

Guide des bonnes pratiques de la RSE dans les énergies renouvelables

12 juillet 2023



La Plateforme
Verte
Un contre-la-montre planétaire



La RSE est loin de constituer simplement une obligation des acteurs du marché. Elle se révèle être un levier de plus en plus puissant pour transformer l'entreprise en acteur de transition. Elle est créatrice de sens et engage les acteurs de la transition énergétique sur une boucle vertueuse.

La Plateforme Verte, en sa qualité d'association de promotion de la transition énergétique à visée transversale, se devait de participer à la construction de chacun des maillons de cette boucle. Un Groupe de travail spécialisé s'est mis en place. Il a fallu comprendre l'importance de la RSE sur le plan sociétal et environnemental et le chemin voulu par les législateurs, puis d'y engager nos membres.

Un des premiers défis pour les producteurs d'énergies renouvelables est d'assimiler les contraintes des entreprises hors de leur secteur et de leur faire comprendre le fonctionnement de l'écosystème des énergies renouvelables. Chaque maillon de la boucle RSE doit être solide, réel, transparent et demande à ses bâtisseurs d'être les plus vertueux possible. La production d'énergies renouvelables qui permettent la réduction du bilan carbone et des gaz à effet de serre s'étend naturellement au recyclage de ses matériaux ; la RSE est un processus complet du début à la fin du processus. Les membres de La Plateforme Verte se sont donc penchés sur les sujets centraux de méthodologie et de transparence.

Merci à Voltalia et Amarenco pour avoir accepté de partager leurs données et à tous les membres pour leur contribution sous la houlette dynamique et engagée de Myriam Beaupied.

Sylvain Perrin
Présidente de la Plateforme Verte



Les énergies renouvelables répondent à une problématique principale qui est la décarbonation et donc un moyen de limiter le dérèglement climatique. Nous avons réuni au sein du Groupe de Travail RSE des acteurs ayant commencé à prendre de la hauteur et à devenir plus responsables sur des enjeux tels que la biodiversité ou les enjeux sociaux et sociétaux.

Ce guide a été créé pour réunir les acteurs ayant débuté la construction du monde de demain. L'objectif est de créer une communauté, des échanges de bonnes pratiques sur les modèles du monde de demain dans le domaine des énergies renouvelables. Des premiers acteurs ont commencé à "ouvrir des voies", la voie d'une énergie renouvelable allant au-delà de son core business que de produire de l'énergie décarbonée.

Ces acteurs ont pris conscience que même si l'activité des énergies renouvelables est vertueuse, il y a tout de même un impact à comptabiliser et à prendre en compte.

J'aimerais finir sur cette citation d'Emmanuel Faber "Même les marchés financiers sont influencés par les cycles lunaires». A travers cette citation nous pouvons lire que nous dépendons tout.e.s de la planète Terre et plus globalement de la nature. Il est de notre responsabilité en tant qu'habitant mais également en tant que salarié ou dirigeant d'en prendre soin si nous souhaitons continuer à y vivre.

Myriam Beaupied
Fondatrice de Gaïana
Pilote du Groupe de Travail RSE à la Plateforme Verte

Avant-propos

La Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) est un terme de plus en plus utilisé par les différents acteurs qu'ils soient développeurs, fonds d'investissement, banquiers ou avocats.

La RSE également appelée responsabilité sociale des entreprises est définie par la commission européenne comme l'intégration volontaire par les entreprises de préoccupations sociales et environnementales à leurs activités commerciales et leurs relations avec les parties prenantes. En d'autres termes, la RSE c'est la contribution des entreprises aux enjeux du développement durable. Une entreprise qui pratique la RSE va donc chercher à avoir un impact positif sur la société tout en étant économiquement viable.

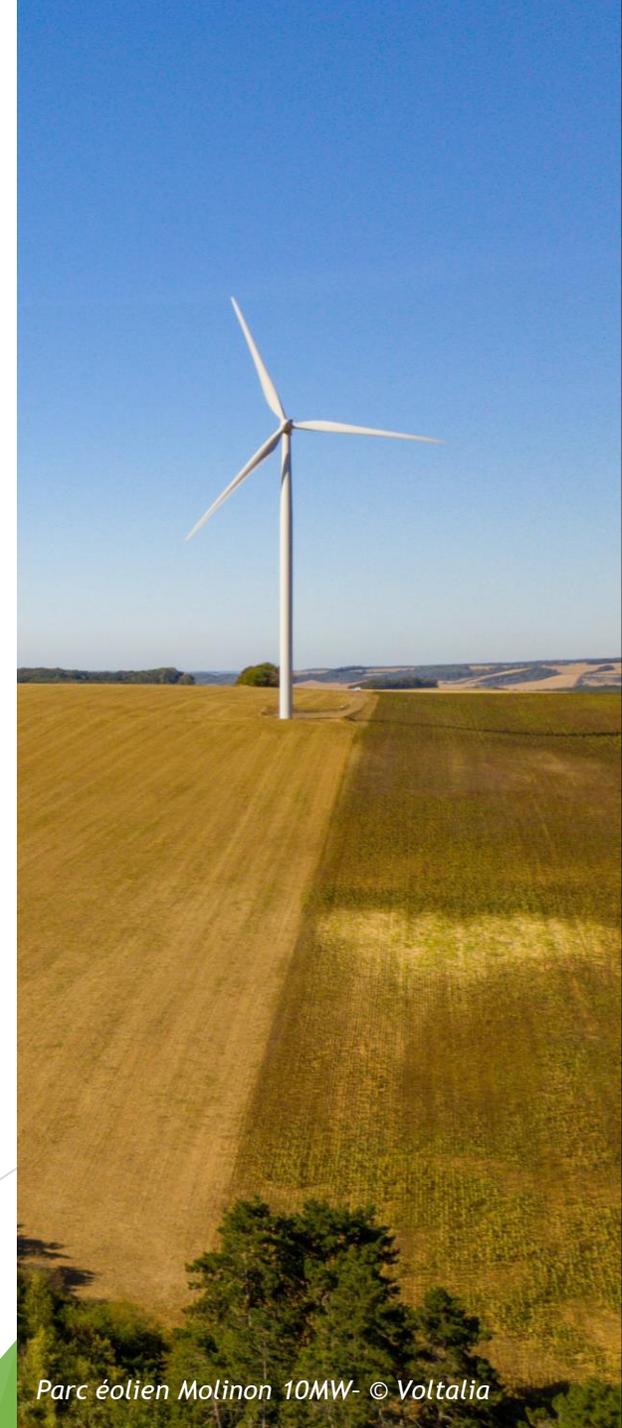
La RSE est un sujet qui a commencé à se structurer chez certains développeurs d'énergie renouvelable à partir de fin 2020 via les Corporate Power Purchase Agreement (CPPA). Les cahiers des charges des gros acheteurs d'énergie (offtakers) commençaient à demander une certaine traçabilité de la supply chain pour les projets de parcs photovoltaïques.

La démarche s'est ensuite accentuée avec les fonds d'investissements qui ont commencé à demander des reportings RSE/ESG aux développeurs d'énergie renouvelable.

Suite à une présentation qui expliquait les liens entre les CPPA et la RSE, des membres de La Plateforme Verte ont demandé la création d'un Groupe de Travail (GT) RSE. C'est en janvier 2022 que le GT RSE a été lancé avec pour objectif ce livrable regroupant les bonnes pratiques de la RSE dans les EnR.

Ce guide s'adresse aux développeurs d'énergie renouvelable afin de les aider dans leurs problématiques RSE ainsi qu'aux acheteurs d'énergie souhaitant en savoir plus sur les démarches RSE existantes chez certains développeurs.

Tous les membres sont conscients qu'il peut y avoir des améliorations sur le contenu de ce livrable. Ces sujets sont régulièrement traités pendant les réunions mensuelles de l'association.



Remerciements

Ce guide est le résultat d'un travail d'équipe où les membres des entreprises ci-dessous ont participé.
Merci pour le temps de travail fourni pour mener à bien ce guide, dans l'objectif de partager et faire monter en compétence les acteurs des énergies renouvelables.





Sommaire

1

Introduction

2

Cadre
réglementaire

3

Bilan Carbone &
Emissions évitées

4

Biodiversité &
Aspects sociétaux

5

Sourcing responsable
Fin de vie des parcs

6

Conclusion

1. Introduction

Depuis sa création, l'association La Plateforme Verte a pour objectif de rassembler des acteurs de sensibilités différentes pour permettre l'accélération des projets au service de la transition énergétique. Elle regroupe aujourd'hui 145 membres représentatifs des secteurs de l'énergie et de la finance et mène des actions concrètes, notamment de promotions de modes de structuration et de financements fiables et durables pour ces projets.

La transversalité et le dialogue entre ses membres constituent la force de réflexion de l'association sur ces sujets nouveaux et complexes. Sept groupes de travail sont ainsi animés, parmi lesquels la RSE qui vise une structuration de ce sujet dans la filière des énergies renouvelables. Vous trouverez ci-dessous plus d'informations sur le périmètre qui a été choisi pour construire ce guide.

Définition du périmètre

Ce guide est dédié à la RSE dans les énergies renouvelables et plus particulièrement dans le cadre des contrats de Corporate Power Purchase Agreement (CPPA).

Les thèmes qui seront abordés sont multiples mais complémentaires suivant 4 axes :

- ▶ Le cadre réglementaire
- ▶ Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre et les émissions évitées
- ▶ La biodiversité et des aspects sociétaux
- ▶ Une chaîne d'approvisionnement responsable jusqu'au recyclage

Les technologies concernées pour ce livrable seront essentiellement les parcs éoliens ainsi que les parcs photovoltaïques avec un périmètre large de l'extraction des métaux dans la chaîne d'approvisionnement responsable jusqu'au recyclage.

Toutes les étapes de la vie du projet seront concernées : le développement, la construction, l'exploitation ainsi que le démantèlement pour du recyclage ou du renouvellement (repowering).



Le cadre réglementaire



2. Le cadre réglementaire pour le développement des parcs photovoltaïques (PV) en France :

1. Autorisation d'urbanisme.....p5
2. Evaluation environnementale.....p6
3. Enquête Publique.....p7
4. Focus sur l'étude d'impact.....p9
5. Focus sur l'artificialisation des sols.....p11
6. Focus sur l'étude préalable agricole.....p13
7. Focus sur la dérogation à l'interdiction de détruire d'espèces protégées.....p14
8. Focus sur l'autorisation de défrichement.....p17
9. Autres cadre réglementaires qui peuvent être applicables.....p19

2. Le cadre réglementaire pour le développement des parcs éoliens en France :

10. La réglementation ICPE.....p20
 1. Champ d'application.....p20
 2. Régime des éoliennes soumise à autorisation.p21
 3. Régime des éoliennes soumise à déclaration.p22

2. Un cadre réglementaire structuré

Le secteur des énergies renouvelables en France est très réglementé et structuré, à toutes les étapes de la vie du projet. Il appartient aux entreprises de faire la preuve de leur bonne gestion des risques sociaux et environnementaux de leur projet ainsi que de leur intégration optimale sur le territoire.

Développement

L'objectif est d'identifier les impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet le plus en amont possible du cycle de vie des projets. L'entreprise prend en compte les sensibilités et contraintes environnementales et sociales dès la phase de sélection des sites et de conception technique de la centrale. Pour cela, les entreprises réalisent des études nécessaires à l'obtention des autorisations environnementales et du permis d'exploitation. Ces études sont menées par des bureaux d'études indépendants afin d'en garantir la qualité et l'indépendance auprès des autorités administratives et des parties prenantes externes.

Construction / démantèlement

La phase de construction d'un projet est celle qui concentre le risque le plus élevé d'impact négatif sur l'environnement naturel et humain. Des mesures pour prévenir les impacts potentiels du projet identifiés en phase de développement sont mis en œuvre, afin de prévenir les pollutions environnementales, les accidents pouvant mettre en danger la santé ou la sécurité des travailleurs et des riverains, ainsi que les nuisances pendant toute la durée de la construction. La phase de démantèlement est similaire à la phase construction en terme d'impact.

Exploitation

La gestion sociale et environnementale est maintenue durant toute la durée de vie de la centrale, soit entre vingt et trente ans, à travers le suivi écologique du site et des inspections éventuelles par les organismes dédiés.



L'avis des membres du groupe de travail RSE :

Le cadre réglementaire français est l'un des plus strictes et exigeants en matière de prévention et de gestion des risques sociaux et environnementaux. C'est un gage de confiance et l'assurance pour le client final que le projet développé est un projet durable et responsable, réalisé dans le respect des populations et de la biodiversité locales.

2.1 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Le développement d'un projet PV nécessite d'obtenir différentes autorisations et de réaliser certaines démarches.

Les membres du groupe de travail RSE ont décidé de mettre en avant dans ce guide les autorisations liées à l'environnement et à l'acceptabilité. Si vous souhaitez connaître la démarche complète pour développer un parc photovoltaïque, vous pouvez retrouver à la fin de ce guide une [bibliographie](#) avec des liens vers des dossiers complets. L'implantation d'un dispositif photovoltaïque est soumise à la réalisation de trois types distincts de démarches : l'autorisation d'urbanisme, l'évaluation environnementale et l'enquête publique .



1/ L'autorisation d'urbanisme

L'autorisation d'urbanisme a pour objectif de valider que la centrale solaire développé au sol respecte les règles d'urbanisme de la commune d'implantation. Chacun des acteurs pourra ainsi assurer pleinement son rôle, facilitant l'enchaînement de manière simple et rapide des différentes étapes du projet. L'autorisation d'urbanisme est soumise à la compétence départementale.

Quel projet est concerné et quelle autorisation sera délivrée ?

- ❖ **Dispense d'autorisation d'urbanisme** : les projets PV au sol dont la puissance crête est inférieure à 3 kW et dont la hauteur maximum au-dessus du sol ne peut pas dépasser 1,80 mètre (art. R*421-2, c) du code de l'urbanisme). Exception : le projet est situé dans le périmètre des sites patrimoniaux remarquables, des abords des monuments historiques et des sites classés ou en instance de classement préalable
- ❖ **Déclaration préalable** : les projets PV au sol dont la puissance crête est inférieure à 3 kW et dont la hauteur maximum au-dessus du sol peut dépasser 1,80 mètre ainsi que ceux dont la puissance crête est supérieure ou égale à 3 kW et inférieure à 1 MW quelle que soit leur hauteur (art. R. 421-9, h) du code de l'urbanisme). Exception : le projet est situé dans le périmètre des sites patrimoniaux remarquables, des abords des monuments historiques et des sites classés ou en instance de classement
- ❖ **Permis de construire** : les projets PV au sol d'une puissance crête supérieure ou égale à 1 MW

❖ Procédure :

Délai d'instruction : un mois pour les déclarations préalables ; deux ou trois mois pour les permis de construire à compter de la réception en mairie d'un dossier complet (art. R*423-23 du code de l'urbanisme)

Délai de recours : deux mois à compter de l'affichage de l'autorisation sur le terrain (art. R*600-2 du code de l'urbanisme)

Délai de retrait : trois mois à compter de la date de la décision (art. L. 424-5 du code de l'urbanisme)

2.2 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

2 / L'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale a pour but d'éclairer les porteurs de projets d'installations photovoltaïques et l'administration sur la suite à donner au projet au regard de son impact sur l'environnement. L'évaluation environnementale est soumise à une compétence régionale que sont les missions régionales d'autorité environnementale (MRAe).

- ❖ **Quel projet est concerné ?** Cette évaluation concerne les projets PV au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc et ceux d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc (après un examen au cas par cas) (art. R. 122-2, 30°, annexe du code de l'environnement). Il existe une « clause filet » : si un projet n'entre pas dans le champ d'application de l'évaluation environnementale en raison de sa puissance, il peut y être soumis s'il est susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et la santé humaine (art. R.122-2-1 du code de l'environnement).
- ❖ **Procédure :** réalisation d'une étude d'impact, puis arrive différentes consultations par l'autorité environnementale, puis vient un examen de la demande par l'autorité environnementale, puis une enquête publique et enfin une décision d'autorisation ou de refus du projet.
Délai de recours : deux mois à compter de la notification de la décision (pour le pétitionnaire) et de la publication de la décision (pour les tiers).
Référé spécifique : en cas d'absence d'étude d'impact, le juge des référés doit suspendre la décision d'autorisation du projet (art. L. 122-2 du code de l'environnement)
- ❖ **Loi sur l'eau (Autorisation IOTA) :** soumission au respect de la procédure d'autorisation environnementale (art. L. 181-1 du code de l'environnement).
Cas de soumission autorisation IOTA : les projets PV susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles (art. L. 214-3 du code de l'environnement). *Par exemple : une telle autorisation sera nécessaire si le terrain est concerné par un ruissellement ou un écoulement des eaux, en cas de création d'un bassin de rétention d'eau, de viabilisation du terrain...*

2.3 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

L'enquête publique

L'enquête publique sert à assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement.

- ❖ **Opérations susceptibles d'affecter l'environnement** : les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement devant comporter une évaluation environnementale sauf :
 - les projets de ZAC,
 - les projets de caractère temporaire ou de faible importance listés par décret,
 - les demandes de permis de construire (PC) ou permis d'aménager (PA) donnant lieu à une évaluation environnementale après examen au cas par cas par l'autorité environnementale → procédure de participation du public par voie électronique
 - les projets d'îles artificielles, d'installations, d'ouvrages et d'installations connexes sur le plateau continental ou dans la ZEE

→ Sont donc concernés les projets PV au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc (de manière automatique) et ceux d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc (le cas échéant après un examen au cas par cas) (article R.123-1 du code de l'environnement).

La formalité de l'enquête publique a pour effet de **prolonger les délais d'instruction de la demande de permis de construire** : le délai d'instruction ne commence à courir qu'à compter de la réception du rapport du commissaire enquêteur.



Centrale Solaire PAGAP de 5MW - © Voltalia

2.3 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

❖ Déroulement de l'enquête

1. Désignation du commissaire enquêteur par le président du Tribunal Administratif (TA) compétent parmi les personnes figurant sur une liste d'aptitude
2. Publicité de l'enquête au moins 15 jours avant l'ouverture par voie dématérialisée, par voie d'affichage sur les lieux concernés et, le cas échéant, par voie de publication locale
3. Ouverture de l'enquête par l'autorité compétente : la durée de l'enquête, fixée par l'autorité compétente, ne peut être inférieure à 30 jours
4. Déroulement de l'enquête : le commissaire enquêteur peut recevoir le maître d'ouvrage de l'opération, recevoir toute information, entendre toutes les personnes concernées, convoquer les personnes dont il juge l'audition utile, visiter les lieux concernés, organiser des réunions d'informations et d'échanges avec le public en présence du maître d'ouvrage, etc. Le dossier d'enquête publique est mis en ligne pendant toute la durée de l'enquête et est consultable sur support papier.
5. *Le cas échéant*, suspension de l'enquête par l'autorité compétente une fois maximum pour une durée maximale de 6 mois en cas de modifications substantielles apportées par la personne responsable du projet à celui-ci, à l'étude d'impact ou au rapport sur les incidences environnementales y afférent
6. Fin de l'enquête, le cas échéant après prolongation de l'enquête par le commissaire enquêteur pour une durée maximale de 15 jours
7. Remise du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur dans un délai de 30 jours suivant la fin de l'enquête → rendus publics sur le site internet de l'enquête publique et sur support papier
8. *Le cas échéant*, dans un délai de 2 mois après la clôture de l'enquête, organisation par l'autorité compétente d'une réunion publique, en présence du maître d'ouvrage, afin de répondre aux éventuelles réserves, recommandations ou conclusions défavorables du commissaire enquêteur

Péremption : si le projet n'a pas été entrepris dans un délai de 5 ans à compter de la décision, une nouvelle enquête doit être conduite (sauf décision de prorogation)

2.4 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Focus sur l'étude d'impact

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi « Grenelle II », a redéfini la procédure d'étude d'impact dans le Code de l'environnement et, par voie de conséquence, a réécrit les articles L. 122-1 et suivants.

Sur cette base, le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 a ensuite modifié le champ d'application de l'étude d'impact et son contenu. **Le champ d'application de celui-ci est « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement [...] » (R. 122-5-I).**

L'article R. 122-5-II du Code de l'environnement précise le nouveau contenu de l'étude d'impact complète. **Celle-ci comporte désormais un volet naturel ou faune / flore (VNEI)**, qui comporte les éléments détaillés dans le tableau dans la slide suivante.

Pour résumer Le Volet Naturel d'Étude d'Impact (VNEI) traite les thèmes faune, flore, milieux naturels (dont les zones humides) et les fonctionnalités écologiques d'une Étude d'Impact.

Le but est d'analyser les enjeux des milieux naturels et les impacts du projet, tout en démontrant les efforts du maître d'ouvrage pour ces derniers.



Centrale Solaire Terres Rouge I & II - © Groupe Valeco

2.4 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Détails de ce qui est demandé lors de l'étude d'impact

La composition	Les enjeux concernés
Une description du projet	
Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	<ul style="list-style-type: none"> - Faune, - Flore, - Les continuités écologiques, - Les équilibres biologiques, - Les espaces naturels, - Les interrelations entre ces différents éléments.
Une analyse des effets du projet sur l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Effets positifs et négatifs, - Directs et indirects, - Temporaires et permanents (y compris pendant la phase travaux), - A court, moyen et long terme.
Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus, définis comme étant ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact : <ul style="list-style-type: none"> - Ont fait l'objet d'un document d'incidence pour demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique (article R214-6 du Code de l'environnement), - Ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. 	
Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu, eu égard notamment aux effets de l'environnement.	
Les mesures prévues pour : <ul style="list-style-type: none"> - Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement, - Réduire les effets n'ayant pas pu être évités, - Compenser les effets négatifs notables qui n'ont pu être ni évités ni réduits. 	Ces mesures sont impérativement accompagnées de : <ul style="list-style-type: none"> - L'estimation des dépenses correspondantes, - L'exposé des effets attendus à l'égard des impacts analysés, - Une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets.
Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet, et les raisons du choix de la méthode lorsque plusieurs sont disponibles.	
Une description des difficultés techniques et scientifiques éventuellement rencontrées.	
Les noms et qualifications du ou des auteurs de l'étude d'impact.	
Lorsque le projet participe à la réalisation d'un programme de travaux qui s'étale dans le temps, l'étude doit apprécier l'ensemble des impacts sur les milieux naturels tout au long du projet. L'étude d'impact est précédée d'un résumé non technique destiné à l'information du public ; il peut faire l'objet d'un document indépendant (R. 122-5-IV du Code de l'environnement).	

^[1] Les continuités écologiques sont constituées des réservoirs de biodiversité, des corridors écologiques et zones humides, telles que définies à l'article L. 371-1 du Code de l'environnement.

