



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



MISSION SELECT PACA

Les pistes de mobilisation de l'énergie éolienne

**Dans le cadre de la sécurisation de
l'alimentation électrique de l'est de la
région PACA**



La Loi de Programmation des Orientations de la Politique Énergétique (Loi POPE) du 13/7/2005



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Les objectifs de la loi POPE (13/7/2005)

- diversification du bouquet énergétique
- augmentation de la part des énergies renouvelables
- décroissance de l'intensité énergétique

➤ **GES : - 3 %/an**

➤ **Intensité énergétique : - 2 %/an en 2015, -2,5 %/an en 2030**

☐ **Objectifs EnR en 2010**

➤ **10 % d'EnR en énergie primaire (6,13 % en 2006)**

21 % d'électricité renouvelable dans la consommation
(productible de 13,9 % en 2006)

50 % d'augmentation de la chaleur renouvelable (10 Mtep en 2006)

7 % de biocarburants incorporés (1,75 % en 2006)





Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Sommet de l'UE 8 et 9 mars 2007

- Objectifs 3 x 20 en 2020
- Réduction de 20 % (réf. 1990) des émissions de GES et plus si affinités, 30 % si accord international
- Réduction de 20 % de la consommation d'énergie référence = tendancielle 2020
- Objectif contraignant de 20 % de part EnR dans la consommation finale d'énergie, dont 10 % de biocarburants dans les carburants routiers



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Grenelle de l'Environnement

- **Conclusions en phase avec la décision des chefs d'Etat de l'UE**
- **Objectifs 2020**
 - **Efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment : consommation réduite de 38 %**
 - **EnR : 20 Mtep supplémentaires (= 25 % de la consommation en énergie finale si réduction de la consommation = 20 %)**
 - **Développement des EnR avec haute qualité environnementale, notamment pour l'usage de la biomasse.**



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Arrêté du 7 juillet 2006 : objectifs fixés par source d'énergie primaire renouvelable et non

ÉNERGIES PRIMAIRES renouvelables	OBJECTIF 2010 (MW)	OBJECTIF (*) 2015 (MW)
Déchets ménagers et assimilés.....	200	300
Eolien.....	13 500	17 000
- à terre.....	- 12 500	- 13 000
- en mer.....	- 1 000	- 4 000
Géothermie.....	90	200
Hydraulique (y compris marémotrice et houlomotrice, hors pompage).....	500	2 000
Solaire photovoltaïque.....	160	500
(*) Les valeurs retenues pour les objectifs 2015 comprennent celles retenues pour 2010.		
Biogaz (y compris gaz de méthanisation, gaz de décharge et gaz des stations d'épuration).....	100	250
Biomasse (sauf fraction renouvelable des déchets ménagers et assimilés).....	1 000	2 000



Les tarifs de rachat de l'électricité produite à partir d'origine renouvelables

Filière	Arrêtés	Durée des contrats	Exemple de tarifs pour les nouvelles installations
Hydraulique	<u>1^{er} mars 2007</u>	20 ans	6,07 c€/kWh + prime comprise entre 0,5 et 2,5 pour les petites installations + prime comprise entre 0 et 1,68 c€/kWh en hiver selon la régularité de la production
Biogaz et méthanisation	<u>10 juillet 2006</u>	15 ans	entre 7,5 et 9 c€/kWh selon la puissance, + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€/kWh , + prime à la méthanisation de 2c€/kWh .
Energie éolienne	<u>10 juillet 2006</u>	15 ans (terrestre) 20 ans (en mer)	- éolien terrestre : 8,2 c€/kWh pendant 10 ans, puis entre 2,8 et 8,2 c€/kWh pendant 5 ans selon les sites. - éolien en mer : 13 c€/kWh pendant 10 ans, puis entre 3 et 13 c€/kWh pendant 10 ans selon les sites.
Energie photovoltaïque	<u>10 juillet 2006</u>	20 ans	- Métropole : 30 c€/kWh , + prime d'intégration au bâti de 25 c€/kWh - Corse, DOM, Mayotte : 40 c€/kWh , + prime d'intégration au bâti de 15 c€/kWh .
Géothermie	<u>10 juillet 2006</u>	15 ans	- Métropole : 12 c€/kWh , + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€/kWh - DOM : 10 c€/kWh , + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€/kWh
Combustion de matières fossiles végétales (biomasse)	<u>16 avril 2002</u>	15 ans	4,9 c€/kWh (32,1 cF/kWh) + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et de 1,2 c€/kWh (7,8 cF/kWh)
Cogénération	<u>31 juillet 2001</u>	12 ans	6,1 à 9,15 c€/kWh (40 et 60 cF/kWh) environ en fonction du prix du gaz, de la durée de fonctionnement et de la puissance



