

Évaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Avril 2019

Crédit photo : ©Samuel Busson/Cerema



Partenaires de l'étude



Évaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	24/04/19	
VF	07/06/19	

Affaire suivie par

Myriam LORCET - Département DAT – Service LEB
Tél. 04-42-24-83-09
Courriel : myriam.lorcet@cerema.fr
Site d'Aix en Provence : Cerema Méditerranée – Pôle d'activités des Milles, Avenue Albert Einstein CS 70499 - 13593 Aix-en-Provence cedex 3

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Myriam Lorcet et Stéphane Mas		
Avec la participation de	Romain Bouzige, Barbara Corréard, Alix Drezet, Carole Chabannes et Anthony Dubois (DREAL PACA), Cédric Bozonnat (DGEC)		
Contrôlé par	Jean-Baptiste Savin, Luc Petitpain (DREAL PACA), Vincent Delporte (DGEC)		
Validé par	Vincent Delporte (DGEC)		

Résumé de l'étude :

Cette étude a consisté à affiner le potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) de l'étude menée en 2015 par le Cerema Méditerranée, en tenant compte, d'une part de nouveaux critères (nouvelle base de données, loi Montagne, distances de raccordement au poste source) et d'autre part, en affectant à chaque critère analysé un niveau d'enjeu « réhibitoire », « fort », « modéré » ou « non identifié », au regard de sa capacité à pouvoir recevoir une installation. Pour rappel, l'étude de 2015 avait pour objectif d'évaluer le potentiel photovoltaïque mobilisable au sol, de façon binaire (réhibitoire ou mobilisable) dans le Sud de la France.

SOMMAIRE

1 CONTEXTE EN MATIÈRE DE POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE.....	5
2 OBJECTIFS ET LIMITES DE L'ÉTUDE.....	6
2.1 Objectifs de l'étude.....	6
2.2 Limites de l'étude.....	6
3 MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE L'ÉTUDE.....	7
3.1 Phase 1 - Réalisation d'une grille de sensibilité.....	7
3.1.1 Définition de critères.....	7
3.1.2 Définition de quatre niveaux d'enjeux.....	9
3.1.3 Croisement des critères avec les niveaux d'enjeu.....	10
3.2 Phase 2 - Évaluation des surfaces mobilisables.....	14
3.2.1 Occupation du sol en PACA.....	14
3.2.2 Emprise au sol des niveaux d'enjeux.....	18
3.3 Phase 3 – Prise en compte de nouveaux critères.....	20
3.3.1 Taille critique des parcelles.....	20
3.3.1.1 Analyse régionale.....	21
3.3.1.2 Analyse départementale.....	22
3.3.2 Loi montagne.....	36
3.3.3 Distance de raccordement au réseau électrique.....	39
3.4 Évaluation du potentiel de puissance photovoltaïque.....	47
3.4.1 Facteur de conversion entre les surfaces et les puissances.....	47
3.4.2 Potentiel de puissance photovoltaïque.....	47
3.4.2.1 Surfaces supérieures à 1 ha.....	47
3.4.2.2 Loi Montagne.....	48
3.5 Synthèse des résultats.....	48
CONCLUSION.....	50
ANNEXE.....	52
GLOSSAIRE.....	55
TABLE DES SIGLES.....	61

1 Contexte en matière de politique énergétique

La loi de transition énergétique pour la croissance verte adoptée le 18 août 2015 par l'Assemblée Nationale instaure des objectifs nationaux à l'horizon 2030 en matière de production d'énergie renouvelable et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces objectifs font suite à la déclinaison nationale du Paquet Énergie-Climat adopté en 2014 au niveau européen :

- porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;
- diminuer de 40 % les émissions de gaz à effet de serre (et les diviser par 4 à l'horizon 2050 par rapport à la référence de 1990) ;
- porter le rythme annuel de baisse de l'intensité énergétique à 2,5 %, et réduire de moitié la consommation d'énergie à l'horizon 2050 par rapport à 2012.

Inscrite dans la loi de transition énergétique, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), adoptée le 27 octobre 2016, fusionne et complète les Programmes Pluriannuels des Investissements (PPI), à savoir la PPI électricité et la PPI chaleur, et le Plan Indicatif Pluriannuel (PIP) gaz. Elle apparaît ainsi comme la traduction concrète de cette politique énergétique française et établit, selon l'article 49 de la loi, « les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental », afin d'atteindre les objectifs fixés dans cette loi.

La PPE couvre deux périodes successives, de 2016 à 2018 et de 2019 à 2023. La première période portait prioritairement sur le volet électrique sur lequel un certain nombre d'actions sont engagées. En ce qui concerne spécifiquement les objectifs de puissance installée fixés pour la filière photovoltaïque, ils étaient de 10 200 MWc au 31 décembre 2018, pour 8 527 MWc réellement installés¹. L'intégralité du projet de PPE² qui couvrira la deuxième période 2019 à 2023 a été publiée pour consultation le 25 janvier 2019. Les objectifs pour le solaire photovoltaïque s'élèvent à 20 600 MWc pour fin 2023 et avec une projection comprise entre 35 600 et 44 500 MWc pour 2028.

A l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), le Schéma Régional Climat Air Énergie, SRCAE³, approuvé par le Conseil Régional et adopté par arrêté préfectoral en juillet 2013, vise une puissance photovoltaïque installée de 1 380 MWc en 2020. L'objectif est révisé dans le projet du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires⁴ (SRADDET) arrêté le 18 octobre 2018, pour atteindre une puissance photovoltaïque totale installée au sol de 2 684 MWc en 2023, 2 755 MWc en 2026, 2 850 MWc en 2030 et 12 778 MWc visés en 2050. Au 31 décembre 2018, cette région est la troisième région française en termes de puissance photovoltaïque installée avec 1 223 MWc⁴, derrière l'Aquitaine (2 262 MWc) et l'Occitanie (1 811 MWc).

1 <https://www.rte-france.com/sites/default/files/panoram4-2018-hd.pdf>

2 www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Projet%20PPE%20pour%20consultation.pdf

3 http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese_VFIN_Basse_Def_cle0bd4d9.pdf

4 http://connaissance-territoire.maregionsud.fr/fileadmin/user_upload/Annuaire/Ressources/RAPPORT_SRADDET.pdf

2 Objectifs et limites de l'étude

2.1 Objectifs de l'étude

La présente étude, confiée par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du ministère en charge de l'environnement au Cerema Méditerranée, a pour objectif d'évaluer le potentiel photovoltaïque au sol mobilisable sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur à partir d'une grille de sensibilité établie en concertation avec les différents services du Cerema, de la DREAL PACA et de la DGEC.

L'analyse des critères constitutifs de cette grille de sensibilité, affectés d'un niveau d'enjeu plus ou moins préjudiciable à l'implantation de panneaux photovoltaïques au sol, permettra d'évaluer le potentiel exploitable afin d'alimenter la réflexion sur le développement des énergies renouvelables dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui présente un ensoleillement important.

2.2 Limites de l'étude

La présente étude comporte un certain nombre de limites qu'il convient de préciser :

- Le potentiel photovoltaïque mobilisable sur les ombrières de parking n'a pas été évalué ;
- Les surfaces au sol occupées par les centrales photovoltaïques en exploitation n'ont pas été prises en compte dans cette étude ;
- « les surfaces en plan d'eau » ont été exclues, du fait que les technologies de PV flottant restent innovantes à ce jour et que leurs conditions d'implantation sont encore à préciser.
 - Faute de données homogènes et complètes sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, certains critères plus ou moins opposables à l'implantation de centrales photovoltaïques au sol, n'ont pas été analysés dans cette étude.
- Les résultats cartographiques fournis dans cette étude ont permis d'illustrer les résultats obtenus suite au croisement des couches SIG traitées, mais n'ont pas vocation à identifier spécifiquement une zone sur laquelle un parc photovoltaïque serait susceptible d'être implanté ;
- L'évaluation de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dépend de leur hiérarchisation. Toute évolution de cette dernière conduirait à modifier les résultats obtenus ;
- La base de données d'occupation du sol utilisée pour cette étude, « OCSOL 2014 »⁵, est plus récente et précise que CORINE Land Cover 2006, utilisée dans une étude précédente réalisée en 2015 par le Cerema⁶. Ceci justifie notamment les différences observées entre les deux études dont les résultats ne sont de ce fait pas directement comparables.
- Les différences observées concernant l'affectation d'un niveau d'enjeu à certains

5 OCSOL 2014 est une base de données de l'occupation du sol en PACA réalisée par traitement d'images satellitaires, d'après la nomenclature européenne CORINE Land Cover, adaptée aux spécificités régionales.

6 Évaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol dans le sud de la France – Décembre 2015

critères entre cette présente étude et le « cadre régional pour le développement des projets photovoltaïques en Provence-Alpes-Côte d'Azur »⁷, publié par la DREAL PACA en février 2019, proviennent d'une part du fait que les affectations des niveaux d'enjeux dans cette étude sont issues d'une concertation datant de fin 2017, et, d'autre part du choix dans cette étude de ne pas faire apparaître dans la grille les critères dont la donnée n'était pas disponible ou pas exhaustive sur tous les départements de la région. Les différences entre les affectations de ces grilles figurent en annexe de ce rapport (Tableau 11).

Enfin, il convient également de rappeler que cette étude n'a pas vocation à constituer une démarche prescriptive et ne se substitue donc nullement aux démarches d'évaluation environnementale, d'évaluation des incidences ou d'enquêtes publiques qui s'imposent aux opérateurs dans le cadre législatif et réglementaire en vigueur, et qui seront en mesure de mettre en évidence la présence ou l'absence d'éléments qui permettront ou empêcheront la réalisation d'éventuels projets.

Il paraît en outre important de préciser que le potentiel de puissance à développer sur la zone d'étude dépend d'une part de l'engagement des acteurs de l'aménagement du territoire, État et collectivités territoriales, et d'autre part de la réaction du territoire face à cette volonté des aménageurs (acceptabilité sociale, faisabilité technique et opportunités foncières).

3 Méthodologie et résultats de l'étude

La présente étude visant à évaluer de façon macroscopique le potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est décomposée en trois phases :

- Phase 1 - Réalisation d'une grille de sensibilité à partir de différents critères permettant d'évaluer la capacité du territoire à accueillir des équipements photovoltaïques. Un niveau d'enjeu a été par la suite attribué à chaque critère de la grille.

- Phase 2 - Évaluation du potentiel photovoltaïque au regard des différents critères et niveaux d'enjeux associés.

- Phase 3 - Évaluation de l'influence de trois critères supplémentaires avec les niveaux d'enjeux associés sur les résultats de la seconde phase : une taille de parcelle minimale pour l'implantation de parcs photovoltaïques, l'impact de la loi Montagne et enfin la distance de raccordement au réseau électrique par rapport au poste source le plus proche.

3.1 Phase 1 - Réalisation d'une grille de sensibilité

Cette première phase aboutissant à la réalisation d'une grille de sensibilité et permettant d'évaluer les capacités du territoire à recevoir des centrales photovoltaïques au sol, s'est déroulée en trois étapes.

⁷ <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/cadre-regional-du-photovoltaïque-en-paca-a11707.html>

3.1.1 Définition de critères

La première étape a consisté à identifier 97 critères intervenant directement dans l'évaluation de la capacité d'accueil d'un territoire à l'égard des centrales photovoltaïques au sol sur les plans technique, économique, juridique et environnemental.

Les données numériques relatives à chaque critère ont été collectées sous forme de couches SIG auprès des différents services du Cerema et des services instructeurs de l'État, des collectivités ou associations (DREAL, DDT(M), DRAAF, Communes forestières PACA, etc.), ou téléchargées sur des bases de données cartographiques en accès libre (CRIGE, INPN, Carmen, ...).

L'ensemble de ces critères est présenté succinctement ci-dessous :

- ***Urbanisme, cadre de vie, habitat***

La décomposition exhaustive de ce critère figure dans la grille de sensibilité établie. Ce critère rend essentiellement compte de l'occupation du sol en PACA, réalisée à partir de la nomenclature et de la base de données « OCSOL 2014 ». Cette base de données qui couvre la totalité du territoire, permet son découpage en zones d'occupation du sol selon 5 thèmes : territoires artificialisés, territoires agricoles, forêts et milieux semi-aquatiques, zones humides et surfaces en eaux.

Trois autres données ont été ajoutées pour l'analyse de ce critère :

- La localisation des zones AU des PLU, ajoutée au critère « territoire artificialisé », afin d'identifier ce type de zones pouvant constituer des surfaces mobilisables.
- La localisation des forêts domaniales, ajoutée au critère « forêt et milieux semi-naturels » de façon à identifier ce type de zonage lequel, bien que présentant un enjeu « fort », ne doit pas être exclu des surfaces potentiellement mobilisables pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol.
- Le critère « loi Littoral », en référence à la loi relative à la préservation du littoral, par application de la bande des cent mètres à compter de la limite haute du rivage ou des plus hautes eaux pour les plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1 000 ha, qui interdit toute construction ou installation.

Dans la considération où les centrales photovoltaïques sont reconnues en tant qu'opération d'urbanisation, elles ne sont possibles qu'en extension de l'urbanisation en continuité des agglomérations et villages existants, ou en extension limitée de l'urbanisation des espaces proches du rivage si l'urbanisation est justifiée dans le PLU, si elle est conforme au ScoT ou au Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM), et si elle est réalisée à la demande de la commune, avec l'accord du préfet et après avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Dans le cas où une centrale ne serait pas considérée comme une opération d'urbanisation, son installation n'est alors pas soumise à ces exigences. Dans tous les cas, cette installation est proscrite dans la bande littorale des cents mètres en dehors des espaces urbanisés, puisque l'installation n'exige pas la proximité immédiate de l'eau.

Faute de données disponibles, les zones en discontinuité de l'urbanisation des communes concernées par la loi littoral n'ont pu être prises en compte dans cette étude. Seule la bande des 100 m a pu être considérée, le niveau d'enjeu rédhitoire lui a été affecté.

- **Relief**

Ce critère rend compte, de manière simplifiée, de la faisabilité technique et constitue un paramètre discriminant pour les opérateurs privilégiant les zones planes pour minimiser les coûts d'aménagement et d'accès. En revanche, une centrale au sol peut néanmoins être installée sur un terrain en pente dans la mesure où les panneaux doivent se présenter inclinés au soleil.

La pente moyenne du relief a été divisée en quatre catégories : inférieure à 6°, comprise entre 6° et 15°, comprise entre 15° et 20° et supérieure à 20°. L'orientation de la pente n'est pas prise en compte.

- **Géologie et hydrogéologie**

Un territoire peut être soumis aux principaux risques et types de protection listés ci-après :

- Risque inondation tenant compte des zonages PPRI, des atlas des zones inondables (AZI), ainsi que des enveloppes approchées d'inondations potentielles (EAIP) ;
- Risque incendie avec les zonages PPR ;
- Risque industriel tenant compte des zonages PPRT et de l'emprise au sol des sites classés SEVESO ;
- Risque de submersion marine pris en compte au travers des EAIP submersion.

- **Milieux naturels**

La préservation de la biodiversité est prise en compte au travers de 27 critères détaillés dans le Tableau 1 et relatifs aux inventaires patrimoniaux (ZICO, ZNIEFF, etc.), aux protections réglementaires (réserves naturelles, parcs nationaux, etc.), aux protections par maîtrise foncière (espaces naturels sensibles, etc.), aux protections conventionnelles (zones Natura 2000, parcs naturels régionaux, etc.), aux politiques de protection des espèces menacées (aires vitales de l'aigle de Bonelli), au schéma régional de cohérence écologique et à la stratégie de création d'aires protégées.

- **Patrimoine et paysage**

Le patrimoine et le paysage sont pris en compte dans l'étude au travers de trois critères que sont les opérations grands sites, les sites classés et les sites inscrits.

3.1.2 Définition de quatre niveaux d'enjeux

La seconde étape a consisté à définir 4 niveaux d'enjeux correspondant, au regard des différents critères préalablement identifiés, à leur capacité à recevoir des installations photovoltaïques au sol. La définition de ces enjeux a permis d'identifier des zones dans lesquelles l'implantation de centrales photovoltaïques au sol était plus ou moins compatible avec leurs usages. Chaque enjeu est affecté d'une couleur afin de pouvoir être identifié.

Enjeu « rédhibitoire » : concerne les secteurs pour lesquels au moins un texte, une pratique locale ou une disposition technique, législative ou réglementaire empêche l'implantation d'équipement photovoltaïque au sol.

Enjeu « fort » : concerne les secteurs d'intérêt remarquable ou qui n'ont pas vocation à accueillir un équipement photovoltaïque, même si aucune disposition législative ou réglementaire ne l'exclut catégoriquement et qu'une autorisation reste envisageable à travers une évaluation particulièrement approfondie des incidences. Le niveau d'enjeu identifié incite les services déconcentrés de l'État à considérer que ces secteurs ne peuvent contribuer au potentiel de production photovoltaïque du territoire sinon de façon exceptionnelle.

Enjeu « modéré » : concerne les secteurs sans protection environnementale réglementaire particulière ou les secteurs qui n'ont pas été signalés au titre des deux niveaux de sensibilité précédents. Ils devront en revanche faire l'objet d'une analyse approfondie des incidences éventuelles. Le niveau d'enjeu identifié incite à considérer que ces secteurs peuvent contribuer au potentiel de production photovoltaïque du territoire mais ne constituent pas des zones d'implantations prioritaires.

Enjeu « non identifié » : l'absence d'enjeu identifié incite les services déconcentrés de l'État à considérer que le potentiel exploitable doit également porter en priorité sur ces territoires, ce qui ne préjuge pas des enjeux éventuels qui pourront être mis en valeur localement. Les zones couvertes par cet enjeu peuvent donc être considérées, au regard des trois autres enjeux définis ci-dessus, comme étant des zones propices au développement des parcs photovoltaïques au sol.

3.1.3 Croisement des critères avec les niveaux d'enjeu

Cette troisième étape a consisté à attribuer à chaque critère un niveau d'enjeu parmi les quatre précédemment établis. Ce travail, réalisé conjointement avec les services biodiversité et énergie de la DREAL PACA, et la DGEC, a permis d'établir la grille de sensibilité présentée dans le Tableau 1.

Une hiérarchisation entre les quatre niveaux d'enjeu a été réalisée afin de s'affranchir d'éventuels recouvrements. En effet, certains enjeux peuvent se superposer sur une même parcelle de terrain, ce qui conduirait à comptabiliser cette parcelle plusieurs fois dans chacun des niveaux d'enjeux qui la recouvre.

Il a ainsi été défini que le niveau d'enjeu « réhibitoire » prévalait logiquement sur le niveau d'enjeu « fort », qui lui-même prévalait sur le niveau d'enjeu « modéré ». Les zones non recouvertes par l'un des trois enjeux précédents (Illustration 1) apparaissant avec un niveau d'enjeu « non identifié ».

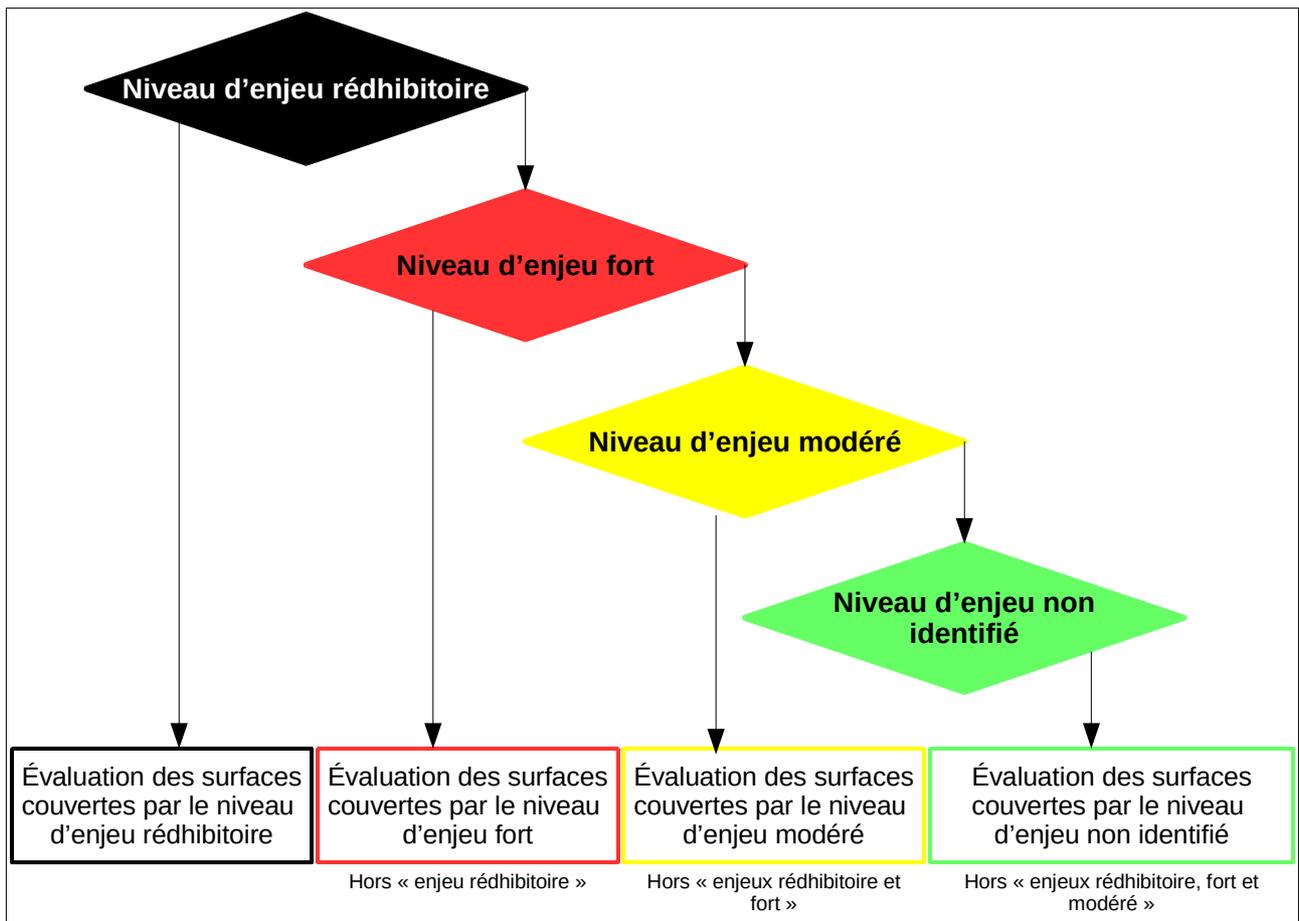


Illustration 1. Hiérarchisation des niveaux d'enjeux

Critères principaux		Enjeux
Critère « Opportunité »		
Centrale au sol	Surface accessible < 1 ha	Rédhibitoire
Critère « Techniques »		
Relief	Pente moyenne < 6°	Non identifié
	6° < Pente moyenne < 15°	Modéré
	15° < Pente moyenne < 20°	Fort
	Pente moyenne > 20°	Rédhibitoire
Critère « Géologie et hydrogéologie »		
Risque inondation	Zone rouge PPRI	Rédhibitoire
	Zone bleue PPRI	Fort
	Zone orange PPRI	Modéré
	Zone verte PPRI	Modéré
	Zone blanche PPRI	Modéré
	Lit majeur AZI	Modéré
	Lit moyen AZI	Rédhibitoire
	Lit mineur AZI	Rédhibitoire
Risque incendie	EALP cours d'eau	Modéré
Risque industriel	Zonage PPR	Modéré
	Site SEVESO	Modéré
Submersion marine	Zonage PPRT	Modéré
	EALP submersion	Modéré
Critère « Urbanisme, cadre de vie, habitat »		
Territoires artificialisés	Zones AU	Non identifié
	Tissu urbain continu	Rédhibitoire
	Tissu urbain discontinu	Rédhibitoire
	Espaces de bâti diffus et autres bâtis	Rédhibitoire
	Zones d'activités et équipements	Rédhibitoire
	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	Rédhibitoire
	Zones portuaires	Rédhibitoire
	Aéroports	Rédhibitoire
	Extraction de matériaux	Non identifié
	Décharges	Non identifié
	Chantiers	Non identifié
	Espaces ouverts urbains	Rédhibitoire
	Équipements sportifs et de loisirs	Rédhibitoire
	Territoires agricoles	Terres arables autres que serres, et rizières (hors périmètre d'irrigation)
Cultures irriguées en permanence ou périodiquement (hors rizières)		Rédhibitoire
Rizières		Rédhibitoire
Zones à forte densité de serres		Rédhibitoire
Vignobles		Rédhibitoire
Arboriculture autre qu'oliviers		Rédhibitoire
Oliveraies		Rédhibitoire
PAPAM		Rédhibitoire
Prairies		Rédhibitoire
Cultures annuelles associées aux cultures permanentes		Rédhibitoire
Systèmes culturels mixtes et petits parcellaires complexes		Rédhibitoire
Territoires principalement occupés par l'agriculture avec présence de végétation naturelle		Rédhibitoire
Forêts et milieux semi-naturels		Forêts domaniales
	Forêts de feuillus	Rédhibitoire
	Forêts de conifères	Rédhibitoire
	Forêts mélangées	Rédhibitoire
	Pelouses et pâturages naturels	Non identifié
	Landes et broussailles	Non identifié
	Maquis et garrigues	Non identifié
	Forêts à végétation arbustive en mutation	Rédhibitoire
	Plages, dunes et sable	Rédhibitoire
	Roches et sols nus	Non identifié
	Végétation clairsemée	Non identifié
	Zones incendiées	Non identifié
	Glaciers et neiges éternelles	Rédhibitoire
Zones humides intérieures	Marais intérieurs et roselières	Rédhibitoire
	Tourbières	Rédhibitoire
	Autres zones humides et intérieures	Rédhibitoire
	Zones humides maritimes	Marais maritimes
Marais salants		Rédhibitoire
Surfaces d'eau	Cours et voies d'eau	Rédhibitoire
	Plans d'eau	Rédhibitoire
	Lagunes littorales	Rédhibitoire
	Mers et Océans	Rédhibitoire
« Loi littoral »	Bande des 100 m	Rédhibitoire

