

Etudes d'impact des projets Installations photovoltaïques au sol

Les installations photovoltaïques au sol doivent être réalisées dans des conditions de haute qualité environnementale

Les engagements pris dans le cadre du paquet « énergie climat » au niveau européen, et du Grenelle Environnement au niveau national, placent la lutte contre le changement climatique et le développement des énergies renouvelables au premier rang des priorités. La France doit plus que doubler sa production d'énergies renouvelables d'ici 2020 afin d'atteindre l'objectif de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en 2020.

Parmi les filières renouvelables, l'énergie solaire photovoltaïque s'est vu attribuer des objectifs ambitieux. Le plan de développement des énergies renouvelables issu du Grenelle Environnement vise en effet un changement d'échelle majeur dans le photovoltaïque, avec une puissance installée atteignant 5 400 MW à l'horizon 2020.

Les énergies renouvelables représentent aujourd'hui en Bretagne 6,2 % de la consommation d'énergie finale. Le photovoltaïque représente actuellement 51 MWc installés en 2010 produisant environ 24 GWh. Le schéma des énergies renouvelables n'a pas encore fixé la part du photovoltaïque dans le bouquet ENR pour la Bretagne.

Si la priorité est donnée à l'intégration des équipements photovoltaïques aux bâtiments, la réalisation d'installations solaires au sol est également nécessaire pour assurer un développement rapide de la filière. Ces installations devront être construites de façon organisée, notamment dans le cadre des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie prévus par la loi portant engagement national pour l'environnement.

Les installations solaires photovoltaïques au sol ont aujourd'hui atteint un stade de maturité technique. Leur implantation mobilise de l'espace (2 à 3 ha pour 1 MW). Il est donc indispensable que leur développement se réalise dans un souci de haute qualité environnementale et en respectant les règles d'occupation des sols. Les projets doivent favoriser la préservation du patrimoine naturel et du paysage et éviter les conflits d'usage des sols.

Du point de vue réglementaire, l'étude d'impact et l'enquête publique sont rendues obligatoires pour les installations photovoltaïques au sol d'une puissance crête supérieure à 250 kWc par le décret du 30 décembre 2011, (Code de l'environnement, article R122-2, annexe 26° Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés au sol).

Considérer les enjeux environnementaux en amont du projet

Dans une phase de prospection préalable, le maître d'ouvrage recherche des sites favorables à l'implantation d'installations photovoltaïques au sol. L'étude d'impact, notamment dans le chapitre relatif aux raisons du choix du projet, doit clairement démontrer comment il a considéré les enjeux environnementaux – biodiversité, qualité des milieux, paysages, ressources naturelles, risques, patrimoine – au même titre que les paramètres technico-économiques.

Dès lors qu'il évite les contraintes environnementales majeures, le maître d'ouvrage peut alors porter ses choix vers des sites potentiellement favorables au développement photovoltaïque, mais ayant une sensibilité moindre ou faible par rapport aux enjeux environnementaux identifiés. Ces choix peuvent être guidés par les critères recommandés au niveau national¹, mais aussi par la doctrine régionale².

A vérifier dans l'étude d'impact

Enjeux	Critères de choix dans la recherche de sites
Pour préserver la biodiversité,	<ul style="list-style-type: none"> Le maître d'ouvrage évite-t-il les zones naturelles inventoriées ou protégées (ZNIEFF, Natura 2000, zones humides, espaces naturels sensibles, PNRA, ZICO, arrêtés de biotope...)? Les espaces boisés classés ? Les terrains classés N ou A au titre des documents d'urbanisme (exception faite des terres agricoles non exploitées) ?

¹ MEDDTL. Installations photovoltaïques au sol. Guide de l'étude d'impact, avril 2011.

² Préfet de la région Bretagne. Guide à l'intention des porteurs de projets photovoltaïques en Bretagne, janvier 2011.

<p>Pour économiser l'espace,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche-t-il prioritairement des sites dégradés (friches industrielles, anciennes carrières et décharges...)? • Utilise-t-il les sites à faibles potentialités au regard de la valeur agronomique des sols, de la faune et de la flore ? • Favorise-t-il le développement d'activités complémentaires (regroupement avec d'autres énergies renouvelables, comme l'éolien) ou annexes (entretien, voire production agricole) ?
<p>Pour assurer l'utilisation durable des sols notamment pour l'agriculture,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les choix évitent-ils l'utilisation de parcelles agricoles exploitées ?
<p>Pour maîtriser les risques naturels et technologiques,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les choix évitent-ils les zones soumises à un risque naturel, en particulier les zones d'aléas où la faisabilité des projets peut être remise en cause ? • Les périmètres immédiats des zones de captages d'eau potable ?
<p>Pour protéger les paysages et améliorer le cadre de vie quotidien,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les choix présentés évitent-ils les paysages institutionnalisés (secteurs sauvegardés, sites classés, sites inscrits, ZPPAUP et AMVAP, abords de monuments historiques) ? • Les espaces remarquables et bande des 100 m (en application de la loi Littoral) • Anticipent-ils l'intégration des installations et la recherche d'une qualité esthétique et architecturale des installations ? • Veillent-ils à éviter le mitage du territoire par l'éparpillement des installations ?

