

Actualisation de la classification des sites de mesure

Mathieu Joly

2 octobre 2018

Table des matières

1	Données utilisées	2
2	Comparaison à la précédente version	3
3	Quantification des anomalies	3
4	Évolution du jeu de stations classifiées	3
5	Cartographie du résultat	3
6	Conclusion	9
	Bibliographie	9

1 Données utilisées

- 8 années sont considérées : données AirBase V8 de 2009 à 2012, puis AQeR de 2013 à 2016. Pour les stations françaises, on complète certaines séries annuelles manquantes à l'aide des données validées du LCSQA.
- Ne sont pas pris en compte les sites d'altitude supérieure à 1400 m (altitude à partir de laquelle le nombre de stations diminue fortement). En Europe, ces stations sont peu nombreuses, mais ne peuvent pas être confondues avec les sites de plaine pour l'analyse.
- Les stations renseignées comme « industrielles » ne sont pas prises en compte. La variabilité temporelle de ce type de mesure est très difficile à caractériser, et la méthode n'est pas suffisamment robuste pour appréhender le comportement potentiellement erratique des indicateurs calculés.

À partir des métadonnées, on dérive la typologie simplifiée suivante :

Type R : sites qualifiés *background* et *rural*.

Type S : sites qualifiés *background* et *suburban*.

Type U : sites qualifiés *background* et *urban*.

Type T : sites qualifiés *traffic* et *urban*.

Type O : toutes les autres stations, qui ne seront pas prises en compte pour l'Analyse Discriminante, mais qui seront classifiées *a posteriori*.

La figure 1 montre qu'en dépit du renouvellement du quart des données (période d'étude décalée de 2 ans), le réseau de mesure évolue peu. Le CO et l'ozone font toujours figure d'anomalie, avec beaucoup de stations T dans un cas, et beaucoup de stations U et S dans l'autre. Par ailleurs, en dehors PM_{2.5} dont le nombre de stations augmente, certains polluants (en particulier le SO₂) connaissent une diminution significative du nombre de sites, alors même qu'on s'attendrait à un étoffement du réseau de mesure au fil des années.

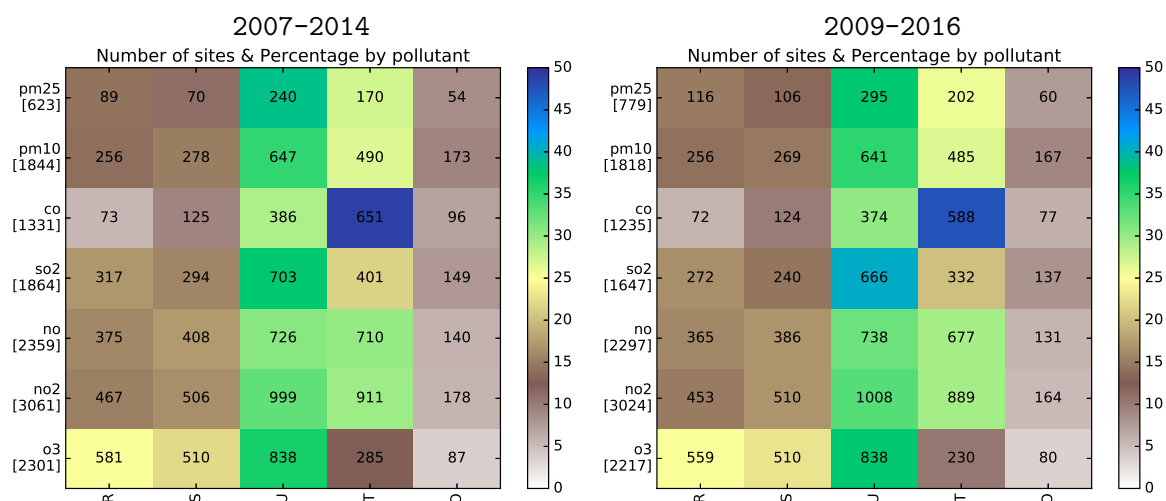


Figure 1 – Nombre de stations sélectionnées (données suffisantes), par type de métadonnée. Les couleurs correspondent au pourcentage par polluant.

2 Comparaison à la précédente version

Pour les stations en commun dans les deux classifications, la figure 2 compare les classes obtenues. Sans surprise, c'est pour le SO₂ que les deux classifications sont le plus différentes. Pour tous les autres polluants, la corrélation est supérieure à 0.93. Une anomalie est à noter : une station passe de classe 5 à 9 pour l'ozone.

La figure 3 compare les « validations croisées » par rapport aux types dérivés des métadonnées. La cohérence entre les classifications subjective (métadonnées) et objective s'accroît pour tous les polluants, sauf le CO et le SO₂.

3 Quantification des anomalies

Nous allons nous intéresser aux comportements marginaux de la figure 3 :

- le pourcentage des stations R qui se retrouvent dans les classes 6-10.
- le pourcentage des stations S, U et T qui se retrouvent dans les classes 1-3.