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Electricité éolienne

En 4 ans (2002 – 2006), la capacité de production éolienne a été multipliée par 10 (151 à 1 602 MW)

- **Mécanismes de soutien en France :**
 - Appel d'offres éolien terrestre et maritime : $P > 12$ MW
 - Obligation d'achat par EDF de l'électricité EnR
 - un tarif d'achat modulé en fonction de la vitesse du vent qui permet une meilleure répartition spatiale
 - tarif identique sur tous les sites (82 €/MWh) pendant 10 ans et, pendant les 5 années suivantes, un tarif inférieur ou égal suivant la vitesse réelle du vent
 - Zones de Développement de l'Eolien : les collectivités locales deviennent acteurs majeurs
- **Axes de R&D**
 - évaluation de la ressource locale
 - intégration de l'électricité éolienne à grande échelle le réseau électrique (notamment la prédictibilité production)





Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Etude en cours sur le potentiel régional

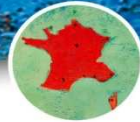
- . Extension des études de potentiel à l'ensemble de la région (auparavant, uniquement Bouches-du-Rhône, Vaucluse et Alpes de Haute-Provence),***
- . Utilisation d'un nouveau modèle beaucoup mieux adapté à la topographie locale (le précédent modèle, adapté aux zones de plaine ou faiblement vallonnées ayant montré ses limites,***
- . Pas d'intégration, dans cette étude, des contraintes (paysages, servitudes, raccordements,...),***
- . Il s'agit d'un atlas, pas d'un schéma régional de développement, fléchant les zones réellement utilisables,***
- . Une extension prévue sur l'acceptabilité sociale,***
- . La vraie contrainte des ZDE.***
- . Potentiel vraisemblable PACA : 600 MW (120 en service prochainement), principalement sur Vallée du Rhône et points hauts Vaucluse et Alpes Provence***



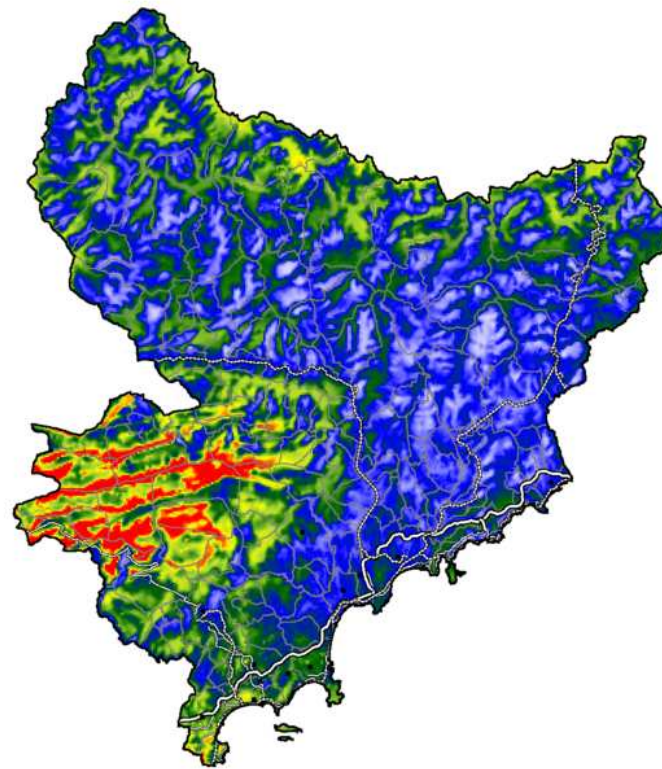
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



