

DIAGNOSTIC PAYSAGER

Projet agrivoltaïque du Thor

Département : Vaucluse
Commune : Le Thor

Maître d'ouvrage



Sun'Agri

Contact

Julie SIGNORINI
4, quai des Etroits
69005 LYON



Réalisation de l'étude



Bureau d'études en environnement
énergies renouvelables et aménagement durable

encis environnement
SIRET : 539 971 838 00013 - Code APE : 7112 B
Siège : Parc Ester Technopole, 21 rue Columbia - 87 068 LIMOGES Cedex - FRANCE
Tél : +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr

Préambule

La société Sun'Agri souhaite réaliser un projet agrivoltaïque sur la commune du Thor dans le département du Vaucluse.

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser le diagnostic paysager du projet.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, a minima, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets du projet retenu sur le paysage. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Sommaire

1. Contexte et présentation du site7

1.1 Contexte du projet9

1.2 Le concept de l’agrivoltaïsme.....9

1.3 Le système agrivoltaïque dynamique9

1.4 La technologie Sun’Agri.....9

1.5 Cartographie des aires d’études 11

2. Méthodologie 13

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l’étude..... 14

2.1.1 Rédaction du diagnostic paysager 14

2.2 Démarche et méthodologie générales 14

2.2.1 Démarche du diagnostic 14

2.2.2 Les aires d’étude..... 14

2.2.3 Méthodes d’analyse des enjeux et des sensibilités de l’état initial de l’environnement 14

2.2.4 Méthodes d’évaluation des impacts sur l’environnement..... 17

2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d’évitement, de réduction et de compensation 18

2.3 Méthodologie de l’étude paysagère et touristique et auteurs de l’étude 19

2.3.1 Méthodologie employée pour l’analyse de l’état initial 19

2.3.2 Méthodologie employée pour l’évaluation des impacts..... 19

2.4 Difficultés et limites 21

3. Analyse de l’état initial du paysage et du patrimoine.....23

3.1 Le contexte paysager du territoire 24

3.1.1 Analyse paysagère de l’aire d’étude éloignée..... 24

3.1.2 Analyse paysagère de l’aire d’étude rapprochée et de la ZIP..... 43

4. Description du projet et évaluation des impacts52

4.1 Description du projet..... 53

4.1.1 Plan masse 53

4.2 Les impacts sur le paysage 54

4.2.1 Les impacts sur le paysage éloigné 55

4.2.2 Les impacts du projet sur l’aire rapprochée 57

5. Les mesures d’évitement, de réduction, de compensation et d’accompagnement63

5.1 Les mesures d’évitement 64

5.2 Les mesures de réduction et d’accompagnement 64

1. Contexte et présentation du site

1.1 Contexte du projet

Le projet agrivoltaïque du Thor concerne la SARL Saint-Félix, gérée par M. André, dont le siège se trouve à Cavaillon.

Aujourd'hui, les vergers de M. André sont confrontés à des conditions climatiques de plus en plus extrêmes, entraînant des stress hydriques, thermiques et radiatifs importants pour des plantes qui n'ont pas développé de mécanisme de résistance. Le verger est également menacé chaque année par des épisodes de gels printaniers. A titre d'exemple, le gel d'avril 2021 a été dévastateur pour nombre de vergers. Les vergers sont également durement menacés chaque année par des épisodes de grêles de plus en plus fréquents et intenses. Pour ce qui concerne la poire, les problématiques de gel et de grêle entre autres sont à l'origine d'une fragilisation de la filière.

Aussi, dans une logique de pérennisation et de sécurisation de son activité, Monsieur André souhaite mettre en place une solution innovante d'adaptation au changement climatique, en portant un projet agrivoltaïque à l'échelle d'une parcelle entière plantée en poiriers conduite en Agriculture Biologique sur la commune du Thor.

1.2 Le concept de l'agrivoltaïsme

Pionnier et leader français de l'agrivoltaïsme dynamique, Sun'Agri a développé, au cours de douze années de recherche en partenariat avec entre autres l'INRAE de Montpellier, un outil agricole innovant permettant de protéger les cultures des aléas climatiques. L'agrivoltaïsme est un double système combinant sur une même surface une culture et une structure photovoltaïque. Positionnés en hauteur et contrôlés en fonction des besoins physiologiques de la plante, les panneaux permettent d'apporter une protection aux plantes en modifiant le climat au-dessus des plantes et de produire de l'électricité propre, renouvelable et compétitive.

1.3 Le système agrivoltaïque dynamique

Au-delà du simple fait de les faire cohabiter sur un même terrain, **le système agrivoltaïque développé par Sun'Agri crée une réelle symbiose entre agriculture et production d'énergie**. La solution innovante que propose Sun'Agri repose d'une part sur une **structure porteuse** minimisant l'emprise au sol et permettant le passage d'engins agricoles, d'autre part sur un **système de pilotage** de l'inclinaison des panneaux à la manière d'une persienne. Le pilotage automatisé est basé sur une **modélisation de la croissance des cultures** dans l'environnement agrivoltaïque et sur un modèle d'optimisation visant à **créer les meilleures**

conditions microclimatiques pour la culture.

Le système agrivoltaïque conçu par Sun'Agri apporte à l'agriculture une **véritable solution en réponse au changement climatique**, par la création d'un microclimat contrôlé et une économie substantielle des flux intrants. Grâce à l'ombrage apporté par les panneaux, pilotés en temps réel, il permet de réduire les ressources en eau employées pour l'agriculture, de réduire l'amplitude thermique sous la structure.

Le système, a vocation à être déployé sur des cultures à forte valeur ajoutée, et à produire une électricité photovoltaïque compétitive. **Le potentiel de l'agrivoltaïsme s'exprime pleinement dans les zones de forts stress hydrique et thermique**, et dans lesquelles les changements climatiques et/ou les épisodes climatiques extrêmes (vent, grêle, gel) ont un effet important.

1.4 La technologie Sun'Agri

Les travaux de R&D menés par Sun'Agri ont permis de développer un système permettant d'améliorer les performances agricoles. La structure mobile de l'installation permet **un mouvement des panneaux suffisamment important** pour qu'ils puissent être mis parallèles aux rayons du soleil et qu'ils puissent guider l'eau de pluie.

La technologie Sun'Agri fonctionne sur 2 étages, un étage bas est réservé à la **culture agricole (produit principal du système)**, un étage haut est réservé à la **production électrique (sous-produit du système)**. Les trackers sont spécifiques à cette application.

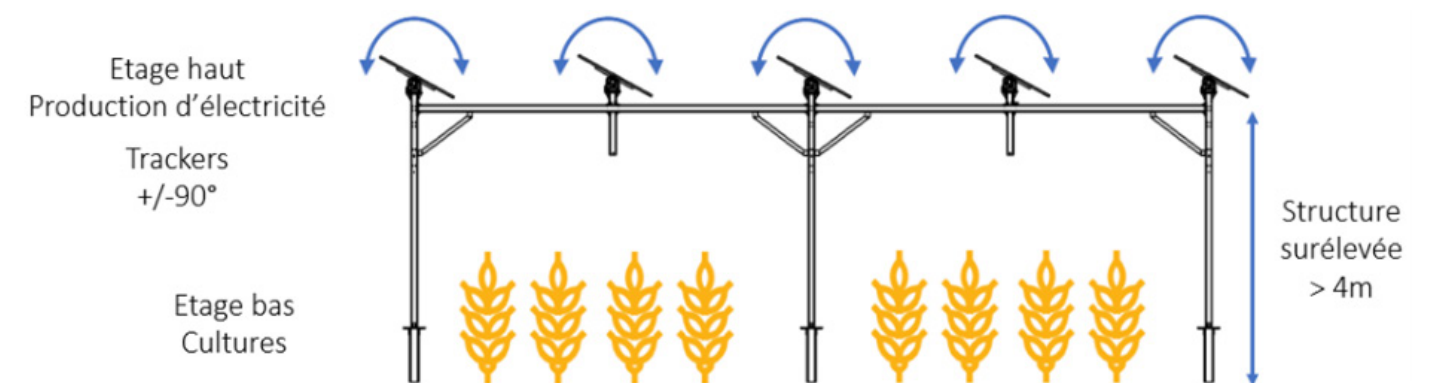


Figure 1 : Étagement de la technologie Sun'Agri

Le point clé de l'innovation tient au fait que les panneaux sont pilotés de façon à optimiser la croissance de la culture, et non la production électrique.

