1	0,5	7,5	14,6	6,0	3,2
CV1	8,8	11,1	11,4	13,1	22,8	217,9	285,1	134,8	30,7
CV2	10,6	13,5	13,8	5,3	9,2	87,7	140,0	29,3	39,9
CVCB1	14,0	17,7	18,1	10,4	18,1	173,2	251,6	92,8	45,7
CVCB1'	18,2	23,1	23,6	13,6	23,5	225,4	327,4	198,3	19,8
CVCB3	37,3	47,4	48,5	11,1	25,8	185,4	355,7	62,5	120,9
MEL1	4,7	6,0	6,1	3,9	13,6	65,0	99,3	56,6	8,5
MEL2	11,4	14,7	14,8	4,1	7,1	67,9	120,0	27,5	35,6
MEL3	2,8	3,6	3,7	0,7	1,1	10,9	22,8	-	10,4
MEL4	6,8	8,9	8,9	1,3	2,3	22,0	50,3	-	23,9
MEL4'	39,2	50,7	51,0	5,4	9,3	89,3	244,9	9,9	118,1
						SOMME	2 022,8	621,5	512,3

Estimation de l'impact long terme sur le stockage

L'estimation du stockage de carbone attendu en l'absence de défrichement est basée sur les hypothèses suivantes :

- le stock de carbone bénéficie d'un accroissement proportionnel à l'accroissement en volume du peuplement forestier, les formules de calcul du stock de carbone permettent donc de calculer l'accroissement annuel du stock de carbone,
- l'application d'une gestion durable de la forêt induit des déstockages du carbone, plus ou moins rapide en fonction des produits valorisés,
- le bois énergie (bois de chauffage) a une durée de cycle carbone de 2 ans après exploitation,

- les variations du stock de carbone de la biomasse arbustive liées au vieillissement des arbustes et à la destruction de la strate arbustive lors des coupes de bois et aux phases de régénération sont négligées,
- les variations du stock de carbone du sol, liée à un stockage lent en profondeur au cours du vieillissement de la forêt et à des déstockages rapides lors des coupes de bois, sont négligées, nous considérerons ici que le stock du sol est stable,
- dans les zones soumises à Obligations Légales de Débroussaillage, le stock de carbone est considéré comme stable (réduit très fortement à la création, la gestion du débroussaillage permettant de maintenir un faible couvert boisé et renouvelant à un court pas de temps la strate basse).

Flux de carbone (en tonnes)	Stockage C ligneux/an	Stockage C aérien non ligneux/an	Stockage total sur 40 ans	Part séquestrable dans l'écosystème	Gestion conservatoire		Gestion durable		
					Mortalité	Flux de carbone dans le cadre d'une gestion conservatoire	Déstockage gestion années 2021-2040	Déstockage gestion années 2041-2060	Flux Carbone : Stockage – Déstockage par coupes de bois (sur 40 ans)
CB	0,0	0,0	1,4	0,4	0,0	0,9	0,2	0,2	0,5
CBCV1	0,0	0,1	3,2	1,0	0,0	2,2	0,0	0,5	1,7
CV1	0,6	1,5	61,8	70,0	0,1	93,8	0,0	0,0	93,9
CV2	0,1	0,3	10,2	10,8	0,0	14,8	2,7	0,0	12,1
CVCB1	0,4	0,9	36,7	41,6	0,0	55,8	7,1	0,0	48,7
CVCB1'	0,8	2,0	78,5	89,0	0,1	119,2	15,2	0,0	104,1
CVCB3	0,2	0,6	25,7	10,1	0,0	20,0	3,3	3,6	13,1
MEL1	0,6	1,6	65,5	16,6	0,1	41,8	0,0	9,2	32,7
MEL2	0,2	0,4	17,4	6,1	0,0	12,8	0,0	0,0	12,8
MEL3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MEL4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MEL4'	0,0	0,1	5,1	1,0	0,0	3,0	0,4	0,8	1,8
Total :						364 t C			322 t C

Synthèse

Le projet de parc photovoltaïque de Saint Estève à Brue-Auriac (83), induit un défrichage sur une surface de 7,2 hectares ainsi que l'application des Obligations Légales de Débroussaillage sur 7,8 hectares boisés.

Ce défrichage et les OLD liées impactent une forêt mélangée de chêne vert et blanc, assez jeune, localement mêlée de pins. L'étude visait à évaluer le stock et le flux de carbone impacté par le défrichage.

Fixation de carbone

Le carbone s'évalue en termes de stock et en termes de flux.

Le stock de carbone (bois, branches, arbustes, racines, sol) actuellement en place sur la zone d'étude est estimé à **118 tonnes de carbone /ha** (soit 2023 tonnes sur la zone à défricher).

Le déstockage de carbone lié au défrichage est estimé à **1 134 tonnes de carbone** sur la zone à défricher et la zone concernée par les Obligations Légales de Débroussaillage.

En parallèle, une gestion durable de la forêt, sur la période d'exploitation du parc photovoltaïque, aurait induit un stockage complémentaire de **322 tonnes C/an**. Ce niveau important de stockage (stock multiplié par 1,4) est lié à la capitalisation de bois dans la simulation d'une gestion durable de cette forêt fortement décapitalisée (le carbone ligneux contribue pour 3 t C/an à ce piégeage du carbone).

Stock de carbone actuel : 2 023 tonnes

Déstockage par le défrichage et les OLD: 1 134 tonnes (soit 4154 tonnes de CO₂)

Perte de séquestration sur 40 ans : 322 à 364 tonnes de carbone (soit 1178 à 1335 tonnes de CO₂)