



Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques.

Rapport public

EXPERTISES

03/21
mis à
jour
03/22

EQUIPE PROJET

	<p>Pierre RALE / Ademe / ing PV et Energies Renouvelables / (site Montrouge)</p> <p>Jean-Michel PARROUFFE / Ademe / Resp. Service Réseaux et Energies Renouvelables (site Valbonne)</p>
	<p>Pascal VIVIER, Directeur de projet, Chef du Département Territoires Villes et Bâtiments, CEREMA Méditerranée.</p> <p>Myriam LORCET, Cheffe de projet / Resp. d'études PV / EnR, CEREMA Méditerranée, coordination générale.</p> <p>Silvio ROUSIC, Responsable du pôle Géomatique, CEREMA Méditerranée.</p> <p>Jean-Baptiste SAVIN, expert intégrateur environnement / Chef du Groupe Territoires, CEREMA Méditerranée.</p> <p>Daniel MUGNIER, Chef de projet PV, TECSOL, Resp. de l'agence Auvergne Rhône Alpes.</p>

REMERCIEMENTS

Membres du Comité de pilotage :

Julie BEELMEON / DGEC¹ : adjointe au chef de bureau de la production d'électricité et des Energies renouvelables en charge Photovoltaïque.

Alban GHEERAERT / DGEC : Chargé de mission Photovoltaïque, bureau de la production d'électricité et des Energies renouvelables en charge Photovoltaïque.

Membres des équipes nationales

Equipe « Data » : Cerema : Mathieu Rajerison, Bernard Rongione, Romain Bouzige, Stéphane Houdayer, Silvio Rusic, Antoine Herman.

Equipe « entretiens » : Cerema : Marc Di-Martino, Cécile Tetrel, Fanny Dhien, Cassandre Guntz, Florine Pilatus, Regis Corbin, François Pierron, Priscille Genesco, Assia Saadi, Lucie Lamballais, Olivier Dussart, Frédéric Lasseron, Bruno Le Gonidec, Quentin Gautier, Christophe Sabot, Vincent Binet, David Landry, Ghislaine Munoz, Sindy Servantes et Myriam Lorcet.

Tecsol : Nicolas Perez, Colin Weiling, Grégory Landais et Daniel Mugnier.

Equipe biodiversité consultée au Cerema: Jean Paul Bessière et Samuel Busson,

Autres membres invités aux réunions du Comité de pilotage :

Véronique DE BILLY / en charge de la coordination des actions d'établissement des énergies renouvelables / OFB

Jérôme DANCOISNE/ Ademe/ dir régionale déléguée en Nouvelle Aquitaine

Jean-Pierre HARINCK, en charge des Energie Renouvelable à la Direction Régionale Ademe PACA

Sandrine CLARISSE, DREAL Grand Est, Instructrice Réseaux Electriques

Jérôme STAUB, DREAL Nouvelle Aquitaine / adjoint au chef de la mission connaissance des territoires

Luc PETIT-PAIN, DREAL Paca, chargé de mission énergies renouvelables, service énergie logement

Développeurs de projets PV contactés :

Voltalia : Albin GARRIGUE, directeur de développement Sud et Rémy SAMSON, cartographe.

Générale du Solaire : Antoine HUARD, directeur développement, et Frédérique CUBILIE, responsable du développement France.

Enfin, tous nos remerciements également aux personnes, agent.e.s des services déconcentrés du MTE², DDT(M),D(R)EAL, DGTM et DRIEAT, sur tout le territoire national, et collectivités territoriales qui se sont rendues disponibles et impliquées pour ce travail.

¹ Direction générale de l'Énergie et du Climat, direction d'administration centrale appartenant au ministère de la Transition écologique, définit et met en œuvre la politique énergétique de la France et d'approvisionnement en matières premières minérales.

² ministère de la Transition écologique

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	4
2. L'ETUDE ET SES GRANDES PHASES.....	4
2.1. PHASE 1 : CONSTITUTION DE LA LISTE THEORIQUE NATIONALE.....	4
2.1.1 ORIGINE DES SITES ELIGIBLES.....	4
2.1.2 NOMBRE DE SITES INITIAL INVESTIGUE.....	4
2.1.3 NOMBRE DE SITES EXPLOITABLE.....	5
2.1.4 CRITERES ENVIRONNEMENTAUX.....	5
2.2. PHASE 2 : CONSTITUTION DE LA LISTE FINALE.....	6
3. RESULTATS DE L'ETUDE EN DATE DU 15/03/21.....	9
3.1 EVOLUTION DE QUALIFICATION DES SITES.....	9
3.2 FRICHES RETENUES ET GISEMENT EN MARS 2021	10
4. PHASE POST ETUDE DGEC/MTE PUBLIEE EN FEVRIER 2022.....	12
5. CONCLUSION / PERSPECTIVES.....	13
ANNEXES : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CONSIDERES.....	14
ANNEXE 2 : PRECONISATIONS LOCALES COMPLEMENTAIRES.....	15

1. Contexte

Annoncée comme l'un des leviers pour lutter contre l'artificialisation des sols à l'issue du troisième conseil de défense écologique en novembre 2019, la **réhabilitation des friches** est devenue l'une des priorités du gouvernement dans sa stratégie de développement durable. En parallèle, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) fixe des **objectifs ambitieux pour la production d'électricité d'origine renouvelable**, notamment pour le **photovoltaïque**.

Afin de concilier ces deux enjeux, il est proposé de développer les énergies renouvelables, notamment le **photovoltaïque au sol** fortement consommateur d'espace, prioritairement **sur des anciennes friches déjà artificialisées** afin de limiter la consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers. Cette démarche est d'ailleurs encouragée par l'État par le biais d'appels d'offres publiés par la Commission de Régulation de l'Énergie³ en soutien à la filière photovoltaïque.

L'ADEME a déjà estimé, en 2019, dans une étude précédente⁴ 49 GWc le potentiel photovoltaïque mobilisables sur ces zones délaissées artificialisées en Métropole (hors parking et surface en eau).

2. L'étude et ses grandes phases

Par cette étude, l'ADEME a souhaité **identifier précisément une vingtaine de sites par département sur le territoire national (y.c. DROM)**, répondant à cette catégorie de sol délaissés (hors parking/plan d'eau), précisément décrits selon un certain nombre d'indicateurs, pouvant accueillir potentiellement des centrales photovoltaïques au sol (CPS) de puissance minimale de 1 MWc avec l'aide des acteurs locaux (DDT(M) et D(R)EAL⁵).

Pour aboutir à une liste de sites potentiels par département, le travail s'est déroulé en **deux grandes phases** :

- la **première phase a consisté à établir une liste nationale de sites théoriques** à priori favorables selon une méthodologie approuvée par des acteurs expérimentés.
- la **deuxième phase a consisté à repreciser cette liste avec l'aide des acteurs territoriaux** pour aboutir à une liste finale de sites potentiels par département.