2.5 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Focus sur l'artificialisation des sols

- ❖ La loi "Climat et résilience" du 22 août 2021 a posé un objectif de "zéro artificialisation nette" (ZAN) à l'horizon de 2050 et un objectif intermédiaire de réduction par deux de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2030 par rapport à la consommation mesurée entre 2011 et 2020.
- ❖ L'artificialisation est à présent définie à l'article L. 101-2-1 du Code de l'urbanisme comme étant *"l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage »*
- ❖ Deux projets de textes réglementaires sont en cours d'élaboration concernant la dérogation à la lutte contre l'artificialisation des sols accordée aux installations photovoltaïques :
 - Un projet de décret définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 5° du III de l'article 194 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.
 - Un projet d'arrêté définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

2.5 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

- ❖ L'article 2 du Projet de Décret qui prévoyait que les **projets agrivoltaïques** étaient considérés d'office comme remplissant les conditions pour ne pas être comptabilisés dans la consommation d'espaces naturels et agricoles a dans un premier temps été supprimé. Le gouvernement s'en est remis à la décision des parlementaires en formulant un avis de sagesse en l'absence de définition de l'agrivoltaïsme à ce moment-là. Le gouvernement continue à travailler sur la question et pourrait faire évoluer le Projet de Décret sur ce point.
- ❖ Les **projets photovoltaïques** quant à eux ayant bénéficié d'une autorisation de défrichement préalable à l'obtention de l'autorisation d'urbanisme conformément aux articles L 425 6 du code de l'urbanisme et L 341 7 du code forestier devraient pouvoir bénéficier de l'exemption de la comptabilisation dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.
- ❖ **Loi AER du 10 mars 2023** précise que pour être considérées comme **compatibles avec l'exercice d'une activité agricole**, les installations photovoltaïques ne doivent pas répondre à la définition de l'artificialisation des sols et **doivent être réversibles**.
 - La loi introduit un **nouvel article L. 111-30 au Code de l'urbanisme** : « *Les modalités techniques des installations mentionnées à l'article L. 111-29 doivent permettre que ces installations n'affectent pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique, et que l'installation ne soit pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain mentionné au même article L. 111-29 sur lequel elle est implantée.*
 - **Nouvel article L. 111-32 du Code de l'urbanisme** : « *Les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire mentionnés aux articles L. 111-27 à L. 111-29 sont autorisés pour une durée limitée et sous condition de démantèlement au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant. Ces ouvrages présentent des caractéristiques garantissant la réversibilité de leur installation.* »

2.6 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Les procédures circonstancielles complémentaires

En fonction des caractéristiques du projet - taille, puissance, localisation, délai de mise en œuvre- diverses procédures complémentaires au titre des réglementations de l'urbanisme, de l'environnement, de la foresterie, du patrimoine ou de l'énergie sont susceptibles de s'ajouter aux procédures minimales obligatoires.

Focus sur l'étude préalable agricole (EPA)

Dans le cadre de la loi d'avenir pour l'agriculture dont le décret d'application est paru en Septembre 2016, "les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés" affectant les territoires agricoles sont soumis à étude préalable agricole visant à "maintenir ou rétablir le potentiel agricole perdu"

Trois conditions cumulatives pour être soumis à EPA:

- **Condition de Nature:** Projet soumis à étude d'impact environnementale
- **Condition de Localisation:** Emprise située en tout ou partie sur une zone Agricoles, Forestière ou Naturelle ou affectée à activité agricole dans les 5 années précédentes le dépôt du dossier de demande d'autorisation du projet
- **Condition de consistance:** Surface agricole prélevée définitivement supérieure à un seuil déterminé par département entre 1 et 10 ha (lien vers cartographie: <https://compensation-agricole.fr/seuils-par-departement/>)

L'EPA doit contenir 5 points à adresser (décret n°2016-1190 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime):

1. Descriptif du projet - Délimitation du périmètre d'étude concerné
2. Analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné
3. Qualification et Quantification des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie sus-dite
4. Mesures d'évitement et de réduction des impacts
5. Mise en place de la compensation collective le cas échéant

Procédure et application:

L'EPA est fournie au Préfet lors du dépôt de demande d'autorisation et fait l'objet d'un avis simple du Préfet lors du passage du projet en CDPENAF (La commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers)

2.7 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Les procédures circonstancielles complémentaires

Focus sur la dérogation à l'interdiction de détruire d'espèces protégées

Afin de préserver le patrimoine naturel tels que les espaces naturels comme les espèces animales et végétales, le code de l'environnement, dans son article L.411-1 introduit la notion d'espèce protégée et liste celles qui entrent dans le champ de la protection nationale ou régionale. Il est notamment interdit de les détruire, capturer, transporter, perturber intentionnellement ou de les commercialiser.

Tout projet, par principe, doit respecter cette interdiction et éviter de générer un impact résiduel notable/significatif sur ces espèces. Toutefois, sous certaines conditions, le code de l'environnement dans son article L.411-2 introduit une possibilité de dérogation à cette interdiction de destruction d'espèce protégée. Pour cela le projet doit montrer que, de manière cumulative :

- 1** il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire ;
- 2** la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;
- 3** le projet s'inscrit dans un des cinq objectifs listés à l'article L.411-2 du code de l'environnement, parmi lesquels la protection de la faune et de la flore sauvages et la conservation des habitats naturels, la prévention des dommages importants aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété, ou un intérêt pour la santé et la sécurité publique ou d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique.

2.7 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

La demande de dérogation peut être notamment réalisée pour :

- ▶ la capture ou l'enlèvement, la destruction la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèce animale protégée (CERFA n° 13616*01) ;
- ▶ la coupe de spécimens d'espèce végétale protégée (CERFA n° 11632*02) ;
- ▶ la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées (CERFA n° 13614*01).

Le contenu du dossier accompagnant l'imprimé CERFA doit aborder de manière approfondie :

- ▶ la présentation du demandeur et des intervenants à la rédaction et/ou aux inventaires du dossier de dérogation ;
- ▶ la justification du projet au regard des critères de la dérogation (motif, solutions alternatives...) ;
- ▶ le projet, sa finalité et ses objectifs (caractéristiques, enjeux, coût, calendrier prévisionnel, procédures environnementales concernées...) ;
- ▶ l'état initial de l'environnement (inventaires, analyse des données, cartes, cycle de vie des espèces concernées...) ;
- ▶ l'analyse des impacts bruts (dont la méthode utilisée) et les effets cumulés ;
- ▶ les mesures « Eviter Réduire Compenser » (ERC) appliquées ;
- ▶ l'analyse des impacts résiduels et la définition des espèces concernées ;
- ▶ les mesures de compensation et les modalités de suivi ;
- ▶ les imprimés CERFA nécessaires.

L'instruction de la demande de dérogation est ensuite confiée à la DREAL qui transmet le dossier pour avis :

- au Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) dans le cas où des espèces prioritaires ou faisant l'objet de Plan Nationaux d'Actions (PNA) sont concernées par la demande (voir la liste des espèces concernées et l'article R.411-13-1) ;
- au Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) dans les autres cas.

2.7 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

A noter que la demande de dérogation concerne les projets dont l'**impact résiduel prévisible** sur une ou des espèces protégées est **jugé notable ou significatif** uniquement. Un impact imprévu sur une espèce non détectée au cours des inventaire et lié à un incident de chantier (ou d'exploitation) n'est donc pas concerné par la demande de dérogation.

Autre élément à considérer : puisque la demande de dérogation est déposée en raison d'un impact résiduel notable ou significatif, celle-ci doit logiquement s'accompagner d'une mesure de compensation écologique. Vous trouverez les informations complémentaires sur [la compensation écologique p 51](#).

Cette dernière, intervenant à la suite de la séquence éviter-réduire, vise un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire doit tendre vers un gain de biodiversité » (articles L.110-1 et L.163-1 du Code de l'environnement). Elle est donc basée sur 3 principes :

- L'équivalence écologique (les mêmes espèces, habitats et/ou fonctionnalités) ;
- L'additionnalité des mesures de restauration et de gestion prévues (et leur efficacité) ;
- La proximité avec les secteurs impactés.

Ainsi, la maîtrise foncière et son éventuelle mise en protection n'est qu'un moyen de renforcer la mesure et de garantir sa réalisation à long terme. La mesure compensatoire en elle-même permet la restauration (ou recréation) d'un milieu naturel (ex. : permettre le fonctionnement des fossés qui alimentent une zone humide pour une remise en eau) ou la population d'une espèce ou encore l'amélioration de la gestion existante d'un milieu (ex. : passer d'une prairie amendée à un pâturage extensif).

Plus d'informations dans le guide :
[Approche_standardisée_dimensionnement_compensation_écologique.pdf](#) (ecologie.gouv.fr)



Centrale Solaire Marville - © TSE

2.8 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Les procédures circonstancielles complémentaires



Focus sur l'autorisation de défrichement

- ❖ **Champ d'application** : entrent dans le champ de l'autorisation de défrichement, les opérations répondant à la définition fixée à l'article L. 341-1 du code forestier : « *Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique.* »

La caractérisation de l'état boisé et de la destination forestière découle d'une appréciation en fait et non en droit, réalisée par l'administration des forêts (CAA Versailles, 4 novembre 2011, n° 10VE00839).

- Si le projet PV a pour effet de détruire un état boisé et de mettre fin à sa destination forestière, une autorisation de défrichement sera nécessaire
- ❖ **Demande d'autorisation** : la demande doit être effectuée *via* un formulaire CERFA au préfet du département où sont situés les terrains à défricher (art. R. 341-1 du code forestier). Les pièces à joindre à la demande sont listées à l'article R. 341-1 du code forestier.
- ❖ **Délai d'instruction** : **deux mois à compter de la réception d'un dossier complet**. A défaut de réponse à la fin de ce délai, l'autorisation est réputée accordée, sauf lorsque le défrichement est soumis à enquête publique (art. R. 341-4 du code forestier). Une reconnaissance des bois peut s'avérer nécessaire, à la demande du préfet. Le délai d'instruction de la demande est alors porté à quatre mois (art. R. 341-4 du code forestier). Lorsque le défrichement doit faire l'objet d'une enquête publique, le délai de l'enquête est fixé conformément à l'article L. 123-9 du code de l'environnement.

2.8 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

- ❖ **Validité des autorisations de défrichement : cinq ans.** Ce délai peut être prorogé (art. D. 341-7-1 du code forestier).
- ❖ **Délai de recours :** deux mois à compter de l’affichage sur le terrain et en mairie. Cet affichage doit avoir lieu quinze jours au moins avant le début des opérations de défrichement (art. L. 341-4 du code forestier).
- ❖ **Conditions de l’autorisation :** l’autorisation de défricher devra être accompagnée d’au moins une des conditions suivantes (art. L. 341-6 du code forestier) :
 - ❖ boisement, reboisement, travaux d’amélioration sylvicoles ou indemnité, au choix du demandeur lorsque cette condition est prescrite
 - ❖ remise en état boisé du site lorsque le défrichement a pour objet l’exploitation du sous-sol à ciel ouvert,
 - ❖ travaux ou mesures de génie civil ou biologique en vue de la protection contre l’érosion réduire les impacts sur les fonctions assurées par la forêt définies à l’article L. 341-5
 - ❖ travaux pour réduire les risques naturels,
 - ❖ et, subsidiairement, la conservation de réserves boisées sur le terrain.



Centrale Solaire Terres Rouge I & II - © Groupe Valeco
Guide des bonnes pratiques de la RSE dans les EnR

2.9 Le cadre réglementaire du développement de projets PV en France

Autres cadre réglementaires qui peuvent être applicables

Les installations au sol peuvent par ailleurs respecter d'autres considérations environnementales :

- Implantation en zone inondable : circulaire du 30 avril 2002, article L-562 du code de l'environnement, plan de préventions des risques d'inondations
- risque incendie : article L-562 du code de l'environnement, plan de prévention des risques incendies
- périmètre de protection des captages publics : Code de l'environnement- Livre II- Titre 1er- Chapitre IV- Section 1
- législation sur l'eau : articles L-214-1 et L-214-6 du code de l'environnement
- loi littoral : articles L.146-1 à L.146-9 du code de l'environnement, jurisprudence du Conseil d'Etat du 14/01/1994 et du 05/04/2006
- loi montagne : article L 145-3 du code de l'environnement
- zone Natura 2000 : article R 414-19 code de l'environnement

Centrale Solaire Oxelaère - © TSE



2.10.1 Le cadre réglementaire du développement de projets éoliens en France

La réglementation Installations classées protection de l'environnement (ICPE)

Depuis 2011, les éoliennes sont soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), qui font l'objet d'un examen amont minutieux pour l'identification de leurs impacts et la prescription de mesures d'évitement, réduction et compensation adaptées, ainsi que d'un suivi environnemental régulier tout au long de leur exploitation.

Champ d'application : Rubrique 2980 de la nomenclature ICPE « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs » : seules les éoliennes **terrestres** sont concernées

- ❖ **Installation soumise à autorisation** : les installations d'éoliennes comprenant (i) au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 mètres ou (ii) uniquement des aérogénérateurs d'une hauteur (mât et nacelle) comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW.
- ❖ **Installation soumise à déclaration** : les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur (mât et nacelle) comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW.

Les éoliennes terrestres d'une hauteur de mât inférieure à 12 m sont exclues du régime des installations classées.



Parc éolien de Claves - © RES

2.10.2 Le cadre réglementaire du développement de projets éoliens en France

Régime des éoliennes soumises à autorisation

- ❖ Les installations ICPE soumises à autorisation sont soumises au respect de la **procédure d'autorisation environnementale** (art. L. 181-1 du code de l'environnement).

La demande d'autorisation environnementale regroupe différentes procédures (art. L. 181-2 du code de l'environnement) dont, notamment, l'autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement, la dérogation aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvage, l'absence d'opposition au titre des sites Natura 2000, l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité ou l'autorisation de défrichement.

Cette autorisation vaut également dispense d'autorisation d'urbanisme (art. R. 425-29-2 du code de l'urbanisme).

- ❖ **Demande d'autorisation environnementale** : pièces communes à toutes les demandes d'autorisation environnementale (étude d'impact, étude de dangers...) et informations spécifiques aux éoliennes.
- ❖ **Instruction de la demande par la DREAL** : la durée de l'instruction est, en principe, de **quatre mois** à compter de la date de l'accusé de réception du dossier - ce délai peut être prorogé (art. R. 181-17 du code de l'environnement).
- ❖ **Enquête publique**
- ❖ **Phase de consultation de la CDNPS** : Commission Départementale Nature Paysage Site qui va émettre un avis sur le projet.
- ❖ **Phase de décision** : cette phase dure au minimum **deux mois** à compter de l'envoi au pétitionnaire du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur (art. R. 181-41 du code de l'environnement). Le silence gardé par le préfet vaut décision implicite de rejet.
- ❖ **Délai de recours** : pour les demandeurs, délai de deux mois à compter de la notification de la décision (art. R.514-3-1, 2° du code de l'environnement). Pour les tiers, délai de quatre mois à compter de la publication en mairie ou de la publication sur le site internet de la préfecture (art. R.514-3-1, 1° et R. 181-44 du code de l'environnement).
- ❖ **Délai de caducité** : si l'éolienne n'a pas été installée dans un délai de trois ans à compter du jour de la notification de l'autorisation ou dans le délai fixé dans l'arrêté, l'autorisation cesse de produire ses effets (art. R. 181-48 du code de l'environnement).

2.10.3 Le cadre réglementaire du développement de projets éoliens en France



Régime des éoliennes soumises à déclaration

Déclaration relative à l'installation à adresser, avant sa mise en service, au préfet du département dans lequel celle-ci doit être implantée (art. R. 512-47, I du code de l'environnement). Ce régime concerne surtout les projets de renouvellement (repowering) de parc éolien.

Le déclarant doit fournir les informations listées à l'article R. 512-47, II du code de l'environnement.

Une preuve de dépôt est délivrée à l'exploitant. La mise en service de l'installation peut intervenir **15 jours après la délivrance de la preuve de dépôt**, sauf si le préfet soumet l'installation à un examen au cas par cas (art. R. 512-48 du code de l'environnement).

Respect des prescriptions générales applicables aux installations soumises à déclaration (art. R. 512-49 du code de l'environnement).

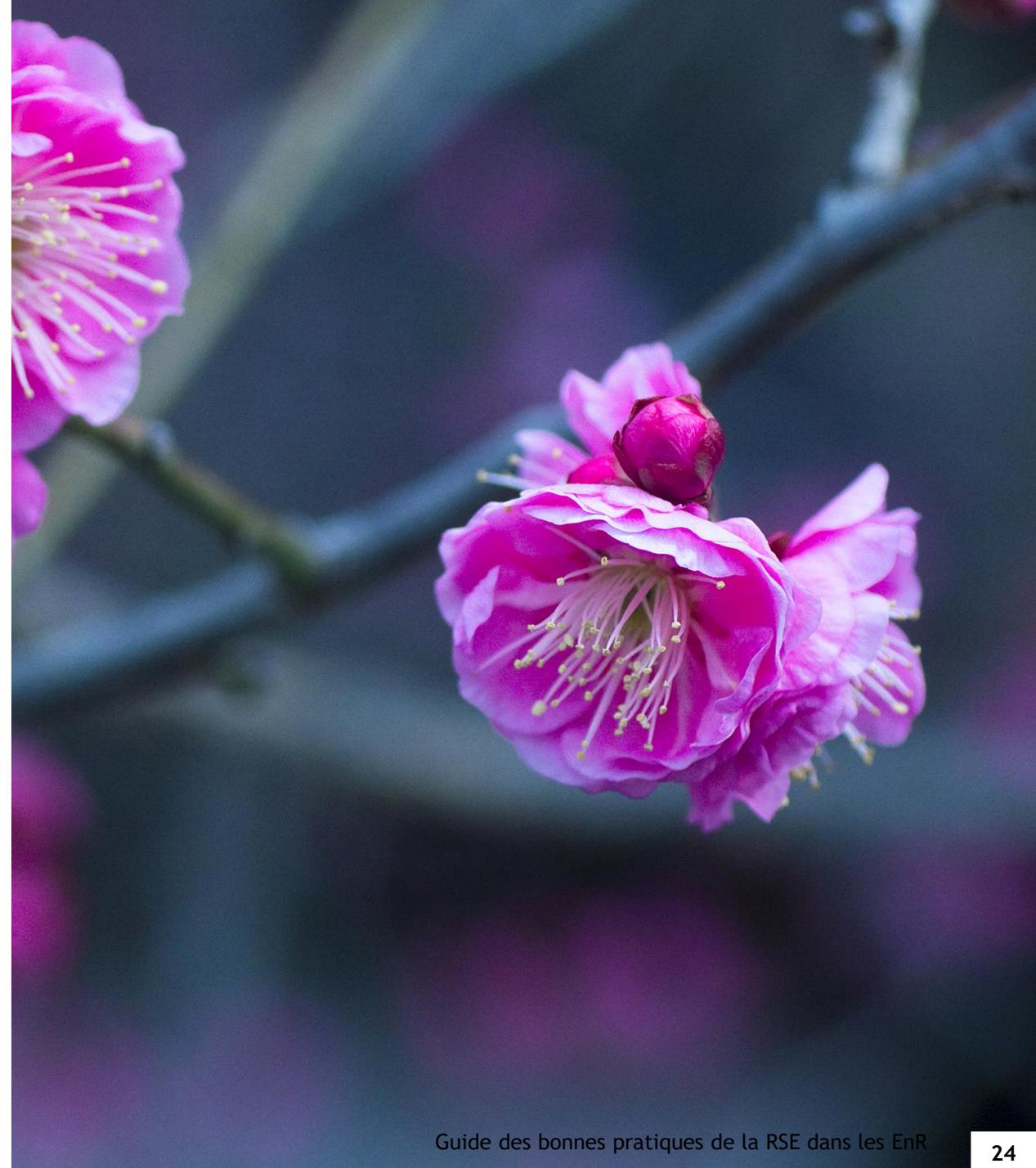
- ❖ **Délai de recours** : pour les demandeurs, délai de deux mois à compter de la délivrance de la preuve de dépôt (art. R.514-3-1, 2° du code de l'environnement). Pour les tiers, délai de quatre mois à compter de la publication sur le site internet de la préfecture (art. R.514-3-1, 1° et R. 512-49 du code de l'environnement).
- ❖ **Délai de caducité** : si l'éolienne n'a pas été installée dans un délai de trois ans, la déclaration cesse de produire ses effets (art. R. 512-74 du code de l'environnement).

The background of the slide is a chalkboard with a green tint. On the left, the letters 'CO2' are drawn in white chalk. To the right of the text, there is a simple white chalk drawing of a tree. The overall design is clean and eco-friendly.

Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre et les émissions évitées

3. Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (GES) :

1. Qu'est ce qu'un bilan d'émissions GES ?.....p25
 1. Bilan carbone® ou GHG protocol ?.....p26
 2. La méthodologie Bilan carbone®p27
 3. La méthode du GHG protocol.....p30
 4. Les différentes méthodologies et leurs différences....p31
2. Des exemples de bilans d'émissions de GES
 1. Le bilan carbone Corporate de Voltalia.....p32
 2. Bilan carbone d'un parc éolien avec la méthodologie Voltalia.....p35
 3. Bilan carbone d'une ombrière avec la méthodologie du GHG par Amarenco.....p37
3. La responsabilité des émissions de GES.....p38
4. Comment valoriser au mieux les EnR dans son bilan de gaz à effet de serre?.....p39
 1. Apport de GO dans le GHG protocol.....p40
 2. Détail des calculs.....p41
5. Green IT.....p43
6. Les émissions évitées.....p45



3.1 Qu'est ce qu'un bilan d'émission de gaz à effet de serre?

Un bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) est une méthode mise au point pour comptabiliser les **émissions de gaz à effet de serre (GES)** d'une entreprise, d'un produit ou d'un individu.

Le bilan GES permet à l'entreprise de parvenir à une évaluation de ses émissions directes et indirectes par son activité, afin de pouvoir concevoir et mettre en place un plan de réduction de ses émissions.

Quel intérêt de calculer ses émissions de gaz à effet de serre ?

Il y a plusieurs intérêts pour les entreprises à calculer leur bilan GES:

- Répondre au cadre réglementaire : c'est un moyen de répondre au cadre réglementaire actuel ou de se préparer aux prochaines contraintes réglementaires en matière d'émissions de GES (DPEF, CSRD, etc.)
- Etre en cohérence avec le cœur d'activité des énergies renouvelables qui est la décarbonation
- Diminuer sa facture énergétique
- Orienter ses actions en faveur de l'environnement
- Valoriser l'image de l'entreprise

Depuis le 1er janvier 2023 la réglementation a évolué afin d'aider les entreprises à disposer d'une vision plus complète de leur empreinte climatique.

Il est désormais obligatoire de **comptabiliser aussi les émissions indirectes significatives de GES du scope 3, en plus des scopes 1 et 2.**

Les concernés par l'obligation d'un BEGES sont :

- Toutes **personnes morales de droit privé** de plus de **500** salariés ou **250** dans les DOM (tous les 4 ans)
- Les entités assujetties à la DPEF (Déclaration de Performance Extra-Financière) : soit les **sociétés cotées** (de plus de 500 salariés dont le bilan est supérieur à 20 M euros ou le CA est supérieur à 40 M euros) ou **non-cotées** (de plus de 500 salariés dont le bilan ou le CA est supérieur à 100 M euros)
- Les **collectivités** de plus de **50 000** habitants (tous les 3 ans)
- Les **établissements publics** de plus de **250** agents (tous les 3 ans)
- Les **services de l'état** (tous les 3 ans)

3.1.1 Bilan carbone® ou GHG protocol?

Il existe à ce jour 2 méthodes de calcul des émissions de gaz à effet de serre les plus utilisées par les entreprises :



Le Bilan Carbone® est une méthode qui comprend la construction d'un projet d'évaluation et de réduction des émissions, il a été développé par l'Agence de la Transition Écologique (ADEME) en 2004. Cette méthode est la plus utilisée en France.



GHG protocol

Le GHG Protocol est une méthode de calcul et de déclaration d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Cette méthodologie a été lancée par le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) et le World Resources Institute (WRI) en 2001.

C'est grâce à ce protocole que l'on distingue les 3 scopes dans un bilan carbone. C'est la méthodologie la plus utilisée à l'international.