Critère « Milieux naturels »		
Inventaires patrimoniaux	ZICO	Fort
	ZNIEFF 1	Fort
	ZNIEFF 2	Modéré
	RAMSAR	Modéré
Protections réglementaires	Arrêté de protection de biotope	Rédhibitoire
	Réserve naturelle (yc biogénétiques, nationales, régionales)	Rédhibitoire
	Réserve nationale de chasse et faune sauvage	Rédhibitoire
	Parc national – Cœur de parc	Rédhibitoire
	Parc national – Zone d'adhésion	Fort
	Réserve de biosphère – cœur / aire centrale	Fort
	Réserve de biosphère – cœur / zone tampon	Modéré
Protection par maîtrise foncière	Réserve de biosphère – zone d'adhésion / aire de transition	Modéré
	Conservatoire régional d'espace naturel	Rédhibitoire
	Conservatoire du littoral	Rédhibitoire
	Espace naturel sensible	Rédhibitoire
	Périmètre de préemption au titre des ENS	Fort
Protection conventionnelle	Natura 2000 SIC / PSIC	Fort
	Natura 2000 ZPS	Fort
	Natura 2000 ZSC	Fort
	Parc naturel régional	Modéré
politique de protection des espèces menacées	PNA Aigle de Bonelli aire vitale	Rédhibitoire
	PNA Aigle de Bonelli zone d'erratismo	Fort
SRCE	SRCE réservoir à préserver	fort
	SRCE réservoir à remettre en bon état	fort
	SRCE corridor à remettre en bon état	Rédhibitoire
	SRCE corridor à préserver	fort
SCAP	Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP)	Rédhibitoire
Critère « Patrimoine et paysage »		
Patrimoine et paysage	Opération grand site	Fort
	Site classé	Rédhibitoire
	Site inscrit	Fort

Tableau 1. Grille de sensibilité établie en concertation (DGEC, DREAL PACA, Cerema)

3.2 Phase 2 - Évaluation des surfaces mobilisables

Cette deuxième phase a permis d'évaluer le potentiel photovoltaïque mobilisable en PACA au terme de l'application de la grille de sensibilité réalisée dans la phase 1.

Remarque : Dans la suite du document, toutes les surfaces non affectées d'un enjeu rédhibitoire seront considérées comme des surfaces potentiellement mobilisables pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol. **Les surfaces affectées des enjeux fort, modéré ou non identifié seront donc susceptibles de constituer un potentiel photovoltaïque mobilisable.**

3.2.1 Occupation du sol en PACA

L'occupation du sol en PACA, réalisée à partir de la nomenclature de la base de données « OCSOL 2014 », permet de découper le territoire en plusieurs zones selon les 5 thèmes décrits au paragraphe 3.1.1 ci-dessus. Cette décomposition est représentée sur l'illustration 2 et analysée ci-dessous.

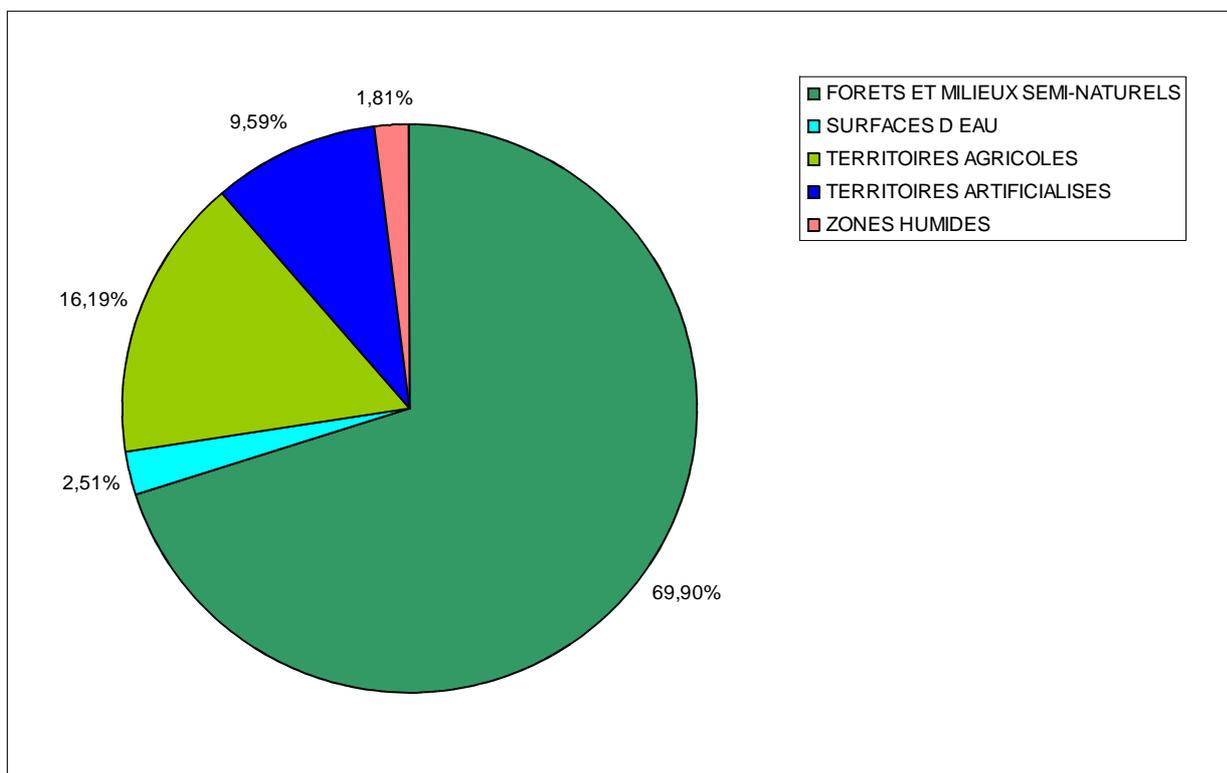


Illustration 2 Décomposition de l'occupation du sol en PACA sur la base de données OCSOL 2014

La forêt et les milieux semi-naturels représentent près de 70 % de la surface de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. En ajoutant les surfaces relatives aux territoires agricoles (16,19%), la surface couverte représente près de 86 % de la surface régionale .

Dans la présente étude, la totalité des territoires immergés et la majorité des territoires artificialisés, agricoles et forestiers ont été exclus du potentiel mobilisable pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol.

L'illustration 3 qui représente les surfaces relatives aux différentes zones d'occupation du

sol montre que la part de chaque zone d'occupation est très hétérogène entre chaque département.

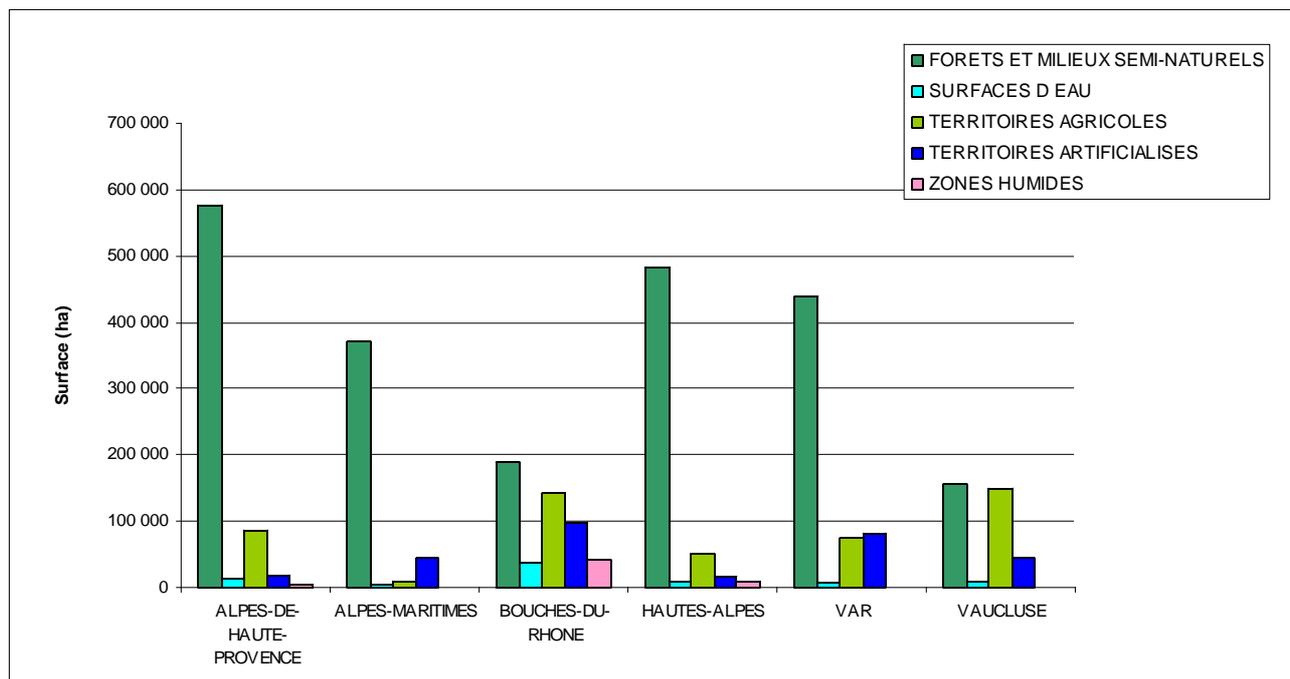


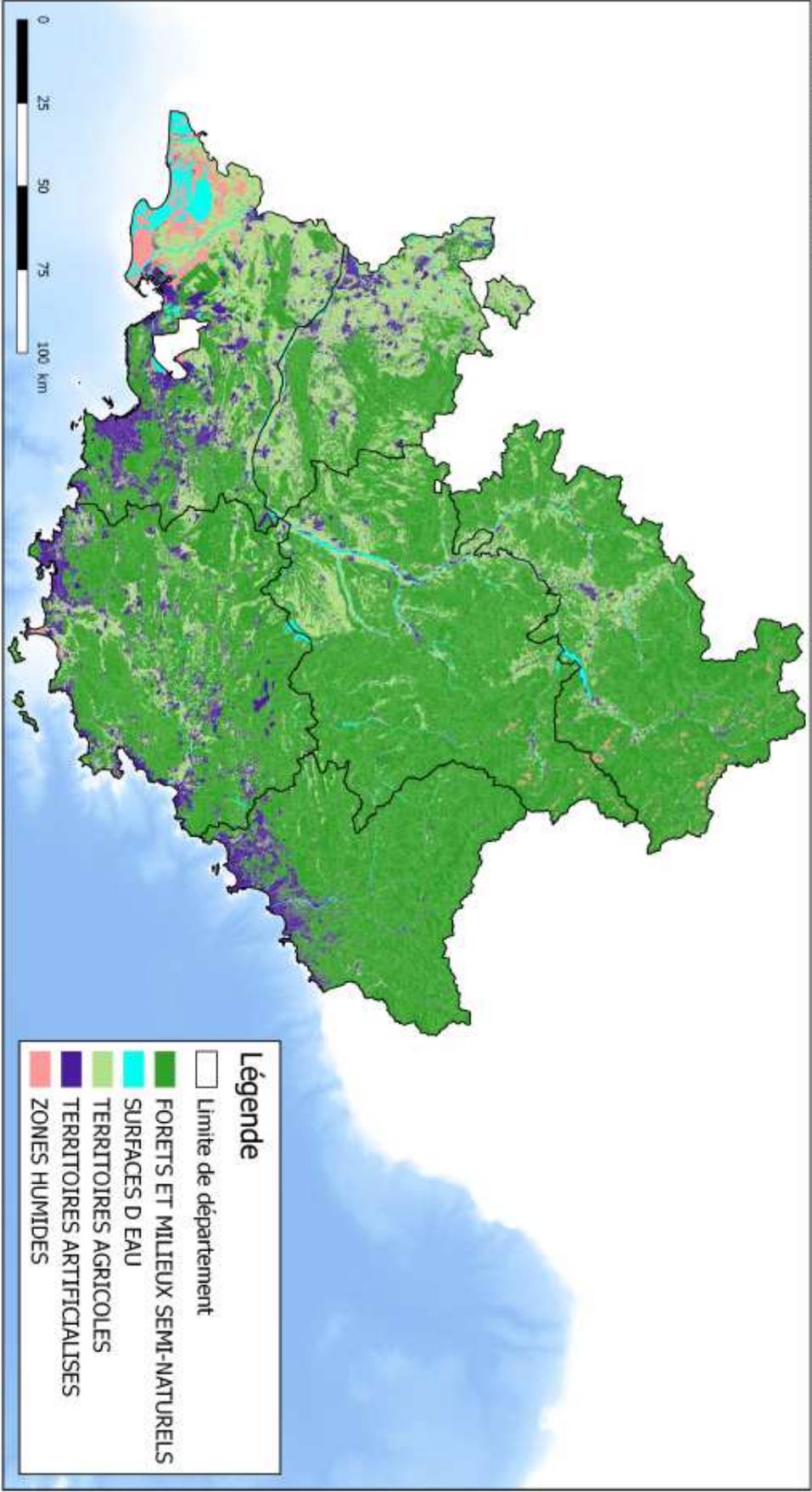
Illustration 3. Occupation du sol en PACA par département - OCSOL 2014

A titre d'exemple, les surfaces relatives aux « forêts et milieux semi-naturels » et aux « territoires agricoles » représentent respectivement 86,49 % et 2,08 % de la surface du département des Alpes-Maritimes contre 43,6 % et 41,48 % dans le département du Vaucluse.

D'autres critères, techniques, environnementaux ou réglementaires, présentant des enjeux plus ou moins opposables à l'implantation de centrales photovoltaïques au sol, ont été ajoutés à cette base de données, afin de pouvoir évaluer, dans le chapitre suivant, l'emprise au sol de chaque niveau d'enjeu.

Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque au sol en région PACA

Carte de l'occupation du sol



Centre études et diagnostics sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
 Direction territoriale Méditerranée - 20 Avenue Albert Einstein - CS 90400 - 13501 Aix-en-Provence Cedex 3 - Tél. : +33 (0)4 92 24 36 18
 Siège central - CS 90400 - 23 Avenue François Mitterrand - CS 92 822 - F-92800 Saint-Denis - Tél. : +33 (0)1 72 54 90 20

Illustration 4. Carte de l'occupation du sol en PACA

3.2.2 Emprise au sol des niveaux d'enjeux

L'évaluation de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux a été réalisée à l'aide des outils SIG Qgis et ArcGis et en tenant compte de la hiérarchisation de ces niveaux détaillée dans le paragraphe 3.1.3. Le Tableau 2 ci-dessous et les illustrations 5 et 6 présentent ces résultats.

Nom du département	Enjeu rédhibitoire	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Alpes-de Haute -Provence	574 993	112 659	9 970	1 795
Alpes-Maritimes	405 629	22 970	769	136
Bouches-du-Rhône	461 331	39 259	5 560	3 360
Hautes-Alpes	490 283	74 380	3 393	503
Var	546 478	49 698	5 121	2 480
Vaucluse	305 113	44 660	6 733	1 306
TOTAL PACA (ha)	2 783 827	343 625	31 546	9 580

Tableau 2. Emprise au sol des niveaux d'enjeux par département mesurée en hectares

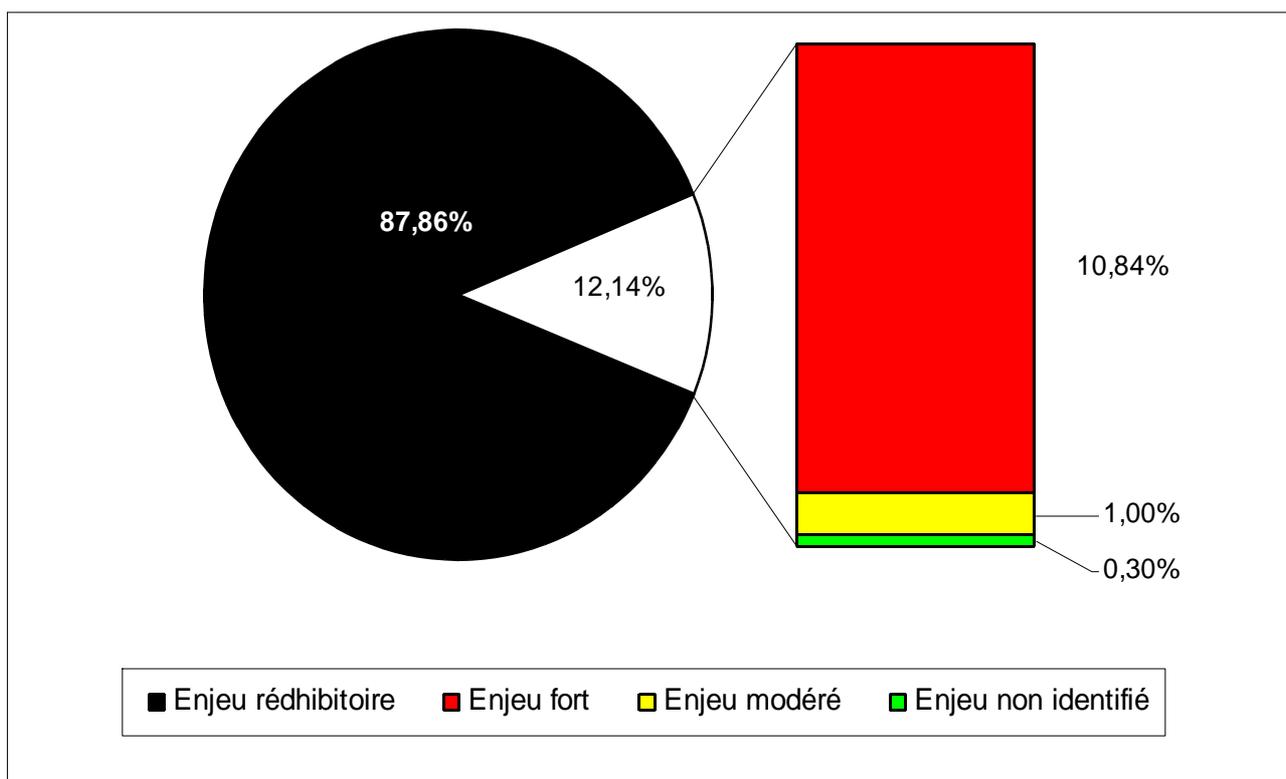


Illustration 5. Emprise au sol des niveaux d'enjeux en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Près de 88 % de la surface régionale est classée avec un enjeu « rédhibitoire », les 12,14 % restant, soit 384 751ha étant inégalement répartis entre les enjeux fort, modéré et non identifié.

Les surfaces correspondant aux enjeux « modéré » et « non identifié » ne représentent que 1,3 % du territoire soit près de 41 000 ha. La majeure partie des surfaces non rédhibitoire (10,84%) est affectée d'un enjeu fort pour une surface de près de 343 600 ha.