2.1. Phase 1 : Constitution de la liste théorique nationale

La constitution de la liste théorique nationale résulte d'une **méthode de sélection de sites identiques pour chaque département répondant à certaines conditions d'éligibilité**. Afin de consolider la méthode envisagée initialement, les avis de quelques acteurs expérimentés ont été recueillis par des entretiens. La méthodologie finalement adoptée, décrite ci-après est communément appliquée sur le territoire national :

2.1.1. Origine des sites éligibles

Les sites éligibles dégradés, anthropisés, délaissés et pollués se trouvent à minima dans les inventaires historiques des anciens sites industriels et activités de services nommés BASIAS et dans la base complémentaire BASOL recensant des sites et sols pollués. D'autres sites pouvaient également être rajouter par les acteurs départementaux, les services déconcentrés de l'Etat⁽⁵⁾, s'ils répondaient aux définitions spécifiques suivantes :

- Ancien site commercial ou industriel inactif, ancienne décharge ;
- Ancienne carrière, ancienne mine et terril ;
- Ancien site militaire pollué par essais pyrotechniques ;
- Délaissé infra ferroviaire, infra autoroutière ou infra aéroportuaire, ancien aérodrome ;
- Site orphelin administré par l'ADEME ;
- Zone de danger SEVESO, zone d'aléa fort ou majeur d'un PPRT ;
- Site situé à l'intérieur d'un établissement classé pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- Ancienne Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD), Inertes (ISDI), Non Dangereux (ISDND).

Cette partie visait à produire la liste théorique intégrant l'application des « conditions favorables de développement et d'opération » dans un dossier annexe sous format tableur numérique, et, à expliquer comment et pourquoi certains sites de la bdd BASIAS ont éventuellement été écartées.

2.1.2. Nombre de sites initial investigué

Pour des raisons pratiques (afin de faciliter les traitements géographiques), les données ont été réparties dans 2 bases de données distinctes :

- Métropole /Corse : projection en Lambert 93

³<https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/appele-d-offres-portant-sur-la-realisation-et-l-exploitation-d-installations-de-production-d-electricite-a-partir-de-l-energie-solaire-centrales-a>

⁴<https://www.ademe.fr/evaluation-gisement-relatif-zones-delaissées-artificialisées-propices-a-limplantationcentrales-photovoltaïques>

⁵D(R)EAL Directions (Régionales) de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement DDT(M) : Direction départementale des territoires et de la mer

- DROM : projection en WGS 84

Aux sites recensés par les données Basias/Basol sont venus s'ajouter les données fournies par les services territoriaux (DREAL/DDT(M)) du tableau 1 ci-dessous :

Base de données	Nb de friches "basias brut"	Données producteurs intégrées	Nb total friches
Métropole/Corse	299140	1620	300760
DROM	2744	-	2744

Tableau 1 : Nombre de sites initial investigué

2.1.3. Nombre de sites exploitable

Les données initiales de BASIAS/BASOL présentent une forte hétérogénéité en termes de localisation des sites, qui peut le cas échéant se retrouver sous la forme :

- de ponctuel centré sur la parcelle → projections éclectiques (Lambert 93, Lambert 2 étendu, coniques conformes, WGS 84, avec parfois longitudes/latitudes inversées...), saisies anarchiques
- d'adresses → problème de normalisation, adresses incomplètes ou introuvables
- de références parcellaires → formatages divers, références cadastrales parfois obsolètes...
- « commentaires de localisation » → saisie en mode libre (impossible à positionner)

Une étape de formalisation de la localisation a été entreprise par le Cerema :

- uniformisation des systèmes de coordonnées
- action de normalisation des adresses puis géocodage
- identification des parcelles à partir des Fichiers Fonciers
- récupération des géométries associées → unités foncières et TUP (Table Unifiée du Parcellaire)

Une étape de complétude des données a également dû être réalisée par une méthode de scrapping afin de rapatrier sur les données Basias/Basol des informations présentes sur le site GéoRisques (et absentes dans les données), comme :

- la déclaration de cessation totale/partielle d'activité
- la mention de friches (par recherche de caractères approchants)

Nous obtenons alors le tableau 2 suivant :

Base de données	Nb de friches "basias brut"	Données producteurs intégrées	Nb total friches	Nb friches localisées
Métropole/Corse	299140	1620	300760	191094
DROM	2744	-	2744	1710

Tableau 2 : Nombre de sites final localisé

L'enjeu de cette étude étant de proposer des sites éligibles, contenant des indicateurs calculés en fonction de leur position géographique (notamment les enjeux environnementaux), seules les friches localisées sont exploitées. Cela représente une perte de 36% du nombre initial de sites.

2.1.4. Critères environnementaux

Les sites recherchés dans cette étude devaient se trouver **hors zonage environnemental réhibitoire ou incompatible avec une installation photovoltaïque au sol**. **Les exclusions** à prendre en compte sont listées ci-après :

- Zone rouge de Plan de Prévention des Risques Inondation. Lit moyen et mineur des Atlas des zones inondables.
- Zone rouge ou zone d'interdiction Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt.
- Terrains du Conservatoire du Littoral.
- Parc national : cœur de parc.
- Arrêté de protection biotope. Zone de protection de géotope.
- Périmètre de protection immédiat d'un captage.

- Réserve biologique, réserves naturelles : Réserve naturelle nationale, régionale et de Corse.
- Réserve de biosphère : zone cœur/aire centrale.
- Loi Littoral : bande des 100 mètres, discontinuité de l'urbanisation et espace remarquable.
- Zones agricoles : à valeur agronomique, AOC, cultivables, irriguées ou protégée.
- Surfaces aménagées en eau : cours, voies et plans d'eau.
- Mesures compensatoires Eviter Réduire Compenser (ERC).
- Périmètre de protection immédiat d'un captage d'eau.

Les sites collectés précédemment se situant sur ces zonages ont été exclus de la liste théorique lorsque cela a été possible car les informations étaient parfois indisponibles ou inexploitable du fait de leur format inadapté au délai imparti pour l'étude (cf. **Tableau 5 et 6 en annexe**). **Certaines de ces exclusions puis d'autres non prises en compte dans cette étude peuvent donc localement subsister.**

Les sites devant accueillir 1 MWc de puissance minimale pour les centrales photovoltaïques au sol, ceux dont la surface d'unité foncière était inférieure à 1,5 ha ont également été exclus⁶.

D'autres **zonages environnementaux sensibles considérés à enjeu « fort »** ont été listés en tant qu'indicateurs si les sites s'y situaient (et peuvent parfois constituer des exclusions au niveau local).