Ce pilotage nommé «tracking agronomique» se décompose en 3 configurations :

- Effacement (maximisation de la photosynthèse), avec une réactivité de l'ordre de 30 secondes,
- Tracking solaire (protection de la plante par de l'ombrage),
- Protection des cultures (préservation de la température pour éviter les gelées nocturnes).

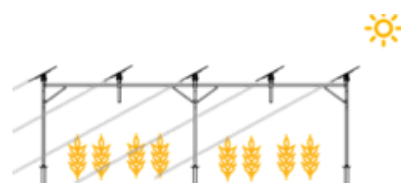
Les projets sont constitués par :

- Une centrale agrivoltaïque placée au-dessus des cultures
- Une zone témoin cultivée sans structure agrivoltaïque, nécessaire au suivi expérimental pour comparaison et évaluation des résultats sous ombrage piloté ;
- Un local technique combinant poste de livraison et poste de transformation.



Ombrage maximal

Face à des épisodes d'ensoleillement excessif pour limiter voire éviter des stress hydriques et thermiques, ou lorsque la photosynthèse est inopérante



Ombrage minimal

Lorsque le stade physiologique de la plante nécessite une énergie lumineuse maximale, les panneaux sont en effacement



Préservation de la température

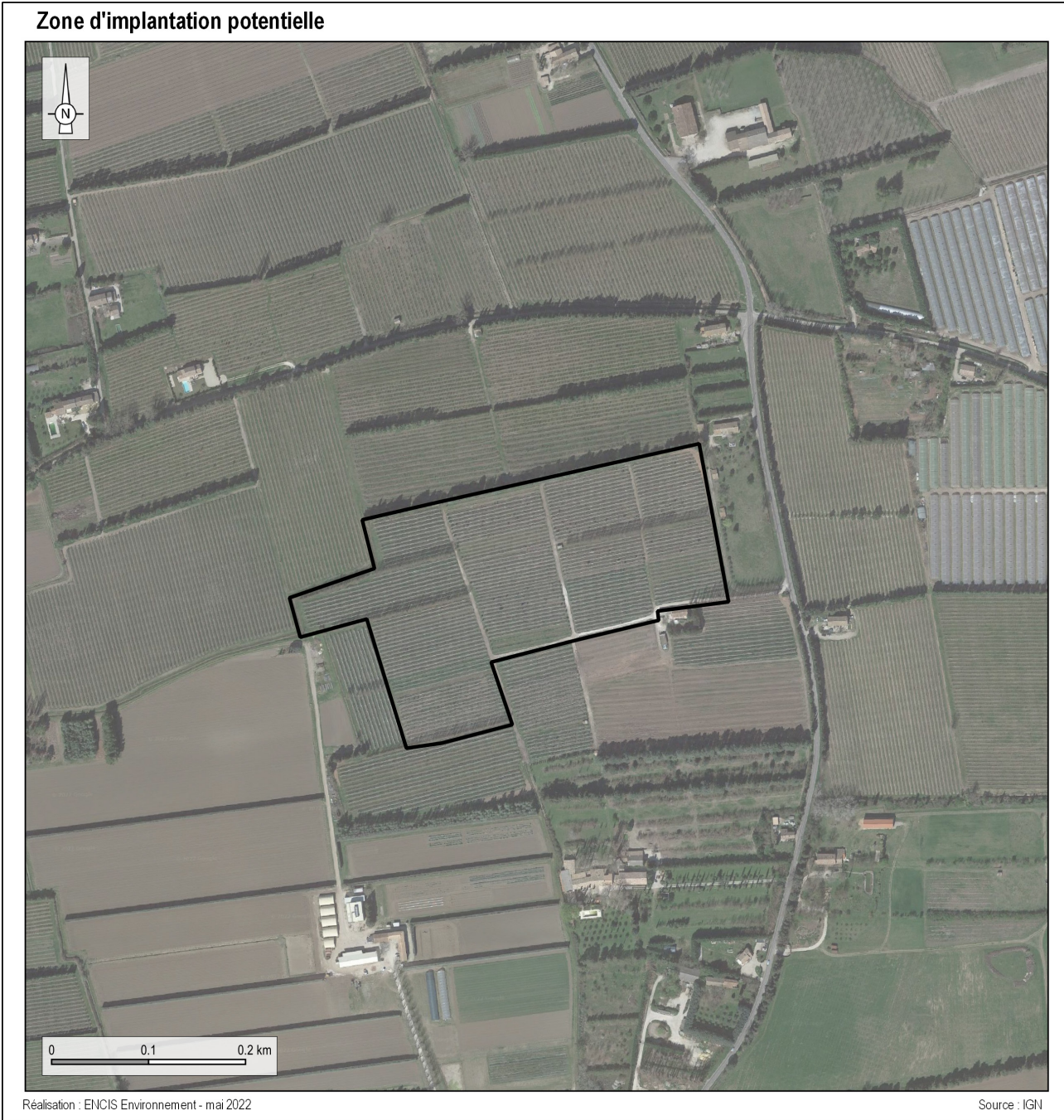
Les gelées printanières sont évitées si les panneaux sont mis à plat durant la nuit (+1 à 3°C)

