



Echelles de couleur pour les cartes de pollution

Objectifs :

Définir des échelles de couleur par polluant utilisables sur l'ensemble des cartes produites par Air PACA, quelle que soit l'échelle géographique.

Les échelles doivent présenter des **contrastes importants**, en particulier dans les gammes proches des seuils réglementaires mais également pour représenter des phénomènes dans des gammes de niveaux inférieurs ou supérieurs.

Les couleurs doivent également permettre une **lecture intuitive** par des non spécialistes : le bleu représente un air pur, le vert une absence de risque, le jaune un état intermédiaire, le orange et le rouge une situation problématique, le noir un problème grave.

Dans la mesure où il n'y a **pas d'effet de seuil** observé pour la plupart des polluants, il est préférable de privilégier l'utilisation de dégradés les plus fins possibles, afin d'éviter des ruptures artificielles sur les cartes.

Les cartes de nombre de jours de dépassement sont à éviter en raison des effets de seuils très importants, entraînant des contrastes non représentatifs de la situation réelle. De plus, cette représentation implique une variabilité nulle sur les zones sans dépassement. **L'utilisation du percentile équivalent** permet une lecture plus intuitive des phénomènes (cf. Nombre de jours / percentile, page 5).

Principe de base

Pour la représentation standard d'une concentration, il est proposé l'échelle suivante, à partir d'une valeur de référence « V » :

Tableau 1 : échelle théorique en fonction d'une valeur de référence (ech1)

R	V	B	Conc.
0	0	0	3 V
204	0	0	2 V
255	0	0	1.5 V
255	153	0	V
255	255	0	$\frac{3}{4}$ V
153	255	0	$\frac{1}{2}$ V
0	204	255	$\frac{1}{4}$ V
0	153	255	0

Les couleurs ont été choisies dans une palette simple (palette HTML hexadécimale standard) afin d'assurer une plus grande compatibilité avec les différents outils de représentation utilisables.

Les valeurs présentées ici ne sont que des bornes entre lesquelles les couleurs sont dégradées.

Pour les polluants dont le niveau de fond naturel peut être important (O_3), ou pour la représentation d'un percentile élevé (P90 et plus), la variabilité de la donnée se fait dans une gamme beaucoup plus restreinte autour de la valeur réglementaire. On pourra utiliser dans ce cas la variante suivante :

Tableau 2 : échelle théorique en fonction d'une valeur de référence : variante pour une variabilité faible autour du seuil (ech2)

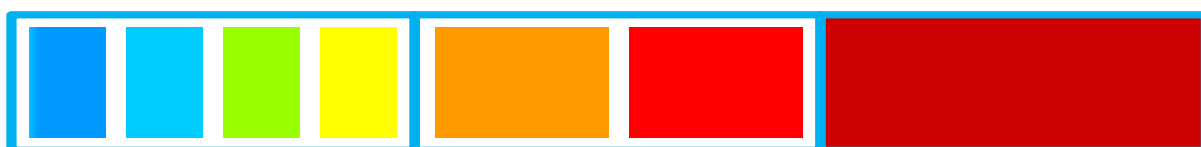
R	V	B	Conc.
0	0	0	2 V
204	0	0	$\frac{4}{3}$ V
255	0	0	$\frac{7}{6}$ V
255	153	0	V
255	255	0	$\frac{5}{6}$ V
153	255	0	$\frac{2}{3}$ V
0	204	255	$\frac{1}{3}$ V
0	153	255	0

Construction des échelles horaires sous ArcGis

Les échelles sont construites par « Dégradés de couleurs multi-parties » successifs. Tous les dégradés utilisent l'algorithme « Lab CH » :

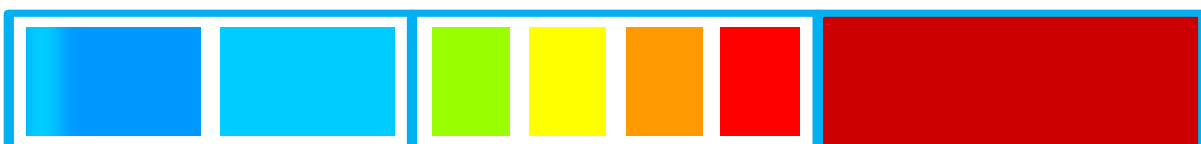
Pour **ech1**, on découpe en 3 rampes, les deux premières étant des « Dégradés de couleurs multi-parties », le dernier étant un « Dégradé de couleurs algorithmique ».

