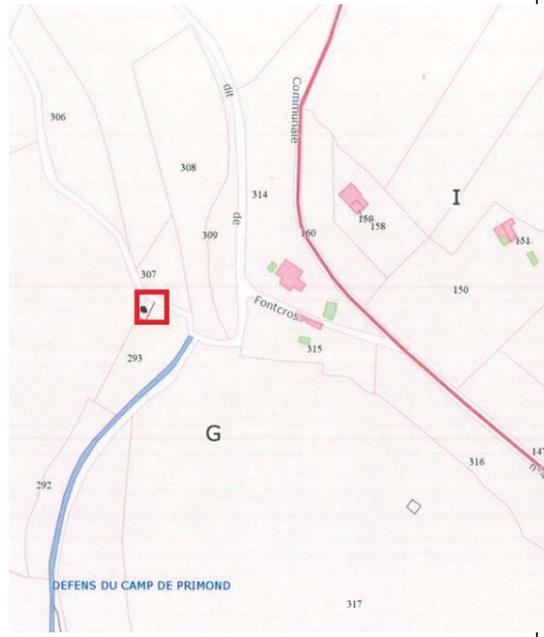


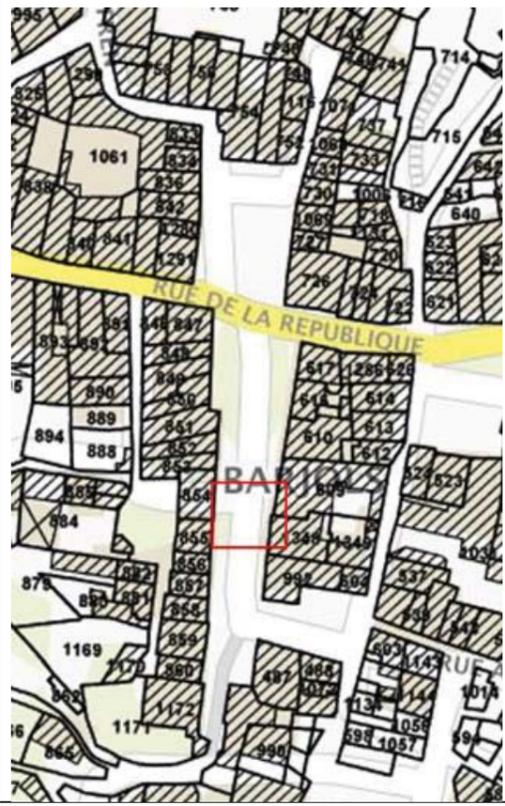
4.14 L'aqueduc

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
14	L'aqueduc
SITUATION	
	
Parcelle	
Propriétaire	Commune de Barjols
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
Afin d'assurer la conservation de l'édifice, l'irrigation du tuf doit être constante.	

4.15 Le bassin de trempe

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
15	Bassin de trempe Les camps de Primond
SITUATION	
	
Parcelle	293 section G
Propriétaire	Propriétaire privé
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation	

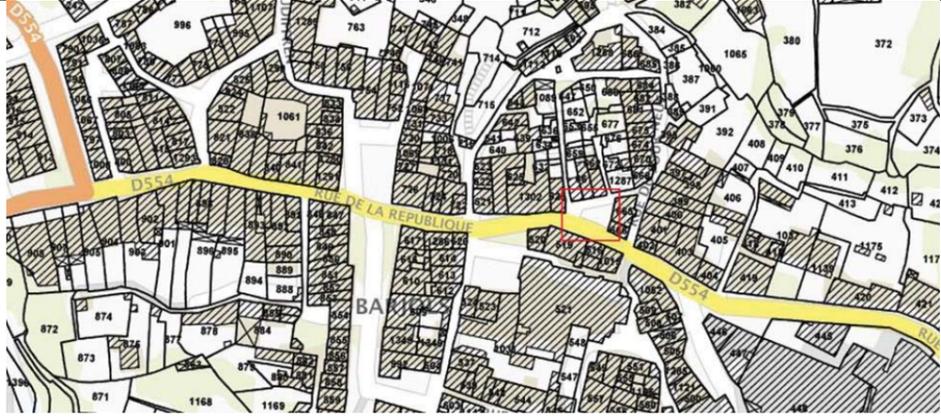
4.16 La fontaine capitaine Vincens

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
16	Fontaine capitaine Vincens
SITUATION	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation hormis son entretien.	

4.17 Lavoir de la Burlière

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
17	La Burlière
SITUATION	
	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation	
Les travaux de mise en sécurité et d'entretien permanent sont un gage de la bonne conservation de cet ouvrage.	
Seuls sont autorisés les travaux de réhabilitation à condition qu'ils soient réalisés en préservant la forme, le volume, la hauteur existante et le tablier de la construction identifiée. En tout état de cause, les travaux entrepris sur cette construction devront respecter et conserver le style architectural d'origine de la construction, ainsi que les matériaux et les techniques traditionnelles de construction.	

4.18 La voir Ledru Rollin 4 saisons

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
18	Ledru Rollin 4 saisons
SITUATION	
	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
<p>Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation</p> <p>Les travaux de mise en sécurité et d'entretien permanent sont un gage de la bonne conservation de cet ouvrage.</p> <p>Seuls sont autorisés les travaux de réhabilitation à condition qu'ils soient réalisés en préservant la forme, le volume, la hauteur existante et le tablier de la construction identifiée. En tout état de cause, les travaux entrepris sur cette construction devront respecter et conserver le style architectural d'origine de la construction, ainsi que les matériaux et les techniques traditionnelles de construction.</p>	

4.19 Fontaine Raynouard

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
19	Fontaine Raynouard
SITUATION	
	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
<p>Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation hormis son entretien.</p>	

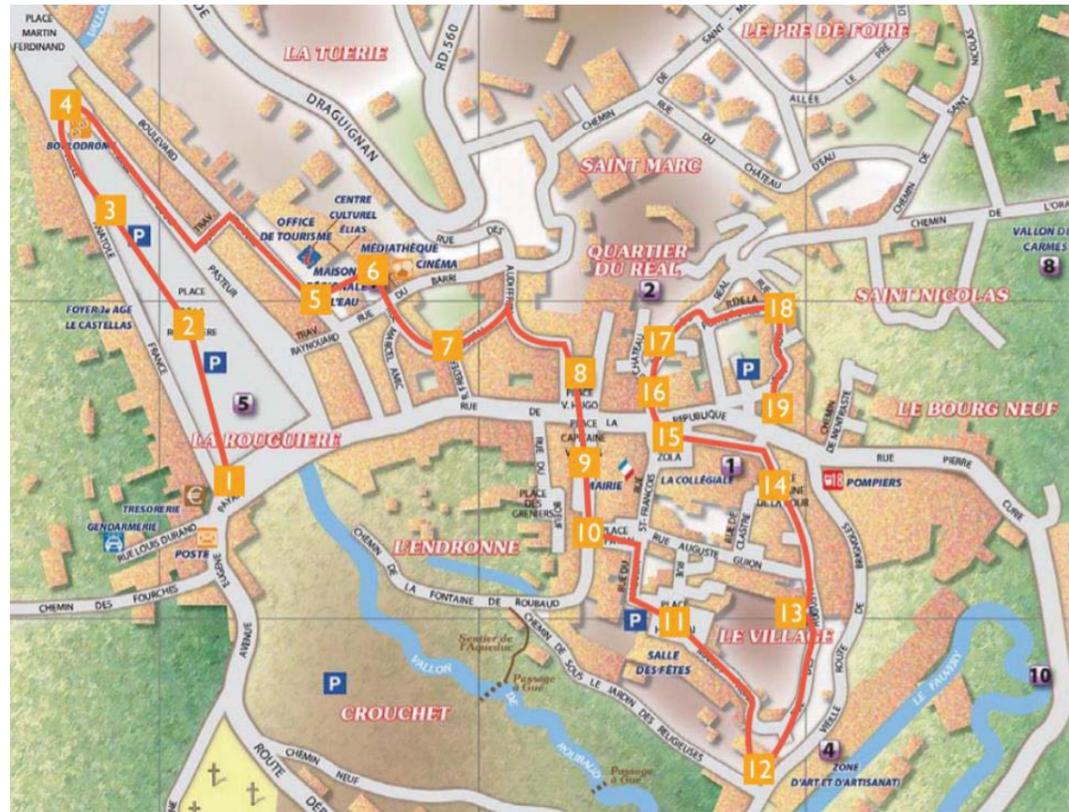
4.20 Oratoire St Marcel

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
20	Saint Mrcel
SITUATION	
	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
<p>Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation .</p> <p>Les travaux de mise en sécurité et d'entretien permanent sont un gage de la bonne conservation de cet ouvrage.</p> <p>Seuls sont autorisés les travaux de réhabilitation à condition qu'ils soient réalisés en préservant la forme, le volume, la hauteur existante et le tablier de la construction identifiée. En tout état de cause, les travaux entrepris sur cette construction devront respecter et conserver le style architectural d'origine de la construction, ainsi que les matériaux et les techniques traditionnelles de construction.</p>	

4.21 Oratoire Pré de foire

FICHE PATRIMOINE Commune de Barjols	
21	Pré de Foire
SITUATION	
	
	
Parcelle	Domaine public
Propriétaire	public
Prescriptions de nature à assurer sa préservation	
<p>Patrimoine bâti à conserver en l'état, ne peut subir de transformation</p> <p>Les travaux de mise en sécurité et d'entretien permanent sont un gage de la bonne conservation de cet ouvrage.</p> <p>Seuls sont autorisés les travaux de réhabilitation à condition qu'ils soient réalisés en préservant la forme, le volume, la hauteur existante et le tablier de la construction identifiée. En tout état de cause, les travaux entrepris sur cette construction devront respecter et conserver le style architectural d'origine de la construction, ainsi que les matériaux et les techniques traditionnelles de construction.</p>	

4.22 Le circuit des fontaines



LE CIRCUIT DES FONTAINES

Découvrez dix-neuf des quarante fontaines et lavoirs de Barjols qui sont une des richesses et des spécificités de ce village.

- 1 Fontaine du Pont d'Or (1784)**
Située sur un passage de transhumance et destinée à l'abreuvement des chevaux et autres bêtes de somme, cette fontaine était utilisée par les artisans dont un forgeron et un charron.
- 2 Fontaine Raynard**
Commandée par Amable Raynard, cette fontaine a été réalisée par le sculpteur barjolais Jules Récubert. L'oeuvre de l'artiste (faune se prélassant dans une conque) n'est plus visible en raison de l'accumulation de calcaire qui s'est déposé au fil des années sur la statue.
- 3 Fontaine de l'école**
Cette fontaine du début du XX^e siècle était située en face de l'ancienne école primaire de garçons.
- 4 Fontaine du boeuf**
Jusqu'en 1910, l'eau de cette fontaine était utilisée pour bénir les animaux lors de la Saint-Eloi. Elle est attachée à la fête de la Saint-Marcel qui se déroule chaque 17 janvier. Une année sur trois, le boeuf s'y désaltère au moment de la procession. En forme de quille, elle est surmontée d'une conque d'où partent deux filets d'eau qui s'écoulent dans un bassin hexagonal.
- 5 Fontaine de la Burlière**
Réalisée en 1844, cette fontaine a été complétée par un lavoir en 1861. L'eau coule par quatre petites têtes de marbre qui représentent les saisons.
- 6 Fontaines et lavoirs de l'Hospice**
Aux deux fontaines qui se trouvaient dans la cour de l'ancien asile s'ajoutaient deux lavoirs attachés à l'hospice afin d'éviter les contaminations par le linge. Le seul visible aujourd'hui derrière la grille servait de lingerie. Il était équipé d'un second lavoir (aujourd'hui en terrain privé) qui était exclusivement utilisé pour laver le linge des pestiférés.
- 7 Fontaine et lavoir Saint Jean**
L'eau qui coule de la fontaine tombe dans le bassin constitué du « rinçoir » et du « lavoir » pour finir dans le petit bac où étaient lavées les « pièces » à froter. Au début du siècle, cette fontaine avait une sorte d'abreuvoir sur le côté gauche.
- 8 Fontaine du Monument aux morts**
La particularité de cette fontaine est d'être le monument aux morts de Barjols. Cet ensemble sculpté a été réalisé par Jules Récubert en 1922 sur une fontaine déjà existante. Le sculpteur y a représenté les soldats souriants partant à la guerre d'un côté de la fontaine, et de l'autre, les hommes revenant, marqués par les combats. La plupart des personnages sont de véritables portraits de barjolais morts pour la patrie.
- 9 Fontaine du champignon**
Cette fontaine doit sa forme au calcaire qui se dépose sur la mousse formant une masse de travertin qui croît sans cesse.
- 10 Fontaine du capitaine Vincens**
Ce lavoir était accolé à l'origine à la fontaine champignon. Il reçoit désormais les versures de la fontaine du capitaine Vincens.
- 11 Fontaine des limaces**
Appelée également fontaine des escargots, cette fontaine est la plus récente de Barjols. On raconte qu'une limace, en obstruant le tuyau d'évacuation, l'a faite déborder.
- 12 Fontaines des religieuses**
Le nom de cette fontaine s'explique par la proximité du couvent des Ursulines. Il s'agit d'une fontaine utilitaire complétée par un bassin rectangulaire.
- 13 Fontaine des Augustins**
Cette fontaine a été construite face à l'ancienne chapelle des Augustins. La conque a été ajoutée en 1901.
- 14 Fontaine de la Cour**
Cette fontaine se trouvait à proximité du siège de la Justice royale établie en 1322 par le comte de Provence. Ce quartier était au Moyen Âge le centre du village : on y trouvait alors la prison et les magasins de la dime.
- 15 Fontaine de l'église (1867)**
Cette fontaine à deux conques a remplacé une fontaine monumentale, située devant la Collégiale et détruite en 1866.
- 16 Fontaine du piquet**
Cette petite fontaine, blottie sous une voûte de pierre, était située au « piquet » qui marquait la séparation de la rue du Réal et de celle du château.
- 17 Chutes du Réal**
Ce quartier est le plus ancien de Barjols, puisqu'il habité depuis le XII^e siècle. Son nom peut avoir deux origines : soit il est dû au château qui se dressait autrefois sur ses hauteurs (Réal = royal), soit à l'omniprésence de l'eau (Réal = ruisseau) qui a favorisé l'implantation de nombreux moulins et l'installation de tanneries.
- 18 Fontaine de la porte rouge**
Cette fontaine double est composée, à gauche, d'un bec commandé par un robinet, et à droite, d'un bec alimentant le lavoir. Elle est située près des anciens remparts de la ville, à proximité d'une ancienne porte aujourd'hui disparue.
- 19 Fontaine des quatre saisons**
Cette fontaine à large vasque se déverse dans un lavoir qui lui est accolé. L'eau coule par quatre têtes sculptées représentant les allégories des quatre saisons.



5 Les secteurs soumis à OAP

L'article R151-6 du code de l'urbanisme précise que les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) par quartier ou secteur définissent les conditions d'aménagement garantissant la prise en compte des qualités architecturales, urbaines et paysagères des espaces dans la continuité desquels s'inscrit la zone.

Les zones concernées par une OAP sont les zones 1AU du PLU en application de l'alinéa 2 de l'article R151-20 du code de l'urbanisme.

Le périmètre des zones concernées par une OAP est délimité dans le document graphique prévu à l'article R. 151-10 (zonage du PLU).

Intitulé	Représentation graphique
Secteur soumis à une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)	

6 Les terrains cultivés et espaces non bâtis

L'article R151-43 du code de l'urbanisme dispose : « Afin de contribuer à la qualité du cadre de vie, assurer un équilibre entre les espaces construits et les espaces libres et répondre aux enjeux environnementaux, le règlement peut (...) délimiter dans les documents graphiques les terrains et espaces inconstructibles en zone urbaine en application du second alinéa de l'article L. 151-23 »

Intitulé	Représentation graphique
terrains cultivés et les espaces non bâtis en zone urbaine	

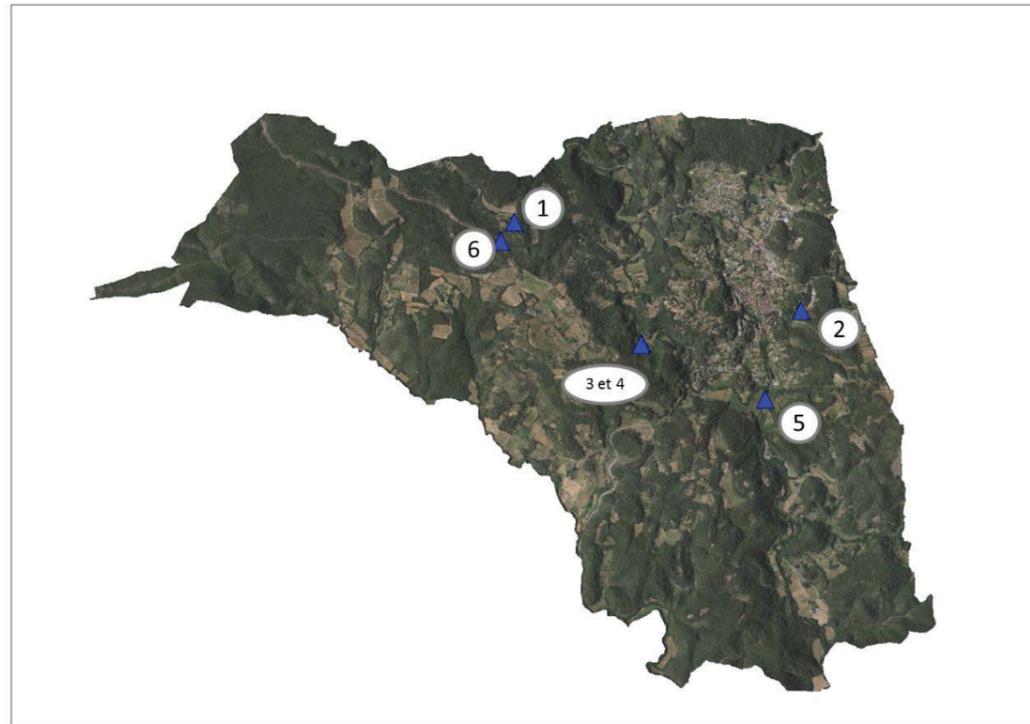
Les terrains cultivés et les espaces non bâtis en zone urbaine, qui sont reportés aux documents graphiques, sont à protéger : il ne pourra y être réalisée aucune construction à l'exception des clôtures, chemins d'accès et aménagements de jardin.

7 Le patrimoine écologique

L'article R151-43 du code de l'urbanisme dispose : « Afin de contribuer à la qualité du cadre de vie, assurer un équilibre entre les espaces construits et les espaces libres et répondre aux enjeux environnementaux, le règlement peut (...) identifier, localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger au titre de l'article L. 151-23 pour lesquels les travaux non soumis à un permis de construire sont précédés d'une déclaration préalable et dont la démolition est subordonnée à la délivrance d'un permis de démolir, et définir, s'il y a lieu, les prescriptions nécessaires pour leur préservation ».

Intitulé	Représentation graphique
Gite à chiroptères	
Habitats d'intérêt	

7.1 Gites à chiroptères



- 1 La Donine (gite de reproduction)
- 2 Le couvent des Carmes (gite d'hibernation)
3. Varose (gite de reproduction)
4. Varose (gite de reproduction)
- 5 Ancienne usine (gite de reproduction)
6. Puits de la Donine (gite d'hibernation)

Rappel : Identifiés ou non aux documents graphiques du PLU, le maintien des habitats des chiroptères est réglementaire. Dans comme à l'extérieur du périmètre des sites Natura 2000, s'il y a destruction d'un gite ou d'individus une demande de dérogation de destruction d'habitat d'espèce protégée est obligatoire.

Ainsi l'identification « gite à chiroptère » est un élément de « porté à connaissance » important qui ne présage pas de l'absence d'enjeu sur d'autres espaces du territoire communal (bâtiments, grottes, ponts, souterrains, arbres à cavités...)

- Calendrier d'intervention à respecter :
 - Pour les gites de reproduction (N°1, 3, 4 et 5) :
 - Interdiction de réaliser des travaux entre avril et aout
 - Travaux à réaliser préférentiellement entre octobre et février
 - Pour les gites d'hibernation : (N°2 et 6) :
 - Interdiction de réaliser des travaux d'octobre à mars
 - Travaux à réaliser préférentiellement entre juin et septembre
- En cas de changement de destination de la construction, le maintien des accès aux gites devra être privilégié
- Dans le cas d'éléments identifiés au titre du patrimoine, l'accès au gite doit être impérativement maintenu
- L'éclairage dans et autour des gite à chiroptères est à limiter, voire à supprimer. Si nécessité d'éclairage, il convient de privilégier les éclairages à déclenchement automatique ou autre éclairage qui préserve les zones d'ombre nécessaires au déplacement des chiroptères
- Il est recommandé de contacter l'animateur Natura 2000 avant toute intervention sur ces éléments.

7.2 Habitat d'intérêt

L'identification « habitat d'intérêt communautaire ponctuel » est un élément de « porté à connaissance » qui localise des habitats à forts enjeux de conservation.

Il s'agit des sources pétrifiantes (cascades des carmes et du gouffre aux épines) localisées le long du ruisseau de Fauverie, et des fourrés de Tamaris le long de l'Eau Salée.

- Les affouillements et exhaussement sont interdits,
- La fréquentation des sites concernées doit être raisonnée (éviter le piétinement et la dégradation).
- L'entretien des cours d'eau et des berges doit prendre en compte la présence de ces habitats, en évitant leur dégradation. Il est vivement recommandé de se rapprocher de l'animateur Natura 2000 avant toute intervention.

8 Les espaces boisés classés EBC

Ces espaces, auxquels s'appliquent les dispositions du code de l'urbanisme, et notamment son article L113-1, et autres législations et réglementations en vigueur les concernant, sont désignés par le PLU comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer et sont repérés sur les documents graphiques par les symboles définis en légende.

<i>Intitulé</i>	<i>Représentation graphique</i>
<i>Espaces boisés classés :</i>	
	

Le classement en Espace Boisé interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de boisements.

Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à déclaration préalable dans les Espaces Boisés Classés et figurant comme tels aux documents graphiques, sauf exceptions listées par l'Arrêté Préfectoral du 30 août 2012 portant dispense de déclaration de coupes d'arbres en espaces boisés classés.

Annexe 4 : Etude hydraulique sur les écoulements des eaux pluviales

ÉTUDE HYDRAULIQUE

Projet de parc photovoltaïque au sol

Département du Var (n°83) – Commune de Barjols
Lieux-dits « Les Quatre Fermes »



Dossier établi en décembre 2021 avec le concours du bureau d'études



4, Rue Jean Le Rond d'Alembert - Bâtiment 5 – 1^{er} étage - 81 000 ALBI
Tel : 05.63.48.10.33 - contact@artifex-conseil.fr

SOMMAIRE

PARTIE 1 :	LOCALISATION DU PROJET	5
I.	Situation géographique	5
II.	Localisation cadastrale	5
PARTIE 2 :	ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE D'ÉTUDE	8
I.	Situation et occupation des terrains	8
1.	Situation géographique.....	8
2.	Occupation des terrains.....	10
II.	Climat	15
1.	Le département du Var	15
2.	Le climat du site d'étude	15
III.	Sol	19
1.	Géomorphologie.....	19
2.	Géologie	21
3.	Pédologie.....	23
4.	Perméabilité du terrain.....	27
IV.	Eau	29
1.	Eaux souterraines	29
2.	Eaux superficielles	31
3.	Zones humides.....	34
4.	Usages des eaux souterraines et superficielles	35
V.	Risque naturel	36
1.	Inondation.....	36
2.	Sol.....	37
PARTIE 3 :	SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE	40
I.	Raisons du choix du site	40
1.	Le gisement solaire.....	40
2.	La topographie.....	41
3.	Le soutien de la commune	41
4.	Le raccordement au réseau public de distribution.....	41
II.	Évitement des secteurs les plus sensibles	42
PARTIE 4 :	PLAN D'IMPLANTATION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	48
PARTIE 5 :	DETERMINATION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTÉ ET DU DÉBIT DE FUITE	50
I.	Définition du bassin versant intercepté	50
II.	Calcul du débit de fuite	52
1.	Calcul du débit de fuite à l'état initial	52
2.	Calcul du débit de fuite en phase chantier.....	54
3.	Calcul du débit de fuite en phase d'exploitation.....	56
4.	Conclusion.....	58
PARTIE 6 :	ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU	59
I.	Sol	59
1.	Défrichage.....	59
2.	Modification de l'état de surface du sol	60
3.	Imperméabilisation du sol	61
II.	Eau	63
1.	Impact quantitatif.....	63
2.	Impact qualitatif.....	64
3.	Impact du raccordement	65
PARTIE 7 :	MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NÉGATIFS DU PROJET SUR LE MILIEU	66
MR 1 :	Réduction du risque de pollution	66
MR 2 :	Gestion quantitative des eaux	68
MR 3 :	Gestion du ruissellement des eaux pluviales	72
MS1 :	Suivi de chantier et surveillance des ouvrages	74
PARTIE 8 :	CONCLUSION ET SITUATION RÉGLEMENTAIRE	75
Annexes	76	

Illustrations

Illustration 1 : Plan de situation	6
Illustration 2 : Plan cadastral.....	7
Illustration 3 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale.....	8
Illustration 4 Localisation du site d'étude à l'échelle communale	9
Illustration 5 : Etat actuel du site d'étude	14
Illustration 6: Températures moyennes mesurées par la station météorologique de Le Luc (1981-2010)	15
Illustration 7: Pluviométrie moyenne mesurée par la station météorologique de Le Luc (1981-2010).....	16
Illustration 8: Ensoleillement moyen (h) mesuré par la station de Le Luc, pour la période 1981-2010.....	17
Illustration 9: Rose des vents au droit de la station météorologique de Le Luc	17
Illustration 10: Carte du relief à l'échelle départementale.....	19
Illustration 11: Coupe topographique	20
Illustration 12: Localisation de la coupe topographique	20
Illustration 13: Contexte géologique du Var.....	21
Illustration 14 : Carte géologique dans le secteur du site d'étude.....	22
Illustration 15 : Localisation des essais à la tarière.....	23
Illustration 16 : Localisation des essais Porchet.....	27
Illustration 17 : Tableau des résultats de perméabilité	28
Illustration 18: Localisation des masses d'eau souterraines au droit du site d'étude	29
Illustration 19: Fonctionnement hydrologique dans le secteur du site d'étude.....	31
Illustration 20: Réseau hydrographique dans le secteur du site d'étude	32
Illustration 21: Ruissellement sur les terrains du site d'étude.....	33
Illustration 22 : Pré-localisation des zones humides aux abords du site d'étude	35
Illustration 23: Atlas des Zones Inondables sur l'aire d'étude immédiate	36
Illustration 24: Aléa retrait/gonflement des argiles au droit du site d'étude	37
Illustration 25: Mouvement de terrain sur l'aire d'étude immédiate.....	38
Illustration 26: Cavités souterraines identifiées sur l'aire d'étude immédiate.....	39
Illustration 27: Carte du gisement solaire en France	40
Illustration 28 : Tracé du raccordement envisagé	42
Illustration 29 : Localisation des secteurs sensibles du point de vue paysager.....	44
Illustration 30 : Localisation des secteurs sensibles des points de vue des milieux physique et humain	45
Illustration 31 : Implantation retenue en fonction des enjeux écologiques.....	43
Illustration 32 : Prise en compte des secteurs sensibles dans le développement du projet	47
Illustration 33 : Plan d'implantation retenu	49
Illustration 34 : Esquisse BV intercepté pour un projet type.....	50
Illustration 35 : Bassin versant intercepté	51
Illustration 36 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature des terrains	52
Illustration 37 : Occupation du sol à l'état initial	53
Illustration 38 : Occupation du sol à l'état chantier	55
Illustration 39 : Occupation du sol à l'état projeté.....	57
Illustration 40 : Localisation des zones défrichées par la mise en place du projet de parc photovoltaïque.....	59
Illustration 41 : Comportement des écoulements des eaux pluviales sur les panneaux photovoltaïques	62
Illustration 42 : Tracé du raccordement envisagé par rapport au réseau hydrographique	65
Illustration 43 : Schéma d'une coupe transversale d'une noue à redans.....	69
Illustration 44 : Localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales	70
Illustration 45 : Représentation schématique de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales	71
Illustration 46 : Localisation de la mesure MR 3	73

PREAMBULE

La société **TotalEnergies**, souhaite implanter un parc photovoltaïque au sol sur la commune de Barjols située dans le département du Var (83). Pour cela un permis de construire associé à une étude d'impact environnementale est nécessaire.

La surface du site d'étude retenu est d'environ 14,6 ha. Celui-ci est situé aux abords de quatre cours d'eau temporaires sans dénomination.

La présence de ces cours d'eau dans l'emprise ou aux abords du site d'étude, ainsi que la surface de son emprise (supérieure à 1 ha) a engendré la réalisation d'une étude spécifique permettant de fixer les enjeux du projet d'un point de vue hydraulique. Cette étude est intégrée à l'étude d'impact environnementale.

Les rubriques visées pour ce projet sont :

- **2.1.5.0 – Rejet d'eaux pluviales, fonction de la surface du projet augmentée du bassin versant intercepté.** Le projet ne sera concerné par cette rubrique seulement si une gestion des eaux est nécessaire et que la mise en place d'un rejet est inévitable.

Dans un premier temps la localisation du projet est analysée précisément dans son contexte hydraulique. L'état initial de l'ensemble de la zone est réalisé notamment sur la base du passage terrain et des prospections réalisées.

Les solutions de substitutions et les raisons des choix effectuées ayant abouti à l'implantation retenue du projet de parc photovoltaïque finale seront développées. Ainsi, le bassin versant intercepté et le débit de fuite du projet pourra être calculé.

L'analyse des impacts du projet sur l'environnement précèdera à la proposition de mesures pour éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'impact du projet.

Enfin, une conclusion permettra de replacer le projet dans sa situation réglementaire et d'analyser son classement réglementaire, notamment au titre de la loi sur l'eau.

PARTIE 1 : LOCALISATION DU PROJET

I. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet de parc photovoltaïque de Barjols est localisé sur fond IGN Scan 25 sur l'illustration 1 page 6. Les coordonnées du projet sont les suivantes :

Coordonnées (Lambert 93)		Altitude
X	Y	
936887,57	6277957,39	428 m

Le tableau ci-dessous synthétise le découpage administratif des terrains du projet.