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

D'une manière générale, le Bilan Carbone® se veut plus exhaustif et exigeant que le GHG Protocol. Le contenu à prendre en compte pour le scope 3 ou émissions indirectes est un point de clarification à mener pour toute la profession afin d'être le plus représentatif possible. Toutefois, comme il le sera détaillé par la suite, il est à noter que les données utilisées pour un calcul de bilan GES en France, en utilisant le GHG Protocol, sont issues de la base de données de l'ADEME.

Les 2 méthodes sont relativement similaires mais quelques différences les plus importantes sont présentées sur la page suivante.

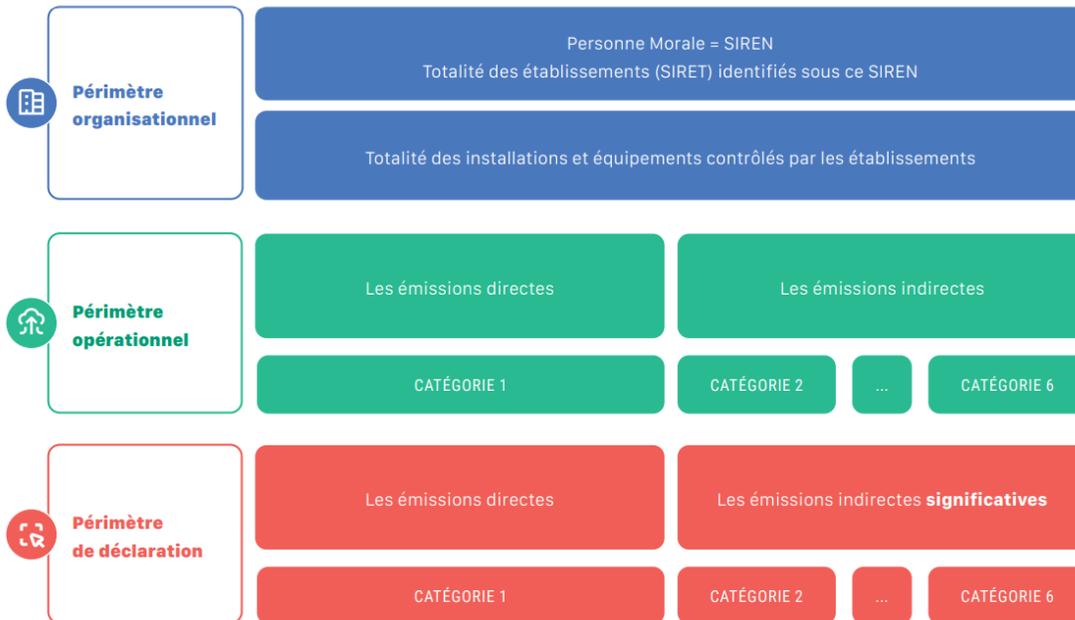
3.1.2 La méthodologie du bilan carbone®

La méthode « bilan carbone® », construite par l'ADEME, prend en compte la globalité des émissions GES, directes ou indirectes, pour tous les flux physiques d'une organisation sans lesquels le fonctionnement de celle-ci ne serait pas possible.

Une méthodologie complète et structure est composée de six étapes :



Focus sur l'étape de cadrage, la définition des périmètres :



La première étape consiste à définir le cadre, c'est une des étapes la plus importante car c'est le point de départ du bilan carbone®.

Selon la complexité de leur structure, les entreprises ou les personnes morales de droit public autres que les collectivités peuvent comprendre un ou plusieurs établissements, eux-mêmes pouvant détenir, contrôler différents biens ou être impliqués dans différentes activités.

Tout bien ou activité peut comporter un ou plusieurs postes d'émissions de GES. Le recensement de cette organisation constitue la définition du périmètre organisationnel i.e.

« *Quels sont les biens et activités concernés par le bilan d'émissions de GES ?* ».

3.1.2 La méthodologie du bilan carbone®

Focus sur l'identification des sources et émission:

1. ÉMISSIONS DIRECTES DE GES	1.1 Emissions directes des sources fixes de combustion	Consommation de combustibles - fioul, bois, gaz naturel... - dans une chaudière (du périmètre organisationnel)
	1.2 Emissions directes des sources mobiles de combustion	Consommation de carburant dans une voiture, un poids lourd ou autre engin (du périmètre organisationnel)
	1.3 Emissions directes des procédés hors énergie	Procédés industriels autres que la combustion tels que la décarbonatation (dans une installation du périmètre organisationnel)
	1.4 Emissions directes fugitives	Fuites (issues du périmètre organisationnel) de fluides frigorigènes, de méthane lors de la décomposition anaérobie des déchets, de protoxyde d'azote lors de l'épandage des engrais
	1.5 Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	Imperméabilisation de prairies ou forêts (du périmètre organisationnel) pour des besoins d'urbanisme (routes, parkings, bâtiments, etc.), déforestation pour la conversion d'une surface (du périmètre organisationnel) en terre agricole

Les émissions directes de GES dans les EnR sont principalement liées aux émissions des bureaux (chaudières, consommation de carburant de la flotte de véhicule, etc.).

2. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES À L'ÉNERGIE	2.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Génération de l'électricité par une centrale (non incluse dans le périmètre organisationnel) thermique, nucléaire ou de production d'électricité renouvelable
	2.2 Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	Fonctionnement de turbines ou chaudières (hors du périmètre organisationnel)

Les émissions directes de GES associées à l'énergie dans les EnR sont principalement liées à la consommation d'électricité dans les bureaux, pour les sociétés de projet ou pour l'électricité produite en autoconsommation.

3.1.2 La méthodologie du bilan carbone®

Focus sur l'identification des sources et émission:

3. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AU TRANSPORT	3.1 Transport de marchandise amont	Transport de marchandises par poids lourd, train, bateau, avion, vélo à assistance électrique, etc. dont le coût est supporté par la Personne Morale
	3.2 Transport de marchandise aval	Transport de marchandises par poids lourd, train, bateau, avion, vélo à assistance électrique, etc. dont le coût n'est pas supporté par la Personne Morale
	3.3 Déplacements domicile-travail	Voiture, transport collectif, deux-roues motorisé, vélo à assistance électrique, etc. utilisé par l'employé-e pour se rendre au travail
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients	Avion, train, voiture en location, taxi, vélo à assistance électrique, etc. ou transport collectif urbain utilisé par le visiteur ou client pour se rendre dans une des installations du périmètre organisationnel
	3.5 Déplacements professionnels	Avion, train, voiture en location, taxi, vélo à assistance électrique, etc. ou transport collectif urbain utilisé pour le déplacement professionnel
4. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AUX PRODUITS ACHETÉS	4.1 Achats de biens	Extraction (ou culture) puis transformation des matériaux pour la production des produits non durables achetés par la Personne Morale : matières premières pour la production, papier, fournitures diverses...
	4.2 Immobilisations de biens	Extraction (ou culture) puis transformation des matériaux pour la production des produits non durables achetés par la Personne Morale : bâtiments et autres infrastructures, véhicules, machines, matériel informatique...
	4.3 Gestion des déchets	Collecte et traitement – incinération, compostage, enfouissement, recyclage... - des déchets et effluents issus du périmètre organisationnel
	4.4 Actifs en leasing amont	Production, utilisation, entretien, fin de vie de biens - véhicules, logements, engins - qui sont loués par la Personne Morale à des tiers qui en sont les propriétaires
	4.5 Achats de services	Activités donnant lieu à la production d'un service – banque, publicité, conseil, étude technique... - acheté par la Personne Morale
5. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AUX PRODUITS VENDUS	5.1 Utilisation des produits vendus	Production de l'énergie et des matières consommés pendant toute leur durée de vie par les produits vendus durant l'année de reporting par la Personne Morale
	5.2 Actifs en leasing aval	Production, utilisation, entretien, fin de vie de biens - véhicules, logements, engins - qui appartiennent à la Personne Morale et sont loués à des tiers qui en sont les utilisateurs
	5.3 Fin de vie des produits vendus	Collecte et traitement – incinération, compostage, enfouissement, recyclage... - lors de leur fin de vie des produits vendus durant l'année de reporting par la Personne Morale
	5.4 Investissements	Activités et projets financés par la Personne Morale
6. AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	6.1 Autres émissions indirectes	Sources d'émissions indirectes découlant des activités de la Personne Morale et qui ne peuvent être comptabilisées dans l'un des autres postes

Les émissions indirectes dans les EnR sont essentiellement liées aux achats de biens et services avec principalement le nombre de turbines achetées, les modules PV, les batteries et les autres équipements pour construire les actifs. En général cela représente + de 80% des émissions du bilan GES.

Il y a également d'autres sources d'émissions tels que le fret ou les déplacements mais elles sont moins importantes que les achats de biens et services.

C'est pour cette raison qu'il est important de prendre en compte un critère carbone dans le choix des fournisseurs.

Source : methodo BEGES - juillet 2022

3.1.3 La méthodologie du GHG protocol

La méthodologie du GHG Protocol se compose de six grandes étapes :



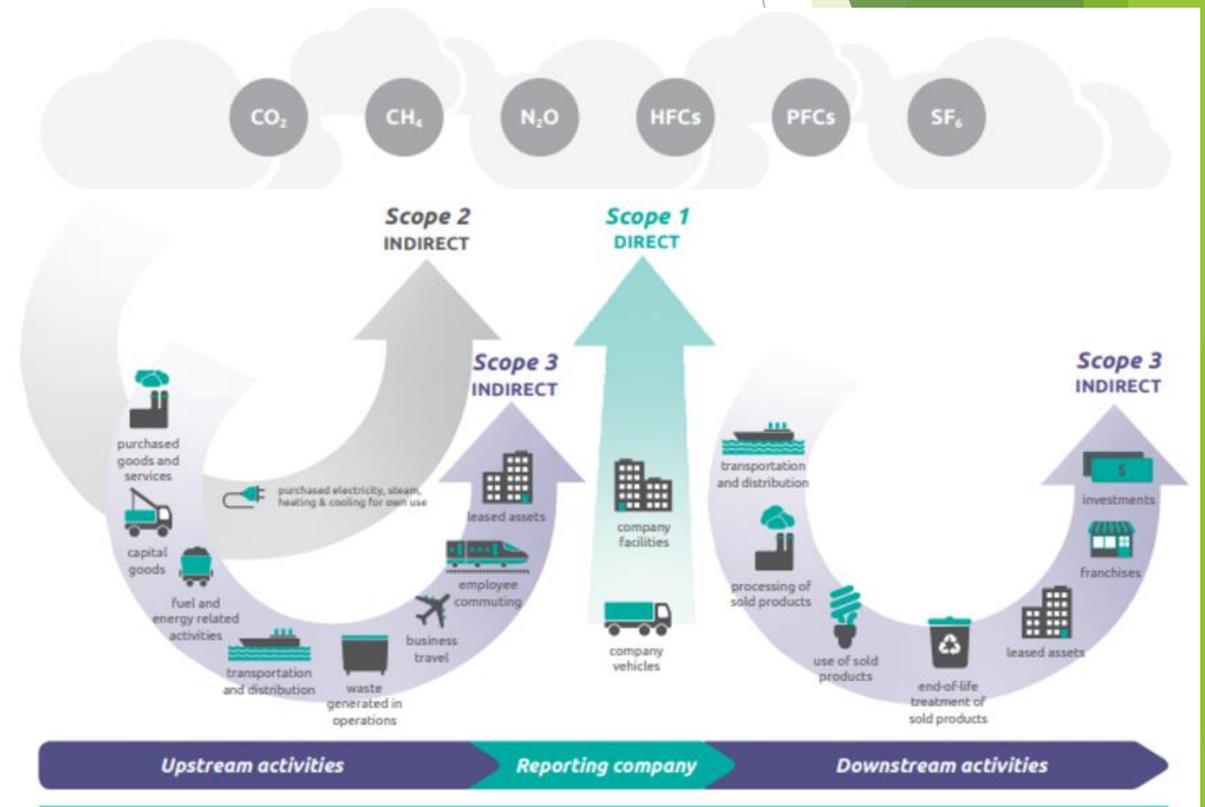
Les émissions de GES sont catégorisées selon trois scopes :

Scope 1 : les émissions directes des installations fixes ou mobiles qui appartiennent à l'organisation (ou celles qu'elle contrôle)

Scope 2 : les émissions indirectes liées à la consommation électrique, de chaleur ou de la vapeur importée

Scope 3 : toutes les autres émissions indirectes (transport de l'énergie, achat de matières premières, gestion des déchets, etc.).

Le scope 3 - assimilable à la chaîne de valeur - constitue la principale source d'émissions d'une entreprise.



Source : Homepage | GHG Protocol

3.1.4 Les différentes methodologies et leurs différences

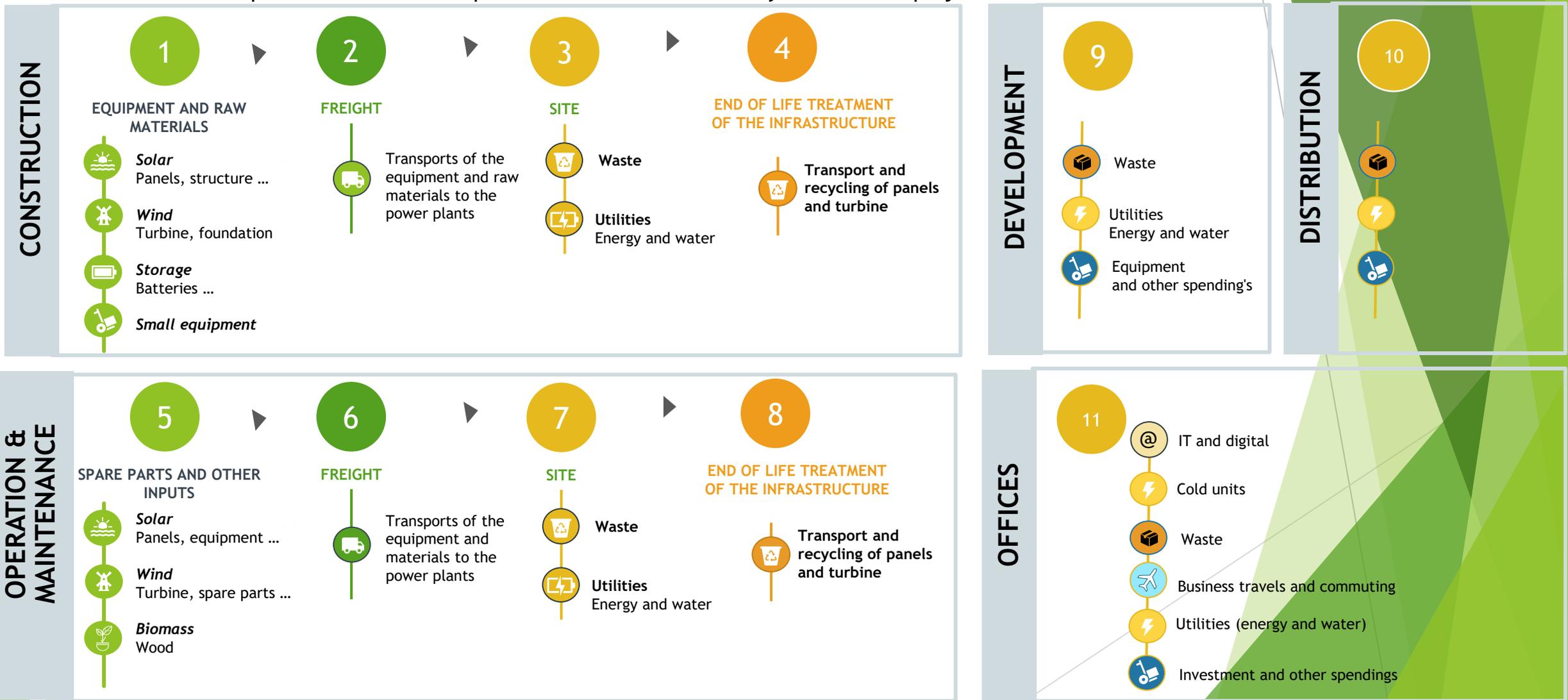
	Bilan carbone®	GHG Protocol
Prise en compte de l'intégralité du Scope 3	OUI	Minimum requis
Plan d'actions de réduction des émissions	OUI	Facultatif
Exclusion possible de certaines activités/sources	NON	OUI
Valorisation des EnR par prise en compte des Garanties d'Origine (GO)	NON	OUI
Amortissement des investissements (impact construction)	Amorti sur durée de vie	Appliqué entièrement sur année de construction
Prise en compte du changement d'usage des sols	OUI	NON

★ En résumé, voici l'avis des membres du groupe de travail RSE :

- Le Bilan Carbone® est davantage connu et utilisé en France que son homologue international
- Le plan d'action et sa concrétisation sont largement facilités par les outils fournis par l'ADEME
- Les postes d'émission du scope 3 à considérer et leur traitement sont encore à clarifier dans les EnR que ce soit pour le Bilan Carbone® ou le GHG Protocol
- Le Bilan Carbone préconise de n'exclure aucune activité de l'entreprise du périmètre d'étude
- La prise en compte des GO est seulement faite par le GHG protocol et de plus, uniquement avec la méthode « Market based » concernant la consommation d'électricité
- Seul le Bilan Carbone® prend en compte l'usage des sols

3.2.1 Le bilan carbone corporate de Voltalia

En 2021, Voltalia a mené pour la première fois un bilan carbone complet sur l'ensemble des pays et activités du Groupe (hors acquisitions) sur l'année 2020 afin d'identifier les postes d'émissions les plus significatifs et ainsi mettre en place des mesures adaptées. Voici ci-dessous tous les postes d'émission comptabilisés sur l'ensemble du cycle de vie du projet.



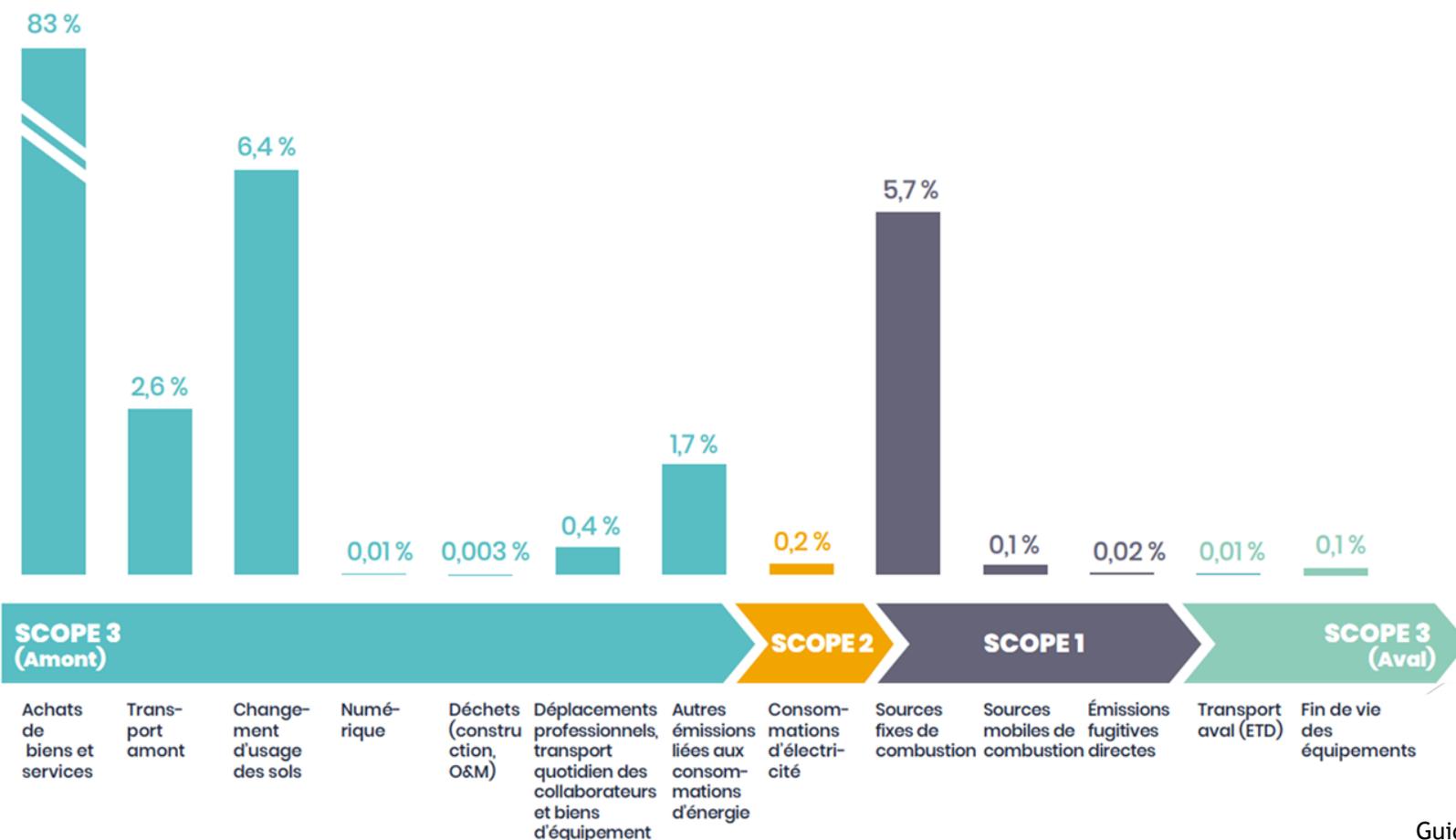
3.2.1 Le bilan carbone corporate de Voltalia

En 2020, les émissions de gaz à effet de serre du Groupe (hors acquisitions) (Scope 1, Scope 2, Scope 3) représentent l'équivalent de 623,9 kilotonnes de CO₂ eq.

Les émissions directes de Voltalia (Scope 1 et 2) sont donc très faibles.