A l'échelle départementale, sur l'ensemble des surfaces mobilisables, l'illustration 6

permet d'observer certaines disparités de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux (fort, modéré et non identifié) entre les départements :

- Le niveau d'enjeu « fort » couvre entre 81 et 95 % de ces surfaces ;
- Le niveau d'enjeu « modéré » couvre entre 3 et 13 % de ces surfaces ;
- Le niveau d'enjeu « non identifié » couvre entre 1 et 7 % de ces surfaces,

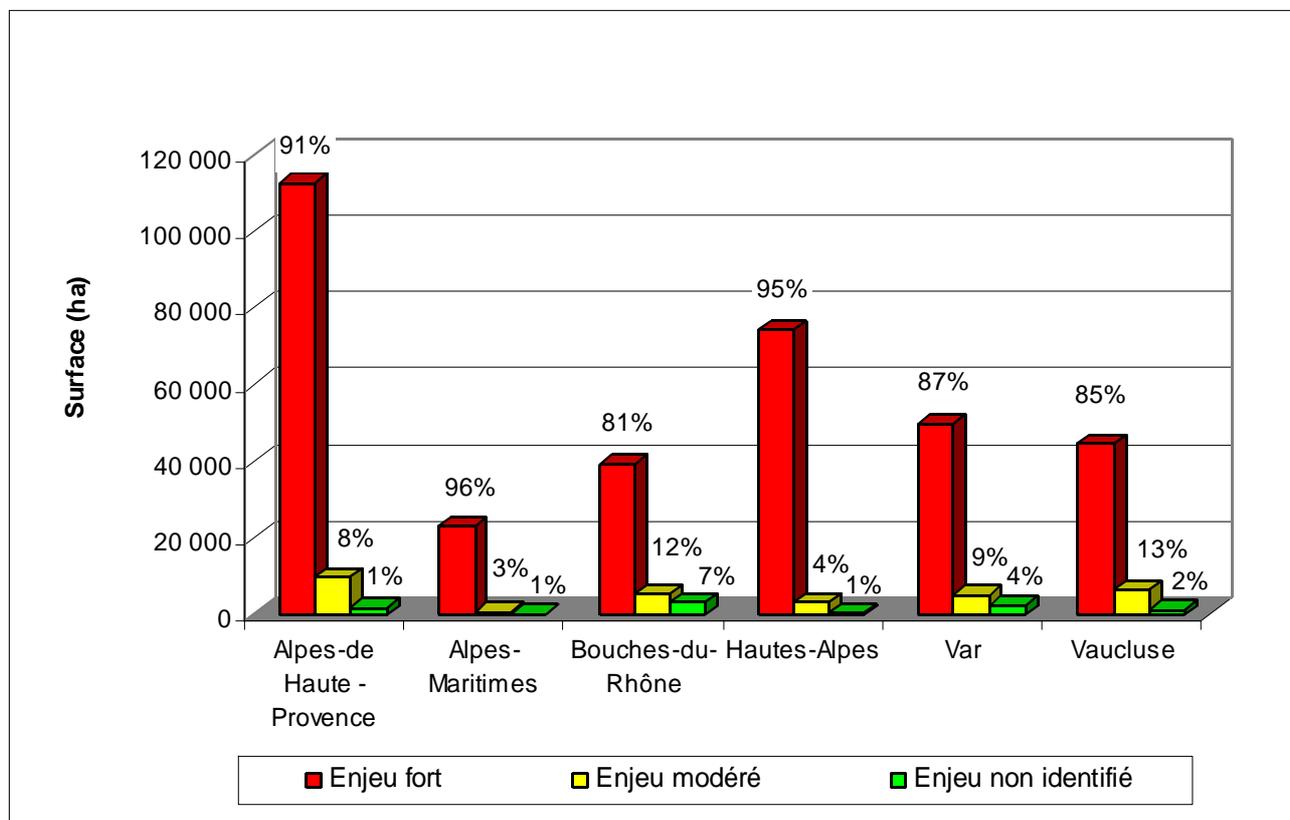


Illustration 6. Emprise au sol des niveaux d'enjeux par département

Dans la suite de l'étude, d'autres critères, dont un critère relatif à la taille limite de parcelle seront pris en compte. Une évaluation du potentiel photovoltaïque territorial mobilisable plus développée sera alors réalisée pour des surfaces supérieures à 1 ha affectées d'un enjeu « non rédhibitoire ».

3.3 Phase 3 – Prise en compte de nouveaux critères

Suite à différents entretiens réalisés auprès de porteurs de projets photovoltaïques, il a été entendu que certains critères d'ordre technique ou administratif pouvaient remettre en cause la faisabilité d'un projet photovoltaïque. Une surface minimum de terrain ainsi qu'une distance d'éloignement acceptable de ce même terrain par rapport à un poste source semblent être des éléments nécessaires à la rentabilité et donc à la faisabilité d'un projet. De plus, la loi Montagne, qui précise que dans les communes de montagnes, les centrales photovoltaïques devront être implantées en continuité avec les bourgs, villages, hameaux, groupes de constructions traditionnelles ou d'habitations existantes (article L. 122-5 du code de l'urbanisme) semble être un frein à leur l'implantation sur ces territoires. Même si, par exception, il est toutefois possible de réaliser ces projets dans les conditions définies à l'article L. 122-7 du code de l'urbanisme, sur la base d'une étude de discontinuité circonstanciée jointe au SCoT ou au PLU, les communes de montagnes ne semblent pas offrir de surfaces potentielles importantes.

A partir de ces considérations, trois critères ont été rajoutés à l'analyse afin d'identifier spécifiquement leur influence sur les premiers résultats de l'étude détaillés dans le paragraphe 3.2.2. Il s'agit :

- de la taille critique de parcelles, qui consiste à ne retenir que les surfaces supérieures à 1 ha comme potentiellement mobilisables en affectant un enjeu rédhibitoire à toutes les surfaces identifiées inférieures à 1 ha ;
- de la loi Montagne, qui consiste à identifier les surfaces relatives aux communes soumises à la loi Montagne et à leur affecter un enjeu fort. Ne disposant pas de base de données adéquates, les communes concernées par la Loi Montagne ont été placées dans leur intégralité en enjeu fort.
- de la distance de raccordement par rapport à un poste source qui consiste à analyser l'éloignement des terrains potentiellement mobilisables avec le poste source le plus proche.

3.3.1 Taille critique des parcelles

Il a été retenu que la surface minimale requise pour accueillir des centrales photovoltaïques au sol était de 1 ha. Toute parcelle inférieure à 1 ha est donc affectée d'un enjeu « rédhibitoire » afin d'être exclue du potentiel de surface mobilisable.

Remarque : *Les surfaces inférieures à 1 ha mais séparées entre elles d'une distance de moins de 50 m ont été conservées afin de ne pas tenir compte du morcellement de parcelles dû par exemple à la présence d'un chemin ou d'une route non préjudiciable à l'implantation d'une centrale au sol.*

Le Tableau 3 ci-dessous et l'illustration 15 présentent l'emprise au sol des niveaux d'enjeux, à l'échelle régionale en tenant compte de la taille critique des parcelles fixée à 1 ha.

Nom du département	Enjeu rédhibitoire	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Alpes-de Haute -Provence	575 635	112 053	9 941	1 789
Alpes-Maritimes	406 233	22 402	760	108
Bouches-du-Rhône	461 511	39 174	5 532	3 293
Hautes-Alpes	491 105	73 591	3 369	494
Var	546 745	49 538	5 079	2 414
Vaucluse	305 284	44 597	6 664	1 266
TOTAL PACA (ha)	2 786 513	341 356	31 345	9 363

Tableau 3 . Emprise au sol des niveaux d'enjeu par département avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

3.3.1.1 Analyse régionale

L'illustration 7 montre que la prise en compte de la taille critique de 1 ha des parcelles augmente très légèrement l'emprise au sol du niveau d'enjeu « rédhibitoire », la faisant passer de 87,86 % à 87,94 %. Cela représente environ 2 700 ha qui proviennent essentiellement de l'emprise au sol relative au niveau d'enjeu fort (environ 2 300 ha).

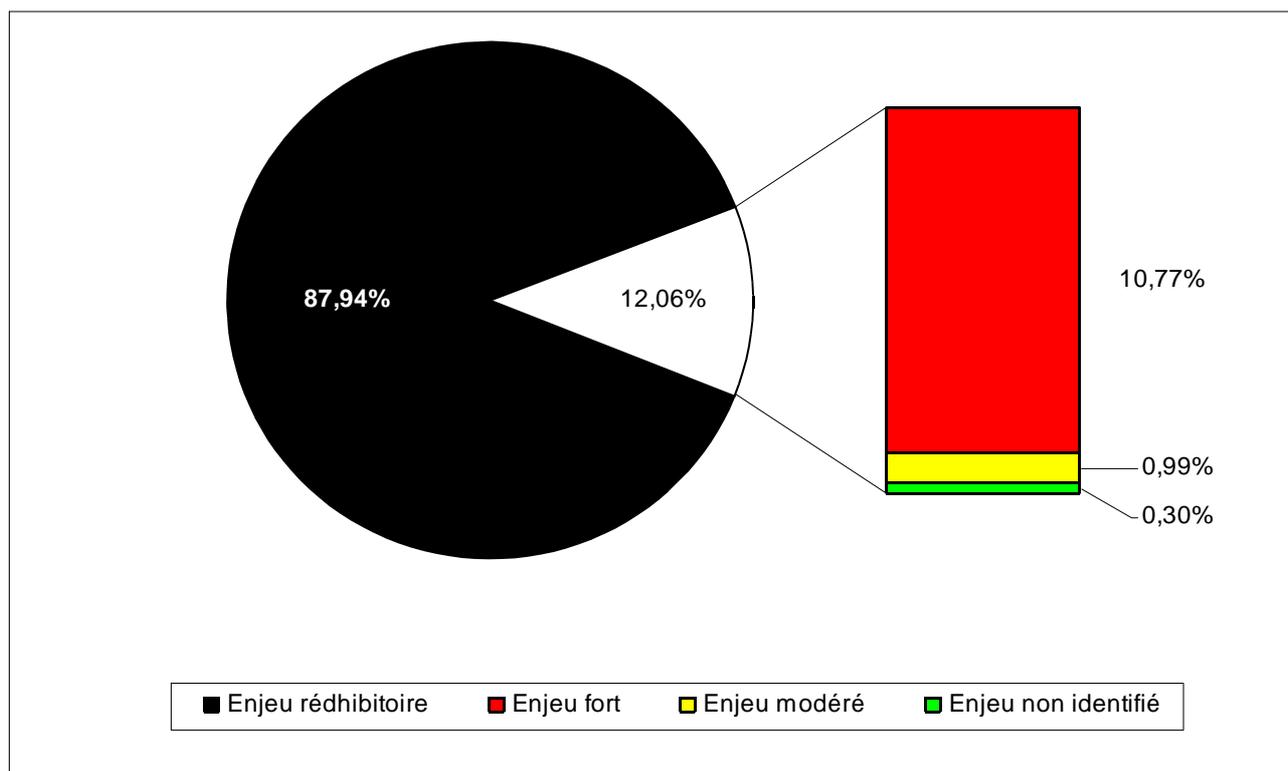


Illustration 7. Emprise au sol des niveaux d'enjeux en PACA avec pris en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

L'emprise au sol des autres niveaux d'enjeux (fort, modéré et non identifié) représente 12,06 % de la surface totale de PACA, soit 382 064 ha inégalement répartie :

- 10,77 % avec un niveau d'enjeu « fort », soit 341 356 ha
- 0,99 % avec une niveau d'enjeu « modéré », soit 31 345 ha
- 0,30 % avec un niveau d'enjeu « non identifié », soit 9 363 ha.

3.3.1.2 Analyse départementale

A l'échelle départementale, sur l'ensemble des surfaces mobilisables l'illustration 8 permet d'observer certaines disparités de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux (fort, modéré et non identifié) entre les départements.

- Le niveau d'enjeu « fort » couvre, entre 81,6 et 96,3 % de ces surfaces ;
- Le niveau d'enjeu « modéré » couvre entre 3,3 et 12,7 % de ces surfaces ;
- Le niveau d'enjeu « non identifié » couvre entre 0,5 et 6,9 % de ces surfaces,

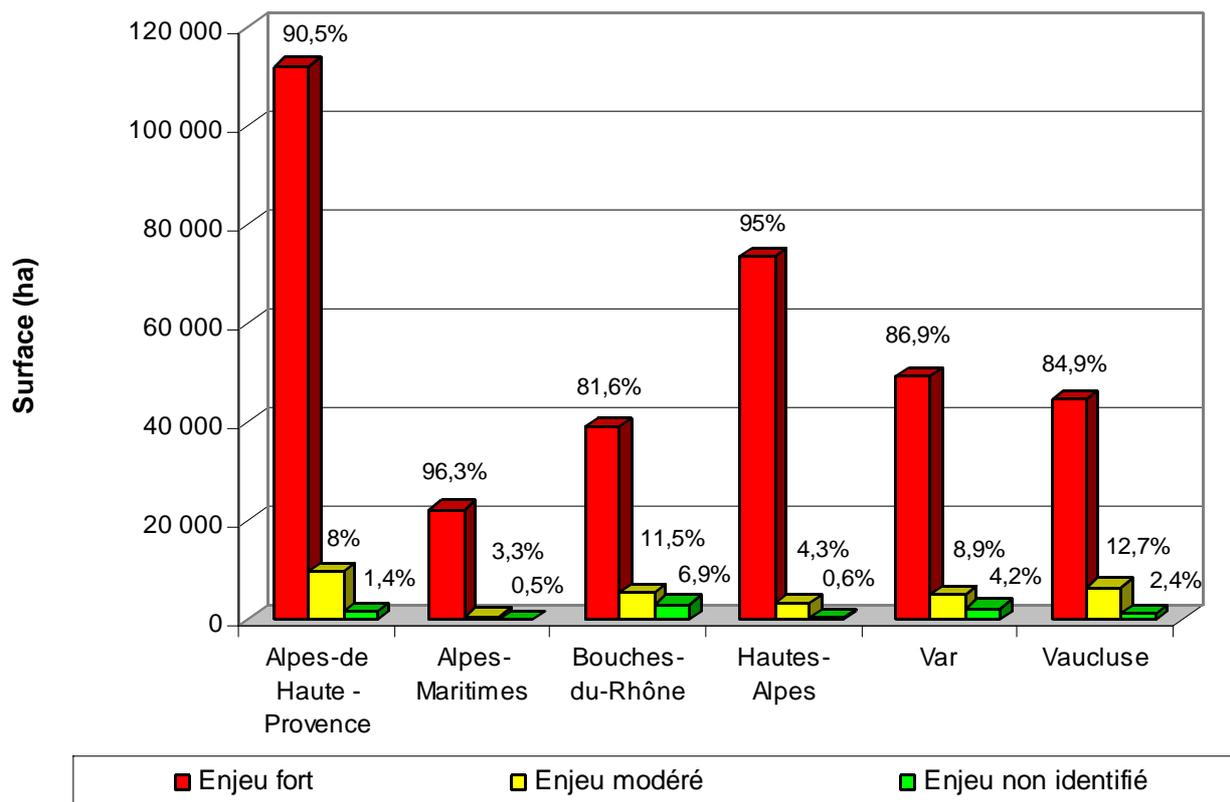


Illustration 8. Emprise au sol des niveaux d'enjeux « non réhabilitoires » par département avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

En détaillant pour chaque département, la présentation des résultats est proposée en tenant compte de la surface totale du département (y compris le réhabilitoires). L'emprise au sol des surfaces relatives aux différents niveaux d'enjeux est présentée ci-dessous.

• **Alpes de Haute Provence**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 1 789 ha soit 0,3 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 9 941 ha soit 1,4 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 112 053 ha soit 16 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu réhabilitoires représentent 575 635 ha soit 82,3 % de la surface du département.

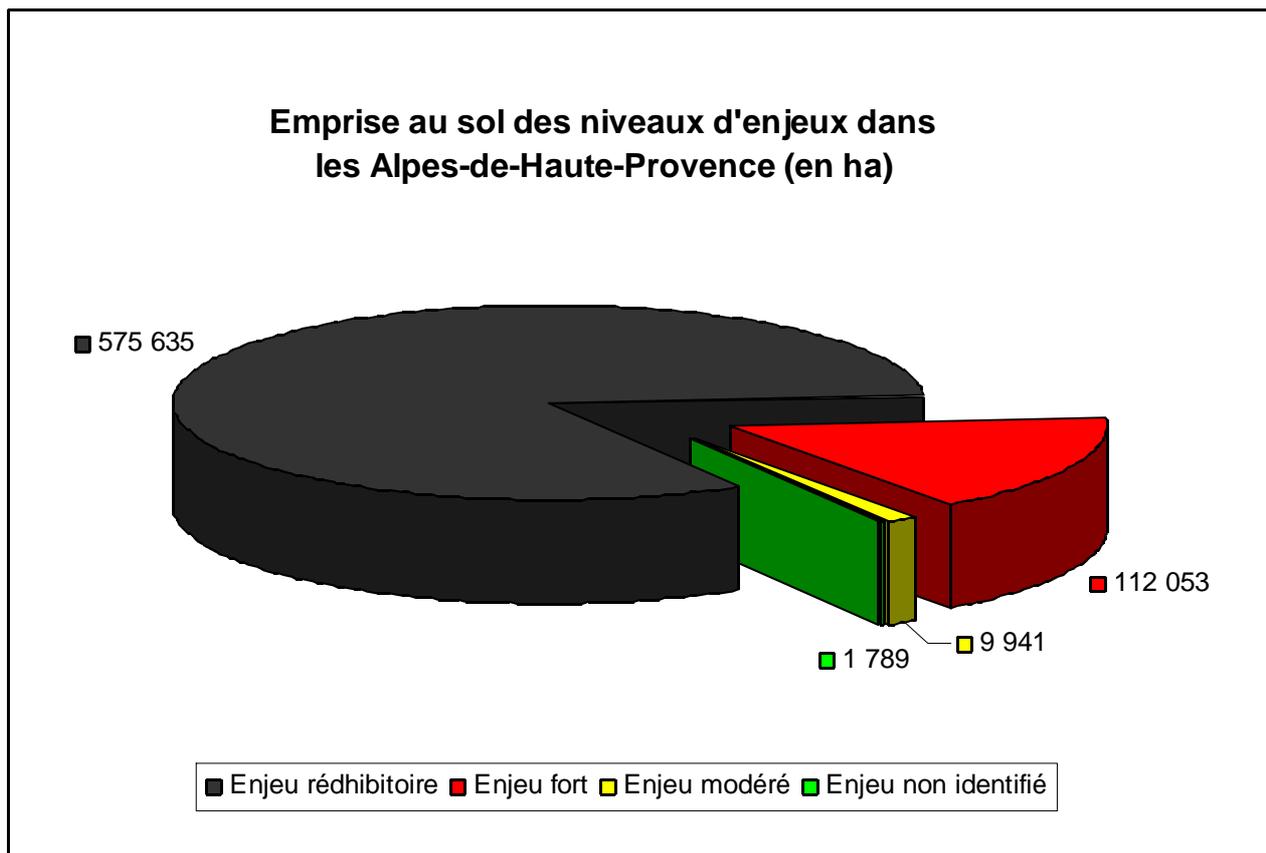


Illustration 9. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Alpes-de-Haute-Provence avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

Le plus grand département de PACA en termes de superficie, largement constitué de forêts et milieux semi-naturel (82,28 %), offre un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 11 730 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés.

• **Alpes Maritimes**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 108 ha soit 0,03 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 760 ha soit 0,2 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 22 402 ha soit 5,2 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu rédhibitoire représentent 406 233 ha soit 94,6 % de la surface du département.

Département dont la forêt et les milieux semi-naturels (86,49 %) représentent la plus grande part d'occupation du sol au niveau régional, les Alpes Maritimes offrent un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 870 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés, soit le plus petit potentiel de PACA.

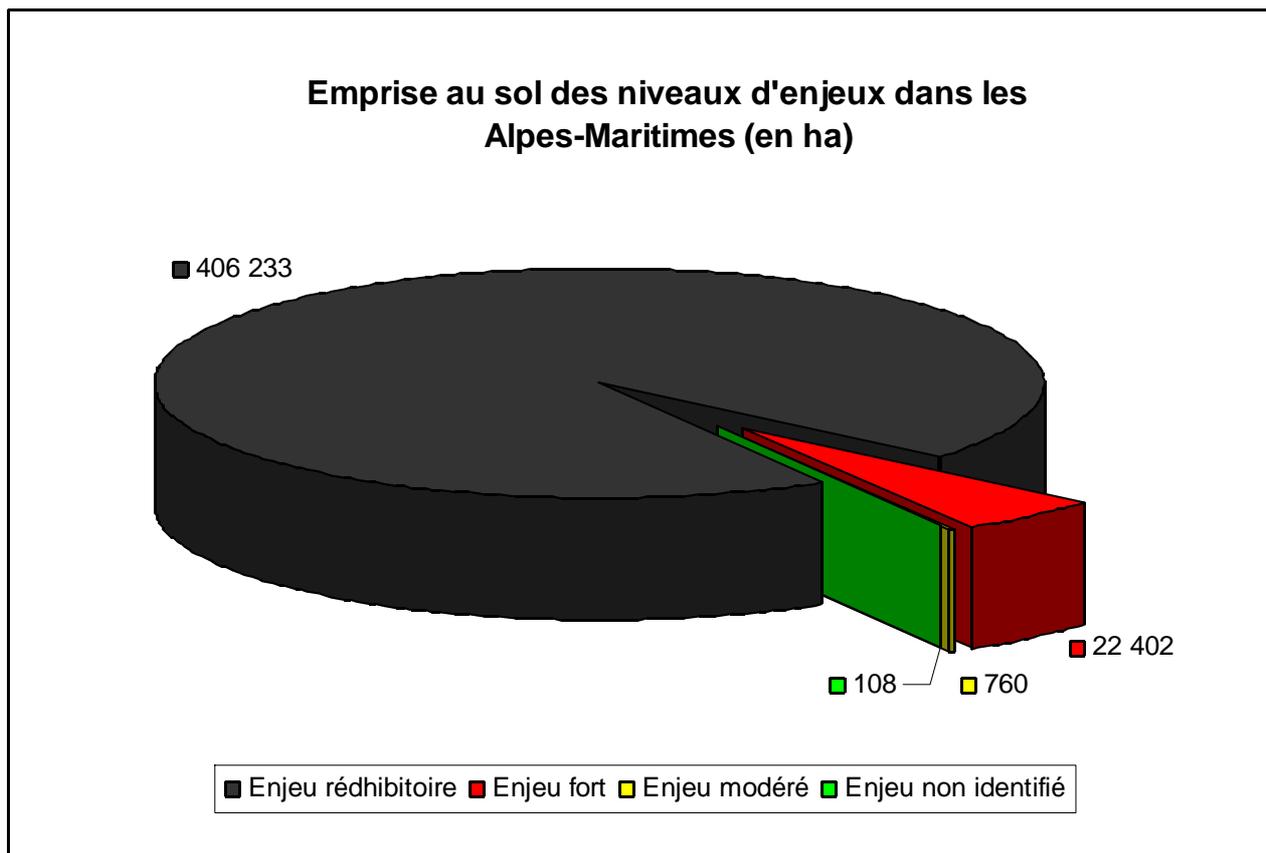


Illustration 10. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Alpes-Maritimes avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

• **Bouches-du-Rhône**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 3 293 ha soit 0,6 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 5 532 ha soit 1,1 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 39 174 ha soit 7,7 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu rédhibitoire représentent 461 511 ha soit 90,6 % de la surface du département.

Département dont la forêt et les milieux semi-naturels (37,22 %) représentent la plus petite part d'occupation du sol au niveau régional, les Bouches-du-Rhône offrent un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 8 825 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés, soit le plus grand potentiel de PACA.

