



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Solaire photovoltaïque & biodiversité

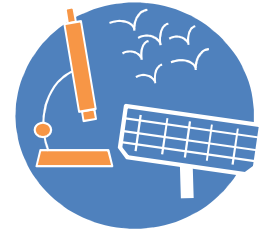


Sommaire

- *Incidences du solaire photovoltaïque sur la biodiversité*



➤ *Synthèse de la littérature scientifique*



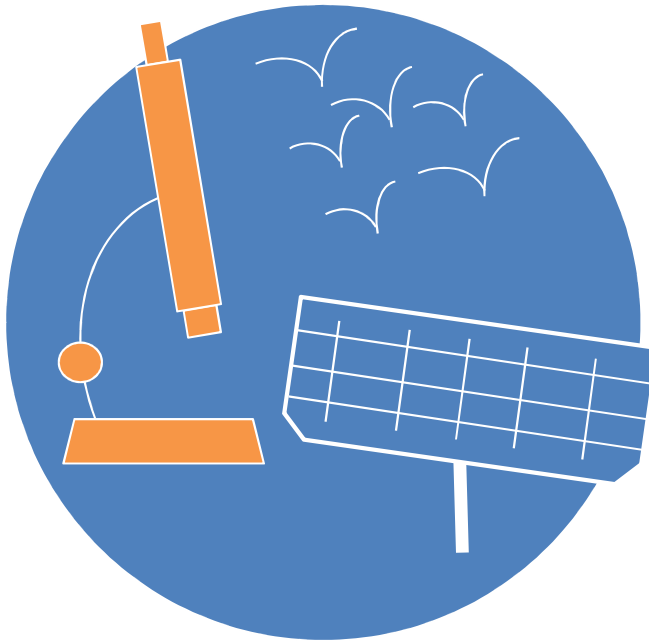
- *Points de vigilance*



➤ *Conception*
➤ *Exploitation*



Synthèse de la littérature scientifique



Contributions :

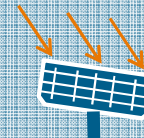
- G. MARX (LPO)
- B. SCHATZ (Cnrs – CEFE Montpellier)
- R. GROS (Aix-Marseille Université, IMBE)



Evaluation pressions & incidences du PV sur la biodiversité

dépendent :

1. de l'état initial du site
2. des modalités de conception du parc
3. de la pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) envisagées lors des phases
 1. de chantier
 2. d'exploitation
 3. de démantèlement
4. des effets cumulés potentiels avec d'autres activités anthropiques



→ **Re-contextualisation nécessaire des résultats de la littérature scientifique au cas par cas**



Evaluation pressions & incidences du PV sur la biodiversité



Attendus législatifs et
réglementaires

Espèces

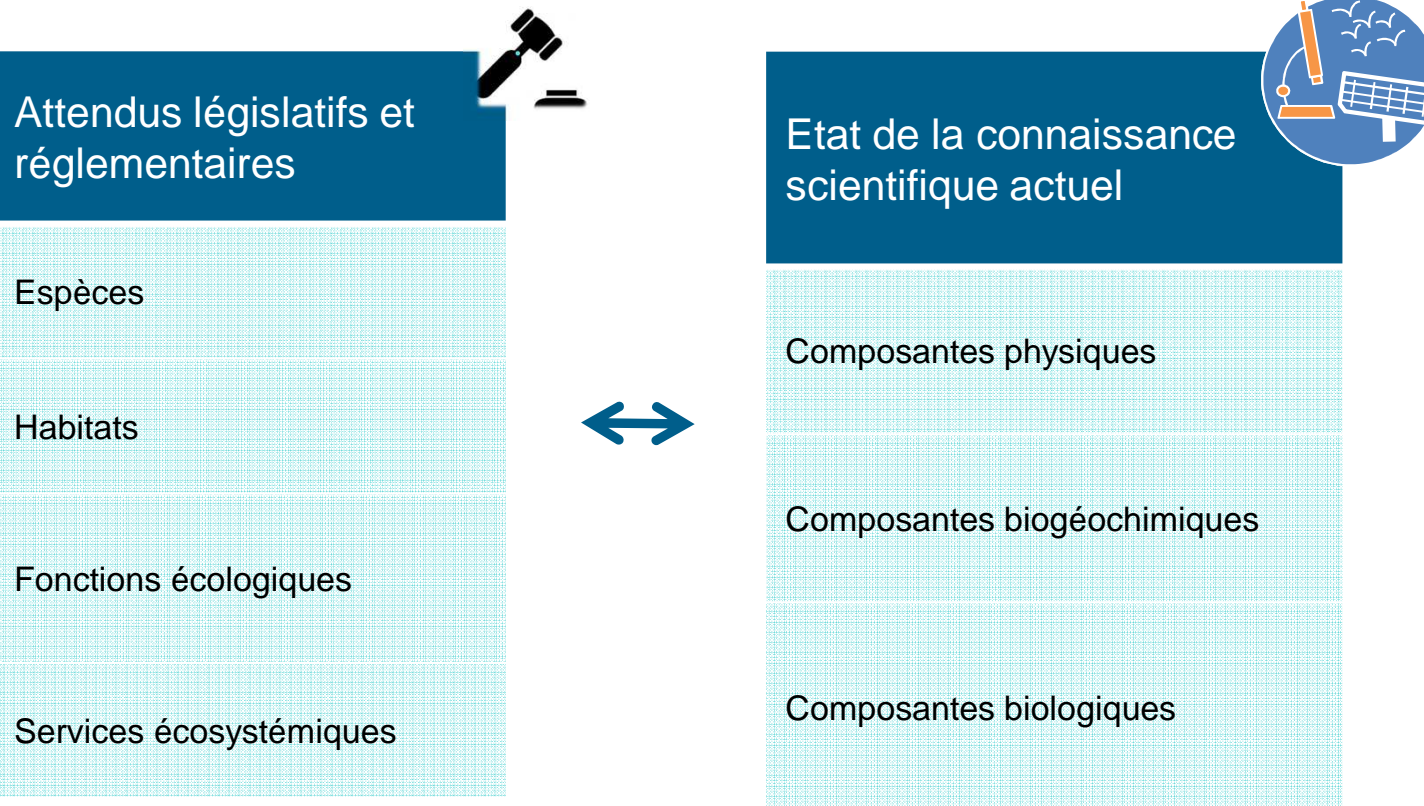
Habitats

Fonctions écologiques

Services écosystémiques



Evaluation pressions & incidences du PV sur la biodiversité





Pressions

- Défrichements
- *Sondages archéologiques*
- *Terrassements, aplanissement*
- Accès, plateformes techniques (locaux, onduleurs, ...), bases vie
- Raccordement au réseau électrique



@SMTPF - Centrale de Creutzwald (57)



@Georget Y. - Centrale de Montreuil-Bellay (49)



Pressions

- Défrichements
- *Sondages archéologiques*
- *Terrassements, aplanissement*
- Accès, plateformes techniques (locaux, onduleurs, ...), bases vie
- Raccordement au réseau électrique



Incidences

- ✓ Modification de la composition et de la structure des sols (couverture, tassement, imperméabilisation partielle)
- ✓ Pollutions
- ✓ Destruction de milieux naturels et donc d'habitats d'espèces
- ✓ Dérangement de la faune, ...

