

### 3.4.15 Phénomènes lumineux

**Il n'est pas envisagé d'éclairer le site en phase d'exploitation ;** un dispositif de vidéosurveillance permanent sera installé avec un réseau de caméras asservies aux alarmes anti-intrusion, à vision nocturne.

En ce qui concerne les phénomènes optiques en relation avec la présence des installations, abordés par ailleurs (cf. §1.1), la surface des modules étant sombre, leur réflexion s'approche d'un corps noir.

En effet, une grande partie des rayons du soleil est piégée à l'intérieur du capteur solaire, avec un haut coefficient d'absorption (l'objectif d'un module étant de capter le maximum de rayonnements solaires incidents).

Ces conditions réduisent considérablement la vision de lumière réfléchiée par les modules et en aucune façon visible vers le bassin de vie environnant la centrale. On ne pourra en aucun cas parler d'effet miroir ou de halos lumineux mais simplement d'observation d'une faible réverbération selon les saisons et les heures de la journée à des points très précis, ces effets ne perturberont pas la population locale.

Enfin, les centrales solaires sont implantées au milieu d'une « clairière » située à 1,5 km à l'Ouest du centre bourg, à l'écart de toute habitation et de toute circulation, le Chemin Rural la longeant sur toute sa longueur étant très peu utilisé (cf. §2.8.13). Elles sont par ailleurs éloignées de toute infrastructure aéroportuaire.

Les arbres du Bois de Goussaincourt atteignent une hauteur suffisante pour former un écran à cette installation dont les éléments photovoltaïques les plus hauts sont à 3,20 mètres du sol.

***A retenir : la présence et l'exploitation des centrales solaires au sol de sera pas à l'origine d'émissions lumineuses ou de phénomènes optiques susceptibles d'impacter les populations environnantes et les infrastructures routières ou aéroportuaires (et leurs usagers). Aucune mesure spécifique n'est à envisager.***

### 3.4.16 Déchets

#### **Effets temporaires (phase travaux)**

Les déchets en phase chantier seront constitués de déchets inertes (matériaux de déblais, terre végétale, matériaux d'apports pour pistes internes), de déchets d'emballage (papier, carton), de déchets banals (plastique, métaux, verre), de déchets assimilables aux ordures ménagères et de déchets spéciaux (huiles...).

**Tous les déchets feront l'objet d'une gestion adaptée, rigoureuse et conforme à la réglementation applicable.** Les dispositions seront prises pour éviter :

- les envois de matériaux vers les parcelles voisines : plastiques, polystyrènes...
- le stockage au sol tout résidu de matériel de construction,
- l'épandage au sol de produits divers : huiles de décoffrage, de vidange, carburant....

Une collecte sélective des déchets sera mise en œuvre.

Des conteneurs par types de déchets seront placés à proximité de l'aire de chantier sur une surface dédiée. Les déchets seront régulièrement évacués vers les filières de traitement et de valorisation agréées.

Une zone réservée aux opérations d'entretien et de vidange des véhicules de chantier sera mise en place (plate-forme aménagée) ; des kits antipollution seront présents sur site afin de pallier à toute pollution accidentelle.

#### **Effets dus à l'exploitation et/ou permanents**

Le fonctionnement des installations photovoltaïques ne génère pas de rejet aqueux ou atmosphérique ; il n'est pas à l'origine de déchets de nature et/ou en quantité pouvant impacter notablement et durablement l'environnement.

Les déchets produits seront essentiellement liés à l'entretien et à la maintenance (échange de pièces défectueuses...); il s'agit donc de déchets banals ou assimilables aux ordures ménagères et de déchets spéciaux (cas d'opérations spécifiques : vidange bac d'huile sur équipement électrique, changement de modules...).

Ces déchets feront l'objet d'une gestion sélective adaptée en vue d'un traitement et d'une valorisation sur les filières agréées.

#### **Démantèlement des installations**

La durée d'exploitation envisagée du site de production de Goussaincourt est de minimum 20 ans.