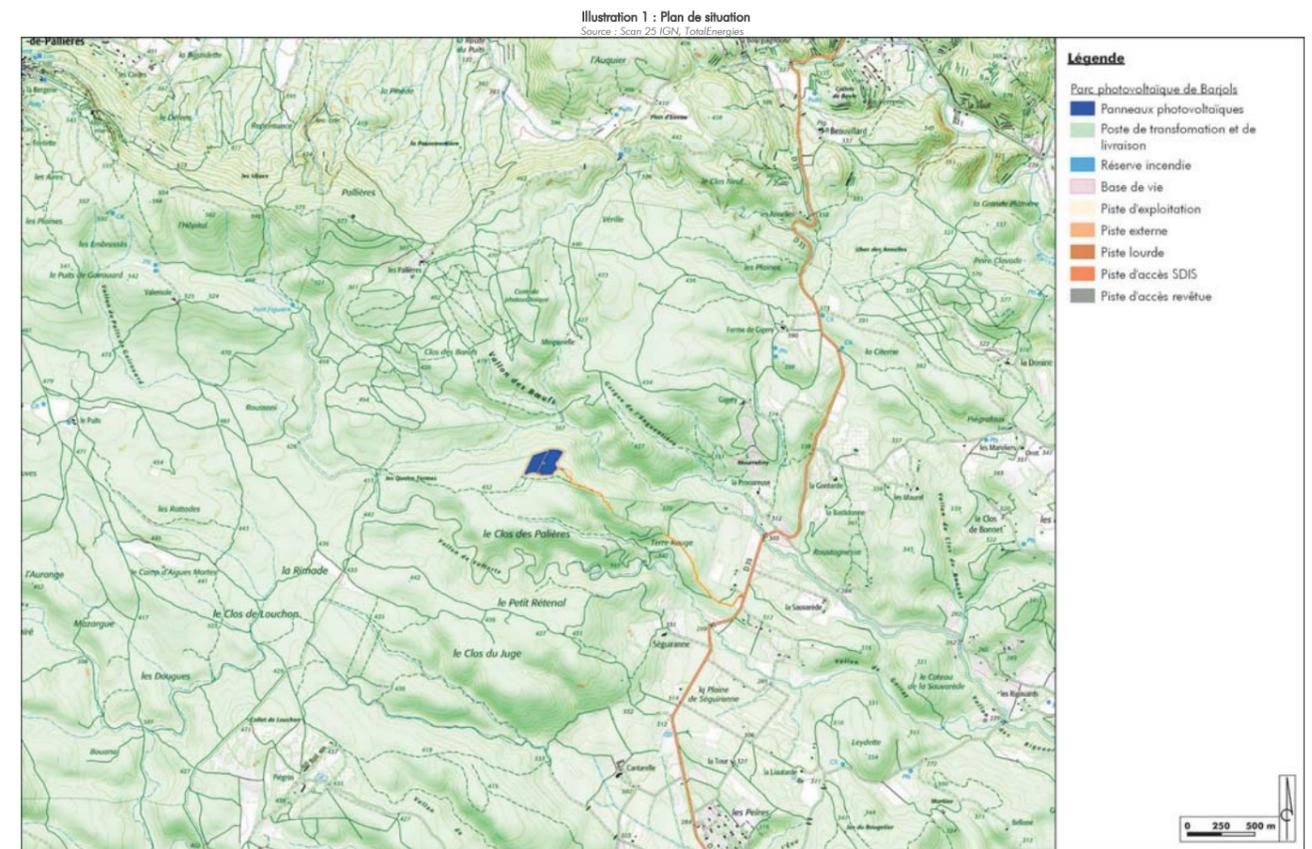
Région	Départemen †	Arrondissemen †	Canton	Intercommunalité	Commune
PACA	Var	Brignoles	Saint-Maximin-la-Sainte-Baume	Communauté de communes Provence Verdon	Barjols

II. LOCALISATION CADASTRALE

La société TotalEnergies bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de parc photovoltaïque, sur le terrain présenté dans le tableau ci-dessous.

Commune	Adresse lieu-dit	Section	Numéro
Barjols	Le clos des Roques	K	65
			66
	Les Quatre Fermes		116
	Le clos des Roques		130
Brue-Auriac	Le clos des Palières	A	18
			25
			31
			32
			33
			34

Le plan cadastral est donné sur l'illustration 2 page 7.



PARTIE 2 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'ETUDE

I. SITUATION ET OCCUPATION DES TERRAINS

1. Situation géographique

Le site d'étude se trouve dans le quart Sud-Est de la France, dans le département du Var (83), en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Plus précisément, le site d'étude se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ :

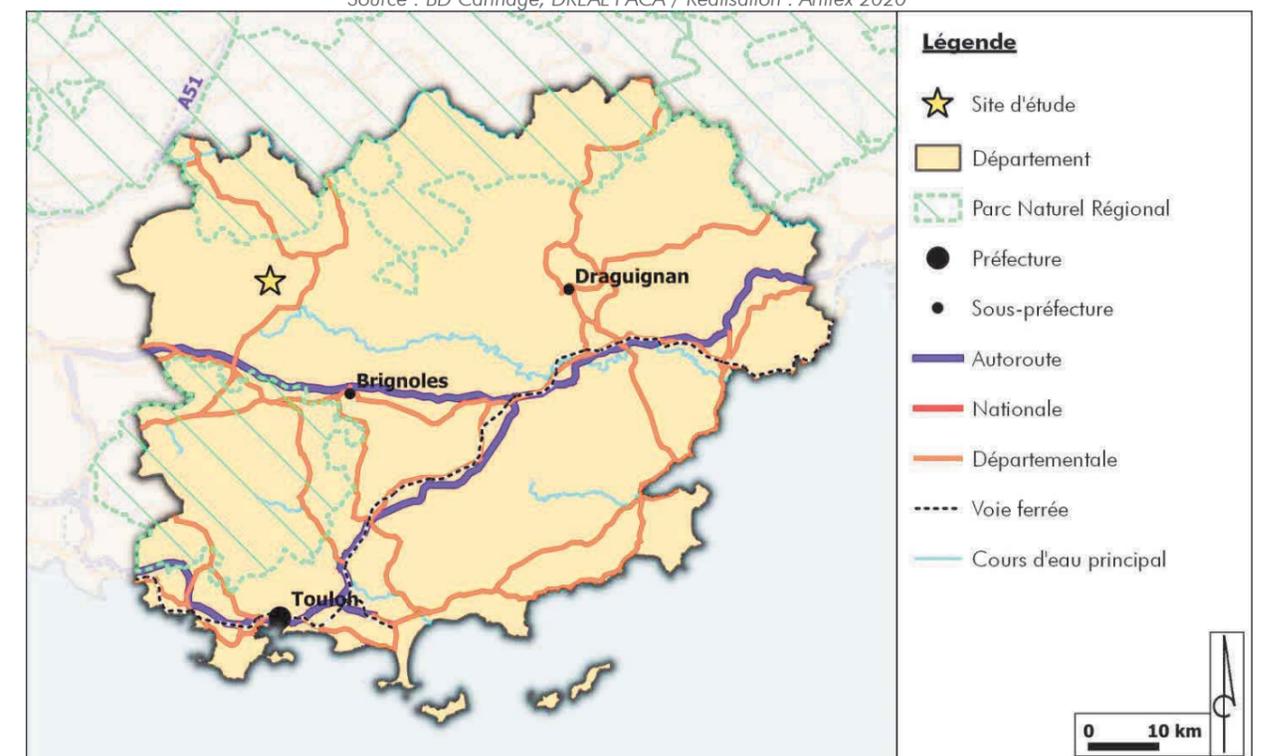
- 20 km au Nord-Ouest de Brignoles, sous-préfecture du Var,
- 48 km au Nord de Toulon, préfecture du Var,
- 50 km au Nord-Est de Marseille, préfecture de la région PACA.

En outre, le site est identifié à environ 7 km au Sud du Parc Naturel Régional du Verdon.

L'illustration suivante localise le site d'étude dans le département du Var.

Illustration 3 : Localisation du site d'étude à l'échelle départementale

Source : BD Carthage, DREAL PACA / Réalisation : Artifex 2020



Plus précisément, le site d'étude est localisé sur la commune de Barjols, au Nord-Ouest de celle-ci. Le chemin d'accès au site d'étude, à créer ou à renforcer, s'étend au Sud-Est sur la commune limitrophe de Brue-Auriac.

Illustration 2 : Plan cadastral

Source : Cadastre.gouv, Orthophotographie, TotalEnergies



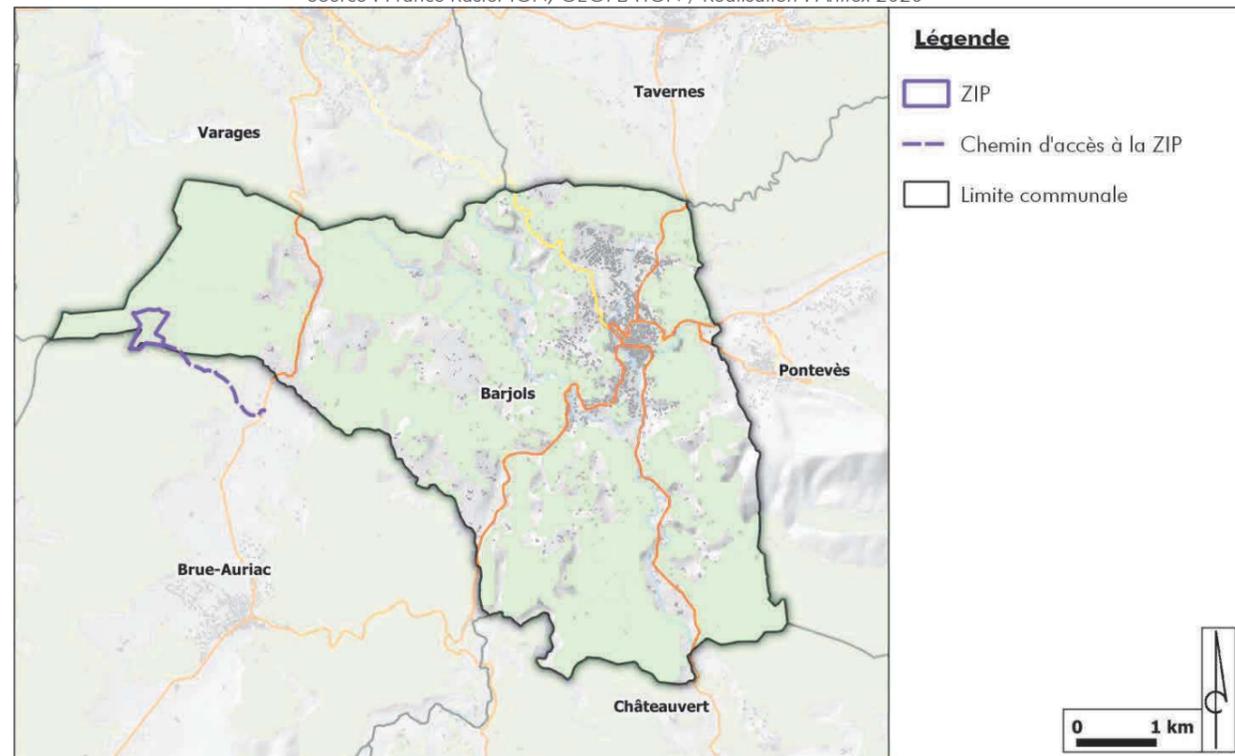
Les communes limitrophes sont : Varages, Tavernes, Pontevès, Châteauvert, Brue-Auriac et Saint-Martin-de-Pallières.

Le site d'étude prend place dans un secteur boisé, éloigné des zones urbanisées et des axes de communication fréquentés.

L'illustration suivante localise le site d'étude sur le territoire de la commune de Barjols.

Illustration 4 Localisation du site d'étude à l'échelle communale

Source : France Raster IGN, GEOFLA IGN / Réalisation : Artifex 2020



2. Occupation des terrains

2.1. Occupation des terrains au sein de l'emprise du site d'étude

Le site d'étude est composé de la Zone d'Implantation du Projet (ZIP) et du chemin d'accès, qui est à créer ou à renforcer.

La ZIP couvre une superficie d'environ 14,6 hectares. Elle se localise à 7 km au Sud du Parc Naturel Régional du Verdon, à une altitude comprise entre 430 m NGF et 372 m NGF.

La ZIP prend place sur des terrains naturels, composés en grande partie par des **forêts fermées à mélange de feuillus et de conifères** au Nord et de **forêts fermées de chênes** sur la zone Sud de la ZIP. Les boisements identifiés appartiennent à la commune de Barjols. Ils sont entretenus par l'Office National des Forêts.

Divers **chemins en terre sillonnent les terrains du site d'étude**. Ceux-ci sont empruntés par des randonneurs et des **chasseurs**.

Le site d'étude comprend un **chemin privé non carrossable** localisé au Sud. D'une longueur de 1,8 km, il permet d'accéder à la ZIP. Cet accès débute à partir de la départementale D35 puis sillonne les terrains à proximité du site.

Plusieurs **petits pierriers** ont été identifiés sur les terrains et les abords du site d'étude.

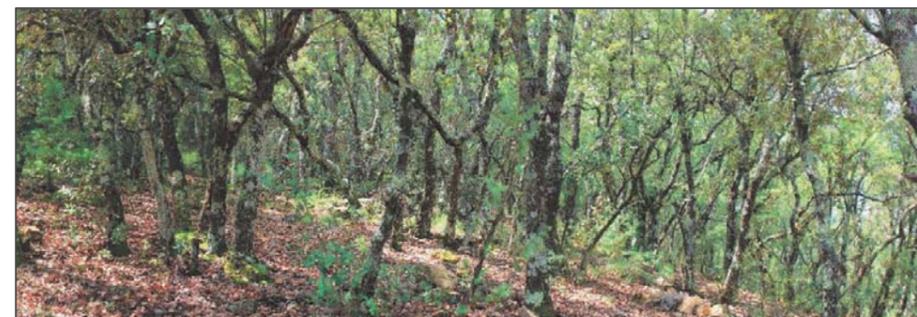
La présence de deux **cours d'eau temporaires** non nommés sont également identifiés au Nord et en limite Sud du site d'étude.

Les photographies suivantes illustrent ces éléments.



Terrains de forêt fermée de mélange de feuillus et de conifères

Source : Artifex 2020

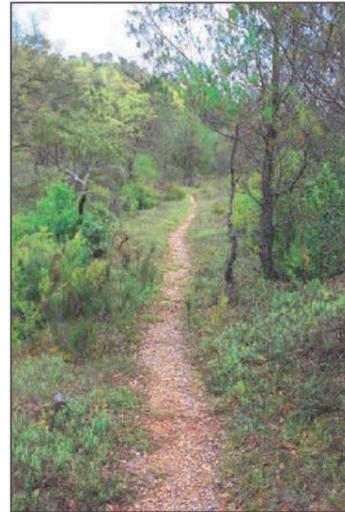


Terrains de forêt fermée de feuillus

Source : Artifex 2020



Chemin d'accès au Sud du site d'étude
Source : Artifex 2020



Chemin naturel au Nord du site d'étude
Source : Artifex 2020



Pierriers sur le site d'étude
Source : Artifex 2020



Cours d'eau temporaire au Nord du site
Source : Artifex 2020

2.2. Les abords proches du site d'étude

Les abords proches du site d'étude sont principalement constitués de **boisements de mélange de feuillus**. En effet, les terrains du site d'étude sont relativement isolés du secteur urbanisé. Quelques **terrains cultivés** (cultures de vigne) sont identifiés à l'Ouest du site d'étude

Un **chemin en terre carrossable** est présent au Nord du site. Celui-ci permet d'accéder au Vallon des Bœufs localisé au Nord du site.

La topographie du secteur traduit la présence de divers petits **cours d'eau intermittents**. Deux d'entre eux longent la parcelle du site d'étude au Nord et au Sud. Ces cours d'eau non nommés, font partie des affluents de l'Argens.

Le site d'étude est voisin de deux **parcs photovoltaïques au sol**, l'un situé à environ 600 m au Nord-Ouest du site et le second situé à environ 900 m à l'Ouest. Ces deux parcs photovoltaïques sont également implantés dans un secteur boisé de la commune de Varages. Le parc photovoltaïque identifié au Nord du site est exploité par SOLAIRE DIRECT depuis 2013. Le second, identifié à l'Ouest est en cours de construction dont le maître d'ouvrage est VOLTALIA.

Le **sentier de grande randonnée GR 99** passe à 1,3 km au Sud-Ouest du site. Cet itinéraire est géré par le département du Var et homologué par la Fédération Française de Randonnée Pédestre.

Par ailleurs, **deux habitations** sont identifiées à proximité directe du chemin d'accès compris dans le site d'étude.

Le **bâti** le plus proche de la ZIP est identifiée à environ 375 m au Nord.

Les photographies suivantes illustrent les informations citées précédemment.



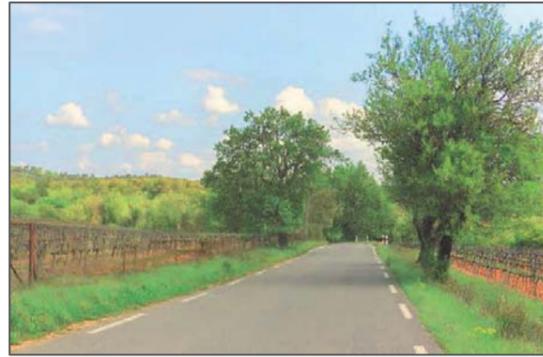
Terrain cultivé et boisé à proximité du site d'étude
Source : Artifex 2020



Chemin d'accès au site d'étude
Source : Artifex 2020



Chemin carrossable au Nord du site d'étude
Source : Artifex 2020



Route départementale D35
Source : Artifex 2020



Cours d'eau intermittent au Nord du site d'étude
Source : Artifex 2020



Habitations à proximité du chemin d'accès au site d'étude
Source : Artifex 2020

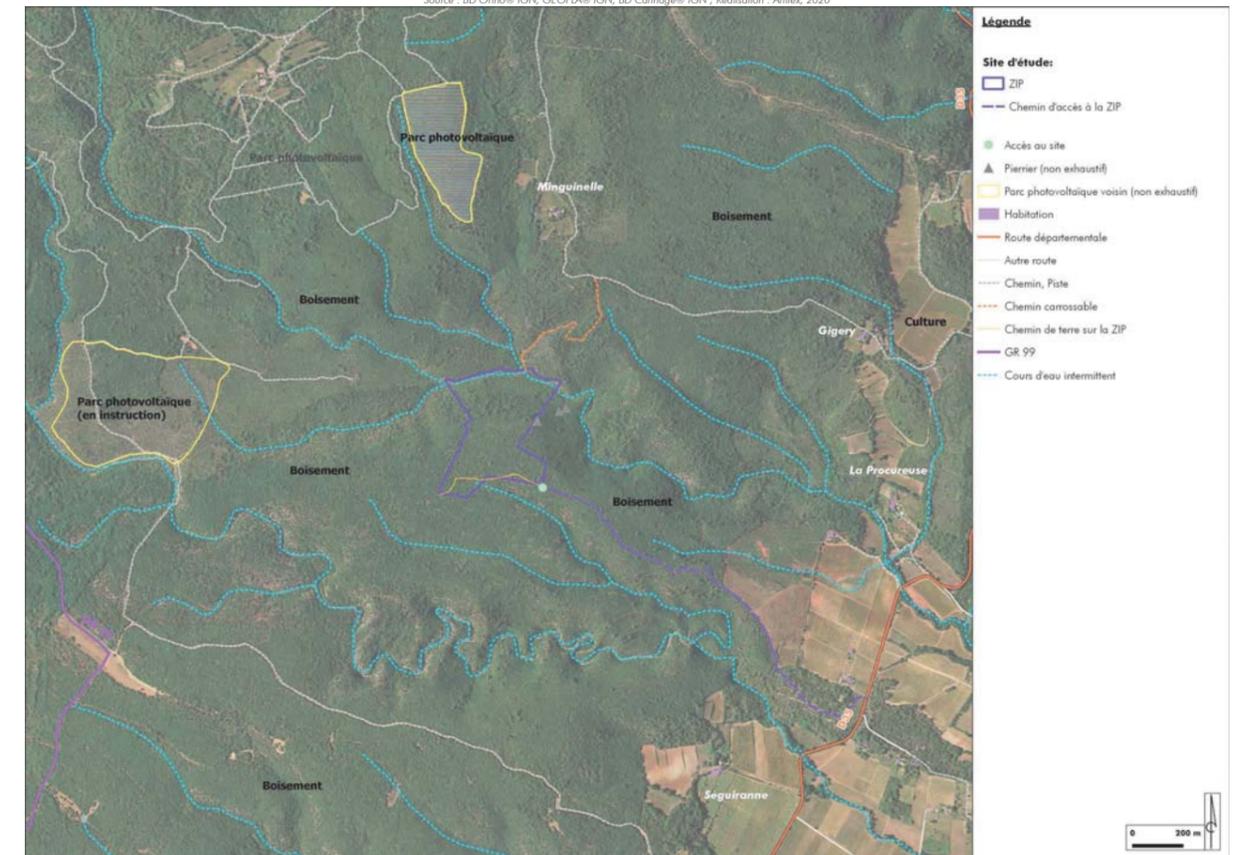


Sentier de grande randonnée GR 99
Source : tourinprovence

Ces éléments sont localisés sur la carte ci-dessous et décrits plus précisément dans les différentes parties de l'état initial dans les pages suivantes.

Illustration 5 : Etat actuel du site d'étude

Source : BD Ortho® IGN, GEFLA® IGN, BD Carthage® IGN ; Réalisation : Artifex, 2020



II. CLIMAT

1. Le département du Var

Selon l'atlas des paysages du Var, le département est soumis à un climat méditerranéen assez doux et un ensoleillement élevé. Le relief contrasté du département induit des phénomènes météorologiques assez marqués :

- La **partie occidentale** est soumise au Mistral froid venant de l'axe rhodanien. Dans cette partie du département, les températures annuelles moyennes sont fraîches (10 à 12 °C sur le Haut Var et le massif de la Sainte Baume). En hiver le Mistral procure une sensation de froid intense, tandis qu'en été il accélère la propagation des incendies.
- La **partie orientale** se trouve sous les vents marins, ou la température annuelle moyenne est comprise entre 13 °C à l'intérieur des terres et des massifs côtiers et 15 °C près du littoral.

En termes de précipitations, les automnes et les hivers sont des périodes de précipitations abondantes tant en quantité qu'en intensité, avec un cumul important en octobre et en novembre.

Les précipitations sont ponctuellement importantes en été sous forme d'orage près des reliefs intérieurs et côtiers. Les cumuls annuels varient de 660 mm sur le littoral à plus de 950 mm dans le Nord-Est du département.

2. Le climat du site d'étude

Localement, une station météorologique est présente à proximité du site d'étude et enregistre des données climatiques annuelles telles que les précipitations, les températures ainsi que l'exposition au vent. Les données suivantes sont issues de la **station météorologique de Le Luc sur la commune de Cannet-des Maures**, à 40 km au Sud-Est du site d'étude et sont fournies par Météo France.

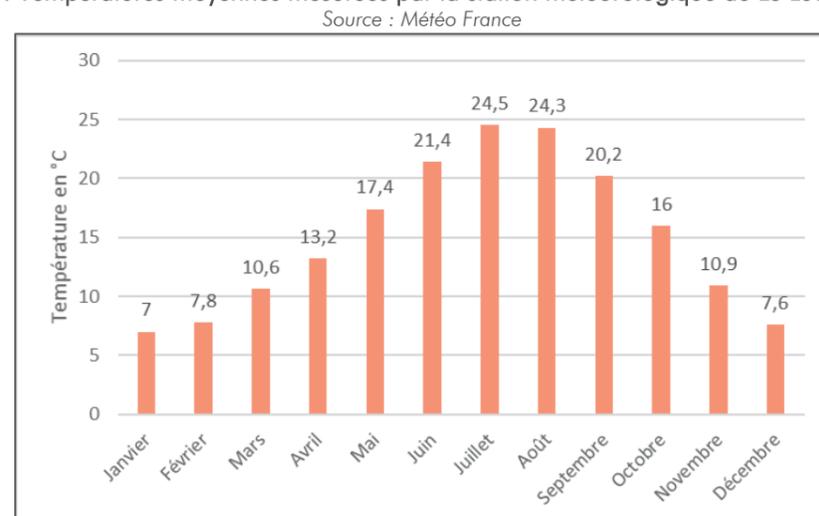
Notons que localement, sur la commune du site d'étude, la météo n'est pas strictement équivalente à celle enregistrée sur la station météorologique de Le Luc.

2.1. Températures

La température moyenne annuelle enregistrée par la station météorologique de Le Luc est de 15,1°C avec une moyenne minimale de 8,9°C et une moyenne maximale de 21,3°C, pour la période 1981-2010.

Les courbes suivantes présentent les variations de températures au cours de l'année sur la station de Le Luc.

Illustration 6: Températures moyennes mesurées par la station météorologique de Le Luc (1981-2010)



2.2. Précipitations

Au droit de la station météorologique de Le Luc, le cumul annuel de précipitations sur la période 1981-2010 est en moyenne de 776,7 mm. Avec des précipitations supérieures à 1 mm pour près de 64 jours par an.

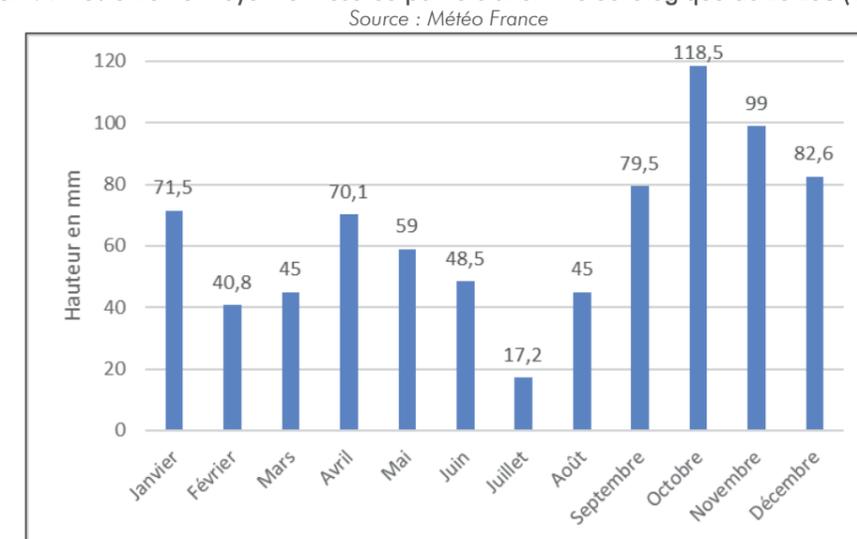
La pluviométrie est inégalement répartie sur l'année avec un minimum en juillet (17,2 mm) et un maximum à l'automne (118,5 mm en octobre).

Les pluies en été et en automne sont souvent sous forme d'orages. A l'échelle du département, ces précipitations abondantes peuvent apporter en quelques heures 40 à 100 mm/h d'eau sur quelques centaines de mètres carrés.

L'histogramme ci-après montre l'évolution moyenne des hauteurs d'eau tombées durant l'année, au niveau de la station météorologique de Le Luc.

Ces forts épisodes d'orage peuvent avoir des conséquences importantes : ruissellement, crues, rafales de vent, glissement de terrain, grêle, ...

Illustration 7: Pluviométrie moyenne mesurée par la station météorologique de Le Luc (1981-2010)



2.3. Ensoleillement

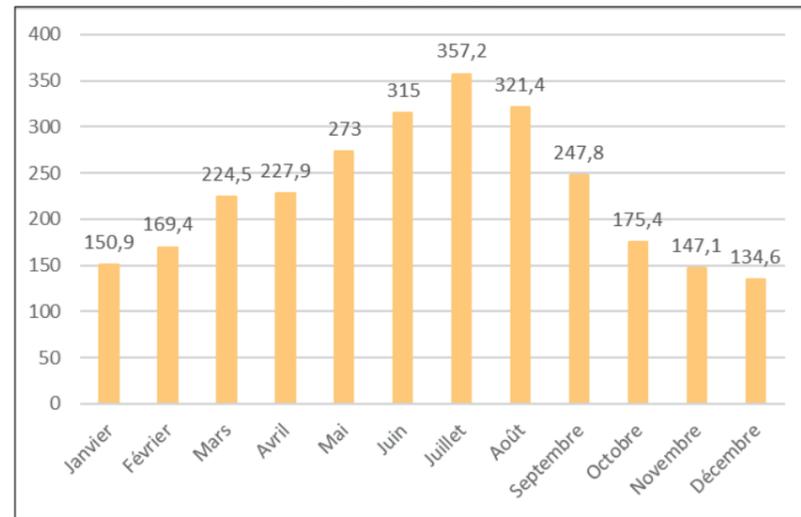
Au niveau de la station météorologique de Le Luc, une durée d'ensoleillement de 2 744,2 h/an est enregistrée. Cette valeur est supérieure à la moyenne nationale qui est de 1970 heures par an.

Durant une année, le nombre de jours avec un fort ensoleillement s'élève à 148,95 jours.

L'histogramme ci-après montre l'évolution de l'ensoleillement moyen au cours de l'année, sur la station de Le Luc.

Illustration 8: Ensoleillement moyen (h) mesuré par la station de Le Luc, pour la période 1981-2010

Source : Météo France

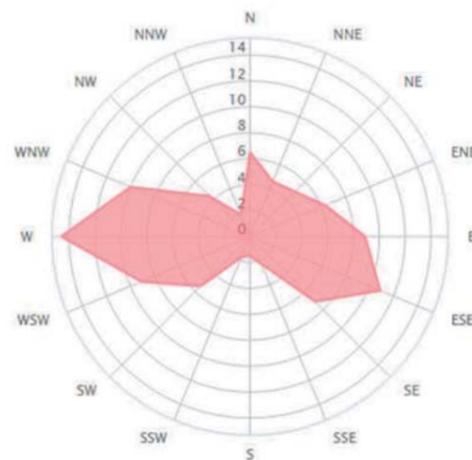


2.4. Exposition au vent

D'après la rose des vents enregistrés au droit de la station de Le Luc entre 2009 et 2018, le secteur du site est principalement soumis à un vent d'Ouest et un vent de Sud-Est.

Illustration 9: Rose des vents au droit de la station météorologique de Le Luc

Source : Windfinder



2.5. Coefficient Montana

Les coefficients de Montana, calculés par Météo-France, permettent de calculer l'intensité maximale d'un épisode pluvieux d'une durée définie ou la hauteur d'eau maximale à attendre pour un épisode pluvieux de courte durée. La station la plus proche et la plus représentative est celle de Saint Auban (04). Le pas de temps retenu est de 6 min – 6 heures.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	6.307	0.632
10 ans	7.531	0.635
20 ans	8.67	0.635
30 ans	9.308	0.634
50 ans	10.106	0.634
100 ans	11.109	0.631

III. Sol

1. Géomorphologie

1.1. Contexte général

Le relief du département du Var est composé de grandes unités naturelles :

- Le **Massif des Maures** et le **Massif de l'Estérel** sont situés respectivement au Sud-Est et à l'Est du département. Ces derniers, ouverts sur la mer méditerranéenne ne dépassent pas les 800 m d'altitude.
- Le **Massif de la Sainte-Baume** s'étend entre les départements des Bouches-du-Rhône et du Var et dont le point culminant atteint 1 147 m.
- La **Montagne de Lachens** située au Nord-Est du département, constitue le point le plus haut du département (1 715 m). Il s'agit du dernier sommet des Alpes du Sud.
- Des plateaux localisés au Nord du département s'élèvent graduellement de 500 à 1 000 m, tel que le **Plan de Canjuers**.