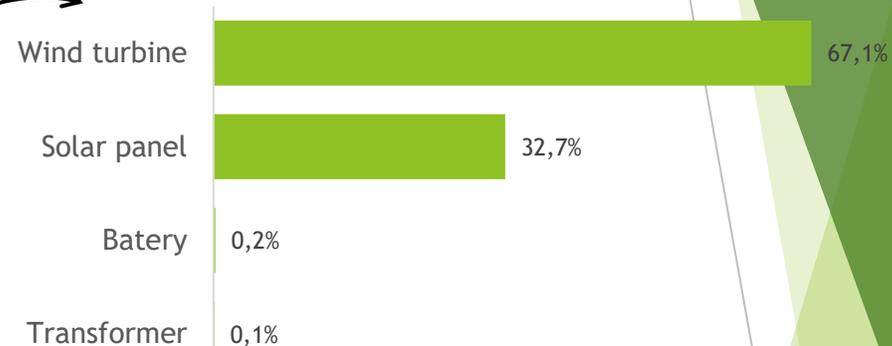
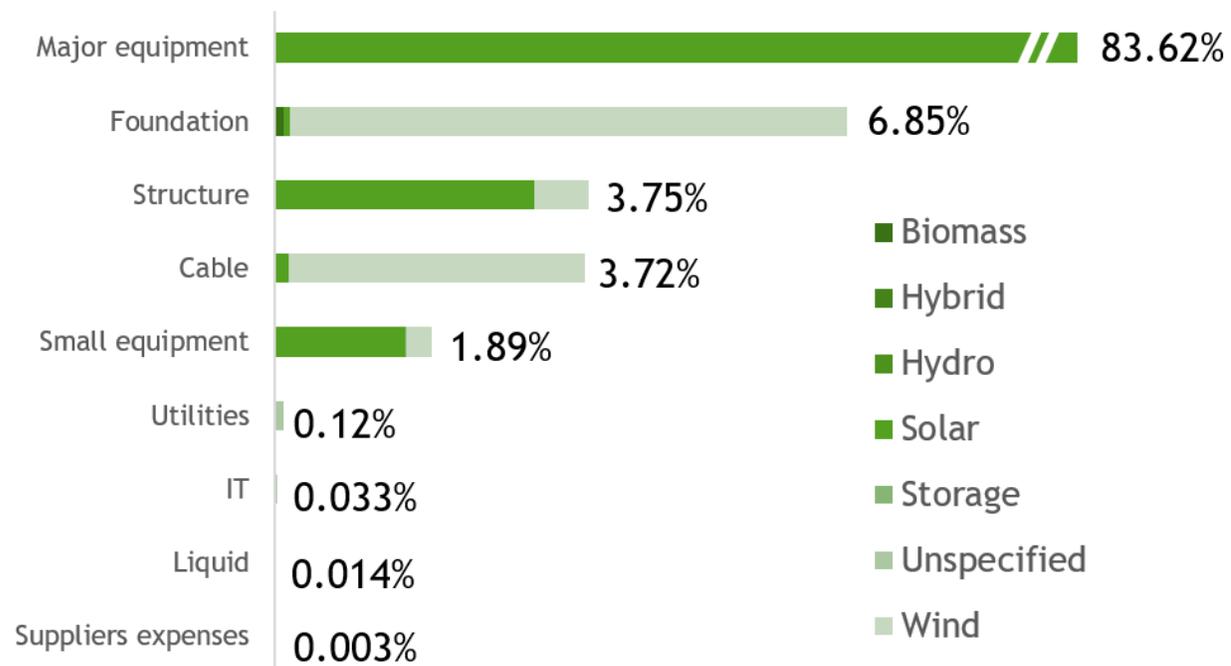
Le principal poste d'émission correspond à l'achat de biens et services (83 % du bilan carbone), en particulier les gros équipements comme les éoliennes ou les panneaux solaires.

BILAN CARBONE DE VOLTALIA EN 2020



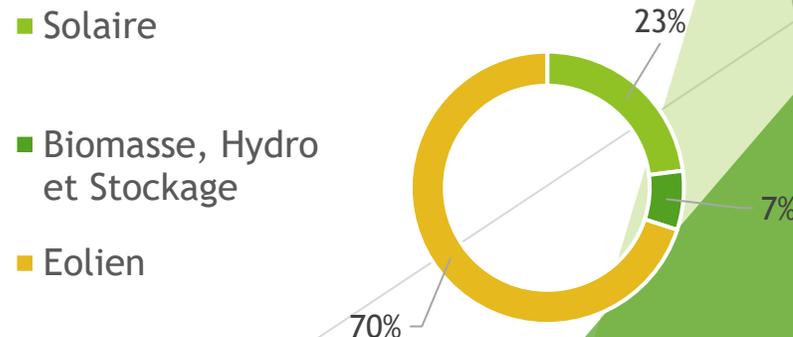
3.2.1 Le bilan carbone corporate de Voltalia

Focus sur les émissions des achats de biens et de services car cette catégorie représente **83% de l’empreinte carbone de Voltalia**.



Details des principaux équipements

Puissance installée par technologie (MW)



3.2.2 Bilan carbone d'un parc éolien avec la méthodologie de Voltalia

En tant qu'entreprise à Mission, Voltalia limite l'impact environnemental de ses activités en calculant et en contrôlant l'intensité carbone de ses centrales électriques et en les améliorant continuellement.

Date: 6/6/2022 LCA of Voltalia wind plant		
Project Characteristics		Unit
Project Name	Data protected	
Turbine Model	V110-2,2MW-85m HH	
Rotor diameter	110 m	
Capacity per WTG	2,2 MW	
Hub height - HH	85 m	
Yearly net production per WTG	Data protected	MWh
Lifetime	25 years	
Total Production over the lifetime per WTG	Data protected	MWh
Reference turbine from LCA database (rotor size, capacity, HH)	V110-2,0MW-80m HH	
Carbon emitted per turbine over the life time	1089,6 tCO ₂ eq	
Carbon footprint	9,4 kgCO₂eq/MWh	
Particular design		Unit
High ground water level (HGWL) fondation?	YES	
Adjusted HGWL carbon footprint	9,8 kgCO ₂ eq/MWh	
Adjust Hub Height?	YES	
Reference HH	80 m	
Target HH	85 m	
Additional carbon emitted per WTG	53 tCO ₂ eq	
Adjusted HH carbon footprint	10,3 kgCO ₂ eq/MWh	
Adjust Capacity?	NO	
Reference Capacity (MW)	2 MW	
Target Capacity (MW)	2,2 MW	
Additional carbon emitted per WTG (tCO ₂ eq)	0 tCO ₂ eq	
Adjusted MW carbon footprint (gCO ₂ eq/kWh)	10,3 kgCO ₂ eq/MWh	
Total carbon footprint	10,3 kgCO₂eq/MWh	

ACV d'une centrale éolienne Voltalia

Méthodologie : adaptation d'une analyse de cycle de vie (ACV) de fabricants d'éoliennes (les turbiniers)

Avec les informations limitées sur la composition et le processus de fabrication des éoliennes, Voltalia ne peut pas faire une analyse plus précise que les turbiniers.

Voltalia change seulement quelques paramètres de l'ACV du turbinier déjà réalisée :

- Production (MWh)
- Hauteur du hub
- Niveau des eaux souterraines
- Capacité (MW)

3.2.2 Bilan carbone d'un parc éolien avec la méthodologie de Voltalia

Exemple de repartition des émissions de GES pour le modèle de turbine N149 - NORDEX

Qu'est ce qui compose le bilan carbone de cette turbine ?

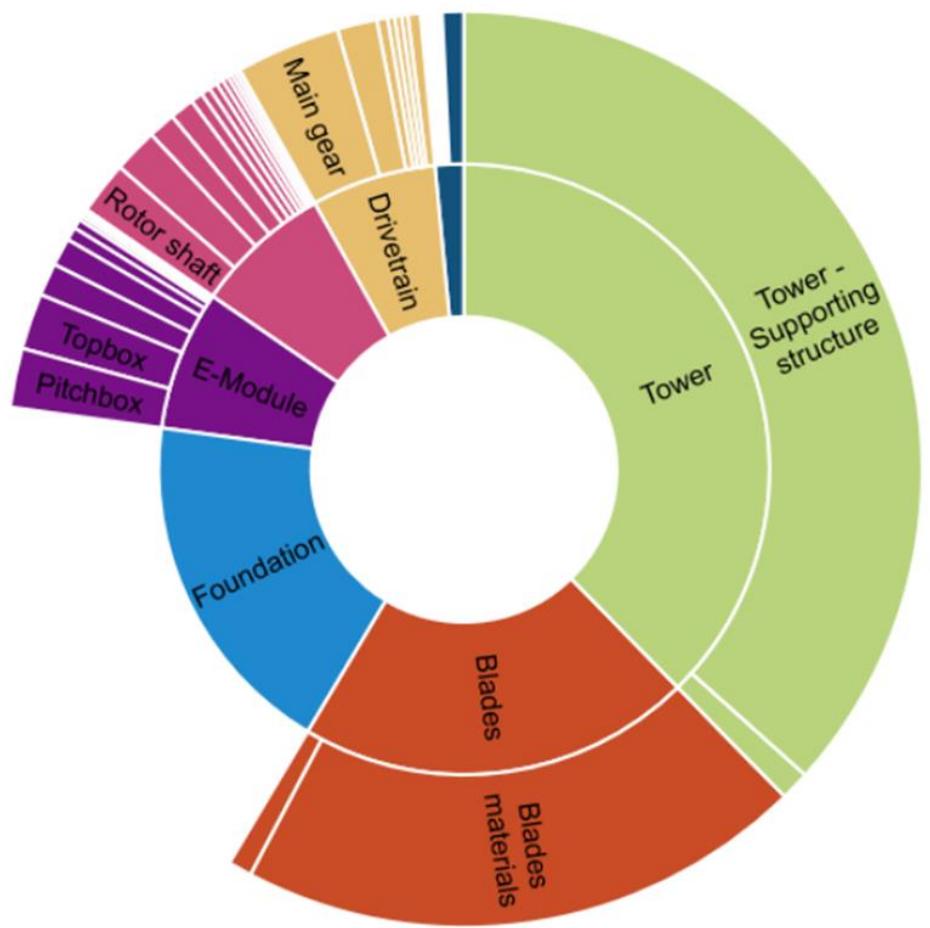
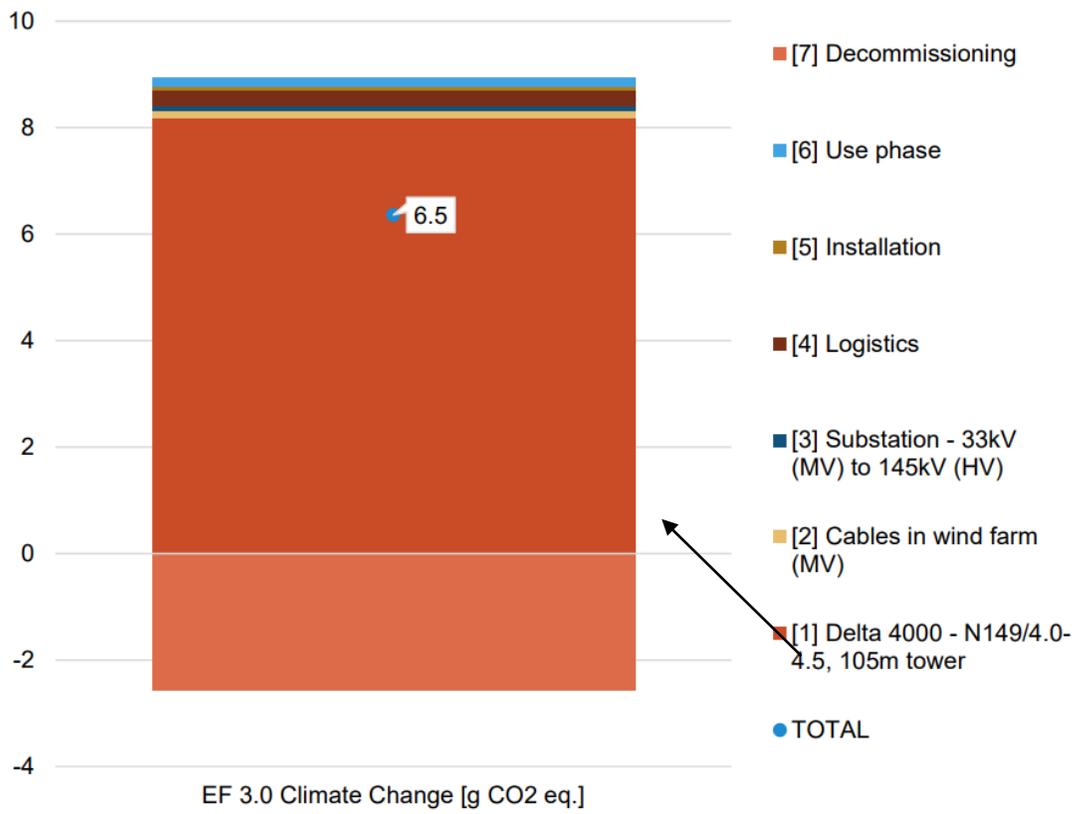


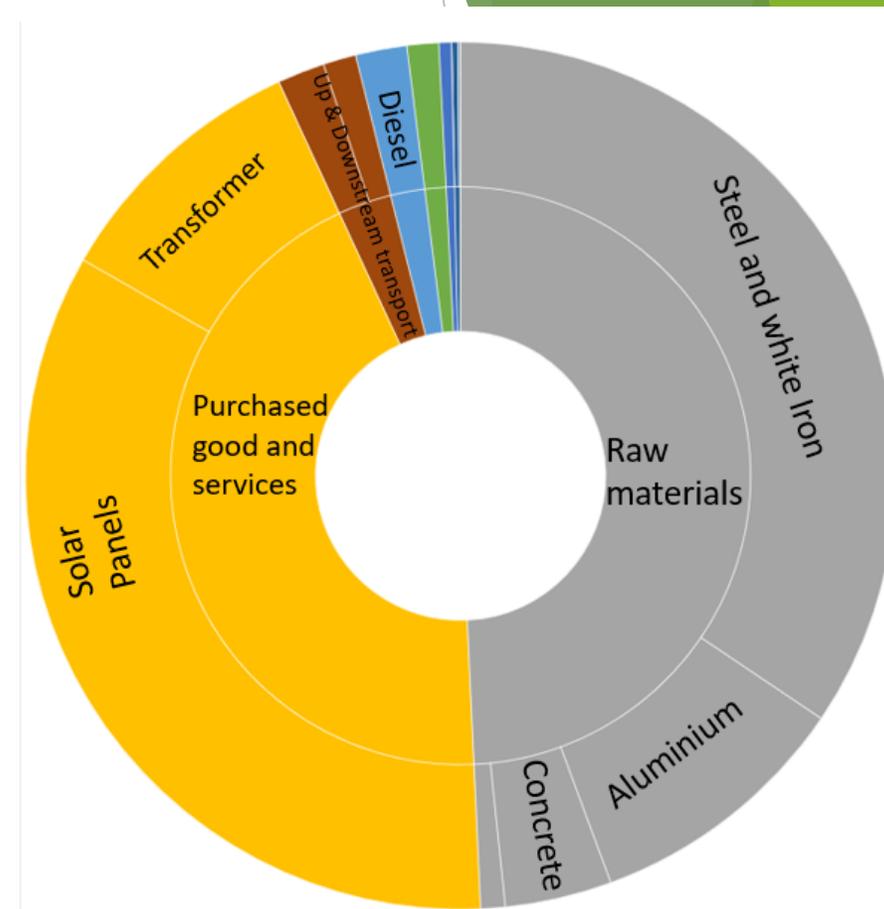
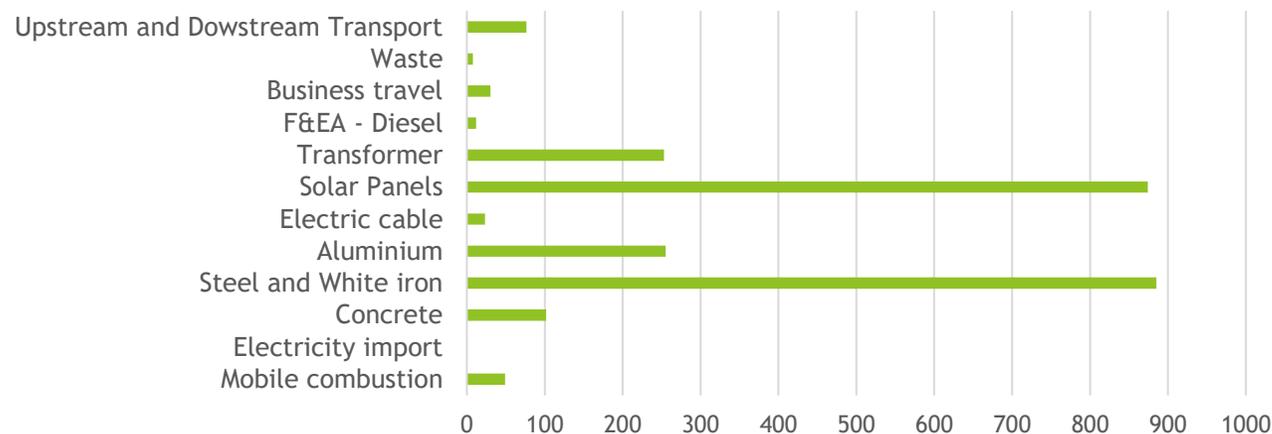
Figure 11: Delta4000 Turbine impact breakdown - climate change (8.3 g CO2 eq.)

On peut voir que le principal poste d'émission d'une turbine est la tour, et que si cette éolienne est démantelée et revalorisée, son impact peut diminuer.

3.2.3 Bilan carbone d'une ombrière avec la méthodologie du GHG protocol par Amarenco

Sur l'ensemble de son cycle de vie, une centrale solaire photovoltaïque installée aujourd'hui en France métropolitaine émettra en moyenne entre 23 et 43 g de CO₂ équivalent par kWh produit, selon qu'elle soit dans le Sud ou dans le Nord de la France (ADEME 2023). En comparaison, l'impact carbone du gaz naturel est de 443 gCO₂/kWh et de 1058 gCO₂/kWh pour une centrale à charbon.

Impact carbone de la construction d'une centrale solaire (ombrière de parking)



Par exemple, pour un projet d'ombrière de parking d'Amarenco de 2,75 MW, le bilan carbone de la construction et du démantèlement incluant les 3 Scopes sera de **2 568 tCO₂eq** pendant sa durée d'exploitation estimée à 40 ans, la maintenance de la centrale émettra 1 342 tCO₂eq. **Son impact carbone total sera de 25,4 gCO₂/kWh.**

Le bilan carbone dépend beaucoup du type de structure photovoltaïque. En effet un projet d'ombrière sera considérablement plus consommateur d'acier qu'une centrale au sol.

Le recyclage de l'acier, l'aluminium, le ciment et les panneaux PV diminuera très largement l'impact de la centrale.

3.3 La responsabilité des émissions de gaz à effet de serre

La responsabilité des émissions de GES d'un parc éolien, ou solaire, revient à son propriétaire.

Si un parc est vendu, la responsabilité des émissions de gaz à effet de serre revient à celui qui l'achète.

Exemple numéro 1 : La phase de développement et de la construction d'un parc éolien sont généralement fait par un développeur, c'est à lui que revient la responsabilité des émissions de GES pendant ces phases là du projet. Si il y a une vente du parc à un fond d'investissement, au moment du closing la responsabilité des émissions de GES de l'exploitation et de la fin de vie revient au nouveau propriétaire.

Exemple numéro 2 : Si un parc est détenu à 51% par une société A et à 49% par une société B, la responsabilité des émissions de GES est également de 51% des émissions totales est détenu par la société A et 49% par la société B.



3.4 Comment valoriser au mieux les énergies renouvelables dans son bilan d'émissions de gaz à effet de serre?

La valorisation des énergies renouvelables dans son bilan carbone peut s'opérer par le biais de la prise en compte des garanties d'origine (GO) dans sa fourniture d'électricité décarbonée issue d'énergies renouvelables.

Une prise en compte uniquement avec la méthodologie du GHG protocol

Il est à noter toutefois que, au moment de la rédaction de ce document, cette prise en compte n'est pas possible dans la méthodologie ADEME alors qu'elle l'est pour le GHG Protocol. Les éléments qui vont suivre ne sont donc applicables que si le GHG Protocol est adopté pour le calcul du bilan des gaz à effet de serre.

Toutefois, comme il le sera détaillé par la suite, il est à noter que les données utilisées pour un calcul de bilan carbone en France, en utilisant le GHG Protocol, sont issues de la base de données de l'ADEME.

Quels scopes sont concernés ?

La prise en compte des GO, puisqu'elle s'appuie sur la consommation d'électricité décarbonée, va donc concerner le **Scope 2 pour la partie "Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité - Combustion"** et le **Scope 3 pour la partie "Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité - Phase amont"**.

Les détails fournis dans la suite de cette section permettent de mieux appréhender la possibilité de valorisation des GO avec le GHG Protocol. Il sera tout d'abord présentée la méthodologie générale et son application avec des valeurs concrètes.



Qu'est ce qu'une Garantie d'Origine (GO) ?

Une garantie d'origine est un document électronique servant uniquement à prouver au client final qu'une part ou une quantité déterminée d'énergie a été produite à partir de sources renouvelables ou par cogénération

3.4.1 Comment valoriser au mieux les énergies renouvelables dans son bilan d'émissions de gaz à effet de serre?



GHG Protocol Scope 2 Guidance

*An amendment to the GHG Protocol
Corporate Standard*



Calculs de l'apport des garanties d'origines avec le GHG Protocol

Dans l'approche GHG Protocol, il existe deux méthodes complémentaires ou options pour prendre en compte la consommation d'électricité :

- « Location based » : en prenant le facteur d'émission du réseau électrique sur lequel est située la consommation (*donc le mix électrique de la zone géographique ou pays*)
- « Market based » : en prenant le facteur d'émission lié au contrat entre le fournisseur et le consommateur, c'est-à-dire en prenant en compte les garanties d'origine notamment

Il est généralement recommandé de préciser la méthode suivie lorsque l'on communique les chiffres, et bien sûr de rester cohérent d'une année à l'autre.

On en déduit donc que la prise en compte des GO ne peut s'appliquer qu'avec la méthode « Market based ».

Comment procède-t-on alors ?

Scope 2 : le facteur d'émission de combustion de la part d'énergie électrique consommée concernée par des GO est remplacé par une valeur nulle (voir détails page suivante).

Scope 3 : le facteur d'émission amont de la part d'énergie électrique consommée concernée par des GO est remplacé par le(s) facteur(s) d'émissions correspondant à la ou les source(s) EnR concernée(s) par les GO selon leur proportion (voir détails en page suivante).

3.4.2 Comment valoriser au mieux les énergies renouvelables dans son bilan d'émissions de gaz à effet de serre?

Détails des calculs de l'apport des GO avec le GHG Protocol

Les éléments décrits précédemment se traduisent comme suit :

Scope	Approche « Location based »	Approche « Market based »
Scope 2 (Combustion électricité)	$BEGES_S2 = C \times FE_mix_comb$	$BEGES_S2 = C \times [\sum(Ratio_GO(i) \times FE_GO_comb(i)) + (1 - \sum(Ratio_GO(i)) \times FE_mix_comb)]$ $BEGES_S2 = C \times (1 - \sum(Ratio_GO(i)) \times FE_mix_comb)$
Scope 3 (Phase amont)	$BEGES_S3 = C \times FE_mix_amont$	$BEGES_S3 = C \times [\sum(Ratio_GO(i) \times FE_GO_amont(i)) + (1 - \sum(Ratio_GO(i)) \times FE_mix_amont)]$

Où

BEGES_S2 est le Bilan des gaz à effet de serre du scope 2 pour la consommation d'électricité - Combustion (kgCO_{2e}/an)

BEGES_S3 est le Bilan des gaz à effet de serre du scope 3 pour la consommation d'électricité - Amont (kgCO_{2e}/an)

C est la consommation d'électricité annuelle (kWh/an)

FE_mix_comb est le facteur d'émission lié à la combustion du mix énergétique du pays (kgCO_{2e}/kWh)

FE_mix_amont est le facteur d'émission de la phase amont lié au mix énergétique du pays (kgCO_{2e}/kWh)

FE_GO_comb(i) est le facteur d'émission lié à la combustion de la technologie i des GO (= 0 kgCO_{2e}/kWh)

FE_GO_amont(i) est le facteur d'émission de la phase amont lié à la technologie i des GO (kgCO_{2e}/kWh)

Ratio_GO(i) est le % d'électricité consommée dans l'année issue de la technologie i des GO

Pour la France, par exemple, au moment de la rédaction de ce document, les valeurs suivantes sont à considérer :

- FE_mix_comb = 0,0338 kgCO_{2e}/kWh
- FE_mix_amont = 0,0182 kgCO_{2e} /kWh
- FE_GO_amont :
 - Hydraulique : 0,006 kgCO_{2e} e/kWh
 - Eolien terrestre : 0,0141 kgCO_{2e} /kWh
 - Solaire :
 - Solaire (fabrication Chine) : 0,0439 kgCO_{2e} /kWh
 - Solaire (fabrication Europe) : 0,0323 kgCO_{2e} /kWh
 - Solaire (fabrication France) : 0,0252 kgCO_{2e} /kWh

Source : Base Empreinte® (ademe.fr)

3.4.2 Comment valoriser au mieux les énergies renouvelables dans son bilan d'émissions de gaz à effet de serre?

Détails des calculs de l'apport des GO avec le GHG Protocol

Pour effectuer le calcul complet, il est donc nécessaire :

- De connaître la ou les source(s) de la ou des technologie(s) concernée(s) par les GO
- De connaître la part de consommation d'électricité issue de GO (Ratio_GO(i))

Dans tous les cas, le gain est donc toujours profitable sur le Scope 2.