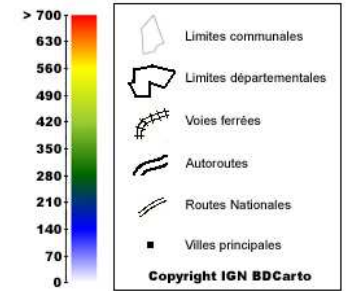
ALPES-MARITIMES Densité énergétique à 80m de hauteur



LEGENDE

Densité énergétique calculée
à 80m de hauteur (en W/m^2)

(1 point de calcul tous les 250 mètres)

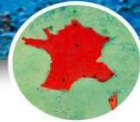


meteodyn
meteorology & dynamics

ADEME

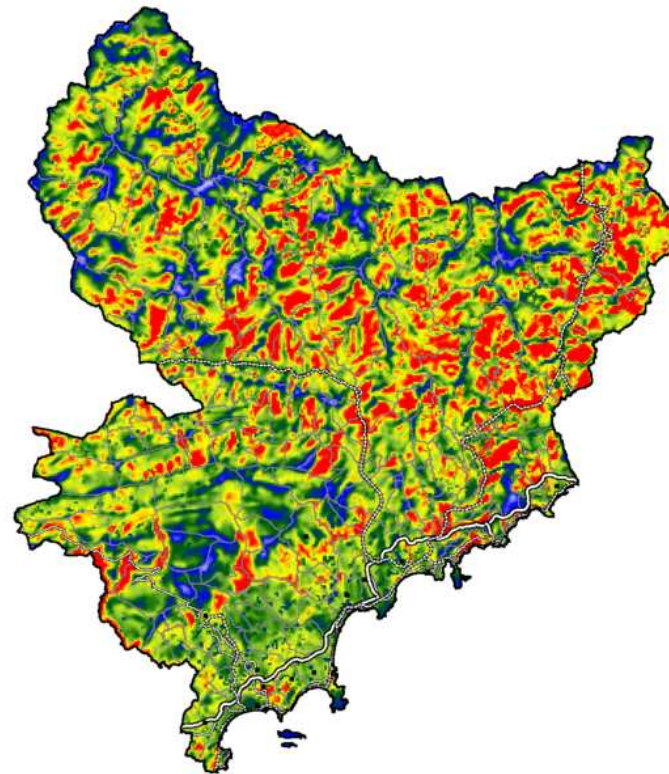


Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



ALPES-MARITIMES

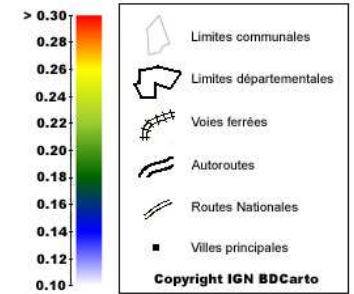
Intensité de turbulence à 80m de hauteur



LEGENDE

Intensité de turbulence calculée
à 80m de hauteur (sans unité)

(1 point de calcul tous les 250 mètres)