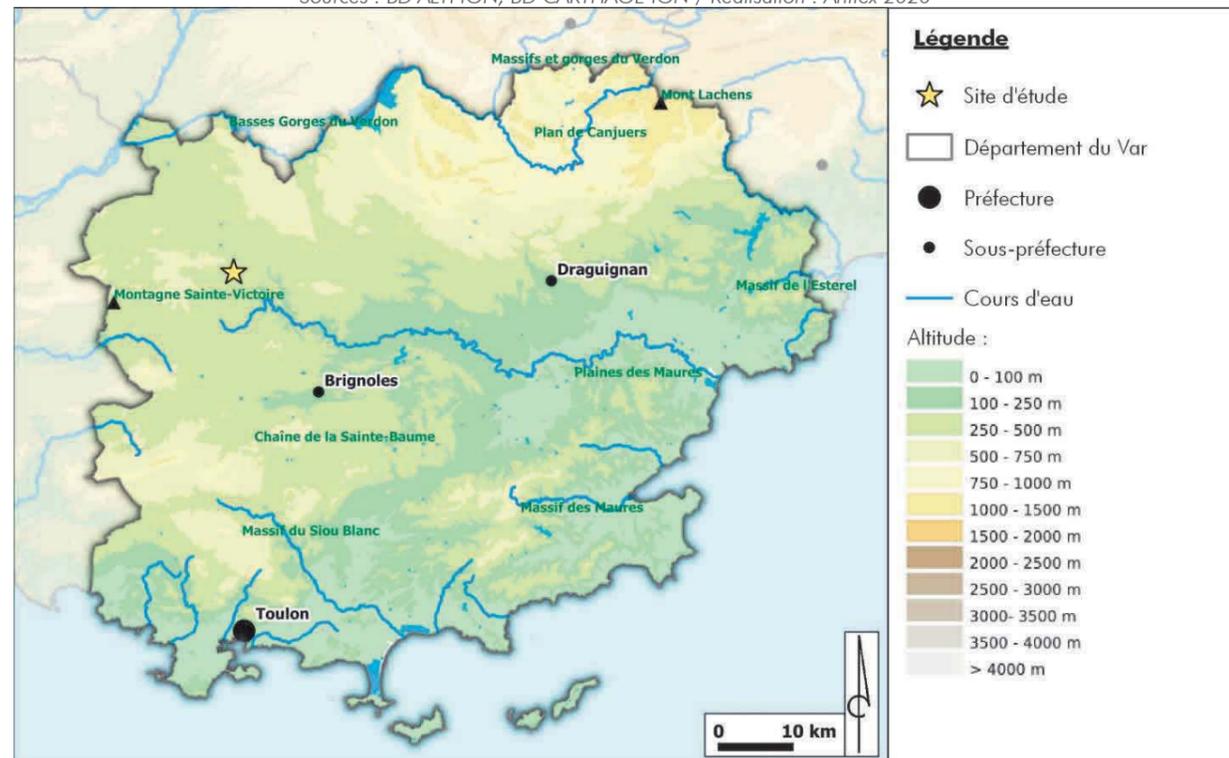
D'autre part, ce département est traversé par **les rivières de l'Argens, de la Giscle et du Gapeau**.

Au Nord, en limite départementale se trouve **les Basses Gorges du Verdon**.

Le site d'étude est localisé entre les gorges du Verdon, le massif de la Sainte-Baume et la montagne Sainte-Victoire.

Ces formations géomorphologiques énumérées précédemment sont présentées sur la carte ci-dessous.

Illustration 10: Carte du relief à l'échelle départementale
Sources : BD ALTI IGN, BD CARTHAGE IGN / Réalisation : Artifex 2020

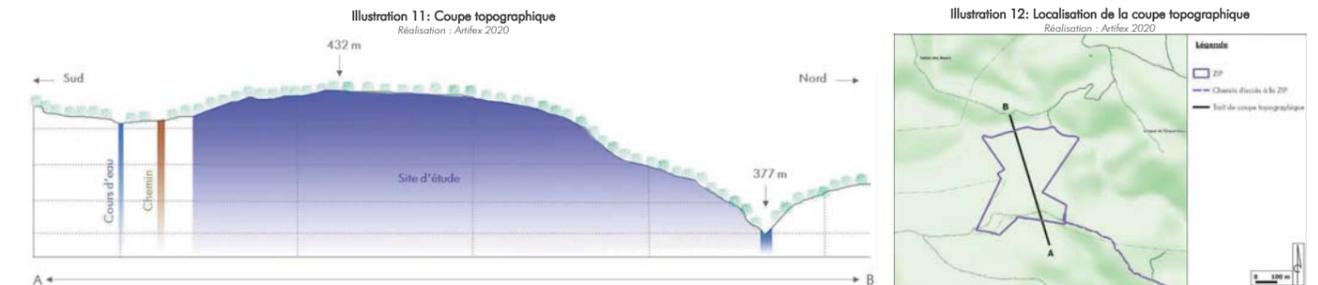


1.2. Le secteur du site d'étude

Le site d'étude est localisé au Nord du département du Var, entre deux petits massifs montagneux locaux, **Le Bessillon et le Devénçon de l'Inarden**.

La topographie de la ZIP est **légèrement accidentée**, dont les altitudes varient d'une soixantaine de mètres (372 m NGF à 430 m NGF). Le relief de la ZIP présente une **pente vers le Nord**, marquée par la présence du cours d'eau.

Sur la longueur du chemin d'accès à la ZIP, faisant partie du site d'étude, deux pentes se dessinent de part et d'autre du chemin. Son altitude varie de 305 à 433 m NGF.



Topographie du site d'étude à proximité du cours d'eau Nord
Source : Artifex 2020

2. Géologie

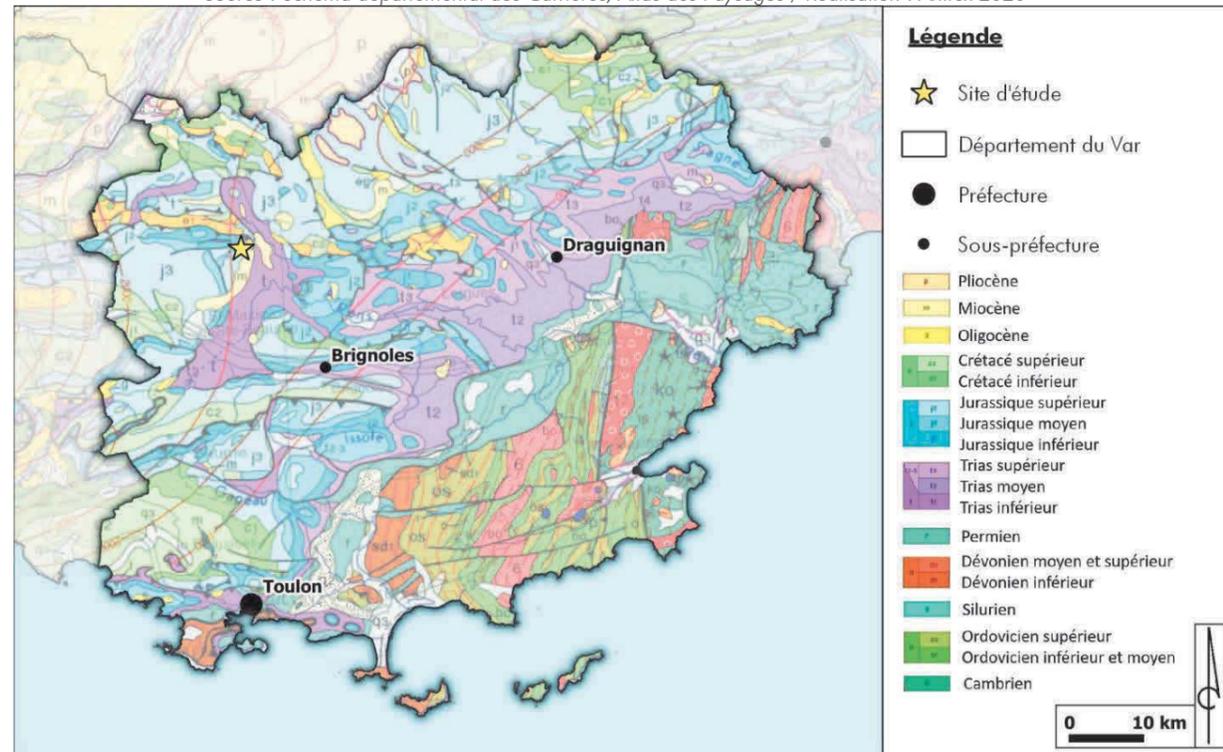
2.1. Contexte général

D'après le Schéma départemental des carrières¹ et l'Atlas des Paysages du Var², le département est composé de deux unités géologiques bien distinctes, calcaire et cristalline, situées de part et d'autre de l'axe Toulon-Draguignan :

- Au Sud de cet axe s'étend l'essentiel de la **Provence cristalline** caractérisée par des roches de l'Ere Primaire qui constituent notamment le massif cristallin et métamorphique des Maures, les reliefs volcaniques de l'Esterel, les sédiments détritiques du Permien ainsi que les pointes littorales.
- Au Nord de cet axe, le Var est en grande partie calcaire (**Provence calcaire**). Il s'agit de dépôts sédimentaires du Jurassique et du Crétacé (Ere Secondaire) dont l'origine est marine et récifale. Au Nord du département, se trouve une structure tabulaire (Canjuers) dite zone des plans.

Illustration 13: Contexte géologique du Var

Source : Schéma départemental des Carrières, Atlas des Paysages / Réalisation : Artifex 2020



¹ BRGM, 1998, Schéma départemental des carrières du Var, Janvier 1998, 168p

² <http://www.donnees.paca.developpement-durable.gouv.fr/docHTML/atlas83/Atlas83.html>

2.2. Contexte géologique local

La commune de Barjols est implantée sur des formations tectoniques importantes de la basse Provence orientale, telles que l'interférence des plissements du premier et du deuxième stade de la phase provençale majeur.

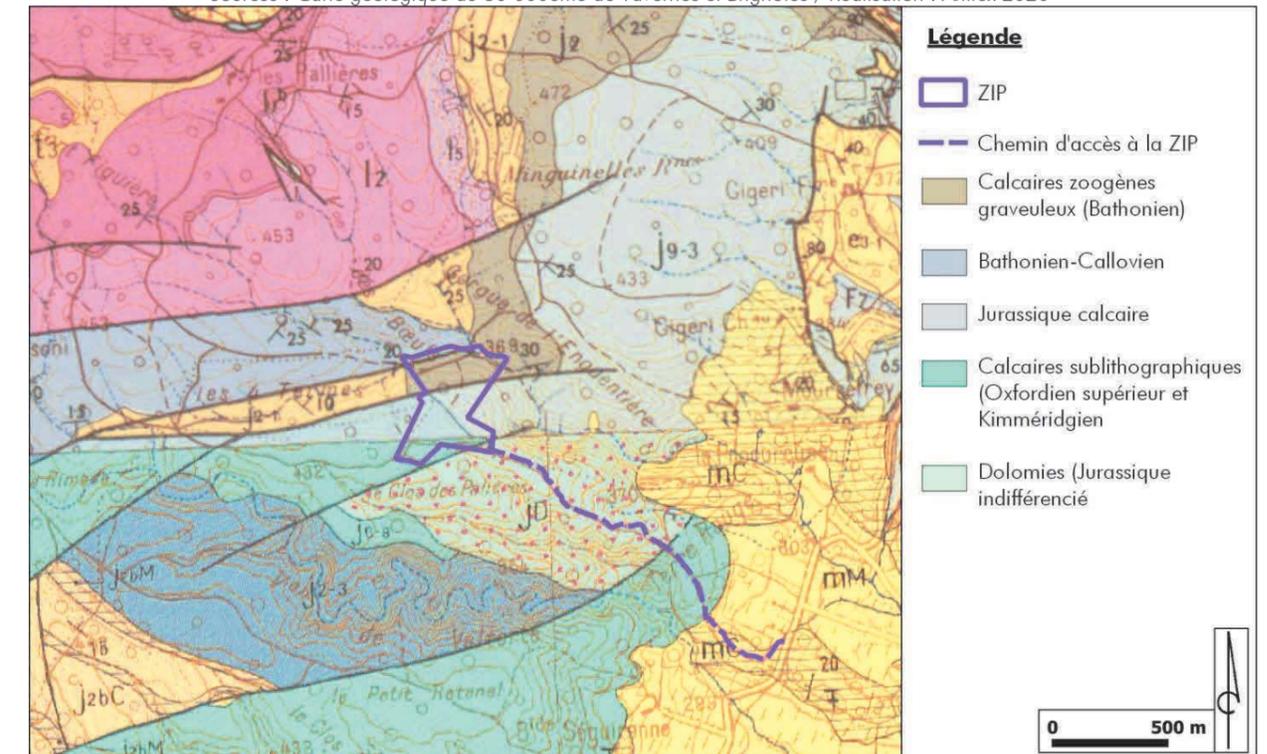
Le site d'étude, comprenant la ZIP et le chemin d'accès, repose sur un sol composé de **calcaires et de dolomies**. Les formations géologiques identifiées sur le site d'étude sont les suivantes :

- J9-3 : Jurassique calcaire
- J3-2 : Bathonien-Callovien
- J2 : Calcaires zoogènes graveuleux (bathonien)
- JD : Dolomies (jurassique indifférencié)
- J6-8 : Calcaires sublithographiques

La carte suivante est un extrait des cartes géologiques au 1/50 000^e n°996 de Tavernes et n°1 022 de Brignoles. Elle présente le contexte géologique dans le secteur du site d'étude.

Illustration 14 : Carte géologique dans le secteur du site d'étude

Sources : Carte géologique au 50 000^e de Tavernes et Brignoles / Réalisation : Artifex 2020



3. Pédologie

D'après le Schéma régional d'aménagement des Préalpes du Sud³, les sols qui composent cette unité biogéographique ont une dominance calcaire plus ou moins évoluée.

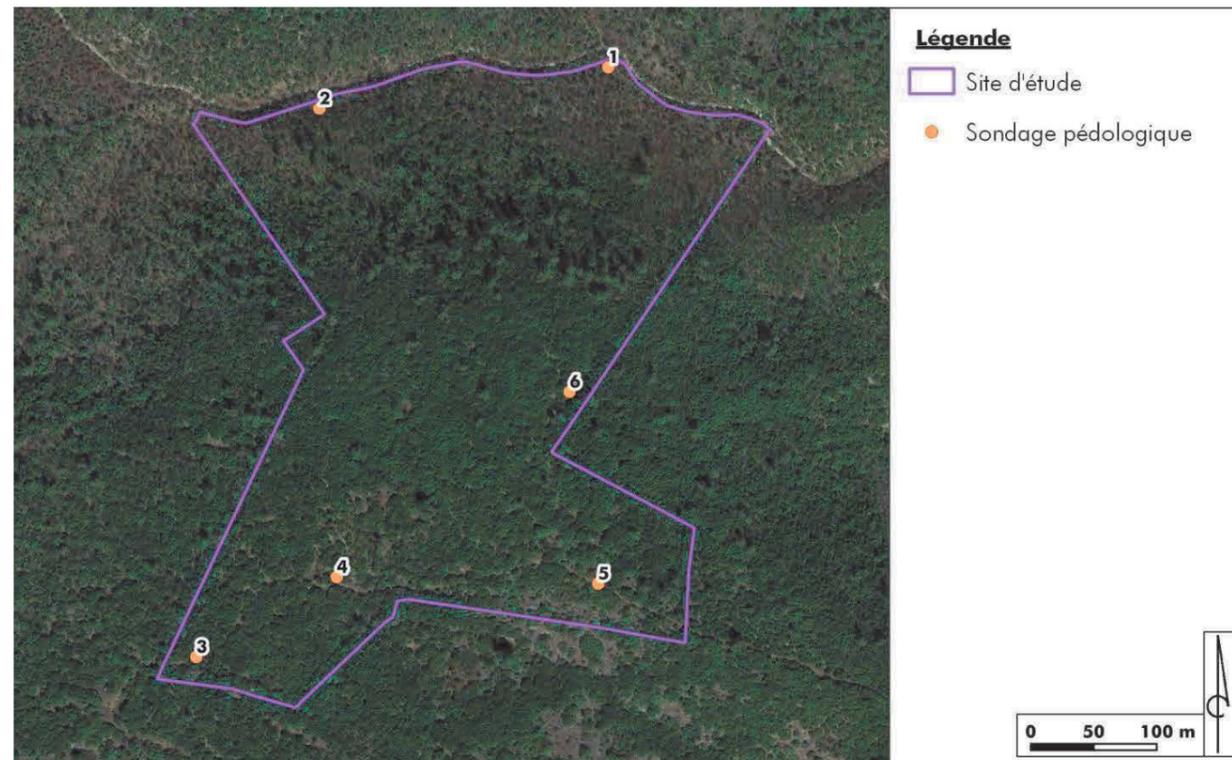
Selon les feuilles du BRGM de Tavernes et de Brignoles, le site d'étude repose sur un **sol calcaire**, constitués de cailloutis terreux avec de nombreux quartz résiduel. Les calcaires et dolomies majoritairement présents sur le secteur sont le siège de circulations de type karstique.

3.1. Essais à la tarière

Afin de caractériser la pédologie du site, 6 essais à la tarière ont été réalisés. Ces essais ont pour objectif d'étudier la composition du sol et d'analyser la présence de traces d'hydromorphie engendrées par la présence d'eau dans le sol. Cette démarche permet d'identifier la présence de zones humides sur la base du critère pédologique. Dans le cadre de ce projet, les essais à la tarière réalisés déterminent principalement la pédologie du sol.

Illustration 15 : Localisation des essais à la tarière

Source : Bd Ortho ; Réalisation : Artifex 2021



Chaque sondage a été effectué à la tarière à main jusqu'à atteindre la profondeur de refus. Le sol est peu profond et globalement argilo-calcaire avec de nombreux matériaux grossiers.

La profondeur atteinte lors des sondages est faible en raison de la présence de nombreux matériaux grossiers et de la roche mère affleurante sur le site étudié.

Ces sondages pédologiques n'ont mis en évidence aucun trait d'hydromorphie du sol en place. Afin de caractériser l'absence de zone humide, il est nécessaire de prendre en compte les critères floristiques.

³ ONF, 2006, Schéma régional d'aménagement, Méditerranées Provençes-Alpes Côtes d'Azur (Préalpes du sud), 125p

Le tableau suivant présente les résultats des différents essais réalisés :

Point	Profondeur (cm)	Observation
1	25	Sol argilo-calcaire observé avec un refus à 25 cm en raison de la présence du substratum calcaires.
		
2	30	Sol argilo calcaire avec substratum à 20 cm.
		

3	65	Sol argilo calcaire avec substratum à 20 cm.
		
4	35	Sol argilo calcaire avec substratum à 30 cm.
		

5	40	Sol argilo-calcaire avec refus à 20 cm.
		
6	25	Sol argilo calcaire avec substratum à 20 cm.
		

4. Perméabilité du terrain

La perméabilité du sol a été mesurée par la méthode Porchet, à charge constante.

Un trou est creusé à la tarière à main. La profondeur de celui-ci doit se rapprocher du niveau du fond d'un ouvrage d'infiltration des eaux pluviales potentiellement mis en place. Ici, la profondeur atteinte est de l'ordre de 40 cm. Il a été difficile de descendre plus en profondeur en raison de la présence de nombreux blocs calcaires.

Par la suite le trou est rempli d'eau claire, cette phase d'imbibition est réalisée pendant 4 heures, la régulation du niveau est réalisée par un régulateur à flotteur étant directement relié à la réserve d'eau.

En fin de période d'imbibition, le régulateur de niveau est relié à la cellule de mesure. C'est alors que débute la mesure de perméabilité du sol.

Les trois facteurs rentrant en compte sont :

- Le diamètre et la hauteur du trou ;
- La hauteur d'eau régulée ;
- La durée du test.

Dans notre cas, un seul test a été réalisé là où le sol le permettait. La roche étant très proche de la surface du sol, le test ne serait pas conforme. Ici la profondeur de 65 cm est suffisante pour avoir un résultat représentatif.

Essai Porchet	1	2
Profondeur (cm)	40	35
Diamètre (cm)	16	16
Durée du test (min)	20	20

Illustration 16 : Localisation des essais Porchet

Sources : Artifex



ESSAIS PORCHET



L'essai a déterminé un type de formation peu perméable.

Les fiches de calcul sont présentes en annexe 1.

Le tableau ci-dessous classe l'essai en fonction des résultats obtenus :

Illustration 17 : Tableau des résultats de perméabilité

Sources : G. CASTANY ; Réalisation : Artifex

K	m/s	Pas d'infiltration direct			Perméabilité favorable à l'infiltration				Trop peu perméable			
		1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
	mm/h	36.10 ⁵	36.10 ⁴	36.10 ³	36.10 ²	36.10 ¹	36	36.10 ⁻¹	36.10 ⁻²	36.10 ⁻³	36.10 ⁻⁴	36.10 ⁻⁵
Granulométrie	Homogène	Gravier pur		Sable pur		Sable très fin		Limon		Argile		
	Variée	Gravier et sable			Sables et argiles - limons					Argile		
Types de formation		Perméables				Semi-perméables				Imperméable		

Source : G.CASTANY

2. Eaux superficielles

2.1. Hydrologie locale

Le site d'étude, comprenant la ZIP et son chemin d'accès, est localisé sur le **bassin Rhône-Méditerranée** et plus précisément sur le **sous bassin versant de l'Argens**.

Le site d'étude est localisé au droit de la masse d'eau superficielle, « **L'Argens de sa source au Caramy, l'Eau Salée incluse et l'aval du Caramy inclus** » (FRDR110). D'une longueur de 64 km, ce cours d'eau prend sa source sur la commune de Seillons-Source-d'Argens, à environ 6 km au Sud-Ouest du site, et se jette dans l'Argens du Caramy à la confluence avec la Naertuby sur la commune de Carcès à environ 22,8 km au Sud-Est du site.

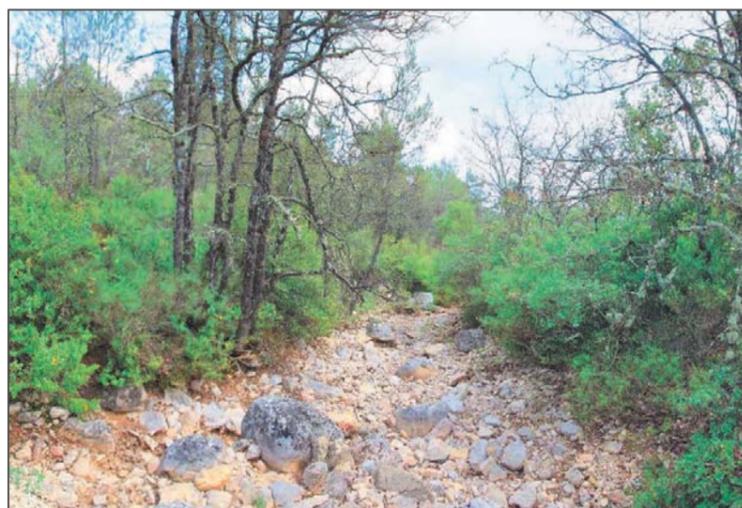
De plus, quatre **petits cours d'eau intermittents** sont identifiés au droit et autour du site d'étude :

- Au Nord et Sud au sein de la ZIP ;
- A 140 m au Nord du chemin d'accès ;
- A 120m au Sud du chemin d'accès.

Le fonctionnement hydrologique dans le secteur du site d'étude, depuis celui-ci jusqu'aux cours d'eau principaux, est présenté dans l'illustration suivante.

Illustration 19: Fonctionnement hydrologique dans le secteur du site d'étude

Réalisation : Artifex 2020

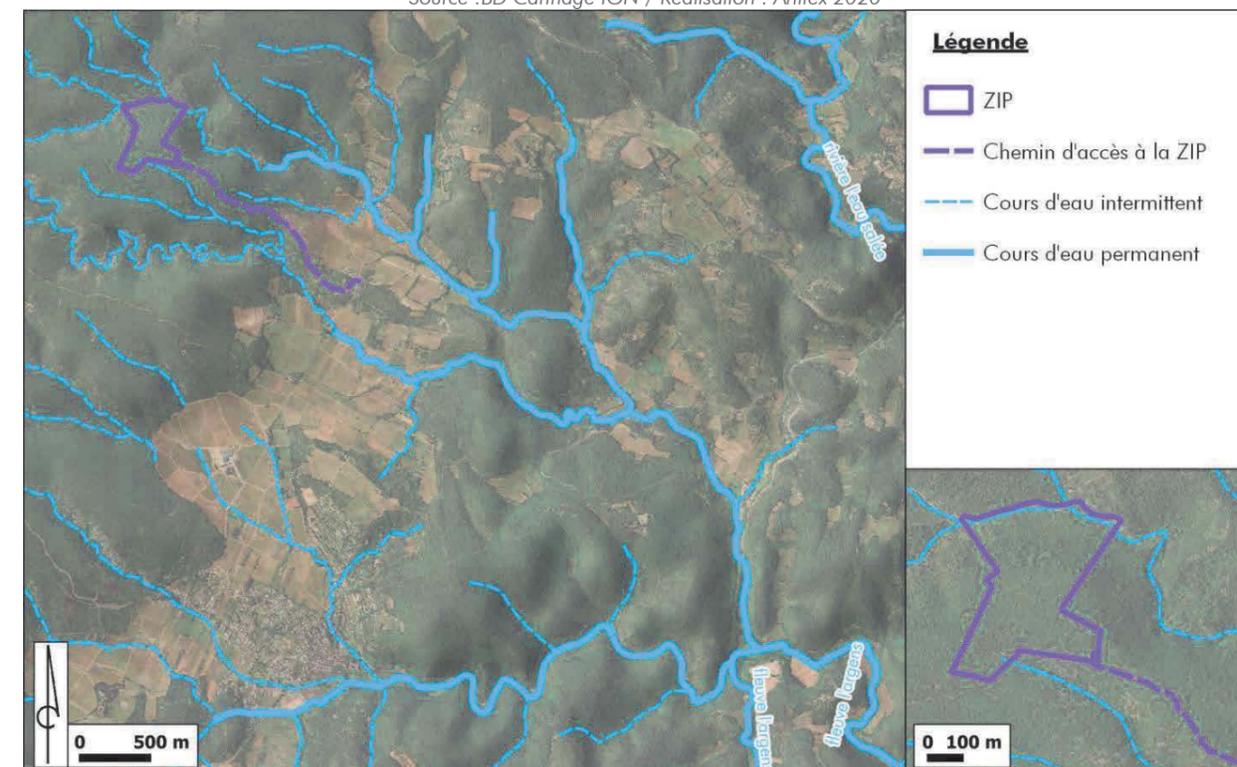


Cours d'eau intermittent au Nord sur le site d'étude

Source : Artifex 2020

Illustration 20: Réseau hydrographique dans le secteur du site d'étude

Source : BD Carthage IGN / Réalisation : Artifex 2020



2.2. Débit des eaux

Il n'existe pas de station hydrométrique sur les cours d'eau temporaires situés sur le site d'étude, ni sur les cours d'eau permanents non nommés. La station hydrométrique la plus proche du site d'étude est localisée à **Châteauvert**, à environ 16,5 km à l'aval du site, sur l'Argens.

Les données issues de cette station ne sont pas représentatives de l'état quantitatif des cours d'eau situés aux abords du site d'étude.

2.3. Écoulements superficiels sur le site d'étude

De manière générale, le comportement des eaux météoriques (précipitations tombant sur le site d'étude) est tributaire de la topographie et de la nature du sol :

- Une topographie plane est propice à une infiltration des eaux, tandis que les modelés présentant des pentes engendrent des ruissellements des eaux météoriques.
- Un sol peu perméable tel qu'un sol argileux limite les infiltrations, tandis qu'un sol sableux ou limoneux favorise les infiltrations.

Les **terrains** pentus de la ZIP induisent une prépondérance du ruissellement par rapport aux infiltrations des eaux pluviales dans le sol.

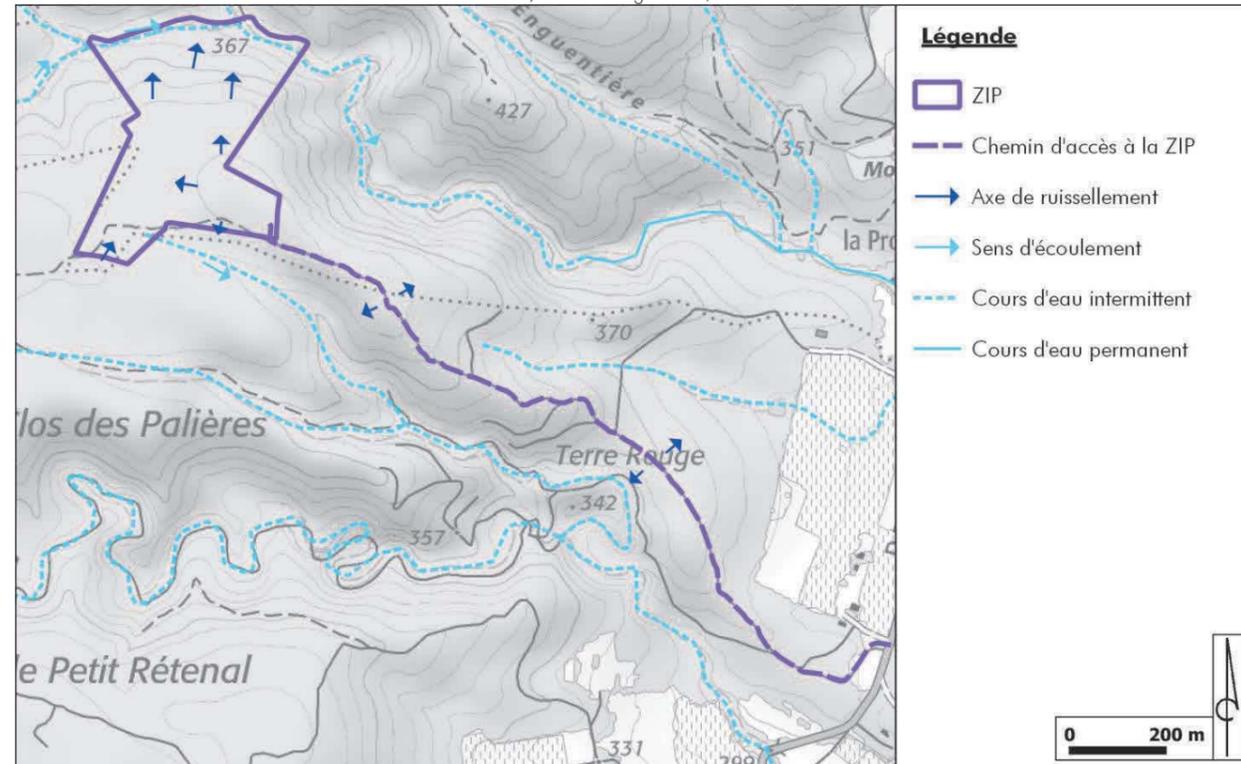
Ainsi, de manière générale, les écoulements suivent la topographie locale. Les eaux tombant sur la ZIP, **alimentent le cours d'eau identifié au Nord du site**.

Une petite partie des eaux tombant en limite Sud sur la ZIP, alimentent le second cours d'eau intermittent identifié également au Sud.

Au niveau du **chemin d'accès à la ZIP**, le ruissellement de part et d'autre du chemin est prépondérant.