**Au bout de cette période, l'installation sera démantelée entièrement et le site sera remis dans son état initial, avec :**

- ✓ démontage de l'ensemble des éléments photovoltaïques (panneaux et structures) et évacuation pour recyclage (filière PV Cycle, comme cela est précisé page 43) ;
- ✓ démontage des fondations, extraction des éléments métalliques et évacuation vers les filières de recyclage ;
- ✓ extraction de tous les équipements électriques, tri et évacuation vers les filières agréées (câblages, transformateurs, onduleurs) ;
- ✓ régalinge des tranchées ouvertes et du terrain d'une manière général,
- ✓ nettoyage général du site.

L'obligation de démantèlement (garantie par la société LUMITER sous forme de réserves financières) permet la réversibilité du projet. Après remise en état, le site pourra ainsi être réaffecté à un nouvel usage selon les orientations fixées par la commune et les propriétaires des terrains.

**Le chantier de démantèlement produira des effets globalement analogues à ceux décrits pour la phase de construction.** La gestion de ces phases chantier reposera sur l'application de mesures de management adapté (ordonnancement des travaux, optimisation des stockages, élimination progressive des déchets) et sur un suivi du chantier rigoureux.

***A retenir : compte tenu des déchets produits en phase travaux, des mesures seront mises en œuvre : elles découlent de la réglementation applicable et de la charte qualité éditée par la LUMITER (voir document en annexe) qui s'engage dans la démarche « chantier propre » lors de la création, de l'exploitation et le démantèlement de centrales solaires.***

***La mise en place d'une gestion adaptée et rigoureuse des déchets sera également inspirée du Guide Pratique de Gestion des déchets de chantiers de la Meuse (édité en 2005 ; BTP Fédération de la Meuse, CAPEB Meuse, ADEME, DDE 55, DREAL). En tout état de cause, les pratiques en matière de tri et d'élimination des déchets seront compatibles avec les indications du Plan Départemental de Gestion des Déchets du BTP de la Meuse approuvé par arrêté préfectoral le 18/04/2005 (ainsi que celui des Vosges, département proche du site, approuvé par le 02/05/2005).***

***Ce principe sera également reconduit pour la phase d'exploitation des centrales solaires ; l'élimination des déchets produits se fera conformément à la réglementation en vigueur et de manière compatible avec les plans départementaux de gestion des déchets approuvés (plan de gestion des déchets du BTP, plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés).***

***Par ailleurs, les fournisseurs de panneaux photovoltaïques retenus par LUMITER seront contraints de garantir la collecte et le recyclage de leurs panneaux en versant une contribution financière à PV Cycle.***

### 3.4.17 Santé et salubrité publiques

L'article 19 de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur « l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie » a modifié le contenu des études d'impact qui doivent, depuis le 1<sup>er</sup> août 1997, analyser les effets du projet sur la santé et présenter des mesures compensatoires pour y remédier.

L'article 19 de la loi sur l'Air s'impose de droit à tous les projets d'aménagement qui comportent une étude d'impact au titre de la loi 76-629 du 10 juillet 1976 et du décret 77-1141 du 12 octobre 1977.

La circulaire 98-36 du ministère de l'environnement du 17 février 1998 donne des indications générales sur le contenu du volet sanitaire de l'étude d'impact.

Le volet santé repose sur une démarche d'évaluation des risques telle que le recommande l'institut national de veille sanitaire<sup>4</sup> dans la mesure du possible.

L'impact sanitaire du projet doit être examiné par rapport aux usages sensibles du milieu, dans le cas présent :

- le captage communal de Goussaincourt, site de production d'eau potable (cf. §2.4.4);
- la présence de populations permanentes aux alentours, par ailleurs distantes de plus de 1,5 km du site (cf. §2.8.1) ;
- la présence ponctuelle de personnes aux abords, par ailleurs limitée compte tenu de la faible fréquentation des lieux (cf. §2.8.13).

Les paragraphes suivants montrent qu'il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre de calculs de risque compte tenu de la nature du projet et de la faible sensibilité du site en termes de population avoisinante.

#### **Nature et composition des modules photovoltaïques :**

La société LUMITER a retenue pour son projet l'usage de modules photovoltaïques de type « silicium ».

En période de fonctionnement normal des installations, les modules photovoltaïques à base de silicium ne présentent aucun risque pour la santé et l'environnement.