- Zone Natura 2000
- Zones humides (protégées par la convention RAMSAR, intérieures et maritimes).
- Protection des espèces menacées par un Plan National d'Action.
- Espace boisé classé (EBC)

Les sites éligibles restants ont été **croisés avec d'autres bases de données**, à savoir les Fichiers Fonciers, la Table Unifiée du Parcellaire et le Référentiel Foncier Public, afin d'obtenir des indications les concernant (si disponibles cf. Tableau 5 et 6 en annexe) dont :

- Nom du site, adresse, coordonnées géodésiques ;
- Unité foncière (UF)
- Collectivités contenant le site ;
- Superficie de l'unité foncière ;
- Puissance photovoltaïque théorique installable ;
- Zonages environnementaux forts
- Distance au réseau électrique nécessaire à l'installation ;
- Nombre de propriétaires de la friche ; Présence de propriétaires publics, privés ou inconnus.

La liste nationale théorique, établie par les étapes successives précédentes, a été redécoupée par département et livrée aux services déconcentrés compétents pour affiner les informations et cibler les sites potentiels. L'application de la méthodologie décrite précédemment a permis de produire **une liste de 29 131 sites au total, potentiellement friches et potentiellement friches favorables à l'installation d'une centrale photovoltaïques au sol.**

Cette liste, déclinée par département, a été fournie sous forme de projet QGIS© aux différents services territoriaux identifiés compétents, les sites étant classés par ordre de taille décroissante.

2.2. Phase 2 : Constitution de la liste finale

La constitution des listes départementales a été effectuée sur la base de la liste de sites théoriques classés, et préalablement communiquée aux services départementaux. Cette liste a été fournie à chaque département sous la forme d'un projet numérique et cartographique de type QGIS© (Cf. figure 1 et **2Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les services DDT(M)/ DREAL ont reçu en amont du travail complémentaire préalable à l'entretien :

- La liste des exclusions et des enjeux environnementaux « forts » pouvant être un frein au développement d'un projet notamment l'implantation de centrale photovoltaïque au sol (CPS),
- La liste des indicateurs de localisation et de description sous forme de tableur qui permettait d'anticiper l'exercice de vérification/enrichissement et remplissage de l'outil sur les friches « théoriques » de son territoire et ainsi pouvoir vérifier/compléter ou remplir les indicateurs par la suite.
- Un webinar pour appréhender l'outil QGIS©, format sous lequel leur a été transmis les listes de sites départementales théoriques.

⁶ Ce critère correspondant à un taux d'occupation du terrain de 0,66 a été calculé sur la base d'une moyenne de plusieurs dizaines d'études de projets réels au sol à la fois sur des terrains classiques et récemment sur des délaissés d'autoroute. Ces approches ont eu lieu depuis les 3 dernières années et prennent en compte les derniers standards en termes de puissance des modules.

- L'outil projet QGIS complet contenant les indicateurs « théoriques » issus des croisements de base de données, à vérifier/compléter et remplir par la DDT/ou DREAL (cf. Figure 1 et Figure 2) ;

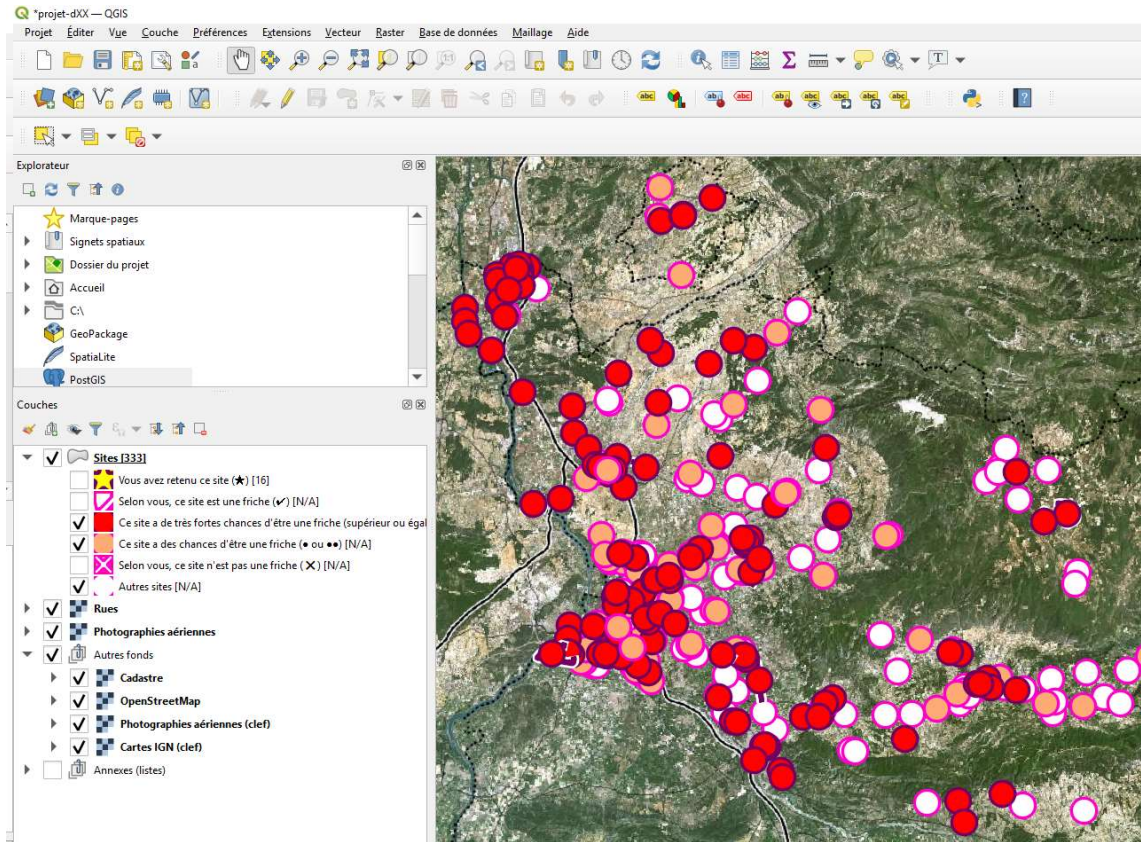


Figure 1 exemple de visual cartographique d'un projet QGIS® départemental initialement conçu et fourni en amont à chaque service départemental