0 10 20 30 km

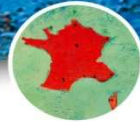


meteodyn
meteorology & dynamics

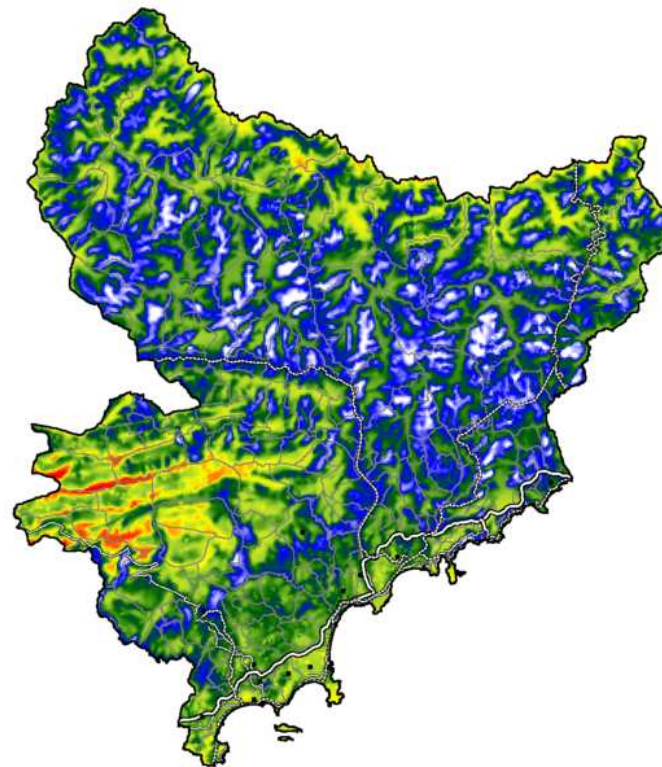
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

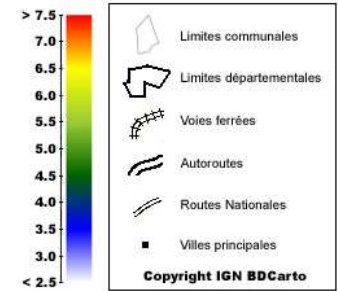


ALPES-MARITIMES Vitesse moyenne à 80m de hauteur



LEGENDE

Vitesse moyenne calculée
à 80m de hauteur (en m/s)
(1 point de calcul tous les 250 mètres)



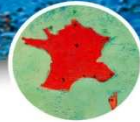
0 10 20 30 km



ADEME

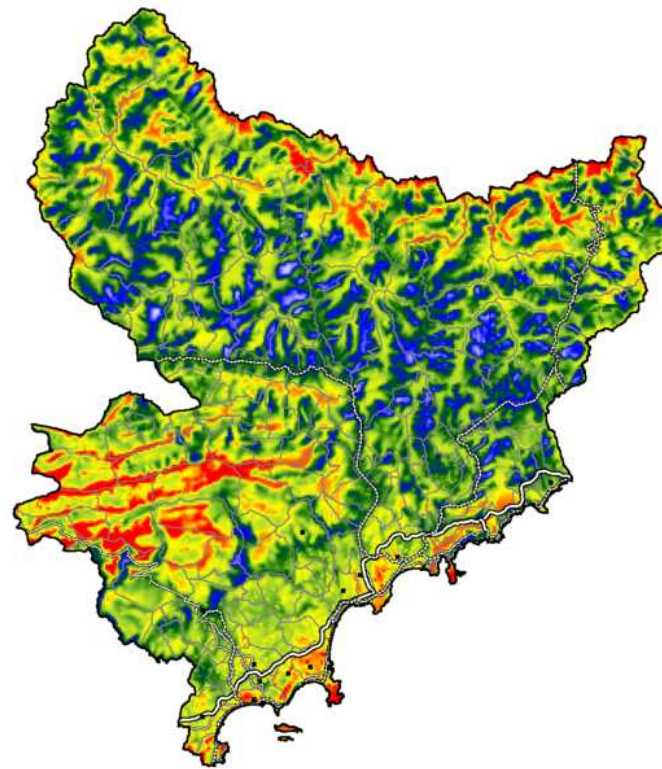


Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



ALPES-MARITIMES

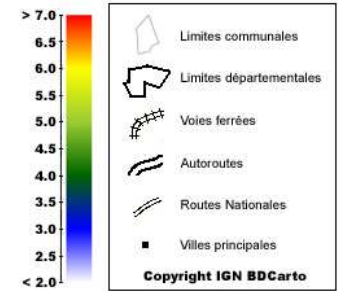
Paramètre d'échelle de Weibull à 80m de hauteur