La première rampe est ensuite découpée en 4 « Dégradés de couleurs algorithmiques », tandis que la deuxième est découpée en 2 « Dégradés de couleurs algorithmiques ».



Pour **ech2**, on découpe en 3 rampes, les deux premières étant des « Dégradés de couleurs multi-parties », le dernier étant un « Dégradé de couleurs algorithmique ».

La première rampe est ensuite découpée en 2 « Dégradés de couleurs algorithmiques », tandis que la deuxième est découpée en 4 « Dégradés de couleurs algorithmiques ».



Exemples d'utilisation

L'échelle **ech1** est utilisée pour les moyennes de polluants primaires :

R	V	B	Conc.	NO ₂ (h)	PM10 (j)	SO ₂ (h)	NO ₂ /PM10 (a)
0	0	0	3 V	600	150	900	120
204	0	0	2 V	400 (SA)	100	600	80
255	0	0	1.5 V	300	75	450	60
255	153	0	V	200 (SIR)	50 (SIR)	300 (SIR)	40 (VL)
255	255	0	¾ V	150	38	225	30
153	255	0	½ V	100	25	150	20
0	204	255	¼ V	50	12	75	10
0	153	255	0	0	0	0	0

L'échelle **ech2** est utilisée pour l'ozone ou les percentiles :

R	V	B	Conc.	NO ₂ P99.8h	PM10 P90.4j	SO ₂ P99.7h	SO ₂ P99.2j
0	0	0	2 V	400	100	700	250
204	0	0	4/3 V	267	67	467	167
255	0	0	7/6 V	233	58	408	146
255	153	0	V	200 (VL)	50 (VL)	350 (VL)	125 (VL)
255	255	0	5/6 V	167	42	292	104
153	255	0	2/3 V	133	33	233	83
0	204	255	1/3 V	67	17	117	42
0	153	255	0	0	0	0	0

R	V	B	Conc.	O ₃ (h)	O ₃ (P93.2 M8h/j)	O ₃ (AOT40)
0	0	0	2 V	360	240	36000
204	0	0	4/3 V	240 (SA)	160	24000
255	0	0	7/6 V	210	140	21000
255	153	0	V	180 (SIR)	120 (VC)	18000 (VC)
255	255	0	5/6 V	150	100	15000
153	255	0	2/3 V	120	80	12000
0	204	255	1/3 V	60	40	6000
0	153	255	0	0	0	0

Remarque : ces échelles ne sont utilisables que dans le cas où une valeur de référence (VL, VC...) est disponible. Il pourrait s'avérer nécessaire de trouver des équivalents pour les autres cas.

Pourquoi des échelles différentes en fonction des cas ?

Ces échelles sont censées correspondre à une réalité de terrain :

- Pour les polluants primaires, Ech1 utilise plus dégradés de couleurs là où les valeurs sont les plus fréquentes (valeurs faibles et moyennes), puis les dégradés « s'étirent » pour les valeurs moins fréquentes (valeurs élevées).
- Les valeurs basses d'ozone (<80 µg/m³) correspondent au niveau de fond naturel, pour lequel mettre un fort dégradé de couleur n'aurait que peu de sens. Les valeurs hautes vont très rarement au dessus de deux fois la référence horaire. Ech2 est plus adaptée dans ce cas.
- Ech2 pourrait aussi être utilisée pour les PM10, qui ont un faible niveau de fond naturel. A titre conservatoire, mieux vaut cependant utiliser Ech1.
- Les percentiles, de par leur mode de calcul, ont peu de valeurs basses et une variabilité moins forte. Là encore, Ech2 est plus adaptée car elle offre plus de contraste autour de la référence.