De manière pratique,

- Trouve-t-on dans l'étude d'impact, les données nécessaires et suffisantes pour sélectionner les zones présentant un minimum de contraintes environnementales (bases en ligne, documents de planification, études générales) ? Quels services de l'Etat et des collectivités, quels organismes publics et privés ont été consultés ?
- L'étude d'impact propose-t-elle une synthèse des données et des études consultées sous la forme d'un zonage des différentes contraintes de l'environnement relevées sur le périmètre de prospection des sites d'implantation potentiels ?
- La cartographie met-elle en évidence les parties du périmètre de prospection les plus sensibles, celles où l'implantation d'installations photovoltaïques au sol et de leurs dépendances ne seront pas possibles ou, sinon, avec des contraintes de réalisation particulièrement fortes ?

Les aires d'études à considérer dans l'étude d'impact

Les aires d'étude vont déterminer le champ d'investigation spatial et donc les moyens à mettre en œuvre (documentation, inventaires, mesures, prélèvements, investigations et enquêtes). Elles ne se limitent pas à la stricte emprise des terrains visés, puisque les effets fonctionnels peuvent aller au-delà de ces limites (paysage, déplacement de la faune, par exemple). Les aires d'étude vont dépendre des différentes composantes de l'environnement, mais aussi de la nature des projets et de leurs effets potentiels :

- emprise arrêtée du projet d'implantation des installations photovoltaïques au sol,
- emprises étendues aux phases de travaux (construction ou démantèlement) et au transport des matériaux,
- emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques au réseau électrique qui peuvent atteindre, dans certains cas, plusieurs kilomètres.

A vérifier dans l'étude d'impact

Les aires d'études doivent être pertinentes en fonction des thèmes de l'environnement.

Thèmes de l'environnement	Aire d'étude à considérer
Relief, eau	L'unité géomorphologique ou le bassin versant hydrographique.
Paysage	L'unité ou les unités paysagères.
Faune et flore	Les unités biogéographiques et les relations fonctionnelles entre les unités concernées (zones d'alimentation, haltes migratoires, zone de reproduction) et les continuités écologiques.
Activités agricoles	Les unités agro-paysagères.
Urbanisme	Compatibilité du projet avec le ou les documents d'urbanisme en vigueur (ScoT, PLU, carte communale).
Activités socio-économiques	Le bassin d'emplois.

La présentation du projet

Pour la bonne compréhension de l'étude d'impact et la pertinence de l'évaluation, une description détaillée du projet est évidemment indispensable. L'étude d'impact doit porter a minima sur l'avant-projet détaillé sous peine d'incohérences entre le projet technique et l'étude d'impact présentée à l'enquête publique.

Les éléments descriptifs qui doivent figurer dans l'étude d'impact

Le projet général	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance crête installée et la production d'énergie estimée, • Identité du pétitionnaire : développeur ou constructeur, exploitant • Logique industrielle du pétitionnaire : modalités d'exploitation, extension prévue, mesures prises lors de la cessation de l'activité (déconstruction des installations et remise en état du site).
Le site	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise foncière (convention avec un propriétaire privé ou avec la commune d'assiette), • Localisation du terrain et des accès, • Caractéristiques générales : topographie, géologique et pédologie, hydrologie, couverture végétale
Caractéristiques de l'installation	<ul style="list-style-type: none"> • Au dépôt du dossier de permis de construire, les caractéristiques détaillées (type de modules, postes de livraison, shelters abritant les onduleurs...) ne sont pas encore totalement arrêtés. La description repose sur des éléments type et fait appel à des dimensions de référence. • Panneaux : type de modules, nombre de rangées, dimensions, • Structures porteuses : type de structure, dimensions, mode et profondeur d'ancrage, matériau, orientation / inclinaison, coupe-types. • Equipements électriques et raccordement poste de livraison onduleurs modalités de raccordement au réseau public. • Voies de circulation et aménagements connexes (clôture).
Chantier de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Durée prévue du chantier et organisation prévue des différentes étapes du chantier depuis les opérations préparatoires jusqu'à la réception des travaux, • Nombre estimé d'ouvriers et description de la base-vie, • Nombre et type d'engins utilisés, • Description de la base travaux : zones de stockage d'engins et de matériaux, • Description des opérations préparatoires : débroussaillage et défrichage, • Localisation des superficies nivelées ou terrassées des réseaux temporaires de drainage d'eaux pluviales s'ils sont nécessaires, • Bilan des volumes de terrassement et destination des matériaux exportés hors du chantier (le cas échéant), • Construction ou confortement des voies d'accès,

	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation des sols et fondations pour les panneaux, • Trafic induit par l'amenée des modules et matériaux électriques (câbles, poste de livraison et onduleur), • Pose des câbles souterrains (tranchées), • Construction des locaux techniques et des annexes (clôtures, aires de stockage et de stationnement), • Plan de gestion environnemental du chantier (notamment gestion des déchets de chantier).
Cessation ou renouvellement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> • Durée, phases et techniques de déconstruction des installations, • Plan de gestion environnemental du chantier de démantèlement, • Vocation envisagée du site après remise en état du site, • Techniques de remise en état et de restauration envisagées (sols, végétation), • Conséquences financières, juridiques et réglementaires.

Quels sont les documents graphiques attendus illustrant la présentation du projet dans le dossier d'étude d'impact ?