LEGENDE

Paramètre d'échelle calculé
à 80m de hauteur (en m/s)

(1 point de calcul tous les 250 mètres)

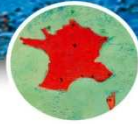


meteodyn
meteorology & dynamics

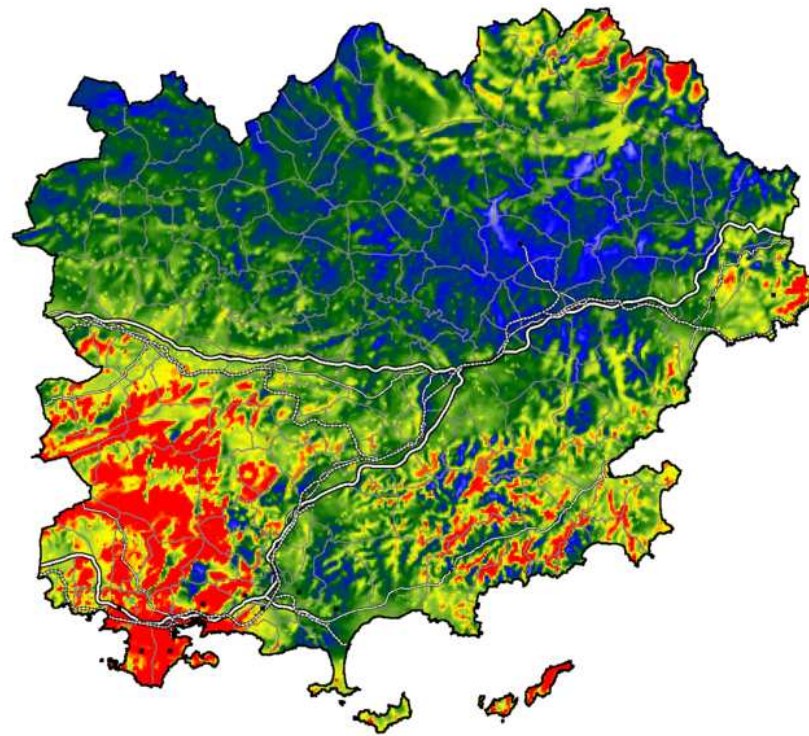
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

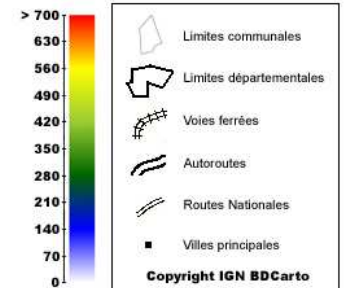


VAR Densité énergétique à 80m de hauteur



LEGENDE

Densité énergétique calculée
à 80m de hauteur (en W/m^2)
(1 point de calcul tous les 250 mètres)