Fabriqués à partir du deuxième élément le plus abondant sur terre après l'oxygène, avant le carbone et l'azote (il représente environ 25 % en masse de l'écorce terrestre, ce qui permet de

<sup>4</sup> Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – INVS- février 2000

le considérer comme inépuisable) ces modules permettront de produire de l'énergie à partir du rayonnement solaire, sans émission ni apport de combustibles.

Le silicium est actuellement le matériau le plus utilisé pour fabriquer les cellules photovoltaïques disponibles à un niveau industriel. Après plusieurs traitements du sable destiné à la purifier, le silicium est alors chauffé et réduit dans un four. Le produit obtenu est un silicium dit métallurgique, pur à 98% qui est ensuite purifié chimiquement. On aboutit ainsi à un silicium de qualité électronique qui se présente sous forme liquide. Enrichi il est transformé en semi-conducteur.

**Le silicium n'est pas polluant et l'ensemble des modules sont recyclables en fin de vie.**

### **Effluents liquides :**

Il est démontré précédemment (cf. §1.1) qu'au regard de la nature du projet (rejets aqueux négligeables, impact hydrologique faible) et des précautions prévues durant les travaux pour limiter le risque de pollution accidentelle, le risque de contamination de la ressource en eau n'est pas significatif.

### **Effluents gazeux :**

Comme cela est évoqué précédemment (cf. §1.1), il s'agit des d'échappement des véhicules durant le chantier (durée estimée à 12 mois). Le faible trafic en phase d'exploitation induira des émissions négligeables.

Lors de la phase chantier, les rejets atmosphériques seront essentiellement constitués :

- des rejets de gaz de combustion des poids lourds et pour une moindre part des engins de chantier, des rejets de gaz de combustion des groupes électrogènes (oxydes de soufre et d'azote, gaz carbonique et indirectement ozone);
- des poussières générées par la circulation des engins notamment lors des activités de construction et terrassement.

Les dispositions suivantes contribueront à réduire l'émission de gaz de combustion :

- le respect de la limitation de vitesse : 30 km/h (d'ores et déjà en vigueur sur le site),
- l'arrêt des moteurs (si possible) lorsque les engins sont en stationnement ou lorsque le matériel n'est pas utilisé,
- la mise en circulation de véhicules conformes aux normes d'émissions (les gaz rejetés à l'atmosphère ne devront pas contenir plus de 150 mg/Nm<sup>3</sup> de poussières),
- le suivi et entretien périodiques des engins et matériels.

Afin de prévenir les envols de poussières : les stockages extérieurs devront être localisés dans des zones protégées des vents (ou stabilisés) pour éviter les émissions et les envols de poussières.

Les effets sur la santé sont difficiles à estimer du fait du caractère diffus de ce type d'émission. L'impact du site n'est pas quantifiable par rapport à l'effet global.

Par ailleurs, aucun établissement sensible (école, crèche, maison de retraite...) ne se trouve à proximité.

Ainsi, l'incidence du projet vis à vis des émissions gazeuses sera dans tous les cas faible à négligeable étant donnée la durée limitée des travaux (effet nul durant l'exploitation).

### **Effluents solides :**

Comme cela est évoqué précédemment (cf. §1.1), Les déchets de chantier (emballage, ...) seront évacués selon les filières autorisées. Pendant l'exploitation, la production de déchets est négligeable.

### **Émissions sonores :**

Comme cela est évoqué précédemment (cf. §1.1), l'augmentation des émissions sonores liée au chantier n'affectera pas la population (santé humaine).

Par ailleurs, aucun établissement sensible ni riverain ne se trouve à proximité.

### **Le personnel :**

Notons le très faible risque de sinistre pouvant affecter la santé du personnel compte tenu des dispositifs réglementaires de sécurité des installations techniques.

Les installations électriques sont mises à la terre et les câbles enterrés ; tous les équipements sont normalisés et conformes à la réglementation applicables ; ils font également l'objet de contrôles et de suivis réguliers.

Par ailleurs, le personnel d'exploitation comme tout intervenant extérieur autorisé est habilité et formé à intervenir sur ce type d'installation électrique (niveau de qualification adapté à l'opération).