- Localisation du projet au 1/25 000 (carte IGN et photographie aérienne),
- Schéma d'implantation des installations sur fonds de plan topographique et localisant panneaux solaires, tracés des câbles, équipements électriques, voiries, clôture, raccordement électrique à petite échelle (inférieure au 1/10 000),
- Coupes de détails significatives,
- Photographies du site dans son état initial,
- Photographies de panneaux et d'équipements électriques similaires ou d'installations photovoltaïques en exploitation et construites sur les mêmes principes.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement

Les composantes à analyser sont celles qui sont susceptibles d'être prioritairement affectées par les installations photovoltaïques. Le champ de l'analyse sera élargi, ou au contraire minoré, en fonctions des enjeux environnementaux de chaque projet.

Risques naturels majeurs

L'analyse de l'état initial se réfère-t-elle aux documents types qui, dans le cadre de l'information préventive, exposent les risques naturels :

- Le Dossier Départemental de Risques Majeurs (DDRM), à l'échelle départementale ?
- Le Dossier Communal Synthétique (DCS) et le DICRIM (Dossier d'Information Communale sur les Risques Majeurs) à l'échelle communale ?
- Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles annexé aux documents d'urbanisme ?

Faune et flore

- L'étude faune-flore couvre-t-elle un cycle biologique représentatif c'est-à-dire qui intègre les saisons optimales d'observation (période de reproduction, migration, pic de développement, ...) des différents groupes concernés par les investigations de terrain ?

L'étude faune-flore tient-elle compte :

- de la fonctionnalité des habitats naturels impactés par l'implantation du projet ? Si le projet touche partiellement un habitat naturel, il convient de mener les expertises sur l'intégralité de cet habitat afin de pouvoir statuer au travers des résultats sur la perturbation ou non de ses fonctionnalités écologiques (habitat de chasse, site de nidification, corridor, ...),
- du parcellaire agricole exploité et non exploité ?
- des tracés potentiels pour le raccordement,
- des zones qui peuvent être « annexées » aux installations photovoltaïques : exemple, les bandes-tampon pouvant aller jusqu'à 100 m en périphérie de l'emprise du projet et dans lesquelles le SDIS peut demander un défrichement et/ou débroussaillage préventif en vue de la prévention contre le risque incendie,

- du bassin versant d'alimentation et de ses relations par exemple avec des zones humides inventoriées, afin de pouvoir par la suite de l'expertise, en préciser le fonctionnement.

Le diagnostic écologique croisant à la fois les données bibliographiques et les données de terrain permet-il d'aboutir à :

- l'identification des habitats naturels, espèces végétales et animales présents sur le site ?
- la caractérisation de leur statut : habitat ou espèce d'intérêt patrimonial et/ou protégée ?
- la compréhension de l'utilisation du site par les différents groupes faunistiques de manière à identifier les habitats d'espèces et leurs fonctions : sites de nidification ou gîtes, zones d'alimentation ou de chasse, zones d'hivernage ainsi que les corridors écologiques et les fonctionnalités de l'ensemble de ces habitats ?
- la mise en évidence d'alternatives possibles pour l'implantation du projet au regard des enjeux écologiques identifiés ? (Le diagnostic écologique participe ainsi à aider au choix du projet le moins impactant du point de vue environnemental.)
- De manière pratique, la synthèse des enjeux est-elle clairement cartographiée pour aider à la réflexion commune entre le prestataire naturaliste et le maître d'ouvrage et permettre aussi bien au maître d'ouvrage qu'à l'autorité environnementale de comprendre les enjeux du site ?

Paysages

L'étude d'impact doit considérer suffisamment tôt la dimension paysagère pour éviter, au titre des mesures réductrices, des « réponses paysagères » peu en rapport avec les enjeux du paysage (replantations artificielles, camouflage ...).

- L'analyse paysagère s'appuie-t-elle sur les Atlas départementaux des Paysages ?
- Déroule-t-elle les séquences suivantes : aire d'étude et identification des unités de paysages ? Localisation des sites et paysages « institutionnalisés » ? Identification des paysages d'intérêt local ? Evaluation de la dynamique des paysages ?
- L'étude d'impact re situe-t-elle l'analyse des paysages à l'échelle territoriale et à l'échelle locale selon les éléments du tableau suivant ?

Analyse des paysages

Documents illustratifs pouvant figurer dans l'étude d'impact

Echelle territoriale

- Mise en perspective du site dans son environnement physique, géographique et humain élargi permettant de visualiser les interactions possibles avec d'autres systèmes (agricoles, urbains, ...),
- Mise en évidence de la manière dont le site s'inscrit dans une logique de maillage, de trame ou de réseaux (trame parcellaire, trame végétale, réseau hydraulique, chemins ruraux...),
- Identification et caractérisation des unités paysagères et de leur sensibilité,
- Caractérisation de la sensibilité visuelle du site (degré d'exposition du site à la vue à partir de lieux sensibles ou très fréquentés).

- Cartographie thématique exprimant la structure et l'occupation du territoire (relief, réseau hydraulique, réseau routier, implantations bâties, végétation...)
- Plans à l'échelle du 1/25 000 à 1/5 000,
- Blocs diagrammes
- Coupes paysagères situant le projet par rapport à des niveaux altimétriques constituant des repères dans le site.
- Reportage photographique rendant compte des perceptions du site depuis l'extérieur avec plan de repérage des photos: perception depuis les zones d'habitat, les grandes infrastructures, certains sites à forte valeur identitaire, paysagère, patrimoniale,
- Cartographie de la sensibilité visuelle du site, c'est-à-dire repérage sur plan des zones où des points singuliers depuis lesquels la perception du site impacte fortement le paysage.