0 10 20 30 km



ADEME

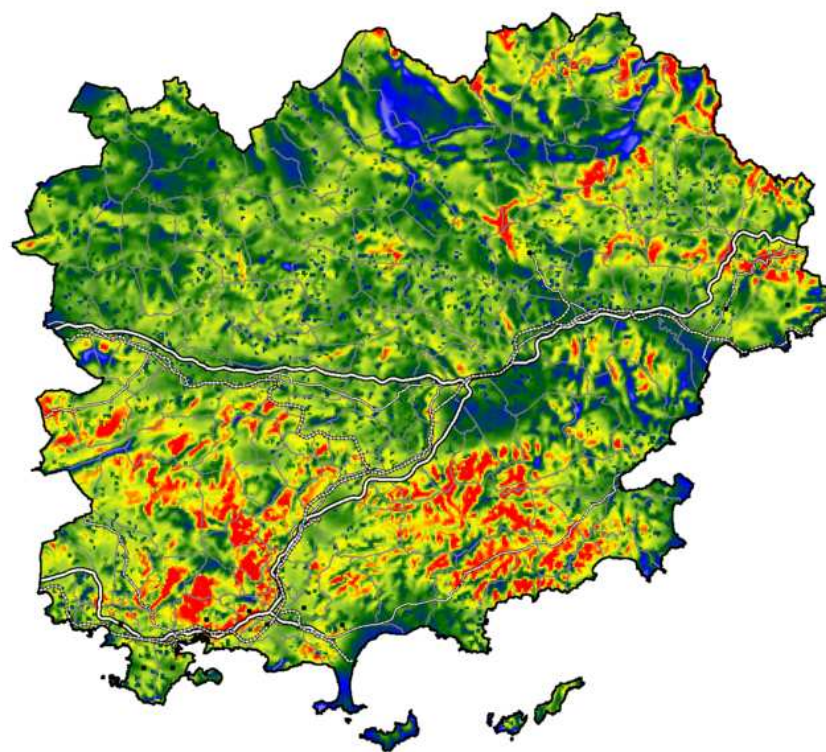


Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



VAR

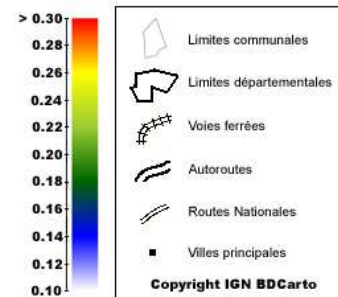
Intensité de turbulence à 80m de hauteur



LEGENDE

Intensité de turbulence calculée
à 80m de hauteur (sans unité)

(1 point de calcul tous les 250 mètres)

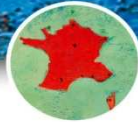


meteodyn
meteorology & dynamics

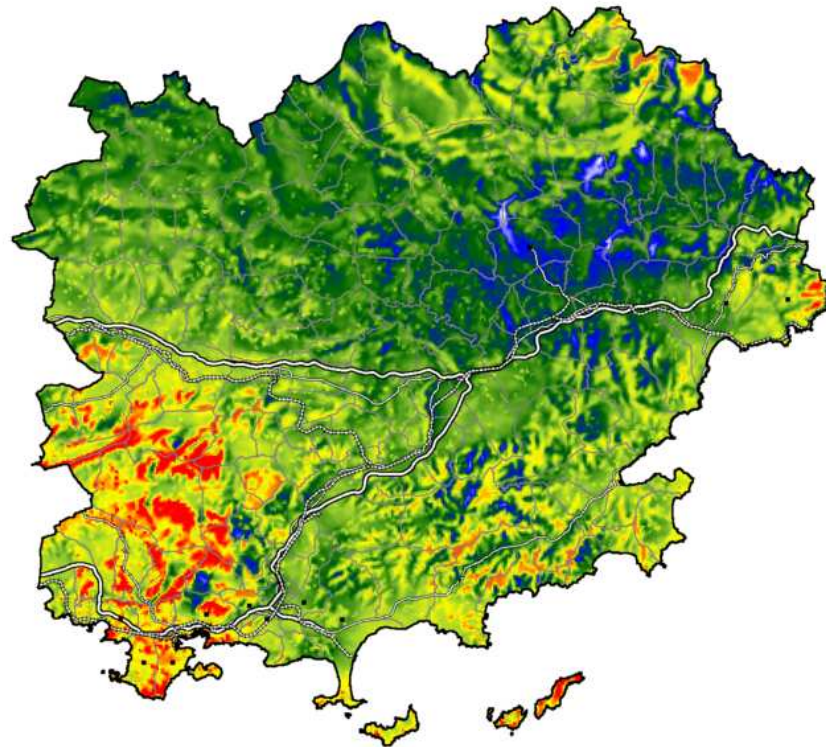
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