*NB : vis-à-vis des populations environnantes et des personnes amenées à fréquenter le plateau des Rouges Terres et/ou le massif boisé de Goussaincourt, les dispositions prises par LUMITER pour sécuriser les 2 centrales solaires limitent les possibilités d'intrusion sur le site (clôture de 2m, vidéosurveillance avec caméra et report d'alarme, portail fermé à clé, panneau d'information interdisant l'accès à toute personne non autorisée...). Il n'y a pas de risques d'électrocution, sauf cas de malveillance.*

### **Effets spécifiques liés aux installations photovoltaïques :**

Nous pouvons citer ici les effets fréquemment cités pour les installations photovoltaïques susceptibles de générer des effets de faible ampleur sur l'homme (MEDDAT, 2009).

**Concernant les effets optiques**, il est admis que les modules photovoltaïques réfléchissent une partie de la lumière. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 30°) comme sur le site de Goussaincourt, les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le Sud, en direction du ciel. Les perturbations au Sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire ; les éventuels phénomènes d'éblouissement ne seront pas perceptibles.

Quand le soleil est bas (c'est à dire le soir et le matin), la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'Ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut pas s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules.

Par ailleurs, rappelons **qu'il n'existe pas de vis-à-vis direct habité avec les installations projetées et que le site est entouré d'un massif boisé important formant un écran physique et visuel.**

**Concernant les radiations électromagnétiques**, elles peuvent potentiellement et sur ce type d'installation, être émises par les panneaux eux-mêmes, mais aussi par tous les équipements électriques (lignes de connexions, onduleurs, transformateurs...).

Les onduleurs et transformateurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection (isolation). Les ondes électriques attendues sont très faibles (champs alternatifs très faibles au niveau des onduleurs) et les puissances maximales de champs des transformateurs sont inférieures aux valeurs limites à quelques mètres. Dans ces conditions, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.

Par ailleurs, rappelons **qu'il n'existe pas de vis-à-vis direct habité avec les installations projetées ni d'activité ou équipement suffisamment proche** et susceptible d'exposer du public à ce type de phénomènes électromagnétiques.

***A retenir : en fonctionnement normal, les installations ne sont pas génératrices d'effluents ou d'émissions à l'origine de conséquences significatives sur la santé et salubrité publiques.***

***Seuls des désagréments occasionnels en période de chantier sont susceptibles de se produire (bruit lié à la circulation des poids lourds, aux terrassements, aux groupes électrogènes ou envolées de poussières), sans toutefois être à l'origine d'un risque sanitaire pour les populations environnantes.***

***L'application de mesures strictes portant sur l'organisation du chantier et déjà évoquées précédemment limitera ces désagréments.***

### 3.4.18 Risques liés aux installations

#### Démarche et objectifs :

Le choix du site par la société LUMITER est en dehors de toutes zones de risques naturels et technologiques identifiées (cf. §2.11 et 2.12) ; la prévention des dommages en dehors de obligations légales portent sur :

- ✓ l'incendie
- ✓ l'explosion
- ✓ la foudre
- ✓ l'impact avec des objets aériens
- ✓ les actes de malveillance et le vol
- ✓ les catastrophes naturelles

Dans ce cadre, la société LUMITER s'est fixée trois objectifs permanents dans l'élaboration de son projet et des mesures mises en œuvre sur concernant la sécurité des installations et des personnels :

- ✓ tout faire pour que les sinistres soient évités.
- ✓ si un sinistre se produit, tout faire pour qu'il soit aussi limité que possible.
- ✓ en cas de sinistre, tout faire pendant et après celui-ci pour que l'activité reprenne le plus rapidement possible.

L'atteinte de ces objectifs de réduction du nombre et de la gravité des sinistres passe par le respect de la réglementation locale en vigueur et par l'application effective d'un certain nombre de Bonnes Pratiques de Prévention des risques, qui reposent sur l'analyse détaillée des causes et facteurs aggravants de très nombreux sinistres.