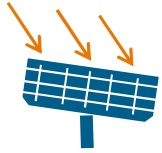


@SMTPF - Centrale de Creutzwald (57)



@Georget Y. - Centrale de Montreuil-Bellay (49)

Synthèse de la littérature scientifique

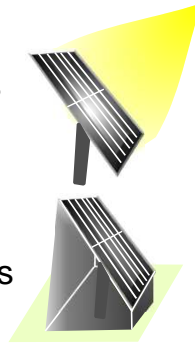


Pressions

- Panneaux
- Clôtures
- Gestion de la végétation (désherbage, pâturage)
- Fossés d'enterrement des câbles électriques
- Plateformes techniques
- Voies d'accès et pistes de circulation des engins au sein des parcs
- Bandes OLD

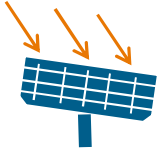


Au dessus



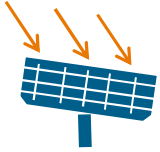
En dessous





Incidences sur les composantes physiques

- Ensemble du parc
 - ✓ Sol
 - recouvrement de la végétation
 - suppression de la rugosité (surface lisse, assimilable à un miroir d'eau)
 - changement d'affectation d'usage
 - compaction, tassement, *nivellement, déstructuration des horizons pédologiques, imperméabilisation partielle*
 - apport de substrats exogènes (voies d'accès)*



Incidences sur les composantes physiques

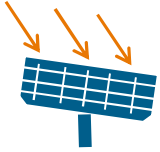
- Ensemble du parc

- ✓ Sol

- recouvrement de la végétation
- suppression de la rugosité (surface lisse, assimilable à un miroir d'eau)
- changement d'affectation d'usage
- compaction, tassement, *nivellement, déstructuration des horizons pédologiques, imperméabilisation partielle*
- apport de substrats exogènes (voies d'accès)*

- ✓ Eau

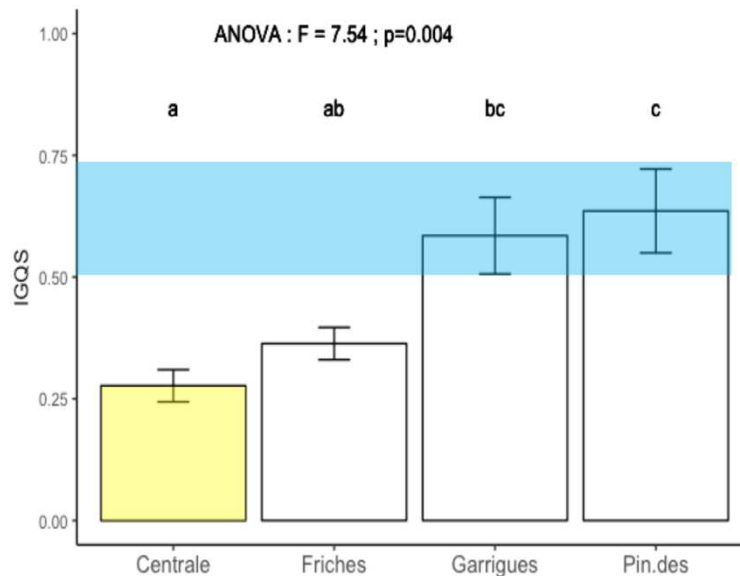
- modif. des modalités de circulation de l'eau (écoulements superficiels *et sub-surfaciques*)
- consommation d'eau (nettoyage)*



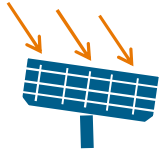
Incidences sur les composantes physiques

- Ensemble du parc

Indice global de qualité des sols
(27 variables physico-chimiques)

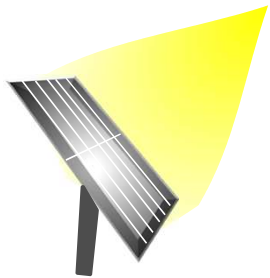


Ex. du parc PV de Roquefort des Corbières - climat méditerranéen



Incidences sur les composantes physiques

- Au dessus des panneaux

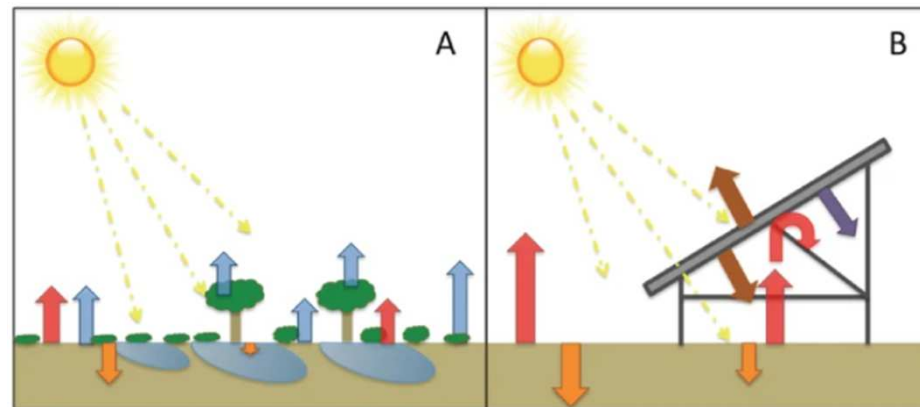


- ✓ Création d'un microclimat

- modification albedo*
- modification dynamique des flux énergétiques
- diminution évapotranspiration & création d'îlots de chaleur

Réduction de la quantité de chaleur captée et stockée dans les sols par la végétation

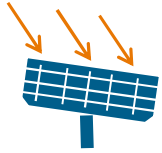
Dissipation de la chaleur par évapotranspiration