Nombre de jours / percentile

Exemple : pour la valeur limite PM10 35 jours de dépassement du seuil $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, on peut représenter le nombre de jours (valeur de référence 35 jours) ou le percentile 90.4 (valeur de référence $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

- Echelle en nombre de jours.
 - Avantage : les données ont une plus forte variabilité d'un site à l'autre, augmentant les contrastes et donc la lisibilité.
 - Inconvénients :
 - les contrastes augmentés peuvent donner une lecture exagérée des différences entre les zones.
 - le « 0 » ne correspond pas à une absence de pollution ;
 - ne permet pas de représenter les zones qui n'ont aucun dépassement du seuil ;
 - peut poser problème pour les seuils qui autorisent peu de dépassements par an (VL journalière SO_2 , 3 jours par an).
- Echelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ du percentile.
 - Avantages :
 - plus « précis » pour représenter les seuils qui autorisent peu de dépassements par an ;
 - le « 0 » correspond effectivement à une absence de pollution ;
 - permet de représenter des zones qui n'ont aucun dépassement du seuil.
 - Inconvénient : la variabilité est moins forte d'un site à l'autre, pouvant rendre la lecture plus difficile sur les zones relativement homogènes.

Le « nombre de dépassements » est dépendant d'effets de seuil important. Une augmentation légère de pollution peut provoquer une augmentation importante du nombre de dépassements. Un nombre de dépassement deux fois plus important sur une zone A que sur une zone B ne signifie pas forcément que la pollution y est deux fois plus importante.

Pour les représentations cartographiques notamment, il vaut mieux privilégier la représentation en percentile.

Exemples de cartes :

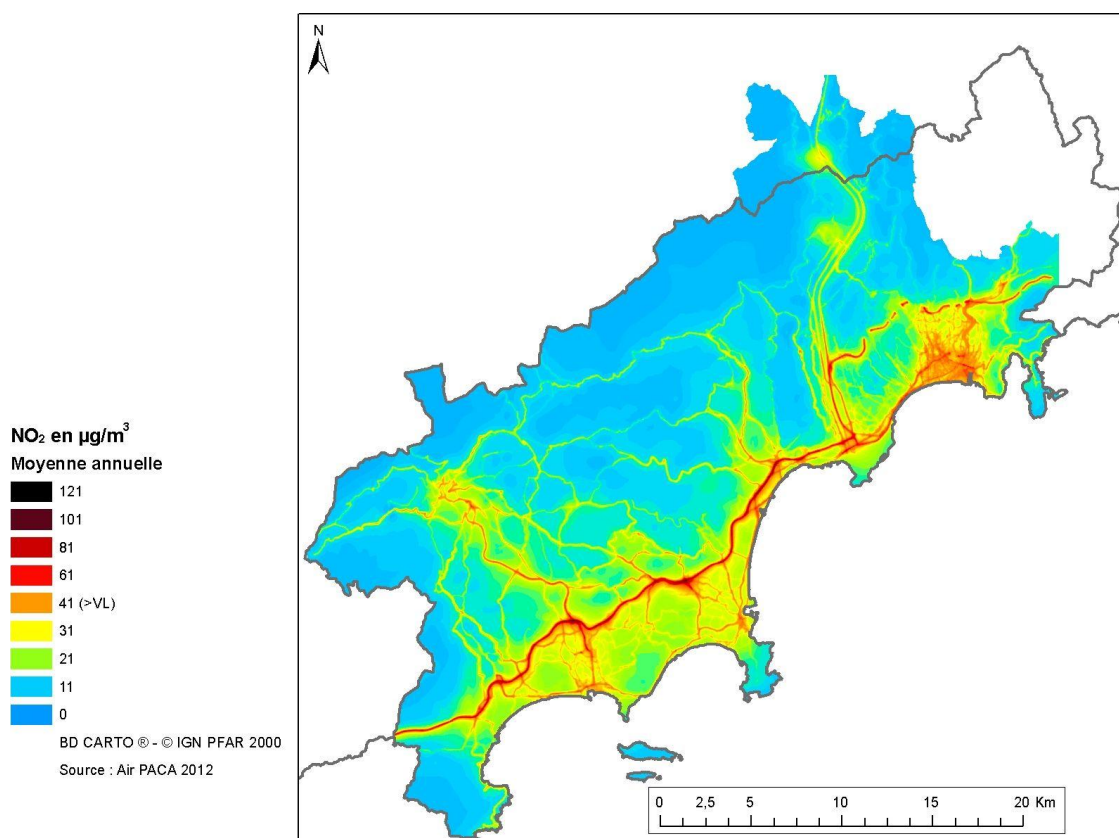


Figure 1 : Moyenne annuelle NO₂, modélisation urbaine (ZAG Nice 2011)