Figure 2 : Effacement, tracking solaire et protection des cultures

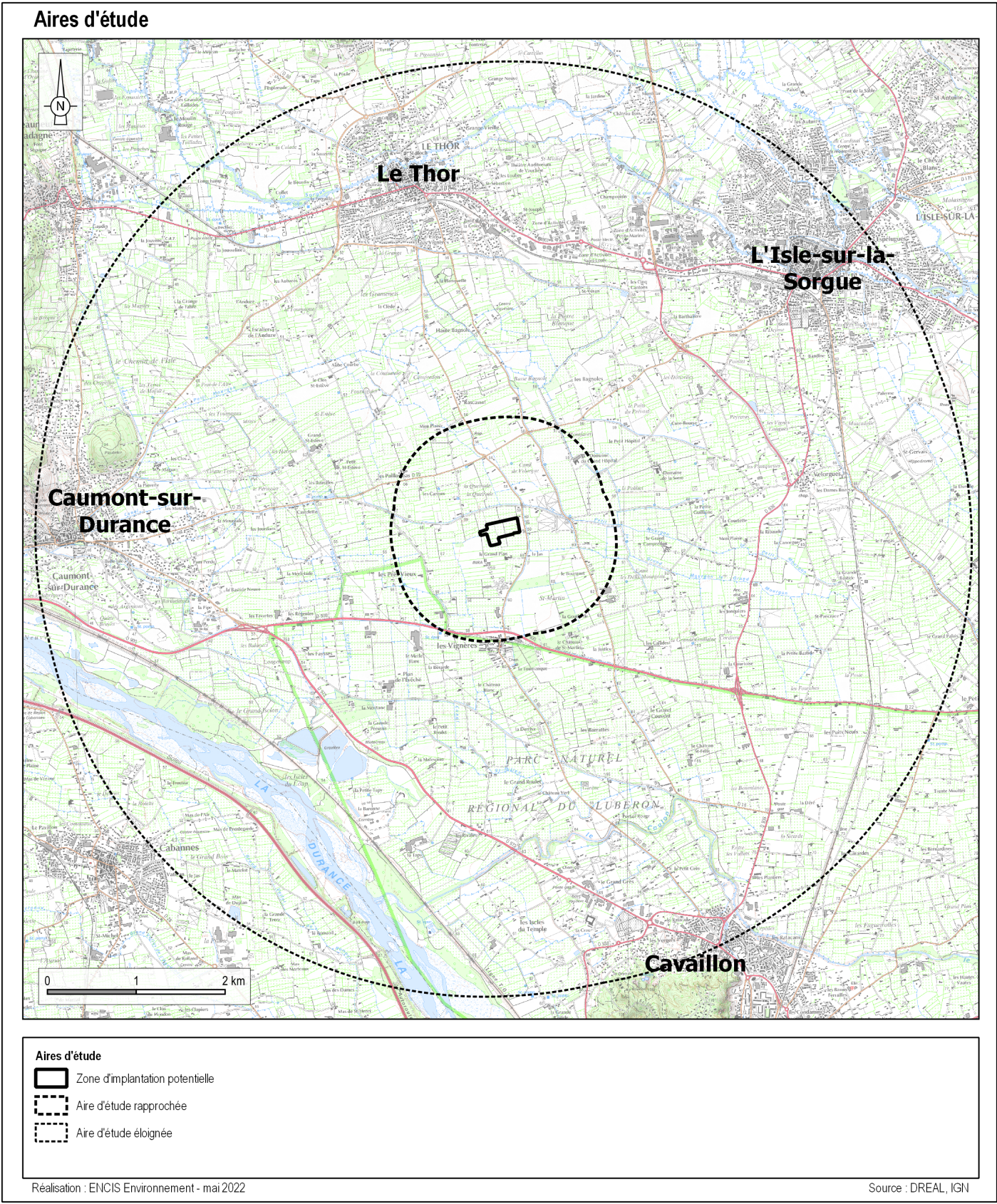
1.5 Cartographie des aires d'études

Le site d'implantation des persiennes agrivoltaïques est localisé sur la commune du Thor dans le département du Vaucluse (84), au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Dans le cadre de ce projet, le diagnostic prend en compte deux aires d'étude. La plus grande, l'aire d'étude éloignée, couvre 5 km autour des limites du site d'implantation. Une aire d'étude rapprochée couvre 1 km autour des limites du site.



Carte 1 : Zone d'Implantation Potentielle du diagnostic



Carte 2 : Aires d'étude du diagnostic

2. Méthodologie

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

2.1.1 Rédaction du diagnostic paysager

Le bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de quatorze années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2022, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou la réalisation de plus de cent études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	
Adresse	20 avenue Véran DUBLE 84300 CAVAILLON
Rédacteur	Médéric Bastard, Responsable d'études paysage
Réalisation photomontages	Médéric Bastard, Responsable d'études paysage
Téléphone	05 55 36 28 39
Validation	Benjamin Pollet, Responsable d'études paysage
Date	15/02/2021

2.2 Démarche et méthodologie générales

2.2.1 Démarche du diagnostic

Le diagnostic d'un projet agrivoltaïque comme celui du Thor a pour but de mesurer les effets de celui-ci sur l'environnement. Tout au long du projet, les diverses composantes environnementales sont prises en compte, depuis les premiers repérages sur le site jusqu'à la mise en place du projet final.

En premier lieu, une **étude de l'état initial du paysage** est engagée. Les enjeux majeurs de l'environnement sont mis à jour : un paysage remarquable, des monuments historiques, etc.

Lorsque ce constat est réalisé, il est alors possible d'évaluer les **impacts paysagers du projet**.

Parallèlement, il est capital de réfléchir aux **mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts** sur l'environnement.

2.2.2 Les aires d'étude

L'analyse de l'état initial et l'analyse des impacts se font à plusieurs échelles. En effet, la sensibilité du milieu et l'importance des effets environnementaux sont variables selon l'échelle d'observation. Il sera distingué deux aires d'étude : l'aire rapprochée et l'aire éloignée.

Au regard des installations projetées et des effets environnementaux potentiels, les aires d'études générales sont les suivantes :

- Aire d'étude rapprochée (AER) : 1 km autour du site potentiel d'implantation,
- Aire d'étude éloignée (AEE) : 5 km autour du site potentiel d'implantation.

2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement

L'objectif de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement est de disposer d'un état de référence du milieu physique, naturel, humain et paysager. Ce diagnostic, réalisé à partir de la bibliographie, de bases de données existantes et d'investigations de terrain, fournira les éléments nécessaires à l'identification des enjeux et sensibilités de la zone à l'étude.

Une synthèse et une évaluation qualitative des enjeux et des sensibilités de l'aire d'étude, ainsi que des recommandations en termes d'implantation du projet sont proposées en fin de chaque sous-chapitre de façon à orienter le porteur de projet dans la conception. Une synthèse globale des enjeux et des sensibilités est ensuite présentée en fin d'analyse de l'état initial.

Définition des enjeux :

« Quelle que soit la thématique étudiée, l'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte-tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

« Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. ». (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2016)

Définition des sensibilités :

« La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

Ainsi, le niveau d'enjeu est apprécié indépendamment du projet, au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Selon notre méthode, l'enjeu est qualifié selon les critères suivants : qualité de l'élément, rareté/originalité de l'élément, reconnaissance et degré de protection réglementaire de l'élément.

Le niveau de sensibilité est issu du croisement entre le niveau de l'enjeu et les effets potentiels d'un projet agrivoltaïque.

Le niveau d'effet et d'interaction potentiel est qualifié selon la vulnérabilité de l'élément vis-à-vis d'un projet agrivoltaïque. La sensibilité est ainsi qualifiée selon la grille présentée ci-après. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle de valeur allant de nulle à forte avec des couleurs associées.

Notons que cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques. Il en est de même pour la méthode d'évaluation des impacts.

CRITÈRES D'APPRÉCIATION POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX (Source : ENCIS Environnement)					
DEGRÉ DE RECONNAISSANCE INSTITUTIONNELLE	Aucune reconnaissance institutionnelle (ni protégé, ni inventorié)	Reconnaissance anecdotique	Patrimoine d'intérêt local ou régional (site emblématique, inventaire supplémentaire des monuments historique, PNR)	Reconnaissance institutionnelle importante (ex : monuments et sites inscrits, sites patrimoniaux remarquables)	Forte reconnaissance institutionnelle (patrimoine de l'UNESCO, monuments et sites classés, parcs nationaux)
FRÉQUENTATION DU LIEU	Fréquentation inexistante (non visitable et non accessible)	Fréquentation très limitée (non visitable mais accessible)	Fréquentation faible	Fréquentation habituelle, saisonnière et reconnue	Fréquentation importante et organisée
QUALITÉ ET RICHESSE DU SITE	Aucune qualité paysagère, architecturale, patrimoniale	Qualité paysagère, architecturale, patrimoniale très limitée	Qualité moyenne	Qualité forte	Qualité exceptionnelle
RARETÉ / ORIGINALITÉ	Élément très banal au niveau national, régional et dans le territoire étudié	Élément ordinaire au niveau national, dans la région et dans le territoire étudié	Élément relativement répandu dans la région, sans être particulièrement typique	Élément original ou typique de la région	Élément rare dans la région et / ou particulièrement typique
DEGRÉ D'APPROPRIATION SOCIALE	Aucune reconnaissance sociale	Reconnaissance et intérêt anecdotiques	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Élément reconnu régionalement et important du point de vue social	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire et / ou touristique
CRITÈRE	NULLE	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT
VALEUR					

CRITÈRES D'APPRÉCIATION POUR L'ÉVALUATION DES SENSIBILITÉS (Source : ENCIS Environnement)					
ENJEUX LIÉS AU MILIEU (cf. évaluation des enjeux)	Sans enjeu notable	Enjeu très faible	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
VISIBILITÉ D'UN OUVRAGE DEPUIS L'ÉLÉMENT OU LE SITE	Aucune possibilité de voir le site d'implantation depuis l'élément	Des vues très partielles du site d'implantation sont possibles à de rares endroits, non fréquentés	Des vues partielles du site d'implantation sont identifiées, mais depuis des points de vue rares ou peu fréquentés	Une grande partie du site d'implantation est visible, depuis des points de vue fréquentés	Tout le site d'implantation est visible sur une majorité du périmètre ou depuis des points de vue très reconnus
COVISIBILITÉ DE L'ÉLÉMENT AVEC UN OUVRAGE	Pas de covisibilité possible	Covisibilité(s) possible(s) mais anecdotique(s)	Covisibilité(s) partielle(s) se développent depuis quelques points de vue peu fréquentés	Covisibilités possibles depuis de nombreux points de vue fréquentés	Covisibilités généralisées sur le territoire et / ou depuis de nombreux points de vue très reconnus
DISTANCE DE L'ÉLÉMENT AVEC LA ZIP	Très éloignée (ex : supérieure à 8 km)	Eloignée (ex : entre 3 et 8 km)	Relativement éloignée (ex : entre 1 et 3 km)	Rapprochée (ex : entre 1 et 0,3 km)	Immédiate (ex : entre 0 et 0,3 km)
CRITÈRE	NULLE	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉE	FORTE
VALEUR					

Tableau 1 : Critères d'évaluation des enjeux et des sensibilités.