Pour la France, le gain est aussi profitable sur le Scope 3 pour des GO hydraulique ou éolien terrestre.

Pour des GO solaire, quelle que soit l'origine des panneaux solaire, le Scope 3 se révèle à l'inverse plus ou moins dégradé.

Le gain est-il donc toujours profitable en France ?

Le bilan global donne un gain sous la forme : $C \times \sum \{ \text{Ratio_GO}(i) * [\text{FE_GO_amont}(i) - (\text{FE_mix_amont} + \text{FE_mix_comb})] \}$

Dans le pire des cas (*GO issues uniquement de solaire avec panneaux chinois*), on obtient :

$$C \times \text{Ratio_GO} \times (0,0439 - (0,0182 + 0,0338)) = - C \times \text{Ratio_GO} \times 0,0081 \text{ kgCO}_2\text{e/an}$$

L'apport sur les Scopes 2+3 est donc toujours profitable en France en utilisant le GHG Protocol (option "Market based").

Exemple d'application :

Hypothèses :

Consommation d'électricité : 5 000 MWh/an

Part des GO : 100% avec composition suivante

- Hydraulique : 17%
- Solaire (panneaux chinois) : 6%
- Eolien terrestre : 77%



	Sans GO	Avec GO	Ecart GO
Scope 2 (tCO ₂ e/an)	169	0	-169
Scope 3 (tCO ₂ e/an)	91	72,6	-18,4
Total (tCO₂e/an)	260	72,6	-187,4 -72,1%

Ainsi, dans le cas particulier présenté, l'apport des GO représente une réduction de 187,4 tCO₂e/an, soit environ 72% des émissions des Scopes 2+3 liées à la consommation d'électricité par rapport à la situation sans GO.

3.5 Green IT

D'après plusieurs études, le numérique représente aujourd'hui 3 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde. Le secteur du numérique n'étant pas près de s'éteindre, les émissions en GES du numérique pourrait augmenter de manière significative si rien n'est fait pour en réduire l'empreinte : **+ 60 % d'ici à 2040** (selon le pré-rapport de la [mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique](#) du Sénat).

Lorsqu'un bilan carbone d'une entreprise est réalisé, seuls les équipements sont pris en compte dans le domaine du numérique (Scope 3). Mais même si les équipements représente le plus gros de l'empreinte du numérique, les centres de données et les réseaux ne peuvent pas être négligés. En effet, mandatées en août 2020 par le Gouvernement, l'ADEME et l'Autorité de régulation des communications électroniques (ARCEP) ont mené une [étude](#) pour préciser l'impact environnemental du numérique en France.

Publiée le 19 janvier 2022, elle confirme que **les terminaux** (et en particulier les écrans et téléviseurs) génèrent l'essentiel des impacts environnementaux (**de 65 à 92%**), suivi des **centres de données** (**de 4 à 20%**) puis des **réseaux** (**de 4 à 13%**).

En conclusion du premier volet de cette étude, une des actions proposées est la création d'une méthodologie consensuelle de mesure des impacts environnementaux du numérique.

« Si la question de l'impact environnemental individuel des équipements IT les constituant a très tôt été traitée via des approches quantitatives et multicritères (ACV), ce n'est pas le cas des services numériques dans leur ensemble. En effet, la prise en compte des impacts environnementaux des services numériques et du numérique dans sa globalité a peu fait l'objet de cette approche systémique. »



3.5 Green IT

De plus, dans le 2^{ème} volet de ce rapport, une étude complète a été réalisée pour déterminer les impacts environnementaux du numérique par entreprise, en moyenne et pour différents scénarios types.

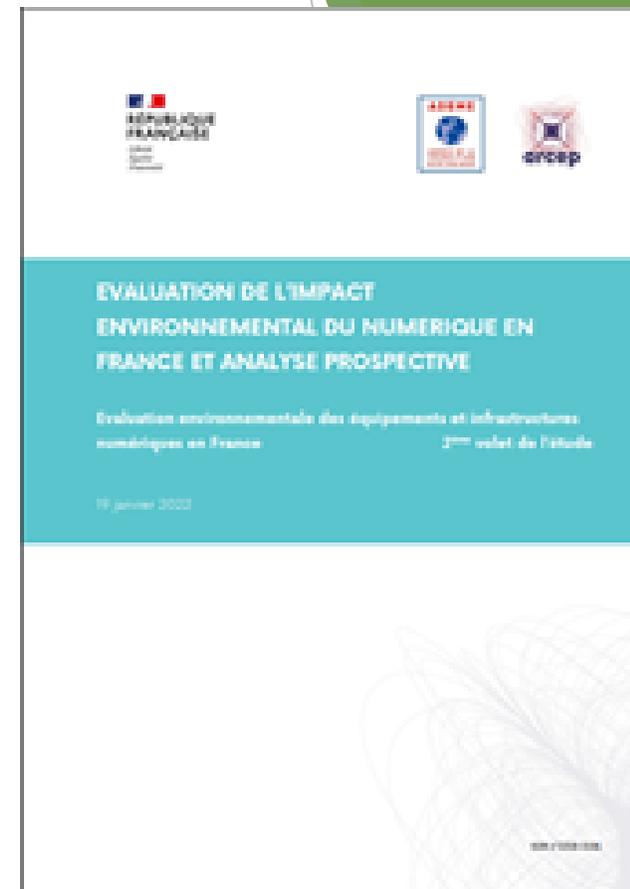
Dans cette étude, on peut voir que tout comme les entreprises ont une composition, des besoins, et une sensibilité au numérique variés, les résultats d'impacts sont aussi très diversifiés. De plus, les résultats de cette étude montrent l'importance d'utiliser une approche multicritère pour étudier les impacts environnementaux des équipements et infrastructures numériques.

En effet, bien que les impacts sur le changement climatique soient importants, d'autres indicateurs (en particulier l'utilisation de ressources abiotiques (minérales et fossiles)) montrent des valeurs importantes qui doivent donc être prises en compte en priorité lors de stratégies de réduction des impacts environnementaux, afin d'éviter les transferts de pollution.

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

Il est important de préciser que, même si la comptabilisation complète du numérique dans le bilan carbone des entreprises se révèle importante puisque c'est un secteur encore peu connu, il faut relativiser et comprendre qu'il est généralement négligeable dans le bilan d'une entreprise de production d'énergie renouvelables, l'achat des équipements (panneaux solaires, éoliennes, services, etc.) étant plus important.

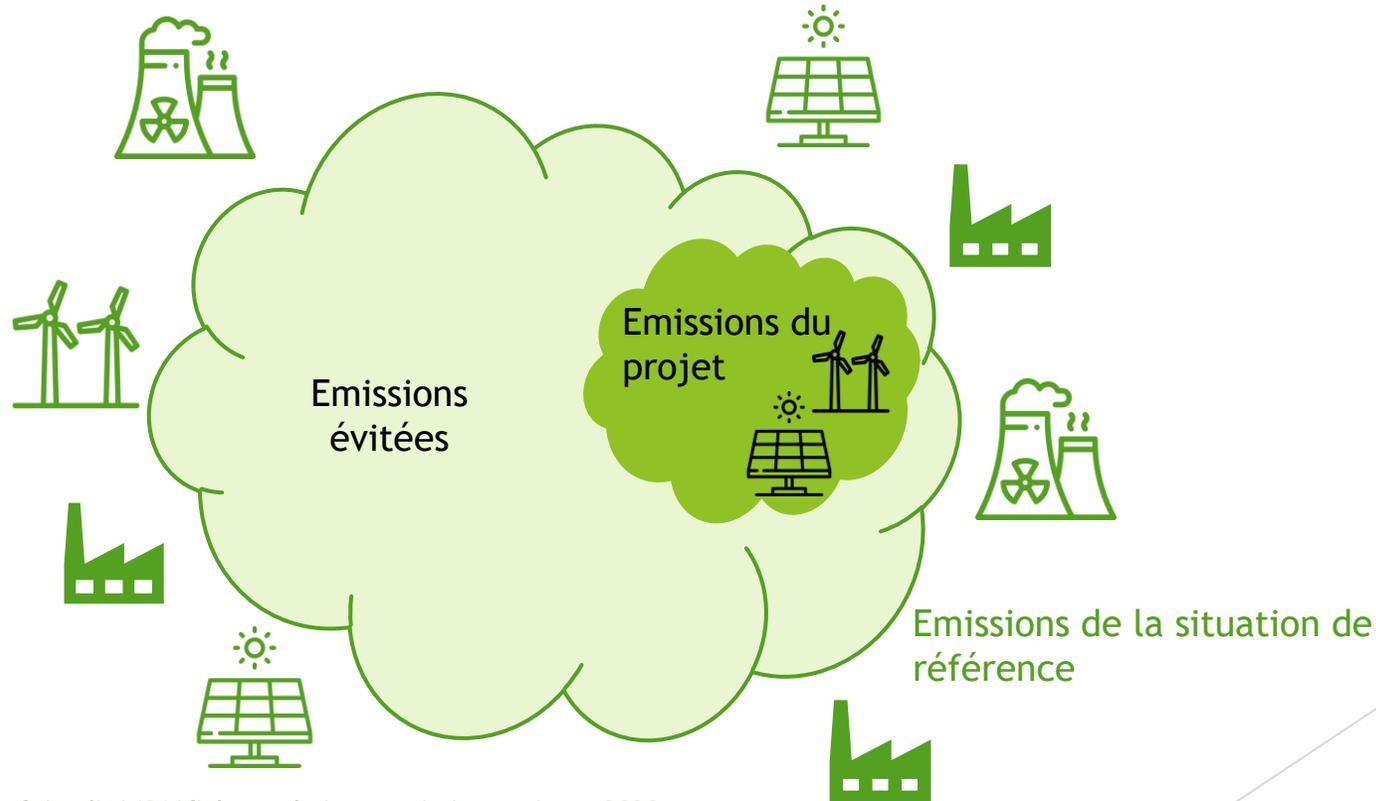
Source : [Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective - Evaluation environnementale des équipements et infrastructures numériques en France \(19 janvier 2022\) \(arcep.fr\)](#)



3.6 Les émissions évitées

Selon l'ADEME⁽¹⁾, les "émissions évitées" par une organisation concernent les réductions d'émissions réalisées par ses activités, produits et/ou services, lorsque ces réductions se réalisent en dehors de son périmètre d'activité. Elles sont évaluées au regard d'un scénario de référence.

En d'autres termes, pour les producteurs d'énergies renouvelables, il s'agit des émissions qui auraient été émises si l'électricité produite l'avait été par des moyens conventionnels.



(1) <https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/406/fiche-technique-emissions-evitees-2020-02.pdf?modal=false#:~:text=Les%20%22%C3%A9missions%20%C3%A9vit%C3%A9es%22%20par%20une,d'un%20sc%C3%A9nario%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence.>

3.6 Calcul des émissions évitées

L'estimation de l'impact des émissions de gaz à effet de serre d'un projet dépend toujours de la situation de référence.

Ci dessous la calcul recommandé pour calculer les émissions évitées :



Pour rappel, les émissions évitées (ou ajoutées) d'un projet sont basées sur la comparaison des :

- les émissions d'une **situation de référence**, c'est-à-dire le scénario contrefactuel qui aurait eu lieu sans le projet
- les **émissions induites** par le projet

Le facteur d'émission de la situation de référence peut être :

- Du mix énergétique Français (ou du pays où est implanté l'actif)
- Du mix énergétique Européen moyen
- Du merit order Français (ou du pays où est implanté l'actif)
- Du merit order Européen

Exemple : Centrale solaire française produisant 25 000 MWh lors de sa première année d'opération.

	Mix énergétique français		Merit Order français	
Facteur d'émission (kgCO ₂ /MWh)	Situation de référence (ADEME): 52	Projet solaire (ADEME) : 43,9	Situation de référence (ADEME) : 226	Projet solaire (ADEME) : 43,9
Calculs et résultats (tonnes de CO ₂ évitées)	$(52 \cdot 25000 - 43,9 \cdot 25000) / 1000 = 68$		$(226 \cdot 25000 - 43,9 \cdot 25000) / 1000 = 4418$	

Qu'est ce que le merit order ?

Pour comprendre le mécanisme du merit order, il faut noter que les moyens de production de l'électricité sont **classés selon leurs coûts variables** (les moins chers venant en premier). Lorsque le marché a besoin de puissance, on fait appel aux différentes unités de production dans l'**ordre de prix croissant**. C'est donc les ENR qui sont utilisées en premier puisque leurs coûts variables sont plus faibles et les rendent donc peu coûteux. Le nucléaire ainsi que les centrales thermiques arrivent en troisième temps. L'appel se termine avec les énergies fossiles tels que le charbon, le gaz ou le fioul. C'est cette hiérarchie qu'on appelle le « **merit order** ».

3.6 Calcul des émissions évitées



★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

La difficulté dans le calcul des émissions évitées est l'absence de méthodologie de calcul commune, standardisée et reconnue à l'international. En effet, dans ce contexte, chaque entreprise utilise sa propre méthodologie de calcul.

Il est donc important, lorsque l'on publie des émissions évitées, d'être transparent. Ainsi, il faut bien expliquer sa méthodologie, citer ses sources, indiquer le type de l'année des données du scénario de référence utilisées. Il est donc aussi très important de bien expliquer que les calculs se basent sur des données historiques et non sur des projections concernant les données du scénario de référence.



Une forte prise en compte de la biodiversité et des aspects sociétaux



4. Les enjeux liés à la biodiversité :

1. L'impact sur la biodiversité prise en compte tout le long de la vie du projet.....p50
 1. Focus développement.....p51
 2. Focus construction.....p54
 3. Focus exploitation.....p56
 4. Exemple pour un parc éolien..... ...p57
 5. Exemple d'une société PV.....p58



4. L'acceptabilité un enjeu clé

2. L'acceptabilité un enjeu clé.....p62
 1. Phase de développement et repowering.....p62
 2. Phase de construction.....p63
 3. Phase d'exploitation.....p64



4.1 L'impact sur la biodiversité prise en compte tout le long de la vie du projet

La mesure de l'**empreinte biodiversité**, comme celle de l'empreinte carbone est un outil qui permet, dans un cadre de démarche environnementale et plus largement de RSE, de quantifier l'impact général de l'activité sur le vivant, de connaître les types de pressions principales exercées par l'entreprise ainsi que leur intensité (changement climatique, consommation d'espace, consommation de l'eau, écotoxicité...).

Les projets d'énergie renouvelable, s'ils sont une source de réduction des GES et un moyen de lutte contre les dérèglements climatiques, génèrent néanmoins des impacts sur la biodiversité dont ils sont également dépendants.

Bien que plusieurs études viennent démontrer le caractère généralement raisonnable et maîtrisé des effets négatifs des EnR au regard des avantages apportés, les principales questions qui doivent être étudiés au cours des études règlementaires sont :

- les conséquences du changement d'affectation des surfaces occupées sur des activités économiques, agricoles, forestières ou touristiques, les populations (pollution, bruits, circulation routière, sécurité...) et la santé humaine ;
- l'éventuelle destruction, dégradation ou modification des « *milieux naturels* » (dont les espaces naturels protégés) sur les zones concernées par les travaux, l'exploitation (dont les zones à proximité), par l'action de l'ombre portée ou de la modification éventuelle des ruissellements, le tassement ou l'artificialisation des sols ;
- la modification des paysages dans leurs structures et fonctions écologiques, ou en tant qu'identité d'un territoire ;
- la fragmentation des espaces naturels et des continuités écologiques (par les aménagements dont les clôtures) ;
- le ruissellement des eaux de surface et le risque inondation ;
- les risques technologiques et incendies...

4.1.1 Focus développement

Le choix des sites d'implantation : premier enjeu stratégique

De manière évidente, un projet ENR sera d'autant plus justifié et aisé à mener à son terme que le choix du terrain d'implantation aura pris en compte les enjeux de biodiversité. Ainsi, les espaces naturels protégés ou les zones d'intérêt majeur pour celle-ci ne semblent pas compatibles avec des aménagements industriels.



Les zones à éviter :

- Des parcs nationaux
- des réserves naturelles
- des arrêtés de protection de biotope
- des zones de protection spéciale
- des zones spéciales de conservation
- des sites du conservatoire du littoral ou des conservatoires d'espaces naturels
- des réserves biologiques domaniales
- des réserves de chasse et de faune sauvage
- des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristiques de type 1 ainsi que de certains périmètres de PNA qui sont ainsi à éviter



Les sites les plus favorables sont :

- Les anciens sites anthropisés (industriels et commerciaux)
- les délaissés routiers, autoroutiers, ferroviaires dès lors qu'ils disposent d'une surface suffisante et d'une topographie adaptée
- les friches post-culturelles
- certaines zones de sylviculture monospécifique comportant des essences exogènes et invasives (Robinier, Eucalyptus...) ou non adaptées aux conditions écologiques et climatiques locales (Sapin de Douglas, Sapin de Nordmann, Epicéa en plaine...)

4.1.1 Focus développement

Le choix des sites d'implantation : premier enjeu stratégique

Les documents d'urbanisme, notamment aux échelles communales ou intercommunales, définissent des destinations particulières sur leurs territoires : urbanisation (U), agriculture (A) ou naturelle (N) avec, pour chacune, des indices et des règlements qui incitent, autorisent, protègent ou flèchent des projets EnR. Ces documents, ayant fait l'objet pour leur approbation d'une évaluation environnementale, les secteurs définis autorisant les installations d'ENR sont également un potentiel à privilégier.

Au-delà de ces zonages à privilégier, le développement d'un projet photovoltaïque peut aussi avoir du sens dès lors qu'il est adapté aux besoins et aux enjeux du territoire au sein duquel il s'implante. Dans ce cas, une évolution des documents de planification est à envisager en lien avec les collectivités.

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

Il est intéressant pour les entreprises de mettre en place une grille d'arbitrage pour le choix des sites d'implantation des futurs parcs éoliens et solaires. Cette grille déterminera le niveau d'ambition de la société en termes de protection de la biodiversité.

Il y a encore beaucoup à faire en termes de biodiversité mais le secteur des ENR participe à des ateliers de travail avec l'Office Français de La Biodiversité, l'ADEME ou encore le WWF pour adapter ses pratiques.



Parc photovoltaïque Grange Du Causse - © Boralex

4.1.1 Focus développement

Phase de développement : les engagements du maître d'ouvrage (M.O.)

Cette partie est traitée dans les dossiers réglementaires (étude d'impact, dossier loi sur l'eau, demande de défrichement) et correspond aux mesures **ERC (Eviter, Réduire, Compenser)** à mettre en œuvre pour préserver la biodiversité. Ces mesures sont reprises dans les permis de construire ou arrêtés autorisant les projets et sont des engagements fermes qui peuvent faire l'objet de contrôles de la part des services instructeurs.



EVITER

Chaque projet doit, prioritairement, faire la démonstration d'une réflexion sur sa localisation, sa taille, la technologie choisie, le design retenu, et ainsi définir des mesures d'évitement (qui conduisent à une suppression totale de l'impact sur l'item concerné).

La nomenclature des mesures ERC définit plusieurs types de mesures d'évitement amont ou en phase travaux, d'évitement temporel, spatial ou technique. Pour cela, le M.O. peut s'appuyer sur des diagnostics écologiques simplifiés (pré-diagnostics) et inventaires poussés du volet naturel des études d'impacts afin d'évaluer et hiérarchiser les enjeux de plusieurs sites ou de diverses solutions techniques et d'implantation.



REDUIRE

Les mesures de réduction viennent ensuite diminuer l'impact du projet à la suite des choix faits lors des étapes précédentes. **Comme pour les mesures d'évitement, elles peuvent porter sur des adaptations techniques, géographiques ou temporelles.**

Une attention toute particulière doit être apportée lors de cette phase de constitution des dossiers réglementaires à la concertation des différents départements du M.O. afin de s'assurer que les mesures précitées soient réalisables et tenables lors de la phase de travaux ou d'exploitation.



COMPENSER

Enfin, les mesures de compensation doivent permettre au projet de ne générer aucune perte nette de biodiversité, et idéalement d'apporter un gain, si des impacts résiduels demeurent à la suite des mesures d'évitement et de réduction. Elles doivent porter sur les mêmes enjeux (espèces, habitats, fonctionnalités), et être mises en œuvre au plus près du projet. Idéalement, elles devraient être engagées avant la phase de travaux sur la zone du projet, ou à défaut, en même temps.

4.1.2 Focus construction

Phase construction et démantèlement : la phase la plus critique



C'est la phase la plus visible et souvent, la plus critique des projets.

Les travaux nécessaires à un projet EnR peuvent comporter selon le projet:

- Une requalification des voies d'accès pour les engins et camions
- L'installation d'une base vie et d'un dépôt de matériaux
- Une préparation du terrain impliquant, un déboisement, un dessouchage ou essouchage, un défrichage ou un élagage
- Un remodelage du terrain ou d'une partie
- La création de pistes de services
- L'implantation de clôtures pour les projets photovoltaïques
- L'excavation de terres pour les projets éoliens
- La création de fondations pour les projets éoliens
- La mise en place de structures métalliques avec des pieux battus, visés ou des longrines
- L'installation des postes (transformation et livraison) et les raccordements internes/externes dans des tranchées
- La circulation d'engins

Ainsi que tout un ensemble d'activités liées à la vie d'un chantier tels que la gestion des eaux, des pollutions accidentelles et des déchets.