Echelle locale

- Compréhension du site dans sa réalité physique et spatiale (relief, lignes de forces, points de vue, végétation remarquable,...) ainsi que dans son rapport avec

- Cartographie permettant de comprendre le site de l'intérieur et dans son articulation avec la périphérie,

- l'environnement immédiat (perception rapprochée, accès, limites...),
- Composantes humaine, historique, culturelle du site :
 - Occupation humaine (bâti, infrastructures, activités agricoles...),
 - Grand ou petit patrimoine situés à proximité,
 - Repérage des usages locaux, parfois spontanés (sentiers, habitats, agriculture ou élevage...),
 - Lieux de culte, de mémoire.
 - Plans à l'échelle du 1/5 000 à 1/1 000 et profils en travers décrivant les différents états du site :
 - le site à l'origine, l'état des lieux. (topographie, bâti, végétation à conserver...),
 - [le site en phase de projet ou d'exploitation. (adaptation au relief, végétation préservée, aménagements paysagers...),]
 - [éventuellement le site en phase de remise en état,]
 - Photomontages visualisant le site dans ses différents états : à l'origine, en phases de chantier, d'exploitation et après remise en état.

[] Eléments figurant dans la partie « analyse des impacts du projet »

Occupation et usages des sols

Sur la base de la connaissance des enjeux environnementaux, mais aussi des opportunités foncières, le maître d'ouvrage peut orienter ses choix sur des sites potentiellement favorables au développement photovoltaïque, mais ayant une sensibilité moindre ou faible par rapport aux enjeux environnementaux identifiés.

Type d'usages du sol	Etat initial du site et de son environnement	
	Points spécifiques à développer par l'étude d'impact	Expertises éventuelles
Agriculture³	<ul style="list-style-type: none"> • Identification et description des terres, propriété • Exploitation des terres : typologie des exploitations, mode de faire valoir, système et type de productions, déplacements agricoles, perspectives de développement, • Valeur agronomique des sols : type de sols, état, profondeur, pentes, cultures, rendements, • Recherche d'espèces végétales messicoles 	Expertise agro-économique
Ancienne carrière	<ul style="list-style-type: none"> • Type et mode d'exploitations passés, • Historique du site, • Stabilité des fronts de taille, • Recherche d'espèces végétales et animales affectionnant les conditions rupestres (ex. : rapaces, reptiles, ...) 	Expertise géotechnique
Ancienne décharge	<ul style="list-style-type: none"> • Type de déchets et mode d'exploitation passé, • Historique du site, • Devenir du site en l'absence du projet, • Evolutivité de la décharge selon la nature des déchets. • Existence de servitudes (arrêté) • Prise en compte de l'entretien et du suivi trentenaire, prise en compte des risques (rejet de biogaz, évolution du tassement des déchets, emplacement des piézomètres, ...) : adéquation avec AP post exploitation, nécessité d'une étude de dangers complémentaires 	Expertise géotechnique Expertise rudologique ⁴

³ Dans les conditions prévues par la circulaire du 18 décembre 2009

⁴ La rudologie (du latin rudus qui signifie décombres) est l'étude systématique des déchets, des biens et des espaces déclassés.

Friche industrielle	<ul style="list-style-type: none"> • Historique du site, • Diagnostic sur l'état de pollution actuel des sols. • Existence de servitudes (arrêté) 	Expertise géotechnique
Plantation forestière⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Type et mode d'exploitation, • Historique du site, • Devenir du site en l'absence du projet, • Caractéristiques pédologiques, • Importance du site dans l'économie locale et la foresterie. 	Expertise pédologique, Bilan carbone, Expertise agro-économique.
Périmètre de protection d'une ressource en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques de l'aquifère et de la ressource en eau (débits de prélèvements) • Description des périmètres de protection instaurés (rapproché, éloigné) et des prescriptions • Paramètres de qualité de la ressource 	Expertise hydrogéologique, Expertise agro-économique (si les terrains sont autorisés à un usage agricole comme l'élevage)

Les effets du projet sur l'environnement

L'étude d'impact doit examiner et évaluer les effets

- Pendant la période d'exploitation des installations,
- Pendant le chantier de construction,
- Lors de la cessation d'activités et du démantèlement des installations

Exploitation des installations

A vérifier dans l'étude d'impact

Risque d'inondation

- En cas de connaissance d'un risque d'inondation, l'étude d'impact démontre-t-elle que le projet est situé en dehors des zones d'aléa fort, compte-tenu du risque de dégradation de l'installation et du risque d'embâcle ?
- Et qu'il n'aggrave pas le risque en amont et en aval de la cote de la crue de référence, dans les zones d'aléas faible et moyen (sur la base d'une expertise hydraulique pouvant inclure une modélisation numérique) ?