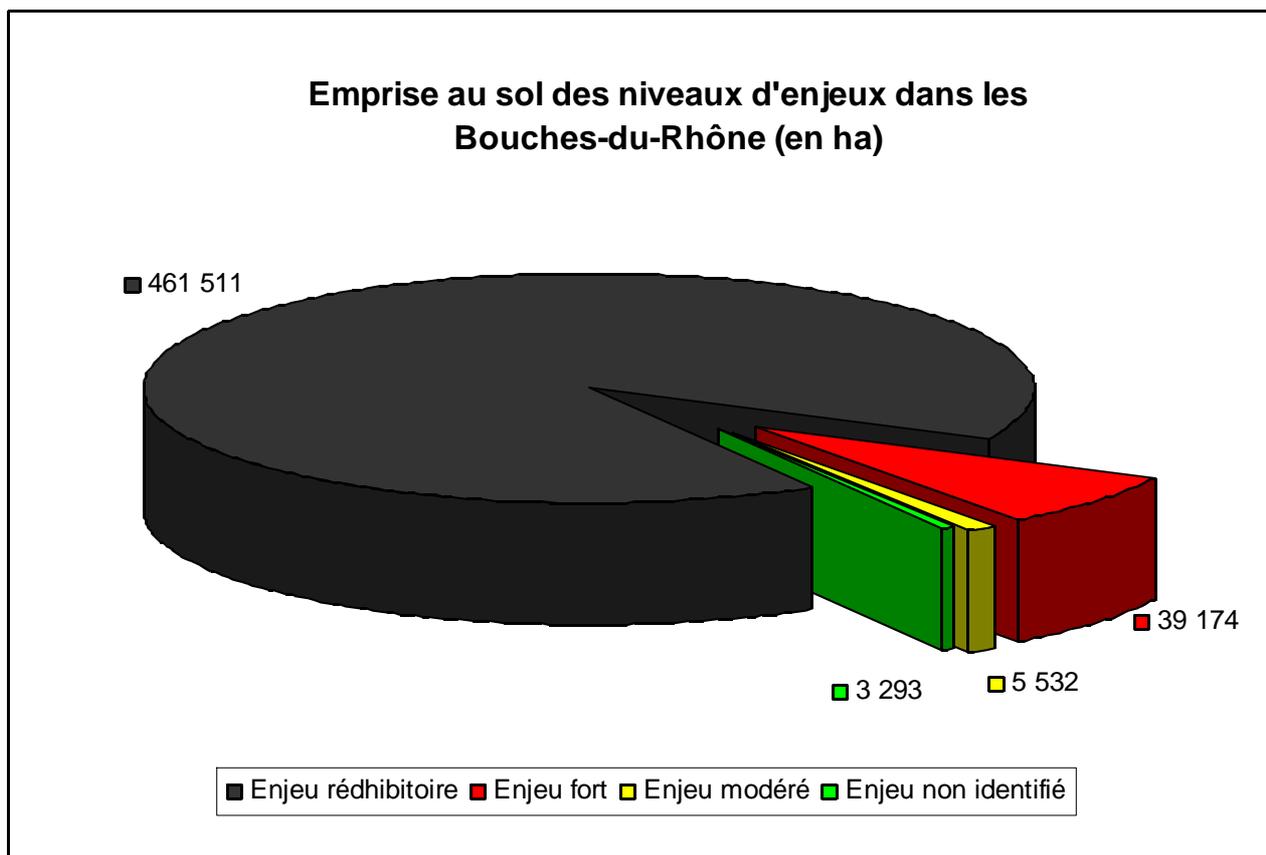


Illustration 11. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Bouches-du-Rhône avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

• **Hautes-Alpes**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 494 ha soit 0,09 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 3 369 ha soit 0,6 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 73 591 ha soit 12,9 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu rédhibitoire représentent 491 105 ha soit 86,4 % de la surface du département.

Largement constitué de forêts et milieux semi-naturel (84,93 %) et de territoires agricoles (9,17 %) le département des Hautes-Alpes offre un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 3 863 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés.

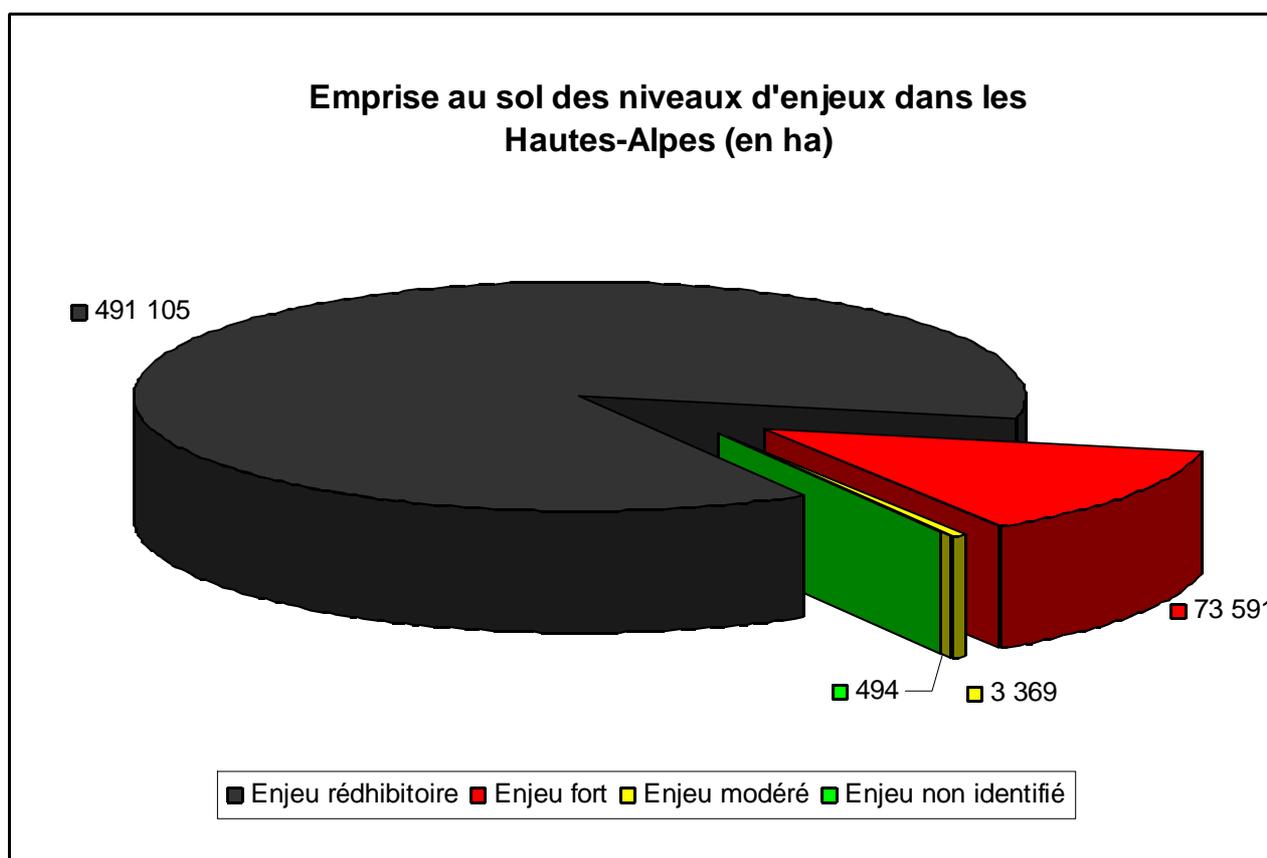


Illustration 12. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Hautes-Alpes avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

- **Var**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 2 414 ha soit 0,4 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 5 079 ha soit 0,8 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 49 538 ha soit 8,2 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu rédhibitoire représentent 546 745 ha soit 90,6 % de la surface du département.

Constitué de 72,77 % de forêts et de milieux semi-naturel et de 12,49 % de territoires agricoles, le département du Var offre un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 7 493 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés.

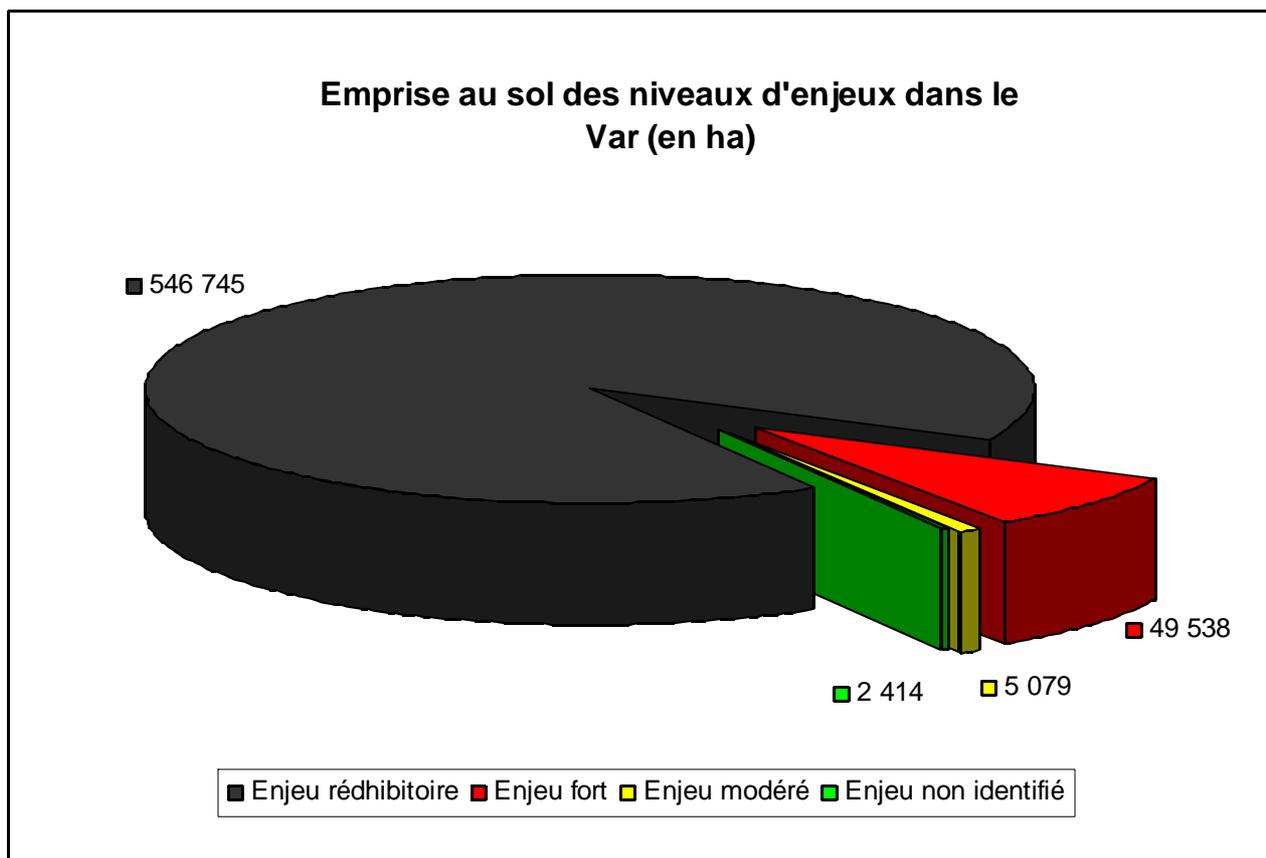


Illustration 13. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans le Var avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

• **Vaucluse**

- Les zones soumises à un enjeu non identifié représentent 1 266 ha soit 0,4 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu modéré représentent 6 664 ha soit 1,9 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu fort représentent 44 597 ha soit 12,5 % de la surface du département.
- Les zones soumises à un enjeu rédhibitoire représentent 305 284 ha soit 85,3 % de la surface du département.

Constitué de 43,60 % de forêts et de milieux semi-naturel et de 41,48 % de territoires agricoles, le département du Vaucluse offre un potentiel de surfaces mobilisables d'environ 7 930 ha en ne considérant que celles affectées des enjeux modérés et non identifiés.

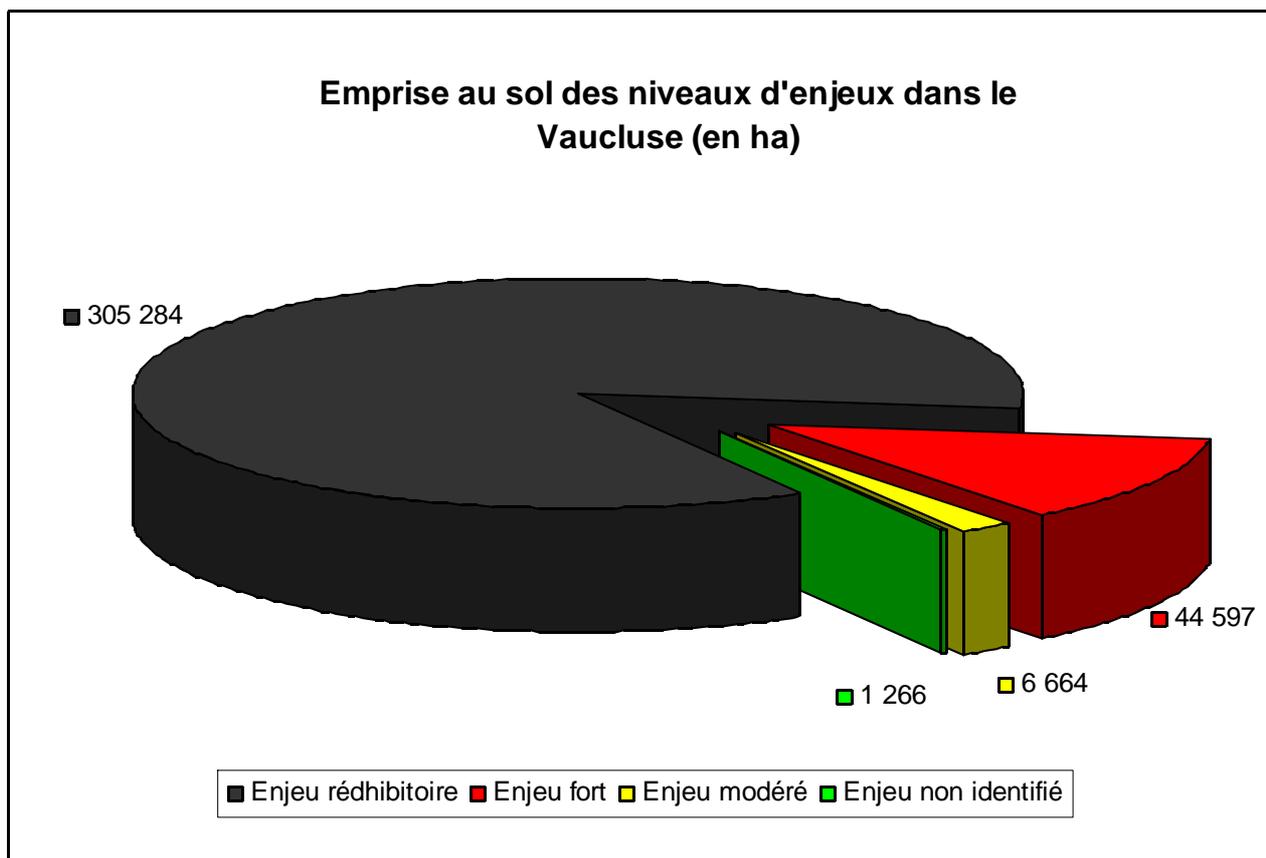


Illustration 14. Emprise au sol des niveaux d'enjeux dans le Vaucluse avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

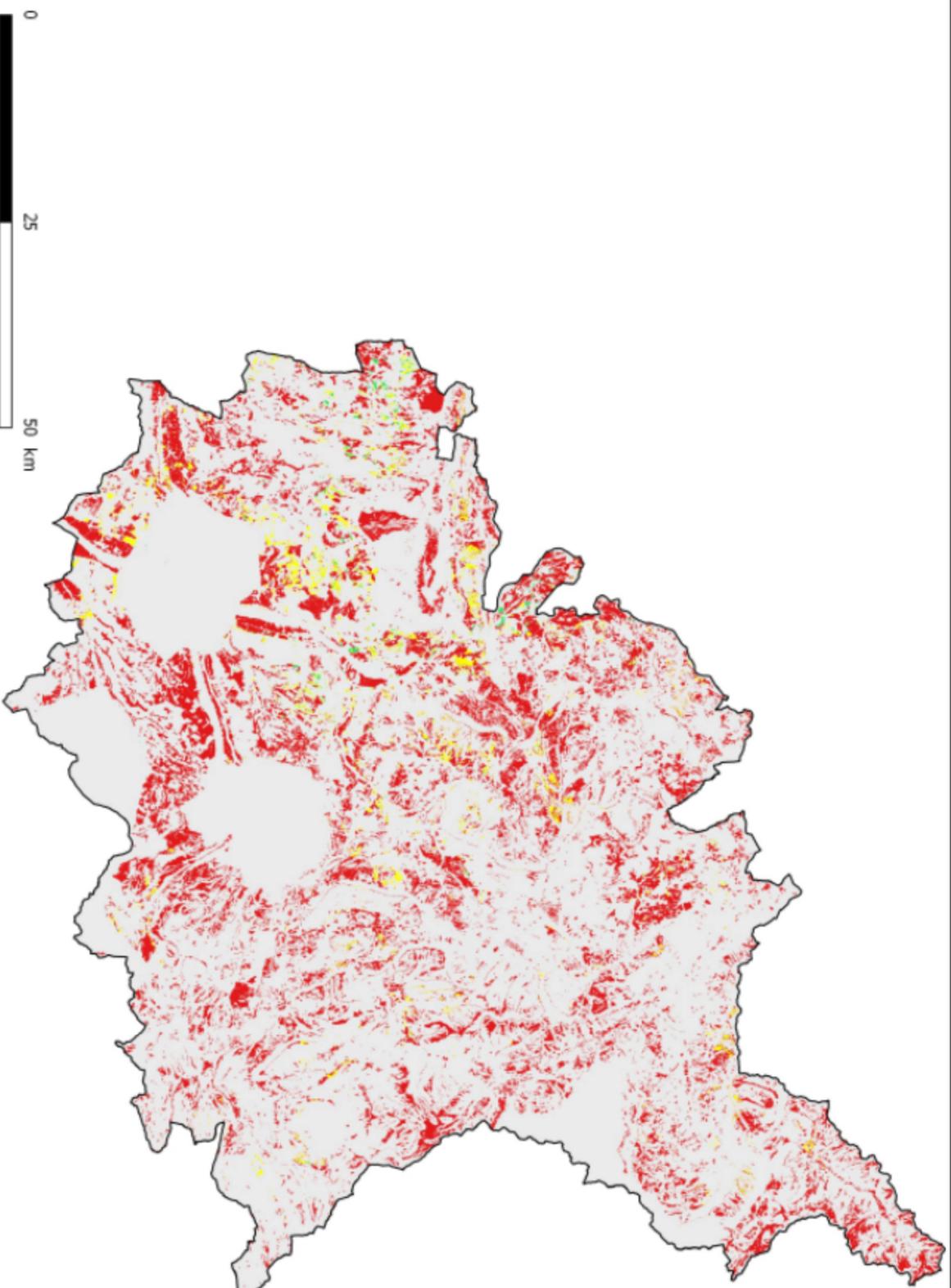
L'illustration 15 reprend, sur une représentation cartographique, l'emprise au sol des niveaux d'enjeux en PACA pour des surfaces au minimum supérieures à la taille critique de 1 ha des départements et de la région.

Dans la suite du rapport, la taille critique des parcelles sera également prise en compte, notamment pour l'analyse des critères « loi Montagne⁸ » et « distances de raccordements par rapport à un poste source ».

8 <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033717812&categorieLien=id>

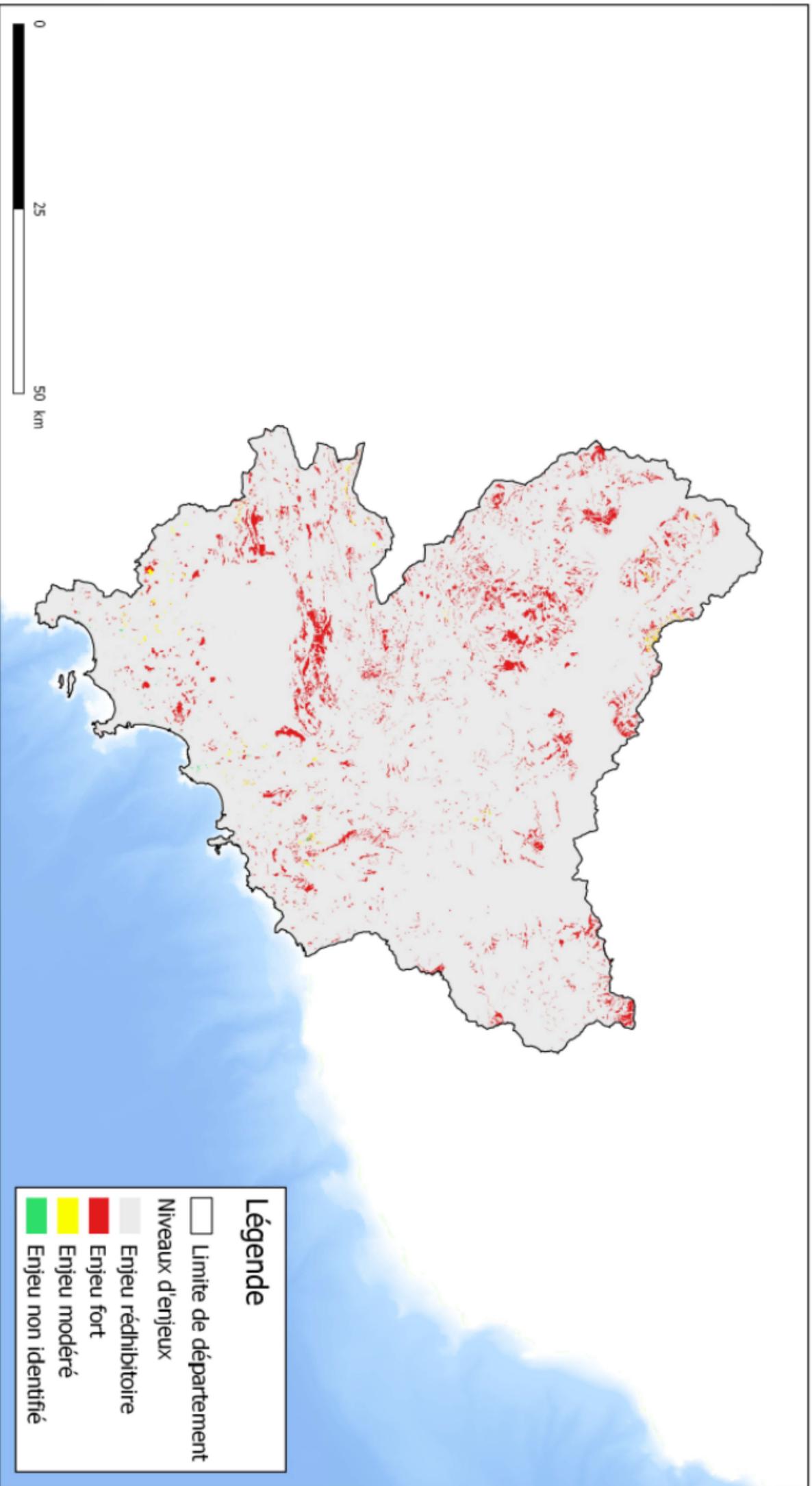
Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Alpes-de-Haute-Provence