Illustration 21: Ruissellement sur les terrains du site d'étude

Source :BD Ortho IGN, BD Carthage IGN / Réalisation : Artifex 2020

**2.4. Qualité des eaux superficielles**

Il existe une station de mesure de la qualité des eaux de l'Argens. Il s'agit de la **station Argens à Châteauvert 2** n°06202750, localisée sur la commune de Châteauvert à 16 km en aval du site d'étude.

Située en aval hydrographique du site d'étude, cette station permet de connaître la qualité des eaux de ce cours d'eau. D'après la fiche station, l'état écologique de cette masse d'eau est « **moyen** » et l'état chimique est « **Bon** ».

Dans le cadre de la définition des objectifs du SDAGE 2016-2021, l'état chimique a été caractérisé, à partir d'analyses sur les eaux des masses d'eau superficielles. Le tableau suivant présente les états écologiques et chimiques de la masse d'eau, l'Argens de sa source au Caramy identifié à l'aval du site d'étude (Selon l'état des lieux de 2013).

ETAT DE LA MASSE D'EAU (EVALUATION SDAGE 2016-2021 SUR LA BASE DE DONNEES 2011-2013)		
Masses d'eau superficielles	Etat de la masse	
	Etat écologique	Etat chimique
FRDR110 : l'Argens de sa source au Caramy	Médiocre	Bon

Légende : Non classé Très bon Bon Moyen Médiocre Mauvais

Aucune donnée concernant les pressions de cette masse d'eau n'est disponible.

3. Zones humides• **Définition**

Selon le code de l'environnement, les zones humides sont des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (Art. L.211-1).

La législation concernant la dénomination et l'identification des zones humides a récemment évolué. Désormais, la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019, portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement, spécifie que les critères législatifs d'identification d'une zone humide sont alternatifs et non plus cumulatifs. Ainsi, une zone humide peut être définie par une **végétation spontanée hygrophile** ou par des **traces d'oxydo-réduction dans le sol**.

Chaque critère se suffit donc à lui-même pour identifier une zone humide.

• **Deux types de zones humides**

- **Zone humide fonctionnelle** : c'est une zone marquée par la présence de végétation hygrophile. Elle assure une ou des fonctions spécifiques à ces milieux qui sont : la régulation hydraulique, biogéochimique et/ou écologique. Elle est à préserver dans le plan local d'urbanisme.
- **Zone humide altérée** : c'est une zone qui a perdu une partie de ses fonctions à la suite d'aménagements anthropiques (drains, remblais, mise en culture...). Néanmoins, elle reste une zone humide au titre du code de l'environnement.

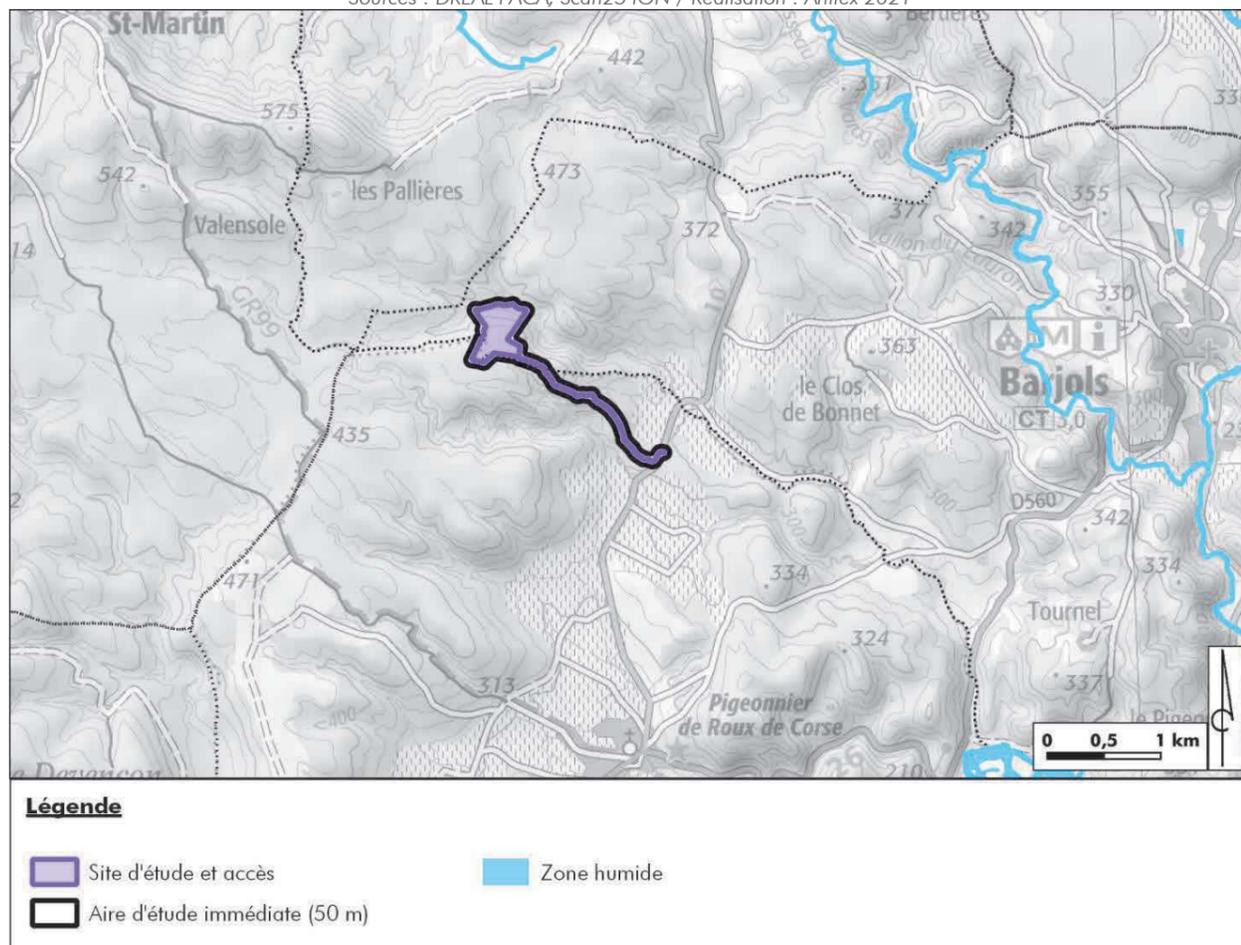
Les zones humides présentent un intérêt écologique particulièrement important. Elles sont une zone de transition entre les milieux terrestre et aquatique et abritent des espèces à fortes valeurs patrimoniales.

3.1. Analyse bibliographique

D'après le zonage réalisé par la DREAL Provence Alpes Côte d'Azur à l'échelle de la région, aucune zone humide n'est localisée sur le site d'étude. La zone humide la plus proche (Ruisseau de Boutre) du site d'étude est située à 3,4 km à l'Est.

Illustration 22 : Pré-localisation des zones humides aux abords du site d'étude

Sources : DREAL PACA, Scan25 IGN / Réalisation : Artifex 2021



3.2. Analyse de terrain

Six sondages pédologiques ont été réalisés à la tarière. Ces essais avaient pour objectif d'étudier la composition du sol et d'analyser la présence de traces d'hydromorphie engendrées par la présence d'eau dans le sol. Les résultats de ces sondages sont présentés en page 23 partie pédologie.

L'ensemble des sondages réalisés au niveau du site d'implantation du projet photovoltaïque de Barjols n'ont pas mis en évidence la présence de traces d'hydromorphie au niveau du sol analysé.

Ainsi, l'expertise du critère pédologique permet de mettre en évidence l'absence de zones humides au sein du site d'étude.

4. Usages des eaux souterraines et superficielles

D'après l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, aucun captage dans les eaux souterraines ou superficielles destiné à l'alimentation en eau potable (AEP) n'est effectué au droit du site d'étude.

De même, le site n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage.

V. RISQUE NATUREL

1. Inondation

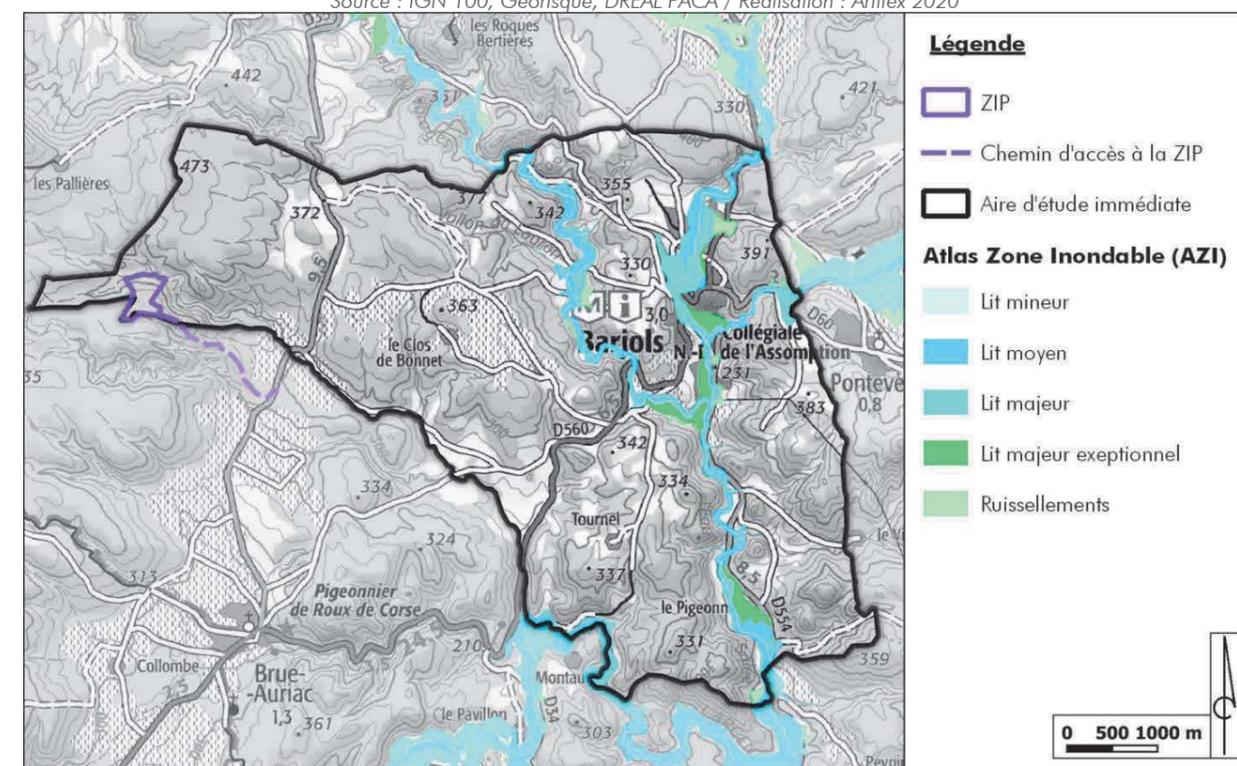
L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissèlement, de remontée de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

Selon le site Internet Géorisques et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Var, la commune de Barjols est concernée par le risque inondation. Celle-ci ne dispose pas de Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI), mais fait l'objet d'un programme de prévention (PAPI).

D'après l'Atlas des Zones Inondables de la DREAL PACA, le site d'étude n'est pas concerné par l'aléa inondation.

Illustration 23: Atlas des Zones Inondables sur l'aire d'étude immédiate

Source : IGN 100, Géorisque, DREAL PACA / Réalisation : Artifex 2020



2. Sol

2.1. Aléa retrait/gonflement des argiles

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche), qui peuvent avoir des conséquences sur les constructions.

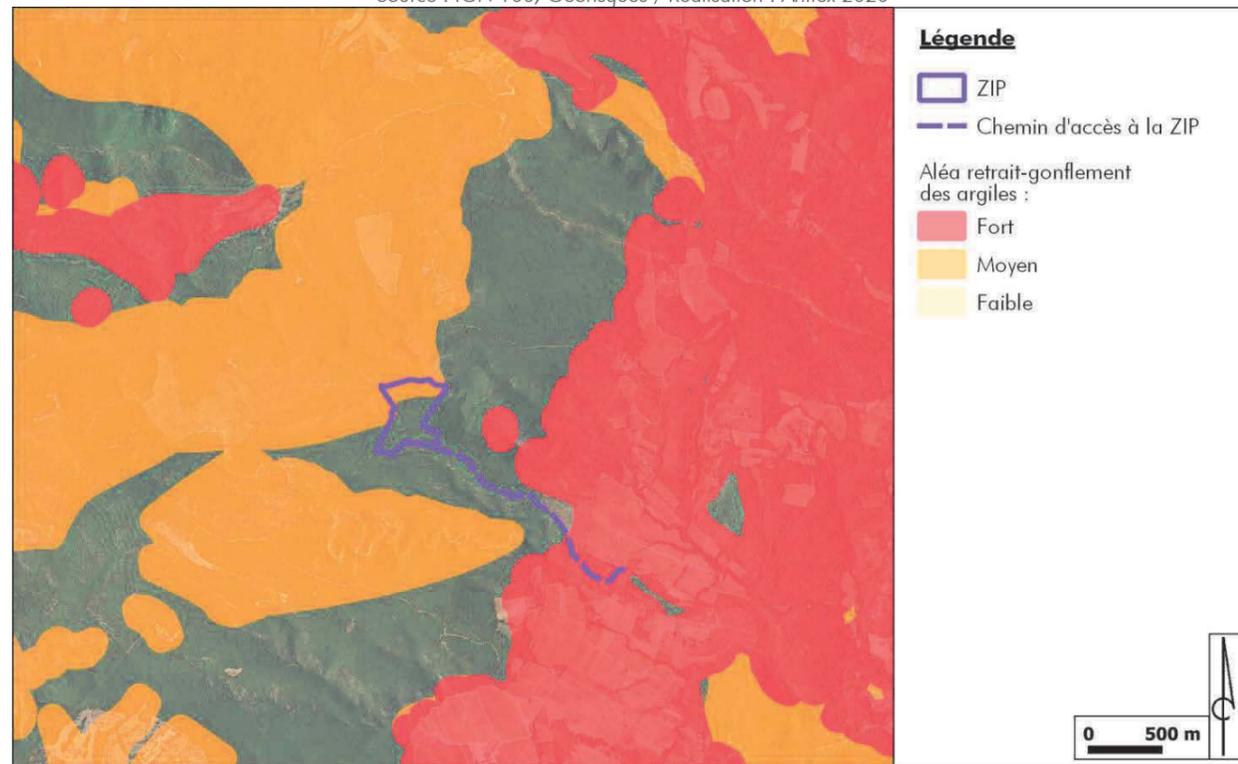
Selon le site Internet Géorisques, la commune de Barjols est exposée aux retrait gonflement des sols argileux. Elle ne dispose cependant d'aucun Plan de Prévention des Risques à ce sujet.

Plus localement, au droit de la ZIP, les terrains sont soumis en partie à un aléa « moyen » pour le retrait-gonflement des argiles. La majeure autre partie de la ZIP n'est pas localisée en aléa retrait/gonflement des argiles.

L'extrémité Sud du chemin d'accès à la ZIP se trouve en zone d'aléa fort.

Illustration 24: Aléa retrait/gonflement des argiles au droit du site d'étude

Source : IGN 100, Géorisques / Réalisation : Artifex 2020



2.2. Mouvements de terrain

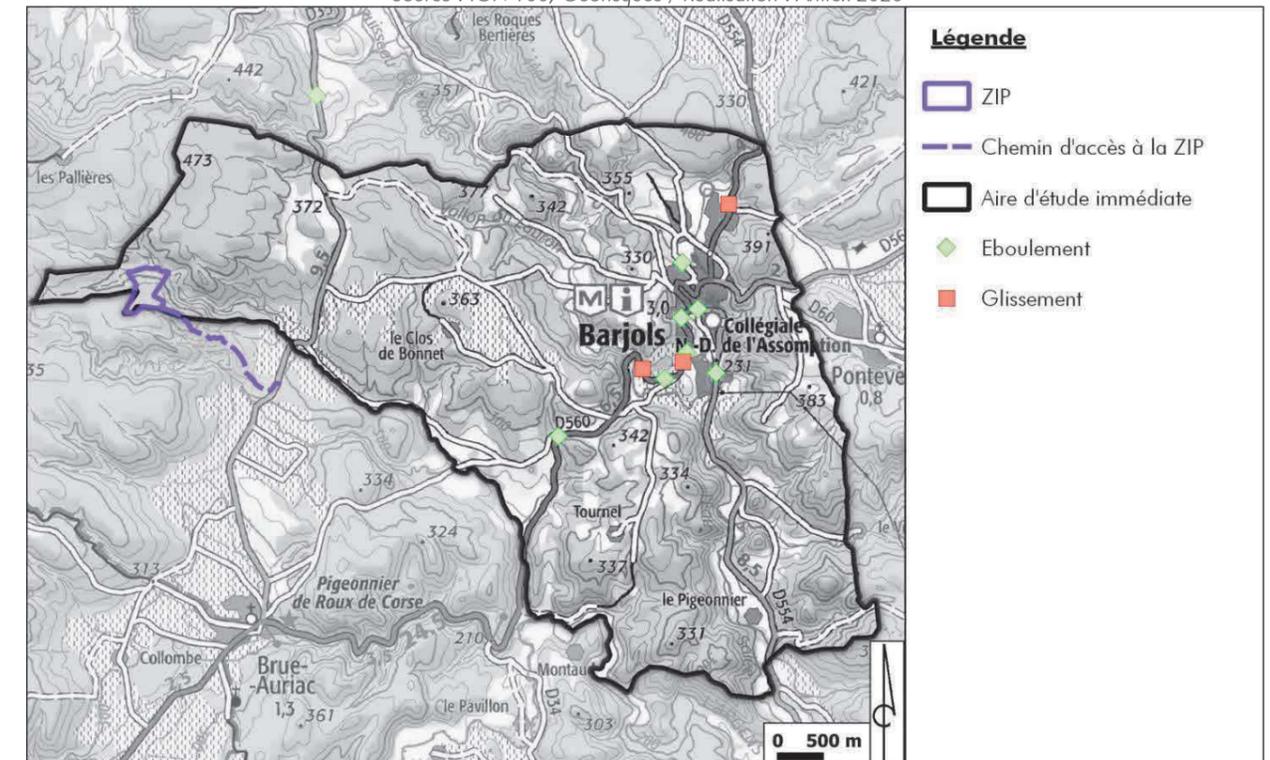
Les mouvements de terrains englobent les glissements, éboulements, coulées, effondrements et érosions des berges.

Selon le site Internet Géorisques et le DDRM du Var, la commune de Barjols est exposée au risque mouvement de terrain. Cependant, elle ne dispose pas de Plan de Prévention du Risque Naturel Mouvements de terrains.

Aucun mouvement de terrain n'a été recensé au droit et dans les abords du site d'étude. Le mouvement de terrain le plus proche est localisé à environ 4,6 km au Sud-Ouest du site d'étude.

Illustration 25: Mouvement de terrain sur l'aire d'étude immédiate

Source : IGN 100, Géorisques / Réalisation : Artifex 2020



2.3. Cavités souterraines

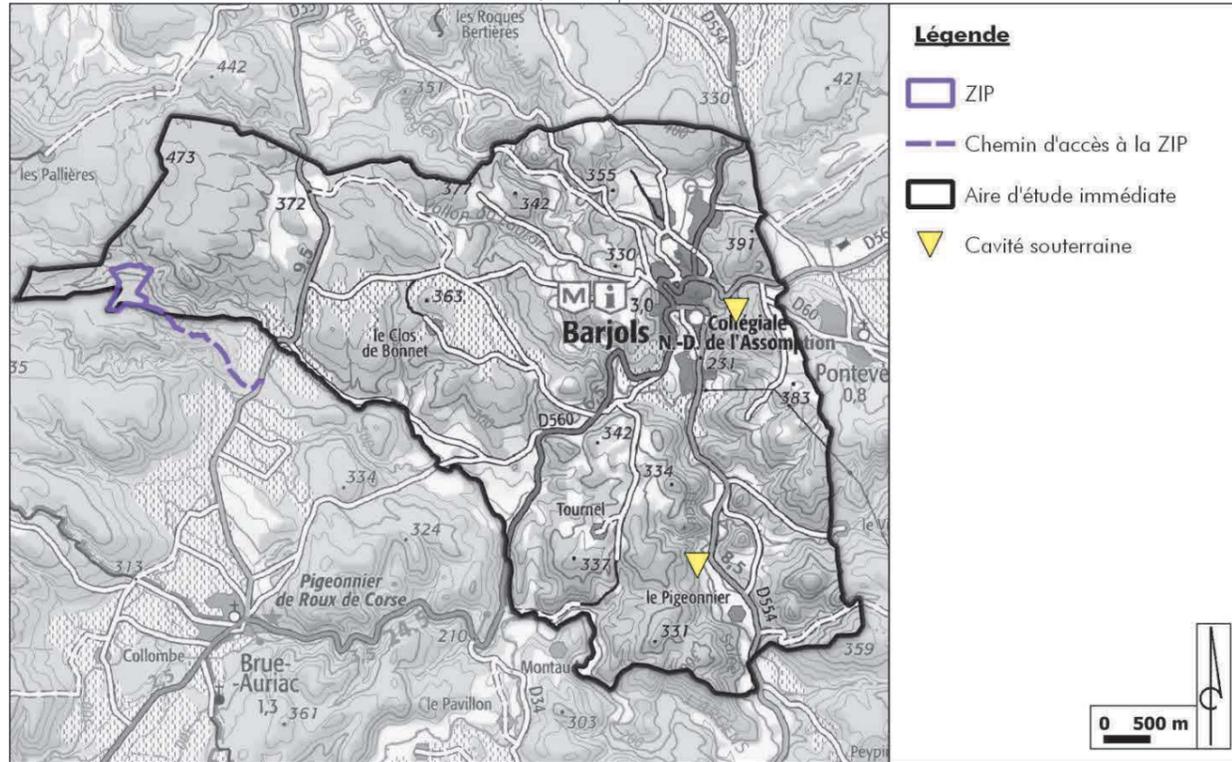
Sous le nom de cavités souterraines, sont compris caves, carrières, grottes naturelles, galeries, ouvrages civils, ouvrages militaires, puits et souterrains.

Selon le site Internet Géorisques et le DDRM du Var, la commune de Barjols est exposée au risque de cavité souterraine. Cependant, elle ne dispose pas de Plan de Prévention du Risque Naturel Cavités souterraines.

Localement, aucune cavité n'est présente au droit des terrains du site d'étude. La cavité la plus proche est localisée à environ 6 km à l'Ouest du site d'étude, comme l'illustre la carte suivante.

Illustration 26: Cavités souterraines identifiées sur l'aire d'étude immédiate

Source : Ortho IGN, Géorisques / Réalisation : Artifex 2020



PARTIE 3 : SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

I. RAISONS DU CHOIX DU SITE

Le choix d'un site pour installer un parc photovoltaïque au sol doit tenir compte de différents facteurs, tels que l'ensoleillement, l'occupation du sol, les milieux naturels, la proximité du réseau électrique, la topographie, la surface disponible, la distance au poste de raccordement, etc...

Le site choisi pour le développement du projet de parc photovoltaïque présente les avantages suivants :

1. Le gisement solaire

Le gisement solaire permet d'identifier, par géolocalisation, la valeur d'énergie disponible pour une installation photovoltaïque. Autrement appelée irradiation annuelle, cette unité est exprimée en kWh/m².

Illustration 27: Carte du gisement solaire en France

Source : Institut Solargis (Données de 1994 à 2018)



L'irradiation annuelle dans le secteur du projet de parc photovoltaïque est estimée à environ 1 680 kWh/m². Plus précisément, selon les données enregistrées par MétéoFrance, la ville de Cannet-des Maures, localisée à 40 km du site d'étude a connu une moyenne annuelle de 2744 h d'ensoleillement sur la période 1981-2010, contre une moyenne nationale de 2 034 heures de soleil par an.

Le secteur du site d'étude est considéré comme très ensoleillé, ce qui permet une bonne productivité du parc photovoltaïque.

2. La topographie

L'implantation d'un parc photovoltaïque est facilitée sur des terrains plans, en limitant les terrassements et les mouvements de terres.

D'autre part, l'**orientation de la pente** conditionne la rentabilité du parc photovoltaïque. En effet, une pente orientée plein Sud offre un rayonnement optimal pour la production d'électricité. En revanche, lorsque les pentes sont orientées Nord-Est ou Nord-Ouest, il faut considérer les ombres que génèrent les rangées de panneaux les unes sur les autres. De fait, il est nécessaire d'écarter les rangées de panneaux et donc de limiter le recouvrement du site par les panneaux photovoltaïques.

La topographie du site du projet est **relativement plane en majorité**, avec une altitude variant de 419 m NGF à 430 m NGF. Une **légère pente orientée Nord** marque toutefois la topographie du Nord du site d'implantation du parc photovoltaïque.

De fait, ce type de modélé de terrain plan permet une implantation sans contrainte de terrassements. La pente progressive au Nord du site, permet tout de même une optimisation de l'ensoleillement, nécessaire à la production d'électricité en phase d'exploitation.

3. Le soutien de la commune

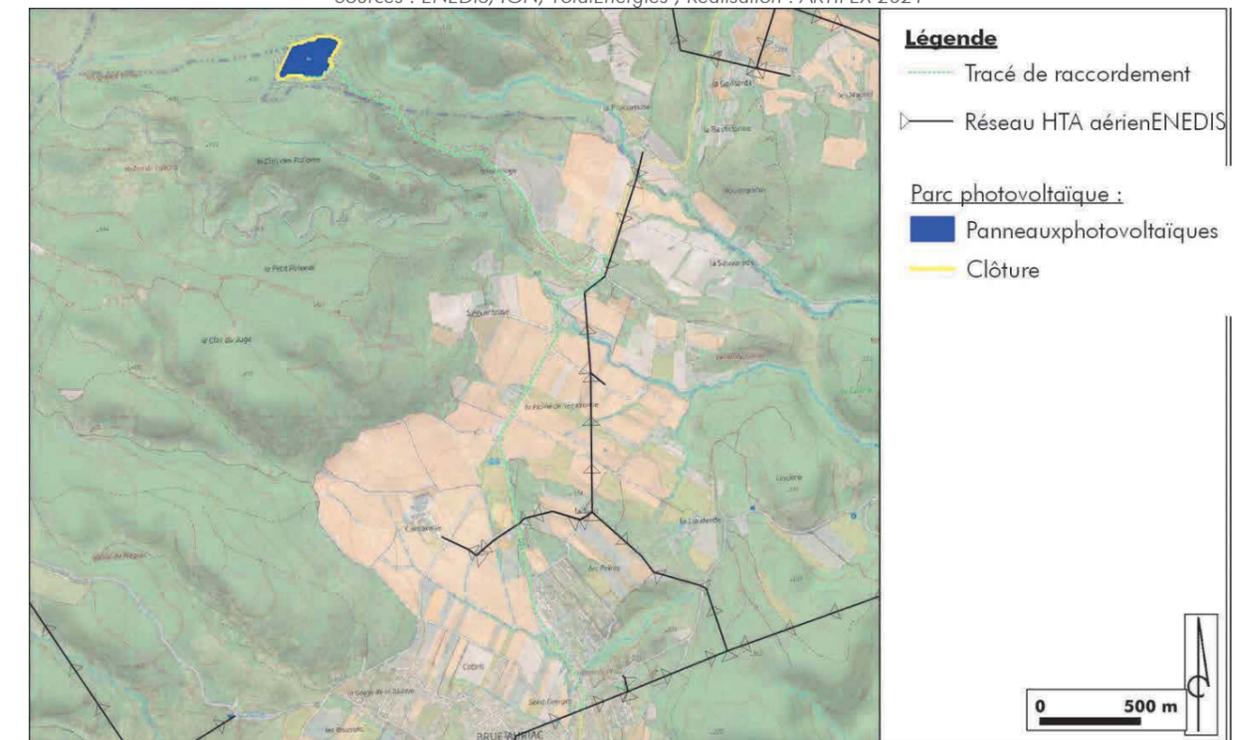
TotalEnergies s'intéresse en premier lieu aux parcelles appartenant à des collectivités afin que les retombées économiques du projet bénéficient directement au territoire. La parcelle 116 du projet photovoltaïque appartient au domaine privé de la commune de Barjols. De fait, la commune soutient le présent projet de parc photovoltaïque.

4. Le raccordement au réseau public de distribution

TotalEnergies a fait le choix de mettre en place un projet de faible taille afin de pouvoir raccorder le parc en plein réseau. Ainsi, le projet pourra être raccordé direction sur une ligne aérienne HTA d'ENEDIS, à environ 3,3 km au Sud, sur la commune de Brue-Auriac. Le raccordement suivra le tracé prévisionnel présenté ci-dessous. Le tracé final du raccordement sera défini par Enedis au moment de la demande de raccordement, après l'obtention du permis de construire.

La distance au poste source est un critère essentiel d'implantation car les coûts de raccordement d'une centrale photovoltaïque au poste source augmentent considérablement avec la distance. Par ailleurs, plus le raccordement est lointain, plus il y aura d'impacts notamment pour les usagers de la route au moment de la réalisation des tranchées. Une distance d'environ 3 km est faible.

Illustration 28 : Tracé du raccordement envisagé
Sources : ENEDIS, IGN, TotalEnergies ; Réalisation : ARTIFEX 2021



II. EVITEMENT DES SECTEURS LES PLUS SENSIBLES

Au terme de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site d'étude, un ensemble d'enjeux a été dégagé. Certains enjeux ont été déterminés comme très forts et à l'origine d'un impact très fort dans le cas de l'implantation même d'une installation photovoltaïque au droit de certaines zones. Un évitement spatial de ces zones a été réalisé au cours de la phase de conception du projet, afin de préserver les enjeux du site d'étude.

- **Secteurs sensibles d'un point de vue écologique :**

La partie suivante a été réalisée par le Bureau d'études SYMBIODIV, mandaté par TotalEnergies.

La société TotalEnergies Renouvelables France a souhaité qu'une large zone soit étudiée afin de réfléchir à la meilleure stratégie de développement qui permettrait de produire suffisamment d'énergie verte tout en évitant, réduisant les principaux impacts. Ainsi, les inventaires ont été menés sur une surface totale de 25,5 ha couplée à la zone de raccordement et ses abords d'une surface de 5,5 hectares.

A la suite de la présentation des résultats de l'état initial de l'environnement naturel et de la synthèse des enjeux, la société TotalEnergies Renouvelables France a recherché des solutions d'évitement et de réduction de l'impact sur les principaux enjeux mis en évidence (Fort et modéré notamment). Ceci a été fait à travers la conception du projet en implantant le projet en dehors :

- Des stations d'espèces végétales protégées ;
- De la majorité de la surface d'habitat du Psammodrome d'Edwards ;
- De la totalité des arbres remarquables pouvant être utilisés par les chiroptères ;
- De la totalité de l'habitat du Seps strié ;
- De la majorité des stations d'Aristolochie pistoloche plante hôte de la Proserpine ;
- Des habitats favorables à la nidification de la Tourterelle des bois, à la Fauvette mélanocéphale et à l'Engoulevent d'Europe ;

- A l'ensemble du vallon nord (comprenant en plus une bande tampon vis-à-vis de celui-ci) identifié comme zone à enjeu fort pour les chiroptères et abritant une très grosse population de Proserpine.