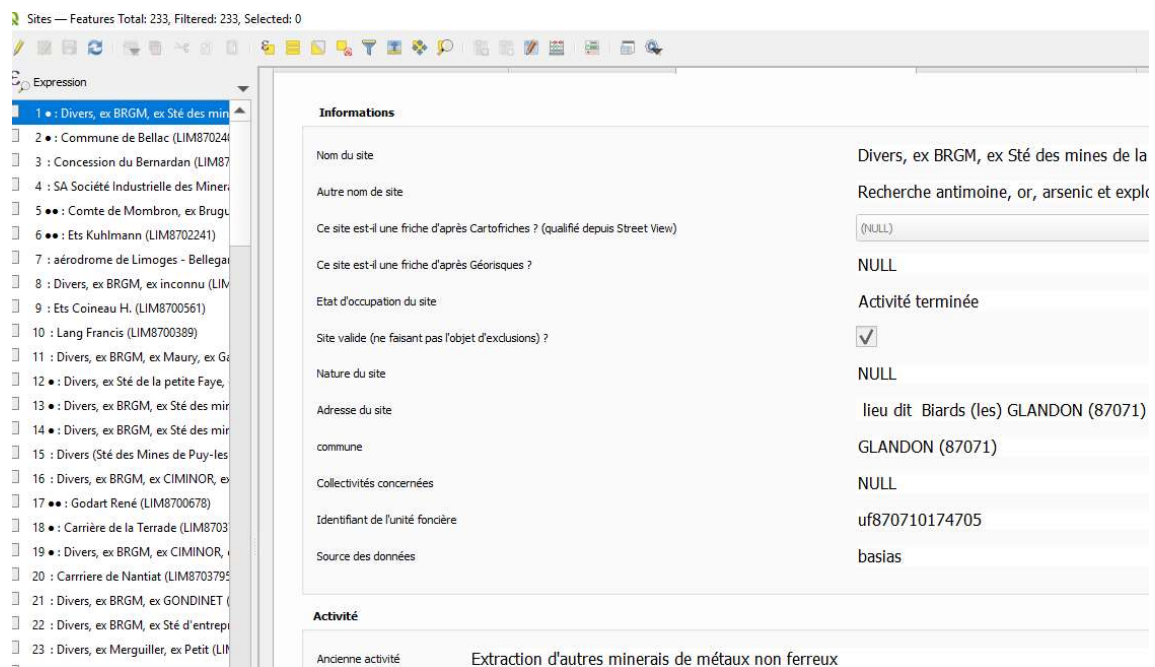


Figure 2 Exemple d'une table d'attributs au format formulaire associée à un projet QGIS® départemental

Les services DDT(M)/ DREAL ont reçu également en amont de l'entretien :

- Une feuille de calcul contenant les critères de pertinence de classement d'une friche afin de pouvoir déplacer les curseurs de pondération en contextualisant sur son territoire (afin de la classer selon un top 20)
- Un manuel de qualification d'une friche /ou pas (Cf. Tableau 3) ;

Tableau 3 Qualification des sites « friches » par photo-interprétation

Indices sur le fait que le site est en friche	Indices sur le fait que le site ne l'est pas
<ul style="list-style-type: none"> • Le site est fermé et désert • Le site est un terrain vague • Le site est dégradé • Le site est sécurisé (barrière, panneau « défense d'entrée ») • Les bâtiments sont en mauvais état • Les ouvertures des bâtiments sont condamnées (ex : portes et fenêtres murées) • La boîte aux lettres est couverte de mousse, ou déborde de prospectus 	<ul style="list-style-type: none"> • Le site est en travaux • Le site est construit, avec des bâtiments récents • Il y a de l'activité sur le site (véhicules garés bien alignés sur un parking propre, personnes visibles...) • On voit un panneau indiquant un projet urbain • On voit une culture agricole sur le site • Il s'agit d'un dépôt en pleine forêt, ou d'une petite surface en milieu naturel / non urbain => attention cela peut servir de compensation • S'il s'agit d'une propriété d'une personne privée (maison...), et si l'ancienne activité n'est pas compatible avec la forme du bâti

Il restait au service territorial concerné de vérifier/compléter ou renseigner les indicateurs présents dans le projet QGIS© pour son département. Il restait également à vérifier si les friches sélectionnées étaient bien en friche suivant la photo aérienne et/ou google street view accessible depuis le projet QGIS©, selon la méthode décrite **ci-dessus**.

De plus, afin d'aider les services dans la photo-interprétation et afin de se focaliser sur les sites qui avaient de forte probabilité d'être des friches, des étiquettes de 1 à 4 ont été attribuées aux sites concernés grâce à des indications complémentaires importées de l'outil **cartofriches (riche préalablement qualifiée dans cartofriches provenant d'observatoire)**.

Il était également demandé de renseigner, si possible, aux services territoriaux, les indicateurs incomplets faute de données disponibles ou exploitables, mais également de vérifier corriger ou compléter si cela était possible les indicateurs suivants :

- Zonages environnementaux forts à la parcelle et éventuelles exclusions connues résiduelles ;
- Superficie estimée libre pour une installation de CPS,
- Puissance photovoltaïque estimée ;
- Droit de l'urbanisme applicable (zone PLU, aspects patrimoniaux, ...) ;
- Pollution des sols / qualité des sols ;
- Présence de bâti (nombre de bâtiment, ancienneté, nombre d'étages) ;
- Ancienne activité ;
- Stationnement ;
- Coût moyen du foncier / de l'immobilier dans la zone ;

Une méthode de notation d'un site a également été fournie afin de pouvoir classer les sites par ordre de pertinence selon le Tableau 4.

Il restait au service concerné de vérifier/compléter ou renseigner les indicateurs dans le projet QGIS© pour son département. **Les différentes ressources régionales du groupement**, couvrant le territoire national, se sont coordonnées afin de guider ces acteurs et mener les entretiens départementaux avec les services pour recueillir la méthode appliquée.

L'entretien a été également l'occasion de recueillir les commentaires sur les aspects quantitatifs complémentaires mais surtout les aspects qualitatifs qui n'apparaissent pas sur le projet, associés aux différents sites sélectionnés.

Le but a été également de comprendre comment et selon quelle pondération a été calculée la note de pertinence de chaque friche retenue par rapport aux autres sélectionnées si le service avait effectué cette démarche.

La majorité des services territoriaux ont pu ensuite procéder à une étape de validation de certaines friches potentielles en « friches favorables au développement de CPS » dite « friches retenues PV ».