Pour la phase Chantier, LUMITER élaborera un **Plan Général de Coordination Sécurité et de Protection de la Santé** (PGCSPS) ; chaque entreprise amenée à intervenir élaborera un **Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé** (PPSPS) précisant tous les moyens mis en œuvre pour assurer les meilleures conditions de sécurité et d'hygiène pour les travailleurs. Selon la réglementation en vigueur, un coordonnateur agréé sera en charge de la surveillance et de la bonne application de toutes les règles de sécurité (prévention, suivi).

Une **information des entreprises chargées du chantier** sera faite sur le contexte local, les contraintes à respecter et les obligations des intervenants (par exemple, habilitation à jour du personnel intervenant sur certaines installations au regard du risque électrique).

La **zone chantier sera fermée (clôture), soumise à un accès autorisé** : des panneaux explicites d'interdiction au public seront posés.

Le **balisage des abords du chantier** (signalétique adaptée) et l'information des entreprises (conducteurs), ainsi qu'un plan de circulation adapté, limiteront les risques de collision liés à la circulation des véhicules.

### **Incendie :**

Comme cela a déjà été évoqué, la commune de Goussaincourt est soumise à l'arrêté préfectoral n°2004-1411 du 22 juin 2004 portant réglementation de l'emploi du feu et prescrivant des dispositions préventives contre l'incendie sur le territoire du département de la Meuse. **La forêt de Goussaincourt n'est toutefois pas classée sous le régime de la Défense des forêts contre les incendies (DFCI) impliquant des mesures préventives spécifiques.**

Néanmoins, et afin de limiter les risques « incendie » causés par les différents éléments entrant dans la production d'électricité d'origine photovoltaïque, un certain nombre de mesures préventives seront appliquées :

- ✓ Respect des préceptes du guide UTE C15-712, du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) avec le syndicat des Energies Renouvelables (SER) baptisé « Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau ».
- ✓ Vérification annuelle des installations électriques par un organisme agréé (selon Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques) avec délivrance du certificat Q18 et levée des non-conformités systématiques.
- ✓ Réalisation au moins une fois d'une Thermographie Infrarouge selon le Document Technique APSAD référencée D19 (Thermographie infrarouge) avec délivrance du certificat Q19 et levée des non-conformités systématiques.
- ✓ Mise en œuvre toutes les mesures de protection qui s'imposent en terme de règles et de recommandations vis-à-vis des personnels et des installations

Par mesure de sécurité, les éléments électriques « critiques » (onduleurs, transformateurs et poste de livraison) seront installés *autant que faire se peut* le long du Chemin Rural de Vouthon-Haut à Burey-la-Côte qui longe le site sur sa frange Est, à la fois pour les éloigner des peuplements forestiers et pour faciliter l'accès par chemin et l'intervention éventuelle des pompiers. **Dans tous les cas, un recul suffisant a été ménagé avec les zones boisées et l'accès pompier restera dégagé en permanence.**

**Enfin, l'avis du SDIS 55 émis lors d'une réunion de travail à Bar-le-Duc en Août 2012 a été intégré au projet : conception électrique des installations, accès et circulation opérationnelle des engins de secours (largeur de voies, largeur des portails, aire de manœuvre avec rayon de giration...), positionnement des réserves incendie.**

Concernant les **réserves d'eau, deux bâches hors sol (ou équivalent) d'une capacité de 60 m<sup>3</sup> chacune** seront mises en place sur des aires dédiées, l'une à proximité du poste de livraison de la Centrale Solaire de Goussaincourt Nord, l'autre à proximité de celui de la Centrale Solaire de Goussaincourt Sud. L'accès pompier à chaque citerne est également prévu pour un engin (avec poteau d'aspiration ou dispositif équivalent permettant de limiter les risques en période de gel).

Un **accès supplémentaire** (au Nord de Goussaincourt Sud) **est également prévu.**

**L'explosion :**

Le choix du site par la société LUMITER au centre d'un massif boisé en dehors de toute zone de PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologique) et éloigné de toute activités risquant la projection d'éléments sur les installations de la centrale lors d'une explosion ainsi que du centre bourg limite ce risque.

**La foudre :**

Statistiquement, le site reste peu exposé aux impacts de la foudre sur le sol (cf. §2.12.4).