2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de sa création et de son exploitation, et à hiérarchiser leur importance.

Les termes effet et impact n'ont donc pas le même sens. L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du milieu, tandis que l'impact est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs.

Dans un premier temps, nous procédons à une description exacte des effets et des risques induits et à prévoir. Dans un second temps, il est fondamental d'apprécier l'impact qu'engendrent ces effets.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité...). Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans la figure ci-après. Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- **la nature de cet effet** : négatif ou positif, durée dans le temps (temporaire, moyen ou long terme, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, etc. ;

- **la nature du milieu affecté par cet effet** : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, personnes ou biens affectés, etc.

Le niveau de l'impact dépend donc de ces deux paramètres caractérisant un effet. Ainsi, on sera face à un impact nul, très faible, faible, modéré ou fort. Notons que certains effets peuvent avoir des conséquences positives.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases : travaux préalables, construction, exploitation et démantèlement.

La description des effets prévus est donc effectuée au regard des éléments collectés lors du diagnostic initial et des caractéristiques du projet. L'appréciation des impacts est déterminée d'après l'expérience des experts intervenant sur l'étude, d'après la littérature existante et grâce à certains outils spécialisés de modélisation des effets (photomontages, cartes d'influence visuelle, coupes de terrain...).

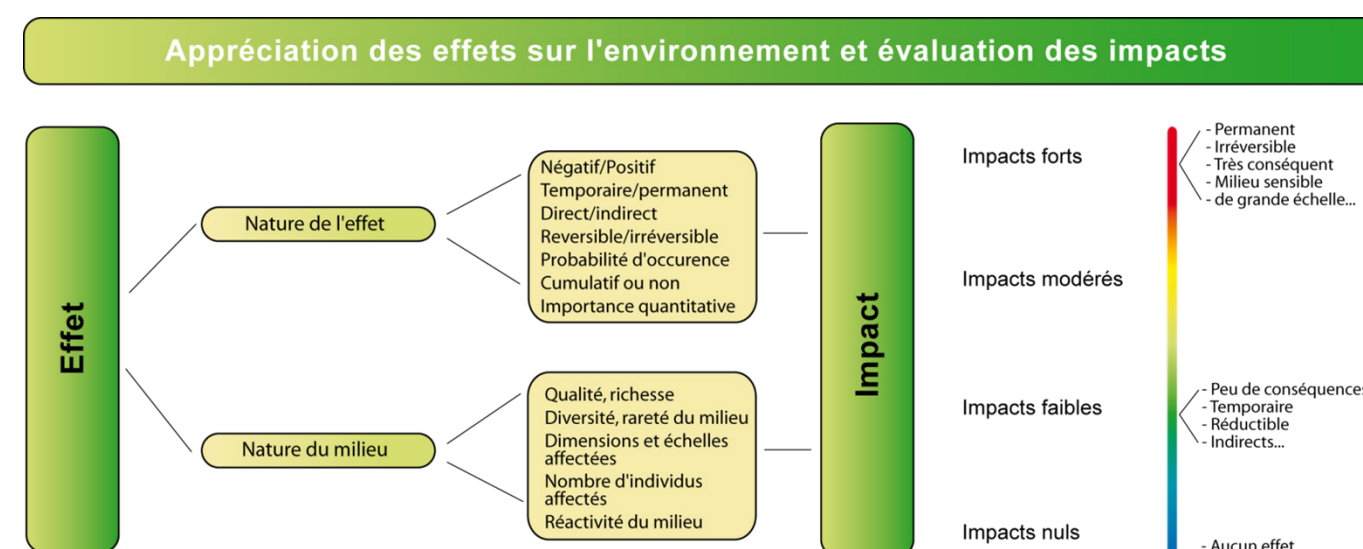


Figure 3 : Évaluation des effets et des impacts sur l'environnement

2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.2.5.1 Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet.

2.2.5.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC)

Certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas supprimer.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation pourront être mises en place.

Il est également nécessaire dans cette partie d'énoncer la faisabilité effective des mesures retenues. Il est important de prévoir les modalités de mise en œuvre et de suivi des mesures et de leurs effets.

2.2.5.3 Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser). La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

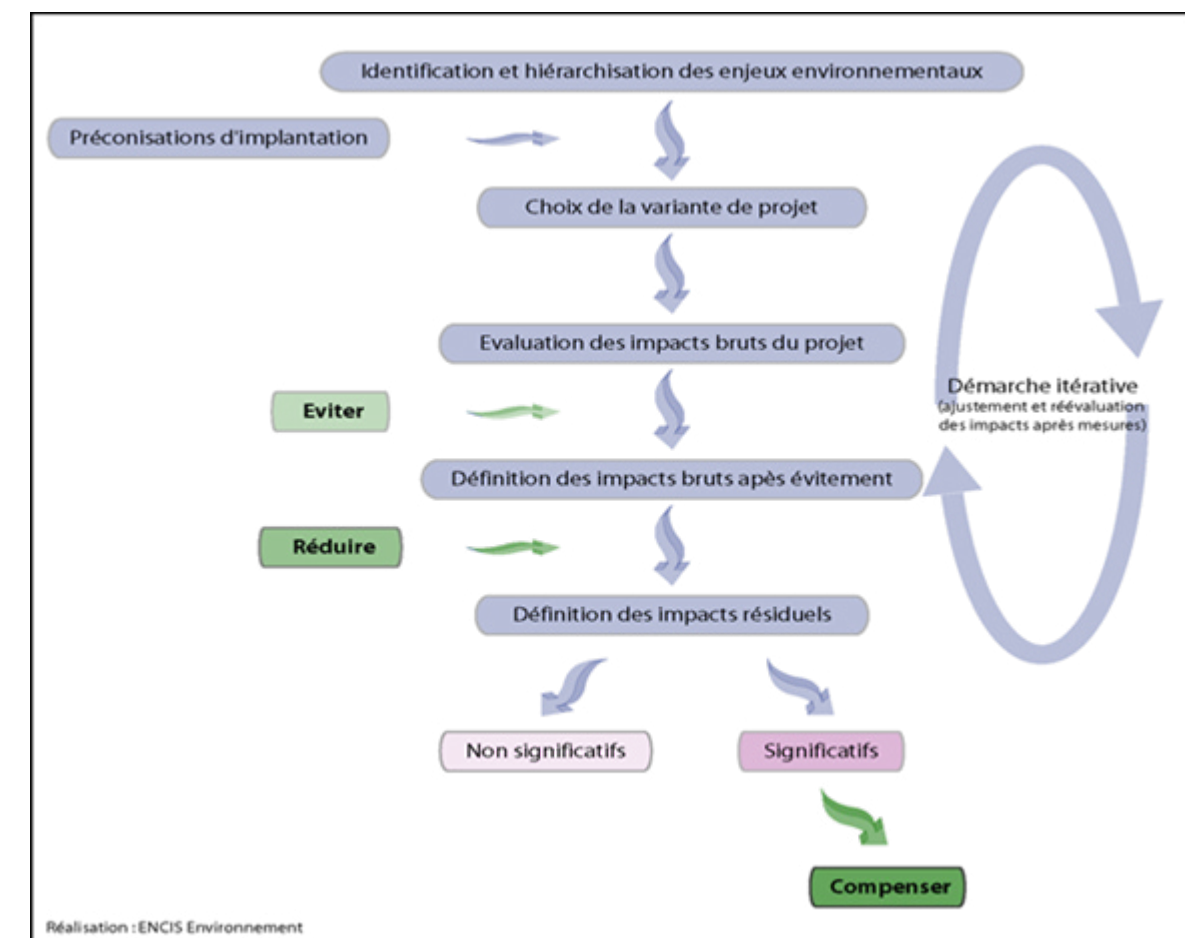


Figure 4 : Démarche de définition des mesures

2.3 Méthodologie de l'étude paysagère et touristique et auteurs de l'étude

L'étude paysagère et patrimoniale de même que les photomontages et simulations en 3 dimensions ont été réalisés par Médéric Bastard, responsable d'études paysage du bureau d'études ENCIS Environnement.