Les milieux naturels, la flore et la faune

- Les effets sont-ils qualifiés en distinguant : la destruction d'habitats naturels, la perturbation ou le dérangement de la faune, le maintien ou l'interruption d'un corridor écologique, la réouverture d'espaces, ... ?
- Les effets sont-ils quantifiés : pourcentage de l'habitat impacté, nombre de stations d'espèces végétales touchées (quantification plus délicate pour les groupes faunistiques) ?
- Les effets sont-ils hiérarchisés en distinguant : la valeur patrimoniale de l'habitat ou de la population d'espèces, sa sensibilité aux perturbations, la nature de l'effet (destruction directe, fragmentation de l'habitat, obstacle aux déplacements, ...), la durée (temporaire ou permanente) ainsi que le type d'effet (direct ou indirect), l'importance de l'effet sur la population concernée et sur la population locale ou régionale, les capacités de régénération ou d'adaptation ?
- Quelles mesures de suppression ou de réduction sont prévues dès lors que des enjeux forts sont identifiés (par exemple, stations d'espèces végétales, sites de nidification ou zone de reproduction...) ? Permettent-elles d'éviter la destruction d'espèces patrimoniales et/ou protégées et de trouver un compromis entre les enjeux écologiques les contraintes d'exploitation du projet ?
- Une fois établies les mesures de suppression et réduction, l'étude d'impact permet-elle d'apprécier l'importance résiduelle de chacun des effets.

⁵ Dans les conditions prévues par la circulaire du 18 décembre 2009

Le paysage

La facture industrielle des installations photovoltaïques au sol modifie radicalement l'usage de ce dernier et, par conséquent, influe sur le paysage⁶. L'étude d'impact doit permettre d'apprécier si le substrat paysager permet l'aménagement d'un paysage à caractère industriel. La logique ordinaire pose souvent le problème en termes d'insertion paysagère, c'est-à-dire en reconnaissant la prééminence du projet vis-à-vis du milieu d'accueil. Il n'est alors plus possible de discuter de la « forme » du projet, mais simplement de son empreinte ou ses impacts. La question de l'impact paysager se réduit alors à l'impact visuel selon l'a priori que « moins on voit, plus l'impact est faible ».

Les réponses à apporter relèvent moins de l'intégration des installations dans le paysage que d'un aménagement du paysage. L'apport d'un paysagiste est indispensable pour traiter ce point (vérifier son intervention effective dans le cadre de l'étude d'impact dans la liste des auteurs de l'étude d'impact).

Selon les projets, les modifications relatives au paysage peuvent être évaluées à l'aide de plusieurs méthodes complémentaires, parmi lesquelles : les photomontages, les cartes de soumission à la vue, les enquêtes sociologiques.

- Veiller à la qualité des photomontages : la vision de l'impact visuel des installations photovoltaïques est assez fidèle depuis un point précis d'observation situé à proximité ou dans l'espace proche des installations. Au-delà de 3 à 5 km, la représentation est plus délicate, la difficulté étant de représenter le « motif gris » généralement perçu à cette distance.
- S'il existe des sites identifiés dans l'état initial comme d'intérêt paysager, la carte de soumission à la vue est un outil utile pour mettre en évidence les zones de covisibilité des installations photovoltaïques avec les sites d'intérêt paysager.
- L'étude sociologique pour révéler les représentations paysagères est utile lorsque la transformation trop rapide et brutale des paysages environnants apparaît, avec la demande de débat et d'information, comme un des motifs les plus importants de crispation et de refus pour le projet en question.

Les usages des sols

Selon les types d'usages des sols, vérifier que certains effets spécifiques sont bien évalués (voir le tableau suivant).

Type d'usages du sol	Les points suivants sont-ils traités dans l'étude d'impact ?
Agriculture (dans les conditions prévues par la circulaire du 18 décembre 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des effets sur les exploitations concernées (voir développement des effets sur la page suivante), • Mode d'ancrage des fondations, • Modalités de démantèlement et de remise en état du site et des sols en fin d'exploitation.
Ancienne carrière	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de remise en état du site par rapport aux prescriptions associées à la fin d'exploitation de la carrière.
Ancienne décharge	<ul style="list-style-type: none"> • Mode d'ancrage des fondations spécifiquement adapté aux caractéristiques du site, • Conditions d'implantation et d'exploitation de l'installation photovoltaïque au regard des contraintes techniques permettant de garantir la pérennité de la couverture de la décharge. • Suivi des mesures de gestion de fin d'exploitation.
Friche industrielle	<ul style="list-style-type: none"> • Mode d'ancrage des fondations, • En cas de pollution avérée des sols, mesures de réhabilitation des sols.
Plantation forestière (dans les conditions prévues par la circulaire du 18 décembre 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan du projet par rapport aux émissions à effet de serre au regard de l'impact du défrichement, • Modalités de remise en état des sols en fin d'exploitation.

⁶ Association des Paysagistes-conseils de l'Etat. Les paysages de l'énergie solaire. Décembre 2010.

Périmètre de protection d'une ressource en eau

- Précautions à prendre pendant les chantiers (construction, démantèlement pour prévenir les pollutions accidentelles),
- Maitrise du drainage des eaux de ruissellement pendant l'exploitation,
- Utilisation de matériaux et de matériels peu émetteurs de polluants chimiques,
- Suivi de la qualité de la ressource en eau.

Les autres thèmes à évaluer

Les effets d'optique

Pour les installations fixes orientées au Sud, ce phénomène se produit lorsque le soleil est bas (matin et soir). Ces perturbations sont à relativiser puisque la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, l'observateur devra regarder en direction du soleil). Ces phénomènes ont finalement une occurrence très faible par rapport à la durée de l'exploitation d'une installation photovoltaïque.