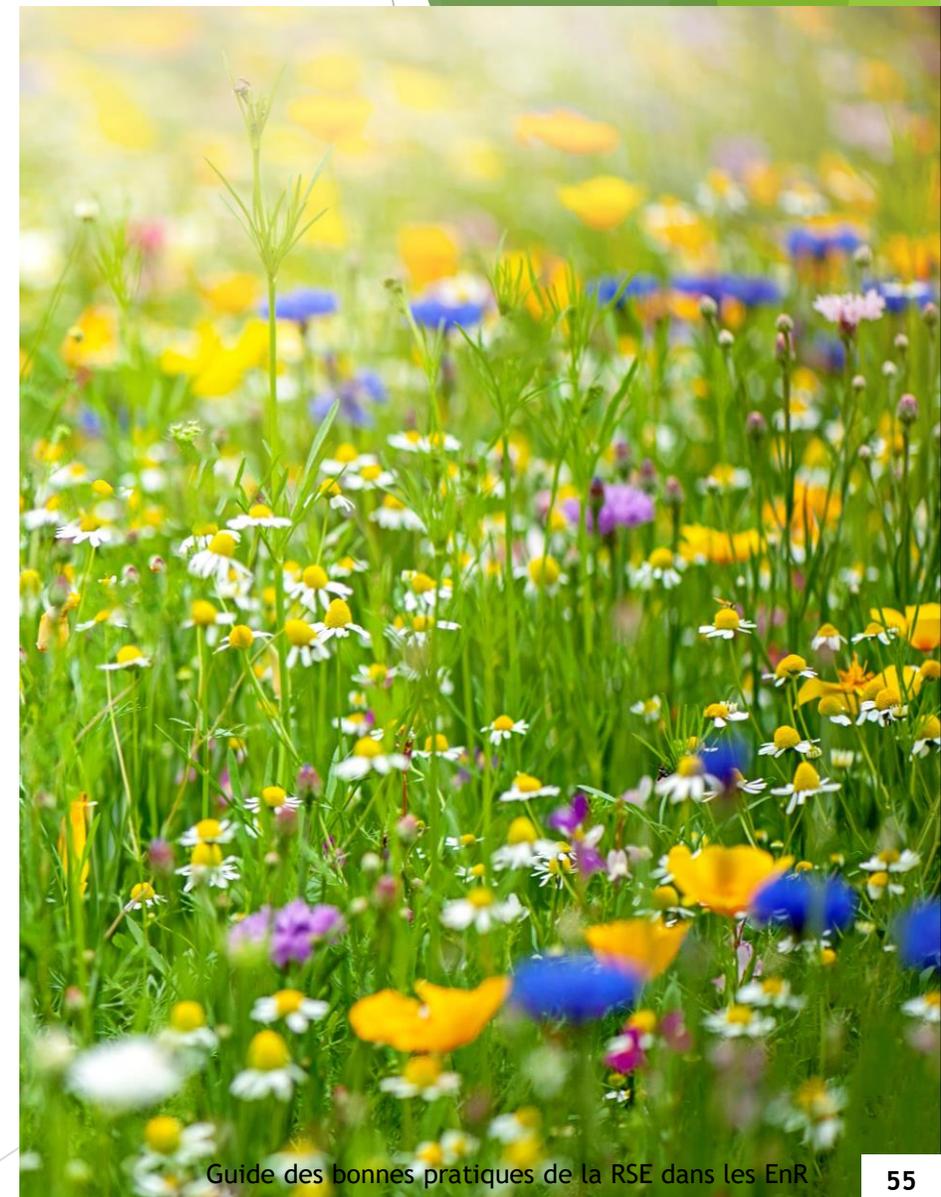
La phase de démantèlement va s'attacher à démonter et retirer les installations de production électrique, retirer les câbles de raccordement, les postes, les clôtures. L'intensité des travaux nécessaires et leur durée est inférieure à la phase de construction mais reprend généralement l'ensemble des précautions prises à ce moment là. Un certain nombre d'éléments sont également recyclés ou réutilisables.

4.1.2 Focus construction

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

- Etablissement d'un référentiel répertoriant l'ensemble des mesures à prendre en compte (biodiversité, eau, agriculture...) par les entreprises de travaux.
- Etablissement d'un cahier des charge des opérations à mener au cours des travaux pour la sélection des prestataires dont un chapitre relatif aux pénalités environnementale en cas de non respect des engagements.
- Etablissement d'un Plan Assurance Qualité/ Plan Assurance Environnement par les entreprises de travaux.
- Nommer (en interne ou par une Assistant.e à Maîtrise d'Ouvrage) un responsable environnement dédié au sujet et chargé de veiller ou bon respect des mesures ERC et autres engagements.
- Cibler les périodes de travaux les moins impactantes, en fonction des caractéristiques du terrain et de la biodiversité sur lequel va s'implanter le projet.
- Etablir des plans de déplacement des camions et engins divers pour limiter les dégradations du sols.
- Privilégier les entreprises garantissant le respect des chartes de chantier vert (ou autre charte du même type) ou certifiées.
- Tenir à jour un registre journal des opérations environnementales sur le chantier (activités, visites, problèmes, solutions...).
- Etablir un bilan de chantier avec un indice ou une note de performance environnementale.

Diverses chartes et normes existent pour réaliser un chantier à faible impact environnemental.



4.1.3 Focus exploitation

Phase exploitation : l'importance de la gestion

L'exploitation d'une centrale PV est généralement prévue pour 20 à 40 ans. Au cours de ces années, la biodiversité va évoluer au grés des contraintes des opérations de maintenance et de la gestion de l'herbe notamment, mais aussi au grés des pressions extérieures que les divers suivis doivent mesurer,

Il est donc essentiel de mettre en œuvre des suivis qui traduisent les évolutions sur l'implantation du projet, mais aussi de prévoir des zones témoins afin de différencier les effets du projet des effets contextuels, extérieurs aux aménagements réalisés.

Au cours de cette phase exploitation, les opérateurs vont, par exemple :

- Réaliser (ou faire réaliser) les suivis de la faune, de la flore, des habitats, des zones humides
- Vérifier le bon état et l'efficacité des aménagements écologiques mis en place (gîtes, passages, nichoirs...) les rénover, les améliorer ou les compléter le cas échéant
- Mettre en œuvre un plan de gestion de la strate herbacée pour limiter les effets de la coupe de l'herbe
- Favoriser le pâturage extensif (le plus souvent ovin) pour l'entretien de cette strate herbacée si cela est pertinent au regard des enjeux écologiques
- Transmettre aux services instructeurs les résultats des suivis et les éventuelles modifications de ceux-ci en justifiant de leur intérêt
- Proposer des mesures correctrices dans le cas où les effets du projet sur la biodiversité auraient été mal évalués, ou si des effets non prévus apparaissent en cours d'exploitation,

Les opérations de suivis concernent à la fois les zones aménagées par le projet ainsi que les sites de compensation.

L'opérateur devra toutefois, en accord avec son bureau d'études conseil en charge de la réalisation des suivis, veiller à adapter ses interventions au temps de développement de la biodiversité pour ne pas générer de sur-intervention (notamment des semis).

Dans beaucoup de cas, il faut compter 5 à 10 ans pour s'assurer d'une conclusion pertinente sur l'évolution des milieux naturels.



Parc éolien Molinon 10MW - © Voltalia

4.1.4 Exemple pour un parc éolien

Les Moulins du Lohan est un parc éolien de 17 éoliennes situé au cœur de la forêt de Lanouée (56) développé, construit et exploité par Boralex.

Boralex a adapté le fonctionnement du chantier afin de favoriser le maintien des fonctionnalités biologiques au sein du massif forestier de Lanouée.

Cela s'est traduit par des mesures de protection des habitats naturels et espèces animales. Notons par exemple :

Pas de perte de surfaces forestières

Surface de défrichage de 11,4 ha au sein de parcelles résineuses soit 0,3% du massif forestier pour une surface de reboisement de 12,25 ha. Reboisements à haute valeur écologiques avec des essences feuillues.

Maintien des fonctionnalités biologiques au sein du massif forestier

Création de sites propices à la reproduction des amphibiens (mares, ornières et prairies humides).

Fonctionnement du chantier adapté afin de protéger les habitats naturels et les espèces animales

De plus, une gestion sylvicole adaptée visant à favoriser la reproduction de l'avifaune et des chiroptères au sein de la forêt de Lanouée a été mise en place en tant que mesure compensatoire.

Mesures en faveur des chiroptères (arrêt du chantier pendant la période d'activité)

Par ailleurs, dès la phase de chantier, **un comité de suivi écologique a été mis en place**. Ce comité a pour rôle le suivi de l'efficacité des mesures et la validation des protocoles de suivis détaillés en phase d'exploitation. Ces suivis permettent de valider l'efficacité des mesures compensatoires à l'installation du parc éolien. Le comité est composé de plusieurs représentants de Boralex, de structures associatives environnementales locales et des services de l'Etat.

BORALEX



*Parc éolien Les Moulins de Lohan
©Studio Yann - F. Lucazeau C. Besse*

4.1.5 Exemple d'une société photovoltaïque

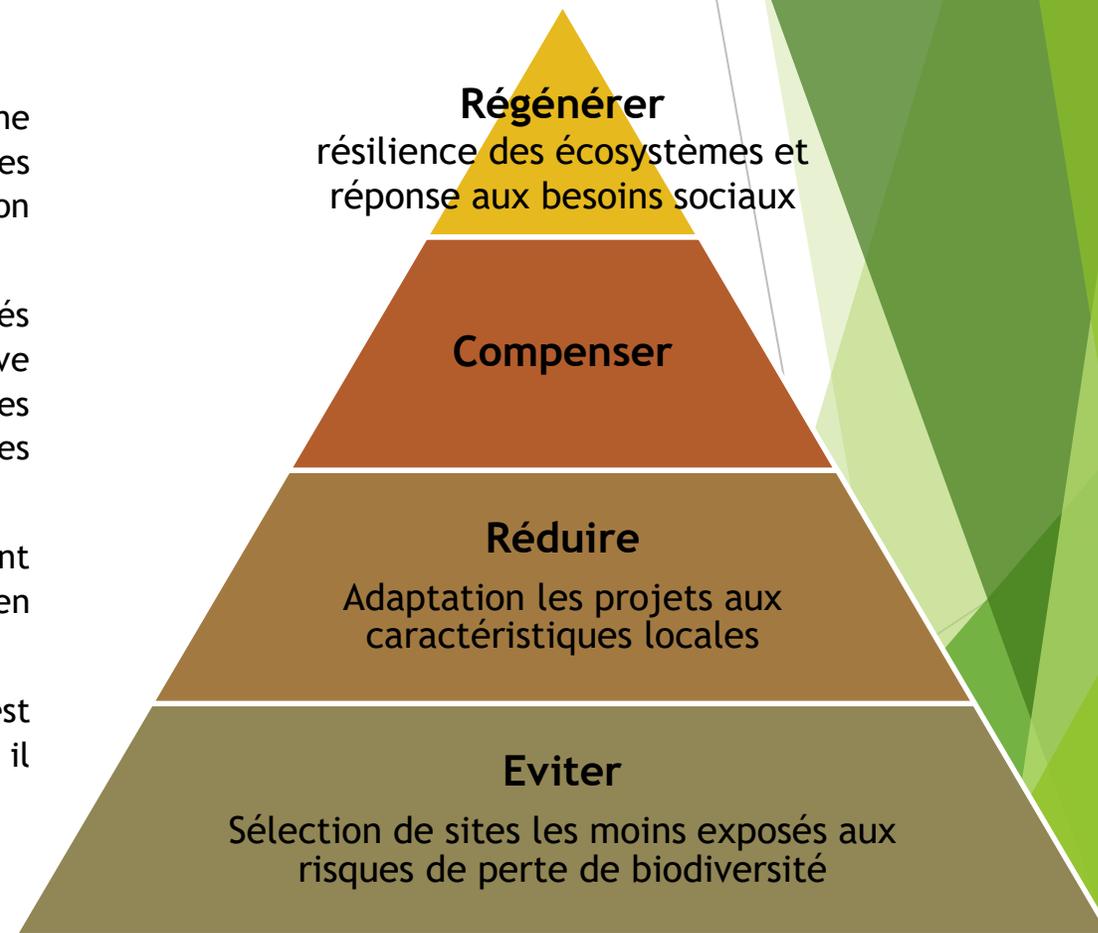
En 2022, Amarenco a pris l'engagement de **régénérer les sols et plus largement les écosystèmes** sur ses centrales. L'entreprise a mis en place un processus et des outils permettant de prendre en compte la biodiversité et les écosystèmes dès l'identification des sites et dans toutes les étapes de la vie des projets.

En amont, l'identification des sites suit un **cahier des charges stricte** afin de ne pas choisir des sites exposés aux risques de perte de biodiversité. Des critères tels que la non-dégradation des forêts secondaires et anciennes ou la protection des zones humides naturelles sont évalués.

Pour ce faire, Amarenco utilise des données satellites et des outils développés en interne, en partenariat avec des experts et le soutien de 4p1000, l'initiative internationale de promotion de la santé des sols. Ces données sont importantes pour **évaluer le potentiel de régénération des sols et écosystèmes** des différents sites et en adapter la structure.

La **formation interne des équipes aux sujets biodiversité** est un élément incontournable afin de s'assurer que ces derniers soient intégrés et pris en compte à chaque étape du projet.

Au-delà de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser), Amarenco s'est engagé à **Régénérer** les sols et les écosystèmes sur ses sites photovoltaïques, il s'agit du programme ECHO.



4.1.5 Exemple d'une société photovoltaïque

Amarenco a donc mis en place un processus allant plus loin que la séquence ERC et visant à protéger la biodiversité et régénérer les écosystèmes de ses différentes centrales :



1. Étude initiale pour assurer la non-dégradation et établir le potentiel de régénération de l'écosystème.

- Critères de non-degradation de zones clés pour la biodiversité
- Outils imagerie satellite et d'analyse environnementale



3. Design du projet solaire et régénératif (infrastructure, solutions, type de végétation et d'habitat, évolution attendue, etc.)



5. Production l'électricité, implémentation des actions de régénération et suivi des indicateurs écologiques et sociaux tout au long de la vie de la centrale



2. Analyse de l'état du sol et de l'écosystème sur 6 Indicateurs ECHO, étude cas par cas et/ou d'impact environnemental et loi sur l'eau (dès que pertinent).

4. Construction de la centrale et mise en oeuvre du projet régénératif



4.1.5 Exemple d'une société photovoltaïque

Tout au long de la vie de ses centrales, le programme d'Amarenco de régénération des écosystèmes s'appuie sur la mesure d'indicateurs permettant de suivre la progression des services écosystémiques propres aux différents sites.

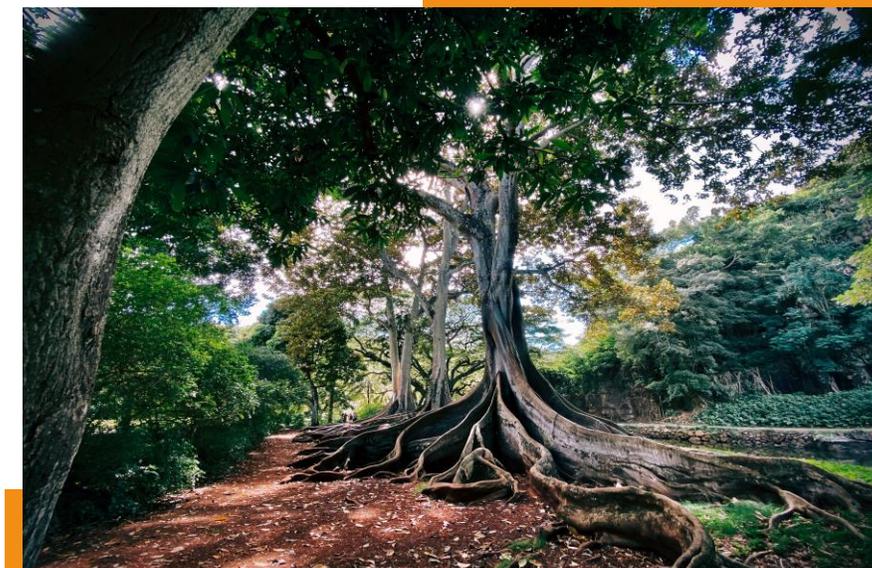


Les indicateurs que nous suivons :

- Carbone
- Biodiversité
- Protection du sol
- Pollution du sol (uniquement sur les sites initialement pollués)
- Eau
- Impact social

Les actions qu'Amarenco soutient visent par exemple à :

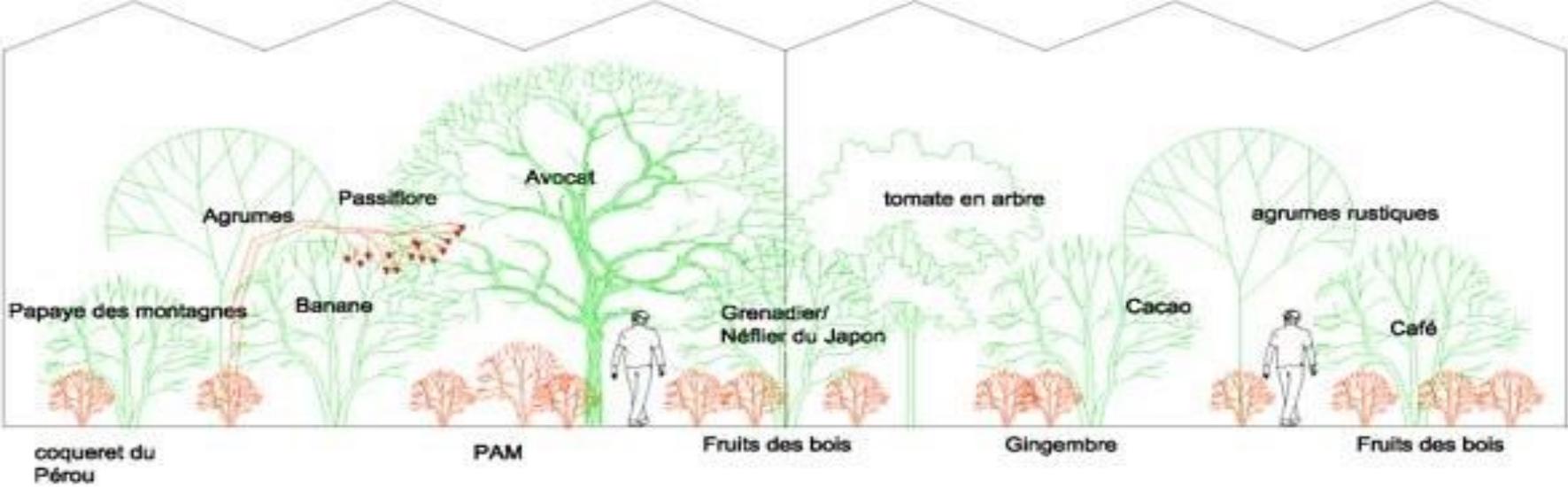
- Réduire la dépendance aux produits phytosanitaires
- Diversifier les cultures
- Augmenter la productivité des terres
- Lutter contre la désertification
- Augmenter la résilience du site en cas d'évènement climatique extrême
- Réduire l'érosion



4.1.5 Exemple d'une société photovoltaïque

Amarenco a développé une serre photovoltaïque entretenant ce **lien entre solaire, régénération des sols et biodiversité**. Cette serre est adaptée à l'agroforesterie, une pratique agricole associant arbres et cultures* :

- Un concept bioclimatique : la disposition des panneaux de différents niveaux de transparence pour garantir un ensoleillement optimum en hiver et un ombrage en été, évitant ainsi la surchauffe.
- Un concept d'agroforesterie successionale : la partie sud de la serre recevant davantage de lumière, est réservée aux espèces pleine lumière alors que la partie nord offre une ambiance de sous-bois pour les espèces de pénombres



*Premier projet en construction en France à l'automne 2023

4.2.1 L'acceptabilité : un enjeu clé pendant le développement

Phase de développement et de renouvellement (repowering)

L'information des populations et des acteurs locaux est primordiale pour favoriser l'acceptabilité d'un projet.

Dès le début, approcher les acteurs moteurs de la transition:

- Par l'implication des associations locales et nationales dans l'analyse de l'Etude d'impact
- Grâce à l'identification et à l'intégration dès le démarrage des projets les acteurs du territoire (économiques, sociaux & politiques) pour un projet cohérent

Tout au long du développement, maintenir un lien :

- Présence récurrente sur le terrain pour créer un lien constant et comprendre le lieu sur lequel on s'implante (organisation de permanences publiques, participation aux événements locaux..)
- Information de la population (riverains, élus, acteurs économiques et sociaux) grâce à des bulletins d'information, la tenue de réunions avec les élus, la visite de centrales pour comprendre les technologies etc..

Anticiper les retombées des projets pour les territoires d'accueil:

- Favorisation de mesures « Eviter Réduire Compenser » profitant directement au territoire

Renouveler la confiance du territoire à travers le Repowering :

- Saisir l'occasion de revenir sur la place de l'énergie éolienne en donnant l'opportunité aux habitants de poursuivre leur volonté d'être acteur de la transition énergétique
- Reconcevoir l'implantation des éoliennes grâce à la perception des attentes du territoire sur des thématiques spécifiques (partage de la valeur et des retombées économiques, distance des éoliennes..)



Photo du haut : organisation de permanences publiques
Photo du bas : Visite d'un parc éolien pour des lycéens
Photos © AboWind

4.2.2 L'acceptabilité : un enjeu clé pendant la construction

Phase de construction



En phase chantier, savoir démontrer l'intérêt d'un projet EnR est primordial.

La continuité avec la phase de développement, notamment par la présence d'interlocuteurs privilégiés sur le parc connus depuis le début du projet permettent l'accueil du projet et son acceptation.

Lors des étapes de construction il est recommandé de favoriser le travail des entreprises locales autant que possible.

S'assurer de l'intégration de mesures environnementales décrites dans le cahier des charges initial est également indispensable.

Et pour aller plus loin l'opérateur peut :

- dédier un poste à la vérification de la mise en œuvre des mesures environnementales
- matérialiser des engagements avec les territoires par la signature de chartes par exemple (insertion sociale, environnementale etc...)

Photo du haut : Filets de protection autour des fondations pour la biodiversité

Photo du bas : Organisation de visites de chantier à la population locale

Photos © AboWind

4.2.3 L'acceptabilité : un enjeu clé pendant l'exploitation

Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, il est recommandé pour les gestionnaires de parcs de veiller à :

- Faire intervenir des prestataires locaux pour les travaux sur site
- Entretien de bonnes relations avec les propriétaires fonciers/riverains et veiller à prendre en compte les doléances et plaintes éventuelles, etc.
- Gérer les aspects réglementaires en discutant avec l'administration
- Participer à la vie des communes/communautés de communes impliquées
- Gérer les aspects environnementaux (biodiversité etc...) en communiquant de façon proactive avec les services instructeurs et en proposant les mesures adéquates en particulier si l'état du site a changé en cours d'exploitation

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

Durant toutes les phases de vie d'un projet éolien ou photovoltaïque il est important d'assurer une bonne acceptabilité et appropriation du projet par les parties prenantes :

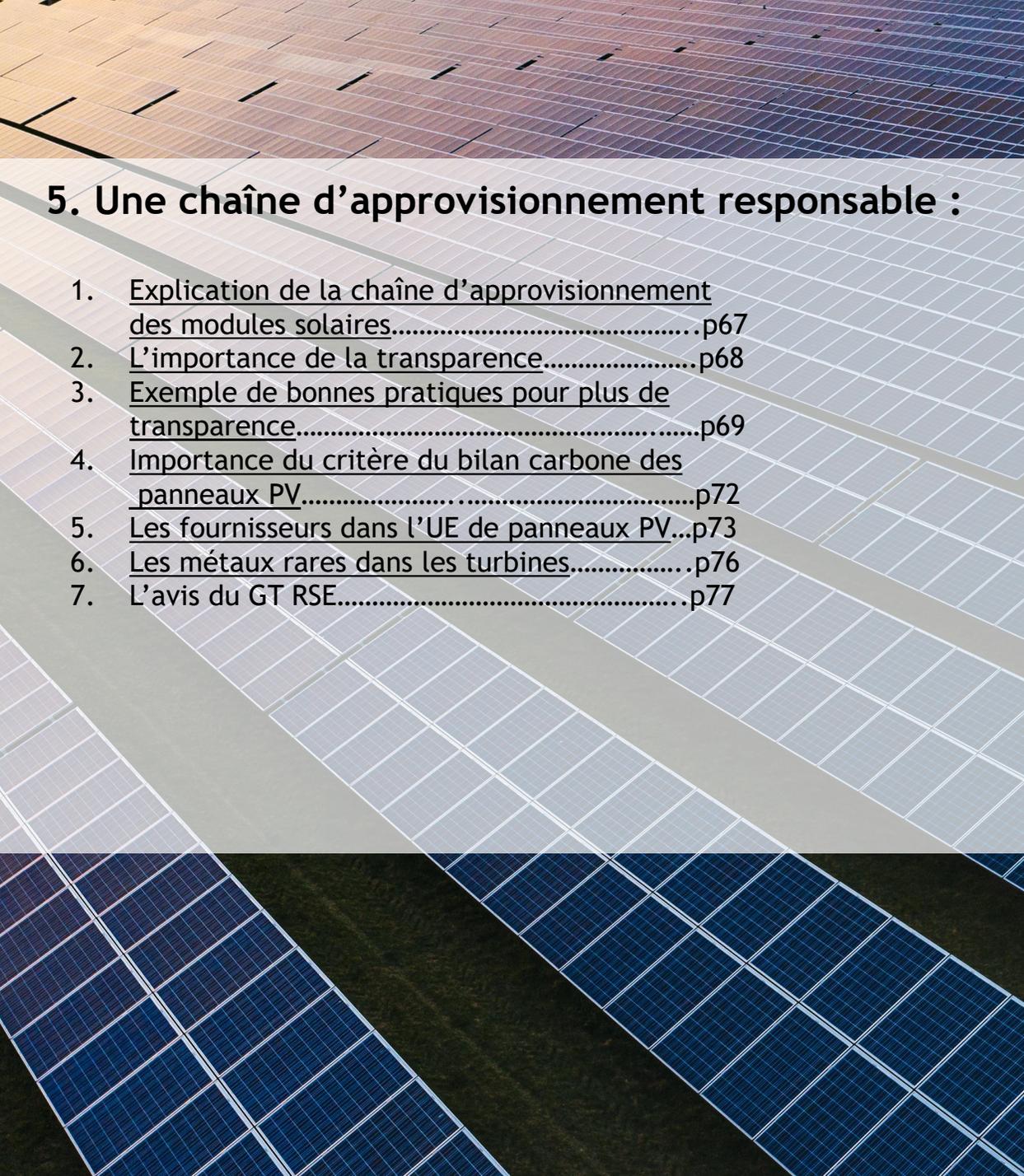
- Riverains
- Élus locaux
- Entreprises locales

Pour les sociétés faisant du développement de projet à l'international, il est également important de travailler cette phase d'échanges en particulier avec les peuples premiers.