Réduction de l'évapotranspiration
Augmentation des flux de chaleur

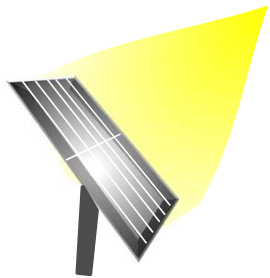
Albedo : capacité d'une surface à réfléchir la lumière - rapport entre le flux d'énergie lumineuse réfléchi et le flux d'énergie lumineuse incidente

Sources : Barron-Gafford et al., 2016; Szaz et al., 2016



Incidences sur les composantes physiques

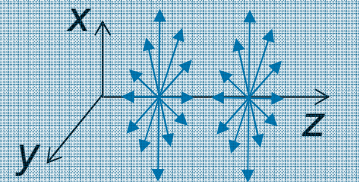
- Au dessus des panneaux



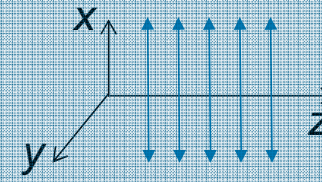
- ✓ Création d'un microclimat

- modification albedo*
- modification dynamique des flux énergétiques
- diminution évapotranspiration & création d'îlots de chaleur

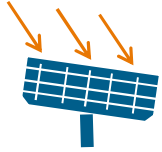
- ✓ Polarisation de la lumière



lumière non polarisée



lumière polarisée verticalement

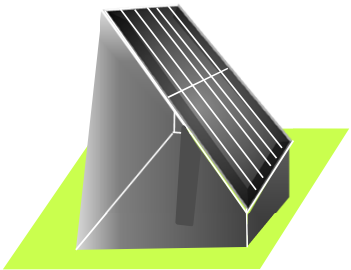


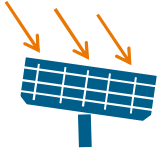
Incidences sur les composantes physiques

- Sous les panneaux

✓ Création d'un microclimat

- baisse de la luminosité (ombre portée)
- baisse des températures au printemps & en été (sol & air)
- augmentation de l'hydrométrie du sol





Incidences sur les composantes biogéochimiques

- Ensemble du parc

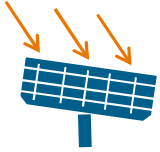
- ✓ Modification des **cycles biogéochimiques** (Carbone, Azote) *

- Modification de la capacité de séquestration de Carbone

- Risque d'émission de GES

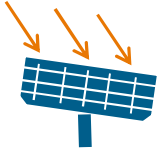
- ✓ *Contamination chimique du sol*

- ✓ *Acidification du sol*



Incidences sur les composantes biologiques

- Espèces végétales
 - ✓ Réduction biomasse végétale
 - forte diminution biomasse aérienne
 - altération de la production de nectar



Incidences sur les composantes biologiques

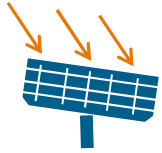
- Espèces végétales

- ✓ Réduction biomasse végétale

- forte diminution biomasse aérienne
- altération de la production de nectar

- ✓ Modification des cortèges phyto-sociologiques - Exemples :

- dvlpt sp. inféodées aux milieux ombragés (sciaphiles)
- dvlpt sp. pionnières, rudérales (spécifiques des jachères), EEE
- dvlpt graminées (poaceae), mais disparition légumineuses (fabaceae - plantes à fleur)

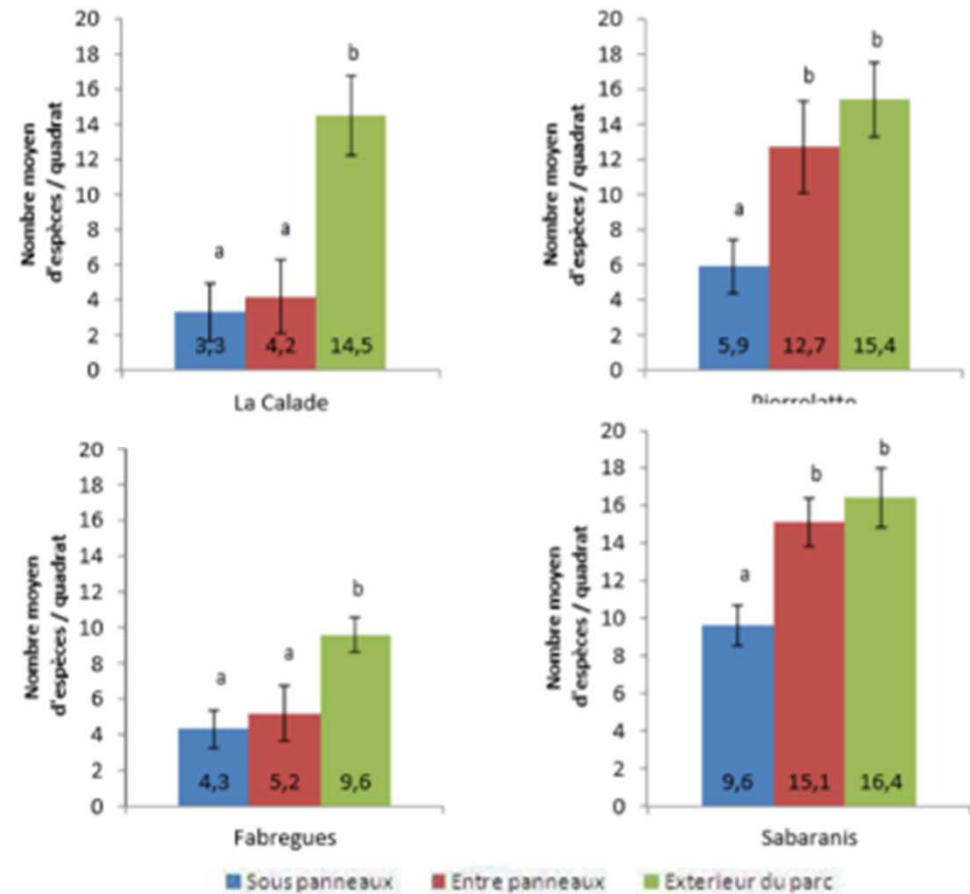


Incidences sur les composantes biologiques

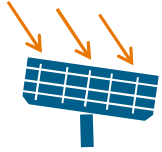
- Espèces végétales

Richesse floristique moyenne par quadras au sein de 4 parcs PV

Climat méditerranéen



Source : Sarracanie et al., 2012



Incidences sur les composantes biologiques

- Insectes

- ✓ Modification des cortèges d'espèces

- Création de conditions **favorables** aux espèces inféodées aux milieux « ouverts »