Tableau 4 méthodologie de notation proposée

Note	Critère	points	Observations
Note technique = 35 pts	Superficie	20	Surf MAX = 20 pts puis dégressif
	topographie	10	10 pts si pente < 15% orientation Sud, si pente < 5 % orientation Nord, si pente < 12% orientation Est / Ouest, sinon 0 pt.
	pollution	5	5 pts / éviter les sites avec des pollutions incompatibles notamment celle des bâtiments sinon 0
Note environnementale = 35 pts	Enjeux environnementaux	15	classement par nb d'enjeux forts intersectés : 0 enjeu = 15 pts / 1 enjeu = 12 pts / 2 ou 3 enjeux = 8 pts / 4 ou 5 enjeux = 4 pts / 6 enjeux = 0 Si enjeu réhibitoire --> exclusion
	500 m MH	10	Si un site ajouté fait encore l'objet d'une Intersection avec buffer de 500m = 0 pts, sinon 10 pts
	paysage	10	obligation : respect des schémas locaux d'aménagement
Note financière = 30 pts	propriétaire volontaire	10	10 points par défaut / 0 si opposition connue
	prix foncier loc/AN	10	Si connu : Prix de la location < 10 k€/ha Répartition des pts par classe de prix: Moins de 5k€ = 10 pts / entre 5 et 10k€ = 5 pts 0 pts > 10 k€/ha
	distance HTA	10	Répartition des 10 pts selon la distance : distance min= 10 pts / max = 1 pt
Classement global	Note / 100	100	

. Certains ont pu attribuer des notes locales différentes que celle pré-renseignées par défaut dans l'outil, et ont pu ainsi classer leur sélection de friches PV retenues. L'entretien avec chaque service a été également l'occasion de **recueillir les commentaires sur les aspects quantitatifs complémentaires mais surtout les aspects qualitatifs** qui n'apparaissent pas sur le projet, associés aux différents sites sélectionnés. Le but a été également de **comprendre comment et selon quelle pondération a été calculée la note de pertinence de chaque friche retenue** par rapport aux autres sélectionnées si le service avait effectué cette démarche.

Les sites remontés n'ont pas fait l'objet de visites de terrain pour confirmer leur critère de pertinence sur le développement de CPS.

De plus, ce processus de sélection de sites potentiels ne saurait se substituer aucunement à un processus de validation à obtenir localement au cours d'un montage de projet de CPS, et ne garantit pas qu'une étude d'impact approfondie ne révèle pas d'autres enjeux environnementaux prégnants in situ, ni aboutisse à une faisabilité technico-économique garantie.

3. Résultats

3.1. Evolution des qualifications des sites

La qualification des sites a évolué en plusieurs temps entre le 01/12/20 et le 15/03/21. Les projets QGIS© finaux ont été retransmis par la majorité des services départementaux pour leur exploitation format gpkg (QGIS©).

Points de vigilance sur le nombre de sites dont la qualification est indéterminée :

Certains départements n'ont pas pu mener le travail d'une consolidation même partielle. La majorité des résultats sont issus d'un retour au 29/01/21 et n'ont pas fait l'objet de validation interne. Quelques départements ont retourné un travail avec un état d'avancement jusqu'au 15/03/21.

De plus certains sites sont par défaut « indéterminés » car ni notifiés comme des « friches potentielles mobilisables » ni des « non-friches ». Les raisons pourraient se trouver parmi les suivantes :

- Soit la photo-interprétation n'a pas été possible pour ensemble des sites S1 départementaux proposés car en nombre trop importants (exemple : le 13). Dans ces cas de figure, la photo-interprétation s'est souvent principalement focalisée sur les sites issus de l'outil « Cartofriches » développé par le Cerema (sites proposés initialement avec les plus fortes probabilités d'être des friches) ;
- Soit la photo-interprétation n'a pas permis de dire si le site était une friche ou pas.

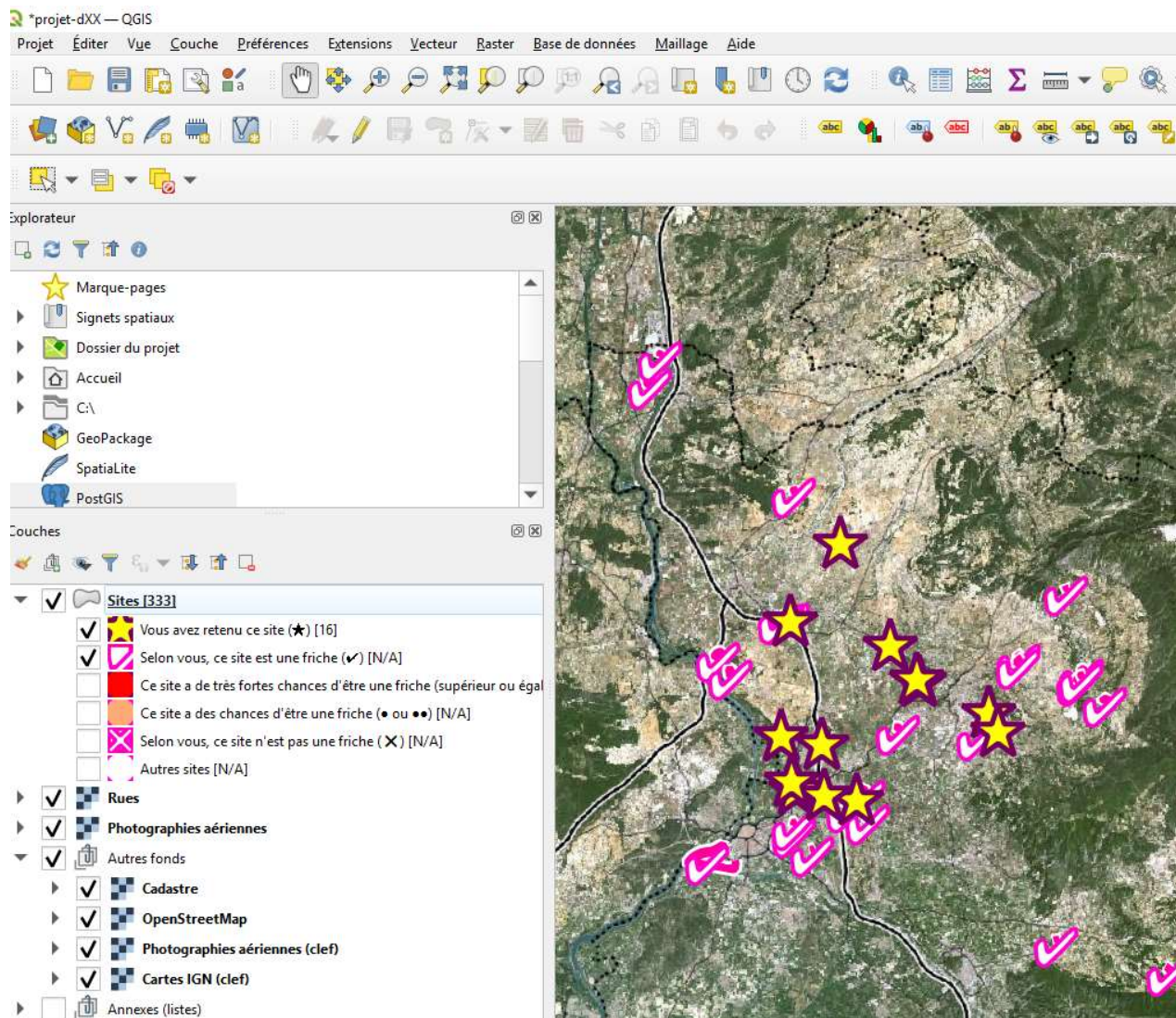


Figure 3 Exemple d'un visuel cartographique d'une évolution d'un projet départemental final sous QGIS©.

