

Grille d'analyse enjeux - impacts - mesures

Les éoliennes

conditions générales d'utilisation et limites d'emploi de la grille

La présente grille a été conçue comme une **aide possible à l'élaboration ou à l'instruction d'évaluations environnementales**. Son contenu technique a vocation à être adapté et enrichi progressivement par le chargé d'étude ou l'instructeur au regard de son retour d'expérience des différents projets similaires gérés ou instruits.

La structuration de la grille couvre théoriquement l'ensemble des **thématiques environnementales** pouvant être impactées par le projet et exigibles au titre de la réglementation relative aux études d'impact de projets (art. R 122-3 II - 2° du code de l'environnement en particulier). Les **enjeux environnementaux récurrents** compte tenu de la nature du projet sont identifiés au regard des autres enjeux par un fond coloré, et devraient justifier un regard particulier sur le projet (ex: STEP et émissions d'odeurs, lignes haute tension et insertion paysagère, projet éolien et protection de l'avifaune et des chiroptères, etc.)

Les **impacts potentiels** et **mesures d'insertion environnementale** cités dans la grille ne sont pas exhaustifs mais font partie des impacts classiques que l'on peut rencontrer habituellement sur la nature des projets concernés par celle-ci.

Leur analyse doit être systématiquement appréhendée au regard du contexte local et des caractéristiques précises des opérations concernées.

Les principes de mesures de réduction et de compensation identifiés dans la grille, nécessitent une écriture plus opérationnelle dans le cadre des évaluations environnementales. Des projets concernés. L'analyse des effets du projet doit porter sur les effets directs et indirects (conséquence d'un effet direct), permanents ou temporaires (notamment pour la période de chantier qui peut se révéler très impactante).

Elle doit également couvrir pour certains projets la phase de déconstruction et de gestion des matériaux correspondants. S'agissant des mesures d'insertion environnementale, il convient bien de distinguer la succession des différentes mesures à privilégier : mesures de suppression (on évite l'impact), mesures de réduction (on atténue l'impact au lieu et au moment où il se produit), mesures de compensation (on compense un impact que l'on n'a pu éviter et atténuer suffisamment). Un volet **santé** doit être clairement traité dans le dossier d'étude d'impact.

La grille peut également préciser le cas échéant certaines actions d'accompagnement du projet (exemple : démarche 1 % paysage), actions qu'il convient de distinguer des mesures de suppression, de réduction, ou de compensation des impacts, relevant d'initiatives locales au delà des exigences stricto sensu de l'étude d'impact.

Il convient de rappeler également dans le cas où l'opération s'inscrit dans un **programme** plus global, que « lorsque la totalité des travaux prévus au programme est réalisée de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme » (art R122-3 du code de l'environnement)

Le document met également en évidence les **méthodes d'investigations particulières**, ne relevant pas de la seule approche généraliste mais d'une évaluation pluridisciplinaire. Celles-ci peuvent impliquer des champs de compétences spécialisés (ex : paysagiste), des méthodes d'investigation (ex : inventaires naturalistes de terrain, mesures de bruit, etc.) ou des outils de simulation particuliers (ex : modélisation hydraulique, simulation paysagère, modèle de propagation de bruits, modèles d'émission et de dispersion de polluants atmosphériques),

Le **référentiel technique** lorsqu'il existe (guide méthodologique, instruction nationale, vademécum, etc.) est également indiqué pour ces mêmes thématiques.

Remarques préliminaires

L'étude d'impact porte généralement sur les éléments suivants :

- les ouvrages hors-sol :
 - les éoliennes, formées d'un mat surmonté d'un rotor équipé de généralement 3 pales ;
 - les postes de livraison ;
- les ouvrages en sous-sol :
 - les massifs de fondation des éoliennes
 - le câblage souterrain, longeant généralement les pistes d'accès mais pouvant aussi traverser plein champ
- les pistes d'accès (4,5m de largeur) et les aires de maintenances
- les travaux de réalisation de l'ensemble de ces équipements

Quelques ordres de grandeur pour une éolienne d'une puissance de 2MW :

- hauteur du mat : entre 60 et 120m
- longueur des pales : jusqu'à 60m
- dimension moyenne des fouilles :