Sources :

Horvath et al. 2009

Horvath et al. 2010

Lovitch et Ennen, 2011

Arnold et Chittka, 2012

Blaho et al., 2012

Polatto, Chaud-Netto et

Alves-Junior, 2014

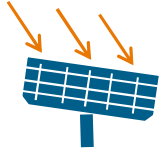
Hernandez et al. 2014

Sarracanie et al., 2012

Guiller et al. 2017

Vellot et al., 2020

Black et Robertson, 2020



Incidences sur les composantes biologiques

■ Insectes

✓ Modification des cortèges d'espèces

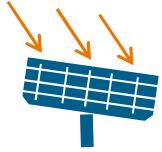
Création de conditions **favorables** aux espèces inféodées aux milieux « ouverts »

Création de conditions **défavorables** aux espèces sensibles :

- à la fragmentation des milieux naturels
- au microclimat (ombrage, température) ou à la composition et à la structure de la végétation
Exemples :
 - sp. thermo-sensibles
 - sp. sensibles à la production du nectar
 - sp. inféodées aux milieux forestiers, de lisières, humides ...
 - sp. inféodées à certaines plantes en particulier
- à la lumière polarisée

Sources :

Horvath et al. 2009
Horvath et al. 2010
Lovitch et Ennen, 2011
Arnold et Chittka, 2012
Blaho et al., 2012
Polatto, Chaud-Netto et
Alves-Junior, 2014
Hernandez et al. 2014
Sarracanie et al., 2012
Guiller et al. 2017
Vellot et al., 2020
Black et Robertson, 2020



Incidences sur les composantes biologiques

■ Insectes

✓ Modification des cortèges d'espèces

Création de conditions **favorables** aux espèces inféodées aux milieux « ouverts »

Création de conditions **défavorables** aux espèces sensibles :

■ à la fragmentation des milieux naturels

■ au microclimat (ombrage, température) ou à la composition et à la structure de la végétation

Exemples :

- sp. thermo-sensibles
- sp. sensibles à la production du nectar
- sp. inféodées aux milieux forestiers, de lisières, humides ...
- sp. inféodées à certaines plantes en particulier

■ à la lumière polarisée

Diminution voire disparition des populations d'sp. à faible capacité de dispersion et de résilience

Sources :

Horvath et al. 2009

Horvath et al. 2010

Lovitch et Ennen, 2011

Arnold et Chittka, 2012

Blaho et al., 2012

Polatto, Chaud-Netto et

Alves-Junior, 2014

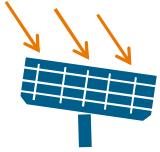
Hernandez et al. 2014

Sarracanie et al., 2012

Guiller et al. 2017

Vellot et al., 2020

Black et Robertson, 2020



Incidences sur les composantes biologiques

■ Insectes

✓ Modification des cortèges d'espèces

Création de conditions **favorables** aux espèces inféodées aux milieux « ouverts »

Création de conditions **défavorables** aux espèces sensibles

■ à la fragmentation des milieux naturels

■ au microclimat (ombrage, température) ou à la composition et à la structure de la végétation

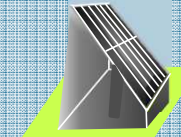
Exemples :

- sp. thermo-sensibles
- sp. sensibles à la production du nectar
- sp. inféodées aux milieux forestiers, de lisières, humides ...
- sp. inféodées à certaines plantes en particulier

■ à la lumière polarisée

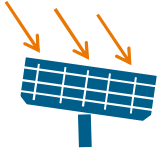
Diminution voire disparition des populations d'esp. par aversion et/ou perte d'habitats – ex. :

- orthoptères*
- papillons de jour (lépidoptères rhopalocères),*
- insectes pollinisateurs*



Sources :

Horvath et al. 2009
Horvath et al. 2010
Lovitch et Ennen, 2011
Arnold et Chittka, 2012
Blaho et al., 2012
Polatto, Chaud-Netto et
Alves-Junior, 2014
Hernandez et al. 2014
Sarracanie et al., 2012
Guiller et al. 2017
Vellot et al., 2020
Black et Robertson, 2020



Incidences sur les composantes biologiques

■ Insectes

✓ Modification des cortèges d'espèces

Création de conditions **favorables** aux espèces inféodées aux milieux « ouverts »

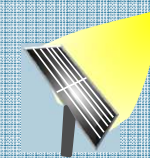
Création de conditions **défavorables** aux espèces sensibles

- à la fragmentation des milieux naturels
- au microclimat (ombrage, température) ou à la composition et à la structure de la végétation
Exemples :
 - sp. thermo-sensibles
 - sp. sensibles à la production du nectar
 - sp. inféodées aux milieux forestiers, de lisières, humides ...
 - sp. inféodées à certaines plantes en particulier

■ à la lumière polarisée

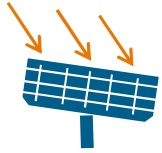
Risque d'atteinte à la dynamique des pop. d'sp. par attraction et mortalité (piège sensoriel)

espèces « **polarotactiques** »
dont insectes aquatiques, odonates
(libellules)



Sources :

Horvath et al. 2009
Horvath et al. 2010
Lovitch et Ennen, 2011
Arnold et Chittka, 2012
Blaho et al., 2012
Polatto, Chaud-Netto et
Alves-Junior, 2014
Hernandez et al. 2014
Sarracanie et al., 2012
Guiller et al. 2017
Vellot et al., 2020
Black et Robertson, 2020