L'implantation de persiennes agrivoltaïques au sol de plusieurs hectares comme celles du projet du Thor doit s'inscrire dans une démarche d'aménagement du paysage. Pour cela, l'étude paysagère suit la démarche générale de l'étude d'impact. Elle se déroule donc en trois temps :

- l'état initial de l'environnement,
- l'évaluation des impacts,
- la proposition de mesures.

Les deux premières étapes permettent d'identifier les paysages et le patrimoine qui les constituent, puis de mesurer comment l'implantation de la centrale pourra s'intégrer dans le paysage. Ces deux étapes sont menées à plusieurs échelles qui définissent des aires d'étude. Le projet agrivoltaïque possède une emprise horizontale importante pouvant atteindre plusieurs dizaines d'hectares et une emprise verticale faible. Ainsi, la zone d'impact visuelle d'un projet agrivoltaïque est réduite contrairement à celle d'une infrastructure de grande hauteur. L'aire éloignée sera limitée à un rayon de cinq kilomètres autour du site d'implantation. Néanmoins, s'il s'avère que des vues sont possibles depuis des points au-delà de cette limite, elles seront étudiées. Le paysage rapproché de ce site sera étudié dans un rayon de 1 km.

2.3.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial

Une recherche bibliographique a préalablement été réalisée.

Cette recherche a par la suite été complétée par des visites sur le terrain. A partir des données récoltées, il a été possible d'identifier les unités paysagères existantes et leur sensibilité, les sites patrimoniaux ainsi que les différents axes de perception du site. Les structures paysagères et les éléments les composants ont également été appréhendés à l'échelle rapprochée. Les habitations les plus proches ont été recensées, et le paysage immédiat du site a été analysé.

Des préconisations en lien avec les enjeux du territoire et le site ont été émises au porteur de projet pour qu'elles soient prises en compte dans la conception.

La phase de l'état initial est conclue par une synthèse des enjeux et sensibilités. Cela donne lieu à des recommandations auprès du maître d'ouvrage pour la conception d'une centrale solaire en concordance avec le paysage concerné.

2.3.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Afin de mesurer les impacts des futures persiennes agrivoltaïques, une carte de visibilité a été réalisée en tenant compte du relief et de la végétation. A partir de cette carte, nous avons pu identifier les zones les plus sensibles du point de vue paysager, c'est-à-dire les lieux d'où la centrale sera théoriquement visible. Des photographies ont été prises depuis ces points de vue dans le but de réaliser des photomontages et donc d'évaluer les impacts paysagers de manière plus concrète. Enfin, des coupes topographiques ont également été faites en complément des cartes de visibilité. A partir de ces documents, une vérification sur le terrain a permis d'analyser in situ la visibilité, la perception et les effets depuis les sites patrimoniaux et les bourgs et hameaux les plus proches. A l'échelle immédiate, l'étude paysagère a été menée en vue de proposer la meilleure intégration paysagère du projet agrivoltaïque et des différents équipements.

Les photomontages ont été réalisés grâce à un logiciel de modélisation 3D et un logiciel de retouche photographique à partir des étapes suivantes :

- modélisation du terrain
- modélisation d'une table de panneaux solaires
- modélisation des aménagements connexes : postes, pistes, clôtures, etc
- reconstitution des parties visibles du plan de masse dans le logiciel 3D
- placement des caméras aux points définis par le paysagiste
- intégration du modèle dans une photographie
- retouche photo de la végétation supprimée ou des filtres/caches devant le nouvel objet.

CRITÈRES D'APPRÉCIATION POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET (Source : ENCIS Environnement)					
ENJEUX LIÉS AU MILIEU (cf. évaluation des enjeux)	Sans enjeu notable	Enjeu très faible	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
VISIBILITÉ DU PROJET DEPUIS L'ÉLÉMENT	Aucune possibilité de voir le projet depuis l'élément	Des vues très partielles du projet sont possibles à de rares endroits, non fréquentés	Des vues partielles du projet sont identifiées, mais depuis des points de vue rares ou peu fréquentés	Une grande partie du projet est visible, depuis des points de vue fréquentés	Tout le projet est visible sur une majorité du périmètre ou depuis des points de vue très reconnus
COVISIBILITÉ DU PROJET AVEC L'ÉLÉMENT	Pas de covisibilité possible	Des covisibilités sont possibles mais anecdotiques car limitées à des points de vue peu accessibles et confidentiels	Des covisibilités partielles se développent depuis quelques points de vue peu fréquentés	Des covisibilités sont possibles depuis de nombreux points de vue fréquentés	Les covisibilités sont généralisées sur le territoire et / ou depuis de nombreux points de vue très reconnus
PRÉGNANCE ET DISTANCE	Aucune prégnance	Projet se distinguant à peine	On distingue le projet, mais il n'occupe pas une part importante du champ de vision	Le parc occupe une part importante du champ de vision	Le champ de vision est presque entièrement occupé par le projet
CONCORDANCE AVEC LES STRUCTURES ET MOTIFS PAYSAGERS	Le projet est en accord avec les textures, formes et dynamiques des structures et motifs	Le projet crée une légère dissonance avec les structures et motifs	Le projet induit un déséquilibre avec les structures et motifs et introduit des éléments perturbants	Le projet modifie clairement la lisibilité des structures et motifs paysagers	Le projet dégrade la perception des structures et motifs
ACCORDANCE / PERCEPTION SOCIALE	La sémantique du projet et celle de l'élément sont identiques ou s'accordent par leurs formes, dimensions, identités	Le projet agrivoltaïque marque des différences, mais dans un registre commun ou équilibré	Le projet agrivoltaïque crée des dissonances mais un équilibre est possible	Le projet crée une distinction nette et une concurrence importante	Le projet est en contradiction totale avec le registre de l'élément
CRITÈRE \ VALEUR	NULLE	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉE	FORTE

Tableau 2 : Critères d'évaluation des impacts.

2.4 Difficultés et limites

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement. Ils sont décrits précédemment.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés...

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées rencontrent des limites et des difficultés peuvent être mises à jour.

Le volet paysager est étudié avec des outils objectifs et de manière scientifique. Il est donc possible de comprendre les principes généraux du paysage à l'étude et les principaux effets des infrastructures projetées. Toutefois l'étude du paysage n'est pas une science exacte. Elle interfère avec des champs plus subjectifs que sont l'esthétisme et l'appréciation qualitative. L'analyse paysagère rencontre des limites dans l'exhaustivité et l'objectivité de la démarche employée.

Les études de l'état initial du paysage et du patrimoine permettent de mettre en exergue les sensibilités (points de vue, sites remarquables, axes de fréquentation, structures paysagères...). Néanmoins l'analyse des impacts se focalise sur les points de vue les plus pertinents, et ne peut en aucun cas être totalement exhaustive. Le choix des localisations des photomontages a été effectué en concertation entre le paysagiste et le porteur de projet.

La carte d'influence visuelle est réalisée à partir d'un outil informatique qui tient compte du relief, du bâti et de la végétation. Cependant cet outil rencontre des limites notables. Ces données ne sont donc qu'indicatives et théoriques puisqu'elles s'appuient sur la présence des principaux obstacles visuels (topographie, bois et les haies principales). Ainsi les secteurs de « non visibilité » peuvent être identifiés de façon certaine, alors que les secteurs de « visibilité » devront être pondérés en fonction du type de paysage au sein duquel ils se trouvent, et notamment de la présence des haies bocagères.

La limite principale concerne l'évaluation des impacts. Avec plus de 30 ans de développement industriel derrière elle, la technologie des panneaux photovoltaïques est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les installations agrivoltaïques dynamiques sont des infrastructures assez récentes.

3. Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine

3.1 Le contexte paysager du territoire

Les paysages résultent d’une interrelation entre les éléments physiques et naturels (géomorphologie, géologie, climat…) et les activités humaines passées et présentes. C’est dans un équilibre entre protection et développement que pourra se maintenir la cohérence entre les installations humaines et le territoire. Dans un souci de bonne intégration du projet de persienne agrivoltaïque au sol, une étude paysagère a été menée en deux étapes : un état initial de l’environnement paysager ainsi qu’une évaluation des impacts. La partie suivante dresse l’état initial. Celui-ci aborde le territoire par emboîtement d’échelles, du périmètre éloigné vers le site d’implantation. Ainsi, par zoom, seront abordées les unités paysagères concernées par l’aire d’étude éloignée du projet, les structures paysagères et les sensibilités patrimoniales alentours. Nous nous attacherons ensuite à localiser les éventuels « spectateurs » du paysage, en étudiant notamment le réseau routier et la répartition du bâti.