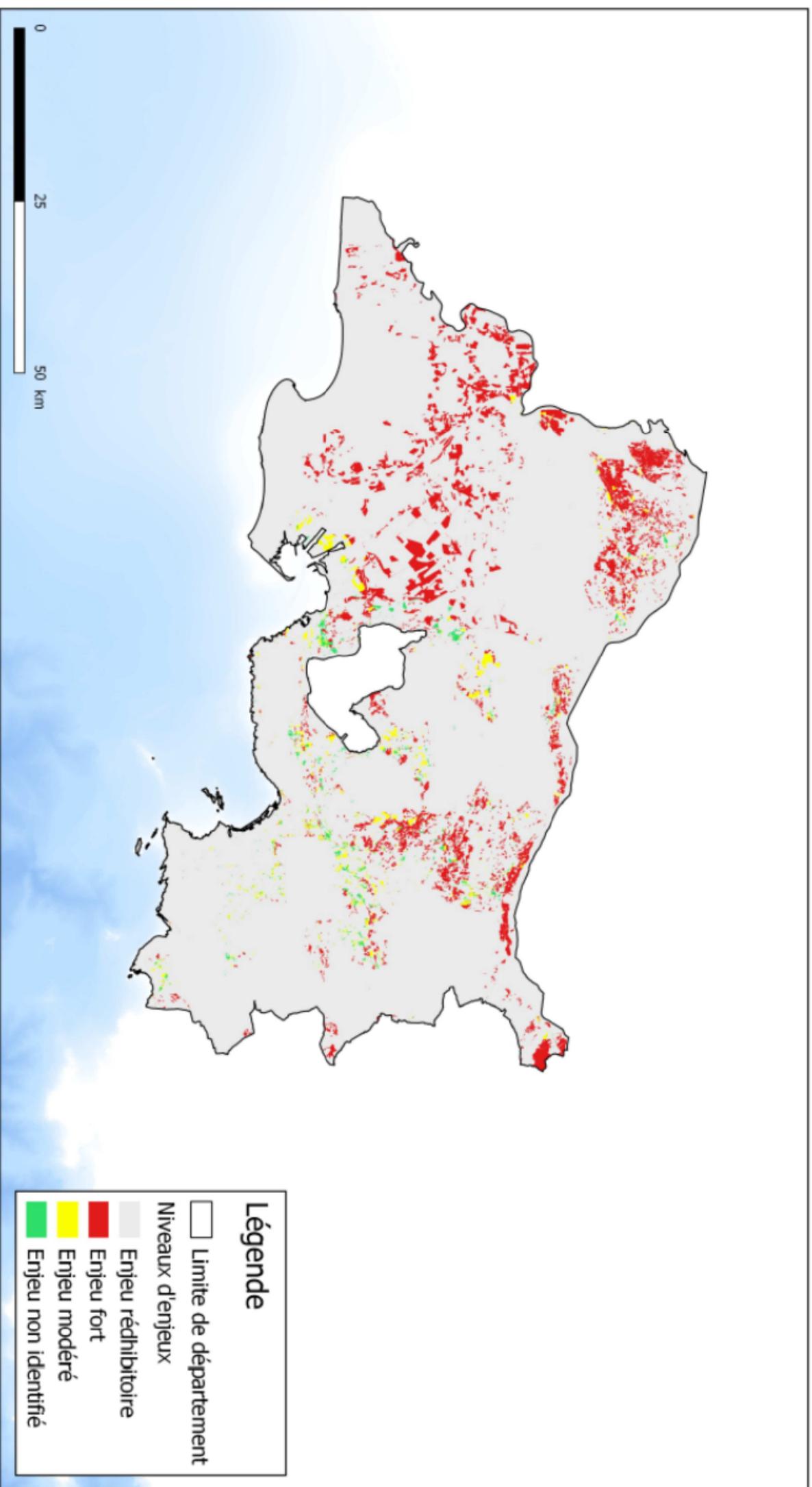
Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Alpes-Maritimes



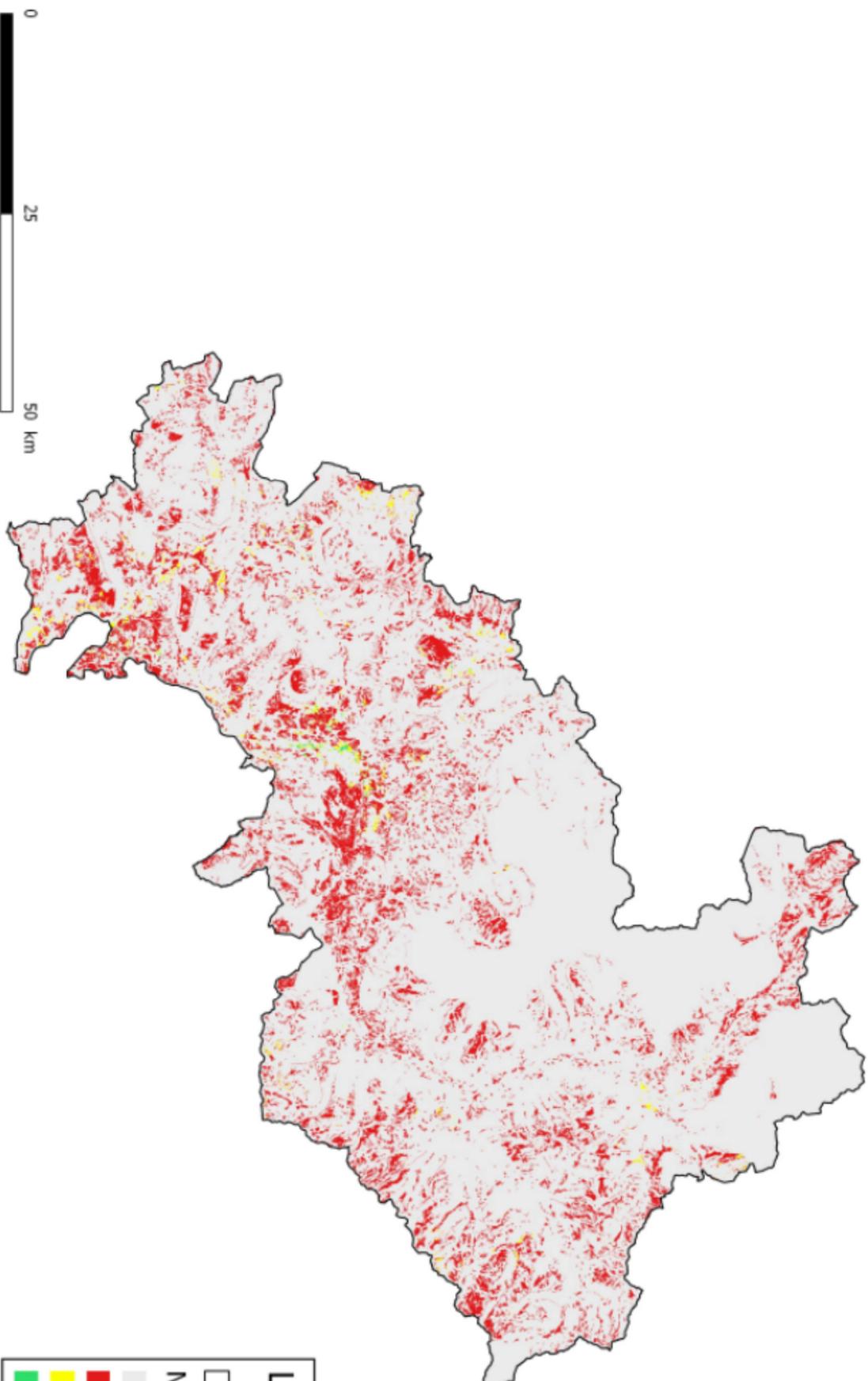
Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Bouches-du-Rhône



Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région PACA

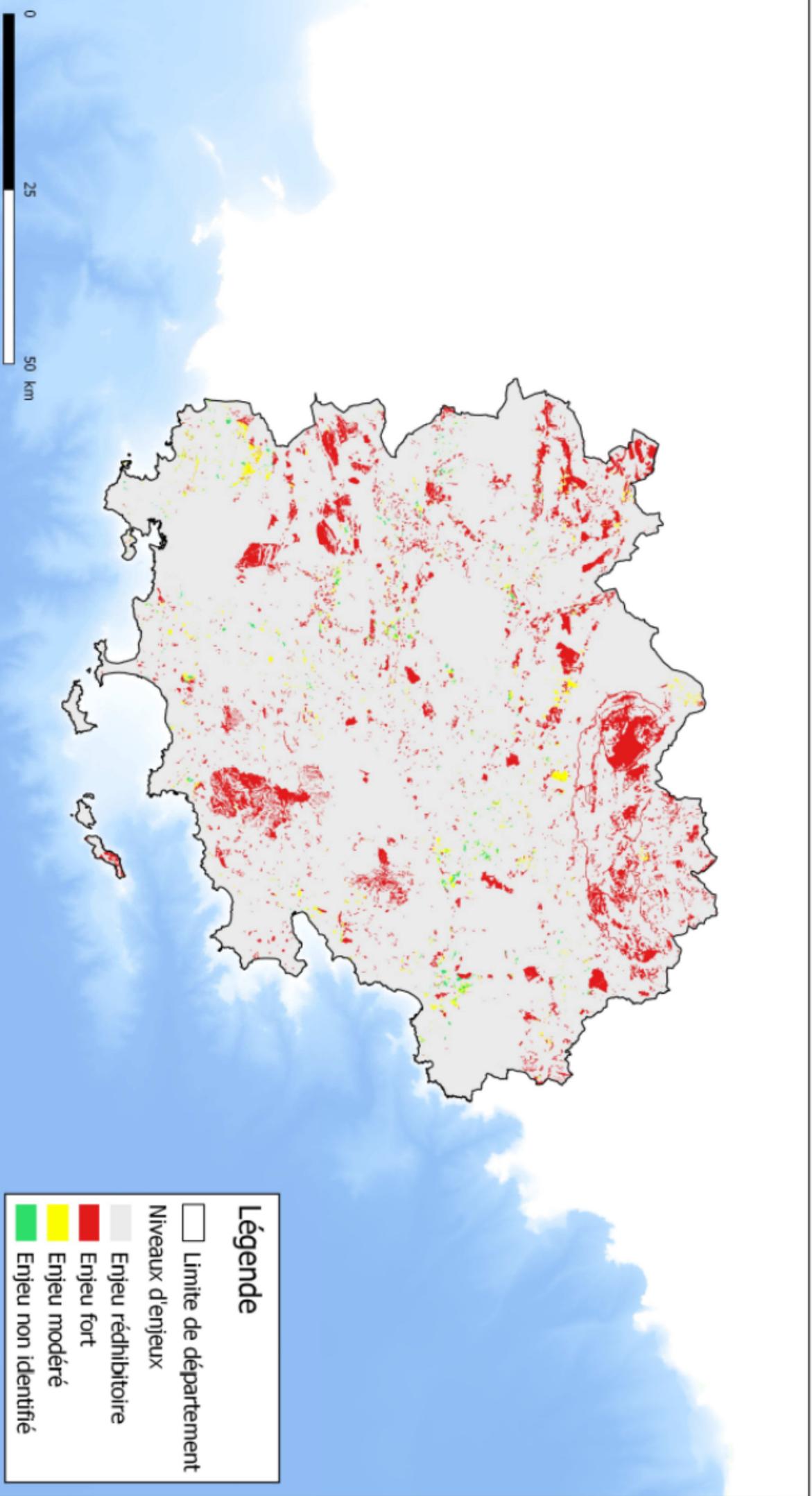
Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans les Hautes-Alpes



Légende	
	Limite de département
	Niveaux d'enjeux
	Enjeu réhibitoire
	Enjeu fort
	Enjeu modéré
	Enjeu non identifié

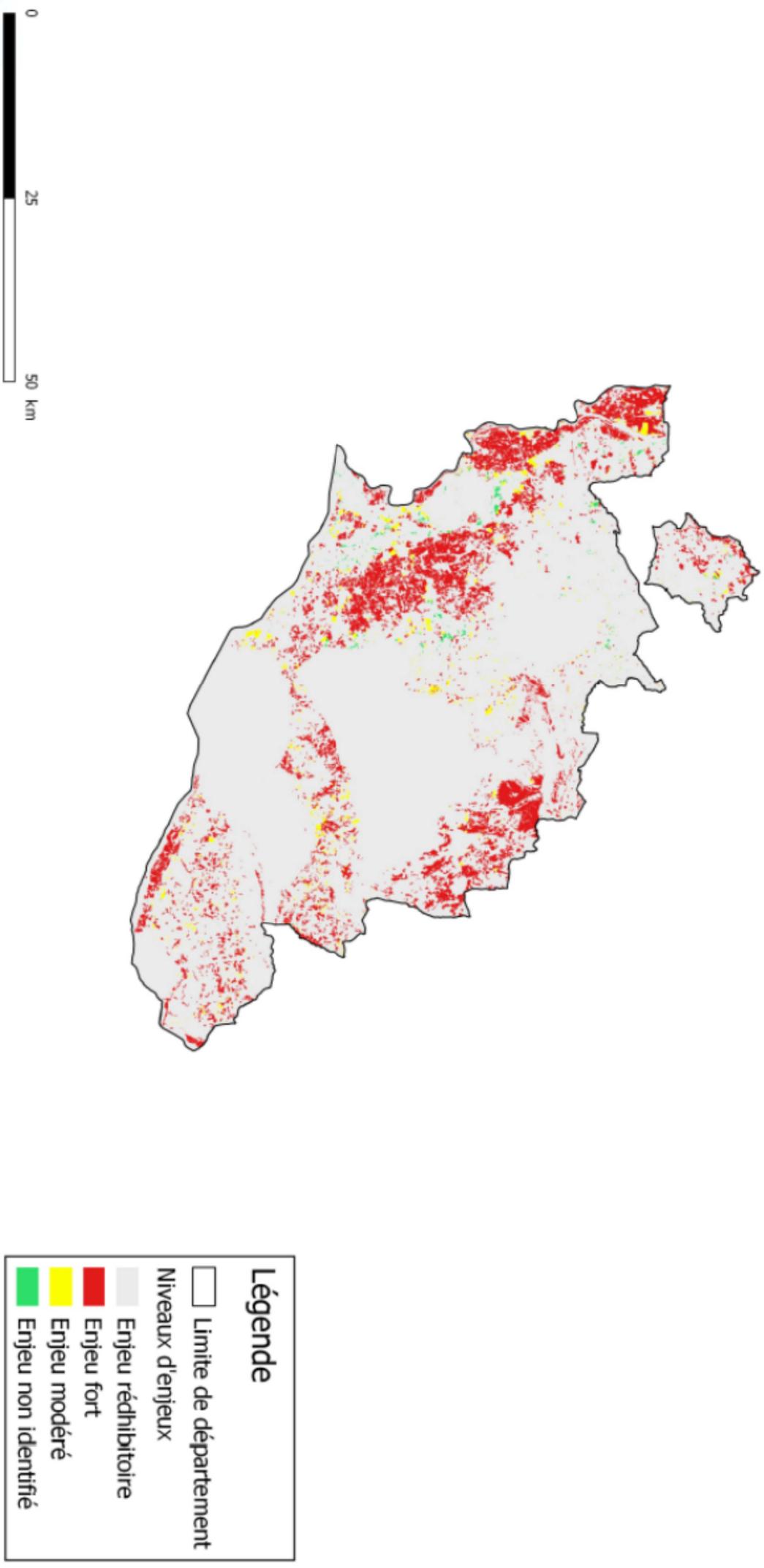
Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans le Var



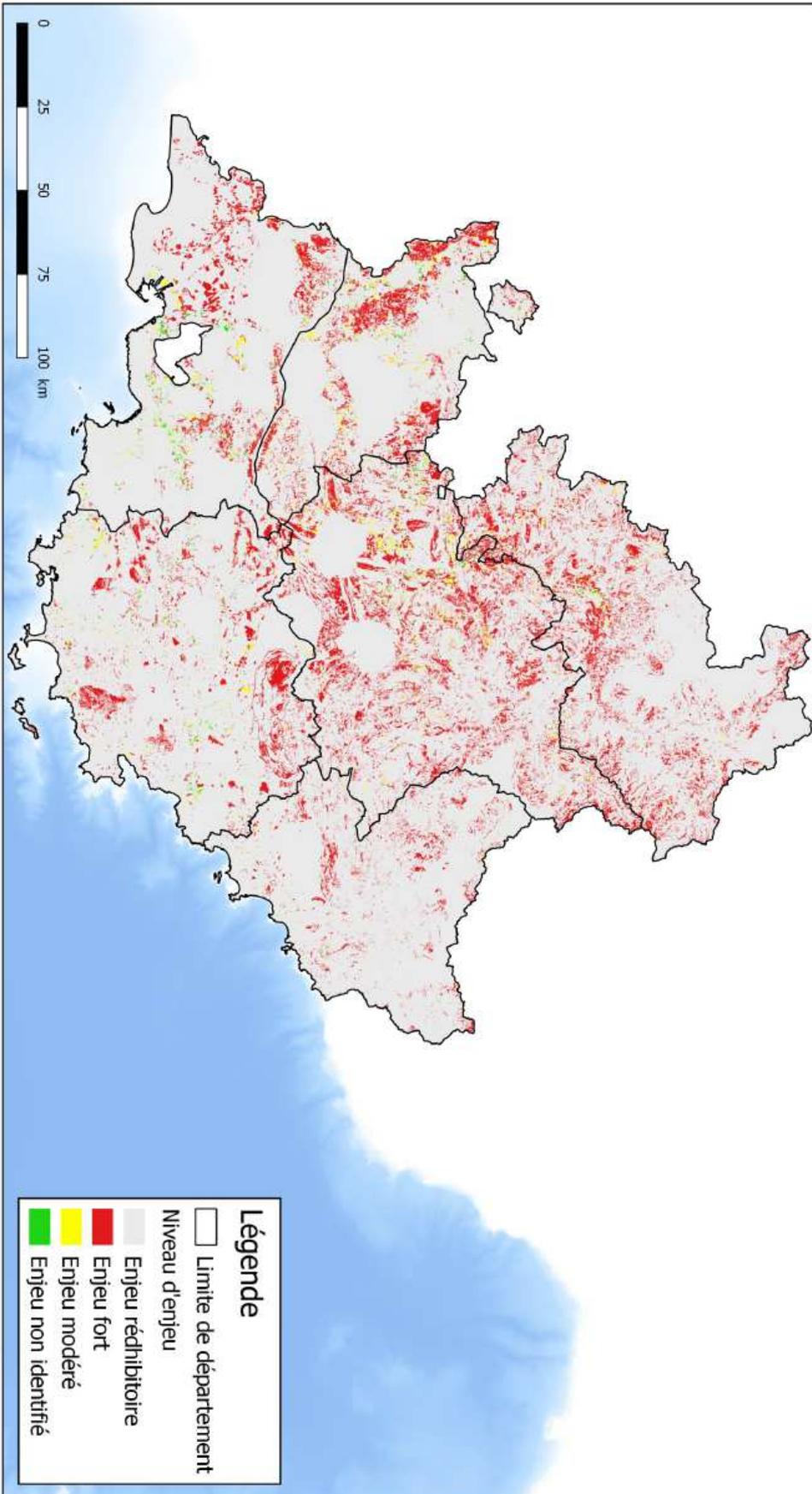
Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux dans le Vaucluse



Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque au sol en région PACA

Carte de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr

Direction territoriale Méditerranée - 30 Avenue Albert Einstein - CS 70093 - 13093 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. +33 (0)4 42 24 76 76
 Siège social : Cité des Mollates - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-06579 Bon Caser - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30

Illustration 15. Cartes de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux en PACA avec prise en compte de la taille critique des parcelles (1 ha)

3.3.2 Loi montagne

La loi Montagne, datée du 9 janvier 1985 et relative au développement et à la protection de la montagne, constitue le principal cadre législatif français destiné aux territoires de montagne. Cette loi a pour principal objectif de conserver une montagne qualifiée de « peuplée et attractive » et de concilier l'aménagement et la protection de ces territoires.

Dans les communes concernées par cette loi, l'urbanisation doit se faire en continuité du bâti existant. Toutefois, dans les zones tributaires d'un plan local d'urbanisme (PLU), les parcs photovoltaïques peuvent être construits en discontinuité de l'urbanisation existante « sous réserve de la réalisation d'une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, qu'une urbanisation qui n'est pas située en continuité de l'urbanisation existante est compatible avec le respect des objectifs de protection des terres agricoles, pastorales et forestières et avec la préservation des paysages et milieux caractéristiques du patrimoine naturel [...] ainsi qu'avec la protection contre les risques naturels » (Art. L. 145-3 du code d'urbanisme). Lorsque le parc photovoltaïque dépend d'une carte communale, il doit s'inscrire en continuité de l'urbanisation. Des dérogations sont prévues, lorsque l'analyse du projet met en exergue la compatibilité du parc avec la proximité du bâti.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 597 communes sont concernées par la loi Montagne (Illustration 16).

Compte tenu des difficultés induites par cette loi pour l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol dans les communes concernées, l'analyse qui suit est faite en considérant que toutes les communes assujetties à la loi Montagne sont affectées d'un enjeu fort.

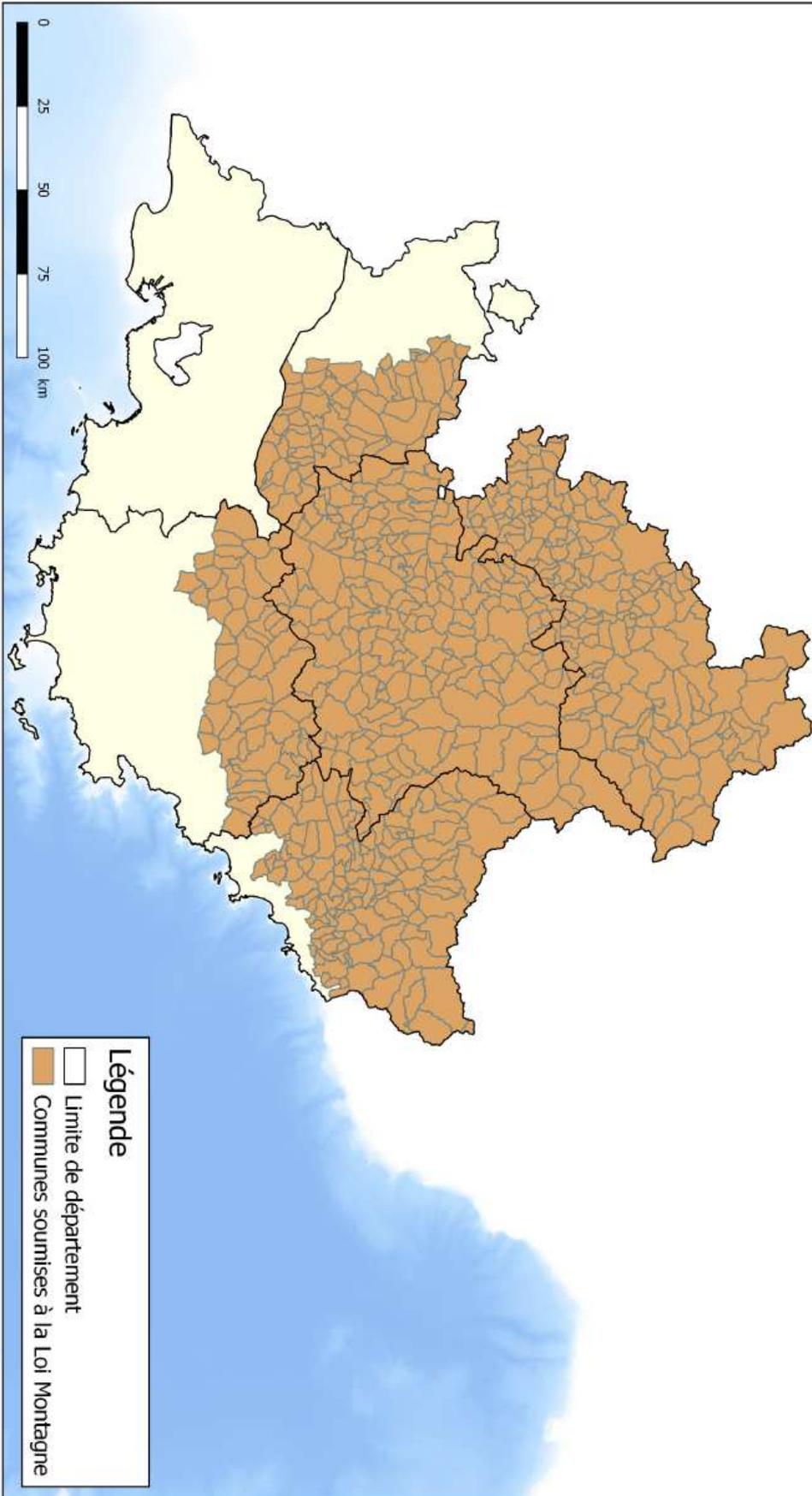
Les résultats sont présentés dans le Tableau 4.