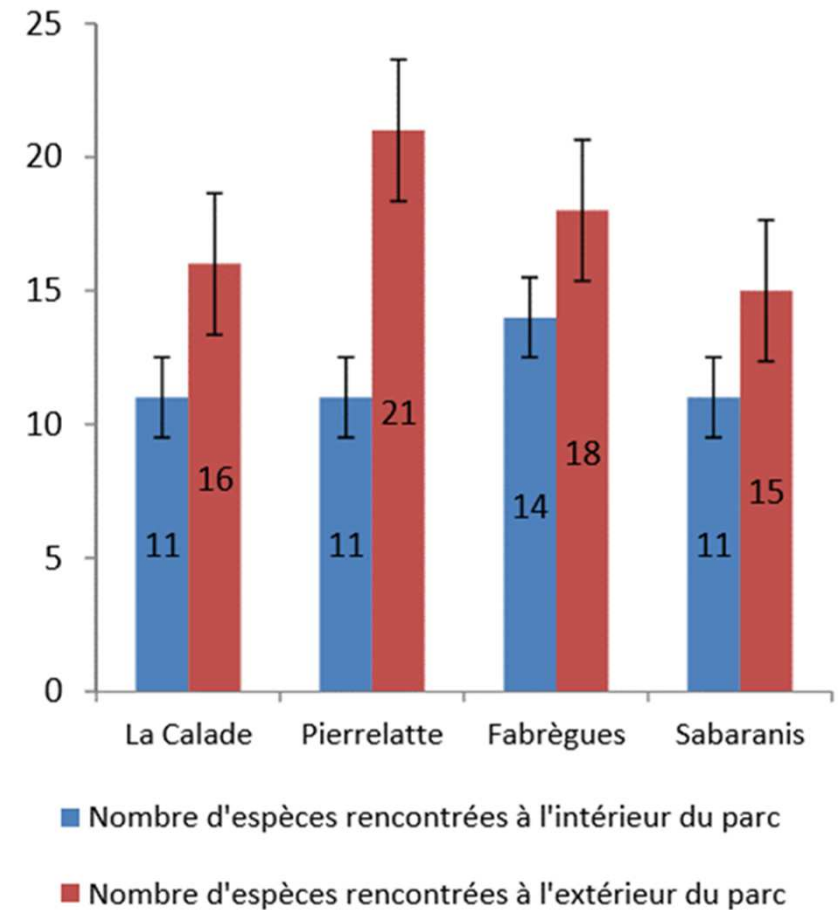
Incidences sur les composantes biologiques

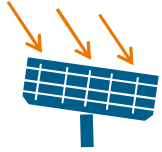
- Insectes

✓ Modification des cortèges d'espèces

*Nombre d'espèces de papillons rhopalocères
contactés au sein de 4 parcs PV*

Climat méditerranéen





Incidences sur les composantes biologiques

- Oiseaux ✓ Diminution de la richesse et de la densité en sp. au sein des parcs*

☐ Perte d'habitats

- Homogénéisation
- Destruction des lisières ou milieux forestiers
- Comportement d'aversion*
 - ? *dérangement des individus*
 - ? *évitement de la structure hors-sol*
 - ? *modification / diminution des ressources alimentaires*

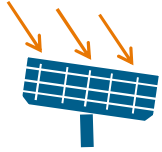
*Sources :

R.R. Hernandez et al. 2014

Devault et al., 2014

Smith et Dwyer, 2016

Elke Visser et al., 2019



Incidences sur les composantes biologiques

- Oiseaux
- ✓ Diminution de la richesse et de la densité en sp. au sein des parcs*

Perte d'habitats

- Homogénéisation
- Destruction des lisières ou milieux forestiers
- Comportement d'aversion*
 - ? *dérangement des individus*
 - ? *évitement de la structure hors-sol*
 - ? *modification / diminution des ressources alimentaires*

*Sources :

R.R. Hernandez et al. 2014
Devault et al., 2014
Smith et Dwyer, 2016
Elke Visser et al., 2019

- ✓ Attrait et piège sensoriel éventuel (mortalité)**

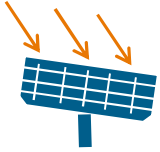
**Sources :

Horvath et al. 2009
Horvath et al. 2010
Ghazi et Ip, 2014
Walston et al. 2016
Kosciuch et al. 2020
Lao et al., 2020

- ? *Attrait pour milieux ouverts peu végétalisés*
- ? *Confusion avec miroir d'eau*
- ? *Attrait pour certaines ressources alimentaires, dont insectes attirés par les panneaux*
- ? *Conditions microclimatiques, dont chaleur dégagée par les panneaux*

oiseaux vivant au sol, utilisant des habitats présentant une végétation peu développée

oiseaux d'eau



Incidences sur les composantes biologiques

- Chiroptères
- ✓ Diminution de l'activité chiroptérologique au sein des parcs*

☐ Perte d'habitats

- Homogénéisation
- Destruction des lisières ou milieux forestiers
- Comportement d'aversion*
 - ? évitement de la structure hors-sol
 - ? modification / diminution des ressources alimentaires

☐ *variation de
comportement
entre espèces*

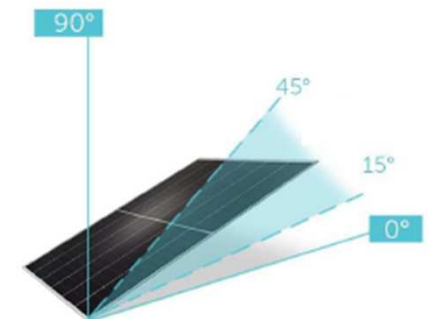
*Sources :

Russo et Ancillotto, 2015
Tinsley et al., sous press

- ✓ Attrait et piège sensoriel**

☐ Comportement variable selon angle du panneau :

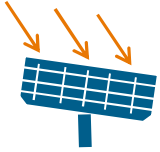
- si $< 30^\circ$: confusion avec miroir d'eau, abreuvement
- si $> 30^\circ$: absence de détection et collision



**Sources :

Grief et Siemers, 2010
Montag et al. 2016
Grief et al., 2017
Rahman et Zsebok, sous press

Synthèse de la littérature scientifique



Incidences sur les composantes biologiques

▪ Autres mammifères

✓ Forte diminution de l'activité au sein des parcs

Perte d'habitats

- Homogénéisation
- Destruction des lisières ou milieux forestiers

Fragmentation milieux, interruption corridors écologiques

- Création d'un exclos
- Risque d'effet « puit »