Pollution chimique

Concerne les composants des cellules photovoltaïques composant les modules dans la cas de casse des panneaux et risque d'infiltration, d'incendie et de risque de vaporisation et lors du démantèlement et recyclage.

Champs électromagnétiques

Les précautions permettent de réduire l'intensité du champ électromagnétique du côté courant alternatif vers le côté courant continu sont-elles décrites ?

Emissions de bruit

Les sources sonores proviennent essentiellement des onduleurs et transformateurs. Ces éléments électriques sont installés dans un local les abritant et émettent un bruit qui se propage essentiellement au travers des grilles d'aération du local.

Chantier de construction

L'étude d'impact doit examiner et évaluer les effets

- Pendant la période d'exploitation des installations,
- Pendant le chantier de construction,
- Lors de la cessation d'activités et du démantèlement des installations

A vérifier dans l'étude d'impact

- L'étude d'impact recommande-t-elle des méthodes de travaux, des techniques particulières, des principes d'ordonnement du chantier, des périodes de réalisation des travaux, eu égard à la prévention des effets et risques du chantier sur l'environnement ?
- L'étude d'impact propose-elle les sites favorables aux installations de chantier, les sites de dépôt temporaire ou permanents, les carrières et sites d'emprunt de matériaux (dans le cas où des terrassements sont nécessaires), les trajets préférentiels pour les engins de chantier, les itinéraires d'amenée des matériaux et colis encombrants ?
- Si les enjeux environnementaux le justifient, l'étude d'impact précise-t-elle les périodes (« fenêtres environnementales ») pendant lesquelles certains travaux devront être évités pour respecter le cycle biologique de certaines espèces (nidification de l'avifaune, par exemple) ou pour préserver le cadre de vie des riverains (activités touristiques saisonnières par exemple).
- L'étude d'impact définit-elle, en fonction de l'impact attendu du chantier, la liste des mesures techniques à prendre pendant le chantier pour réduire ses effets temporaires et permanents ? (L'autorité environnementale dans son avis, peut recommander que cette liste soit intégrée au dossier de consultation des entreprises pour la construction des installations photovoltaïques au sol).

Cessation d'activités et démantèlement des installations

En fin d'exploitation, deux choix s'offrent donc à l'exploitant :

- soit la continuité de l'activité lorsque l'exploitant désire poursuivre son exploitation en remplaçant les modules de production par des modules de nouvelle génération et en modernisant les installations annexes (sous réserve de l'obtention d'un nouvel arrêté d'exploitation et du renouvellement du bail du terrain d'assiette).
- soit la cessation d'activité qui pose la question de la réversibilité des installations et suppose donc la déconstruction des installations et la remise en état du site.

A vérifier dans l'étude d'impact

- L'étude d'impact décrit-elle les conditions de réversibilité des installations et de remise en état du site ?
- Les coûts de démantèlement et de remise en état des sites sont-ils inclus dans le budget de l'opération ?),
- Les modalités de déconstruction des installations sont-elles précisées : déconstruction des panneaux (modules et bâtis) et des supports, extraction des fondations (plots béton, pieux acier), ouverture des tranchées pour retirer les câbles d'alimentation et de raccordement électrique et leurs gaines (récupération du cuivre), fermeture des tranchées, déconstruction des locaux techniques et le démontage des clôtures, remise en état de la surface et des routes d'accès (effacement du chantier),
- L'étude d'impact détaille-t-elle les conditions de traitement et le recyclage des matériaux,
- Les déchets produits sont-ils valorisés au maximum par réemploi, recyclage, régénération et incinération avec récupération d'énergie ?,
- Quels traitements sont prévus pour la partie non valorisable : incinération ou traitement dans des centres spécialisés ; mise des « déchets ultimes » en Centre d'Enfouissement Technique (CET) ?,
- Comment sont recyclés en particulier les modules et cellules photovoltaïques ainsi que les onduleurs ?,
- La destination du site après cessation d'activité est-elle bien fondée sur sa nature et son usage antérieur avant implantation des installations ?

Les raisons du choix du projet

Comment le maître d'ouvrage expose-t-il les méthodes et les étapes suivies pour prendre en compte l'environnement dans le projet ?

Quelles méthodes ? Quelles étapes ?	Que doit-on trouver dans le dossier d'étude d'impact ?
Quelles sont les grandes étapes de la conception du projet et son articulation avec la démarche environnementale ?	Rappel de la genèse du projet Présentation du chronogramme général de l'opération.
Un pré diagnostic environnemental a-t-il été réalisé ? Si oui : Quelle zone de prospection géographique ? Quels services et organismes ont été consultés Quelles données générales sont utilisées ? Comment sont définis et hiérarchisés les enjeux environnementaux ? Le pré-diagnostic permet-il de sélectionner des sites potentiels pour les installations photovoltaïques ?	Carte des territoires prospectés Liste des organismes consultés. Renvoi à la partie « méthodes » de l'étude Explication des enjeux par rapport au territoire prospecté et aux sites retenus d'impact Critères qui ont permis de retenir le site final.