- profondeur : 2 à 4m
- diamètre du fond de fouille : 16 à 22m
- volume de déblai : 700 à 2000m³
- volume de béton nécessaire : de 300 à 500m³
- poids fondation : ~1000 tonnes
- poids éolienne (mat+rotor équipé) : ~300 tonnes
- quantité de ferrailage : entre 40 et 70 tonnes
- emprise au sol :
 - emprise au sol de l'appareil : ~ 225m²
 - plate forme de grutage : 800m²
 - surface surplombée par les pales : ~8000m²
 - + surface des pistes d'accès et des postes de livraison
 - + surface de montage lors du chantier
- Distance minimale entre 2 éolienne : ~400m

Grille d'analyse

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures d'insertion environnementale	Méthodes d'analyse particulières
Agriculture	Préservation des sols à fort potentiel agronomique et des cultures à haute valeur ajoutée Maîtrise des effets indirects du projet (impacts)	<u>Effets directs</u> - suppression de surfaces agricoles (environ 1000m ² par éolienne) - coupures de chemins d'exploitation et de réseaux (irrigation, drainage) par la création des accès et le creusement des tranchées pour l'enterrement des câbles (électriques et télécommunication) - en phase travaux, projection de poussières sur des cultures sensibles (vignes, vergers, maraîchage, agriculture biologique) <u>Effets indirects</u> - tassement des sols du fait de la circulation des engins en phase chantier	<u>Mesures d'évitement et de suppression</u> - choix d'implantation évitant les zones à enjeux forts - respect d'une profondeur d'enfouissement des câbles compatible avec les activités agricoles (1,30m) <u>Mesures de réduction</u> - rétablissement des chemins d'exploitation et réseaux - protection de cultures et du bétail en période de chantier - arrosage des pistes par temps sec <u>Mesures d'accompagnement</u> - contractualisation entre l'exploitant des éoliennes et les exploitants agricoles directement concernés	CONTACTS Contacts indispensables avec la chambre d'agriculture ou les exploitants riverains : connaissance du milieu professionnel, des tendances d'évolution (cultures, pratiques, exploitation), etc. Etablissement d'un contrat pour l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles (cf « Protocole d'accord éolien Contrats type relatifs à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles » approuvé le 24 octobre 2002 par l'APCA, la FNSEA et le SER)
Sylviculture	Préservation des espaces boisés à fort potentiel de production sylvicole	<u>Effets directs</u> - suppression de surfaces boisées - coupure du parcellaire d'exploitation des forêts - coupure des chemins d'exploitation par la création de chemins d'accès au parc <u>Effets indirects</u> - effets de lisières (ensoleillement, vent, sols, température)	<u>Mesures d'évitement et de suppression</u> - choix d'implantation évitant les zones à enjeux forts <u>Mesures de réduction</u> - rétablissement des chemins d'exploitation - traitement des lisières, protections en phase chantier	CONTACTS Contacts indispensables avec ONF et profession sylvicole (activité très fragile économiquement)
Milieus naturels Terrestres et aquatiques	Préservation des habitats et des espèces Préservation des continuités écologiques	<u>Effets directs</u> - destruction d'habitats ou d'espèces par effet d'emprise et au cours du chantier - dégradation des milieux - Pour les oiseaux : - perturbation des individus - perte d'habitat - déclin des populations après installation - effet de barrière : perturbation/modification des axes de vol (principalement oiseaux migrateurs - oies très sensibles) - collision, très variable selon le site (sensibles : zones humides, crête de montagne) et les espèces (les rapaces sont les plus touchés) - Pour les chiroptères : - perte d'habitat - perte de zone de chasse (destruction de cordons boisés, de haies) - collision : principalement à côté des bois, en automne, les espèces migratrices et à vol rapide sont les plus touchées <u>Effets indirects</u> - fragmentation du biotope si effet de barrière entre zone de repos/chasse/reproduction - création de nouveaux habitats (friches) favorables à la petite faune, attractifs pour les oiseaux de proies	<u>Mesures d'évitement et de suppression</u> - évitement des secteurs sensibles en général (zones protégées ou d'inventaires) - évitement de certains sites en lien avec l'avifaune et les chiroptères : - zones de forte fréquentation d'oiseaux de proies - zones avec une forte densité de proies (terrains de chasse propices aux rapaces) - zones humides, forêts, crêtes de montagne - site sur un couloir de vol, un axe de migration - site de concentration d'oiseaux - sites de chiroptères - chantier en-dehors des périodes de nidification <u>Mesures de réduction</u> - privilégier l'utilisation de chemin existant à la création de nouvelles voies - déplacement d'espèces floristiques ou faunistiques sensibles ou protégées situées sur les emprises de l'installation - protection des habitats sensibles en phase chantier (milieux aquatiques en particulier / MES) - implantation à plus de 400m des zones de repos - implantation à plus de 500m des gîtes d'oiseaux de proies - positionner les éoliennes parallèlement aux couloirs de vol - aménagement de couloirs de passage (pas de front d'éoliennes) - réduire le nombre d'éoliennes (moins de machines mais plus puissantes) - réduire l'attractivité du site pour les rapaces : éviter de créer des perchoirs, enlever les carcasses... - ralentir (voire interrompre) le fonctionnement des éoliennes durant les heures de vol principales si le problème est saisonnier (migration, chiroptères)	COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES Inventaires naturalistes (espèces) sur un cycle saisonnier et suivant les techniques adaptées aux espèces recherchées Inventaire des habitats (Corine Land Cover + terrain), et des zones humides (suivant les critères et la méthode définis par la loi sur l'eau)