Améliorer la compréhension, la reconnaissance de ces cultures, leurs histoires et leurs droits est primordiale. Il est intéressant de créer une approche plus holistique et inclusive du développement de projet sur ces terres sacrées pour les peuples premiers.

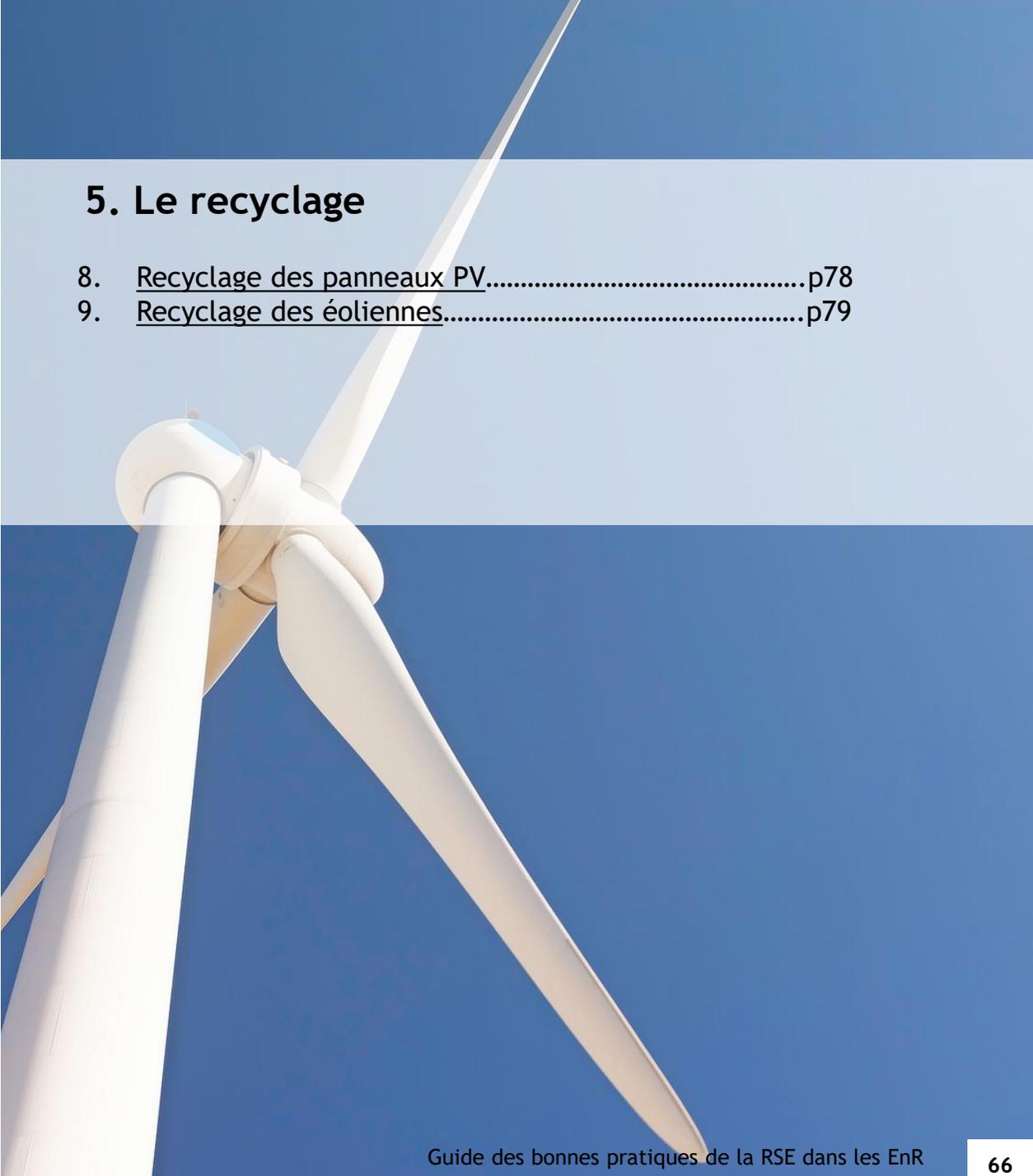


Une prise de responsabilité de l'extraction jusqu'au recyclage



5. Une chaîne d'approvisionnement responsable :

1. Explication de la chaîne d'approvisionnement des modules solaires.....p67
2. L'importance de la transparence.....p68
3. Exemple de bonnes pratiques pour plus de transparence.....p69
4. Importance du critère du bilan carbone des panneaux PV.....p72
5. Les fournisseurs dans l'UE de panneaux PV...p73
6. Les métaux rares dans les turbines.....p76
7. L'avis du GT RSE.....p77

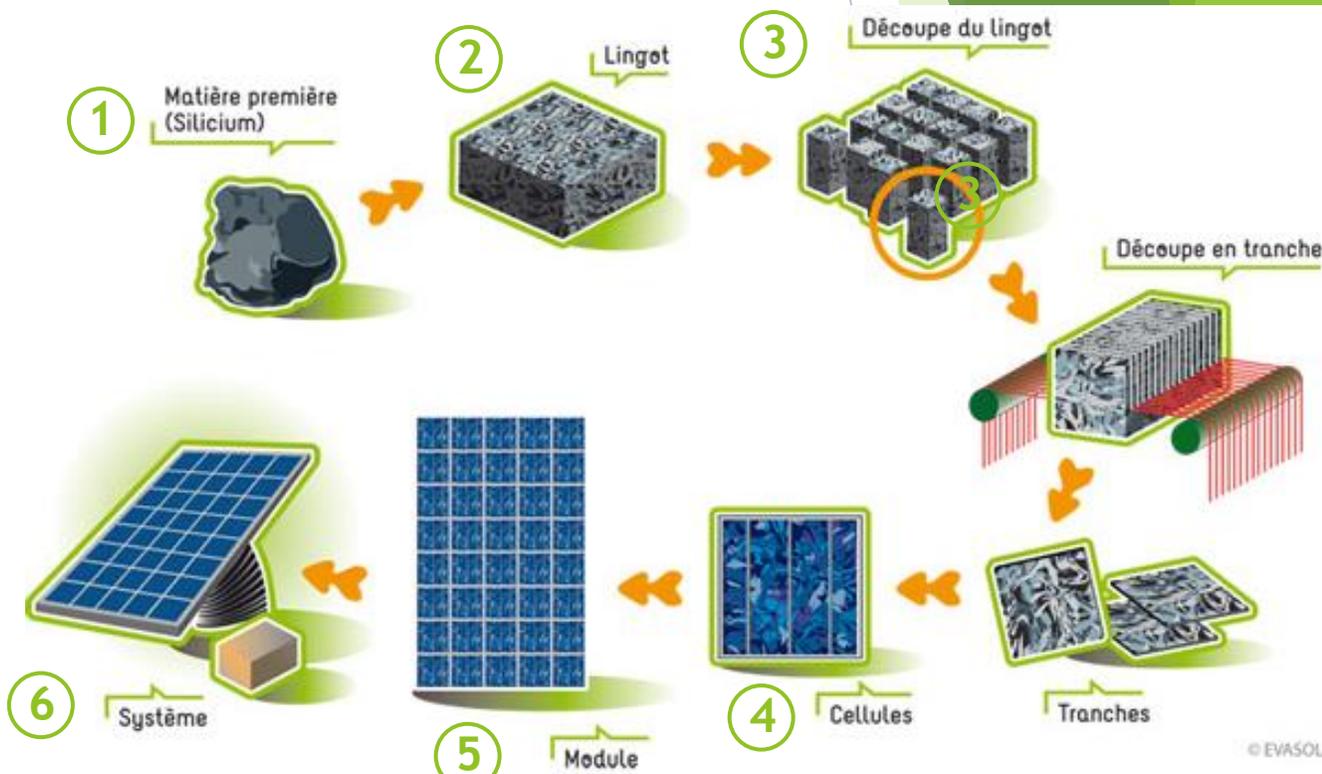


5. Le recyclage

8. Recyclage des panneaux PV.....p78
9. Recyclage des éoliennes.....p79

5.1 Explication de la chaîne d'approvisionnement du PV

- 1 La première étape, la plus complexe à traçabiliser, regroupe l'étape d'extraction de la silice (la matière première pour la fabrication des cellules) et le raffinage pour obtenir du silicium polycristallin.
Il est principalement extrait de Chine (79,4%), mais également d'Europe (8%), d'Amérique du Nord (5,6%) et d'Asie (excluant l'Inde) (6%). Cette partie de la chaîne d'approvisionnement est la plus à risque avec des alertes provenant d'Organisation Non Gouvernemental (ONG) ayant avancées des preuves de travail forcé dans les usines de la région du Xinjiang en Chine.
- 2 Pour son utilisation dans l'industrie photovoltaïque, le silicium doit être davantage purifié.
Il est pour cela fondu puis recristallisé en lingots utilisés pour fabriquer les cellules photovoltaïques.
- 3 Le lingot va ensuite être découpé en lingot puis en tranches.
- 4 Une fois les plaques découpées arrivent la fabrication des cellules, qui va permettre d'exploiter les propriétés de semi-conducteur du silicium et de transformer l'énergie lumineuse captée en énergie électrique. La face arrière est dopée p+ par diffusion d'aluminium et joue aussi le rôle de conducteur ohmique avec l'électrode arrière. La zone avant est dopée n+. Une couche anti-reflet est déposée dessus.
- 5 Les cellules sont ensuite raccordées en plusieurs chaînes pour former une matrice finale.
- 6 Ensuite il y a l'assemblage du module avec l'encapsulation de la matrice qui est réalisée par laminage à chaud, l'encadrement et l'équipement avec une boîte de jonction permettant son raccordement électrique. Les modules sont enfin soumis à un test sous lumière artificielle calibrée afin de mesurer leurs caractéristiques électriques réelles



5.2 L'importance de la transparence

Au cours de la dernière décennie, la capacité de production mondiale de panneaux solaires photovoltaïques s'est de plus en plus déplacée de l'Europe, Japon et des États-Unis vers la Chine.

Aujourd'hui, la part de la Chine pour toutes les étapes de la fabrication des panneaux solaires est de plus en plus importante et dépasse les 80 % (polysilicium, lingots, wafers, cellules et modules).

Le pays concentre les 10 premiers fournisseurs mondiaux d'équipements de fabrication de panneaux solaires photovoltaïques.

Pour les acheteurs il est aujourd'hui difficile d'avoir des certitudes sur la traçabilité des panneaux photovoltaïques en provenance de la Chine. Le pays ayant mis une "omerta" sur les problématiques de travail forcé des Ouïghours dans la province du Xinjiang (voir carte à droite).

Les fournisseurs de panneaux PV doivent délivrer un certificat qui précise la localisation de la majorité des étapes de sourcing et de fabrication des panneaux PV afin d'assurer qu'aucune de ces phases n'ait eu lieu dans la région du Xinjiang.



5.3 Exemples de bonnes pratiques pour plus de transparence

ANTICIPER

La première étape consiste à établir une **cartographie des risques** fournisseurs. Cet exercice permet d'identifier les risques liés aux fournisseurs et prestataires et ainsi de mieux les prévenir et les anticiper. Les risques peuvent être de natures diverses : sociaux, environnementaux, économiques, géopolitiques, etc.

Le principe est simple : il s'agira de classer chaque fournisseur selon un certain nombre de dimensions pertinentes pour l'entreprise. Chaque dimension fait l'objet d'une évaluation/scoring et d'une pondération, permettant in fine de classer les fournisseurs par ordre de risque et de cibler ceux qui ont obtenu les scores les plus élevés.

Cette méthodologie offre la double possibilité d'analyser de façon systématique tous les fournisseurs de rang 1, mais également d'aller plus en profondeur en analysant telle ou telle filière - par exemple les fournisseurs de panneaux solaires.

EXEMPLE DE MÉTHODOLOGIE SUR 4 DIMENSIONS

- **Le risque lié au produit/à l'activité fourni(e) par le fournisseur/prestataire**
Dans cette partie, les principaux risques évalués sont sociaux et environnementaux. On retrouve les catégories suivantes : droits de l'Homme, éthique, santé et sécurité, environnement, etc. Ensuite de ces catégories, il faut définir 5 à 10 enjeux clés pour l'entreprise. Pour chaque catégorie d'achats, il est pertinent de proposer un niveau de risque associé aux enjeux identifiés selon des recherches bibliographiques et connaissances internes sur ces sujets.
Exemple dans le solaire, catégorie droits de l'Homme, le risque est considéré comme élevé avec les suspicions de travail forcé des Ouighours dans la chaîne d'approvisionnement.
- **Le risque lié au pays d'approvisionnement ou de fabrication du produit, et/ou d'implantation du fournisseur/prestataire***
Il est nécessaire d'utiliser des bases de données prenant en compte plusieurs indicateurs mondiaux relatifs aux droits humains et environnementaux. Dans le cas de la base de données ICS, les résultats des indicateurs sont couplés aux observations faites lors des différents audits ICS dans les pays.
- **Le risque lié aux volumes d'achats effectués auprès du fournisseur/prestataire**
Pour ce risque, une analyse des dépenses est nécessaire pour identifier le 80/20, et définir des seuils pour regrouper les fournisseurs selon leur importance.
- **Le risque lié au nombre et à la taille des fournisseurs sur une catégorie de produits en particulier**

Ressource essentielle :

CSR Risk Check : [mvorisicochecker](#) permet de prendre des informations pour définir le risque par produit, c'est une source fiable dans l'élaboration de la cartographie des risques

*Base de données pays de l'ICS (Initiative for Compliance and Sustainability)

5.3 Exemples de bonnes pratiques pour plus de transparence

AGIR A SON NIVEAU, INDIVIDUEL

➔ Aligner sa démarche de référencement sur les standards tels que [l'International Finance Corporation \(IFC\)](#)



➔ Partager ses engagements avec les fournisseurs et prestataires en les faisant adhérer à un code ou une charte d'Achats Responsables.

Exemples :

Les 7 dimensions décrites dans l'[ISO 20 400](#)

[Charte Relations Fournisseurs et achats responsables](#)

➔ Apprendre à connaître ses fournisseurs par l'envoi de questionnaire RSE/ESG* pour en apprendre plus sur leurs engagements formels, politiques et procédures, certifications et actions menées.

➔ Réaliser des audits sociaux / RSE / qualité

Un audit est un outil puissant de contrôle et d'amélioration des conditions locales (droits de l'Homme, santé et sécurité, etc.). En effet lorsque la note obtenue est jugée insuffisante, un plan d'actions correctives est mis en place puis un contrôle est effectué via un second audit.

Par ailleurs cette démarche permet de sensibiliser les fournisseurs à divers enjeux « chauds » du moment (travail décent, travail forcé, empreinte carbone...).

➔ Exiger contractuellement le bill of materials (BOM) demandé aux fournisseurs/prestataires.

Connaitre la composition de chaque produit ainsi que la provenance des matériaux permet d'en savoir plus sur la partie bilan carbone d'un produit.

➔ Sensibiliser les fournisseurs/prestataires lors des rencontres notamment lors d'évènements internationaux et nationaux.

Exemples : Intersolar, Energaia, etc.

Les 7 dimensions de l'ISO 20 400

- Gouvernance
- Droits de l'Homme
- Relations et conditions de travail
- Environnement
- Loyauté des pratiques
- Questions relatives aux consommateurs
- Communautés et développement local

Exemple d'EcoVadis, organisme proposant des évaluations de performances RSE et d'achats responsables.

C'est une plateforme permettant d'évaluer les performances environnementales, sociales et pratiques éthiques - communément désignées sous le nom de performances RSE - de ses fournisseurs et prestataires. Chaque questionnaire est adapté au secteur d'activité du fournisseur/prestataire.

*ESG : Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance

5.3 Exemples de bonnes pratiques pour plus de transparence

L'IMPORTANCE DU COLLECTIF

Que ce soit pour des raisons d'échelle ou de contextes géopolitiques, même les plus grands acteurs de l'énergie peuvent être confrontés à des barrières insolubles sans alliance et rapprochement avec leurs pairs.

ALLIANCE et GROUPES

Ainsi, la communication avec ceux-ci et les actions à déployer peuvent être gérées uniquement dans le cadre d'instances nationales et/ou internationales.

Au niveau international

- [Global Compact](#)
- [Solar Power Europe](#)
- [Solar Energy Industry Association](#)



Au niveau national

- [Syndicat des énergies renouvelables \(SER\)](#)
- [La Plateforme Verte \(LPV\)](#)
- [France Territoire Solaire \(FTS\)](#)



ENGAGEMENT OFFICIEL

Par la signature d'accord, d'engagement ou encore de convention, les entreprises peuvent se rallier à une cause commune et affirmer leurs engagements.

Un exemple d'engagement entre les acteurs du solaire est la création du document "[Solar Industry Forced Labor Prevention Pledge](#)" de la SEIA. Par leur signature, les entreprises déclarent leur « *ferme opposition au recours au travail forcé dans la chaîne d'approvisionnement solaire* » et ainsi s'engagent « *à contribuer à garantir que la chaîne d'approvisionnement solaire est exempte de travail forcé et à sensibiliser l'industrie à cette question importante* ».

PLATEFORME MUTUALISÉE POUR LES AUDITS SOCIAUX

La mutualisation des audits est une bonne pratique qui a pu être observée dans diverses industries telles que l'agroalimentaire ou le textile. Ainsi, plusieurs acteurs vont solliciter les mêmes fournisseurs sur un périmètre plus large de la supply chain, contribuant de façon concertée à l'amélioration des conditions sociaux-environnementales.

Une telle approche permet également de collecter les contacts des fournisseurs de rang 2, et d'accélérer l'identification et la construction d'une cartographie de la supply chain, en vue d'identifier les sources de risques éventuels.

Exemple des audits sociaux faits par [ICS](#) (Initiative for Compliance and Sustainability)

5.4 Importance du critère du bilan carbone des panneaux PV

Dans l'idée d'avoir un cycle de production d'énergie solaire vertueux, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) conditionne ses contrats d'achat d'électricité à l'achat de panneaux photovoltaïques avec la réalisation d'un bilan carbone. Ce critère permet de s'assurer que les modules PV ont été produits en limitant les GES.

Mais aujourd'hui, le bilan carbone est aussi un outil utilisé pour la transparence de la chaîne d'approvisionnement; qui est un des points clés de l'approvisionnement responsable.

De plus en plus d'industriels demandent que l'approvisionnement de panneaux PV soit assuré par un bilan carbone dans le cadre de Contract Power Purchase Agreement (CPPA) ou contrat de gré à gré, afin d'écartier tout risque réputationnel. Cela ne permet pas d'ôter tous risques, mais constitue une première étape.

	Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication
Polysilicium	33% Recyclé Ardal – Norvège 67% Burghausen – Allemagne
Lingots	100 % Ardal - Norvège
Wafers	100% Ardal – Norvège
Cellules	100% Haining - Chine
Modules	100% Haining - Chine
Verre et Trempe	100% Wuhu - Chine
EVA	100% Hangzhou - Chine

Extrait d'une Evaluation Carbone Simplifiée faite par Certisolis pour tracer la production des différents composants d'un panneau solaire.

5.5 Les fournisseurs dans l'Union Européenne de panneaux PV



Centrale Solaire Castellet 4,5 MW - © Voltaïa

Plusieurs fournisseurs de panneaux PV Français et Européens offrent des solutions alternatives aux fournisseurs traditionnels asiatiques ou aux fournisseurs Nord Américains. Ils ont pour objectif de permettre de relocaliser la chaîne de valeur PV en Europe avec de bonnes pratiques RSE.

Certains acheteurs de CPPA sont par ailleurs de plus en plus sensibles à un approvisionnement Européens et aux aspects RSE et sont prêts à donner une prime aux développeurs répondant à cette problématique.

Ces acteurs ont de fortes ambitions en terme de capacité dans les prochaines années ce qui devrait également permettre de faire baisser les coûts de production.

Solar Power Europe estime à environ 20 GW/an la demande supplémentaire de capacité en Europe dans la prochaine décennie (d'ici 2030) qui pourrait être couverte par des fournisseurs Européens.

Focus production Française

En France des fournisseurs comme Voltec, Photowatt et Systovi proposent déjà une offre de modules solaires en partie fabriqués ou assemblés sur le territoire.

5.5 Les fournisseurs dans l'Union Européenne de panneaux PV



Voici une carte extraite du rapport [“EU Solar Jobs Report 2022”](#) par Solar Power Europe.

Nous retrouvons tous les fournisseurs européens :

- de modules
- de cellules
- d'onduleurs
- de lingots
- de polysilicon

5.5 Les fournisseurs dans l'Union Européenne de panneaux PV

La relocalisation en Europe permet de mieux maîtriser la chaîne de valeur, d'obtenir une meilleure traçabilité et d'abaisser le bilan carbone notamment sur l'amont de la filière (extraction de silice en Norvège, purification, etc.), avec des codes de bonnes conduites et des pratiques durables.

Des initiatives sont lancées pour assurer une industrie solaire durable et transparente notamment l'**initiative SSI ("Solar Stewardship Initiative")** de **SolarPower Europe** qui porte sur l'adoption d'un code de conduite reprenant les standards internationaux.

Cette réindustrialisation sera mise en œuvre notamment grâce à la création de giga-usines implantées en Europe et notamment en France.