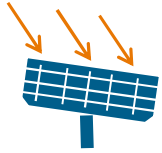
CEREMA



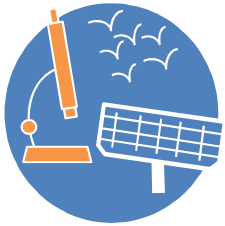
OFB



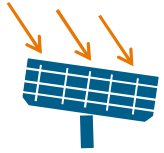
X-AEQUO



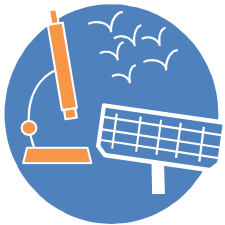
En résumé



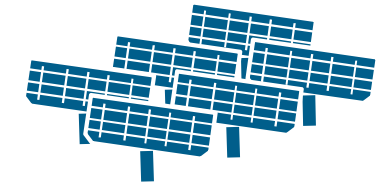
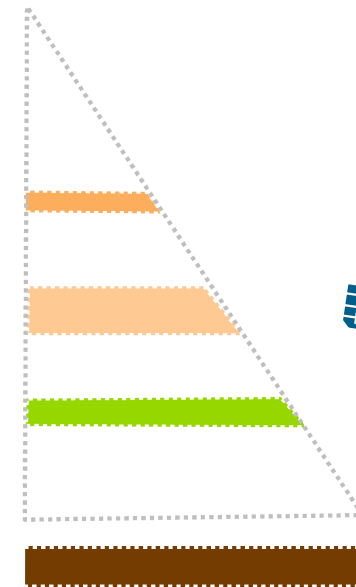
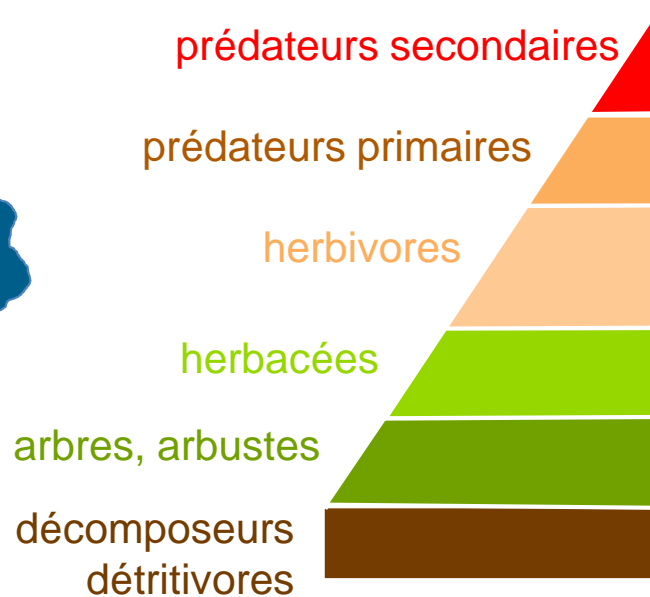
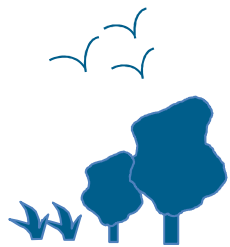
- ✓ Modifications notables des composantes physiques, biogéochimiques et biologiques des milieux naturels
- ✓ Modification des cortèges d'espèces végétales et animales – création de conditions
 - **favorables** pour les sp. pionnières ou rudérales
 - **défavorables** au maintien de nombreuses autres sp. par atteintes directes ou indirectes aux habitats, plants ou individus d'espèces



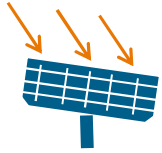
En résumé



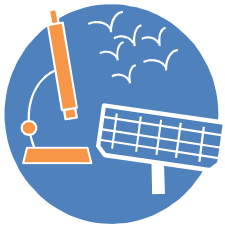
- ✓ Modifications notables des composantes physiques, biogéochimiques et biologiques des milieux naturels
- ✓ Modification des cortèges d'espèces végétales et animales – création de conditions
 - **favorables** pour les sp. pionnières ou rudérales
 - **défavorables** au maintien de nombreuses autres sp. par atteintes directes ou indirectes aux habitats, plants ou individus d'espèces



Incidences variables au cas par cas



En résumé



- ✓ Modifications notables des composantes physiques, biogéochimiques et biologiques des milieux naturels
- ✓ Modification des cortèges d'espèces végétales et animales – création de conditions
 - favorables pour les sp. pionnières ou rudérales
 - défavorables au maintien de nombreuses autres sp. par atteintes directes ou indirectes aux habitats, plants ou individus d'espèces



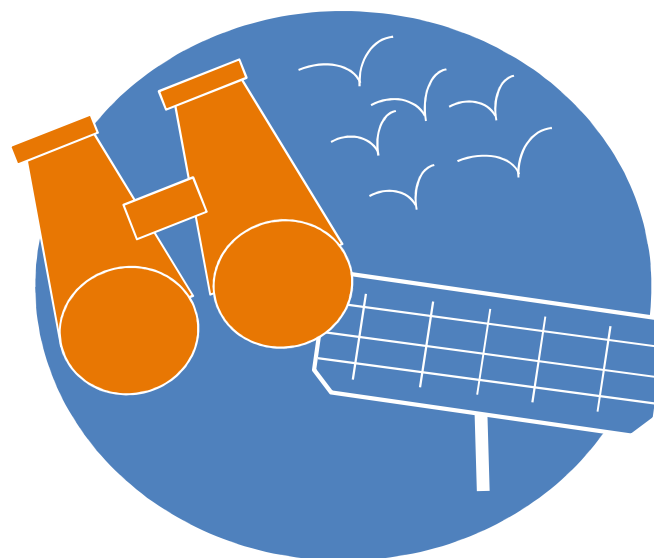
▪ Fonctions écologiques

- ✓ Modif. processus physiques et biogéochimiques
- ✓ Dégradation voire interruption corridors écologiques
- ✓ Altération cycles biologiques & interactions inter- et intra-spécifiques

▪ Services écosystémiques

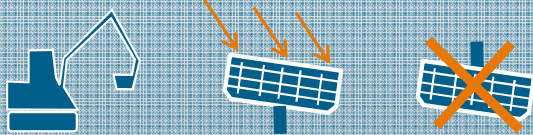
- ✓ Régulation : destruction / altération puits de Carbone, émission GES, érosion sols, altération pollinisation, ...
- ✓ Approvisionnement : altération du secteur économique lié à l'exploitation forestière, production de fourrage, ...
- ✓ Bénéfices non matériels : altération paysagère, potentiel récréatif, ...

Points de vigilance ?