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures d'insertion environnementale	Méthodes d'analyse particulières
			<p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - toute mesure de compensation d'habitat ou d'espèce (création de zones humides, etc.) intégrant les modalités de gestion et de suivi 	
Eaux superficielles	<p>Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau superficielle</p> <p>Préservation des habitats aquatique</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - apports de MES et pollutions en phase chantier - modification des écoulements par imperméabilisation du sol (environ 100m² par éolienne, hors piste), drainage lors du creusement des tranchées à câbles, compression du sol <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradation des conditions écologiques (chantier) 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des zones de captage - évitement des zones inondables <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - assainissement provisoire du chantier - plan d'alerte pollution au droit de sites sensibles - protection des sols (végétalisation rapide après chantier) 	
Eaux souterraines	<p>Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau souterraine</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - modification du régime hydrologique des zones humides du fait de la présence des tranchées pour le câblage (drainage), et de la ponction en volume par les fondations (de 700 à 2000m³ par éolienne) - réduction, voire suppression, de nappes perchées (volume des fondations) <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - fragilisation de la ressource en eau et des captages (chantier, en cas de proximité avec un captage AEP) 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des zones humides - évitement des zones de captage <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'un assainissement provisoire en phase chantier - plan d'alerte pollution au droit de sites sensibles 	<p>COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Dans les cas les plus sensibles, modélisation de transfert de polluants</p>
Urbanisme et aménagement	<p>Limitation des emprises en zones urbanisées et urbanisables</p> <p>Préservation du cadre de vie des habitants</p> <p>Développement économique équilibré et durable des territoires</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradation de l'environnement quotidien des riverains : <ul style="list-style-type: none"> - bruit, vibrations, projections de poussières en phase chantier - bruit des éoliennes en phase d'exploitation (cf domaine « bruit ») - modification de l'ambiance locale (paysage, sifflements...) - effet stroboscopique de l'ombre portée - modification des voies de communications 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - distance minimale d'implantation des éoliennes <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - arrosage des pistes en phase chantier par temps sec - rétablissement de communications diverses 	<p>COMPATIBILITE</p> <p>Documents d'urbanisme</p>
Patrimoine et Archéologie	<p>Préservation du patrimoine historique et culturel (préservation physique et ambiance des sites concernés)</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - destruction d'élément de patrimoine (vestiges archéologiques notamment) <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradation de l'environnement immédiat ou lointain (covisibilité) de monuments par la création d'une empreinte technique 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des sites et monuments patrimoniaux (choix du site d'implantation) <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - archéologie préventive (diagnostics, fouilles de sauvetage avant travaux) 	<p>CONTACTS</p> <p>Contact indispensable DRAC et SDAP</p>
Nuisances sonores	<p>Préservation de l'ambiance acoustique des riverains (et prévention des risques / santé)</p> <p>Préservation de zones calmes</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nuisances sonores en phase chantier - nuisances sonores provoquées par le fonctionnement des éoliennes : moteur, sifflements... <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - effets induits du bruit sur la santé (chantier) 	<p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La différence entre le bruit ambiant avant l'implantation du projet et le bruit avec le projet ne doit pas dépasser : <ul style="list-style-type: none"> - 5dB(A) le jour (7h à 22h) - 3 dB(A) la nuit (22h à 7h). - choix des engins utilisés, horaires - distance minimale entre l'implantation et les secteurs sensibles (habitat, hôpitaux) - bridage en cas de dépassement acoustique - éloignement des zones urbanisées - choix de l'implantation en fonction de la position du bâti et des vents dominants 	<p>COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Mesures ambiance acoustique (état initial) et modélisation des impacts (sans puis avec mesures de réduction)</p>
Risques et sécurité Servitudes	<p>Prévention des risques naturels et technologiques</p> <p>Continuité des services de sécurité civile</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - risques de projections de pales, de gel sur les pales - aggravation de risques naturels : inondations, glissements de terrains, chutes de blocs 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des sites sensibles soumis à aléa naturel ou technologique - Mesures de réduction confortement de terrains / risque géologique - transparence hydraulique des ouvrages / risque inondation 	<p>COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Études d'aléa et de risque adaptées à chaque nature d'aléa</p> <p>Consultation des organismes concernés :</p>