Pour la France cette volonté de relocalisation de la production fait partie de la future loi Industrie Verte (été 2023) qui aura pour objet de lever les freins au développement d'une industrie verte sur le territoire sur le modèle de l'IRA (Inflation Reduction Act) aux Etats Unis, avec l'objectif de développer la transition énergétique sur le territoire national.

En amont de cette loi plusieurs annonces ambitieuses ont été communiquées récemment (mai 2023) :

- la confirmation par **Carbon** du projet de giga-usine à Fos-sur-Mer (13) d'une capacité de production annuelle de 5GW de cellules photovoltaïques pour fin 2025
- l'annonce par **Holosolis** d'un investissement dans une usine en Moselle d'une capacité de production annuelle de 5GW de cellules et modules solaires



Parc PV Grange Du Causse - © Boralex

5.6 Les métaux rares dans les turbines

Que sont les métaux rares ou les terres rares?

Elles constituent un ensemble d'éléments métalliques du tableau périodique des éléments, aux propriétés chimiques très voisines. Contrairement à ce que leur nom peut laisser supposer, **ces éléments ne sont pas rares : leur criticité est principalement liée au quasi-monopole actuel de la Chine** pour leur extraction et leur transformation. La Chine réalisait environ 86% de la production mondiale de terres rares en 2017.

En raison de leurs propriétés, les applications des terres rares sont multiples, on les retrouve notamment dans les aimants permanents utilisés pour réduire le volume et le poids de certains moteurs et générateurs électriques.

En 2020 est paru un [rapport de l'ADEME](#) concernant les terres rares dans les énergies renouvelables et la conclusion est :

La consommation de terres rares dans le secteur de la production d'énergies renouvelables réside essentiellement dans l'utilisation d'aimants permanents pour l'éolien en mer. Seule une faible part des éoliennes terrestres en utilise, environ 6% en France. A un horizon de 10 ans, selon une capacité éolienne en mer projeté à 120 GW dans le monde, et au regard de la production annuelle mondiale de terres rares, le besoin représente moins de 6% de la production annuelle en néodyme et plus de 30% de la production annuelle en dysprosium.

D'un point de vue plus large, l'utilisation des métaux reste un enjeu stratégique pour les énergies renouvelables.

La perspective de la raréfaction, voire de l'indisponibilité, de certains métaux d'ici à quelques décennies en font un sujet géostratégique, d'autant que certaines politiques publiques en appui à la transition écologique (déploiement des énergies renouvelables, de l'électromobilité...) vont conduire à utiliser davantage de métaux (acier, aluminium, cuivre, mais aussi indium, lithium, cobalt, terres rares...).

Des pistes de réflexions sont lancées sur ce sujet :

- Sécuriser l'approvisionnement en métaux
- Augmenter le recyclage des métaux
- Soutenir l'innovation industrielle

L'optimisation des ressources va devenir un enjeu stratégique dans les années à venir dans le secteur des EnR.

5.7 L'avis du GT RSE

Pour faire suite à la problématique de la disponibilité des métaux, l'Europe a décidé de lancer le **Critical Raw Matériels Act**.
L'objectif est de garantir des chaînes d'approvisionnement sûres et durables pour l'avenir écologique et numérique de l'UE.

La présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, s'est exprimée en ces termes: «Cette législation nous rapprochera de nos ambitions en matière climatique. Elle améliorera significativement le raffinage, la transformation et le recyclage des matières premières ici en Europe. Les matières premières sont indispensables à la fabrication de technologies clés pour notre double transition, telles que la production d'énergie éolienne, le stockage de l'hydrogène ou les batteries. Nous renforçons notre coopération avec des partenaires commerciaux fiables à l'échelle mondiale afin de réduire les dépendances actuelles de l'UE à l'égard d'un seul ou de quelques pays. Il est dans notre intérêt mutuel d'augmenter la production de manière durable et, dans le même temps, de garantir le niveau le plus élevé de diversification des chaînes d'approvisionnement pour nos entreprises européennes.»

Pour en savoir plus : [Législation européenne sur les matières premières critiques \(europa.eu\)](https://europa.eu)

★ L'avis des membres du groupe de travail RSE :

La transparence de toutes les chaînes d'approvisionnement que ce soit dans le solaire ou l'éolien est primordiale pour développer des énergies renouvelables durables et respectant les droits de l'homme.

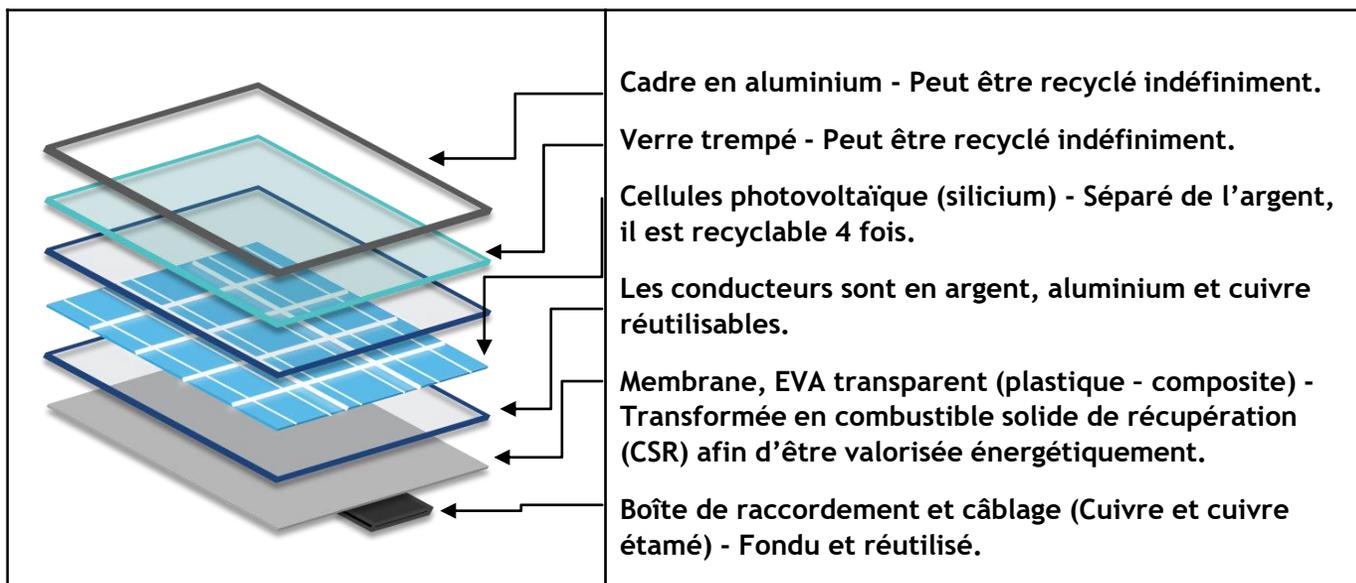
Malgré ce constat, il est encore aujourd'hui compliqué d'avoir une vision claire et précise de toute la chaîne de valeur pour l'industrie des panneaux photovoltaïques.

C'est en faisant ce constat que les membres de la Plateforme Verte ont décidé de se rassembler pour former un collectif et aller faire des audits communs de certains fournisseurs asiatiques.

Le processus est en phase de lancement et débutera en 2024.

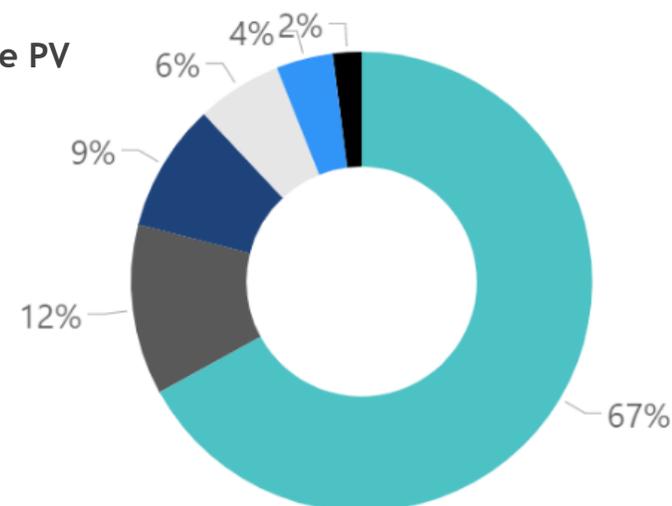
5.8 Recyclage des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques sont principalement composés de matériaux dont la durée de vie est d'au moins 30 ans et ces matériaux sont recyclables. Au total, 95 % d'un panneau photovoltaïque peut être recyclé.



Composition d'un module PV

- Verre
- Aluminium
- Plastique
- Refus de traitement/Rebus
- Silicium
- Cuivres



En France, tous les panneaux solaires qui arrivent en fin de vie sont collectés et récupérés par [SOREN](#) qui est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés.

5.9 Recyclage des turbines

La durée de vie moyenne d'un parc éolien est d'environ 20 ans. Une fois ce délai dépassé, plusieurs solutions peuvent être envisagées. Si le propriétaire souhaite exploiter plus longtemps le parc éolien, une prolongation de la durée de vie est nécessaire. Le propriétaire doit prouver que la turbine peut fonctionner en toute sécurité pendant une période définie. Les paramètres structurels, les charges et le processus de sécurité sont vérifiés et un certificat est émis. Le plus souvent, la durée de vie d'une turbine peut être prolongée de 5 ans. Parfois même plus. On peut aussi remplacer certains composants de l'éolienne : la modernisation, la rénovation et le réaménagement sont des termes utilisés lorsque d'anciens composants sont remplacés pour améliorer la production d'énergie. Pour augmenter la durée de vie du parc, le propriétaire peut aussi remplacer l'ancienne éolienne par de nouvelles éoliennes.

Si aucune de ces solutions n'est mise en place, le parc éolien est démantelé, c'est une opération encadrée par la loi. Des objectifs de recyclage sont fixés dans la loi :

A partir du 1^{er} janvier 2024, la loi exigera que 95 % de la masse totale, toute ou partie des fondations incluses, devra être réutilisable ou recyclable. L'objectif de la filière éolienne est sans ambiguïté d'atteindre les 100% de recyclage des éoliennes le plus rapidement possible.

De quoi est composée une éolienne et comment se recycle-t-elle ?

Les éoliennes sont composées de cuivre, de fer, d'acier, d'aluminium, de plastiques, de zinc et de béton. Ces matériaux représentent 98% du poids de ces dernières. Ces composants sont pour la plupart recyclables à 100%.



Parc éolien Ally Mercoeur - © Boralex

5.9 Recyclage des turbines

Pâles : Les pales sont composées de matériaux composites (fibres de verre, carbone, résine...). Une des solutions pour les recycler est de détruire la pale en poudre ou en brins fibreux. Ce matériau plus fin peut ensuite être réutilisé pour la fabrication de nouveaux objets. La résine et la fibre ne sont pas séparées et la qualité est moindre.

Nacelle (métaux + composants électriques) :

- Les métaux utilisés sont facilement recyclables.
- Difficulté pour les composants électroniques : ils forment des alliages : difficile à séparer mais représentent une proportion infime par rapport au volume de l'éolienne

Tour (ou mât) : Composée d'acier, ce qui est très facile à recycler

Fondations (acier + béton) : L'acier est séparé du béton : l'acier est recyclé et le béton est réutilisé pour la construction d'infrastructure (par exemple les routes)



Le recyclage des pâles

Plusieurs projets de R&D sont d'ailleurs en cours pour améliorer encore davantage la recyclabilité de certaines parties, comme les pales (2% du poids total de l'éolienne) qui sont actuellement valorisées de façon thermique ou broyées pour servir à la fabrication de ciment.

Les projets de recherche se tournent du côté des matières innovantes pour remplacer la composition actuelle par un matériau composite durable comme les thermoplastiques qui peuvent être refondus après usage.

Dans ce cadre le projet ZEBRA (Zero wastE Blade ReseArch - Recherche sur les pales zéro déchet), piloté par l'IRT Jules Verne, rassemble ainsi acteurs industriels et centres de recherche (Arkema, Canoe, Engie, LM Wind Power, Owens Corning, Suez). Il vise à démontrer la faisabilité technico-économique et environnementale de pales d'éoliennes en thermoplastique, dans une approche d'éco-conception afin de faciliter le recyclage. Le projet, qui a été lancé pour une période de 42 mois, bénéficie d'un budget global de 18,5 millions d'euros.

Conclusion

La RSE est un sujet très large et nous n'aborderons pas l'entièreté du sujet dans ce guide (l'égalité et la diversité, la gouvernance RSE, etc) car il fallait faire des choix et prioriser des sujets clés.

Les sujets traités ont été choisis par les membres car ils peuvent parfois faire débat dans le secteur des énergies renouvelables. Nous avons donc essayé de rassembler les différents avis et de synthétiser les réponses dans ce guide.

Le secteur des énergies renouvelables a encore un long chemin pour se structurer sur ces sujets RSE au niveau de la filière. Les membres de La Plateforme Verte sont de plus en plus nombreux à vouloir participer activement à la structuration de ce sujet pour la filière.

Les prochaines étapes :

- Continuer à structurer la démarche RSE pour la filière des énergies renouvelables
- Agrandir le nombre de participants pour que ce soit d'autant plus représentatif
- Lancer un audit commun RSE sur une sélection de fournisseurs de modules chinois
- Echanger les bonnes pratiques pour les nouvelles réglementations (CSRD, taxonomie, etc.)
- Faire passer la biodiversité à un niveau stratégique dans les entreprises
- Trouver des méthodologies les plus proches de la réalité pour calculer les émissions évitées
- Continuer à clarifier les émissions du scope 3
- Créer une force commune pour répondre au reporting ESG de la CSRD dans les énergies renouvelables

Et bien sûr plein de nouveaux sujets qui arriveront au fur et à mesure des échanges dans ce GT

Pour rejoindre la Plateforme Verte : www.laplateformeverte.org

Récapitulatif des recommandations du GT RSE

Cadre réglementaire : le cadre réglementaire français est l'un des plus strictes et exigeants en matière de prévention et de gestion des risques sociaux et environnementaux. C'est un gage de confiance et l'assurance pour le client final que le projet développé est un projet durable et responsable, réalisé dans le respect des populations et de la biodiversité locales.

Bilan d'émissions de gaz à effet de serre et les émissions évitées :

- **Bilan carbone® ou GHG protocol :** D'une manière générale, le Bilan Carbone® se veut plus exhaustif et exigeant que le GHG Protocol. Le contenu à prendre en compte pour le scope 3 ou émissions indirectes est un point de clarification à mener pour toute la profession afin d'être le plus représentatif possible. Toutefois, comme il le sera détaillé par la suite, il est à noter que les données utilisées pour un calcul de bilan GES en France, en utilisant le GHG Protocol, sont issues de la base de données de l'ADEME. Les 2 méthodes sont relativement similaires mais quelques différences les plus importantes sont présentées sur la page suivante.
- **La différence entre les méthodologies :**
 - Le Bilan Carbone® est davantage connu et utilisé en France que son homologue international
 - Le plan d'action et sa concrétisation sont largement facilités par les outils fournis par l'ADEME
 - Les postes d'émission du scope 3 à considérer et leur traitement sont encore à clarifier dans les EnR que ce soit pour le Bilan Carbone® ou le GHG Protocol
 - Le Bilan Carbone préconise de n'exclure aucune activité de l'entreprise du périmètre d'étude
 - La prise en compte des GO est seulement faite par le GHG protocol et de plus, uniquement avec la méthode « Market based » concernant la consommation d'électricité
 - Seul le Bilan Carbone® prend en compte l'usage des sols
- **Green IT :** il est important de préciser que, même si la comptabilisation complète du numérique dans le bilan carbone des entreprises se révèle importante puisque c'est un secteur encore peu connu, il faut relativiser et comprendre qu'il est généralement négligeable dans le bilan d'une entreprise de production d'énergie renouvelables, l'achat des équipements (panneaux solaires, éoliennes, services, etc.) étant plus important.

Récapitulatif des recommandations du GT RSE

- **Les émissions évitées** : la difficulté dans le calcul des émissions évitées est l'absence de méthodologie de calcul commune, standardisée et reconnue à l'international.

En effet, dans ce contexte, chaque entreprise utilise sa propre méthodologie de calcul.

Il est donc important, lorsque l'on publie des émissions évitées, d'être transparent. Ainsi, il faut bien expliquer sa méthodologie, citer ses sources, indiquer le type de l'année des données du scénario de référence utilisées. Il est donc aussi très important de bien expliquer que les calculs se basent sur des données historiques et non sur des projections concernant les données du scénario de référence.

Biodiversité et aspects sociétaux :

- **Prise en compte de la biodiversité dans la phase de développement** : Il est intéressant pour les entreprises de mettre en place une grille d'arbitrage pour le choix des sites d'implantation des futurs parcs éoliens et solaires. Cette grille déterminera le niveau d'ambition de la société en termes de protection de la biodiversité. Il y a encore beaucoup à faire en termes de biodiversité mais le secteur des ENR participe à des ateliers de travail avec l'Office Français de La Biodiversité, l'ADEME ou encore le WWF pour adapter ses pratiques.
- **Prise en compte de la biodiversité dans la phase de construction** :
 - Etablissement d'un référentiel répertoriant l'ensemble des mesures à prendre en compte (biodiversité, eau, agriculture...) par les entreprises de travaux.
 - Etablissement d'un cahier des charge des opérations à mener au cours des travaux pour la sélection des prestataires dont un chapitre relatif aux pénalités environnementale en cas de non respect des engagements.
 - Etablissement d'un Plan Assurance Qualité/ Plan Assurance Environnement par les entreprises de travaux.
 - Nommer (en interne ou par une Assistant.e à Maîtrise d'Ouvrage) un responsable environnement dédié au sujet et chargé de veiller au bon respect des mesures ERC et autres engagements.
 - Cibler les périodes de travaux les moins impactantes, en fonction des caractéristiques du terrain et de la biodiversité sur lequel va s'implanter le projet.
 - Etablir des plans de déplacement des camions et engins divers pour limiter les dégradations du sols.
 - Privilégier les entreprises garantissant le respect des chartes de chantier vert (ou autre charte du même type) ou certifiées.
 - Tenir à jour un registre journal des opérations environnementales sur le chantier (activités, visites, problèmes, solutions...)
 - Etablir un bilan de chantier avec un indice ou une note de performance environnementale.
 - Diverses chartes et normes existent pour réaliser un chantier à faible impact environnemental.

Récapitulatif des recommandations du GT RSE

Aspect sociétal et acceptabilité : durant toutes les phases de vie d'un projet éolien ou photovoltaïque il est important d'assurer une bonne acceptabilité et appropriation du projet par les parties prenantes :

- Riverains
- Élus locaux
- Entreprises locales

Pour les sociétés faisant du développement de projet à l'international, il est également important de travailler cette phase d'échanges en particulier avec les peuples premiers.

Améliorer la compréhension, la reconnaissance de ces cultures, leurs histoires et leurs droits est primordiale. Il est intéressant de créer une approche plus holistique et inclusive du développement de projet sur ces terres sacrées pour les peuples premiers.

Supply Chain Responsable : la transparence de toutes les chaînes d'approvisionnement que ce soit dans le solaire ou l'éolien est primordiale pour développer des énergies renouvelables durables et respectant les droits de l'homme.

Malgré ce constat, il est encore aujourd'hui compliqué d'avoir une vision claire et précise de toute la chaîne de valeur pour l'industrie des panneaux photovoltaïques.

C'est en faisant ce constat que les membres de la Plateforme Verte ont décidé de se rassembler pour former un collectif et aller faire des audits communs de certains fournisseurs asiatiques.

Le processus est en phase de lancement et débutera en 2024.

Annexes



Glossaire

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ACV : Analyse de Cycle de Vie
ARCEP : Autorité de régulation des communications électroniques
BEGES : Bilan d'émissions de gaz à effet de serre
BIM : Bill Of Materials
CPPA : Contract of Power Purchase Agreement
CSR : Combustible Solide de Récupération
GES : Gaz à effet de serre
CDPENAF : La commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers
CNPN : Conseil national de la protection de la nature
CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
DREAL : Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EnR : Energies Renouvelables
ERC : principe « Eviter - Réduire - Compenser »
GO : garanties d'origine
ICPE : Installations classées protection de l'environnement
LCOE : Levelized Cost Of Energy
M.O. : Maître d'Ouvrage
ONF : Office Nationale des Forêts
PA : Permis d'aménagement
Parc PV : parc photovoltaïque
PC : Permis de construire
PNA : Plans Nationaux d'Actions
Le Volet Naturel d'Étude d'Impact
VNEI : Volet Naturel d'Etude d'Impact
WWF : World Wide Fund for Nature
ZAC : Zone d'aménagement concerté
ZEE : Zone Economique Exclusive

Bibliographie

Concernant le cadre réglementaire Français :

Démarche énergies renouvelables et durables de WWF

- Pour les projets PV :

- France Territoire Solaire - Le parcours du combattant - AvrilMai2021-compressé.pdf (connaissancedesenergies.org)
- Solaire | Ministères Écologie Énergie Territoires (ecologie.gouv.fr)
- Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature
- Approche standardisée dimensionnement compensation écologique.pdf (ecologie.gouv.fr)

- Pour les projets éoliens :

- La réglementation en France - France Energie Eolienne (fee.asso.fr)

Concernant le bilan d'émissions de gaz à effet de serre :

- La methodo_BEGES_decli_07.pdf (ecologie.gouv.fr)
- Homepage | GHG Protocol
- Scope 2 Guidance | GHG Protocol
- Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective - La librairie ADEME
- Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective - Evaluation environnementale des équipements et infrastructures numériques en France (19 janvier 2022) (arcep.fr)
- Emissions évitées

Concernant la supply chain :

- Executive summary - Solar PV Global Supply Chains - Analysis - IEA
- Solaire photovoltaïque : les technologies et leurs trajectoires - Encyclopédie de l'énergie (encyclopedie-energie.org)
- Les fours de cristallisation du silicium photovoltaïque - Encyclopédie de l'énergie (encyclopedie-energie.org)
- Photovoltaïque.info - Techniques de fabrication des modules au silicium
- Terres rares, énergies renouvelables et stockage d'énergie (ademe.fr)
- Les métaux, un enjeu de la transition énergétique - ADEME Infos
- EU Solar Jobs Report - SolarPower Europe

Concernant le recyclage :

- Éolien : démontage, recyclage et terres rares - France Energie Eolienne (fee.asso.fr)
- Soren : collecte et recyclage de panneaux solaires photovoltaïques - Soren

Index

Phase de développement du projet concerné par la thématique :

Phase de développement	Sujet	Page
Développement solaire	Autorisations réglementaires Biodiversité Exemple Acceptabilité Supply Chain Responsable	Pages 5 à 19 Pages 51 à 53 Pages 58 à 61 Page 62 Page 69 à 75
Développement éolien	Autorisations réglementaires Biodiversité Exemple Acceptabilité Supply Chain Responsable	Pages 20 à 22 Pages 51 à 53 Page 57 Page 62 Page 76 et 77
Achat	Supply Chain Responsable	Page 68
Construction	Biodiversité Acceptabilité	Pages 54 et 55 Page 63
Exploitation	Biodiversité Acceptabilité	Page 56 Page 64
Fin de vie	Biodiversité Acceptabilité Recyclage	Pages 54 et 55 Page 62 Pages 78 à 80
Général	Bilan carbone Exemple bilan carbone éolien Exemple bilan carbone solaire Emissions évitées	Pages 25 à 32, 38 à 44 Pages 35 et 36 Page 37 Pages 45 à 47