Les dispositifs seront protégés contre la surtension et la foudre avec garantie de la part de l'installateur que les protections installées (parafoudres par exemple) ne puissent pas être à l'origine d'incendie (en cas de défaut d'isolement par exemple).

La société LUMITER veillera à ce que les installations répondent aux prescriptions du guide UTE 15-712.

**L'impact sur les objets aériens :**

Le choix du site par la société LUMITER en dehors de couloir aérien et éloigné d'aérodromes et de clubs aéronautiques limite les risques d'impacts avec des objets aériens.

**Les actes de malveillance et le vol :**

La société LUMITER mettra en place un programme de double sécurité « active » avec gardiens contrôlant l'accès et assurant des rondes pointées durant les heures sans présence de personnel d'exploitation, et « passive » avec clôtures de 2 mètres de hauteur accompagnée d'un système de vidéo surveillance avec détection d'intrusions en s'appuyant sur la règle APSAD R81 (détection intrusion).

Par ailleurs, les modules seront fixés avec écrous antivol.

***A retenir : les installations envisagées ne seront pas à l'origine d'un risque majeur pour les biens et les personnes. Le choix du site, en dehors de toute zone d'exposition à des risques naturels ou technologiques, ainsi qu'un ensemble de mesures prises pour sécuriser les équipements et les lieux permettent d'envisager une exploitation des centrales solaires compatible avec l'environnement (naturel et humain) local.***

## 3.5 Bilan énergétique

### 3.5.1 Rappel

La production d'électricité d'origine solaire fait partie des énergies renouvelables qui font dorénavant partie du bouquet énergétique français. Rappelons que la France s'est engagée à produire 23% en 2020 de son électricité avec des sources d'origine renouvelables alors que celles-ci ne représentent que 13.4 % en 2009 (source: bilan de l'énergie 2009, MEEDM).

La demande en électricité est en augmentation constante et la recherche de lieux de production décentralisée pour faire aux attentes des consommateurs est devenue une priorité.

**Une unité de production d'électricité d'origine solaire dans le Sud de la Meuse viendrait en renfort des unités de production d'origine éolienne et compléterait les fournitures traditionnelles existantes.**

### 3.5.2 Bilan CO<sub>2</sub>

Les gaz responsables de l'effet de serre sont naturellement peu abondants dans l'atmosphère. Cependant, du fait de l'activité humaine, la concentration de ces gaz s'est sensiblement modifiée : ainsi, la concentration de CO<sub>2</sub>, principal Gaz à Effet de Serre (GES) a augmenté de 30% depuis l'ère préindustrielle.

**L'utilisation de l'énergie solaire à la place des installations classiques à sources fossiles permet de diminuer les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.**

Toutefois, pour une centrale solaire au sol, des émissions de GES existent à différentes étapes du cycle de vie des matériaux et de leur mise en œuvre. Les postes de production de GES correspondent :

- ✓ principalement aux émissions liées à la fabrication des panneaux photovoltaïques,
- ✓ accessoirement aux émissions liées aux opérations de construction du projet, de transport et de démantèlement.

En première approche, l'empreinte énergétique du projet de Goussaincourt a été établie en considérant l'indicateur CO<sub>2</sub>, principal GES identifié.

D'après une étude récente (« Systèmes photovoltaïques : fabrication et impact environnemental » - Hespul ; Juillet 2009), les résultats de l'analyse du cycle de vie pour un système photovoltaïque de type silicone cristallin, montrent que l'énergie primaire (énergie pour la fabrication et énergie grise des différents matériaux) est l'impact majeur, avec environ 2500 kWh d'énergie finale par kWc à installer (équivalent à 7,6 m<sup>2</sup> de surface modulaire) ; rapporté à la surface, on obtient 329 kWh/m<sup>2</sup>.

Pour une surface modulaire installée d'environ 160 000 m<sup>2</sup>, l'énergie consommée pour la fabrication des panneaux est de l'ordre de d'environ 65 GWh.

En France, le facteur d'émission correspondant à un kWh produit est de 23 g équivalent Carbone en analyse de cycle de vie (*Bilan Carbone® Entreprises et Collectivités ; juin 2010 ADEME - Guide des facteurs d'émissions - Version 6.1*).