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures d'insertion environnementale	Méthodes d'analyse particulières
		<ul style="list-style-type: none"> - perturbations du fonctionnement des radars (aéroports notamment) - perturbations des réseaux radioélectriques générées par les réflexions et la diffraction des ondes sur les pales des éoliennes 	<ul style="list-style-type: none"> - prise en compte des servitudes radioélectriques - respect des zones d'exclusion autour des radars (5km) et concertation en cas d'implantation dans la zone de coordination (5 à 30km) - éloignement des zones sensibles - balisage lumineux des éoliennes <p><u>Mesures de réductions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pales chauffantes en hiver - mise en place de transpondeurs pour améliorer leur visibilité par les avions - filtrage doppler - procédures dédiées pour la suppression de l'effet « fantôme » <p><u>Mesures d'accompagnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - information particulière des usagers (signalisation) et des riverains (en cas de risque significatif) <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les perturbation hertziennes : installation par l'opérateur d'un réémetteur ou mise en place d'un autre mode de réception 	ANFR, TéléDiffusion de France, aéroports (servitudes aéronautiques et radars), ports, MeteoFrance, armée...
Paysage	Insertion paysagère du projet	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - effets visuels - distinction de 3 aires d'études : <ul style="list-style-type: none"> - lointaine : situation du projet dans son cadre général, sites, monuments - problématiques de covisibilité, panorama. - rapprochée : configuration du relief, haies, alignement - recherche d'un parti d'aménagement - immédiate : éléments directement ou indirectement concernés par le projet et ses travaux - covisibilité entre plusieurs parcs éoliens - perturbations du fonctionnement du site : <ul style="list-style-type: none"> - surfréquentation ou au contraire abandon du site par une partie de ses utilisateurs (chasse, promenade...) - conflits de pratiques par accès facilité aux véhicules motorisés (pistes d'accès) - artificialisation du site 	<p><u>Mesures d'évitement et de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement de la proximité de sites sensibles et emblématiques - évitement des covisibilités préjudiciables (patrimoine et sites emblématiques) <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - traitement paysager des abords - plantations - dissimulation des locaux techniques <p><u>Mesures compensatoires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - démentèlement et remise en état du site à la fin de l'exploitation 	COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES étude paysagère, étude de la covisibilité avec des monuments historiques et des sites patrimoniaux
Déchets et matériaux	gestion économe des matériaux Limitation des émissions de déchets et des nuisances associées	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - déblais (extraction de matériaux pour la fondation des éoliennes) - nuisances diverses associées à la présence déchets sur le site (phase chantier) 	<p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - toute mesures préventives en phase chantier pour réduire les émissions de déchets et maîtriser leur impact (air, sols, eaux superficielles et souterraines) <p><u>Mesures compensatoires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - démentèlement et remise en état du site à la fin de l'exploitation (ne pas oublier les fondations) 	COMPETENCES ET ETUDES SPECIFIQUES (niveau de définition Projet)