Surfaces (ha) des niveaux d'enjeux avec S>1 ha				
Nom du département	Enjeu réhibitoire	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Alpes-de Haute -Provence	575 635	123 782	0	0
Alpes-Maritimes	406 233	23 017	162	92
Bouches-du-Rhône	461 511	39 174	5 532	3 293
Hautes-Alpes	491 105	77 454	0	0
Var	546 745	52 040	3 161	1 831
Vaucluse	305 284	47 291	3 971	1 266
TOTAL PACA (ha)	2 786 513	362 757	12 826	6 482

Tableau 4. Emprise au sol des niveaux d'enjeux en tenant compte de la taille critique des parcelles (1 ha) et de la loi Montagne

Evaluation macroscopique du potentiel photovoltaïque au sol en région PACA

Carte des communes soumises à la Loi Montagne



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr

Direction Territoriale Méditerranée - 20 Avenue Albert Einstein - CS 70493 - 13597 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. : +33 (0)4 42 24 76 76
Département : Côte d'Azur - 25 Avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-06074 NICE Cedex - Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30

Illustration 16: Carte des communes soumises à la loi Montagne en PACA

Les illustrations 17 et 18 montrent l'influence de ce critère sur l'emprise au sol des différents niveaux d'enjeux.

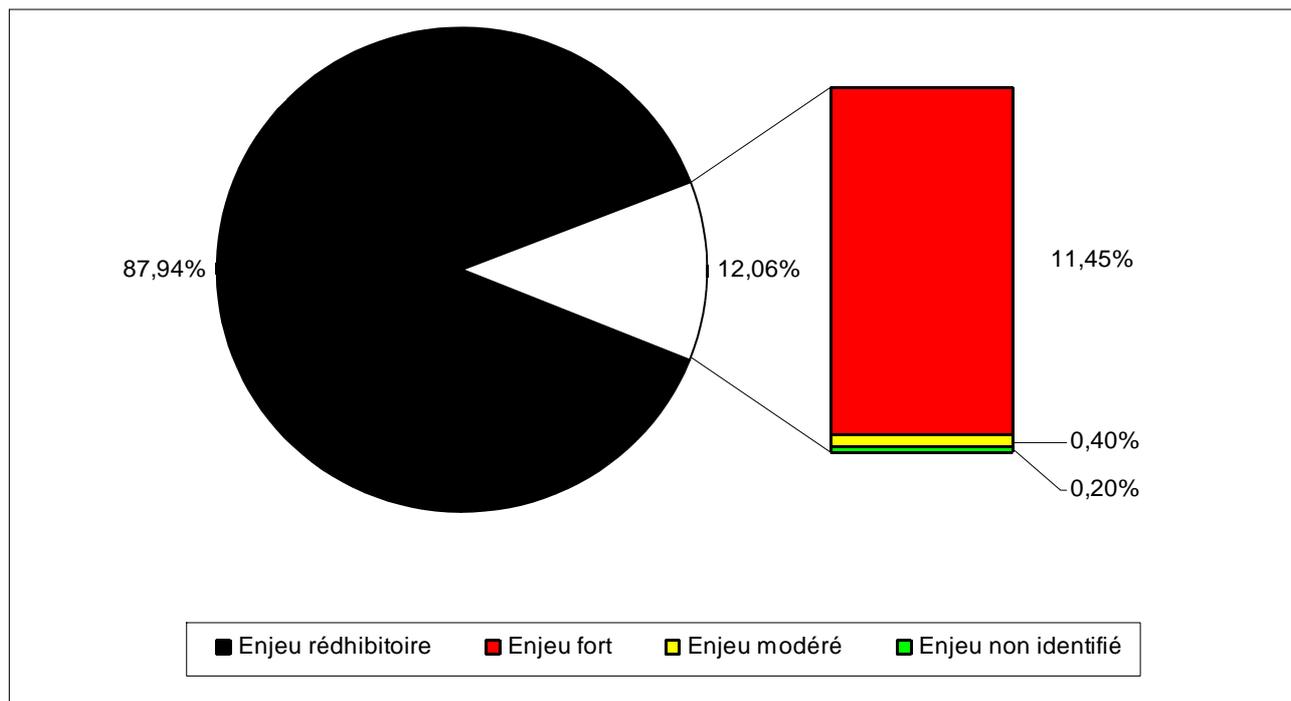


Illustration 17. Emprise au sol des niveaux d'enjeux en PACA en tenant compte de la taille critique des parcelles (1 ha) et de la loi Montagne

Du fait de la pondération appliquée, l'application du critère « loi Montagne » ne modifie pas l'emprise au sol du niveau d'enjeu « rédhibitoire », mais augmente celle de l'enjeu « fort » de 21 401 ha.

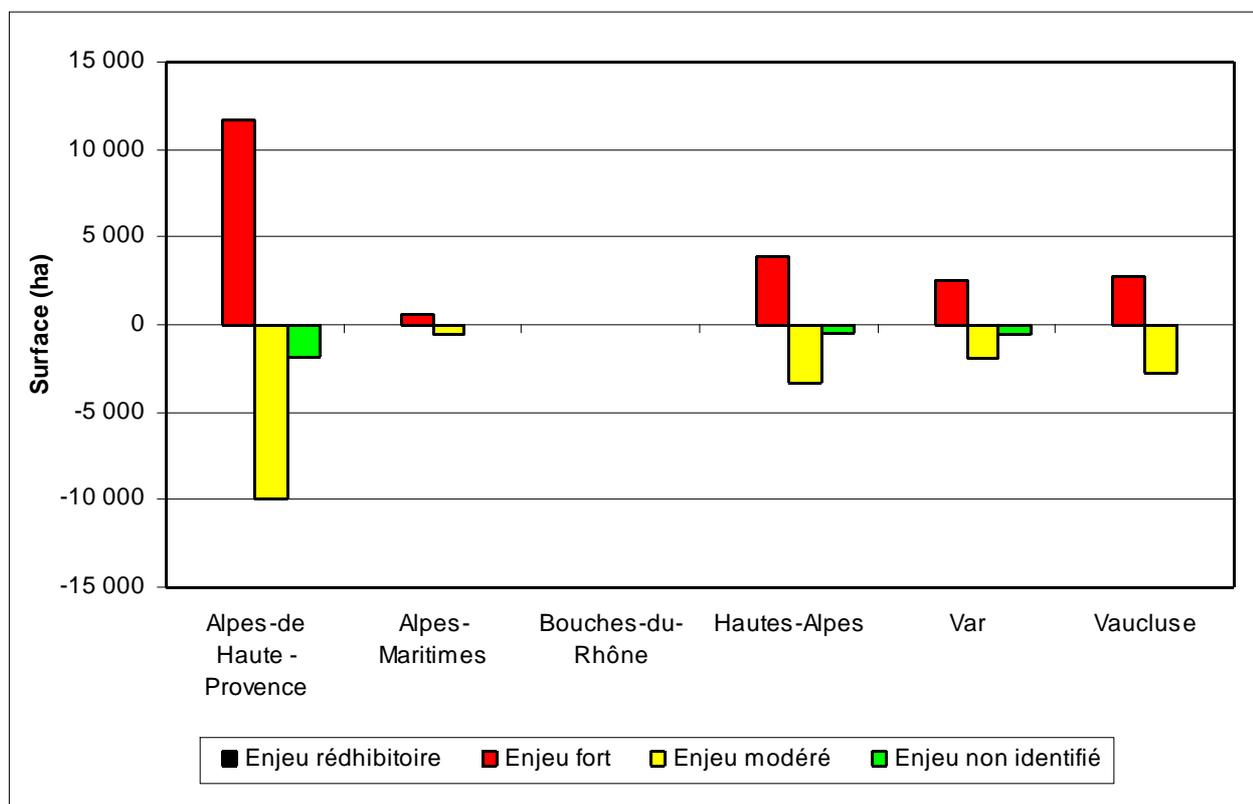


Illustration 18. Variation de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux en PACA en tenant compte de la taille critique des parcelles (1 ha) et de la loi Montagne

Cette augmentation provient principalement du passage à un enjeu fort des surfaces initialement affectées d'un enjeu modéré (18 520 ha) et, plus modestement, de celles initialement affectées d'un enjeu non identifié (2 881 ha).

L'intégralité des communes situées dans les départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes est concerné par la loi Montagne. L'application de ce critère conduit donc à transférer la totalité de l'emprise au sol des parcelles couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » dans l'enjeu « fort ».

En revanche, la loi Montagne ne s'appliquant pas dans le département des Bouches-du-Rhône, ce critère n'y modifie pas la répartition de l'emprise au sol des différents enjeux.

3.3.3 Distance de raccordement au réseau électrique

La distance de raccordement au réseau électrique est un paramètre important à prendre en compte dans le montage financier d'un projet.

La présence et la disponibilité d'ouvrages de transport (ligne) et de diffusion (poste) sont des critères essentiels pour l'implantation de parcs photovoltaïques au sol.

Le raccordement des centrales au sol se fait de manière préférentielle sur le réseau Moyenne Tension, directement aux postes sources Haute Tension – Moyenne Tension (HTB1/HTA ou HTB2/HTA), pour une puissance maximale possible jusqu'à 17 MWc, en général à une distance maximale de 17 km du poste source.

Compte tenu de ces éléments, il est acté que :

- Le critère « distance de raccordement au réseau » est traité à partir de la localisation des postes sources existants du réseau public de distribution Enedis. Les postes de transformation détenus par le réseau public de transport ne sont donc pas pris en compte, ainsi que les lignes électriques du réseau de distribution sur lesquelles il est possible de se raccorder moyennant la construction d'un poste source.
- L'analyse de ce critère est faite en évaluant les distances des surfaces affectées d'un enjeu « non rédhibitoire » à celle du poste source le plus proche. Pour ce faire, trois catégories ont été définies :
 - Distance entre la surface affectée d'un enjeu « non rédhibitoire » et le poste source inférieure à 10 km ;
 - Distance entre la surface affectée d'un enjeu « non rédhibitoire » et le poste source comprise entre 10 et 17 km ;
 - Distance entre la surface affectée d'un enjeu « non rédhibitoire » et le poste source supérieure à 17 km.

L'exploitation de ces données par SIG permet alors d'identifier les emprises au sol des niveaux d'enjeux contenues dans ces trois catégories de distance. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

NB : Le critère "loi Montagne" n'a pas été considéré dans cette analyse.

Département	Enjeu fort		
	d < 10 km	10 km < d < 17 km	17 km < d
Alpes-de Haute -Provence	52 555	44 002	15 496
Alpes-Maritimes	14 525	7 825	52
Bouches-du-Rhône	37 176	1 998	0
Hautes-Alpes	49 229	19 918	4 444
Var	27 232	18 764	3 542
Vaucluse	33 334	4 149	7 114
TOTAL PACA (ha)	214 051	96 656	30 648

Département	Enjeu modéré		
	d < 10 km	10 km < d < 17 km	17 km < d
Alpes-de Haute -Provence	6 427	2 751	762
Alpes-Maritimes	668	92	0
Bouches-du-Rhône	5 528	4	0
Hautes-Alpes	2 473	838	57
Var	4 528	494	58
Vaucluse	5 821	593	251
TOTAL PACA (ha)	25 445	4 772	1 128

Département	Enjeu non identifié		
	d < 10 km	10 km < d < 17 km	17 km < d
Alpes-de Haute -Provence	1 115	463	211
Alpes-Maritimes	107	1	0
Bouches-du-Rhône	3 293	0	1
Hautes-Alpes	440	50	4
Var	2 288	125	0
Vaucluse	1 263	1	1
TOTAL PACA (ha)	8 506	640	217

Tableau 5. Répartition de l'emprise au sol des niveaux d'enjeux, en hectares, en fonction des distances de raccordement à un poste source.

Au niveau régional, sur les 382 063 ha de surfaces potentiellement mobilisables :

- 65 % de ces surfaces, soit 248 002 ha, se situent à une distance inférieure à 10 km.
- 27 % de ces surfaces, soit 102 068 ha, se situent à une distance comprise entre 10 et 17 km.
- Seulement 8% de ces surfaces, soit 31 993 ha, se situent à une distance supérieure à 17 km.

Ces résultats sont représentés dans l'illustration 19 ci-dessous.

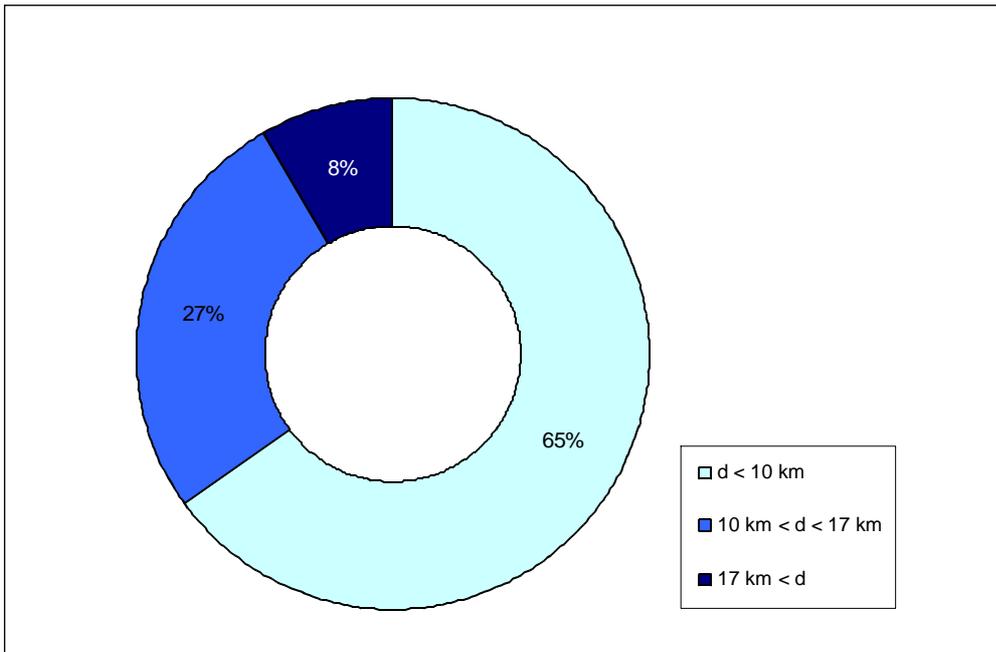
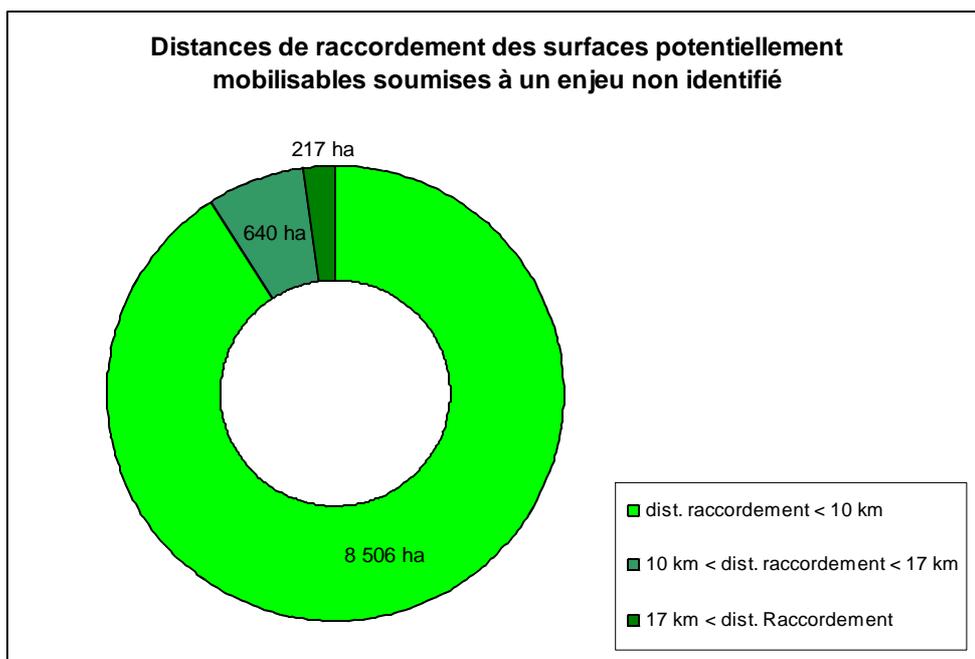


Illustration 19. Répartition par distances de raccordement à un poste source de l'emprise au sol des niveaux d'enjeu non réhabilités en tenant compte de la taille critiques des parcelles.

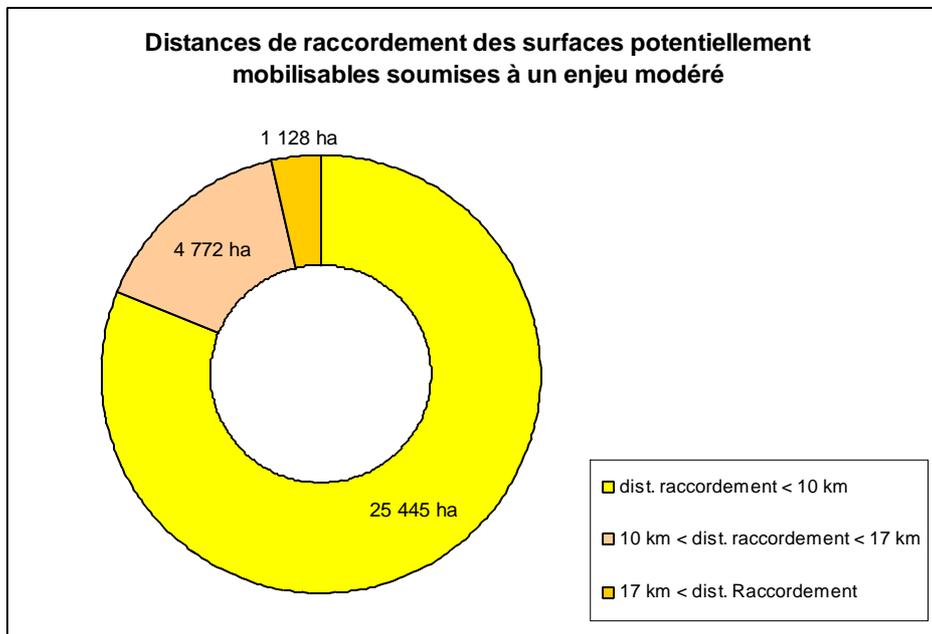
Toujours au niveau régional, l'analyse par niveau d'enjeu, des distances de raccordement par rapport à un poste source fait ressortir les résultats suivants :

- Enjeu « non identifié »
 - 91 %, des surfaces, soit 8 506 ha, se situent à une distance inférieure à 10 km,
 - 7 %, soit 640 ha, se situent à une distance comprise entre 10 et 17 km.
 - 2 %, soit 217 ha, se situent à une distance supérieure à 17 km.



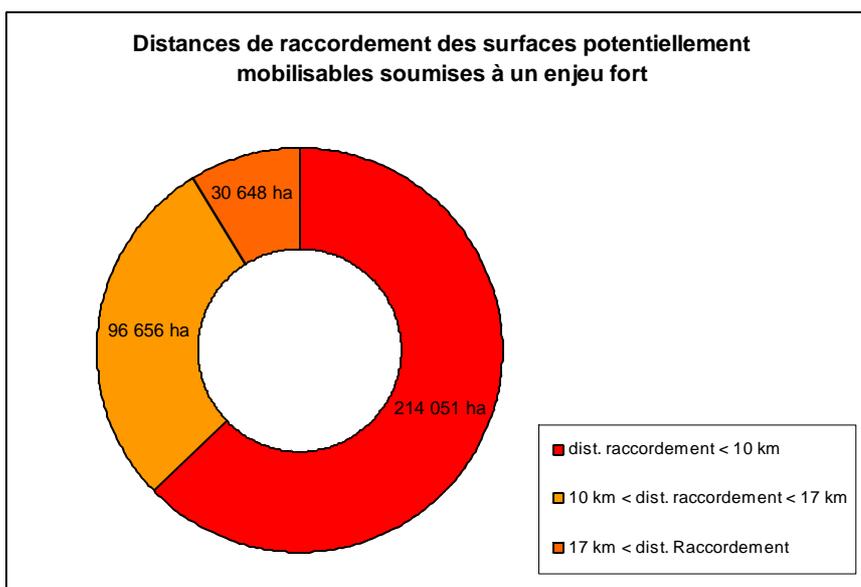
Enjeu « modéré »

- 81 % des surfaces, soit 25 445 ha, se situent à une distance inférieure à 10 km,
- 15 %, soit 4 772 ha se situent à une distance comprise entre 10 et 17 km.
- 4 %, soit 1 128 ha, se situent à une distance supérieure à 17 km.