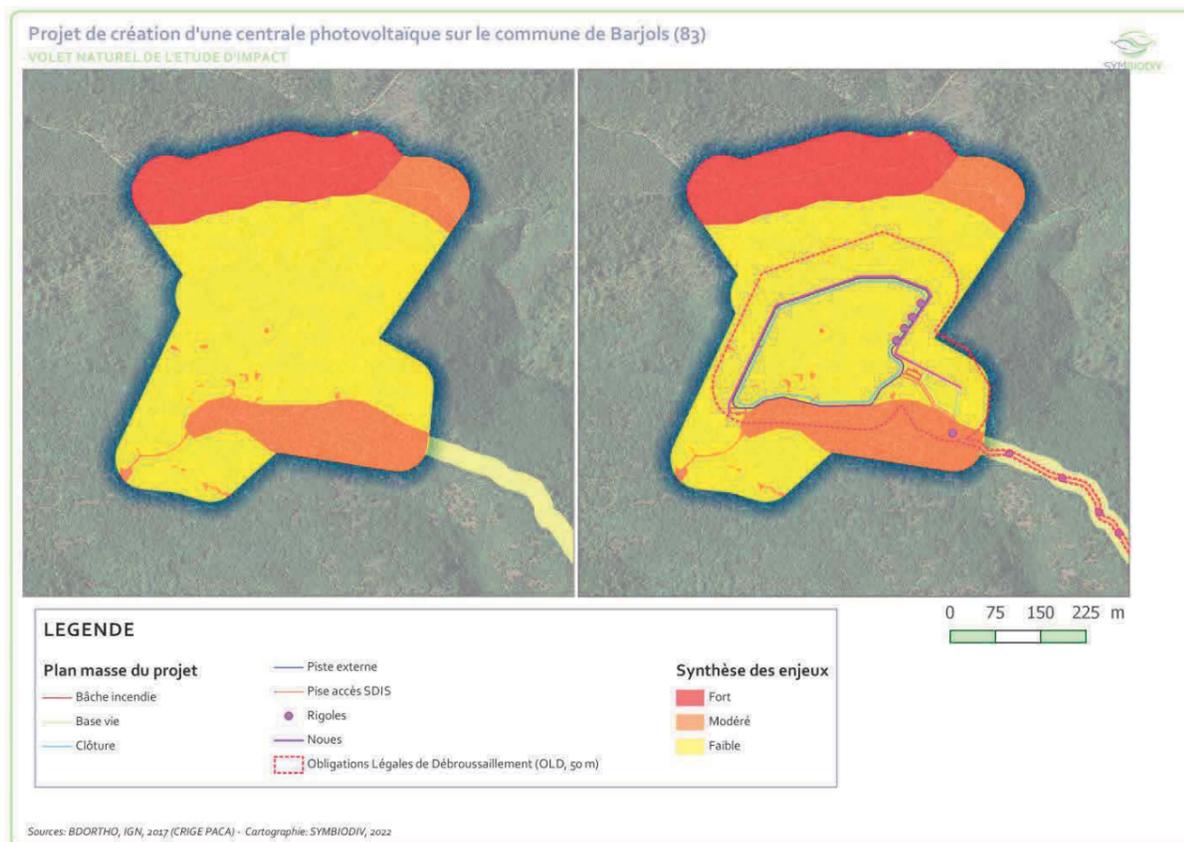
Le projet optimisé prévoit donc l'aménagement d'une surface totale d'environ 4,13 ha. A cela s'ajoute l'altération d'environ 6 ha de terrains situés dans un rayon de 50 mètres autour de l'emprise et correspondant aux Obligations Légales de Débroussaillage (OLD). Ainsi, l'emprise totale du projet correspond, après adaptation, à une surface totale de 10,7 ha.

A cela s'ajoute l'utilisation de la piste existante au sud du futur parc, menant à la route départementale D35. Celle-ci sera reprofilée et soumise à des Obligations Légales de Débroussaillage de 2 mètres de part et d'autre de celle-ci.

D'après le guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018), cette réflexion concernant le choix du site d'implantation et l'adaptation des caractéristiques du projet en fonction des enjeux écologiques peut être assimilée à une mesure d'évitement. Il s'agit en effet d'une « mesure prévue avant la détermination de la version du projet telle que présente dans le dossier de demande » ou mesure d'évitement « amont » - E1

Illustration 29 : Implantation retenue en fonction des enjeux écologiques

Source : Photographie aérienne IGN / Réalisation : Symbiodiv 2021



- Secteurs sensibles d'un point de vue paysager :

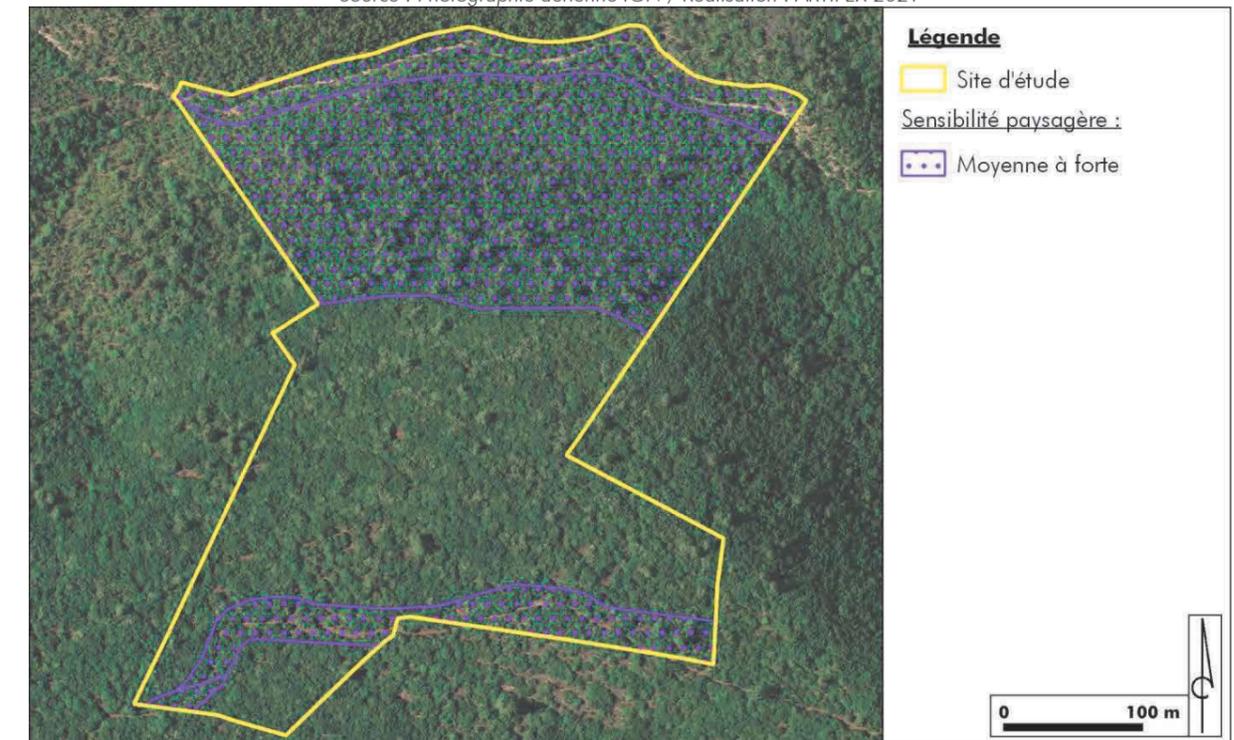
Les zones présentant un enjeu paysager qui se doivent d'être préservées sont les suivantes :

- Le versant Nord et la lisière du cours d'eau est la partie la plus visible, à sensibilité forte à moyenne ;
- La frange Sud est traversée par un chemin qui peut être utilisé par les randonneurs, les chasseurs.

Ces zones ont été évitées en quasi-totalité, le Nord du parc débordant légèrement sur la zone à sensibilité moyenne.

Illustration 30 : Localisation des secteurs sensibles du point de vue paysager

Source : Photographie aérienne IGN / Réalisation : ARTIFEX 2021



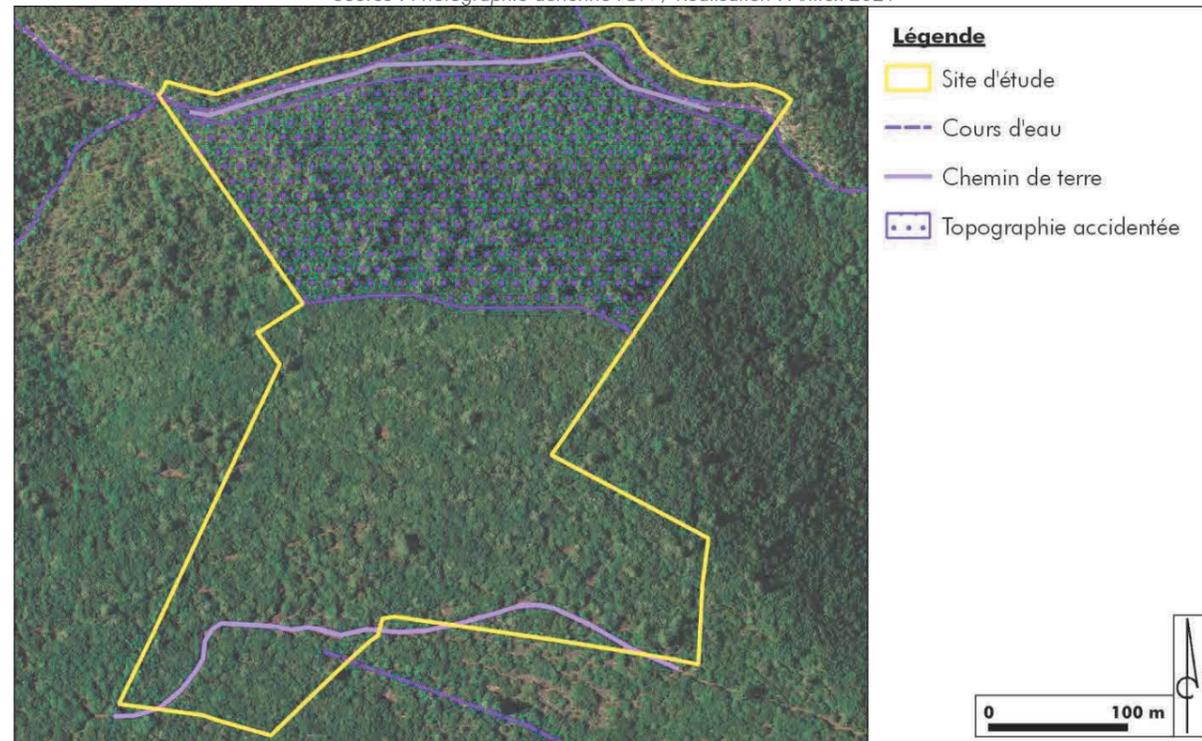
- **Secteurs sensibles d'un point de vue du milieu physique et du milieu humain :**

Les cours d'eau intermittents présents sur le site d'étude correspondent à un secteur sensible à éviter d'un point de vue du milieu physique. De plus, la topographie très accidentée au Nord du site, avec une forte pente en direction du cours d'eau a été évitée. Cela a permis de ne pas modifier la topographie locale.

Vis-à-vis du milieu humain, les deux chemins de terre au Nord et au Sud sur site sont évités.

Illustration 31 : Localisation des secteurs sensibles des points de vue des milieux physique et humain

Source : Photographie aérienne IGN / Réalisation : Artifex 2021



- **Bilan des zones évitées**

Afin de limiter d'ores et déjà les impacts du projet sur l'environnement, les zones présentant les enjeux les plus forts ont été pris en compte et évités dans le choix d'implantation du parc photovoltaïque.

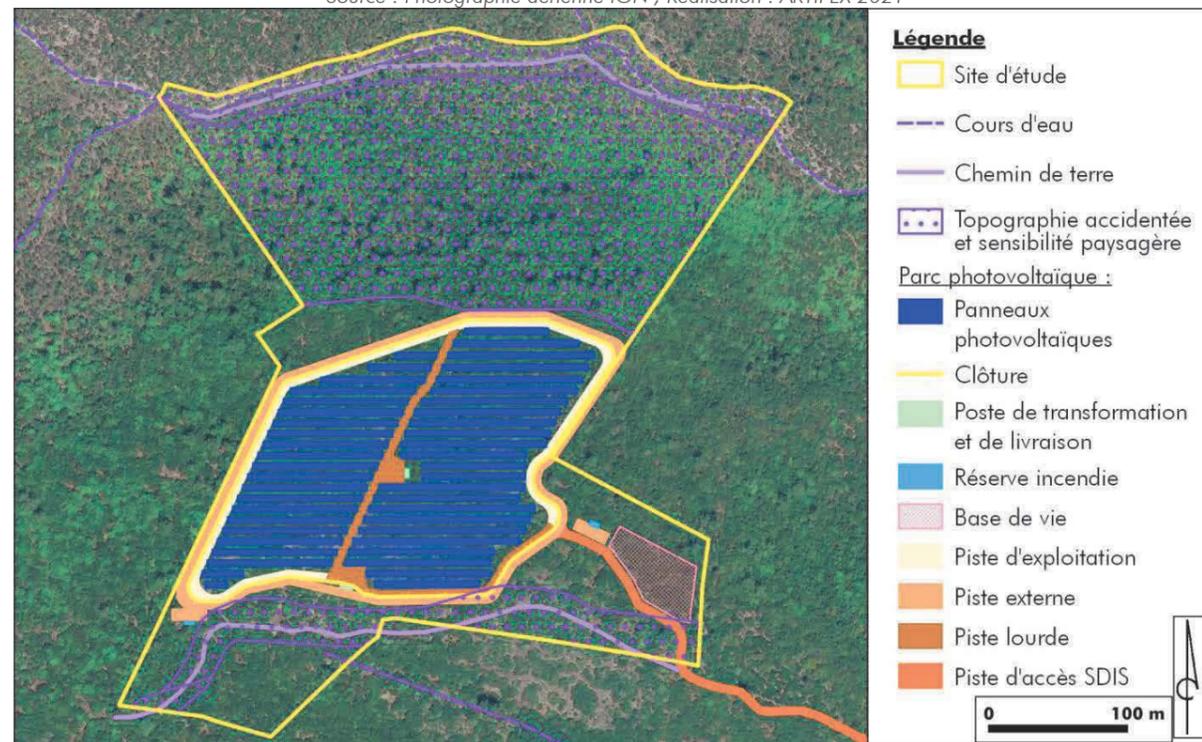
Ainsi, ce choix d'implantation a été réalisé dans une emprise réduite de 4,134 ha par rapport au site d'étude initial ce qui a permis de :

- Limiter les **impacts sur le milieu naturel**, en évitant :
 - o les stations d'espèces végétales protégées ;
 - o la majorité de la surface d'habitat du Psammodrome d'Edwards ;
 - o la totalité des arbres remarquables pouvant être utilisés par les chiroptères ;
 - o la totalité de l'habitat du Seps strié ;
 - o la majorité des stations d'Aristolochie pistoloche plante hôte de la Proserpine ;
 - o les habitats favorables à la nidification de la Tourterelle des bois, à la Fauvette mélanocéphale et à l'Engoulevent d'Europe ;
 - o l'ensemble du vallon nord (comprenant en plus une bande tampon vis-à-vis de celui-ci) identifié comme zone à enjeu fort pour les chiroptères et abritant une très grosse population de Proserpine.
- Limiter les **perceptions du parc photovoltaïque** et **faciliter son intégration paysagère**. Les zones sensibles ont été évitées en quasi-totalité, le Nord du parc débordant légèrement sur la zone à sensibilité moyenne.
- Ne pas s'implanter au niveau de cours d'eau intermittents et de chemins probablement utilisés par des promeneurs et chasseurs.

L'illustration en page suivante illustre le travail d'évitement des secteurs à enjeu qui a été réalisé dans le choix d'implantation du projet.

Illustration 32 : Prise en compte des secteurs sensibles dans le développement du projet

Source : Photographie aérienne IGN ; Réalisation : ARTIFEX 2021



PARTIE 4 : PLAN D'IMPLANTATION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Le parc photovoltaïque au sol de Barjols, d'une **puissance totale d'environ 3,79 MWc** sera composé d'environ 7 150 panneaux photovoltaïques, sur une surface globale clôturée de 4,9 ha.

Un **poste de transformation** se trouvant au Sud du parc, récupèrera le courant continu produit par les panneaux pour le transformer en courant alternatif.

Le **câblage électrique** des panneaux en basse tension jusqu'au poste de transformation, sera constitué de rangées de panneaux rassemblées en boîtes de jonction.

Le **poste de livraison**, combiné au poste de transformation, restituera l'électricité produite au réseau ENEDIS.

Les données techniques relatives au parc photovoltaïque au sol sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Il convient de se reporter aux autres pièces constitutives du permis de construire pour connaître les contraintes constructives. Pour information, le plan de masse de l'installation est présenté sur l'illustration 33 : Plan d'implantation retenu en page 49.

Installation photovoltaïque	Puissance de l'installation	3,79 MWc
	Surface disponible	4,9 ha
	Clôture	2 m de haut sur 1 107 ml
Modules	Type	Fixe JinkoSolar : JKM 530M-7TL4-V (monofacial)
	Nombre	7 150
	Dimensions	2 206 mm x 1 122 mm
	Inclinaison	15°
Support et fixation	Type	Fixe
	Fondation	Pieux battus
	Nombre de modules par support	26
	Nombre	275
	Hauteur	Point bas : 0,8m – Point haut : 1,95m
Poste combiné de transformation et de livraison	Nombre	1 combiné
	Hauteur	3,5 m
	Surface au sol	27 m ²
Poste de transformation	Nombre	1
	Hauteur	3,5 m
	Surface au sol	18 m ²
Citerne	Nombre	2
	Volume	60 m ³
	Surface unitaire	17,5 m ²

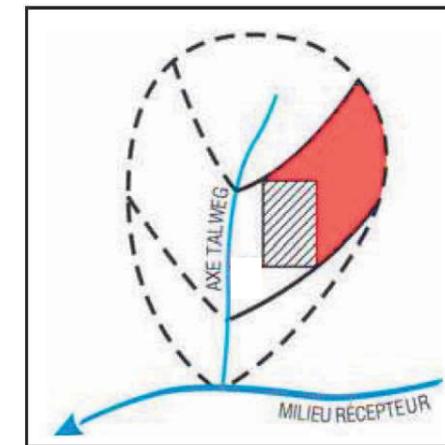
Remarque : pour une installation photovoltaïque, on parle d'une « puissance crête » exprimée en Watt crête (Wc). C'est une donnée normative utilisée pour caractériser les cellules et modules photovoltaïques. Elle correspond à la puissance que peut délivrer une cellule, un module ou un champ sous des conditions optimales et standardisées d'ensoleillement (1000 W/m²) et de température (25°C).

PARTIE 5 : DETERMINATION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE ET DU DEBIT DE FUITE

I. DEFINITION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE

Le bassin versant intercepté est l'espace drainé par un projet. L'ensemble des eaux tombant dans cette zone, converge vers un même point, représenté ici par le projet de parc photovoltaïque. Le bassin versant intercepté est défini par des lignes de partage des eaux correspondant le plus souvent aux lignes de crêtes.

L'implantation du parc photovoltaïque n'interfère pas avec l'axe d'écoulement des eaux des cours d'eau aux alentours. Le bassin versant intercepté par le projet sera donc étudié de la façon suivante :



La surface desservie est constituée de :

- La surface projet (hachurée) ;
- La surface du bassin versant naturel (en rouge) dont les eaux de ruissellement sont interceptées par l'opération.

Le projet de parc photovoltaïque ne fera pas obstacle aux écoulements des eaux, seules les voiries et les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront susceptibles de modifier les écoulements naturels rejoignant le cours d'eau. Aucun des ruisseaux présents n'est compris dans l'emprise du projet.

Illustration 34 : Esquisse BV intercepté pour un projet type

Source : Doctrines d'eaux pluviales de divers DDT

Le site d'étude présente une topographie vallonnée avec pente globalement orientée vers le Nord.

Les altitudes du bassin versant intercepté varient ainsi de 417 à 432 m NGF. La pente moyenne est de l'ordre de 3,5 %.

Nous avons pu voir que le substrat argilo-calcaire présent est globalement semi-perméable (vitesse d'infiltration mesurée à 10^{-7} m/s). Dans ce secteur, les eaux de pluies ruissellent en partie.

Le bassin versant est défini par :

- Les lignes de crête,
- Un secteur vallonné,
- Un talweg marqué au Nord du bassin versant intercepté (ruisseau temporaire) et un second talweg au Sud-Est du bassin versant (ruisseau temporaire).

Le bassin versant intercepté additionné à la surface du projet est de 72 352 m² soit 7,24 ha (surface du projet = 4,86 ha + bassin versant intercepté = 2,38 ha). La piste d'accès au parc photovoltaïque n'a pas été intégrée au calcul du bassin versant, elle fera l'objet d'une mesure dédiée au niveau de l'étude d'impact.

L'illustration à la page suivante permet de visualiser l'emprise totale du bassin versant.

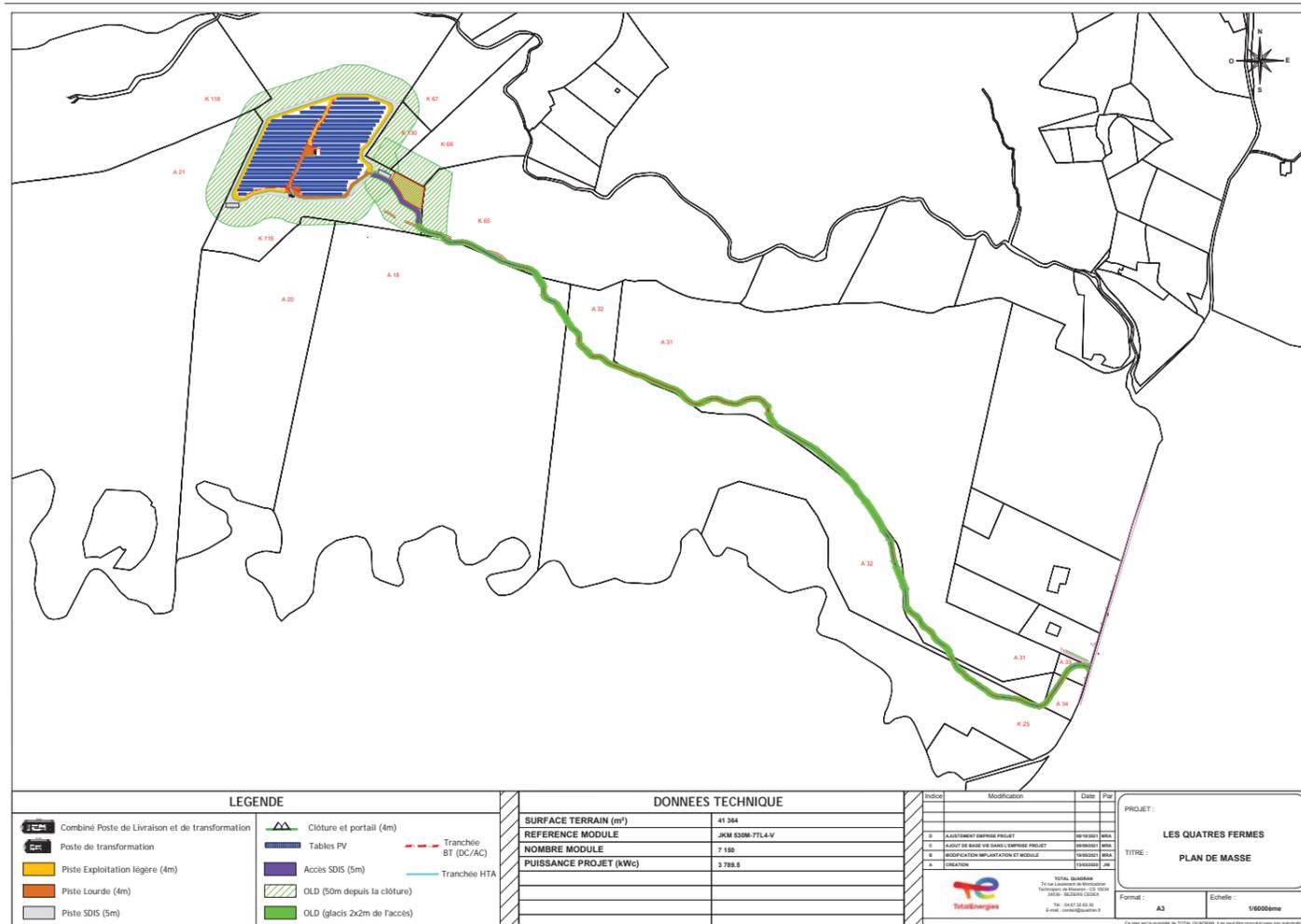
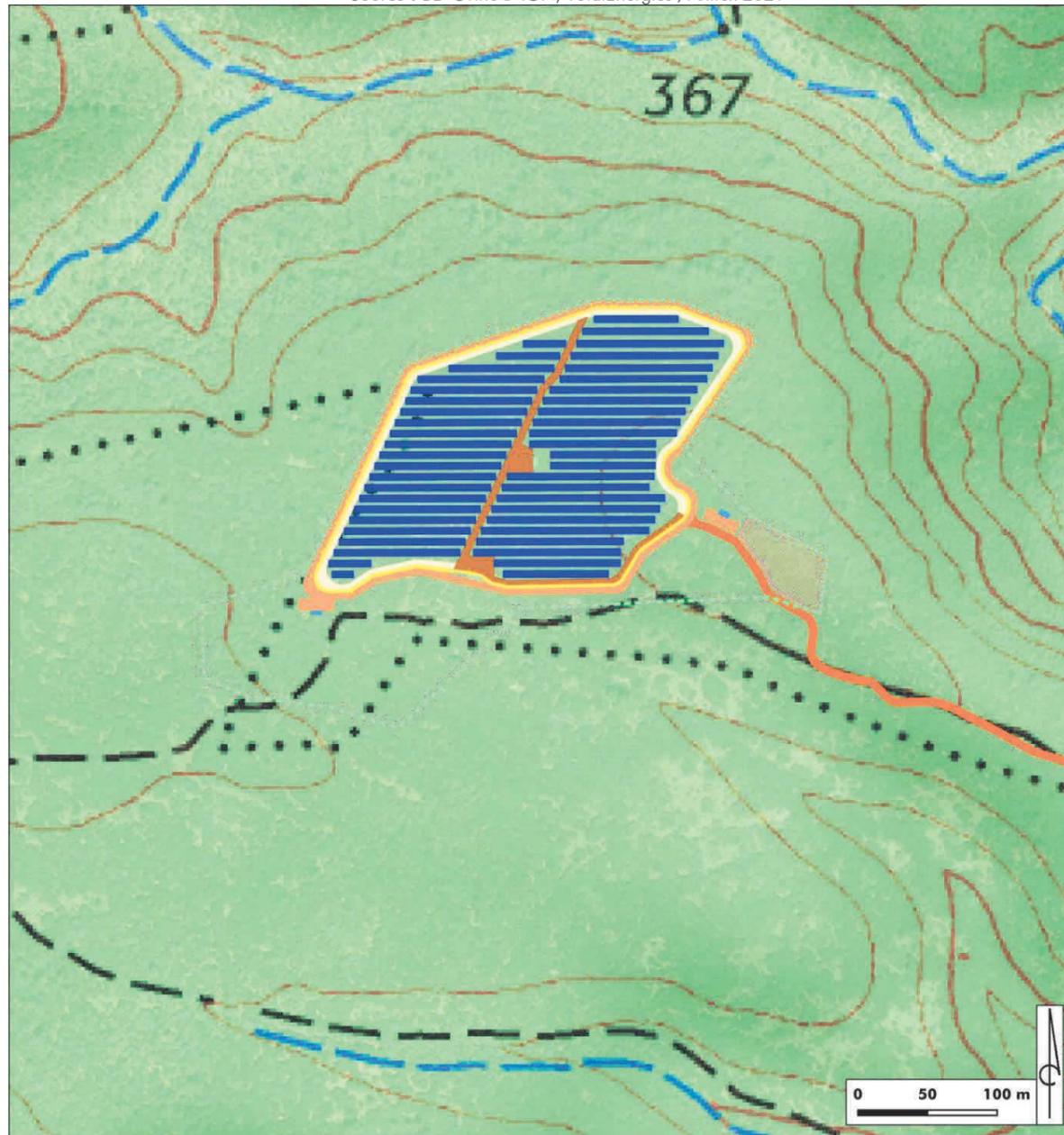


Illustration 35 : Bassin versant intercepté
Source : BD Ortho® IGN, TotalEnergies ; Artifex 2021



Légende

Bassin versant intercepté	Poste de transformation et de livraison
Parc photovoltaïque de Barjols	Réserve incendie
Module photovoltaïque JKM 530 15°	Base de vie
	Piste d'exploitation
	Piste lourde
	Piste externe
	Piste d'accès SDIS
	Clôture

II. CALCUL DU DEBIT DE FUITE

1. Calcul du débit de fuite à l'état initial

Le débit de fuite sera calculé pour chaque étape du projet. Celui-ci sera évalué sur l'ensemble du bassin versant concerné en fonction de l'occupation des sols.

Nous nous appuyerons également sur la doctrine eaux pluviales du département.

La doctrine eaux pluviales est un guide permettant le cadrage et l'aide pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'Eau dans divers départements dans le cas des opérations d'urbanisation ou d'aménagements soumis à procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 "rejet d'eaux pluviales".

Dans cette analyse hydraulique, nous utiliserons une période de retour de dix ans, afin de déterminer le débit de fuite du site à l'état initial, avant aménagement. De plus, le niveau de protection défini pour les zones rurales suit une pluie décennale.

Les coefficients de ruissellement ont été définis à l'aide du tableau BOURRIER, de nos connaissances et de la doctrine eau pluviale :

Illustration 36 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature des terrains

(Source : BOURRIER, 1997 modifié)

Occupation des sols	Morphologie	Pente (%)	Terrain sableux à crayeux	Terrain limoneux à argileux	Terrain argileux compact
Bois	Plat	< 1	0,01	0,01	0,06
	Moyen	1 à 5	0,03	0,10	0,15
	Ondulé	> 5	0,05	0,15	0,20
Pâturage	Plat	< 1	0,02	0,05	0,10
	Moyen	1 à 5	0,08	0,15	0,20
	Ondulé	> 5	0,10	0,28	0,30
Culture	Plat	< 1	0,05	0,10	0,15
	Moyen	1 à 5	0,12	0,25	0,35
	Ondulé	> 5	0,15	0,35	0,45

Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols du projet, la pente moyenne est de 3,5 % :

- Le sol est catégorisé dans la colonne « terrain limoneux à argileux » ;
- Le terrain est occupé par des boisements, correspondant à un coefficient de ruissellement de 0,10 ;
- Le plus long parcours de l'eau est d'environ 435 m ;
- Le dénivelé est de 15 m.