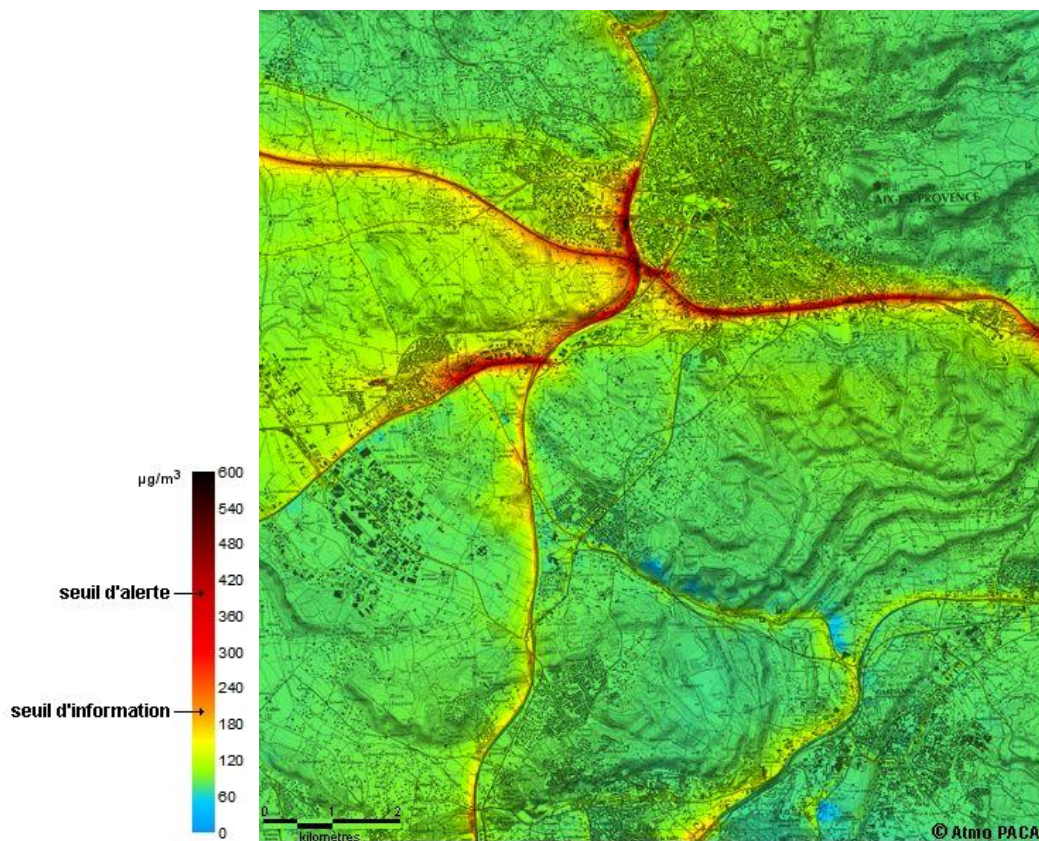


Figure 2 : maximum horaire par jour NO₂, modélisation urbaine (Aix-en-Provence 29/01/13)