Enjeu « fort »

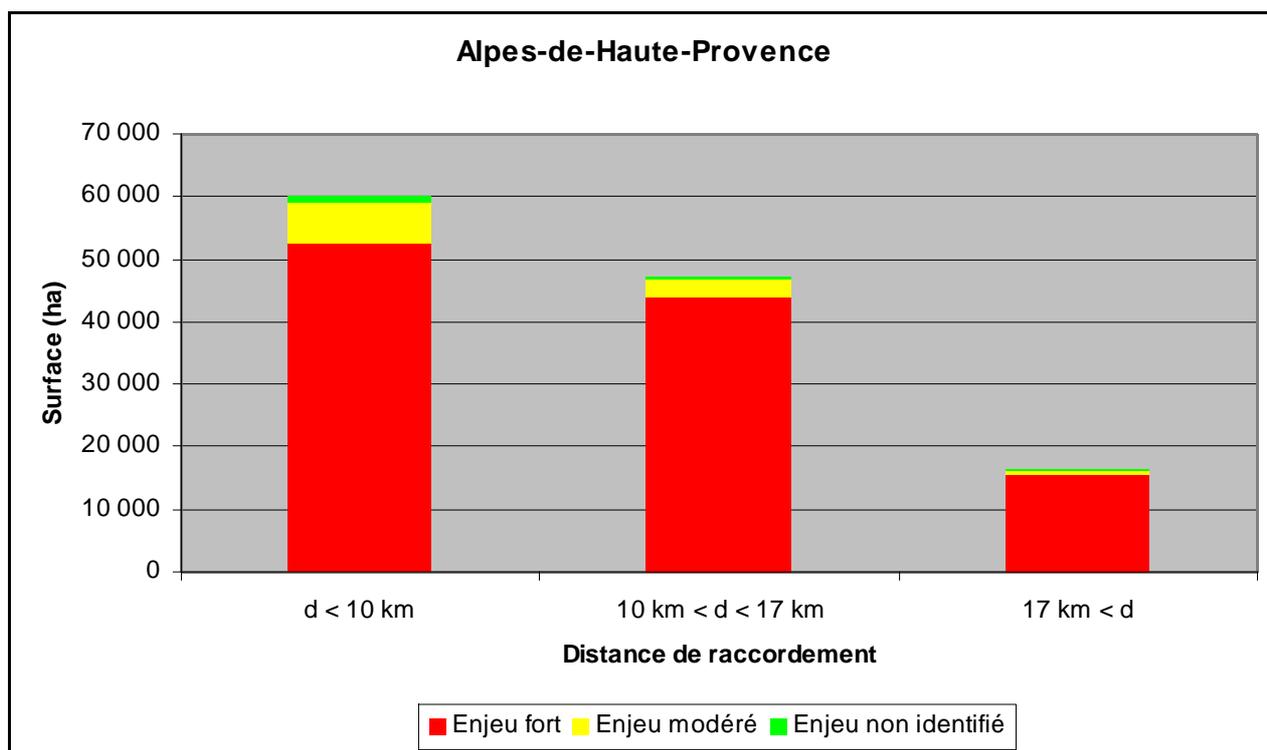
- 63 % des surfaces, soit 214 051 ha, se situent à une distance inférieure à 10 km,
- 28%, soit 96 656 ha, se situent à une distance comprise entre 10 et 17 km.
- 9 %, soit 30 648 ha, se situent à une distance supérieure à 17 km.

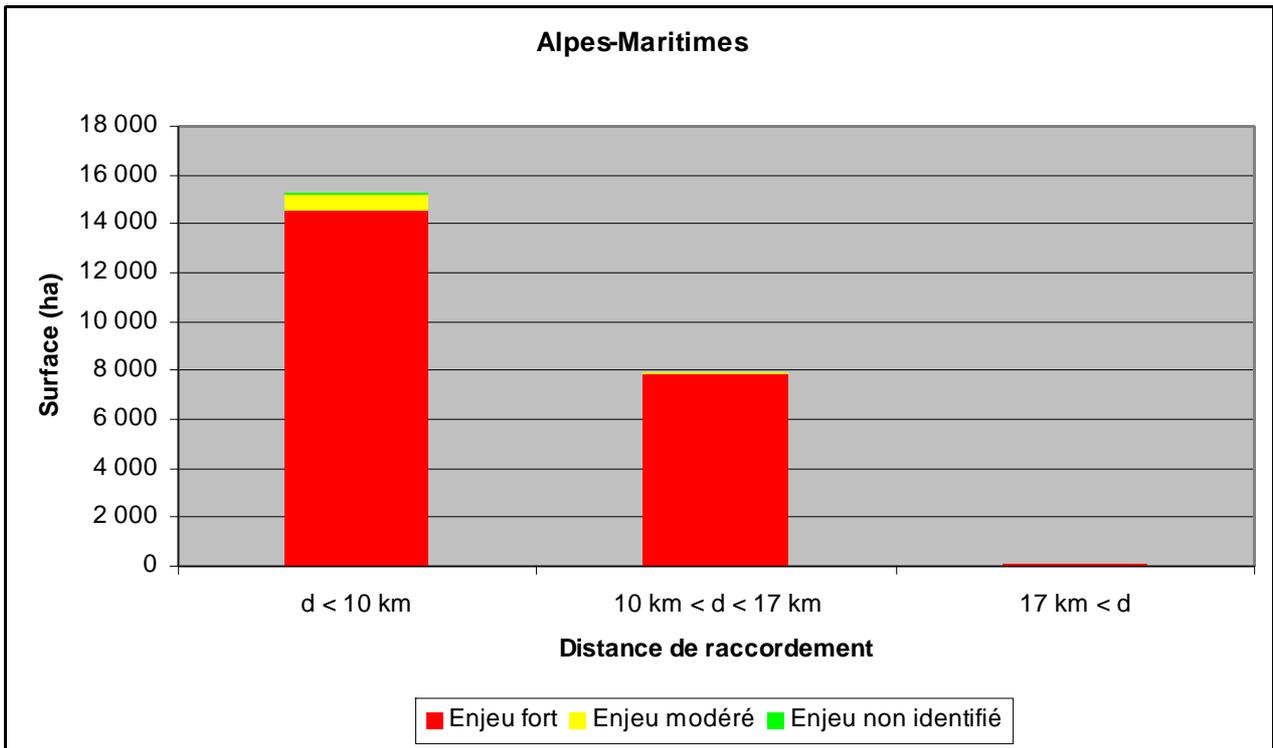
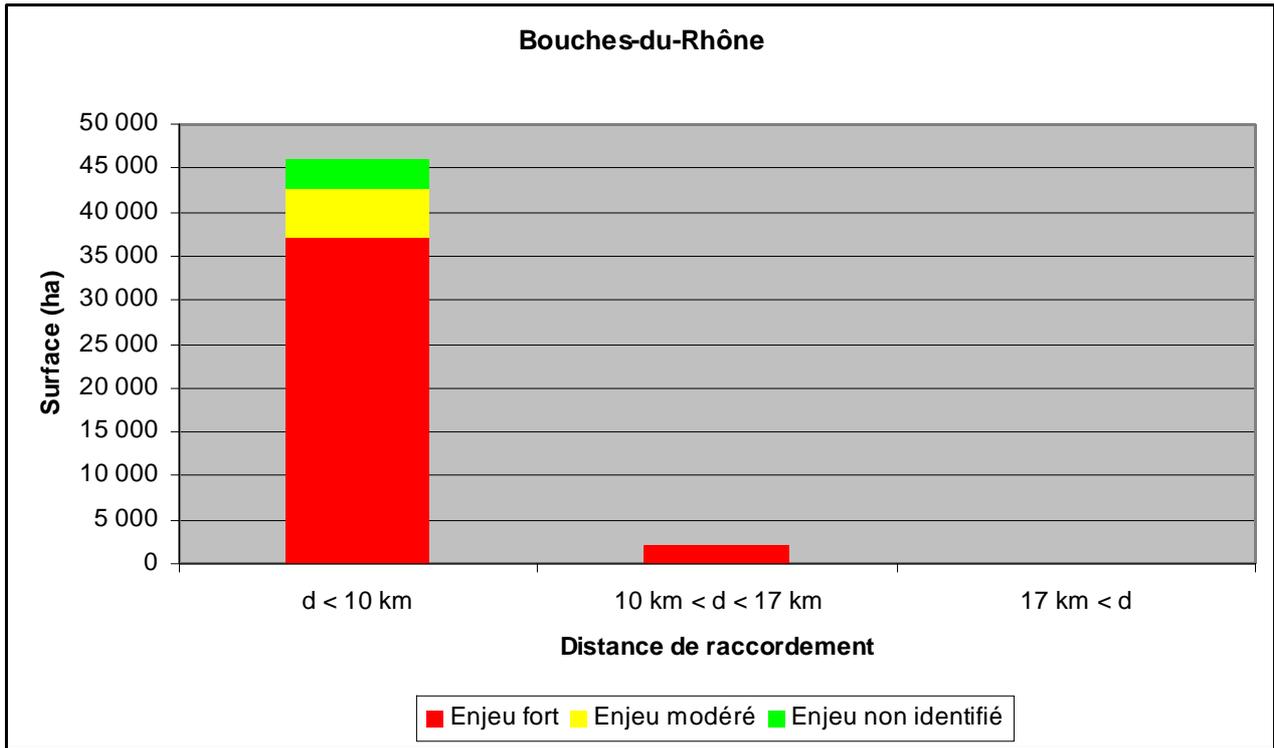


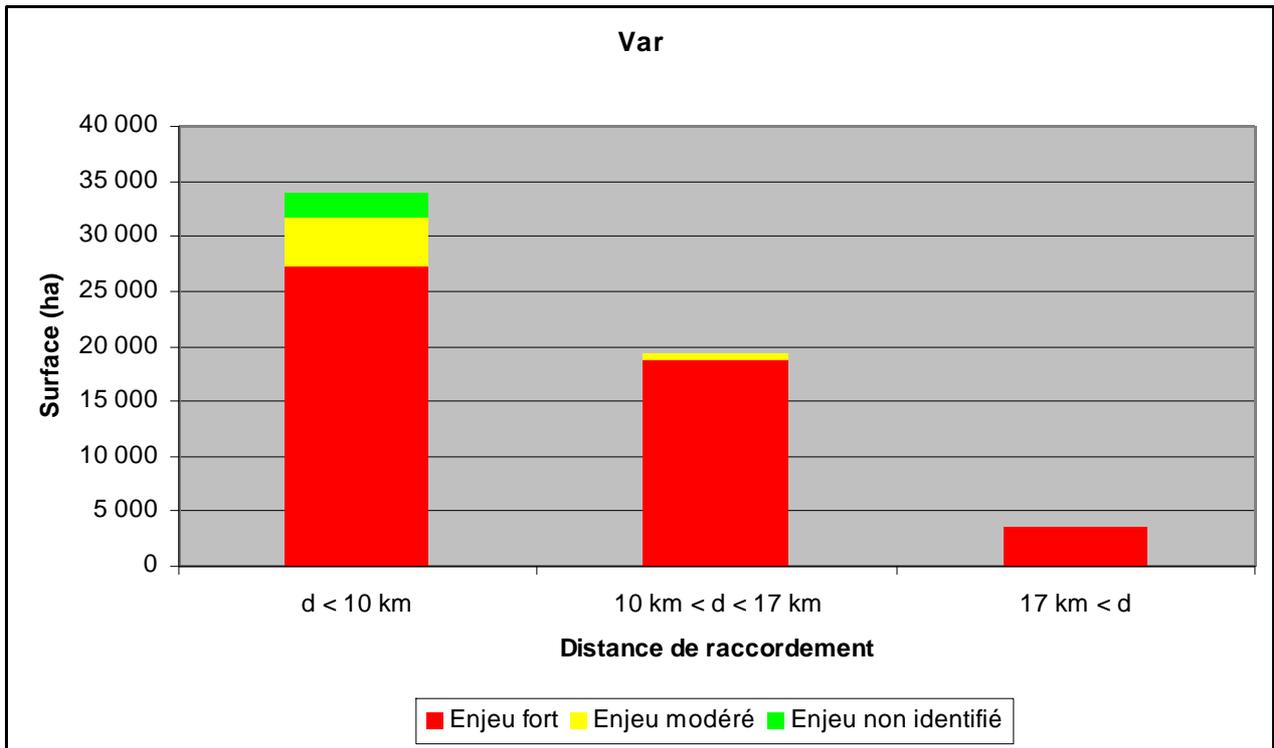
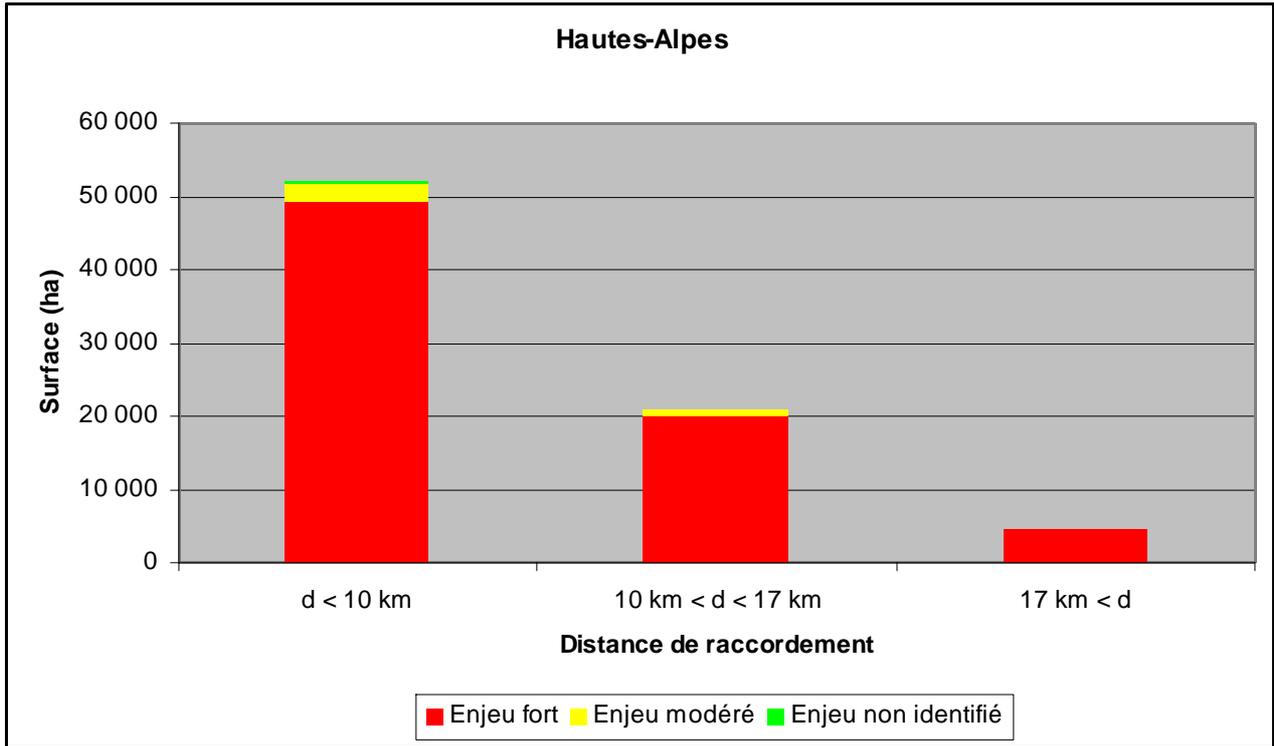
Enfin, l'analyse des distances de raccordement par rapport à un poste source le cumul des surfaces affectées des enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale démontre que :

- 98 % des surfaces, soit 33 951 ha, sont situées à une distance inférieure à 10 km
- 1,4 % des surfaces, soit 5 412 ha, sont situées à une distance comprise entre 10 et 17 km.
- 0,4 % des surfaces, soit 1 345 ha, sont situées à une distance comprise supérieure à 17 km.

La majorité de ces surfaces se situe donc à une distance inférieure à 17 km d'un poste source avec une large proportion restant même inférieure à 10 km. Les graphiques relatifs à l'illustration 14 ci-dessous illustrent cette répartition à une échelle départementale.







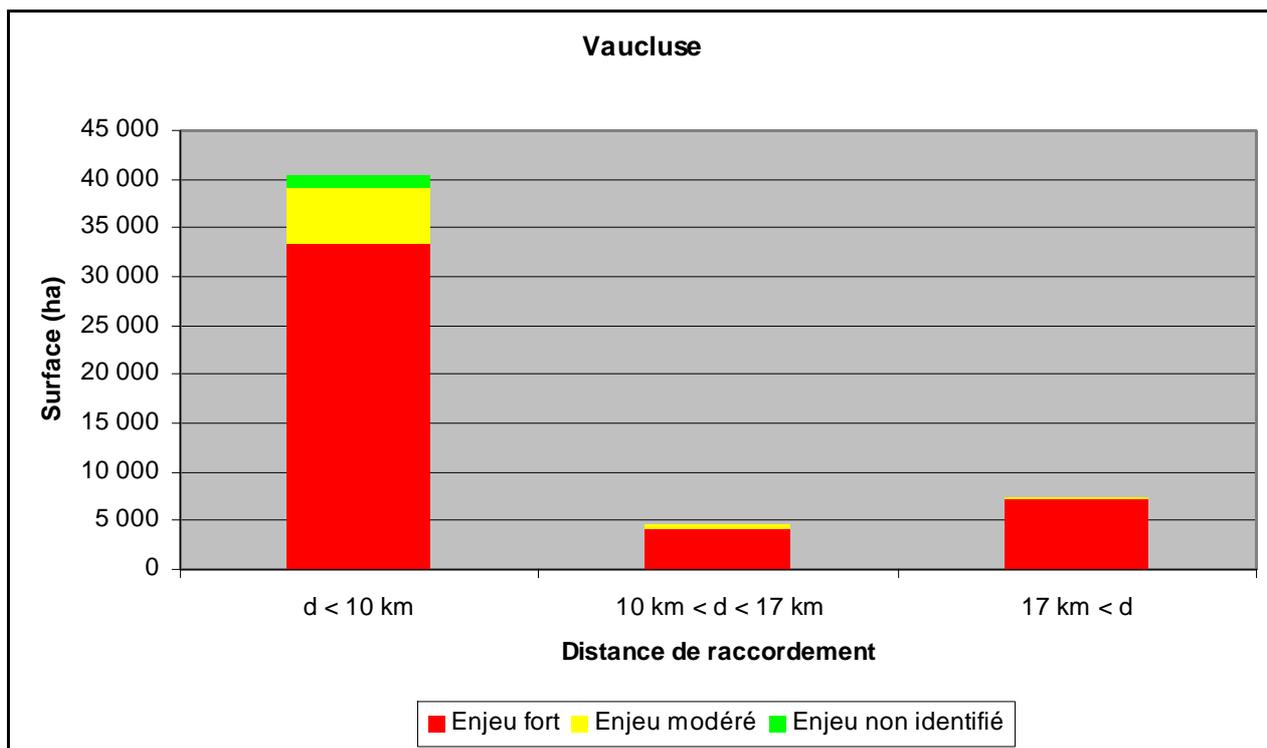


Illustration 20. Emprise au sol dans chaque département de PACA des niveaux d'enjeu en fonction de la distance de raccordement au réseau

3.4 Évaluation du potentiel de puissance photovoltaïque

3.4.1 Facteur de conversion entre les surfaces et les puissances

Le facteur de conversion entre les surfaces au sol et la puissance photovoltaïque correspondante a été évalué en 2015⁶ à partir de la synthèse d'une dizaine d'avis rendus par l'Autorité Environnementale, dans lesquels figuraient les emprises au sol des différents projets et les puissances installées correspondantes. Ces avis, datés de 2013, 2014 et 2015 avaient permis d'estimer un ratio de 0,5 MWc/ha.

Dans le cadre de cette nouvelle étude, les discussions menées avec les professionnels de la filière ont conduit à augmenter ce ratio et à le fixer à **0,60 MWc/ha**. Cette augmentation s'explique d'une part, par une diminution de l'emprise au sol des chemins d'accès et de l'espacement entre les panneaux de la centrale et d'autre part, par l'augmentation de la puissance unitaire des panneaux.

Toutefois, il convient de notifier que dans le projet du SRADDET⁴ de la Région Sud (Provence-Alpes-Cote d'Azur), les potentiels exprimés en puissance installée au sol correspondent à un facteur de conversion de 1 MWc/ha du potentiel de surface mobilisable au sol.

En synthèse de cette étude, en regard à ces différences d'hypothèses, un tableau récapitulatif compare des potentiels considérant les facteurs de conversion de **0,60 MWc/ha** et de **1 MWc/ha**.

3.4.2 Potentiel de puissance photovoltaïque

3.4.2.1 Surfaces supérieures à 1 ha

Compte tenu des différents critères utilisés et des différents enjeux associés, cette étude a permis d'établir, à l'échelle régionale, que près de 341 000 ha présentaient un enjeu « fort », 31 000 ha un enjeu « modéré » et 9 000 ha un enjeu « non identifié », après avoir appliqué un critère de taille critique minimale de 1 ha.

Pour mémoire la grande majorité de la région est classée avec un enjeu « rédhibitoire », dont font partie les parcelles de surfaces inférieures à 1 ha.

Le potentiel photovoltaïque est détaillé dans le tableau 6 ci-dessous :

Potentiel photovoltaïque (MWc) avec le ratio 0,6 MWc/ha			
Nom du département	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Alpes-de Haute -Provence	67 232	5 964	1 073
Alpes-Maritimes	13 441	456	65
Bouches-du-Rhône	23 505	3 319	1 976
Hautes-Alpes	44 155	2 021	296
Var	29 723	3 048	1 448
Vaucluse	26 758	3 999	759
TOTAL PACA (MWc)	204 814	18 807	5 618

Tableau 6. Potentiel photovoltaïque (MWc) par département et par niveau d'enjeu - S>1 ha

Le potentiel photovoltaïque en région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour les zones soumises à un enjeu non identifié, en tenant compte de la suppression des surfaces inférieures à 1 ha, s'élève à environ 5,6 GWc.

En cumulant ce potentiel avec celui relatif aux zones soumises à un enjeu modéré, ce potentiel augmente à environ 24,4 GWc.

Les zones soumises à un enjeu fort, qui ne semblent pas devoir être privilégiées pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol, représentent un fort potentiel qui s'élève à près de 205 GWc.

3.4.2.2 Loi Montagne

En appliquant le critère « loi Montagne », les surfaces au sol recouvertes par l'enjeu « fort » augmentent, tandis que celles présentant un enjeu « modéré » ou « non identifié » diminuent. Le Tableau 7 détaille le potentiel photovoltaïque en tenant compte de ce critère.

Potentiel photovoltaïque (MWc) avec le ratio 0,6 MWc/ha			
Nom du département	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Alpes-de Haute -Provence	74 269	0	0
Alpes-Maritimes	13 810	97	55
Bouches-du-Rhône	23 505	3 319	1 976
Hautes-Alpes	46 472	0	0
Var	31 224	1 897	1 099
Vaucluse	28 374	2 383	759
TOTAL PACA (MWc)	217 654	7 695	3 889

Tableau 7. Potentiel (MWc) par département et par enjeu des S>1 ha avec application de la loi Montagne

Le potentiel de puissance photovoltaïque correspondant aux surfaces couvertes par des enjeux « modérés » ou « non identifiés » passe de 24,4 GWc à environ 11,6 GWc.

3.5 Synthèse des résultats

Le tableau 8 reprend les résultats obtenus dans le cadre de cette étude en termes de surfaces.

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Répartition en ha des enjeux			
	Enjeu réhibitoire	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu non identifié
Toutes surfaces	2 783 827	343 625	31 546	9 580
Filtre des surfaces > 1 ha	2 786 513	341 356	31 345	9 363
Filtre des surfaces > 1 ha + filtre des communes soumises à la Loi Montagne	2 786 513	362 757	12 826	6 482

Tableau 8. Synthèse des résultats en ha de l'étude en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le Tableau 9 reprend les les objectifs à atteindre en termes de photovoltaïque au sol en PACA.

année	Situation en PACA	SRCAE	SRADDET (ratio 1 MWc/ha)			
	au 31/12/18	2020	2023	2026	2030	2050
puissance PV sol installée (MWc)	1 223	1 380	2 684	2 755	2 850	12 778

Tableau 9 : Synthèse de la situation régionale en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le Tableau 10 reprend les résultats ci-dessus en regard à la situation régionale en ajoutant les potentiels obtenus avec les ratios de 0,6 et 1 MWc/ha.

puissance PV sol installée (MWc)	étude de potentiel PV sol (cerema 2018)		
	si ratio 0,6 MWc/ha	si ratio 1 MWc/ha	potentiel
	206 175	343 625	enjeu "fort"
	18 928	31 546	enjeu "modéré"
	5 748	9 580	contraintes non identifiées
	230 850	384 751	total brut hors réhibitoire
	puis considérant S>1ha		
	204 814	341 356	enjeu "fort"
	18 807	31 345	enjeu "modéré"
	5 618	9 363	contraintes non identifiées
	229 239	382 064	total hors réhibitoire
	puis considérant S>1ha et les communes en Loi Montagne		
	217 654	362 757	enjeu "fort"
	7 695	12 826	enjeu "modéré"
	3 889	6 482	contraintes non identifiées
	229 238	382 065	total hors réhibitoire

Tableau 10. Synthèse des résultats en MWc de l'étude en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Conclusion

L'étude menée sur l'évaluation du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en PACA a permis d'identifier, à partir d'une grille de sensibilité de critères affectés de quatre enjeux « rédhibitoire », « fort », « modéré » et « non identifié », les surfaces mobilisables correspondant à ces niveaux d'enjeu.