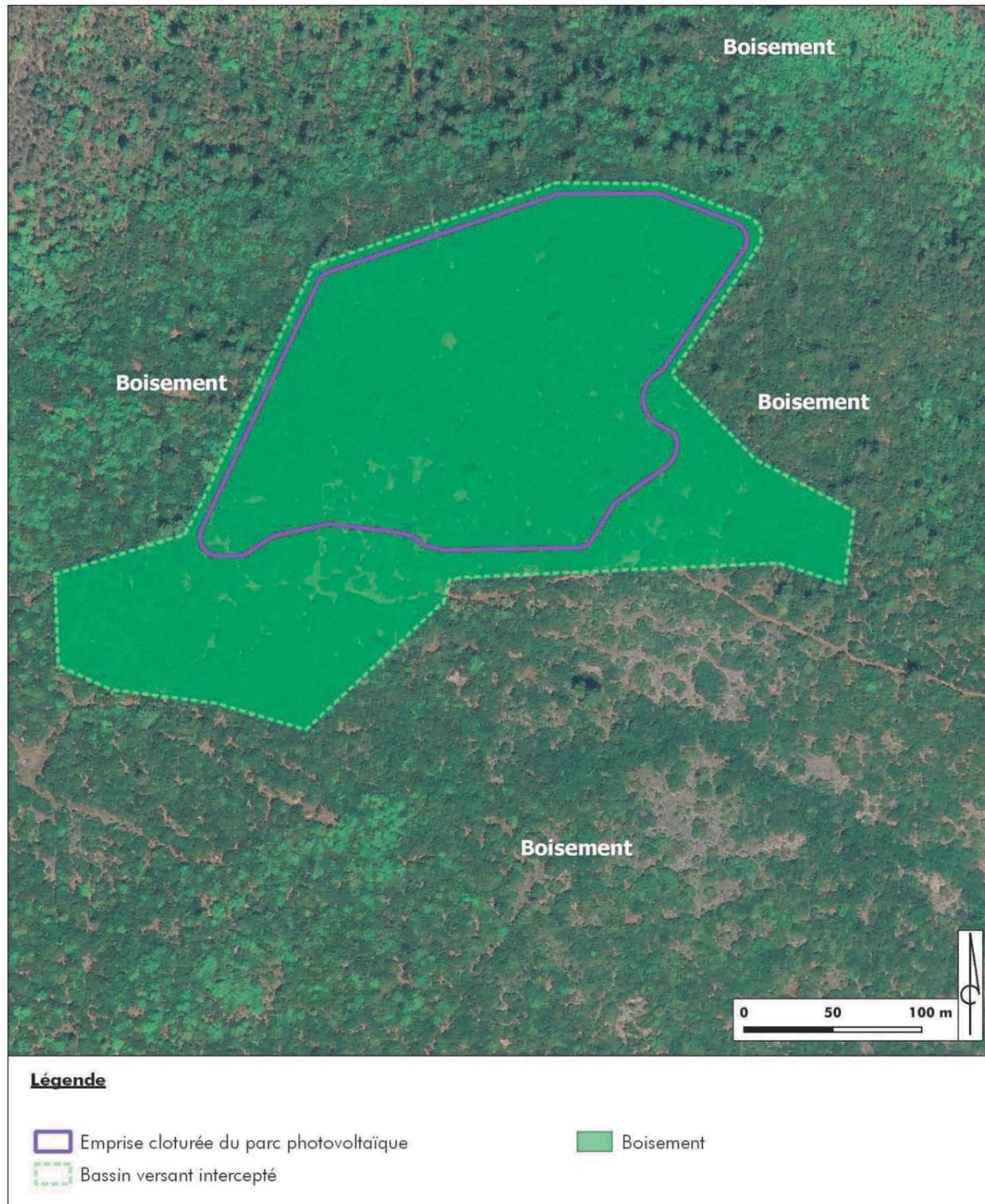
Le **temps de concentration** est défini comme le temps nécessaire à une particule d'eau pour parcourir le plus long chemin hydraulique depuis la limite du bassin jusqu'à l'exutoire. De nombreuses formules permettent de calculer le temps de concentration sur un bassin versant, ici une moyenne de résultat de cinq formules a été utilisée (Turraza, Ven Te Chow, Kirpich, Passini, Sogreah).

L'**intensité** de la pluie correspond à une hauteur d'eau par unité de temps pour une période de retour donnée et un espace défini. Elle varie en fonction de la configuration du bassin versant (temps de concentration noté T_c) et des coefficients de Montana (a et b). Elle est calculée par la formule suivante :

$$I(t) = a \times T_c^{(1-b)}$$

La **surface active** d'un projet correspond au produit de sa surface réelle par son coefficient de ruissellement moyen, elle permet d'exprimer les surfaces imperméabilisées (et ses variations en fonction des aménagements réalisés) à l'échelle d'un bassin versant.

Illustration 37 : Occupation du sol à l'état initial
Sources : BD Ortho® IGN; Artifex 2021



Le calcul du débit de fuite est réalisé à partir de la méthode rationnelle. Il s'agit du modèle le plus adapté pour estimer les débits de ce type de projet.

A l'état initial, les résultats obtenus sont les suivants :

Etat actuel - BV			Débit de fuite - Etat actuel - BV	
Occupation des sols	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface	7,24 ha
Boisement	72 352	0,10	Coefficient de ruissellement	0,10
Total / Moyenne	72 352	0,10	Temps de concentration	10,86 min
			Intensité	17,99 mm/h
			Résultats	
			Débit de fuite	36 l/s

Ce bassin versant occupe une superficie de 7,24 ha occupé par des boisements. A l'état initial, le coefficient de ruissellement de ce bassin versant est de 0,10, sa surface active est de 7 235 m², son débit de fuite est estimé à 36 l/s.

2. Calcul du débit de fuite en phase chantier

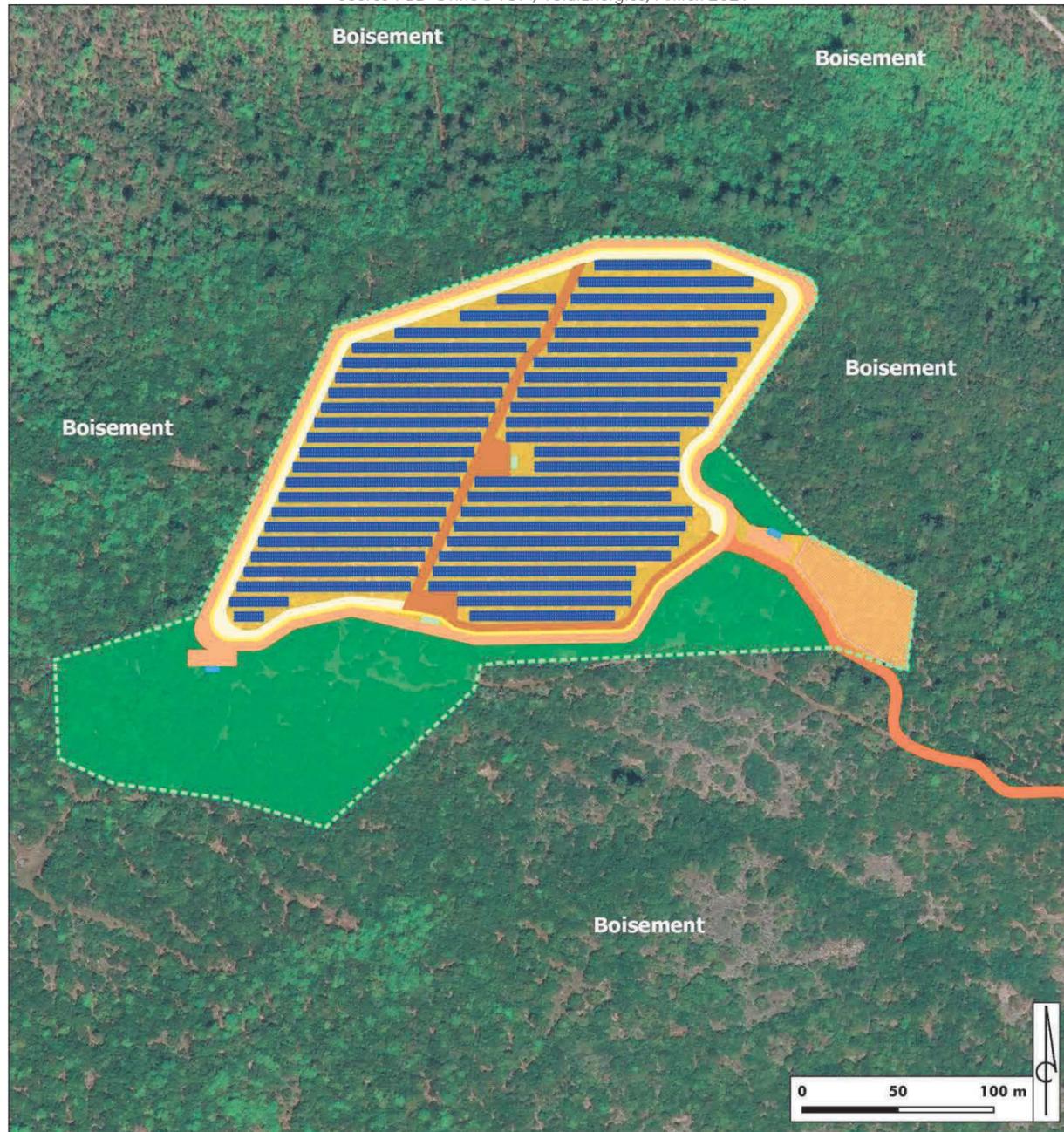
Lors de la réalisation des travaux, nous considérons, pour le calcul du coefficient de ruissellement, que la végétation du site aura été coupée (déboisement et dessouchage dans l'emprise clôturée du parc) et que les aménagements auront été réalisés en simultané (pieux, postes, pistes...). Il s'agit de la situation la plus défavorable dans le cadre de la réalisation d'un parc photovoltaïque. A noter que la végétation périphérique à l'emprise du projet sera conservée.

La « zone de chantier » correspond à l'emprise déboisée pouvant accueillir, le matériel et les matériaux propre à l'implantation du parc photovoltaïque, le coefficient correspondant à cette surface est fixé à 0,20. Les différents bâtiments représentent une surface imperméabilisée, ainsi le coefficient de ruissellement choisi est de 0,95. Les pistes légères (pistes d'exploitation, externe et accès SDIS) ont pour coefficient 0,25 et les pistes lourdes ont pour coefficient 0,30 elles ne sont pas considérées comme des surfaces imperméabilisées car aménagées avec du concassé.

L'illustration présentant les aménagements prévus en phase chantier est présente en page suivante.

Illustration 38 : Occupation du sol à l'état chantier

Source : BD Ortho® IGN, TotalEnergies; Artifex 2021

**Légende**

	Bassin versant intercepté		Poste de transformation et de livraison
	Boisement		Réserve incendie
	Zone de travaux		Base de vie
Parc photovoltaïque de Barjols			Piste d'exploitation
	Panneaux photovoltaïques		Piste lourde
			Piste externe
			Piste d'accès SDIS
			Clôture

A l'état chantier, les résultats obtenus sont les suivants :

Etat chantier - BV		
Occupation des sols	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement
Boisement	21 953	0,10
Zone travaux	39 906	0,20
Piste légère	2 785	0,25
Piste lourde	7 628	0,30
Poste de transformation et de livraison	45	0,95
Citernes	35	0,95
Total / Moyenne	72 352	0,18

Débit de fuite - Etat chantier - BV	
Surface	7,24 ha
Coefficient de ruissellement	0,18
Temps de concentration	10,04 min
Intensité	17,48 mm/h
Résultats	
Débit de fuite	64 l/s

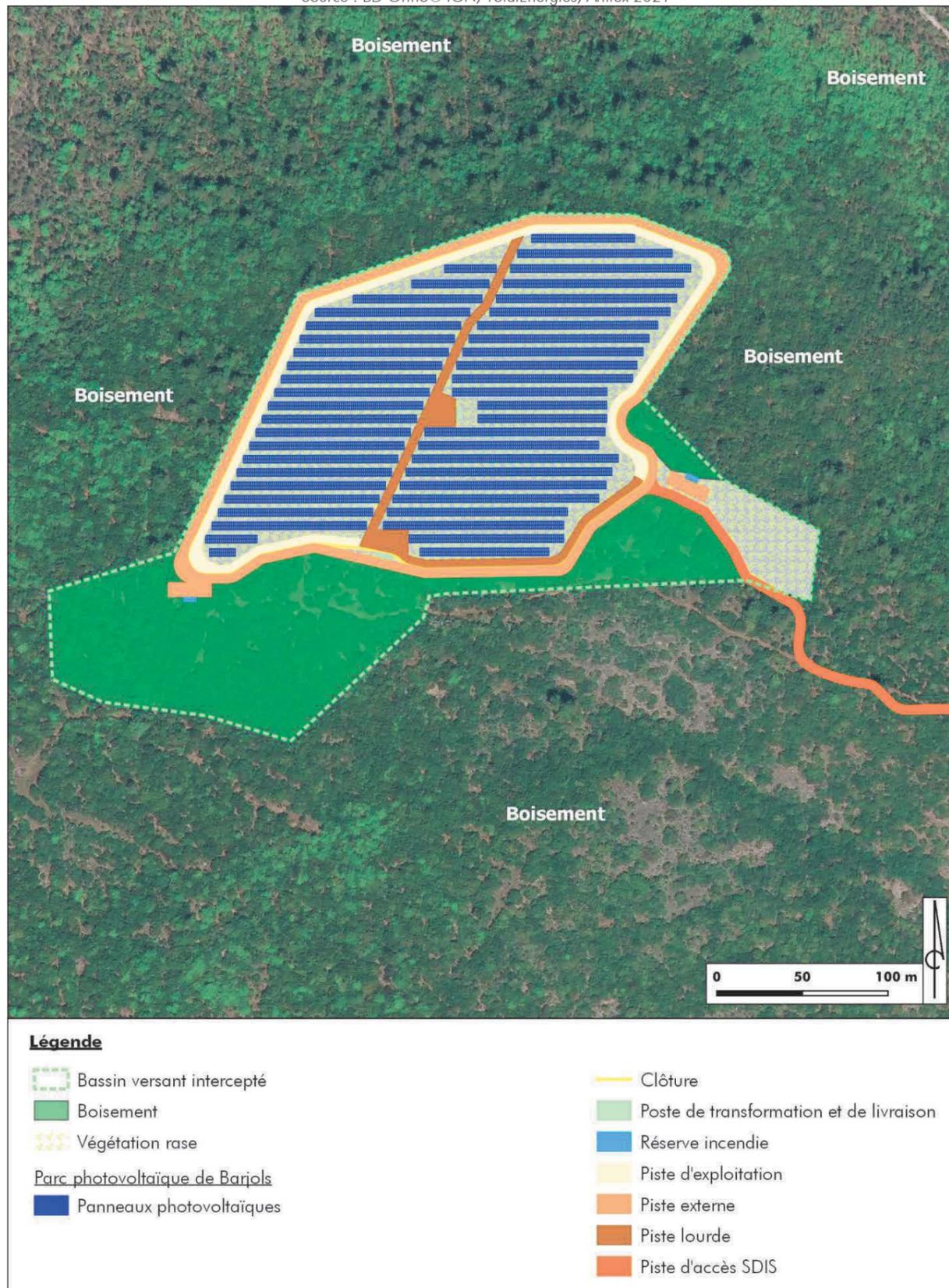
A l'état chantier, le coefficient de ruissellement de ce bassin versant est de 0,18, sa surface active est de 13 237 m², son débit de fuite est estimé à 64 l/s soit une augmentation de 28 l/s (3,9 l/s/ha) par rapport à l'état initial.

3. Calcul du débit de fuite en phase d'exploitation

Le coefficient de ruissellement a été calculé afin d'évaluer l'incidence à long terme du projet. Seul le paramètre lié à la végétation du site varie par rapport au calcul réalisé en phase travaux. En effet, après la phase chantier, la végétation sera entièrement développée. Durant l'exploitation la végétation sera conservée et entretenue afin de la maintenir au stade herbacé. Ainsi le coefficient de ruissellement passe d'une zone de travaux à une végétation rase (pâturage ou entretien mécanique) soit un coefficient de 0,15.

L'illustration présentant les aménagements prévus en phase d'exploitation est présente en page suivante.

Illustration 39 : Occupation du sol à l'état projeté
Source : BD Ortho® IGN, TotalEnergies; Artifex 2021



A l'état projeté, les résultats obtenus sont les suivants :

Etat projeté - BV		
Occupation des sols	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement
Boisement	21 953	0,10
Végétation rase	39 906	0,15
Piste légère	2 785	0,25
Piste lourde	7 628	0,30
Poste de transformation et de livraison	45	0,95
Citernes	35	0,95
Total / Moyenne	72 352	0,16

Débit de fuite - Etat projeté - BV	
Surface	7,24 ha
Coefficient de ruissellement	0,16
Temps de concentration	10,25 min
Intensité	17,61 mm/h
Résultats	
Débit de fuite	55 l/s

A l'état projeté, le coefficient de ruissellement de ce bassin versant est de 0,16, sa surface active est de 11 242 m², son débit de fuite est estimé à 55 l/s soit une augmentation de 19 l/s (2,6 l/s/ha) par rapport à l'état initial.

4. Conclusion

Les tableaux suivants reprennent l'ensemble des valeurs calculées aux différentes étapes du projet.

Paramètre	Etat actuel	Etat chantier	Etat projeté
Surface active (m ²)	7 235	13 237	11 242
Coefficient de ruissellement	0,10	0,18	0,16
Débit de fuite (l/s)	36	64	55

Comme le reflètent les calculs réalisés, la phase de chantier est la phase la plus défavorable en termes de débit de fuite. Ici, elle provoque une augmentation du coefficient de ruissellement pour le bassin versant intercepté par le projet. A noter qu'il est considéré un cas très majorant avec une mise en chantier simultanée de l'ensemble de la zone et avec la présence des aménagements du site (panneaux, bâtiments et pistes). Cette phase augmentera le débit de fuite de 28 l/s sur l'emprise du bassin versant.

Une fois le site en place, les quelques aménagements du site engendreront une faible imperméabilisation (liée essentiellement aux postes). Le paramètre lié à la végétation du site varie également par rapport au calcul réalisé en phase travaux. En effet, après la phase chantier, la végétation se développera. Durant l'exploitation la végétation sera conservée par entretien mécanique. En phase d'exploitation le débit de fuite du bassin versant sera augmenté de 19 l/s par rapport à l'état initial.

Cette augmentation reste modérée au regard de la surface du projet et du bassin versant intercepté. La conservation d'un couvert végétal sur les parcelles permet de diminuer l'impact du projet sur le ruissellement des eaux pluviales.

PARTIE 6 : ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU

Les modules et leurs supports peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux. Selon leurs caractéristiques, il convient d'apprécier s'ils sont de nature à :

- modifier les écoulements pluviaux et avoir indirectement une action érosive sur le sol ;
- contribuer à imperméabiliser les sols (selon les systèmes de fixation au sol ou les fondations) ;
- constituer un obstacle à l'écoulement des eaux s'ils sont implantés dans une zone inondable.

I. SOL

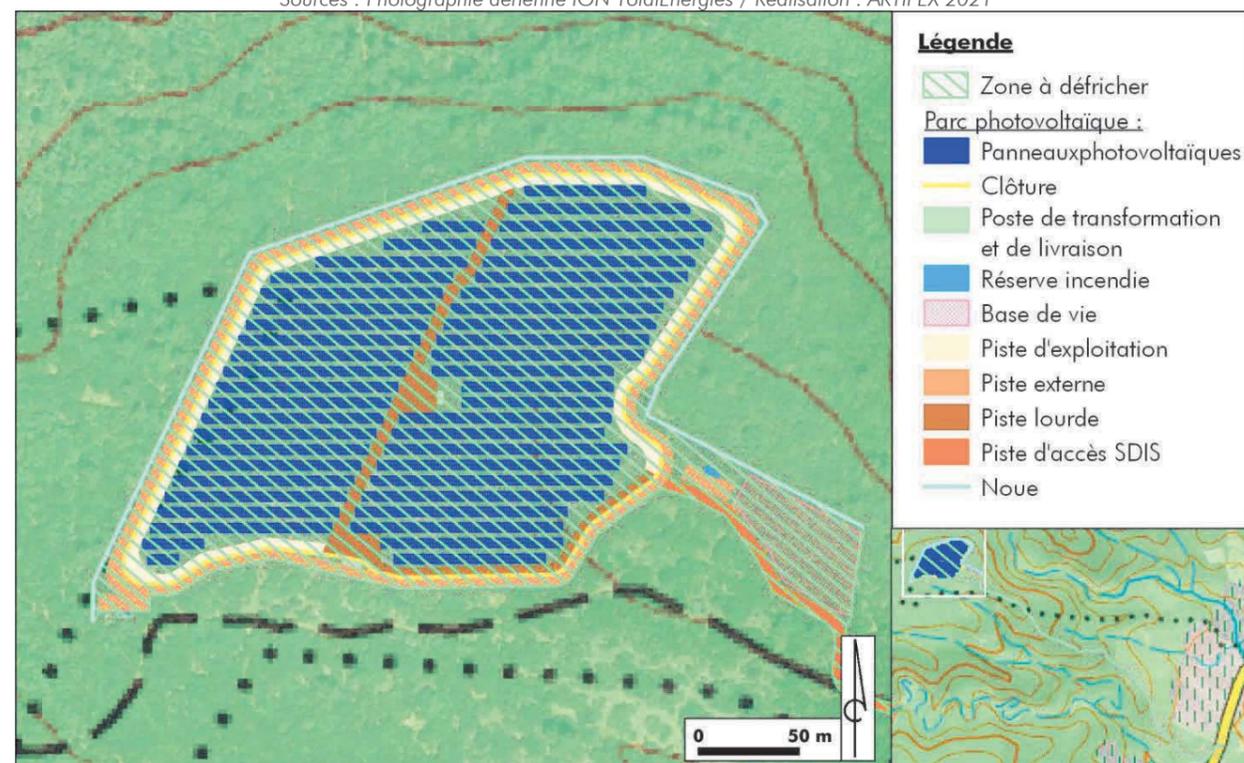
1. Défrichage

Les travaux de défrichage constitueront la première étape du chantier de mise en place du parc photovoltaïque. Ces travaux seront réalisés sur l'ensemble de l'emprise du parc photovoltaïque. Ces opérations de défrichage sont soumises à une **demande d'autorisation de défrichage** conformément à l'article L.341-3 du Code Forestier.

Ainsi, les zones boisées contenues dans l'emprise du projet seront défrichées, soit une emprise de 6,24ha (Cf. carte suivante).

Illustration 40 : Localisation des zones défrichées par la mise en place du projet de parc photovoltaïque

Sources : Photographie aérienne IGN TotalEnergies / Réalisation : ARTIFEX 2021



Ces travaux consistent à débroussailler la zone puis à abattre les arbres et arbustes et enfin à dessoucher. Par la suite, des travaux de terrassement permettront d'aplanir le sol et gommer les renforcements formés par le dessouchage. Enfin, des travaux de décompactage et de griffage du sol seront effectués afin de faciliter la reprise d'une végétation rase.

Plusieurs effets sont attendus lors des travaux de défrichage. Tout d'abord, le **dessouchage des arbres** va induire la création d'ornières, aux dimensions plus ou moins importantes en fonction des racines des arbres et de l'état du sol. Ensuite, le **passage des engins de chantier** va compacter certaines zones de l'emprise et augmenter légèrement l'imperméabilisation.

Ces deux effets vont avoir des incidences sur le sol et l'eau. En effet, les eaux météoriques auront tendance à s'accumuler dans les ornieres jusqu'à leurs débordements puis ruisseler selon la pente.

La diminution de l'infiltration va induire l'augmentation des phénomènes d'érosion du sol et la mise en suspension de particules. Ces matières en suspension (MES) seront transportées par les eaux et peuvent augmenter la turbidité des cours d'eau en contrebas du projet.

Les ruissellements suivraient la pente en direction du Nord et du cours d'eau intermittent. Une zone boisée est toutefois conservée entre le parc photovoltaïque et le cours d'eau. La végétation présente dans ces boisements freine les ruissellements et permet une infiltration des eaux. La zone d'implantation du parc photovoltaïque est relativement plane, la partie située au Nord du parc (entre le parc et le ruisseau temporaire) présente une pente moyenne de 34% sur un linéaire de 150 ml. Le boisement existant permettra de limiter le transport des MES et l'érosion.

Globalement, l'impact du défrichage sur le milieu physique (IMP 1) est moyen.

2. Modification de l'état de surface du sol

2.1. En phase chantier

Dans le cadre de la mise en place du parc photovoltaïque, la **fixation des structures** se fera par l'intermédiaire de pieux battus ou vissés dans le sol, système peu invasif et ne nécessitant aucun décapage. Ainsi, le sol sous-jacent ne sera pas modifié par l'implantation des structures photovoltaïques.

En ce qui concerne la création des **pistes de circulation** du parc photovoltaïque, les pistes périmétrales lourdes et l'accès SDIS seront empierrées. L'accès existant nécessitera d'être élargi pour permettre aux camions d'intervention du SDIS de se croiser. Un linéaire total de **2 240 m de piste sera créé** dont une **piste périmétrale externe lourde** d'une largeur de 5m pour permettre aux véhicules du SDIS d'intervenir. Des **pistes internes légères et lourdes** d'une largeur de 4 m permettant d'accéder aux différents équipements du parc. La piste d'accès existante d'un linéaire de 1 806 m nécessitera d'être renforcée et élargie de 2,5m actuellement à **5 m**.

Les caractéristiques des pistes sont les suivantes :

CARACTERISTIQUES DES PISTES	Largeur (m)	Linéaire (m)	Surface (m ²)
Piste interne légère stabilisée	4	696	2 785
Piste interne lourde stabilisée	4	547	2 187
Piste périmétrale lourde stabilisée	5	997	4 986
Piste d'accès SDIS lourde stabilisée	5	1 806	9 032
TOTAL		4 046	18 990

De plus, le passage des câbles enterrés nécessitera la réalisation de tranchées. Celles-ci seront comblées après la mise en place des câbles, ce qui restituera le sol en place.

Le poste de transformation/livraison combiné occupera une surface d'environ 27 m², un poste de transformation seul occupera une surface d'environ 18 m².

Deux citernes seront positionnées au Sud-Ouest et à l'Est du parc photovoltaïque, elles occuperont une surface globale de 35 m² (surface unitaire de 17,5 m²) pour un volume de 60m³ chacune (volume global de 120 m³).

Globalement, l'impact du chantier du projet sur l'état de surface du sol est très faible et localisé.

2.2. En phase d'exploitation

Une modification de l'état de surface du sol se manifeste par son **érosion**, essentiellement liée à :

- **La topographie** : une topographie plane est propice à une infiltration des eaux, tandis que les modelés présentant des pentes engendrent des ruissellements des eaux météoriques et donc une érosion du sol ;
- **La constitution de la couche supérieure du sol** : un sol recouvert de végétation est moins disposé à être érodé. En effet, la végétation permet de ralentir les ruissellements qui entraînent un déplacement des particules du sol vers les points bas, le long des pentes.

D'autre part, l'écoulement de l'eau à la surface des modules associé à la chute libre de l'eau peut engendrer un **effet « splash »** (érosion d'un sol nu provoqué par l'impact des gouttes d'eau). Ce phénomène s'accompagne d'un déplacement des particules et d'un tassement du sol, à l'origine d'une dégradation très localisée de la structure du sol et de la formation d'une pellicule de battance (légère croûte superficielle). Cet effet disparaît en présence d'une strate de végétation.

En outre, une végétation rase sera maintenue sur l'ensemble de l'emprise du parc, ce qui limitera les pressions sur le sol.

Ainsi, l'impact du projet de Barjols sur l'état de surface du sol durant la phase d'exploitation est très faible.

3. Imperméabilisation du sol

3.1. Phase de chantier

Dans le cadre de la mise en place du parc photovoltaïque de Barjols, les pistes de circulation ne seront pas revêtues. Un empierré sera mis en œuvre au niveau des pistes lourdes pour rendre les pistes carrossables par tout temps et augmenter la portance de la piste périmétrale et la piste d'accès du SDIS. La piste interne légère ne sera pas empierrée.

Les pistes de circulation du parc photovoltaïque de Barjols ne seront pas à l'origine d'une imperméabilisation du sol.

L'installation des bâtiments techniques sera à l'origine d'une imperméabilisation partielle :

- 1 **poste de transformation/livraison** combiné sera mis en place, ce qui engendrera une imperméabilisation du sol d'environ 27 m², au Sud du projet et un poste de transformation seul d'une surface de 18 m² sera implanté au centre du parc. L'ensemble de ces équipements occuperont une surface cumulée de 45 m² ;
- 2 **citernes**, d'une surface unitaire au sol de 17,5 m² seront positionnées au Sud-Ouest et au Sud-Est du parc photovoltaïque afin de faire face au risque incendie. Elles occuperont une surface cumulée de 35 m².

Les surfaces imperméabilisées par la mise en place des locaux techniques et des citernes représentent 80 m², soit environ 0,11 % de l'emprise totale du bassin versant intercepté.

L'impact du projet de parc photovoltaïque de Barjols sur l'imperméabilisation du sol est très faible en phase chantier.

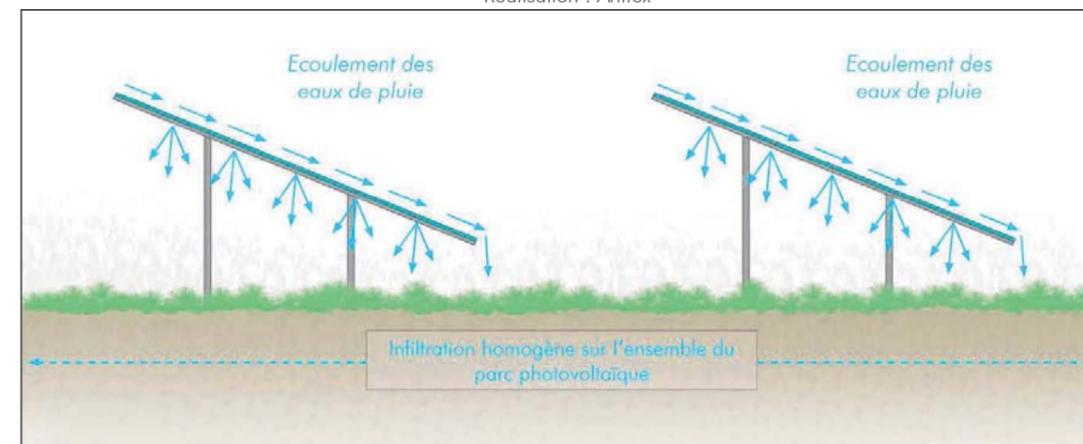
3.2. Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les panneaux mis en place auront une **surface projetée sur l'ensemble de la zone photovoltaïque d'environ 17 697 m²**.

L'exploitation du parc photovoltaïque n'engendre pas de modification du réseau hydrique car il ne constitue pas une surface imperméabilisée à proprement parler : il s'agit d'une surface aérienne sur laquelle l'eau s'écoule sur les panneaux et passe dans les interstices entre les modules et entre les rangées de panneaux, comme l'illustre le schéma en page suivante.