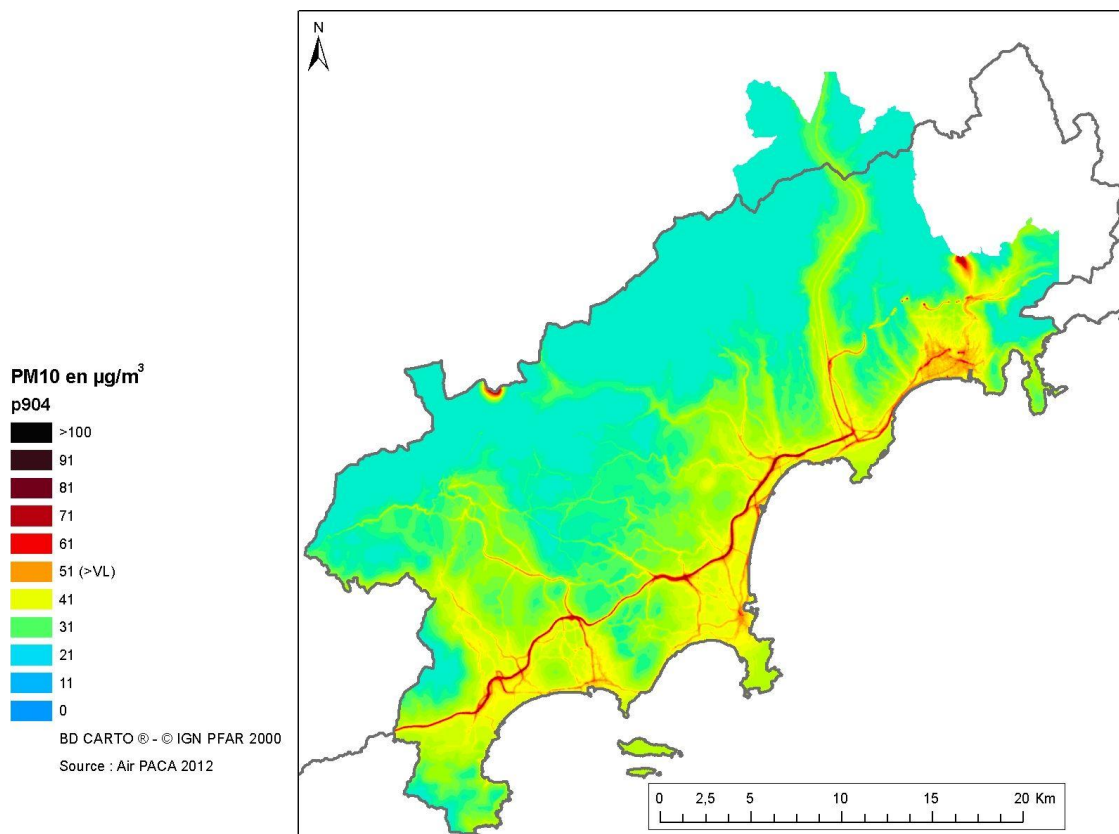


Figure 3 : Percentile 90.4 des moyennes journalières PM10, modélisation urbaine (ZAG Nice 2011)