3.2. Friches retenues et gisement

Les différentes étapes de traitement, à savoir, les filtres numériques de données géomatiques sur des sites dits dégradés ou anthropisés, la photo-interprétation, l'affinage territorial et la sélection ont permis d'aboutir à 950 sites retenus comme potentiellement favorables au développement de centrale photovoltaïque (nombre arrêté au 15/03/2021).

Sur 2041 sites photo-interprétés « friche », **950 sites ont été retenus potentiels au développement d'une centrale photovoltaïque au sol**. Cela correspond à une **surface théorique de 13 081 ha**. En effet, toutes les surfaces n'ont pas fait l'objet d'une réévaluation de surface réellement mobilisable (45%), la surface attribuée par défaut étant celle de la surface de l'unité foncière ce potentiel est donc surestimé. Le potentiel mobilisable réellement sur chacun des sites, qui ne peut être estimé qu'après une étude plus approfondie au cas par cas, étant vraisemblablement moindre. Il correspond à un potentiel théorique de 8 633 MWh sur le territoire national réparti selon la carte suivante :

Nombres de sites retenus

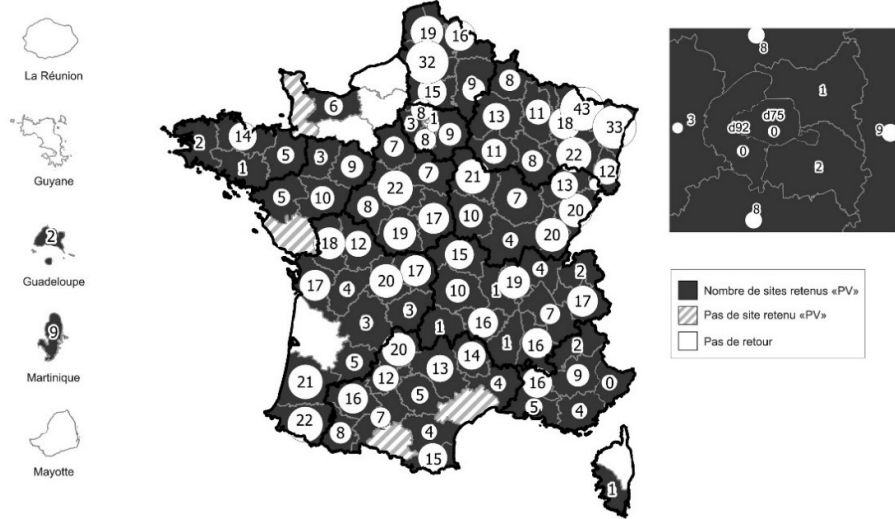


Figure 4 : répartition des sites identifiés et retenus favorables à l'implantation de CPS (situation au 15/03/21)

Nombres de sites photo-interprétés « friches »

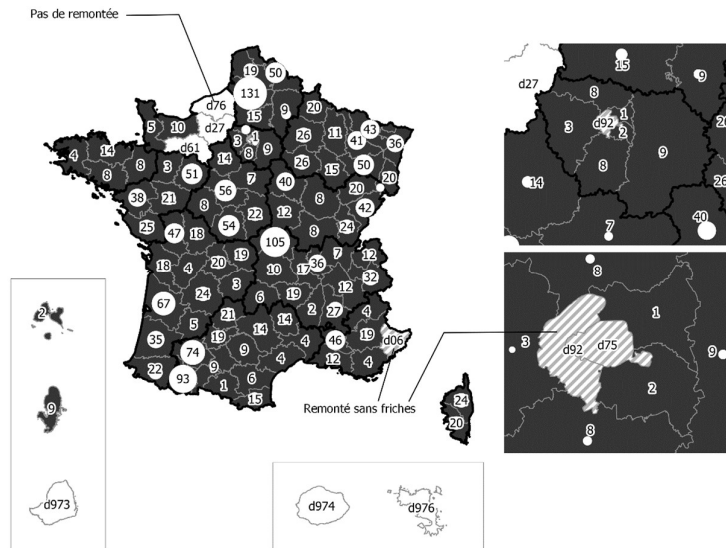


Figure 5 : répartition des sites photo-interprétés "friches" (situation au 15/03/21)

L'illustration suivante résume les différents résultats obtenus à chaque étape de la méthodologie appliquée :