Illustration 41 : Comportement des écoulements des eaux pluviales sur les panneaux photovoltaïques

Réalisation : Artifex



L'impact de la présence de panneaux photovoltaïques peut être insignifiante sur un terrain totalement plat et végétalisé. Le site d'implantation du parc photovoltaïque de Barjols étant vallonné avec une pente moyenne d'environ 3,5 %, le projet ne modifiera que très peu le système actuel et les eaux seront infiltrées ou ruisselleront vers le réseau hydrographique. Ainsi, il n'y aura pas d'accumulation, pas de déplacement et de très faibles vitesses d'écoulement.



Reprise végétale sous les panneaux photovoltaïques

Source : Artifex

L'impact du projet de parc photovoltaïque de Barjols sur l'imperméabilisation du sol est très faible en phase d'exploitation.

II. EAU

1. Impact quantitatif

1.1. En phase chantier

Les impacts quantitatifs du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont liés à l'imperméabilisation du site, ce qui peut empêcher l'infiltration et modifier le régime d'écoulement des eaux.

Lors de la **phase chantier**, l'installation du poste de transformation/livraison et des deux citernes entraîneront une imperméabilisation négligeable par rapport à la surface totale du site du projet (moins de 1 % du site). Ces surfaces imperméabilisées ne seront pas à l'origine d'une modification du régime d'écoulement des eaux. D'autant plus que ces surfaces imperméabilisées seront localisées en trois points distants les uns des autres.

Le SDAGE ainsi que les notices d'eaux pluviales préconisent de limiter les ruissellements à la source, en favorisant l'infiltration au plus près des aménagements. En application de ces préconisations, une gestion des eaux pluviales à la source sera mise en place au niveau du parc photovoltaïque de Barjols, afin de ne pas augmenter le débit de fuite du bassin versant étudié par rapport à son état initial.

Pour rappel, les variations entre l'état initial et la phase chantier au niveau du bassin versant intercepté par le projet sont présentées ci-dessous :

Paramètre	Etat actuel	Etat chantier
Surface active (m ²)	7 235	13 237
Coefficient de ruissellement	0,10	0,18
Débit de fuite (l/s)	36	64

Le tableau de synthèse ci-dessus permet de constater une augmentation des trois paramètres sur le bassin versant intercepté, reflétant les aménagements créés. Ainsi, la surface active, le coefficient de ruissellement, et le débit de fuite sont augmentés.

De façon générale, il est recommandé de réguler le débit de fuite d'un projet au débit de fuite de l'état initial.

L'impact de la phase chantier du parc photovoltaïque de Barjols sur les débits d'eaux pluviales est considérée comme moyen (IMP 2).

1.2. En phase d'exploitation

Une fois la phase de chantier terminée, la végétation se développera sous les panneaux, la surface active du site s'en trouvera diminuée ainsi que le débit de fuite du projet.

Lors de la **phase d'exploitation**, aucune imperméabilisation supplémentaire ne sera réalisée.

Le type de panneaux retenu sur le site de Barjols permet de conserver un apport d'eau homogène à la surface du sol. Chaque table est composée de 26 panneaux comptant autant d'interstices permettant aux eaux de rejoindre le sol de façon à limiter la concentration des écoulements. En effet, la taille des panneaux (2,206 m / 1,122 m) et l'angle de 15° permettront aux eaux de rejoindre le sol dans un faible espace-temps et de façon diffuse sur l'ensemble de la surface.

La mise en place d'un parc photovoltaïque n'engendre qu'une faible imperméabilisation des sols. Les structures portantes des panneaux sur le site seront des pieux n'engendrant pas d'incidence sur la perméabilité des sols. En effet, le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques au sol (version Avril 2011) du MEEDDM (aujourd'hui MTES) précise que les très faibles surfaces imperméabilisées liées aux fondations des panneaux ne modifient pas l'écoulement naturel des eaux pluviales sur le sol et que l'espacement laissé entre les modules induit un apport d'eau au sol homogène et reste donc inchangé par rapport à la situation initiale « sans panneaux ».

Dans ces conditions, il n'est pas prévu de collecter les eaux issues de chaque module mais plutôt de les laisser ruisseler depuis le module jusqu'au sol et de les collecter par la suite dans une noue.

Un ruissellement naturel est donc privilégié, associé à une gestion des eaux pluviales à la source. Cette gestion naturelle permet aux eaux de rejoindre la noue de façon lente.

La variation entre l'état initial et la phase d'exploitation est présentée ci-dessous pour le bassin versant intercepté par le projet :

Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m ²)	7 235	11 242
Coefficient de ruissellement	0,10	0,16
Débit de fuite (l/s)	36	55

L'impact de la phase exploitation du parc photovoltaïque de Barjols sur les débits d'eaux pluviales est considérée comme moyen (IMP 3).

2. Impact qualitatif

2.1. En phase chantier

Les impacts de la phase de chantier sur la qualité des sols et des eaux superficielles et souterraines concernent essentiellement les **pollutions accidentelles** dues au risque de déversement de produits de type huiles ou hydrocarbures. Ces zones à risque sont localisées au niveau du stockage d'hydrocarbure potentiel et au niveau des bords d'huiles des transformateurs.

Les flux de polluants éventuellement dégagés lors de cette phase seraient toutefois peu importants : des mesures spécifiques devront cependant être adoptées en phase de chantier afin de réduire ces risques de pollution.

Le soulèvement de matières en suspension lors de la phase de chantier peut survenir, de par les quelques opérations de terrassement, bien que superficielles, et par la circulation des engins. Leur transport sera notable du fait de la présence de pentes favorisant les écoulements. Les ouvrages de gestions permettront de capter les eaux et de diminuer d'avantage ce phénomène.

L'impact potentiel du chantier sur la qualité des eaux superficielles et souterraines est moyen (IMP 4).

2.1. En phase d'exploitation

En condition normale d'exploitation, il n'y a pas de risque de pollution sur un parc photovoltaïque. En effet, la technologie envisagée ainsi que les divers composants des installations photovoltaïques n'apportent aucun flux polluant et ne renferme aucune substance nocive :

- Les modules sont composés exclusivement de silicium (SiO₂) pur, qui est un composé naturel,
- Les structures de montage au sol en acier ne sont pas corrosives à l'eau.

Ainsi, les seules sources polluantes sont identifiées au niveau des bords d'huile des transformateurs. Ceux-ci sont disposés sur des aires de rétention, ce qui permet de concentrer une éventuelle fuite d'huile. Les aires de rétention sont dimensionnées pour accueillir la totalité de la substance polluante contenue dans le transformateur.

Ponctuellement, pour des travaux d'entretien, un employé pourra intervenir. Dans ce cadre, un véhicule sera présent sur site ainsi que du matériel d'entretien (entretien espaces verts ou équipements électriques). Des égouttures d'hydrocarbures peuvent être engendrées par ces véhicules. De plus, des petits équipements thermiques seront utilisés sur le site (débroussilleur et tondeuse). L'utilisation de ce type d'équipement impose de disposer de réserves de carburant (en petite quantité). Le principal risque de pollution est donc lié au déversement de carburant.

L'impact d'une pollution des eaux et des sols durant la phase d'exploitation est faible (IMP 5).

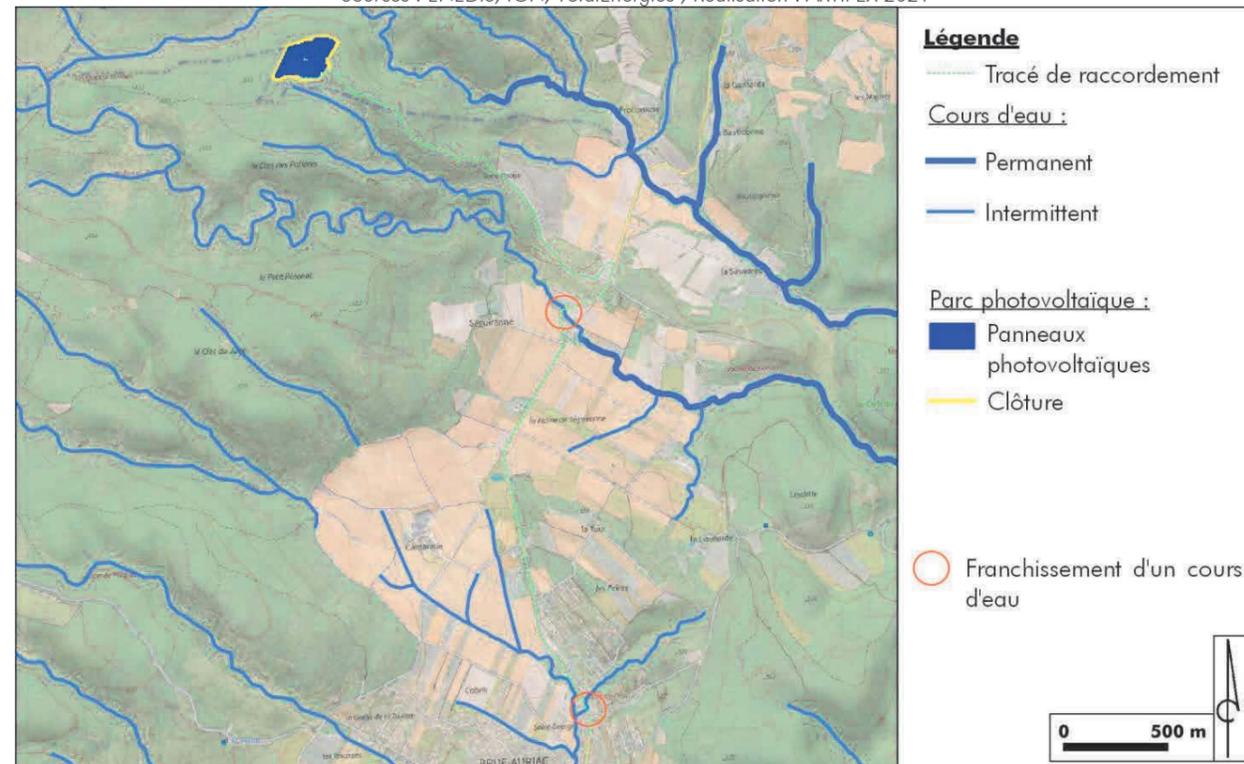
3. Impact du raccordement

Le tracé du raccordement du poste de livraison au poste source sera défini par le gestionnaire de distribution (ENEDIS). Généralement celui-ci privilégie un tracé qui emprunte en priorité les voiries existantes pour limiter au maximum l'impact sur le milieu naturel.

L'illustration suivante présente l'option de raccordement au réseau public envisagée et met en avant les éventuels cours d'eau qui seront traversés.

Illustration 42 : Tracé du raccordement envisagé par rapport au réseau hydrographique

Sources : ENEDIS, IGN, TotalEnergies ; Réalisation : ARTIFEX 2021



Dans le cas de l'hypothèse de raccordement présentée ci-dessus, **deux cours d'eau** devront être franchis.

Le mode de franchissement de chacun des cours d'eau sera examiné par le maître d'ouvrage en concertation avec le gestionnaire de la voirie et la DDT du Var. Il pourra s'effectuer par **passage dans le tablier d'un pont existant** si l'infrastructure le permet, ou par des **passages déjà busés**. Ainsi le franchissement des cours d'eau identifiés n'utilisera que des structures bâties, et n'impactera pas le lit naturel.

En cas d'impact sur le lit mineur, un dossier loi sur l'eau sera produit conformément à la réglementation.

Les travaux de raccordement n'auront pas d'impact sur les eaux.

Le raccordement ne nécessite pas ou peu d'intervention (maintenance, entretien) en phase d'exploitation du parc photovoltaïque.

Les travaux de raccordement du projet photovoltaïque n'auront pas d'impact sur le milieu physique en phase d'exploitation.

PARTIE 7 : MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET SUR LE MILIEU

MR 1 : Réduction du risque de pollution

Objectif à atteindre

Réduire les impacts suivants :

- IMP 4 : Pollution des sols et des eaux due à un déversement d'hydrocarbures ou d'huile en phase chantier,
- IMP 5 : Pollution des sols et des eaux due à un déversement d'hydrocarbures ou d'huile en phase exploitation.

Description et mise en œuvre

Pour la mise en place du parc, le nettoyage du site (comprenant principalement du débroussaillage et du déboisement) sera limité à la zone d'implantation. Cela afin de conserver une végétation périphérique qui réduit les ruissellements et participe à la captation de Matières En Suspension. Les pistes seront réalisées dès le début du chantier. Ceci permettant de centraliser les déplacements des engins et de réduire la mise à nu des terrains. Les travaux seront interrompus en période pluvieuse pour limiter le soulèvement des fines.

La mise en place de cette mesure passe en priorité par la création **d'une aire temporaire réservée au chantier** (zone chantier) : stockage d'hydrocarbures, ravitaillement en carburant des engins et stationnement des véhicules.

La création de la zone chantier conditionne la mise en œuvre des points suivants.

STOCKAGE EN QUANTITES LIMITEES DE PRODUITS DE TYPES HUILES ET HYDROCARBURES

Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à 100 % de la capacité du réservoir (Arrêté du 30 juin 1997). Lorsque le stockage est constitué exclusivement en récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention peut être réduite à 20 % de la capacité totale des fûts associés sans être inférieure à 800 litres ou à la capacité totale lorsqu'elle est inférieure à 800 litres.

Le stockage d'hydrocarbures sur le site durant la phase chantier se fera dans une cuve étanche équipée d'un bac de rétention convenablement dimensionné. Les transformateurs à bain d'huile (sans pyralène) seront également équipés de bac de rétention. Tous les autres produits polluants seront interdits sur le site.

MISE EN PLACE D'EQUIPEMENTS SANITAIRES

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire (WC chimiques régulièrement vidangés).

ENTRETIEN ET RAVITAILLEMENT DES ENGINS

Les engins nécessaires à la phase de chantier seront régulièrement entretenus. Le ravitaillement des engins se fera sur site par camion-citerne équipé de kits antipollution afin d'intervenir rapidement pour contenir, absorber et récupérer d'éventuelles fuites accidentelles d'hydrocarbures.

UTILISATION D'UN KIT ANTI-POLLUTION

En cas de pollution accidentelle, les zones contaminées seront rapidement traitées et purgées. Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur le site. Un protocole d'information du personnel sera mis en place.

Les engins seront également équipés d'un kit d'intervention comprenant une réserve d'absorbant et un dispositif de contention sur voirie.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés et doivent être soit réutilisés, soit éliminés comme des déchets.

GESTION DES EXCEDENTS ET DES DECHETS

Aucun déchet ou excédents de matériaux ne seront laissés ou enfouis sur place durant ou après la fin du chantier. Ceux-ci seront collectés et exportés selon la réglementation en vigueur. Les déchets ou excédents seront récupérés et amenés en direction des filières de traitement et de recyclage adaptées.

CIRCULATION DES VEHICULES ET ENGIN

Pour limiter l'entraînement de boue hors du chantier par des véhicules de transport, une aire de réception des équipements et matériaux sera aménagée, à l'exception des transports de poste de livraison et de postes onduleurs, qui seront acheminés directement à leur emplacement définitif, en empruntant des pistes empierrées. Seuls les engins de chantier assureront les rotations entre la zone de montage et l'aire de réception.

GESTION DES MES

En phase chantier, les interventions sur le site vont diminuer le couvert végétal et favoriser les remobilisations des Matières en Suspension (MES) en cas de ruissellement. Aux vues de la topographie du site et du défrichage/déboisement nécessaire à l'implantation du parc, les ruissellements générés lors des épisodes pluvieux mobiliseront les MES principalement en phase chantier lorsque la végétation sera absente.

UTILISATION DE PRODUITS DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION

Il s'agira d'éviter l'utilisation de produits phytosanitaires, de biocides divers, et tout autre produit susceptible de polluer les eaux de ruissellement.

En phase chantier, toute pollution qui pourrait présenter un risque pour la ressource en eau sera écartée par l'application de ces mesures.

En phase d'exploitation, les seuls risques de pollution résident dans un éventuel déversement depuis les transformateurs à bain d'huile. Ce risque sera réduit par la présence de bac de rétention. De manière générale, le parc photovoltaïque ne présente pas de risques particuliers de pollution des sols et des eaux puisqu'il ne génère pas de rejet aqueux ou liquide.

Dans tous les cas, aucun déversement ne devra être réalisé dans le milieu naturel. Tout produit ou matériau devra faire l'objet d'un stockage adéquat et être traité en fonction de ses caractéristiques par une filière adaptée.

Les opérations devront se dérouler selon un plan d'intervention élaboré sous l'autorité du préfet avec les Services départementaux compétents, conformément à la circulaire du 18 février 1985 sur les plans particuliers d'intervention.

Ce plan définira en outre les organismes à prévenir (Gendarmerie, Pompiers, Protection civile, DDTM, maître d'ouvrage...) et prévoira les modalités d'intervention ainsi que les dispositions à prendre pour le confinement de la pollution.

Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Contrôle régulier des installations, des écoulements et du respect de la réglementation en matière de protection des eaux superficielles et souterraines, réalisé par le conducteur de travaux ou l'animateur HSE (hygiène, sécurité, environnement) dans le cadre de ses prérogatives sur le chantier et sur les activités suivantes :

- Maintenance des véhicules,
- Surveillance et vérification des organes de sécurité (réserves d'hydrocarbure, bacs de rétention, cuves étanches, etc.),
- Organisation du chantier dans le cadre du respect des mesures de sécurité réglementaire.

Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Intégré au coût du chantier

MR 2 : Gestion quantitative des eaux**Objectif à atteindre**

L'objectif de la mesure est de répondre à l'augmentation du débit de fuite suite à l'aménagement du projet, et à l'impact du défrichage sur le milieu physique :

- IMP 1 : Impact du défrichage sur l'état du sol et des eaux
- IMP 2 : Impact quantitatif de la phase chantier sur le débit des eaux pluviales
- IMP 3 : Impact quantitatif de la phase exploitation sur le débit des eaux pluviales

Description et mise en œuvre

Le présent projet ne doit pas aggraver le débit de fuite du bassin versant à l'état initial. Pour cela, sera mis en place un système de gestion des eaux pluviales privilégiant une rétention sans rejet pour le bassin versant intercepté.

Les tests de perméabilité de type Porchet effectués sur site ont permis d'établir un sol perméable de l'ordre de 4,05 mm/h.

Le choix du système de gestion des eaux pluviales s'est porté sur une noue à redans dimensionnée pour prendre en charge l'accélération du débit de fuite en phase d'exploitation pour un épisode décennal. Cette noue à redans sera aménagée sans ajutage, les eaux seront restituées par infiltration lente et par surverse lors d'épisode pluvieux importants supérieur au décennal. La mise en place de redans au niveau des secteurs présentant une pente permettra d'optimiser le stockage de cette noue et d'éviter les débordements au niveau des points bas. Ce système permet de gérer de façon optimale les matières en suspension par un abattement proche de 100%. Sans ajutage, le volume de rétention s'en voit agrandi, celui-ci est dimensionné pour une pluie maximale de 6 heures pour une période de retour de 10 ans.

Le dimensionnement des ouvrages permettant de répondre aux besoins du projet a été calculé suivant la méthode des pluies pour une pluie d'occurrence décennale.

Dimensionnement volume de rétention - Eaux pluviales - Bassin Versant

Durée de la pluie (min)	Volume précipité (m ³)	Volume vidangé (m ³)	Volume à stocker (m ³)
6	163	0	163
30	293	0	293
60	377	0	377
90	438	0	438
120	486	0	486
150	527	0	527
180	563	0	563
210	596	0	596
240	626	0	626
270	653	0	653
300	679	0	679
360	726	0	726

Données d'entrée	
Surface active	1,12 ha

Surface active	1,12 ha
----------------	---------

Coef. Montana pluie décennale		
Station de Saint Auban		
6 min / 6h	a	7,531
	b	0,635

Résultats	
Volume de rétention	726 m ³

Méthode utilisée
Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

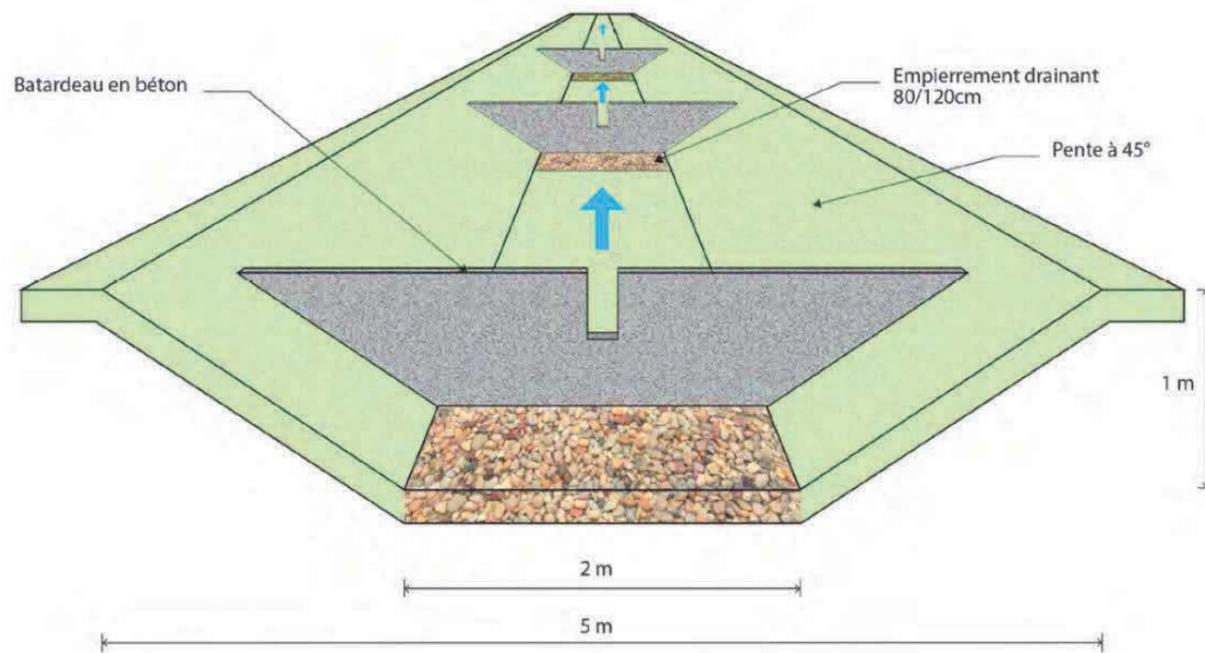
Ainsi, pour ne pas aggraver le débit de fuite du bassin versant intercepté qui accueillera l'ensemble des aménagements projetés, le dispositif de gestion des eaux pluviales devra disposer d'un **volume minimal de 726 m³ pour le bassin versant intercepté**. Pour effectuer ce calcul, nous avons considéré la surface active du bassin versant à l'état chantier (la plus défavorable).

Le système de gestion des eaux pluviales retenu pour le bassin versant est une noue périphérique autour de la piste lourde afin de collecter et de ralentir les eaux ruisselées sur ce bassin versant. Des redans seront positionnés sur les secteurs présentant des pentes importantes afin de favoriser le stockage dans la noue. Ces redans pourront être constitués d'empilements de pierres (terrassement local), de rondins de bois ou de béton sur une hauteur d'environ 80 cm s'ils sont dotés d'une échancrure (d'environ 10 cm) permettant un écoulement en « cascade » d'un tronçon à l'autre de la noue.

L'illustration ci-dessous permet de visualiser le principe d'une noue à redans :

Illustration 43 : Schéma d'une coupe transversale d'une noue à redans

Source : Travaux relatifs à la gestion alternative des eaux pluviales (UNEP, AITF, FFP, HORTIS), Septembre 2020



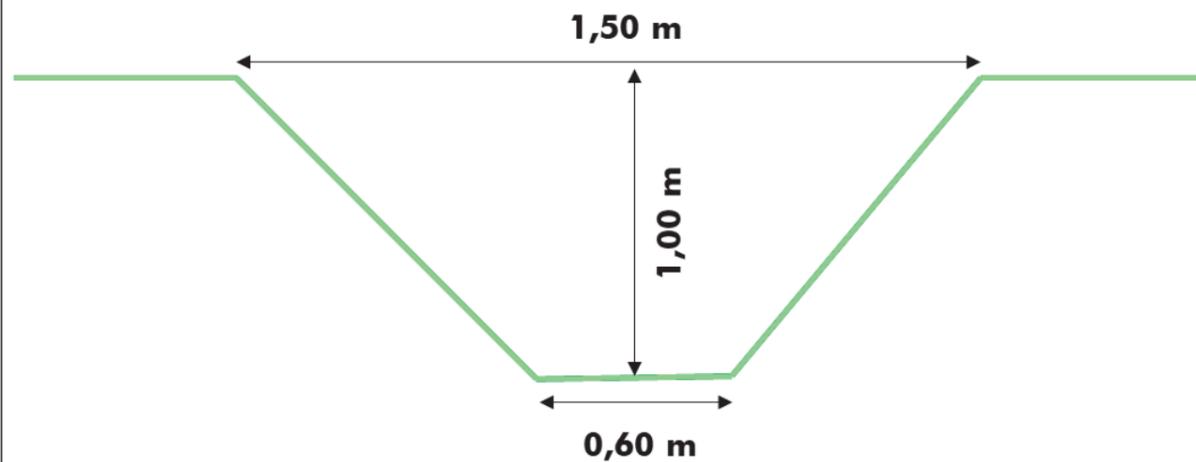
La noue à créer aura une largeur de bord à bord de 1,50 m pour une profondeur de 1,00 m et un radier de 0,60 m sur un linéaire de 711 m, ce qui permettra de disposer d'un **volume de stockage de 747 m³**. Cette noue sera implantée tout autour du parc photovoltaïque de Barjols, à l'exception du secteur Sud sur lequel des enjeux écologiques ont été mis en évidence. Elle ne disposera pas de point de rejet. La présence de la roche mère de nature calcaire à très faible profondeur complique les terrassements, l'utilisation d'un brise roche pourra être nécessaire. Afin de limiter les terrassements impactant pour la faune et la flore du secteur et pour le coût du projet, nous avons réduit la section de cette noue pour limiter son emprise. Ainsi, pour une pluie d'occurrence décennale et supérieure, cette noue se remplira et se déversera dans le milieu naturel avant de s'infiltrer ou de rejoindre le réseau hydrographique. L'absence d'enjeu à l'aval de cette noue a été pris en compte dans le dimensionnement de cet ouvrage.

Illustration 44 : Localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Source : BD Ortho® IGN, TotalEnergies, Artifex 2022



Illustration 45 : Représentation schématique de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales

**Gestion**

Un entretien et un nettoyage devra être fait pour éviter le colmatage des ouvrages.

Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Un suivi de chantier sera réalisé par la société TotalEnergies et ses intervenants sur l'aspect général des panneaux photovoltaïques, incluant l'ouvrage de gestion des eaux. Le dimensionnement des ouvrages devra être vérifié par les mêmes intervenants ainsi que leur bon fonctionnement en période d'exploitation.

Au vu de l'aménagement à créer (noue) et des enjeux du site, deux **visites de contrôle** seront réalisées par un bureau d'étude pour vérifier le dimensionnement de l'ouvrage mis en place et son bon fonctionnement.

Le coût d'une visite et la rédaction de son compte rendu est estimé à environ 500 € HT.

Une mesure de suivi environnemental du chantier et de surveillance des ouvrages (MS1) est présentée en page 74.

Indicateurs d'efficacité de la mesure

Fonctionnalité des systèmes de gestion en période pluvieuse.

Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

L'ouvrage de gestion des eaux pluviales du projet disposera de dimensions suivantes, une profondeur maximale de 1,00 m pour 1,50 m de large au sommet : 20€/ml soit 14 220 € pour la noue à mettre en place dans le cadre de ce projet. Ce chiffrage est fourni à titre indicatif.

MR 3 : Gestion du ruissellement des eaux pluviales**Objectifs à atteindre**

L'objectif de la mesure est de gérer le ruissellement des eaux pluviales au niveau de la piste d'accès devant être élargie pour le passage des engins du SDIS. Cette mesure permettra de réduire la vitesse des écoulements et la mobilisation des matières en suspension au niveau de cette piste.

Cette mesure répond notamment à l'impact du défrichement sur l'état du sol et des eaux (IMP 1).

Description et mise en œuvre

L'élargissement de la piste d'accès existante qui suit le sens de la pente jusqu'à la route D35, peut générer une accélération de l'écoulement des eaux vers les points bas pouvant mobiliser des matières en suspension. Ces matières en suspension agrègent les particules polluantes et provoquent une augmentation de la turbidité des cours d'eau récepteurs.

Afin de limiter ce phénomène, il est nécessaire de mettre en place des aménagements qui permettront de ralentir les écoulements des eaux sur les pistes en pente.

- **Revêtement des pistes**

Les matériaux utilisés devront être perméables.

- **Création de rigoles**

Pour canaliser l'eau, il s'agira par ailleurs de positionner des **rigoles métalliques** et de les disposer à intervalle régulier sur les zones où les écoulements sont les plus forts. Ces rigoles seront disposées perpendiculairement au sens de la pente, tous les 50 m, dans les zones présentant les pentes les plus fortes et le plus grand risque de ravinement et de transports de Matières En Suspension. De plus, des **cunettes** seront réalisées juste en aval des rigoles permettant une meilleure évacuation des eaux.

Le schéma suivant illustre le principe de l'aménagement d'une rigole.



Exemple de rigole sur une piste forestière

Source : ID Territoire

Localisation

La carte qui suit permet de localiser les pistes concernées par le dispositif de rigoles.

Illustration 46 : Localisation de la mesure MR 3
Sources : BD Ortho® IGN, TotalEnergies ; Réalisation : Artifex 2020

Gestion

Sans objet.

Indicateurs d'efficacité de la mesure

Absence de traces de ravinement le long de pistes.
Maintien de la fonctionnalité écologique des cours d'eau.

Modalités de suivi et de gestion de la mesure

Un suivi de chantier sera réalisé par TotalEnergies et ses prestataires sur l'aspect général du parc, incluant les ouvrages de gestion des eaux.

Un suivi sera aussi réalisé par un bureau d'études en environnement en début des travaux pour la mise en place du réseau de traverses ainsi qu'en fin de travaux afin de veiller à leur bon fonctionnement (Cf. MS1 Suivi de chantier et surveillance des ouvrages).

En phase d'exploitation, ces aménagements feront l'objet de contrôles visuels, lors des opérations de maintenance périodiques et après des épisodes météoriques intenses, qui permettront de vérifier l'absence de désordre sur ces ouvrages. Si des désordres sont constatés, une opération corrective sera entreprise au plus vite pour que les aménagements recouvrent leur fonctionnalité.

Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Coût inclus au projet.

MS1 : Suivi de chantier et surveillance des ouvrages

Objectif à atteindre

Mise en place des ouvrages de gestion des eaux conformes et tenue en bon état.

Description et mise en œuvre

- **Surveillance par la société TotalEnergies et ses sous-traitants**

La noue à mettre en place ainsi que les rigoles créées seront contrôlées afin de s'assurer de l'absence d'accumulation (feuilles, branches, fines) pouvant créer un embâcle et impacter le bon écoulement des eaux. L'inspection sera régulière, au minimum hebdomadaire. La vérification concerne l'ensemble des ouvrages du site et ceux en aval jusqu'aux cours d'eau.