<p>Le cadrage préalable a-t-il été effectué ? Si oui, Qu'a-t-il apporté ? A-t-il eu une incidence sur le déroulement ultérieur du projet ?</p>	<p>Résumé de la teneur des échanges avec la DREAL. Indications de l'apport du cadrage préalable à la définition des enjeux environnementaux, des aires d'étude ou à l'engagement des expertises spécifiques.</p>
<p>Des expertises ou des études spécialisées ont-elles été menées ?</p>	<p>Liste et justification des études spécialisées : et utilisation des résultats dans les processus de décision.</p>
<p>L'étude d'impact : Quelles ressources sont mobilisées ? Comment s'est déroulée l'étude d'impact ? A quel moment l'étude d'impact a-t-elle permis de faire des choix significatifs : site d'implantation, technologie, raccordement ? Les expertises et études spécialisées ont-elles permis d'optimiser le projet ? Le bilan de l'étude d'impact fait-il bien ressortir la hiérarchisation des différents effets sur l'environnement et la nécessité d'engager les mesures réductrices / compensatoires adéquates ?</p>	<p>Moyens mis en place (expertise, terrain, méthodes). Des exemples permettent-ils d'apprécier le caractère itératif de l'étude d'impact ? Explications de la contribution de l'étude d'impact aux choix essentiels et les difficultés éventuelles rencontrées Explication de la contribution des expertises ou réflexions à la composition générale du projet. Contribution de l'étude d'impact à hiérarchiser les différents effets dommageables pour l'environnement et donc à justifier les mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation, qui sont décrites dans l'étude d'impact.</p>

Comment le maître d'ouvrage justifie-t-il ses choix, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement ?

La justification des choix	Que doit-on trouver dans le dossier d'étude d'impact ?
<p>Au regard de sa vocation énergétique, le projet prend-t-il sa justification par rapport aux objectifs internationaux, nationaux et régionaux dans le domaine du développement des énergies renouvelables ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rappel de l'inscription du projet dans les grands objectifs internationaux, européens et nationaux sur le changement climatique et le développement des énergies renouvelables, notamment le plan de développement des énergies renouvelables en France. • Place du projet dans le cadre des objectifs régionaux de valorisation du potentiel énergétique renouvelable fixé par le schéma régional des énergies renouvelables concerné.
<p>Quelles sont les raisons du choix du site d'implantation du projet ?</p>	<p>Rappel des critères environnementaux et paysagers qui ont présidé au choix :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de zones favorables à l'installation du projet, • du site d'implantation définitif (comparaison multicritère menée dans l'étude d'impact). <p>Et exposé des éléments de décision qui ont présidé aux différents choix et indiquer de manière claire les arbitrages faits entre les considérations environnementales et sociétales.</p>

Quelles sont les raisons du choix de la composition générale du projet et de ses dépendances à l'intérieur du site d'implantation ?

Exposé de la considération des préoccupations d'environnement sur la composition générale : plan d'aménagement du paysage, reconsidération du périmètre du site en fonction de la sensibilité du milieu naturel, localisation des équipements en fonction des aléas naturels, prévention de l'érosion des sols, prise en compte du cadre de vie de la population locale, etc.

Quelles sont les raisons du choix du tracé de raccordement électrique ?

Exposé, dans la mesure des informations connues du maître d'ouvrage, des mesures prises pour retenir un « fuseau » de raccordement électrique de moindre impact environnemental.

Quelles sont les raisons pour lesquelles le maître d'ouvrage propose d'engager un suivi environnemental du projet ou un plan de gestion environnemental pendant le chantier ?

- Explication de l'intérêt d'engager un suivi pendant la phase d'exploitation au regard des effets résiduels (soit après application des mesures).
- Description du plan de gestion environnemental pendant le chantier (construction / démantèlement).

De manière synthétique et en guise de conclusion, les choix effectués permettent-ils de respecter les objectifs environnementaux essentiels ?

Analyse de compatibilité avec les objectifs fixés par les documents stratégiques internationaux, européens et nationaux relatif à la biodiversité, à la protection des paysages, des sols, de l'eau, à la santé humaine.

Les mesures pour supprimer, réduire, voire compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet vers le moindre effet. Cependant, malgré cette application à la source, du principe de prévention et de correction des atteintes à l'environnement, chaque projet peut induire des effets résiduels. Dès lors qu'un effet dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et, à défaut, compensatoires et d'affecter un budget dédié à ces mesures au titre de l'économie globale du projet.

Quelques exemples de mesures de suppression

- La modification de l'emprise du site pour éviter un corridor biologique,
- La solution d'enfouissement des câbles de raccordement au réseau pour éviter des lignes aériennes et leur impact paysager,
- Le choix d'une période de travaux (construction et démantèlement) compatible avec la période de reproduction ou de nidification d'une espèce,
- La mise en défens d'un habitat d'espèces fortement sensible au piétinement ou au déplacement d'engins de chantier,
- L'utilisation ou l'aménagement d'une voie d'accès existante au lieu de la création d'une nouvelle voie d'accès.

Milieu physique

- Choix de fondations adapté au sol et minimisant l'emprise au sol pour diminuer l'imperméabilisation,
- Dispositif de drainage des eaux de ruissellement à l'aplomb de chaque rangée de panneaux et permettant de réduire l'érosion du sol.

Risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> Création d'une bande débroussaillée autour du site et des postes électriques en milieu fortement combustible.
Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> La démarche recommandée est d'ajuster logiquement l'implantation du projet de manière à minimiser les impacts directs sur la faune et la flore. Cette approche permet, dans la plupart des cas, d'éviter la destruction d'espèces patrimoniales et/ou protégées et de trouver un compromis entre les enjeux écologiques les contraintes d'exploitation du projet.
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> Dans le domaine du paysage, les réponses à apporter relèvent moins de l'intégration des installations dans le paysage que d'un aménagement du paysage. Les mesures de réduction sont en conséquence minimales si ce principe est bien appliqué, par exemple une clôture « minimaliste » (hauteur et couleur adaptées, choix du maillage du grillage).
Activités agricoles	<ul style="list-style-type: none"> Rétablissement de dessertes agricoles, désenclavement des sièges d'exploitation, Diversification des activités agricoles, conversion à d'autres types d'activités, Rétablissement des réseaux d'hydraulique agricole, Accompagnement de la mise en œuvre de compensations foncières, de transfert de sièges d'exploitation menacés par le projet, Programmation d'opérations de restructuration foncière, Création de zones tampons végétalisées entre le projet et les espaces naturels ou autres espaces liés à d'autres affectations. Les mesures consistant en la mise en place d'activités pastorales ou agricoles (élevage ovin, apiculture, récolte de fourrage, etc.) ne relèvent pas de mesures de réduction des impacts, mais de mesures d'entretien des espaces situés entre les rangées de panneaux).

Les mesures compensatoires

Ces mesures à caractère exceptionnel ne sont envisageables que lorsqu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts du projet n'est concevable.

A vérifier dans l'étude d'impact

- L'étude d'impact démontre-t-elle la faisabilité de la mesure ?
 - La mesure est-elle dimensionnée en fonction de l'ampleur des effets à compenser ?
 - Présente-t-elle un caractère additionnel par rapport à l'impact à compenser ?
 - Quelles garanties le maître d'ouvrage donne-t-il pour assurer les conditions de pérennité de la mesure ?
- Quel que soit le type de mesure concernée, l'étude d'impact présente-t-elle les éléments suivants :
- La nature de la mesure (suppression, réduction, compensation) et le bénéfice attendu de son application. La mesure doit être une réponse apportée à la mise en évidence antérieure d'un effet et elle est proportionnelle à l'intensité de cet effet,
 - Les caractéristiques générales : précision des techniques à privilégier, précautions de mise en œuvre, période d'intervention à respecter, contrôle scientifique,
 - La localisation de la mesure par rapport à l'emprise dans l'emprise ou à proximité du projet (in situ) ou ailleurs (ex situ), et le statut foncier à la date de l'étude d'impact,
 - Les modalités d'acquisition et les conditions de pérennité de la mesure : suivi technique, gestion des espaces, encadrement réglementaire et juridique (pour une mesure compensatoire),
 - La faisabilité administrative et juridique,
 - Le calendrier opérationnel associé,
 - L'estimation des dépenses correspondantes : investissement, entretien, gestion, suivi.

Bibliographie

Association des Paysagistes-conseils de l'Etat. Les paysages de l'énergie solaire. Décembre 2010

Bonneaud F., paysagiste DPLG. Représentation et interprétation du paysage : outils pour observer, analyser, valoriser. Collection APPORT Agriculture et Paysage, juin 2009.

Chianbrando R., Fabrizio E. and G. Garnero. The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems : definition of impacts and assessment of the glare risks. Renewable and Sustainable Energy Reviews 123 (2008) 2441-2451

Conseil général des Alpes de haute Provence. Document de recommandations relatif au développement des technologies utilisant le rayonnement solaire dans le département des Alpes-de-Haute-Provence.

DDE des Bouches-du-Rhône Implantation de parcs photovoltaïques dans le département des Bouches-du-Rhône : Préconisations et cadrage réglementaire.

DDEA de l'Aude. Guide méthodologique sur le photovoltaïque dans l'Aude. Septembre 2009.

Del Carmen Torres-Sibille Ana et al., 2008 Aesthetic impact assessment of solar power plants : an objective and subjective approach, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2008.

DIREN Martinique. Parcs solaires photovoltaïques. Guide des bonnes pratiques. Mars 2009.

Grenelle de l'environnement. Plan de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale 2008-2012-2020. Comité opérationnel n° 10, décembre 2009.

Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact. Document piloté par la DIREN Midi-Pyrénées et réalisé par Biotope, novembre 2002.

Implantation de panneaux photovoltaïques sur terres agricoles. Enjeux et propositions © Quattrolibri 2009.

MEEDDM / DGEC. Janvier 2009. Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand. Version abrégée et modifiée du guide allemand original intitulé « Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen » - élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire (novembre 2007).

MEDDTL. Installations photovoltaïques au sol. Guide de l'étude d'impact, avril 2011.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Les impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles et bâtiments agricoles. Avril 2009. Étude réalisée par SOLAGRO et Agence Paysages.

Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. Bien préparer l'étude d'impact. Le cadrage préalable de l'étude d'impact sur l'environnement.

Note de cadrage des services de l'Etat pour l'instruction des projets solaires photovoltaïques en Région Midi Pyrénées. Premiers éléments de doctrine régionale. Juillet 2009.

Note de cadrage pour l'implantation de centrales photovoltaïques dans le Vaucluse : liste de procédures administratives, fiche relative aux documents d'urbanisme, fiche relative à la prise en compte des risques naturels.

Préfet de la région Bretagne. Guide à l'intention des porteurs de projets photovoltaïques en Bretagne. Janvier 2011.