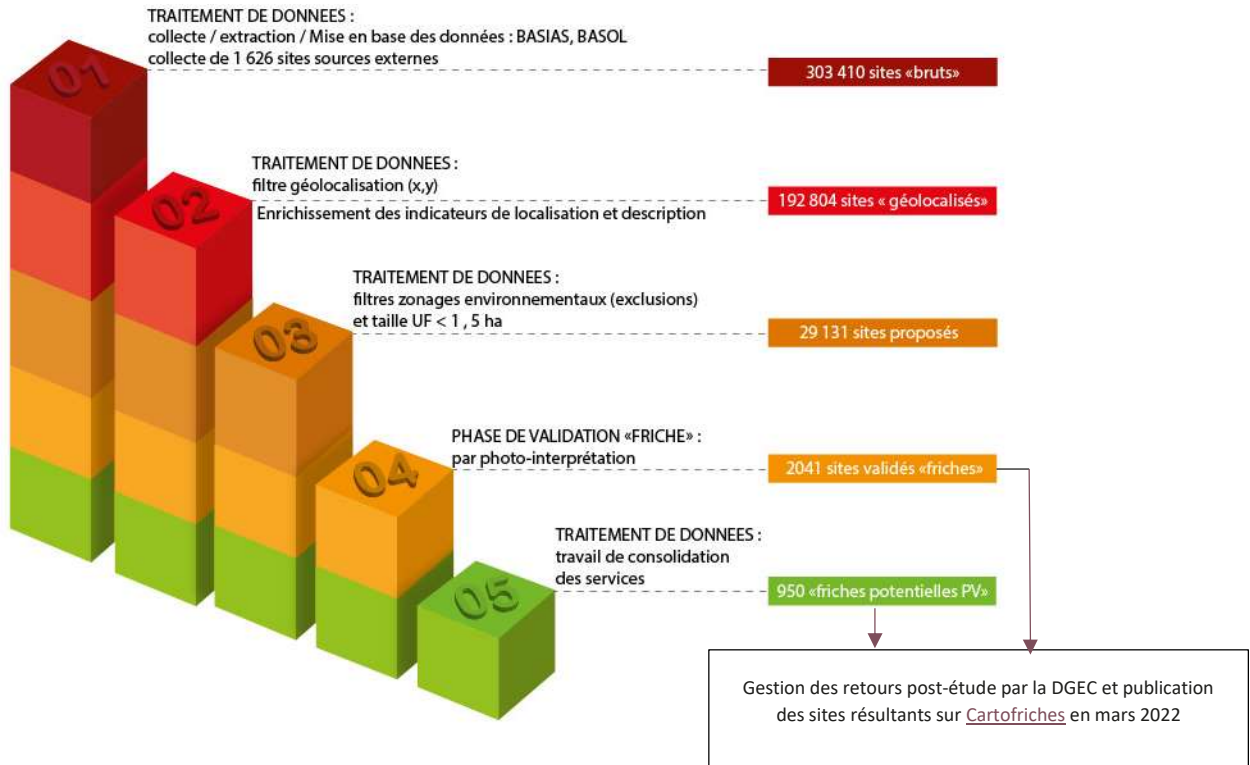


Figure 6 : Les différentes étapes du traitement des sites potentiels

Il convient cependant d'être conscient **des limites** de cette étude :

- **Le recensement des sites est non exhaustif**, bien que certains services fournis des sites supplémentaires, puisque certains sites ne figurant pas sur les listes pourraient exister du fait de la base de recensement initiale (notamment certains terrains militaires, des carrières encore en exploitation mais très prochainement vouées à être réhabilitées et ne figurant pas dans la base de données BASIAS ou dans les listes de sites remontées par les services de l'Etat en début d'étude, les délaissés autoroutier, etc..).
- **Un nombre significatif de sites n'a pas été pris en compte du fait du manque d'informations sur leur localisation** dans la base de recensement initiale. Enfin un nombre important de sites potentiels n'a pu être confirmé comme « friche », soit par manque de temps des services déconcentrés au vu du nombre de sites très élevé de leur département, soit par manque de critère décisif au moment de la photo-interprétation.
- **Une forte hétérogénéité des résultats selon les départements**, malgré un premier cadrage théorique national proposé dans le cadre de l'étude, compte tenu du degré d'appropriation de la méthodologie proposée entre les différents services rencontrés, certains ayant déjà effectué un travail important de sélection et d'identification avant cette étude et d'autres découvrant le sujet et ayant pu plus ou moins s'investir dans le travail préparatoire demandé avant les entretiens en fonction de leurs disponibilités et priorités.⁷

4. Phase post-étude DGEC/MTE

La DGEC a pris le relais sur le travail mené précédemment, notamment sur le traitement numérique des fichiers QGIS®, afin de recueillir une consolidation des sites obtenue par retour des services déconcentrés après une phase de consultation auprès des collectivités concernées par les sites.

A la date la publication de ce rapport, une vingtaine de DDT(M) ont pu remonter une modification de la liste des « 950 sites » potentiellement favorables à l'implantation de centrales photovoltaïques auprès de la DGEC (843 sites). Ces modifications

⁷cartofriches.cerema.fr

prises en compte par la DGEC sont et seront prises en compte au fil des retours dans l'outil dynamique Cartofriches. Cette application conçue pour recenser les friches (industrielles, commerciales, d'habitat...) mise en ligne par le Cerema à la demande du ministère de la Transition Ecologique depuis 2020, aide les collectivités et l'ensemble des porteurs de projets à localiser et caractériser les friches pour les réutiliser et ainsi réduire l'artificialisation des sols. Cette application est donc un outil adapté à la **publication des sites recensés et qualifiés** dans le cadre de cette étude ainsi que la consolidation MTE post étude des sites favorables au développement du photovoltaïque.

5. Conclusion / Perspectives

Cette étude a permis d'identifier, dans un premier temps, après un premier travail réalisé par le groupement Cerema/Tecsol et les services déconcentrés de l'Etat, un premier gisement de 2041 sites en friches dont **950 sites potentiellement favorables au développement de centrales photovoltaïques au sol (CPS)**. L'ensemble de ces 950 sites potentiels représentaient un **gisement maximal théorique de 8,6 GWc** retenus par les services au 15/03/21 qui se doit vraisemblablement d'être minoré après une étude plus approfondie de chacun des sites.

En permettant la **confrontation entre une approche numérique nationale et une première analyse de terrain**, par la photo-interprétation et la mobilisation d'un premier niveau d'expertise locale des services de l'Etat, cette étude souligne **la complexité du sujet de l'identification et la caractérisation de sites anthropisés favorables au développement de projets photovoltaïques au sol** et ce, pour plusieurs facteurs :

- Une **très forte évolutivité des sites anthropisés** (processus de reconversion déjà engagé ou processus de renaturation ou remise en culture) qui soulignent les limites de l'exploitation de la base de données BASIAS, qui ne permet que de retracer un historique sur la cessation d'activité industrielle sans qualifier l'état actuel des sites.
- Une **concurrence entre les usages** (projets urbains, équipements...) pour la reconversion que la présente étude, axée uniquement sur le sujet du développement photovoltaïque n'a pu aborder.
- Une **prégnance forte des enjeux environnementaux**, y compris sur les sites anthropisés.

Ce travail, non exhaustif, doit se poursuivre par un **travail local d'inventaire et d'identification des sites anthropisés favorables au développement de centrale photovoltaïque au sol** sur la base de ce premier recensement réalisé dont :

- Une **concertation** avec les collectivités, les propriétaires et les développeurs,
- Un **approfondissement des questions environnementales et technico-économiques**.

Cette sélection de sites potentiellement intéressants ne saurait en aucun cas se substituer à un processus de validation à obtenir localement au cours d'un montage de projet de CPS, d'instruction d'un permis de construire et d'évaluation environnementale.

La **phase de consultation post-étude menée par la DGEC** a permis de minorer le nombre de sites favorables au développement de centrale photovoltaïque au sol de 950 à 859 sites (fichier MTE) puis, de 859 à **843 sites en date du 16/03/22**.

Les sites recensés et qualifiés dans le cadre de cette étude et ainsi que leur évolution suite à consolidation en phase post par la DGEC seront publiés et régulièrement mis à jour dans l'outil "Cartofriches7". **Les nombre de sites, friches identifiées et friches retenues favorables au « PV au sol », seront donc amenés à évoluer par rapport à cette étude, soit parce que les sites auront été in fine reconnus non favorables au développement de centrale photovoltaïque au sol (CPS), soit car des enjeux environnementaux résiduels auront été identifiés non compatibles au développement de CPS, soit car des projets sont déjà en cours sur les sites donc non disponibles, etc..**

La **mise en œuvre d'observatoires « dynamiques » d'identification et de caractérisation des sites sur les territoires dont l'identification précoce des friches en devenir** permettrait la caractérisation et le suivi dans le temps de l'évolution des sites en friches afin notamment de favoriser leurs reconversions et faciliter les arbitrages sur leurs futurs usages.