Une inspection particulière devra être effectuée après chaque épisode pluvieux important.

- **Surveillance par un bureau d'étude en environnement**

Les contrôles réalisés en interne par la société TotalEnergies ou ses prestataires, seront complétés par des visites de terrain d'un bureau d'études en environnement. Ces visites de terrains seront réparties, à minima de la manière suivante :

- La 1^{ère} visite aura lieu pendant la mise en place des ouvrages de gestion des eaux afin de constater les aménagements effectués. Cette visite permettra d'accompagner l'entreprise menant les travaux dans la bonne mise en place des aménagements et de répondre à leurs questionnements ;
- La seconde visite de chantier aura lieu une fois l'ensemble des ouvrages de gestion des eaux créés.

Ces visites feront l'objet d'un contrôle complet des ouvrages hydrauliques (dimensionnement, méthodologie, aspect général) sur le site et en son aval jusqu'aux ruisseaux. Les zones sensibles (à forte pente, bas de piste) seront également observées afin de rechercher de potentielles traces de ravinement. Ces visites feront l'objet d'un rapport expliquant les zones étudiées et les observations réalisées. Ce rapport sera tenu à la disposition de la DDT. Pour rappel les travaux seront effectués hors période pluvieuse et en période d'étiage lors de l'assec des cours d'eau.

Dans le cas où des sensibilités seraient relevées (début de colmatage, traces de ravinement), des mesures d'intervention seront établies et proposées à l'exploitant (après validation de la DDT).

A noter, qu'en cas de période fortement pluvieuse ou de sensibilité avérée sur le chantier, des passages supplémentaires pourront être prescrits par l'administration ou par le bureau d'études en charge de ce suivi.

Indicateurs d'efficacité de la mesure

Ensemble des ouvrages de gestion des eaux pluviales bien dimensionné et en bon état de fonctionnement.

Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Réalisation de 2 visites avec rapport d'analyse en phase chantier par un BE, à environ 1 000 € HT (frais inclus) par visite et hors déplacement, soit 3 000€ HT pour le suivi.

PARTIE 8 : CONCLUSION ET SITUATION RÉGLEMENTAIRE

La réglementation Loi sur l'Eau et le Code de l'Environnement affirment la nécessité de maîtriser les eaux pluviales sur les plans quantitatif et qualitatif dans les politiques d'aménagement du territoire. Il y a donc lieu, de vérifier si les Installations, les Ouvrages, les Travaux et/ou les Aménagements (IOTA) relèvent de l'obligation d'engager une procédure administrative au titre de l'article L.214-3 du code de l'Environnement.

Pour se faire, le législateur a établi deux régimes de classement (déclaration et autorisation) qui imposent au demandeur la réalisation d'une démarche administrative. Afin de définir le niveau de classement des IOTA, une nomenclature a été établie. Les IOTA soumis à autorisation entrent dans le champ de l'autorisation environnementale.

En plus d'être rendu compatible avec la réglementation liée à la Loi sur l'Eau et la nomenclature associée en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement, le projet devra respecter les documents relatifs au risque inondation.

Suite à la présente étude hydraulique, voici l'analyse réglementaire Loi sur l'eau du projet :

RUBRIQUE 2.1.5.0 :

Le projet de parc photovoltaïque peut être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau pour le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces et superficielles ou sur le sol en prenant en compte la surface totale du projet augmentée de la surface de son bassin versant intercepté.

Déclaration	Autorisation
Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	Supérieure ou égale à 20 ha

La mise en place d'un parc photovoltaïque n'engendre qu'une faible imperméabilisation des sols. Les structures portantes des panneaux sur le site seront des pieux n'engendrant pas d'incidence sur la perméabilité des sols. En effet, le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques au sol (version Avril 2011) du MEEDDM (aujourd'hui MTES) précise que les très faibles surfaces imperméabilisées liées aux fondations des panneaux ne modifient pas l'écoulement naturel des eaux pluviales sur le sol et que l'espacement laissé entre les modules induit un apport d'eau au sol homogène et reste donc inchangé par rapport à la situation initiale « sans panneaux ».

Suite aux résultats obtenus lors de cette étude, le projet nécessitera la création d'ouvrage hydraulique particulier. En effet, au vu de la topographie du site, et de la nature du sol, les eaux sont susceptibles de ruisseler. La phase de chantier et la phase d'exploitation engendreront une modification du régime d'écoulement des eaux pluviales au niveau du bassin versant intercepté par le projet. La mise en place d'une noue sur le pourtour du projet à l'extérieur des pistes lourdes du SDIS permettra de maintenir les débits ruisselés au même niveau qu'à l'état initial du site.

La surface totale du projet augmentée de son bassin versant est d'environ **7,24 hectares**.

Le projet est donc soumis à la nomenclature loi sur l'eau rubrique 2.1.5.0 au régime déclaratif, **un dossier de déclaration loi sur l'eau devra être déposé auprès des services de la DDT.**

En tout état de cause, les incidences potentielles du projet en phase de chantier et d'exploitation du parc photovoltaïque ont été recherchées et étudiées. Les sensibilités retenues ont fait l'objet de mesures permettant de réduire l'impact du projet. Celles-ci seront reprises dans l'étude d'impact.



ANNEXES

Annexe 1 : Feuille de calculs essai Porchet à charge constante

ESSAI S1



Fiche résultats essai de percolation - Détermination du coefficient de perméabilité
Barjols (83)

Dimension de la zone mouillée :

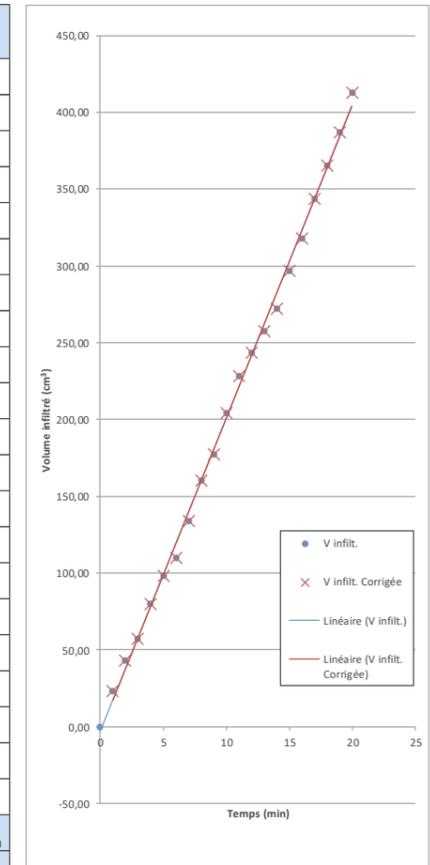
Diamètre : 16 cm
Hauteur : 40 cm
Section : 201,1 cm
Périmètre : 50,3 cm
Surface mouillée : 2 211,7 cm

Dimensions du tube d'essai :

Diamètre : 10 cm
Section : 78,5 cm

Essai d'infiltration à charge constante

Temps (min)	Descente d'eau (mm)	Surface mouillée (cm²)	Volume infiltré (cm³)	Vitesse d'infiltration (cm/min)	Vitesse d'infiltration (mm/h)	Vitesse d'infiltration corrigée (mm/h)
0	0	2212	0,00	0,00000	0,00	0,00
1	3	2212	23,56	0,01065	6,39	6,39
2	5,5	2212	43,20	0,00888	5,33	5,33
3	7,3	2212	57,33	0,00639	3,84	3,84
4	10,2	2212	80,11	0,01030	6,18	6,18
5	12,5	2212	98,17	0,00817	4,90	4,90
6	14	2212	109,96	0,00533	3,20	3,20
7	17,1	2212	134,30	0,01101	6,61	6,61
8	20,4	2212	160,22	0,01172	7,03	7,03
9	22,6	2212	177,50	0,00781	4,69	4,69
10	26	2212	204,20	0,01207	7,24	7,24
11	29,1	2212	228,55	0,01101	6,61	6,61
12	31	2212	243,47	0,00675	4,05	4,05
13	32,8	2212	257,61	0,00639	3,84	3,84
14	34,7	2212	272,53	0,00675	4,05	4,05
15	37,8	2212	296,88	0,01101	6,61	6,61
16	40,5	2212	318,09	0,00959	5,75	5,75
17	43,8	2212	344,00	0,01172	7,03	7,03
18	46,5	2212	365,21	0,00959	5,75	5,75
19	49,3	2212	387,20	0,00994	5,97	5,97
20	52,6	2212	413,12	0,01172	7,03	7,03
				5,60 mm/h	5,60 mm/h	
				1,6E-06 m/s	1,6E-06 m/s	



Perméabilité		Typologie du sol	Nature du sol	Aptitude à l'infiltration
m/s	mm/h ⁽²⁾			
$K < 10^{-6}$	$K < 4$	Sol très peu perméable	Argile	Nulle
$10^{-6} < K < 3 \cdot 10^{-6}$	$4 < K < 11$	Sol peu perméable	Sol argileux	Mauvaise
$3 \cdot 10^{-6} < K < 10^{-5}$	$11 < K < 36$	Sol de perméabilité médiocre	Sol limoneux	Faible
$10^{-5} < K < 2 \cdot 10^{-5}$	$36 < K < 72$	Sol assez perméable	Sable très fin	Bonne
$2 \cdot 10^{-5} < K < 5 \cdot 10^{-5}$	$72 < K < 180$	Sol perméable	Sable fin	
$K > 5 \cdot 10^{-5}$	$K > 180$	Sol très perméable	Sable moyen	Très bonne

Source : Tableau générique d'utilisation commune

		Pas d'infiltration direct			Perméabilité favorable à l'infiltration				Trop peu perméable			
K	m/s	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
	mm/h	36.10 ⁵	36.10 ⁴	36.10 ³	36.10 ²	36.10 ¹	36	36.10 ⁻¹	36.10 ⁻²	36.10 ⁻³	36.10 ⁻⁴	36.10 ⁻⁵
Granulométrie	Homogène	Gravier pur		Sable pur		Sable très fin		Limon		Argile		
	Variée	Gravier et sable			Sables et argiles - limons							
Types de formation		Perméables					Semi-perméables			Imperméable		

Source : G.CASTANY

ESSAI S2



Fiche résultats essai de percolation - Détermination du coefficient de perméabilité

Barjols (83)

Dimension de la zone mouillée :

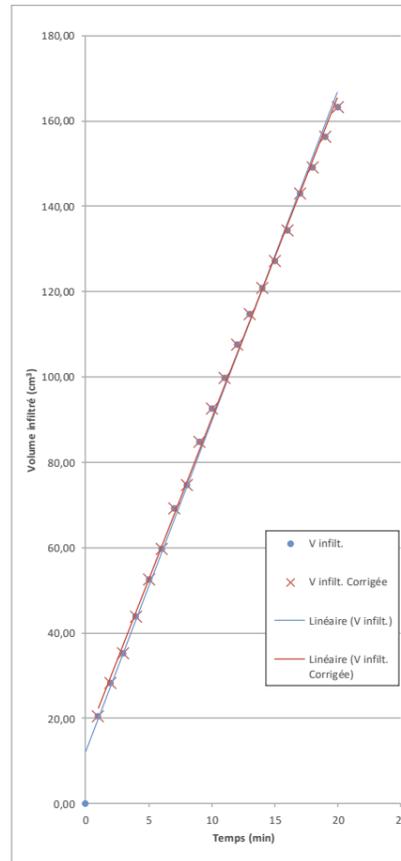
Diamètre : 16 cm
 Hauteur : 35 cm
 Section : 201,1 cm
 Périmètre : 50,3 cm
 Surface mouillée : 1 960,4 cm

Dimensions du tube d'essai :

Diamètre : 10 cm
 Section : 78,5 cm

Essai d'infiltration à charge constante

Temps (min)	Descente d'eau (mm)	Surface mouillée (cm²)	Volume infiltré (cm³)	Vitesse d'infiltration (cm/min)	Vitesse d'infiltration (mm/h)	Vitesse d'infiltration corrigée (mm/h)
0	0	1960	0,00	0,00000	0,00	0,00
1	2,6	1960	20,42	0,01042	6,25	6,25
2	3,6	1960	28,27	0,00401	2,40	2,40
3	4,5	1960	35,34	0,00361	2,16	2,16
4	5,6	1960	43,98	0,00441	2,64	2,64
5	6,7	1960	52,62	0,00441	2,64	2,64
6	7,6	1960	59,69	0,00361	2,16	2,16
7	8,8	1960	69,12	0,00481	2,88	2,88
8	9,5	1960	74,61	0,00280	1,68	1,68
9	10,8	1960	84,82	0,00521	3,13	3,13
10	11,8	1960	92,68	0,00401	2,40	2,40
11	12,7	1960	99,75	0,00361	2,16	2,16
12	13,7	1960	107,60	0,00401	2,40	2,40
13	14,6	1960	114,67	0,00361	2,16	2,16
14	15,4	1960	120,95	0,00321	1,92	1,92
15	16,2	1960	127,23	0,00321	1,92	1,92
16	17,1	1960	134,30	0,00361	2,16	2,16
17	18,2	1960	142,94	0,00441	2,64	2,64
18	19	1960	149,23	0,00321	1,92	1,92
19	19,9	1960	156,29	0,00361	2,16	2,16
20	20,8	1960	163,36	0,00361	2,16	2,16
				2,50 mm/h	2,50 mm/h	
				6,9E-07 m/s	6,9E-07 m/s	



Perméabilité		Typologie du sol	Nature du sol	Aptitude à l'infiltration
m/s	mm/h ⁽²⁾			
$K < 10^{-6}$	S2 $K < 4$	Sol très peu perméable	Argile	Nulle
$10^{-6} < K < 3 \cdot 10^{-6}$	$4 < K < 11$	Sol peu perméable	Sol argileux	Mauvaise
$3 \cdot 10^{-6} < K < 10^{-5}$	$11 < K < 36$	Sol de perméabilité médiocre	Sol limoneux	Faible
$10^{-5} < K < 2 \cdot 10^{-5}$	$36 < K < 72$	Sol assez perméable	Sable très fin	Bonne
$2 \cdot 10^{-5} < K < 5 \cdot 10^{-5}$	$72 < K < 180$	Sol perméable	Sable fin	
$K > 5 \cdot 10^{-5}$	$K > 180$	Sol très perméable	Sable moyen	Très bonne

Source : Tableau générique d'utilisation commune

K	m/s	Perméabilité favorable à l'infiltration										
		1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
	mm/h	36.10 ⁵	36.10 ⁴	36.10 ³	36.10 ²	36.10 ¹	36	36.10 ⁻¹	36.10 ⁻²	36.10 ⁻³	36.10 ⁻⁴	36.10 ⁻⁵
Granulométrie	Homogène	Gravier pur		Sable pur		Sable très fin		Limon		Argile		
	Variée	Gravier et sable			Sables et argiles - limons						Argile	
Types de formation		Perméables					Semi-perméables			Imperméable		

Source : G.CASTANY



4, rue Jean le Rond d'Alembert
 Bâtiment 5 - 1^{er} étage
 81 000 ALBI

Tel : 05.63.48.10.33
 Fax : 05.63.56.31.60

contact@artifex.fr



Annexe 5 : Liste des espèces végétales observées – ZIP et OLD (2018)

CD_NOM TAXREFV11	Nom latin	Nom(s) vernaculaire(s)	Protection national	Protection régional PACA	Protection départemental PACA	Directive Habitats (DH2/DH4)	LR IUCN Reg. (2017)	LR IUCN Nat. (2018)	Livre rouge (T1, T2)	ZNIEFF PACA (SILENE/INPN)	MESSICOLE S (PACA)
82999	<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnérable, Trèfle des sables	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
83171	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L., 1753	Aphyllanthe de Montpellier, Œillet-bleu-de-Montpellier, Bragalou	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
83653	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet, Sabline des murs	-	-	-	-	NT	LC	-	-	-
83722	<i>Argyrobium zanonii</i> (Turra) P.W.Ball, 1968	Argyrolobe de Linné	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
83789	<i>Aristolochia pallida</i> Willd., 1805	Aristolochie pâle	-	-	-	-	LC	LC	-	Remarquable/-	-
83791	<i>Aristolochia pistolochia</i> L., 1763	Pistoloche	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
84513	<i>Asplenium onopteris</i> L., 1753	Doradille des ânes, Asplénium Onoptéris	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
84853	<i>Astragalus incanus</i> L., 1759	Astragale blanchâtre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
84869	<i>Astragalus monspessulanus</i> L., 1753	Astragale de Montpellier, Esparcette bâtarde	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
84900	<i>Astragalus sesameus</i> L., 1753	Astragale faux-sésame	-	-	-	-	DD	LC	-	-	-
85208	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
86136	<i>Bombycilaena erecta</i> (L.) Smoljan., 1955	Gnaphale dressé, Micrope droit, Micrope érigé, Micropus dressé, , Cotonnière dressée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
86297	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv., 1812	Brachypode rameux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
86512	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
87143	<i>Buxus sempervirens</i> L., 1753	Buis commun, Buis sempervirent	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
88560	<i>Carex halleriana</i> Asso, 1779	Laïche de Haller	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
89659	<i>Centaurea paniculata</i> L., 1753	Centaurée à panicule, Centaurée paniculée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
89940	<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) Schrad. ex Roem. & Schult., 1818	Céphalaire blanche, Céphalaire à fleurs blanches	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
89979	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers., 1805	Céraiste à pétales courts	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
90278	<i>Cervaria rivini</i> Gaertn., 1788	Peucédan Herbe aux cerfs	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
91630	<i>Cistus albidus</i> L., 1753	Ciste blanc, Ciste mâle à feuilles blanches, Ciste cotonneux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
92527	<i>Coronilla minima</i> L., 1756	Coronille naine, Coronille mineure	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
92536	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J.Koch, 1837	Coronille scorpion	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
93129	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes	-	-	-	-	LC	NA	-	-	-
93297	<i>Crucianella latifolia</i> L., 1753	Crucianelle à feuilles larges	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
94092	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O.Lang, 1843	Cytise à feuilles sessiles, Cytisophylle à feuilles sessiles	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
94207	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
94697	<i>Dianthus balbisii</i> Ser., 1824	Œillet de Balbis	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
106664	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop., 1772	Dorycnie à cinq feuilles	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
95666	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf., 1799	Échinaire à têtes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
97511	<i>Euphorbia exigua</i> L., 1753	Euphorbe fluette	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
99496	<i>Galium parisiense</i> L., 1753	Gaillet de Paris	-	-	-	-	DD	LC	-	-	-
99735	<i>Genista cinerea</i> (Vill.) DC., 1805	Genêt cendré	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
99761	<i>Genista hispanica</i> L., 1753	Petit Genêt d'Espagne, Genêt d'Espagne	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
100142	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
100936	<i>Helianthemum italicum</i> (L.) Pers., 1806	Hélianthème d'Italie	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
85431	<i>Helictochloa bromoides</i> (Gouan) Romero Zarco, 2011	Avoine Brome	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
103749	<i>Iris lutescens</i> Lam., 1789	Iris jaunâtre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
104397	<i>Juniperus communis</i> L., 1753	Genévrier commun, Peteron	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
104409	<i>Juniperus oxycedrus</i> L., 1753	Genévrier oxycèdre, Cèdre piquant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
105261	<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz., 1783	Gesse à fruits ronds, Gesse à graines ronds	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-

CD_NOM TAXREFV11	Nom latin	Nom(s) vernaculaire(s)	Protection national	Protection régional PACA	Protection départemental PACA	Directive Habitats (DH2/DH4)	LR IUCN Reg. (2017)	LR IUCN Nat. (2018)	Livre rouge (T1, T2)	ZNIEFF PACA (SILENE/INPN)	MESSICOLES (PACA)
105312	<i>Lavandula latifolia</i> Medik., 1784	Lavande à larges feuilles, Spic	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
106595	<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des haies, Camérisier des haies	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
107066	<i>Lysimachia linum-stellatum</i> L., 1753	Astérolinon	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
137668	<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>glomerata</i> (Balb.) Rouy, 1899	Luzerne en forme de pelote, Luzerne à fleurs groupées, Luzerne agglomérée	-	RV93	-	-	LC	LC	2	Remarquable/-	-
110205	<i>Ononis minutissima</i> L., 1753	Bugrane très grêle	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
195496	<i>Ophrys</i> L., 1753	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110966	<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre, Grivollée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
111391	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753	Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
111840	<i>Osyris alba</i> L., 1753	Rouvet blanc	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
113148	<i>Phillyrea latifolia</i> L., 1753	Alavert à feuilles larges, Filaria à larges feuilles	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
113665	<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin blanc de Provence, Pin d'Alep, Pin blanc	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
115694	<i>Potentilla verna</i> L., 1753	Potentille de Tabernaemontanus	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
116704	<i>Quercus ilex</i> L., 1753	Chêne vert	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
116751	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
611455	<i>Rhaponticum coniferum</i> (L.) Greuter, 2003	Pomme-de-pin	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
118916	<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
120908	<i>Satureja montana</i> L., 1753	Sarriette de montagne	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
122218	<i>Sedum ochroleucum</i> Chaix, 1785	Orpin à pétales droits	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
123023	<i>Seseli galloprovinciale</i> Reduron, 1993	Séséli de Provence	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
123164	<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Rubéole des champs, Gratteron fleuri	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
124842	<i>Stachys dubia</i> L., 1753	Stéthéline douteuse	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
125976	<i>Teucrium botrys</i> L., 1753	Germandrée botryde	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
126008	<i>Teucrium montanum</i> L., 1753	Germandrée des montagnes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
126582	<i>Thymus vulgaris</i> L., 1753	Thym commun, Farigoule	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
127223	<i>Trifolium angustifolium</i> L., 1753	Trèfle à folioles étroites, Queue-de-renard	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-
127470	<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	Trèfle rude, Trèfle scabre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-

Annexe 6 : Liste des espèces végétales observées – Accès (2020)

CD NOM TXREF V12	CD REF TXREF V12	Noms latins	Noms vernaculaire	Protection national	Protection régional PACA	Protection départemental PACA	Directive Habitats (DH2/DH4)	LR IUCN Reg. (2017)	LR IUCN Nat. (2018)	Livre rouge (T1, T2)	ZNIEFF PACA (SILENE/INPN)	MESSICOLES (PACA)	EVEE (2014)	Enjeu régional (CBNMED, 2017)	Enjeu Local de Conservation (SYMBIODIV)
717051	717051	<i>Achnatherum bromoides</i> (L.) P.Beauv., 1812	Plumet faux brome, Stipe faux Brome	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
81019	81019	<i>Alcea biennis</i> Winterl, 1788	Mauve bisannuelle, Alcéa bisannuelle	-	RV93	-	-	LC	LC	-	Remarquable/-	-	-	FOR	Modéré
81878	81878	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L., 1759	Alysson à calice persistant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
82753	82753	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
82756	82756	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski, 1934	Brome rouge	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
82758	82758	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski, 1934	Brome des toits	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
82999	82999	<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnérable, Trèfle des sables	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
83171	83171	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L., 1753	Aphyllanthe de Montpellier, Œillet- bleu-de-Montpellier, Bragalou	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
83722	83722	<i>Argyrolobium zanonii</i> (Turra) P.W.Ball, 1968	Argyrolobe de Linné	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
187227	187227	Asteraceae Bercht. & J.Presl, 1820	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85208	85208	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86083	86083	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt., 1981	Trèfle bitumeux, Trèfle bitumineux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86087	86087	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlorette, Chlore perfoliée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86262	86262	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode à deux épis, Brachypode des bois	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86297	86297	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv., 1812	Brachypode rameux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86634	86634	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
86894	86894	<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) I.M.Johnst., 1954	Thé d'Europe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
87849	87849	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse- de-capucin	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
88510	88510	<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laîche glauque, Langue-de-pic	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
88560	88560	<i>Carex halleriana</i> Asso, 1779	Laîche de Haller	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
88582	88582	<i>Carex humilis</i> Leyss., 1758	Laîche humble	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
89330	89330	<i>Catananche caerulea</i> L., 1753	Cupidone, Catananche bleue, Cigaline	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
89659	89659	<i>Centaurea paniculata</i> L., 1753	Centaurée à panicule, Centaurée paniculée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
89920	89920	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce, 1906	Céphalanthère à grandes fleurs, Helléborine blanche	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
91630	91630	<i>Cistus albidus</i> L., 1753	Ciste blanc, Ciste mâle à feuilles blanches, Ciste cotonneux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
91910	91910	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
92536	92536	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J.Koch, 1837	Coronille scorpion	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
191251	191251	<i>Crepis</i> L., 1753	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93129	93129	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes	-	-	-	-	LC	NA	-	-	-	-	MOY	Très faible
93295	93295	<i>Crucianella angustifolia</i> L., 1753	Crucianelle à larges feuilles, Crucianelle à feuilles étroites	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
94207	94207	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
94697	94697	<i>Dianthus balbisii</i> Ser., 1824	Œillet de Balbis	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
95372	95372	<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
95666	95666	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf., 1799	Échinaire à têtes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
96895	96895	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible

CD NOM TXREF V12	CD REF TXREF V12	Noms latins	Noms vernaculaire	Protection nationale	Protection régionale PACA	Protection départementale PACA	Directive Habitats (DH2/DH4)	LR IUCN Reg. (2017)	LR IUCN Nat. (2018)	Livre rouge (T1, T2)	ZNIEFF PACA (SILENE/INPN)	MESSICOLES (PACA)	EVEE (2014)	Enjeu régional (CBNMED, 2017)	Enjeu Local de Conservation (SYMBIODIV)
97141	97141	Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
97511	97511	Euphorbia exigua L., 1753	Euphorbe fluette	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
97609	97609	Euphorbia peplus L., 1753	Euphorbe omblette, Essule ronde	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
97667	97667	Euphorbia serrata L., 1753	Euphorbe dentée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
98699	98699	Filago pyramidata L., 1753	Cotonnière spatulée, Cotonnière à feuilles spatulées	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
99457	99457	Galium lucidum All., 1773	Gaillet à feuilles luisantes, Gaillet luisant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
99761	99761	Genista hispanica L., 1753	Petit Genêt d'Espagne, Genêt d'Espagne	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
100896	100896	Helianthemum apenninum (L.) Mill., 1768	Hélianthème des Apennins, Hélianthème blanc, Herbe à feuilles de Polium	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
718984	100936	Helianthemum italicum (L.) Pers., 1806	Hélianthème d'Italie	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
717222	717222	Helictichloa bromoides (Gouan) Romero Zarco, 2011	Avoine Brome	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
162131	162131	Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge, 1999	Orchis géant, Orchis à longues bractées, Barlie	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
102842	102842	Hippocrepis comosa L., 1753	Hippocrepis à toupet, Fer-à-cheval	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
103749	103749	Iris lutescens Lam., 1789	Iris jaunâtre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
103817	103817	Isatis tinctoria L., 1753	Pastel des teinturiers, Herbe de saint Philippe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
104409	104409	Juniperus oxycedrus L., 1753	Genévrier oxycèdre, Cèdre piquant	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
104903	104903	Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
105261	105261	Lathyrus sphaericus Retz., 1783	Gesse à fruits ronds, Gesse à graines rondes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
105312	105312	Lavandula latifolia Medik., 1784	Lavande à larges feuilles, Spic	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
106342	106342	Linum strictum L., 1753	Lin raide, Lin droit	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
106344	106344	Linum suffruticosum L., 1753	Lin souffré	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
106664	106664	Lotus dorycnium L., 1753	0	-	-	-	-	LC	#N/A	-	-	-	-	MOY	Très faible
194288	194288	Lotus L., 1753	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107066	107066	Lysimachia linum-stellatum L., 1753	Astérolinon	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
107662	107662	Medicago monspeliaca (L.) Trautv., 1841	Luzerne de Montpellier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
137668	137668	Medicago sativa subsp. glomerata (Balb.) Rouy, 1899	Luzerne en forme de pelote, Luzerne à fleurs groupées	-	RV93	-	-	LC	LC	2	Remarquable/-	-	-	MOY	Modéré
107851	107851	Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
108874	108874	Muscari comosum (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
108898	108898	Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes, Muscari négligé	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
108996	108996	Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
110205	110205	Ononis minutissima L., 1753	Bugrane très grêle	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
110395	110395	Ophrys fusca Link, 1800	Ophrys brun	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
110468	110468	Ophrys scolopax Cav., 1793	Ophrys bécasse	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
110966	110966	Orchis purpurea Huds., 1762	Orchis pourpre, Grivollée	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
113142	113142	Phillyrea angustifolia L., 1753	Alavert à feuilles étroites	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
113665	113665	Pinus halepensis Mill., 1768	Pin blanc de Provence, Pin d'Alep, Pin blanc	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
113893	113893	Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
114569	114569	Polygala monspeliaca L., 1753	Polygala de Montpellier, Polygala de Montpellier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
115694	115694	Potentilla verna L., 1753	Potentille de Tabernaemontanus	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible

CD NOM TXREF V12	CD REF TXREF V12	Noms latins	Noms vernaculaire	Protection nationale	Protection régionale PACA	Protection départementale PACA	Directive Habitats (DH2/DH4)	LR IUCN Reg. (2017)	LR IUCN Nat. (2018)	Livre rouge (T1, T2)	ZNIEFF PACA (SILENE/INPN)	MESSICOLES (PACA)	EVEE (2014)	Enjeu régional (CBNMED, 2017)	Enjeu Local de Conservation (SYMBIODIV)
115789	115789	Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
115996	115996	Prunella hyssopifolia L., 1753	Brunelle à feuilles d'hysope	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
116142	116142	Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
116704	116704	Quercus ilex L., 1753	Chêne vert	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
116751	116751	Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
117469	117469	Reseda phyteuma L., 1753	Réséda raiponce	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
118916	118916	Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
611570	611570	Santolina decumbens Mill., 1768	Camomille de Mahon	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FOR	Faible
120823	120823	Saponaria ocymoides L., 1753	Saponaire faux-basilic	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
121201	121201	Saxifraga tridactylites L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	FAI	Très faible
121316	121316	Scabiosa atropurpurea L., 1753	Scabieuse pourpre foncé, Scabieuse des jardins	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
122745	122745	Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
122998	122998	Seseli annuum L., 1753	Séséli annuel, Séséli des steppes	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
123034	123034	Seseli longifolium L., 1759	Séséli à feuilles allongées, Séséli élevé	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
123164	123164	Sherardia arvensis L., 1753	Rubéole des champs, Gratteron fleuri	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
124744	124744	Stachys arvensis (L.) L., 1763	Épiaire des champs	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
125981	125981	Teucrium chamaedrys L., 1753	Germandrée petit-chêne, Chênette	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
126019	126019	Teucrium polium L., 1753	Germandrée Polium	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
126582	126582	Thymus vulgaris L., 1753	Thym commun, Farigoule	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
127470	127470	Trifolium scabrum L., 1753	Trèfle rude, Trèfle scabre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible
127563	127563	Trigonella gladiata Steven ex M.Bieb., 1808	Trigonelle armée, Trigonelle à fruits en glaive	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	MOY	Très faible



4, rue Jean le Rond d'Alembert
Bâtiment 5 - 1^{er} étage
81 000 ALBI

Tel : 05.63.48.10.33
Fax : 05.63.56.31.60

contact@artifex-conseil.fr