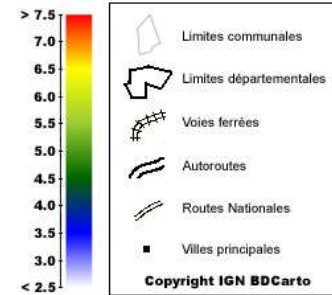
VAR Vitesse moyenne à 80m de hauteur



LEGENDE

Vitesse moyenne calculée
à 80m de hauteur (en m/s)

(1 point de calcul tous les 250 mètres)



0 10 20 30 km

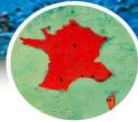


meteodyn
meteorology & dynamics

ADEME

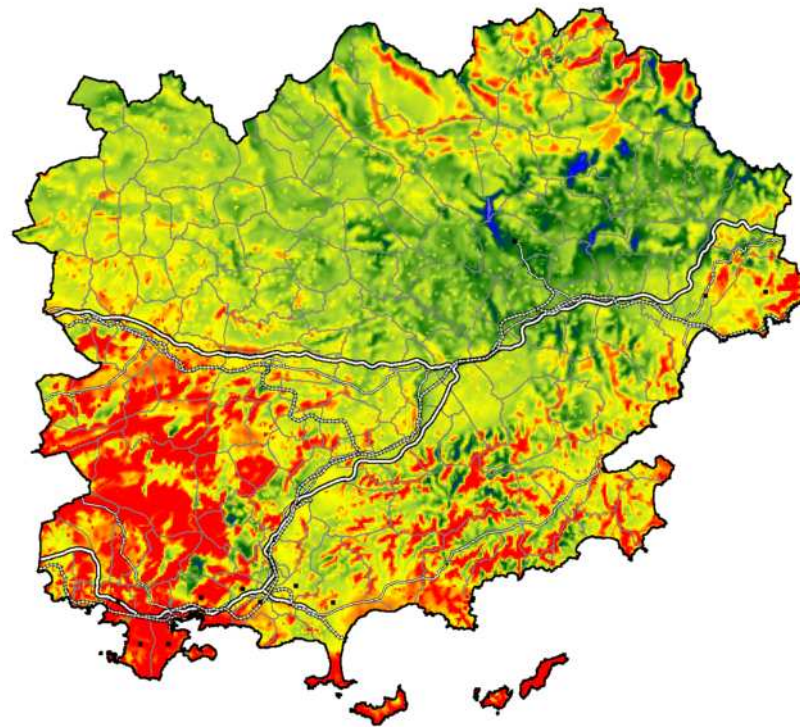


Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



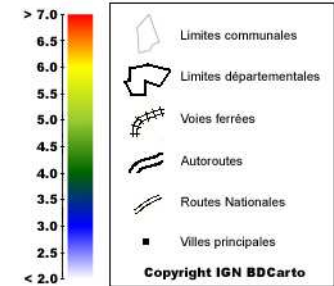
VAR

Paramètre d'échelle de Weibull à 80m de hauteur



LEGENDE

Paramètre d'échelle calculé
à 80m de hauteur (en m/s)
(1 point de calcul tous les 250 mètres)





Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



Premières Conclusions

- **Confirmation d'un potentiel très faible sur l'est de PACA**
- **Quelques zones se heurtant à des problèmes facilement identifiables :
Projet de Parc Régional, zones très urbanisées**
- **Aucun projet de ZDE dans la zone en contrainte**
- **Problèmes d'évacuation sur le moyen-pays des Alpes-Maritimes**
- **Une puissance garantie très faible, voire nulle, compte-tenu de la faible étendue des zones éventuellement intéressantes dans la zone en contrainte**