Points de vigilance – état initial & enjeux

POURQUOI ?	COMMENT ? (exemples)
<p>Etat initial</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eléments de diagnostic et de comparaison avant/après projet fiables ▪ Estimation objectivée des enjeux écologiques (sp. habitats, fonctions et services) et des risques d'incidences sur ces derniers ▪ Vérification amont de l'opportunité du projet (évitement) 	<p>Vérifier la pertinence :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ du périmètre de l'analyse : périmètre élargi, intégrant a minima la mosaïque d'habitats, leurs interconnexions et les fonctions écologiques associées ▪ de la stratégie d'échantillonnage : protocoles BACI adaptés à chaque groupe d'espèces ▪ des données collectées : groupes d'espèces inventoriés, pression d'inventaire, nombre et représentativité des stations, saisons, ancienneté... ▪ de leur modalités d'exploitation : enjeux espèces/habitats, fonctions écologiques (corridors migratoires, habitats nécessaires au déroulement du cycle de vie, ..., des espèces présentes), services écosystémiques
<p>Enjeux écologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptation du niveau d'exigence en matière de conception de projet et de mesures ERC , en fonction des enjeux identifiés 	<p>Veiller à une re-contextualisation de l'évaluation des enjeux à une échelle plus large que la seule emprise du projet</p> <p>Intégrer les critères d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espèces / habitats : état de conservation (listes rouges UICN/MNHN nationales et régionales) ; niveau de responsabilité régionale, endémicité, ... ▪ Fonctions écologiques et services écosystémiques associés

POURQUOI ?	COMMENT ? (exemples)
	<p>Vérifier la prise en compte de l'ensemble des phases du projet & des pressions associées</p> 
<ul style="list-style-type: none">▪ Adaptation des choix technologiques et des modalités de conception du projet aux incidences▪ Adaptation des mesures ERC	<p>Veiller à la qualification et à la quantification des incidences en termes de nature, intensité, ampleur et durée</p>
	<p>Vérifier l'évaluation des effets directs, indirects, cumulés et induits :</p> <ul style="list-style-type: none">• entre les différentes phases du projet• avec autres activités anthropiques (dont autres parcs PV)

Points de vigilance – évaluation des incidences

Etat initial	Sensibilité env. (enjeux)
Espèces	Statut Etat de conservation
Habitats	
Fonctions écologiques <i>(physiques, biogéochimiques, biologiques)</i>	
Services écosyst. <i>(production, régulation, culturel)</i>	

Points de vigilance – évaluation des incidences

Etat initial	Sensibilité env. (enjeux)						
Espèces	Statut	Panneaux (composition, hauteur, ancrage, inter-rangs)	Pistes	Clôtures	Câbles	Plateformes techniques	Autres emprises (OLD...)
Habitats	Etat de conservation						
Fonctions écologiques (physiques, biogéochimiques, biologiques)							
Services écosyst. (production, régulation, culture)							

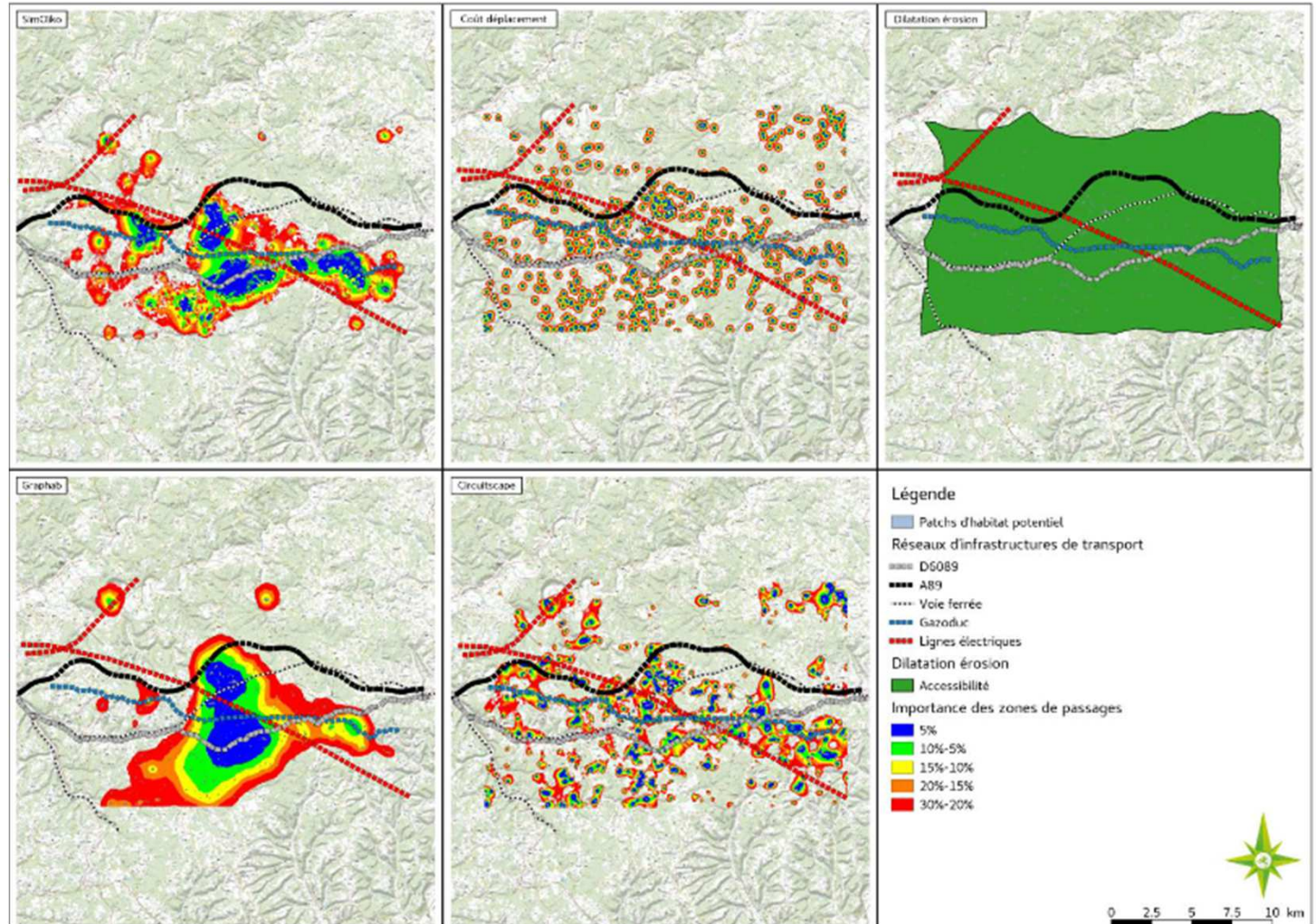
Points de vigilance – évaluation des incidences

Etat initial	Sensibilité env. (enjeux)	Panneaux (composition, hauteur, ancrage, inter-rangs) Pistes Clôtures Câbles Plateformes techniques Autres emprises (OLD...)					
Espèces	Statut Etat de conservation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Situation géographique, emprise (<i>densité, écartement inter-panneaux</i>) 2. Nature des dispositifs, dimensions, équipement (<i>lumières, dispositifs d'ancrage, ...</i>) 3. Modalités d'installation (<i>chantier</i>) 4. Entretien et ajustement des mesures de réduction le cas échéant 5. Modalités de démantèlement 					
Habitats							
Services écosyst. (<i>production, régulation, culture</i>)							