Sur cette base énergétique permettant de retenir un ratio global de 85 g de CO<sub>2</sub> produit par kWh d'électricité consommé, **la fabrication des panneaux photovoltaïques retenus pour le projet de Goussaincourt va engendrer l'émission d'environ 4 475 tonnes de CO<sub>2</sub>.**

En prenant l'hypothèse que l'acheminement des matériels s'effectue depuis une distance moyenne de 300 km (ce qui est cohérent par rapport à la filière photovoltaïque actuelle sur le territoire français ; cf. § 1.1), les émissions de CO<sub>2</sub> peuvent être estimées sur la base des hypothèses suivantes :

- acheminement des matériels s'effectuant depuis une distance moyenne de 300 km (soit 600 km AR),
- approvisionnement des panneaux à hauteur de 10 camions par 1 MWc de panneaux solaires,
- approvisionnement des autres matériels et chantier de construction à hauteur de 3 camions par tranche de 1 MWc,
- opérations de démantèlement dans des proportions analogues,
- émissions moyennes des poids-lourds de 790 g de CO<sub>2</sub> par kilomètre parcouru (d'après données ADEME),

**Le bilan de ces opérations de transport, construction et démantèlement pour le projet de Goussaincourt est estimé à environ 284 tonnes de CO<sub>2</sub>, ce qui représente au final environ 6% de l'empreinte carbone liée à la fabrication des panneaux.**

L'énergie produite par les futures installations solaires de Goussaincourt est estimée d'après les données de l'étude de gisement solaire, à environ 22,4 GWh/an soit environ 440 GWh pour une durée minimum de 20 ans.

Sur la base énergétique permettant de retenir un ratio global de 85 g de CO<sub>2</sub> produit par kWh d'électricité consommé, **cette production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque va engendrer une économie d'environ 38 080 tonnes de CO<sub>2</sub>, quantité qui aurait été « dépensée » pour une production énergétique équivalente avec le parc de production français.**

Le bilan global est le suivant :

Etape considéré	Emissions de CO <sub>2</sub>
Fabrication des panneaux	+ 4 475 T de CO <sub>2</sub>
Transport, construction et démantèlement	+ 284 T de CO <sub>2</sub>
Exploitation des installations <i>(émissions équivalentes à la production électrique du projet attendue selon le mix énergétique français)</i>	- 38 080 T de CO <sub>2</sub>
<b>Bilan</b>	<b>- 33 321 T de CO<sub>2</sub></b>

**Dans ces conditions, et sur la durée de vie des 2 centrales solaires envisagées sur la commune de Goussaincourt, ce sont près de 33 320 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> qui seront évitées.**

Toutefois, pour le projet étudié, l'opération préalable de défrichement (sur 7,62 ha de forêt communale ; cf. § 1.1) nécessaire pour la construction de la centrale solaire du Goussaincourt Sud a des répercussions en terme de bilan CO<sub>2</sub>.

En conséquence, LUMITER s'engage à effectuer un boisement compensateur, comme cela a déjà été évoqué précédemment ; une recherche de site éligible est menée actuellement par l'ONF et LUMITER.

Par ailleurs, comme cela est indiqué page 43, le site sera entièrement démantelé en fin d'exploitation. Cette obligation de démantèlement (garantie par la société LUMITER sous forme de réserves financières) permet la réversibilité du projet : retour à l'état originel en fin d'exploitation, avec un choix d'utilisations ultérieures beaucoup plus vaste (agriculture biologique, type de boisement, pacage, usages mixtes, ...).

**Au final, l'opération de défrichement aura un poids relatif négligeable dans le bilan global du projet.**

### 3.5.3 Bilan environnemental

Si l'on considère que la production photovoltaïque équivaut à la production d'électricité évitée, le bilan environnemental lié au fonctionnement des installations peut être estimé, en prenant en considération les éléments suivants :

- Un ratio d'une tonne équivalent pétrole (tep) pour 11 628 kWh produits, la tep étant l'unité de référence pour comparer entre elles différentes sources d'énergie,