Dans un premier temps, en considérant les critères présents dans la grille de sensibilité mais sans considérer la taille critique d'une parcelle inférieure à 1 ha ni le critère « loi Montagne », il apparaît que :

- 87,94 % de la région est couverte par l'enjeu rédhibitoire. Le restant des surfaces s'élève à 384 751 ha, soit un potentiel photovoltaïque mobilisable « brut » de 230,8 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (384,7 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha).
- Le potentiel correspondant aux surfaces potentiellement mobilisables au sol soumises à un enjeu « non identifié » soit les zones les plus propices à l'installation de parcs photovoltaïques s'élève de 5,7 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (à 9,5 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha).
- Le potentiel du cumul des surfaces couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale s'élève quant à lui à 24,6 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (et 41,1 GWc avec le ratio 1 MWc/ha), 89,03 % de la surface mobilisable étant en enjeu fort.

En tenant compte de la taille critique des parcelles, égales à 1 ha, comme rédhibitoire :

- le potentiel correspondant aux surfaces soumises à un enjeu « non identifié » n'a que peu diminué, passant de 5,7 à 5,6 GWc avec le ratio de 0,6 MWc/ha (de 9,6 à 9,3 GWc avec le ratio 1 MWc/ha).
Ce potentiel reste supérieur aux objectifs fixés concernant la puissance de centrales photovoltaïques au sol de 1,38 GWc dans le SRCAE³ pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur d'ici 2020 et de 2,8 GWc dans le projet de SRADDET⁴ pour l'horizon 2030.
- Le potentiel du cumul des surfaces couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale s'élève à 24,4 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (et 40,7 GWc avec le ratio 1 MWc/ha).

Ensuite, l'application du critère « loi Montagne » affecté d'un enjeu « fort » à la totalité de la surface des communes concernées par la loi Montagne, a changé la répartition du potentiel entre les enjeux « fort », « modéré » et « non identifié »,

- Le potentiel correspondant aux surfaces soumises à un enjeu « non identifié » à l'installation de parcs photovoltaïques a diminué et s'élève à environ **3,9 GWc** avec un ratio de 0,6 MWc/ha (à 6,5 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha). Ce potentiel reste supérieur aux objectifs fixés concernant la puissance de centrales photovoltaïques au sol de 1,38 GWc dans le SRCAE³ pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur d'ici 2020 et de 2,8 GWc dans le projet de SRADDET² pour l'horizon 2030..
- Le potentiel des surfaces couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale s'élève à 11,6 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (19,3 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha).

Enfin, la prise en compte du critère « distance de raccordement au réseau » (sans considérer le critère « loi Montagne ») a montré que :

- 91 % des surfaces soumises à un enjeu « non identifié » à l'échelle régionale, soit 8 506 ha, se situent à une distance inférieure à 10 km, ce qui représente un

- potentiel avoisinant les 5,1 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (8,5 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha).
- 98 % des surfaces soumises à un enjeu « non identifié » à l'échelle régionale, soit 9 146 ha, se situent à une distance comprise entre 0 et 17 km, ce qui représente un potentiel avoisinant les 5,5 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (9,1 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha).
 - le cumul des surfaces couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale, dont la distance aux postes sources est inférieure à 10 km, est de l'ordre de 33 951 ha, soit 20 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (33 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha). Le cumul des surfaces couvertes par les enjeux « non identifiés » et « modérés » à l'échelle régionale, dont la distance aux postes sources est inférieure à 17 km, est de l'ordre de 39 363 ha, soit 23,6 GWc avec un ratio de 0,6 MWc/ha (39 GWc avec un ratio de 1 MWc/ha)

Annexe

Critères principaux		Enjeux PV au sol Cerema 2018	Enjeux PV sol du Cadre Régional du Photovoltaïque en PACA 2019 – DREAL PACA
Centrale au sol	Surface accessible < 1 ha	Rédhibitoire	Critère non considéré
Critère « Techniques »			
Relief	Pente moyenne < 6°	Non identifié	Critère non considéré
	6° < Pente moyenne < 15°	Modéré	
	15° < Pente moyenne < 20°	Fort	
	Pente moyenne > 20°	Rédhibitoire	
Critère « Géologie et hydrogéologie »			
Risque inondation	Zone rouge PPRI	Rédhibitoire	Rédhibitoire : zone dont le règlement du PPRI interdit l'installation de PV au sol. Fort : zone en aléa fort (carte d'aléa des PPRI ou des PAC «risques »). Modéré : zone en aléa faible à moyen (carte d'aléa des PPRI ou des PAC «risques »).
	Zone bleue PPRI	Fort	
	Zone orange PPRI	Modéré	
	Zone verte PPRI	Modéré	
	Zone blanche PPRI	Modéré	
	Lit majeur AZI	Modéré	
	Lit moyen AZI	Rédhibitoire	
	Lit mineur AZI	Rédhibitoire	
EAIP cours d'eau	Modéré		
Risque incendie	Zonage PPR	Modéré	Rédhibitoire : zone dont le règlement du PPRIF interdit l'installation de PV au sol. Fort : zone en aléa fort ou élevé et zone en aléa moyen non défendable (avis SDIS et DDT [DFCI]) ou à moins de 50 m de la lisière forestière. Modéré : zone en aléa faible et zone en aléa moyen défendable (avis SDIS et DDT [DFCI]) ou éloignée de plus de 50 m de la lisière forestière
Risque industriel	Site SEVESO	Modéré	Zones à Privilégier
	Zonage PPRT	Modéré	
Submersion marine	EAIP submersion	Modéré	critère non comparable (sans équivalent).

« Loi littoral »	Bande des 100 m	Rédhibitoire	Rédhibitoire : Bande des 100m ; Espaces naturels remarquables et espaces boisés significatifs ; Zones non situées en continuité de l'urbanisation existante.
Zone soumise à la loi montagne	zone en discontinuité de l'urbanisation	Fort : faute de donnée considération de la totalité des surfaces des communes concernées	Fort : zone en discontinuité de l'urbanisation
Critère « Milieux naturels »			
Inventaires patrimoniaux	ZICO	Fort	Fort (ZPS)
	ZNIEFF 1	Fort	Fort
	ZNIEFF 2	Modéré	Modéré
	RAMSAR	Modéré	Fort
Protections réglementaires	Arrêté de protection de biotope	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Réserve naturelle (yc biogénétiques, nationales, régionales)	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Réserve nationale de chasse et faune sauvage	Rédhibitoire	critère non comparable (sans équivalent)
	Parc national – Cœur de parc	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Parc national – Zone d'adhésion	Fort	critère non comparable (sans équivalent)
	Réserve de biosphère – cœur / aire centrale	Fort	Fort
	Réserve de biosphère – cœur / zone tampon	Modéré	Fort
	Réserve de biosphère – zone d'adhésion / aire de transition	Modéré	Fort
Protection par maîtrise foncière	Conservatoire régional d'espace naturel	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Conservatoire du littoral	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Espace naturel sensible	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Périmètre de préemption au titre des ENS	Fort	critère non comparable (sans équivalent)
Protection conventionnelle	Natura 2000 SIC / PSIC	Fort	Fort
	Natura 2000 ZPS	Fort	Fort
	Natura 2000 ZSC	Fort	Fort
	Parc naturel régional	Modéré	Cf.chartes PNRs
politique de protection des espèces menacées	PNA Aigle de Bonelli aire vitale	Rédhibitoire	fort
	PNA Aigle de Bonelli zone d'erratismes	Fort	fort
SRCE	SRCE réservoir à préserver	fort	Modéré
	SRCE réservoir à remettre en bon état	fort	Modéré
	SRCE corridor à remettre en bon état	Rédhibitoire	fort
	SRCE corridor à préserver	fort	fort
SCAP	Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP)	Rédhibitoire	critère non comparable (sans équivalent)
Critère « Patrimoine et paysage »			
Patrimoine et paysage	Opération grand site	Fort	Fort
	Site classé	Rédhibitoire	Rédhibitoire
	Site inscrit	Fort	Fort

Tableau 11 : comparaison des critères considérés pour le photovoltaïque au sol et leurs affectations de niveaux d'enjeu entre l'étude Cerema et le cadre régional du photovoltaïque en PACA⁷ (DREAL PACA, 2019)

Glossaire

Par ordre alphabétique :

Arrêtés préfectoraux de protection du biotope

Créés par le Préfet afin de prévenir la disparition d'espèces protégées, ces arrêtés tendent à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées.

Conservatoire régional d'espace naturel :

Textes de référence Convention du 14 novembre 1992 signée entre le ministère de l'Environnement et la fédération des conservatoires d'espaces naturels

Espaces naturels remarquables abritant des espèces de faune et de flore à protéger, les CREN s'imposent aux opérateurs par maîtrise foncière ou par maîtrise d'usage, par convention ou bail emphytéotique, alliant l'État, les collectivités locales et des tiers.

Conservatoire du littoral :

Textes de référence articles L322-1 et suivants du CE.

L'objectif d'une acquisition par le Conservatoire du littoral est la protection de portions de rivages marins ou lacustres présentant des intérêts biologiques et paysagers importants de façon à les soustraire à divers types de spéculations, en particulier immobilière, et à en assurer une gestion écologique et paysagère. Le Conservatoire peut intervenir dans les cantons du littoral tels qu'ils existaient au 10 juillet 1975 ; dans les communes riveraines des mers, des océans, des étangs salés ou des plans d'eau intérieurs d'une superficie au moins égale à 1000 ha ; dans les communes riveraines des estuaires et des deltas, lorsque tout ou partie de leurs rives est situé en aval de la limite de salure des eaux ; dans les autres communes qui participent directement aux équilibres économiques et écologiques littoraux et qui font la demande au préfet. Son intervention peut être étendue, par décret en Conseil d'Etat à des secteurs géographiques limitrophes, s'ils constituent avec ces communes et cantons une unité écologique ou paysagère dont la majorité de la surface est située dans les-dits cantons et communes. Les terrains acquis par le Conservatoire sont inaliénables.

Forêt de protection

Le classement en forêt de protection, qui s'opère par décret en Conseil d'État, a pour objectif la conservation des forêts reconnues nécessaires à la protection des terres contre les catastrophes naturelles, à l'équilibre écologique, au bien être de la population ou au maintien d'espaces verts en périphérie de grandes agglomérations. Les forêts de protection sont soumises à un régime forestier spécial qui interdit, notamment, tout défrichement ainsi que toute implantation d'infrastructure, à moins qu'ils ne soient indispensables à la mise en valeur et à la protection de la forêt. Il permet également de contrôler la circulation du public et des véhicules motorisés.

Loi Littoral

Les dispositions de la loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du

littoral dite « **loi littoral** » du 3 janvier 1986 s'appliquent sur les communes littorales pour en préserver les espaces naturels. Les documents d'urbanisme des territoires littoraux définissent et préservent, au titre du L146-6 du code de l'urbanisme, les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques.

Dans la considération où les centrales photovoltaïques sont reconnues en tant qu'opération d'urbanisation, elles ne sont possibles qu'en extension de l'urbanisation en continuité des agglomérations et villages existants, ou en extension limitée de l'urbanisation des espaces proches du rivage si l'urbanisation est justifiée dans le PLU, si elle est conforme au ScoT ou au Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM), et si elle est réalisée à la demande de la commune, avec l'accord du préfet et après avis de la Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Dans le cas où une centrale ne serait pas considérée comme une opération d'urbanisation, son installation n'est alors pas soumise à ces exigences. Dans tous les cas, cette installation est proscrite dans la bande littorale des cent mètres en dehors des espaces urbanisés, puisque l'installation n'exige pas la proximité immédiate de l'eau.

Lit mineur, lit moyen, lit majeur

Les limites de relief sont les compartiments de la plaine alluviale exposée à des crues fréquentes, rares ou exceptionnelles identifiées en fonction de leur mode de fonctionnement vis-à-vis des écoulements de surface.

Lit mineur

Espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Lit moyen

Espace fluvial sur lequel s'écoulent les crues aux périodes de retour de 1 à 10 ans en moyenne. Le lit moyen est donc soumis à un risque fréquent d'inondation. La vitesse de l'eau y est forte et cet espace est soumis à de fortes érosions et transports solides lors des crues.

Lit majeur

Séparé du lit moyen par un talus, sa limite est celle des crues exceptionnelles. Le lit majeur correspond donc à la zone potentiellement inondable et à ce titre doit faire l'objet d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation et de mesures y réglementant l'urbanisation. Généralement les hauteurs et vitesses de l'eau y sont modérées et il s'agit plutôt d'expansion de crues et de sédimentation. Toutefois la présence de chenaux de crues ou de confluence peut y aggraver considérablement l'aléa.

Opération Grand Site

Une Opération Grand Site (OGS) est la démarche proposée par l'Etat aux collectivités territoriales pour répondre aux difficultés que posent l'accueil des visiteurs et l'entretien des sites classés de grande notoriété soumis à une forte fréquentation. Elle permet de définir et de mettre en oeuvre un projet concerté de restauration, de préservation et de mise en valeur du territoire. Elle s'applique à un site classé au titre des articles L.341-1 à

22 du code de l'environnement (loi du 2 mai 1930) confronté à un problème de fréquentation touristique ou d'entretien pour lequel les décisions de gestion du site s'imposent.

Elle a pour finalité d'accompagner le territoire vers l'obtention à terme du label Grand Site de France Ce label « Grand site de France », propriété de l'Etat, a une portée juridique depuis 2010 (article L. 341-15-1 du Code de l'environnement)

Parcs nationaux (cœur de parc)

Le cœur des parcs nationaux, géré par une charte, est constitué d'espaces terrestres ou maritimes exceptionnels à protéger, dont le haut niveau de protection est garanti par l'État. Certaines activités humaines y sont réglementées et organisées afin que la faune, la flore, les milieux naturels et les paysages n'en subissent aucune altération.

Parcs nationaux (zone d'adhésion)

L'aire d'adhésion des parcs est constituée de tout ou partie du territoire des communes autour du cœur qui ont décidé d'adhérer à la charte du Parc. Tout projet devra respecter, durant sa réalisation et son exploitation, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement durable inscrites dans la charte du parc. Chaque projet nécessitera également un dossier étude d'impact soumis pour approbation.

Parcs naturels régionaux

Un parc naturel régional, classé sur l'initiative du Conseil Régional par décret, peut être créé sur un territoire rural à l'équilibre fragile, au patrimoine remarquable, qui s'organise autour d'un projet pour assurer durablement sa protection, sa gestion et son développement économique et social.

Ramsar : Convention de Ramsar - Zone Humide d'Importance Internationale

Textes de référence Convention de Ramsar du 2 février 1971 relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau. Protocole de Paris du 3 décembre 1982.

Décret n° 87-126 du 20 janvier 1987 portant publication du protocole en vue d'amender la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat de la sauvagine.

Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières, d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.

Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Les critères concernant les oiseaux d'eau ont été les premiers à être pris en compte ; les autres valeurs et fonctions des zones humides sont aujourd'hui intégrées. L'inscription d'un site sur la « liste Ramsar » constitue plus un label qu'une protection en elle-même.

Relief

En théorie, une centrale au sol peut être installée sur un terrain en pente – nonobstant les questions d'impact paysager – dans la mesure où les panneaux doivent de toute façon se présenter inclinés au soleil. Dans la pratique, le relief constitue un critère discriminant pour les opérateurs qui privilégient les zones planes pour minimiser les coûts d'aménagements. De fait, dans le cadre de cette étude, on conserve dans le potentiel

exploitable les zones au relief peu prononcé.

Réserves naturelles nationales (hors réserves géologiques) et réserves naturelles régionales

Ces espaces sont destinés à préserver les espèces animales ou végétales. Toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune et de la flore ou plus généralement d'altérer le caractère de la réserve est interdite.

Réserves naturelles nationales géologiques

Ce sont des espaces destinés à préserver des formations géologiques remarquables. La réalisation d'un ouvrage est possible dans une réserve naturelle nationale géologique, mais peut induire des impacts sur le milieu que l'on peut réduire voire supprimer tant en phase de chantier qu'en phase d'exploitation.

Risque érosion / submersion marine

Le risque érosion et submersion marine se concentre sur la partie littorale et concerne peu, de fait, les installations photovoltaïques au sol.

Risque incendie

Le risque incendie affecte principalement les formations forestières de type garrigue. Il peut cependant être circonscrit par des mesures de gestion (débroussaillage, déboisement) des espaces contigus aux centrales au sol, et par la prise en compte de ces équipements, qui constituent effectivement un élément de risque supplémentaire (court-circuit), mais qui peuvent efficacement jouer le rôle de coupe-feu dans les plans de protection et de défense des forêts contre l'incendie.

Le Plan de prévention des risques naturels prévisibles d'incendies de forêt est une servitude d'utilité publique qui s'impose à tous, notamment lors de la délivrance des permis de construire. Il définit un zonage basé sur le parcellaire cadastral et les règles de construction en regard du risque incendie de forêt sont définies dans le règlement du PPRIF:

- La zone rouge correspond à la zone de danger, avec un aléa feu de forêt fort pouvant générer un risque potentiellement fort où toutes les constructions nouvelles, l'implantation nouvelle d'habitations légères de loisirs et les nouveaux stationnements de caravanes sont interdits ;

- La zone bleue, qui est une zone de précaution, est subdivisée en deux zones : B1 (nouvelles constructions isolées interdites, autres constructions autorisées sous prescriptions) et B2 (constructions autorisées sous prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours).

Risque inondation

Dans le cadre de cette étude, le plus prégnant des risques naturels sur le territoire est le risque inondation, compte tenu du relief et du climat. On distingue 3 types d'inondations :

- les crues torrentielles, caractérisées par une montée très rapide des eaux aux abords notamment des affluents des grands cours d'eau ;
- les inondations de plaine, sur les zones aval des grands cours d'eau ;
- les crues par ruissellement périurbain sur les zones urbanisées.

Le risque inondation est pris en compte dans l'atlas des zones inondables. Ce document constitue un inventaire mais n'a pas de valeur réglementaire. Il s'appuie sur une analyse

hydrogéomorphologique qui permet de délimiter au sein d'une plaine alluviale les zones qui sont exposées à des crues non débordantes, fréquentes ou exceptionnelles (lit mineur, lit moyen, lit majeur).

Secteur agricole

Bien que les terrains agricoles présentent des caractéristiques attirantes pour des projets photovoltaïques (superficie, relief, etc.), il est difficile de développer sur l'emprise d'une centrale photovoltaïque au sol une activité agricole pérenne.

Il convient donc de préserver au maximum des terres agricoles d'ores et déjà menacées par la déprise agricole et le reboisement, l'urbanisation ou le changement de destination vers des usages récréatifs, et d'orienter en priorité les opérateurs de centrales photovoltaïques sur des zones "perdus" pour l'agriculture et la biodiversité. Les terres agricoles doivent au contraire garder comme vocation première la production de biens alimentaires et il convient de ne pas obérer la capacité alimentaire du territoire pour une production énergétique qui peut se développer sur des terres de moindre utilité. Les terrains agricoles ne sont ainsi pas éligibles à l'appel d'offres PV au sol (CRE4) publié le 24 août 2016 (hors appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité innovantes à partir de l'énergie solaire).

Sites classés SEVESO

La directive européenne (n° 82/501/CEE) relative aux risques d'accidents industriels majeurs du 24 juin 1982 dite directive Seveso est remplacée par la directive Seveso II (n° 96/82/CE) du 9 décembre 1996. Cette directive vise les établissements où sont présentes des substances dangereuses, en mettant l'accent sur les dispositions de nature organisationnelle que doivent prendre les exploitants et en renforçant les exigences de l'inspection sous le contrôle des autorités compétentes. Selon la dangerosité des risques, on distingue les établissements « seuil bas » (sb) et les établissements « seuil haut » (AS).

Sites inscrits/classés

La protection environnementale au titre des sites a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général.

Territoires artificialisés :

les zones artificialisées constituent les parkings, friches industrielles, anciennes carrières, mines.

Zone Humide (inventaires locaux et convention de Ramsar)

Les zones humides (marais, tourbières, vasières, forêts alluviales...) sont des zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, caractérisées par la présence d'eau en surface ou dans le sol. Cette position d'interface leur confère un rôle important dans la régulation des débits des cours d'eau et l'épuration des eaux. Il s'y développe également une faune et une flore spécifiques, adaptées aux conditions particulières de ces milieux, notamment de nombreuses espèces rares ou menacées en raison de la forte régression des superficies de zones humides depuis plusieurs décennies.

Zone AU

Zones à urbaniser du PLU ou NA du POS, les installations sont possibles en zone d'activité moyennant une révision du PLU mentionnant l'autorisation d'implantation de la centrale.

Zones Natura 2000

Les zones Natura 2000 ont pour objectif de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, ce qui implique une gestion territoriale dans une démarche de développement durable.

Tout projet situé à l'intérieur ou à proximité immédiate d'un site appartenant au réseau Natura 2000 et susceptible d'affecter de façon notable les habitats naturels et les espèces présents peut être autorisé ou approuvé s'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes ou s'il est justifié par des raisons impératives d'intérêt public.

Tout projet devra faire l'objet d'une évaluation des incidences qui doit mettre en évidence, par l'adoption de mesures adéquates strictes, le maintien des équilibres entre préservation de la biodiversité et activités humaines. Une étude d'impact du projet devra également être réalisée.

Table des sigles

AZI : Atlas des Zones Inondables
Carmen : <http://carmen.naturefrance.fr>
CRE : **Commission de Régulation de l'Énergie**
CRIGE : <http://www.crige-paca.org/>
EAIP : Enveloppe Approchée d'Inondation Potentielle
ENS : Espace Naturel Sensible
DGEC : Direction Générale de l'Énergie et du Climat
DREAL : Direction Régionale de l'Énergie, de l'Aménagement et du Logement
DDT(M) : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
INPN : Institut National pour la Protection de la Nature
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PPR : Plan de Prévention des Risques
PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation
PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques
PNA : Plan National d'Action
PSIC : proposition de Sites d'Intérêt Communautaire
SCAP : Stratégie de Création des Aires Protégées
SCoT : Schéma de cohérence territoriale
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation



Cerema Méditerranée

Pôle d'activités des Milles, Avenue Albert Einstein

CS 70499 - 13593 Aix-en-Provence cedex 3

Tel : 04 42 24 76 76 – <https://www.cerema.fr/fr/contact>