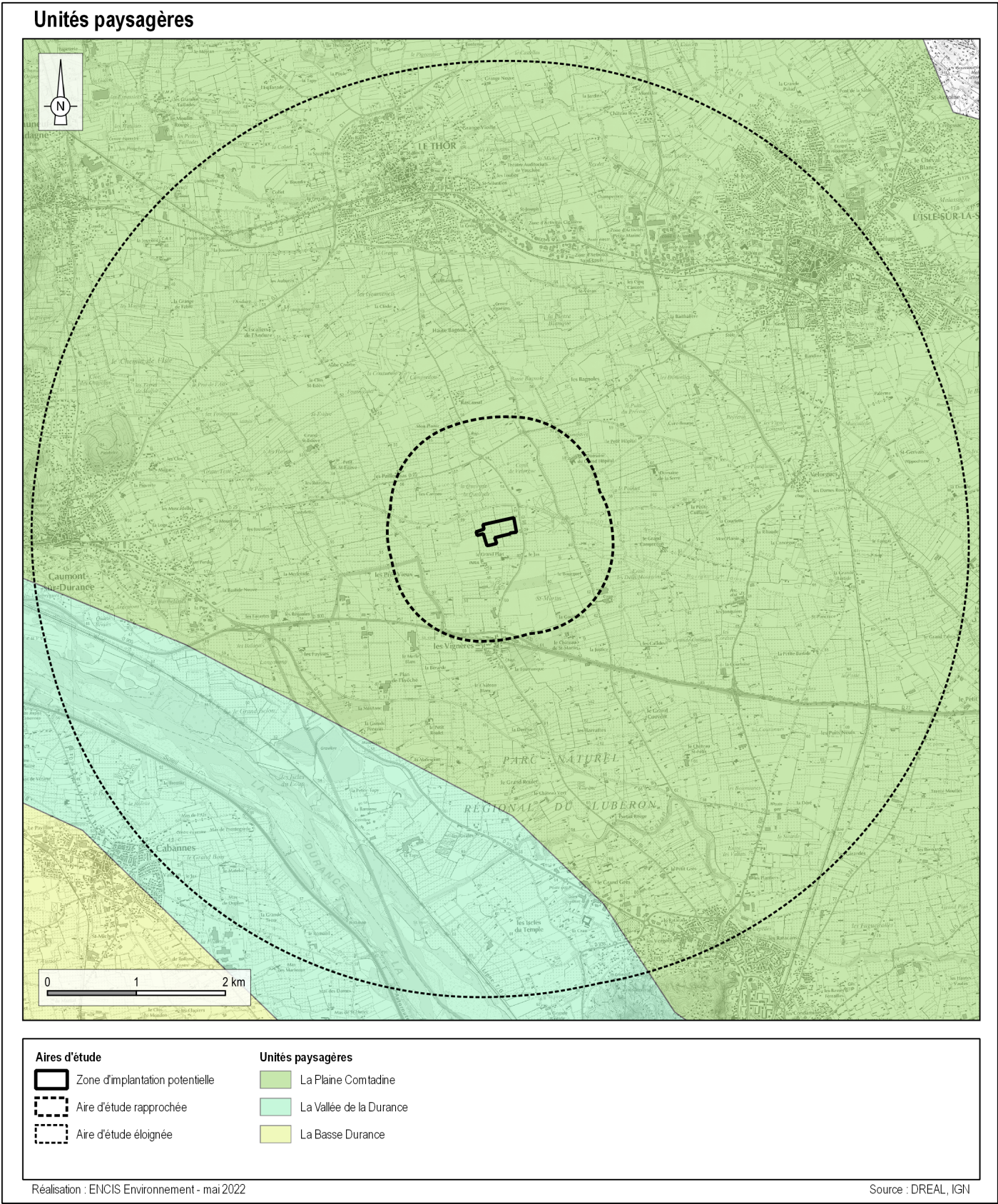
3.1.1 Analyse paysagère de l’aire d’étude éloignée

Cette étape comprend une identification des grandes unités paysagères du territoire, une description des paysages et un inventaire des sites patrimoniaux de l’aire d’étude éloignée (à 5 km autour du site).

3.1.1.1 Les grandes ambiances et les unités paysagères

Cette approche du paysage à l’échelle du périmètre éloigné se fait par l’étude de l’atlas des paysages du Vaucluse et autre littérature le complétant. L’analyse est affinée par une visite du territoire.

Une grande partie du territoire d’étude se localise au sein de la Plaine Comtadine. La partie sud-ouest de l’aire d’étude éloignée se situe au niveau de l’unité paysagère de la Vallée de la Durance où la présence de cette rivière transforme le paysage proche.



Carte 3 : Les unités paysagères de l’AEE

L'unité paysagère de la Plaine Comtadine

Description

Cette plaine était, il y a plusieurs siècles, un delta marécageux. Elle fut drainée dès l'époque gallo-romaine et durant le Moyen Age puis irriguée. Cette partie du territoire présente un relief régulier et plan, marqué par la présence de nombreux cours d'eau comme la Sorgue présent dans le territoire d'étude.

Les terres sont limoneuses, riches et favorables aux cultures maraîchères et aux vergers. L'arrivée du chemin de fer dans les années 1850 a déterminé l'apparition d'un paysage d'agriculture intensive en permettant l'exportation des fruits et légumes.

Il est intéressant de souligner que le mistral a participé à la construction des paysages de la Plaine Comtadine. En effet, de nombreuses haies ont été plantées afin de protéger les cultures du vent. Les façades nord des maisons sont pratiquement sans ouverture. Le vent limite également l'humidité. Cela favorise ainsi certaines cultures comme la vigne.

Dynamiques

Au cours de ces deux derniers siècles, l'agriculture de cette unité paysagère a connu de fortes mutations avec notamment l'arrivée du chemin de fer, du remembrement et de l'intensification des productions. En parallèle, les villages aux motifs traditionnels ont connu un important développement urbain. L'extension des lotissements et des habitats diffus, le développement des agglomérations au travers de nombreuses zones commerciales et d'activités ont engendré une banalisation du paysage. La trame bâtie présente un fort mitage et dans l'ensemble, le paysage de cette unité est détérioré.

Enjeux vis à vis de persiennes agrivoltaïques

Le projet s'implante sur un territoire qui a su garder sa structure traditionnelle avec de nombreuses parcelles agricoles de petites tailles ceinturées par des haies. Les enjeux sont faibles étant donné les nombreuses haies bocagères qui stoppent les visibilités lointaines.



Photographie 1 : Vue sur l'unité depuis le haut de la commune de Caumont-sur-Durance, à l'ouest de la ZIP



Photographie 2 : Unité paysagère de la Plaine Comtadine, vue depuis l'est de la ZIP, à proximité de la D16

La Vallée de la Durance

Description

La Durance se compose de nombreux chenaux couverts de taillis, de graviers et de galets. Elle est bordée par une ripisylve souvent épaisse qui stoppe les vues sur l'extérieur depuis l'intérieur de la vallée.

La vallée est très resserrée entre Mirabeau et Peyrolles, puis bordée par les collines du pays d'Aigues et la chaîne des Côtes du Bouches-du-Rhône, avant de prendre toute son ampleur en aval d'Orgon et de Cavaillon. Le paysage de la vallée s'étend jusqu'aux premiers reliefs avec une limite forte dès les premières terrasses, correspondant au territoire non irrigué.

Des transports fluviaux ont emprunté la Durance dès l'époque romaine : Cavaillon (Cabellio) était un port et des haleurs tiraient des barques le long de la rivière. Mais c'est au Moyen Age que se sont mis en place les principaux itinéraires routiers, notamment entre Cavaillon et Manosque et les premiers castra (villages perchés).

Dynamiques

La Durance a longtemps été source de calvaire pour les habitants en raison des régulières crues. Les aménagements des dernières décennies ont permis de réguler le cours d'eau. En effet, depuis la construction du barrage de Serre-Ponçon, le débit de la Durance a considérablement diminué. La rivière est en partie longée par des axes routiers majeurs comme l'A7 (au sein du territoire d'étude) et traversée par de nombreux ponts. Plusieurs voies ferrées évoluent également au sein de cette vallée. Globalement, l'unité paysagère présente une forte anthropisation.