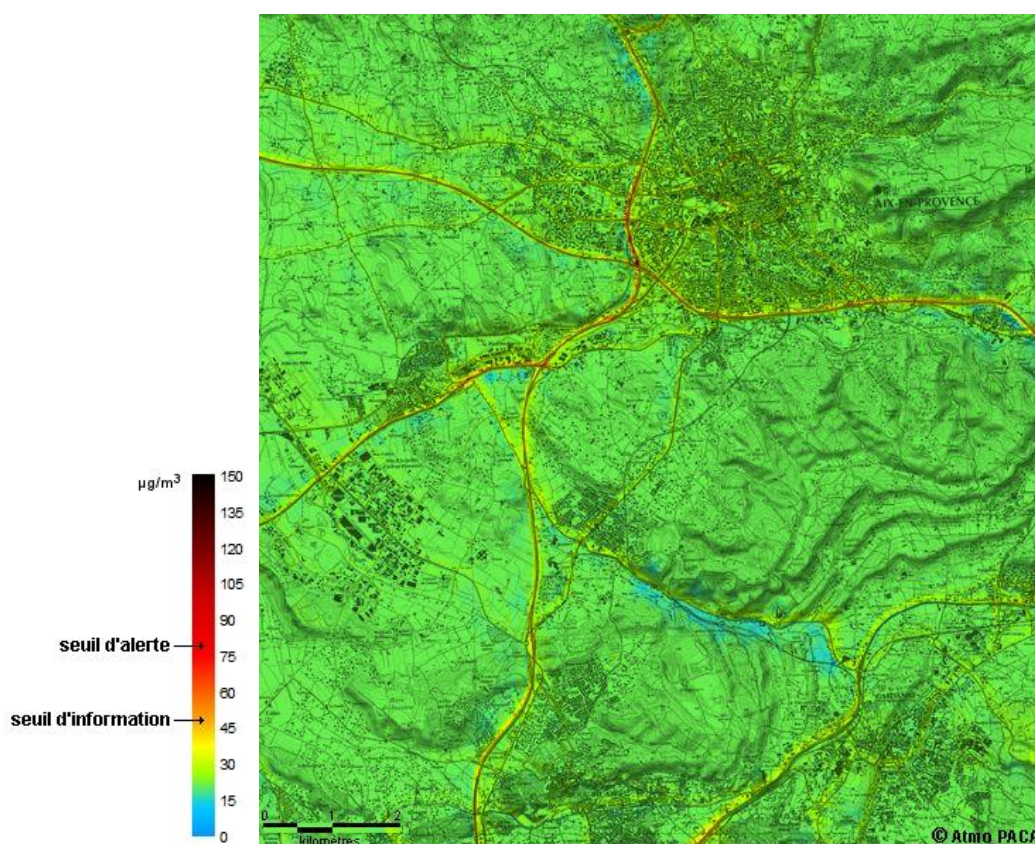


Figure 4 : moyenne journalière PM10, modélisation urbaine (Aix-en-Provence 22/01/13)

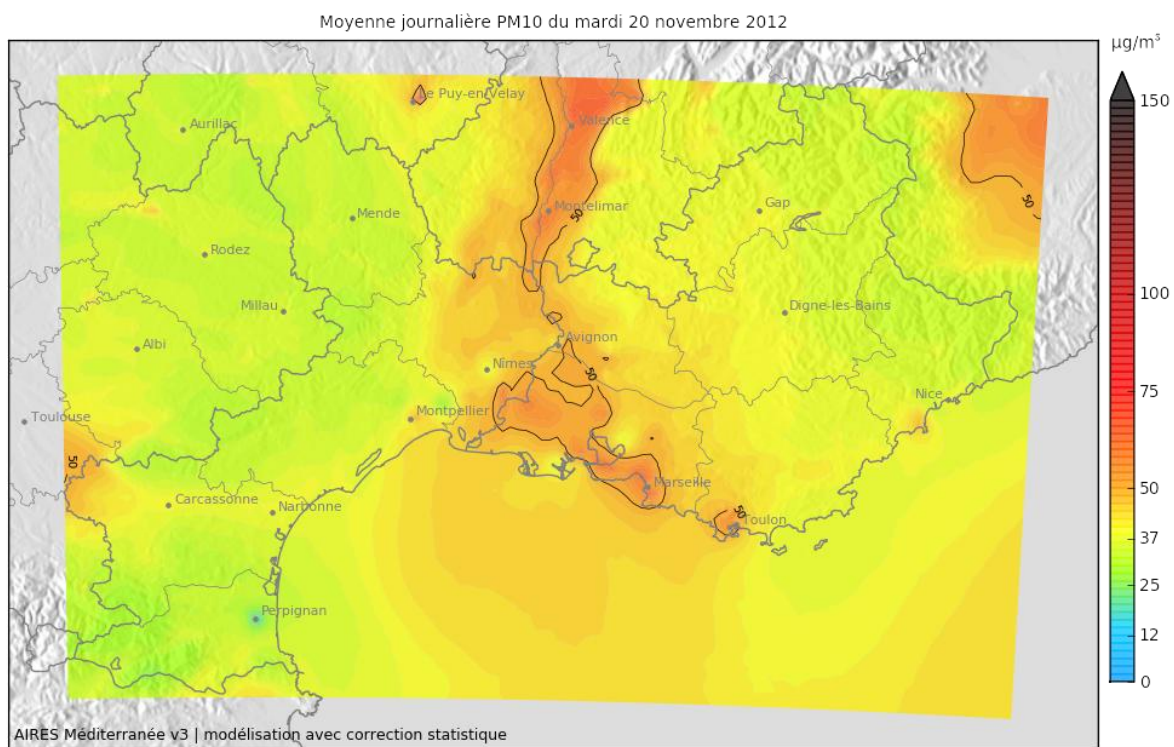


Figure 5 : Moyenne journalière PM10, modélisation régionale (PACA 20/11/12)