	RISQUES	POINTS DE VIGILANCE (exemples)
<p>Effets cumulés et / ou Effets synergiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atteinte irréversible aux espèces « spécialistes » et/ou à faible capacité de dispersion ▪ Altération de la mosaïque d'habitats & impacts sur la matrice paysagère très conséquente ▪ Sous-estimation des incidences réelles des effets cumulés, synergiques ou d'échelle & du besoin compensatoire 	<p>MODÉLISATION DES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE</p> <p><i>Plus le projet présente une emprise élevée, plus la surface de l'aire d'étude élargie augmente et rend difficile une prospection généralisée (+ de 20 000 ha si étude à 5 km autour d'un site de 1000 ha)</i></p> <p><i>Mais possibilité d'utilisation de nombreux modèles pertinents à ces échelles spatiales.</i></p> <p>Ex: hybridation de modèles de niches et de modèles multi-agents</p>
<p>Effet d'échelle (lié à l'ampleur des projets)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilité en habitats « refuges » insuffisante 	<p><i>Permet de tester différentes hypothèses pour différentes guildes d'espèces représentatives, de comparer des scénarios d'implantation de projet, d'évaluer le besoin de compensation écologique, ...</i></p>

Points de vigilance - évaluation des incidences

Modèles paramétrés pour différentes espèces/guildes représentatives et pour différents scénarios de projet



Source : Moulherat et al. 2018, Méthodes et Résultats du programme CIRFE

Points de vigilance – mesures ERC

	POURQUOI ?	COMMENT ? (exemples)
Evitement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ maintien milieux naturels à forts enjeux écologiques en bon état de conservation ▪ sécurité juridique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ réalisation d'une comparaison objectivée des scénarios (grilles multicritères, modèles) ▪ sécurisation des sites évités
Réduction	<ul style="list-style-type: none"> ▪ maintien fonctions et services associés aux sols et milieux aquatiques ▪ respect engagements européens 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ protection des sols ▪ limitation consommation d'eau ▪ interdiction traitements chimiques
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ limitation incidences sur composantes physiques, biogéochimiques et biologiques écosystèmes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ réduction ombre portée (nature, hauteur, densité panneaux...) ▪ emprise ancrage limitée (pieux vissés ou battus) ▪ équipement dispositifs anti-polarisants
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ maintien mvts migratoires ▪ maintien corridors écologiques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ limitation linéaires clôturés ▪ rétablissement transparence écologique (couloirs, ouvertures localisées)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ maintien mosaïque d'habitats et fonctions et services associés ▪ maintien résilience écosystèmes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ maintien inter-rangs végétalisés ▪ gestion conservatoire des espaces

Points de vigilance - mesures ERC

- Recherche des solutions de « moindre impact » dont technologies limitant l'ombre portée

Panneaux PV coulissants, +/- déployables



Ombrea

Tracker bi-axes



Remtec

Panneaux PV verticaux bifaciaux



Ombrières

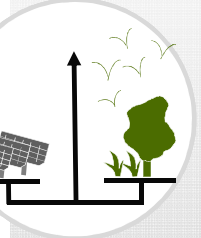


Panneaux PV pivotants mono-axes

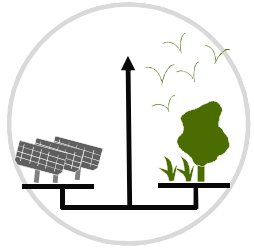


Sunagri

Points de vigilance - mesures ERC

POURQUOI ?	COMMENT ? (exemples)	
<p>Compensation</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ respect objectif zéro perte nette de biodiversité. ▪ respect engagements européens (<i>maintien sp. protégées en bon état de conservation, non dégradation supplémentaire des masses d'eau</i>) ▪ sécurisation juridique 	<p>Veiller au dimensionnement objectif des pertes/gains</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser une méthode robuste d'évaluation des 2 dimensions
<p>Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ veille à l'efficacité des mesures ERC et ajustement ▪ acquisition connaissances 	<p>Anticiper le besoin compensatoire</p> <p>Veiller à l'éligibilité des mesures proposées</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche foncière anticipée ▪ Respect principes équivalence, plus value écologique, proximité géographique et temporelle, faisabilité, efficacité, pérennité ...
	<p>Veiller à l'utilisation de protocoles de suivi adaptés aux dispositifs/mesures mis en œuvre</p>	<p>Veiller à l'utilisation de protocoles BACI ciblés sur espèces/habitats/fonctions à enjeux</p>

Points de vigilance - mesures ERC



Evaluation du besoin de compensation (pertes de biodiversité)

Evaluation de la réponse de compensation (gain de biodiversité)

Caractérisation

Enjeux environnementaux

Etat initial des milieux impactés
(espèces, habitats et fonctions)

Nature, ampleur, intensité & durée
(ou réversibilité) des impacts directs
& indirects du projet

Enjeux environnementaux

Etat initial des sites de compensation
(espèces, habitats et fonctions)

Nature, ampleur
& intensité des travaux
de génie écologique

Quantification

Pertes directes & indirectes

Gains directs et indirects

Ajustement éventuel

Pertes intermédiaires

Modalités de réalisation de la MC
Capacité de résilience du milieu
Incertitude sur le résultat

Contrepartie aux pertes intermédiaires

Optimisation des modalités de réalisation de
la MC (échancier, génie écologique, etc.)
Augmentation des quantités à compenser

Vérification de l'équivalence pertes vs gains
Suivi des MC & actualisation le cas échéant

Points de vigilance - mesures ERC

	RISQUES	POINTS DE VIGILANCE (exemples)
Evitement Réduction Suivi	<p>Sous estimation des incidences</p> <p>Impacts forts voire irréversibles sur la biodiversité</p>	<p>Adapter les choix de sites, d'emprise, de dispositifs aux forts enjeux écologiques et aux risques d'incidences élevés compte tenu des effets cumulés et d'échelle potentiels</p> <p>Rechercher des alternatives technologiques visant à limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La consommation d'eau ▪ L'ombre portée et la création de microclimats ▪ L'atteinte aux corridors écologiques
Compensation	<p>Sous-dimensionnement</p> <p>Indisponibilité foncière</p> <p>Inefficacité actions écologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anticipation ▪ Prospection foncière ▪ Budgétisation renforcée



Plus l'emprise du parc PV augmente, plus les incertitudes sur la faisabilité de la compensation écologique sont élevées



Merci de votre attention