Enjeux vis à vis de persiennes agrivoltaïques

Les enjeux sont très faibles voire nuls étant donné l'éloignement de cette unité par rapport au projet. De plus la ripisylve limite voire stoppe les vues sur l'extérieur.



Photographie 3 : La ripisylve stoppe les visibilités sur la Durance, vue à proximité de l'A7



Photographie 4 : Vue sur les cultures de la vallée de la Durance dans le sud de l'AEE

3.1.1.2 Les structures paysagères de l'AEE

La ZIP s'implante sur un territoire en grande majorité plat au sein de cultures bocagères. En périphérie de l'aire d'étude éloignée se développent des micro-reliefs où viennent s'inscrire les communes de Caumont-sur-Durance et de Cavaillon. Le territoire d'étude est traversé au sud par la Durance et son affluent le Coulon et au nord par la Sorgue, qui longe les communes de l'Isle-sur-la-Sorgue et du Thor. Les différentes communes sont reliées par plusieurs axes d'importance comme la D901, la D938, la D900 et la D973. On note également la présence de l'autoroute A7 au sud, qui longe la Durance.

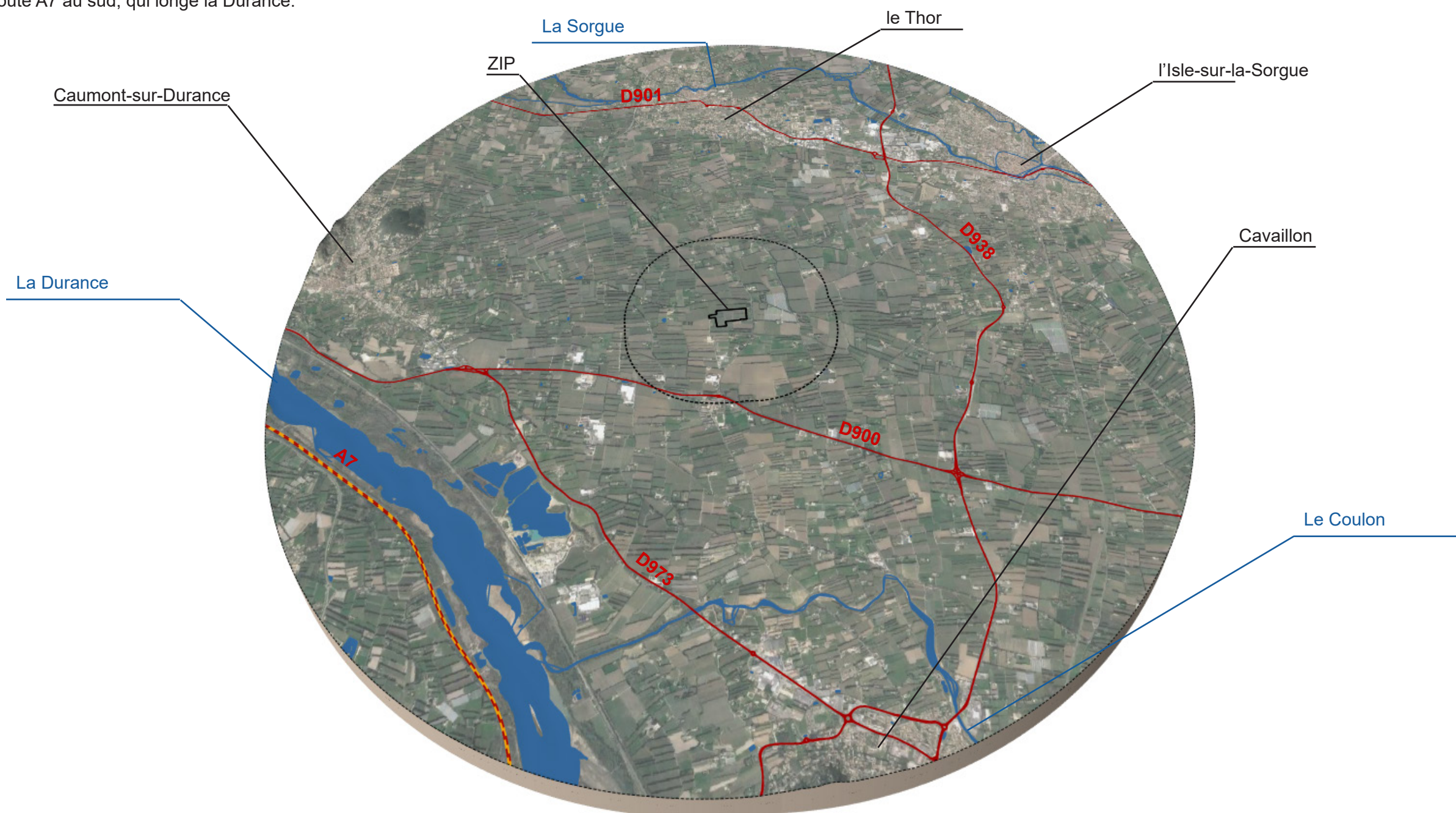


Figure 5 : Bloc-diagramme de l'AEE (relief exagéré x2)

3.1.1.3 Les perceptions visuelles lointaines

Une carte d'évaluation de l'influence visuelle du projet dans l'AEE a été réalisée. Des émetteurs d'une hauteur de 6 m sont positionnés dans le périmètre de la ZIP. La végétation, constituée de haies (7 m de hauteur) et de petits boisements (13 m de hauteur) et le relief sont pris en compte.

Comme le montre la carte, les secteurs théoriquement ouverts aux vues se concentrent essentiellement à proximité directe de la ZIP. A plus grande distance, les boisements et les haies stoppent les visibilités sur le site d'étude. En périphérie de l'aire d'étude éloignée, des secteurs de visibilités théoriques sont répertoriés (à l'ouest et au sud). Ils correspondent aux micros-relief du territoire.

Il convient de souligner que la carte présentée majeure fortement l'impact visuel de la ZIP. En effet, les constructions, les infrastructures routières et les arbres isolés n'ont pas été pris en compte dans le calcul de la ZIV.

Nota bene: Sur les photos panoramiques présentées par la suite, l'emprise de la ZIP est matérialisée par un trait rose. Ce trait est positionné même si des masques existent (trait en pointillé), il permet de localiser la zone de projet. L'altitude maximale atteinte par les structures correspond au trait.