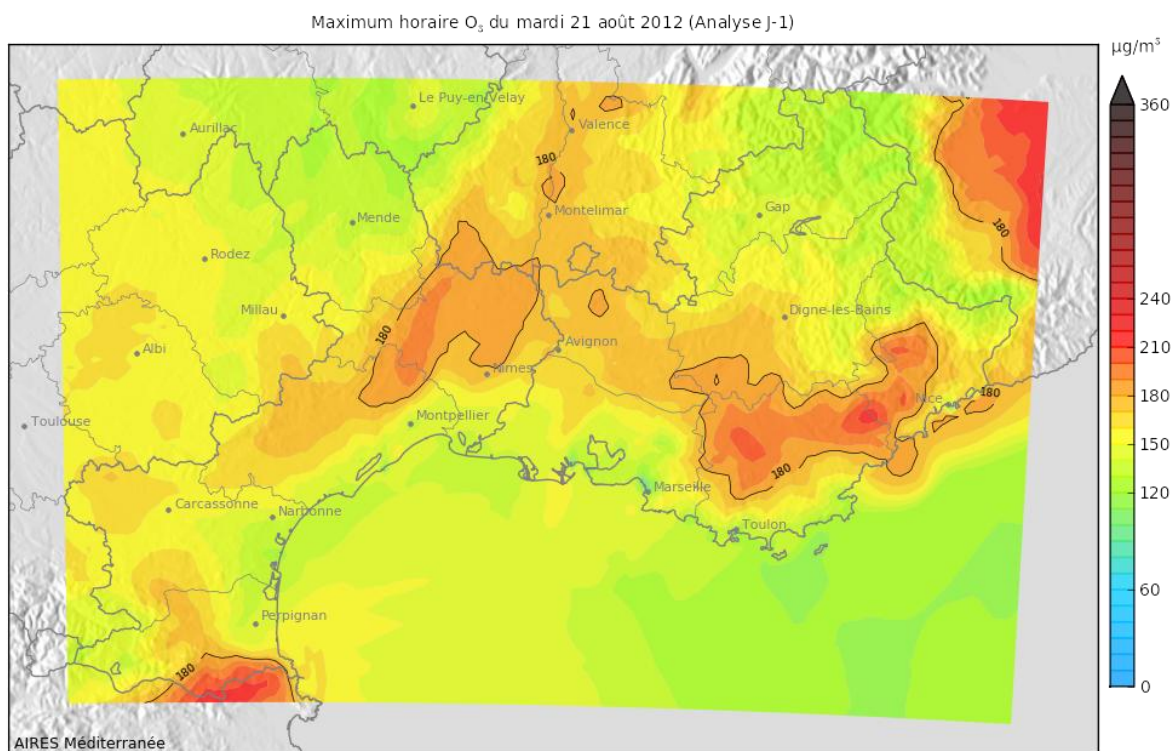


Figure 6 : Maximum horaire par jour O₃, modélisation régionale (PACA 21/08/12)