Annexes : Enjeux environnementaux considérés

critères environnementaux	déclinaison	niveau enjeu	Prise en compte METROPOLE	Prise en compte DROM
Inondation	"Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)" / Risque inondation Zone rouge de PPRI	exclusion	Sauf pour les départements 02, 05, 06, 08, 10, 52, 55, 57, 60, 66, 90, 94 car données non disponibles	uniquement pour le département 973
	Atlas des zones inondables "Zone rouge ou lit de cours d'eau" Lit moyen et mineur	exclusion	Oui (les niveaux fort / moyen)	données non disponibles
Incendie	Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt (PPRIF) / zone rouge ou zone d'interdiction	exclusion sauf si indication contraire	Oui (les niveaux fort / moyen)	uniquement pour le département 973
Terrains du Conservatoire du Littoral		exclusion	Oui	Oui
Parc naturel national	Parc national/ cœur de parc	exclusion	Oui	Uniquement pour les départements 971 – 973 – 974
	Parc national/aire d'adhésion	fort	Oui	Uniquement pour les départements 971 – 973 – 974
Zone de protection du biotope	arrêté de protection biotope	exclusion	Oui	Oui
Réserves naturelles	reserve naturelle de Corse	exclusion	Oui	NC
	reserve naturelle nationale	exclusion	Oui	Uniquement pour les départements 972 – 973 – 974
	reserve naturelle régionale	exclusion	Oui	le département 972 uniquement
Réserve biologique	Réserve biologique	exclusion	Oui	Sauf pour le département 976
Réserve de biosphère	- Réserve de biosphère cœur/aire centrale	exclusion	Oui	uniquement pour le département 971
	- Réserve de biosphère cœur/zone tampon	fort	Oui	uniquement pour le département 971
	- Réserve de biosphère zone tampon d'adhésion/ aire de transition	indicateur,modéré	Oui	Oui
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) – type I Biodiversité	fort	Oui	Sauf pour le département 972
	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) – type II	indicateur,modéré	Oui	Oui
Zone Natura 2000	zps zone de protection speciale (ex ZICO)	fort	Oui	données non disponibles, à vérifier localement
	zsc zone speciale de conservation	fort	Oui	données non disponibles, à vérifier localement
	Biodiversité Zone Natura 2000 indicateur SIC/PSIC	fort	Oui	données non disponibles, à vérifier localement
Appartenance à un conservatoire d'espace naturel		exclusion	Oui	données non disponibles
Zone située sur une commune concernée par la loi littoral	loi littoral : bande des 100 m	exclusion dans la bande des 100 mètres	Oui	Oui
perimètre tampon 500 m d'un Monument Historique		exclusion	Oui	Oui

Tableau 5 Enjeux environnementaux dont les données numériques ont été prises en compte dans l'études et appliquées aux sites de la liste théorique (sauf si contraire mentionné)

Annexe 2 : Préconisations locales complémentaires

critères environnementaux	déclinaison	niveau enjeu	Prise en compte METROPOLE + DROM
Zone située sur une commune concernée par la loi littoral	discontinuité de l'urbanisation	exclusion	à vérifier localement
	espace remarquable	exclusion	à vérifier localement
zones à valeur agronomique	AOC	exclusion	à vérifier localement
	zone cultivable	exclusion	à vérifier localement
	zone irriguée	exclusion	à vérifier localement
	zone à valeur agronomique (indice de qualité de sols IQS 1 à 4, IQS 5, IQS 6 et 7)	exclusion	à vérifier localement
	protection des espaces agricoles et naturels, zone agricole protégée	exclusion	à vérifier localement
zones forestières	Forêts publiques relevant du régime forestier	fort	à vérifier localement
	Forêts domaniales / non domaniales	fort	à vérifier localement
	forêts communales	fort	à vérifier localement
	Espace boisé classé (EBC)	fort	à vérifier localement
	Forêt d'exception (label)	fort	à vérifier localement
	Forêt de protection contre risques naturels +restauration des territoires de montagne (RTM ONF)	fort	à vérifier localement
Forêt soumise à autorisation de défrichement	modéré	à vérifier localement	
zones aquatiques	surfaces en eau : cours , voies et plans d'eau,	exclusion	à vérifier localement
Roches nues, végétation clairsemée, landes et broussailles		à étudier à la parcelle	à étudier à la parcelle
Périmètre de protection immédiat d'un captage		exclusion	à vérifier localement
proximité aéroport		à étudier à la parcelle	à étudier à la parcelle
biodiversité	Zone de protection de géotope	exclusion	à vérifier localement
	zone humide protégée par la convention RAMSAR	fort à réhibitoire	à vérifier localement
	zone humide interieure+maritime	fort à réhibitoire	à vérifier localement
	protection des espèces menacées PNA plan national d'action	fort à réhibitoire	à vérifier localement
	ERC : mesures compensatoires	exclusion	à vérifier localement
	SRCE réservoir à remettre en bon état	fort	à vérifier localement
	SRCE réservoir à préserver	fort	à vérifier localement
	SRCE corridor à remettre en bon état	fort	à vérifier localement
	SRCE corridor à préserver	fort	à vérifier localement
	strategie de creation d'Aires protégées SCAP	fort	à vérifier localement
	Parcs naturels regionaux	indicateur local à statuer localement	indicateur local à statuer localement
	Trame verte	indicateur local à statuer localement	à vérifier localement
	Protection par la maitrise foncière espace naturel sensible (des conseils départementaux)	réhibitoire	à vérifier localement
	Protection par la maitrise foncière : périmètre de préemption au titre des ENS	indicateur local à statuer localement	indicateur local à statuer localement
patrimoine et paysage	loi Montagne : si commune concerné par loi	indicateur local à vérifier localement	à vérifier localement
	sites classés	réhibitoire	à vérifier localement
	site inscrit	fort	à vérifier localement
	sites patrimoniaux remarquables	fort	à vérifier localement
	patrimoine mondial de l'Unesco	fort	à vérifier localement
ZPPAUP zone de protection du patrimoine architectural, urbain, et paysager /AVAP/ site patrimoniaux remarquables	fort	à vérifier localement	
risque	EIAP submersion marine et débordement des cours d'eau	fort	à vérifier localement
risque : tous PPR	Minier/ PPR Sismique/ PPRIForêt / porté à connaissance PAC	local	à vérifier localement

Tableau 6 Enjeux environnementaux supplémentaires à observer localement