3.1.1.4 Les perceptions visuelles depuis les lieux de vie

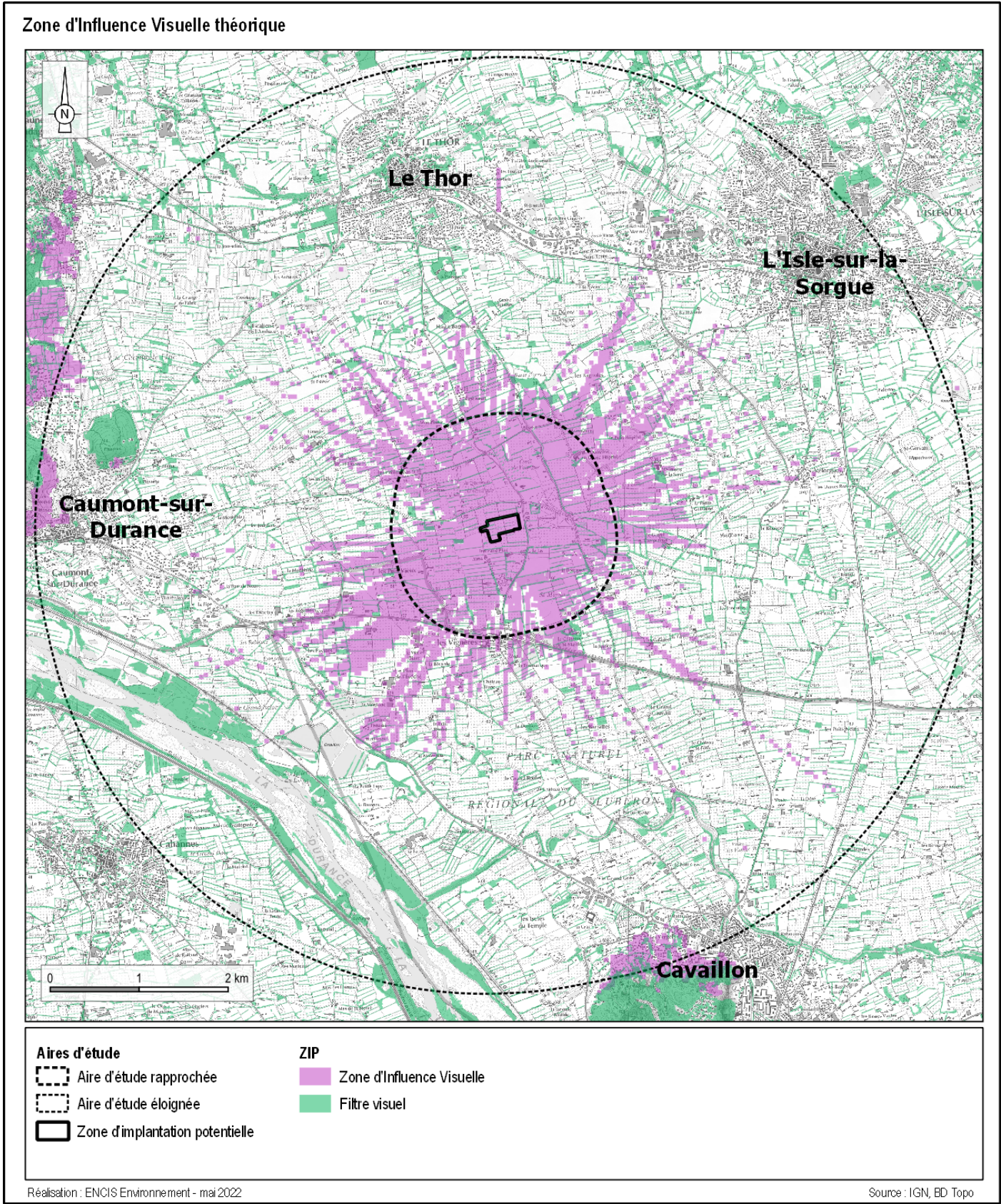
Le territoire d'étude présente un maillage bâti très étalé. Ainsi, de nombreuses habitations isolées ponctuent le paysage et tendent à miter le territoire. Quatre bourgs et deux hameaux sont recensés dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée. Pour chacun est analysé la perception du site :

Isle-sur-la-Sorgue (20 042 habitants en 2019 selon l'INSEE).

L'Isle-sur-la-Sorgue se localise au nord-est de la ZIP, au sein de l'aire d'étude éloignée. Au regard de la carte de la ZIV, aucune visibilité n'est possible depuis la ville. En effet, la distance cumulée à la trame végétale stoppent les visibilités lointaines. *La sensibilité de l'Isle-sur-la-Sorgue vis-à-vis de la ZIP est nulle.*

Le Thor (8 940 habitants en 2019 selon l'INSEE).

Au nord de l'AEE, le Thor est entièrement coupé des vues sur la ZIP en raison des nombreuses haies présentes au nord du site d'étude. *La sensibilité de cette ville est nulle.*



Carte 4 : Zone d'influence visuelle théorique de la ZIP en fonction du relief et des principales haies



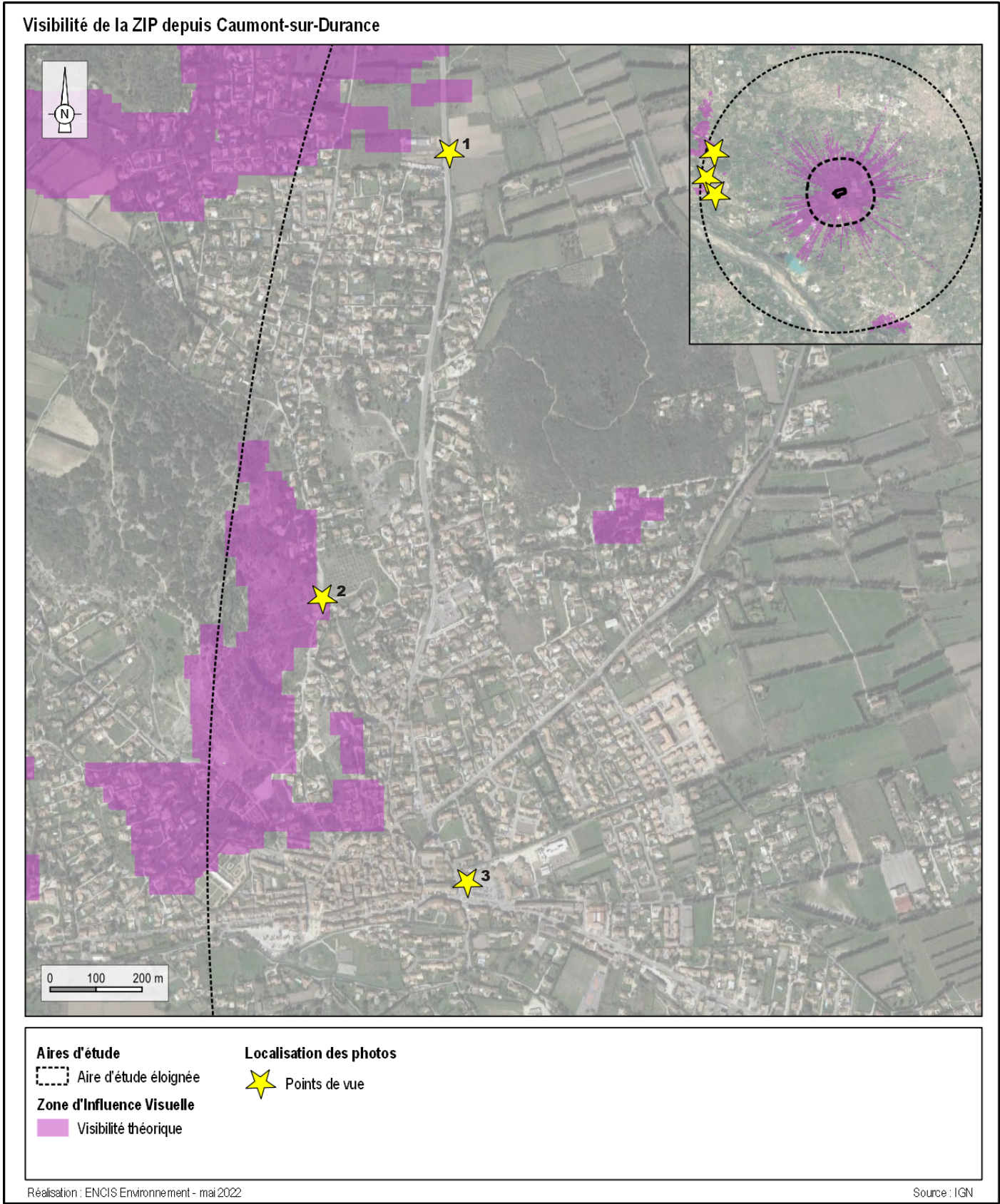
Photographie 5 : Vue depuis le centre-ville de l'Isle-sur-la-Sorgue



Photographie 6 : Vue depuis la frange bâtie est du Thor

Caumont-sur-Durance (4 914 habitants en 2019 selon l'INSEE).

Le bourg se localise à l'ouest de la ZIP, à la limite de l'aire d'étude éloignée. Les premières habitations sont situées à 3 km du site d'étude, tandis que le centre-bourg se situe à environ 4,5 km. Au regard de la carte de la ZIV, la majorité des habitations ne présente pas d'ouvertures visuelles en direction du site d'étude. Les visibilitées théoriques se concentrent au niveau du centre-historique et sur les points hauts du village. La distance tend cependant à largement pondérer les visibilitées. De même, depuis le centre-bourg, la trame bâtie ne permet pas de visibilitées sur l'extérieur du village. Le reportage photo réalisé depuis ces secteurs, théoriquement ouverts aux vues, ne montrent pas de visibilitées particulières sur la ZIP. *La sensibilité est très faible voire nulle.*



Carte 5 : Visibilité de la ZIP depuis Caumont-sur-Durance