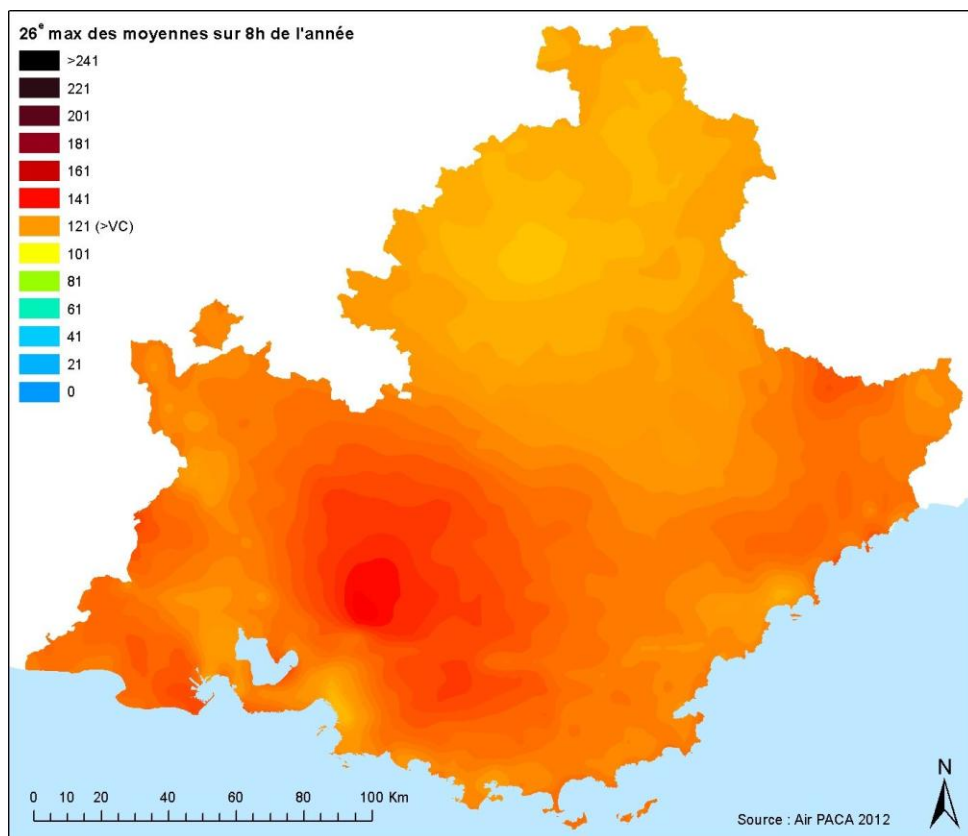


Figure 7 : Percentile 93.2 des maximums journaliers des moyennes sur 8h O₃, modélisation régionale (PACA 2011)

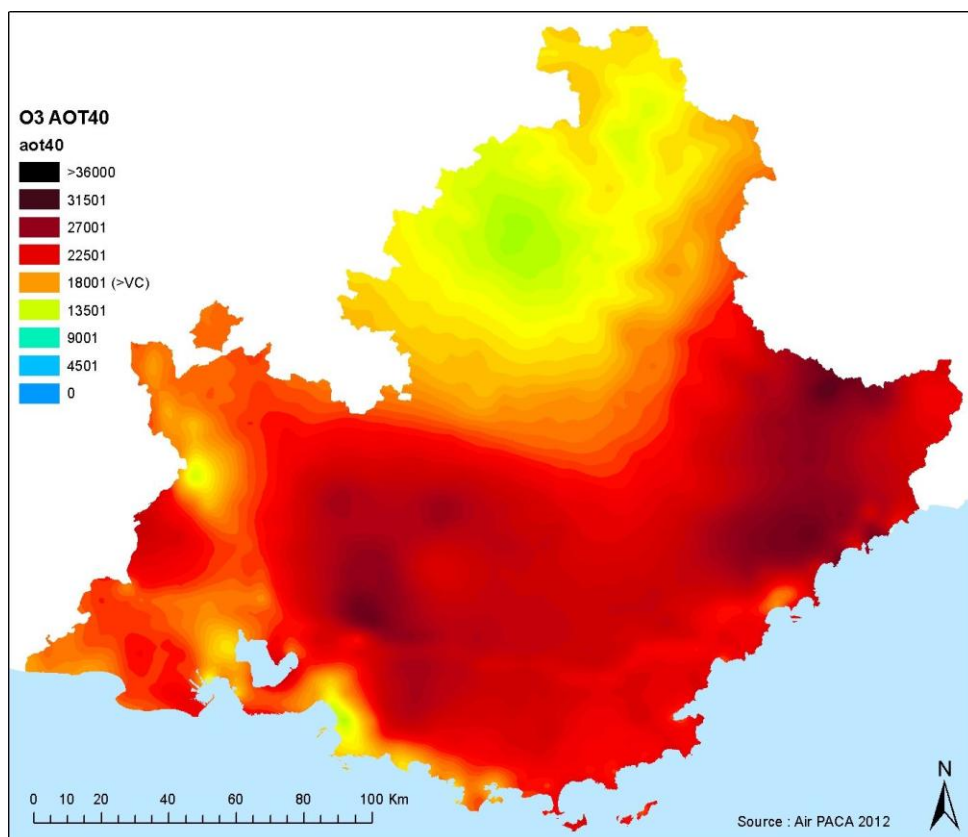


Figure 8 : AOT40 O₃, modélisation régionale (PACA 2011)