	O ₃	NO ₂	NO	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}
R 6-10	6 → 5	4 → 2	4 → 2	31 → 26	14 → 16	17 → 18	26 → 21
S+U+T 1-3	10 → 8	4 → 3	4 → 4	11 → 10	2 → 3	6 → 7	8 → 9

Tableau 1 – Pourcentage des anomalies (cf. paragraphe ci-dessus). Évolution entre l'ancienne et la nouvelle classification (en vert pour une amélioration, en rouge pour une détérioration, et surligné de jaune quand plus de 2% des stations sont affectées).

Le tableau 1 montre une amélioration pour la plupart des polluants, excepté le CO et les PM₁₀. Cette amélioration est nette pour les stations rurales du NO₂, du SO₂ et des PM_{2.5}.

Les cartes 4 cartographient les anomalies du tableau 1. L'analyse est difficile, car il faudrait regarder localement la configuration de chacun de ces sites « douteux », et les sources de pollution environnantes.

4 Évolution du jeu de stations classifiées

La figure 5 permet de suivre l'évolution du jeu de données classifiées. Comme pour la figure 1 le nombre de sites diminue pour tous les polluants sauf les PM_{2.5}. On notera néanmoins pour le NO l'apparition de sites classifiés en Grande Bretagne.

5 Cartographie du résultat

Les cartes de la figure 6 illustrent la classification obtenue pour chaque polluant.

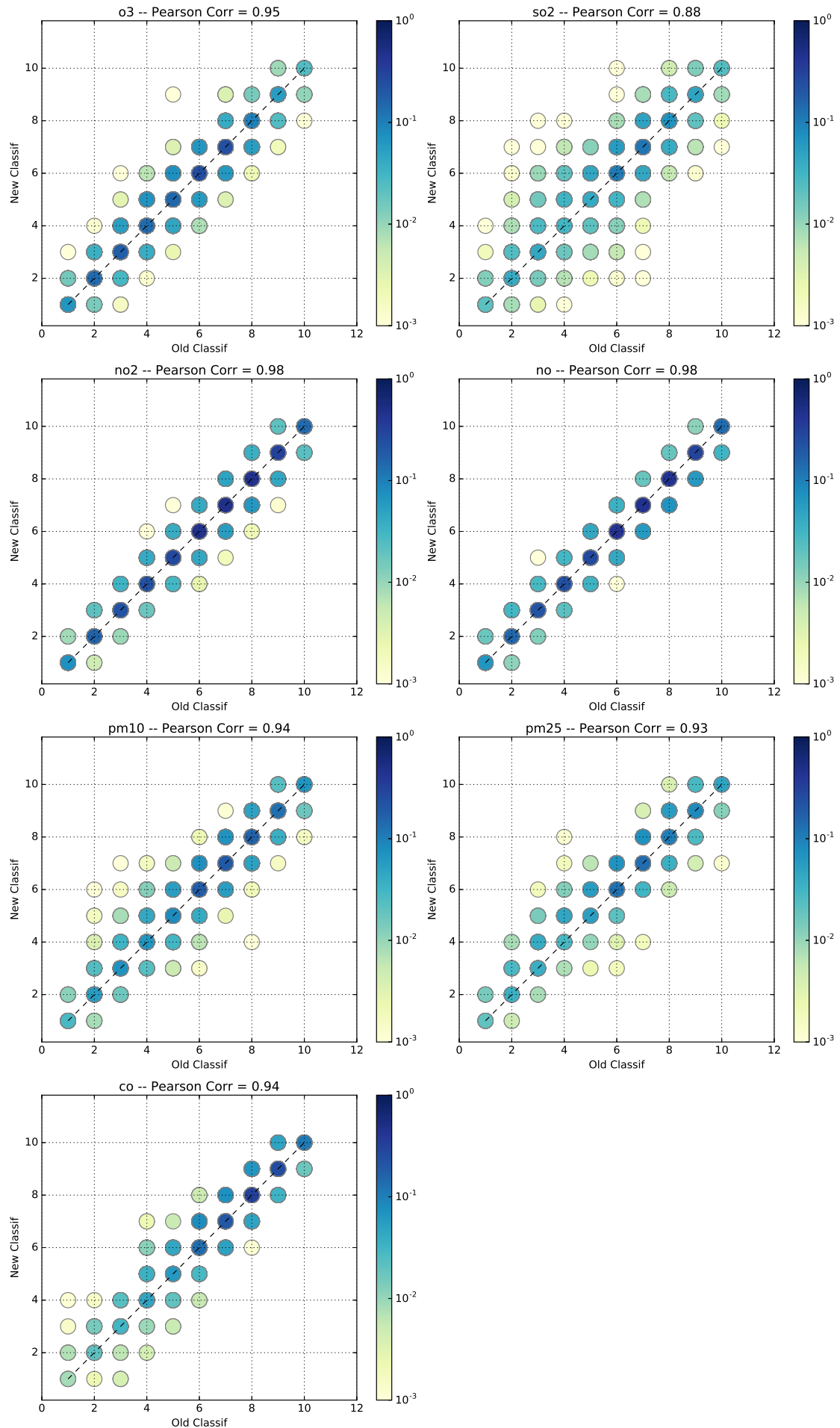


Figure 2 – Scatter Plot des classes obtenues avec l’ancienne et la nouvelle classification. La couleur indique la fréquence d’occurrence.

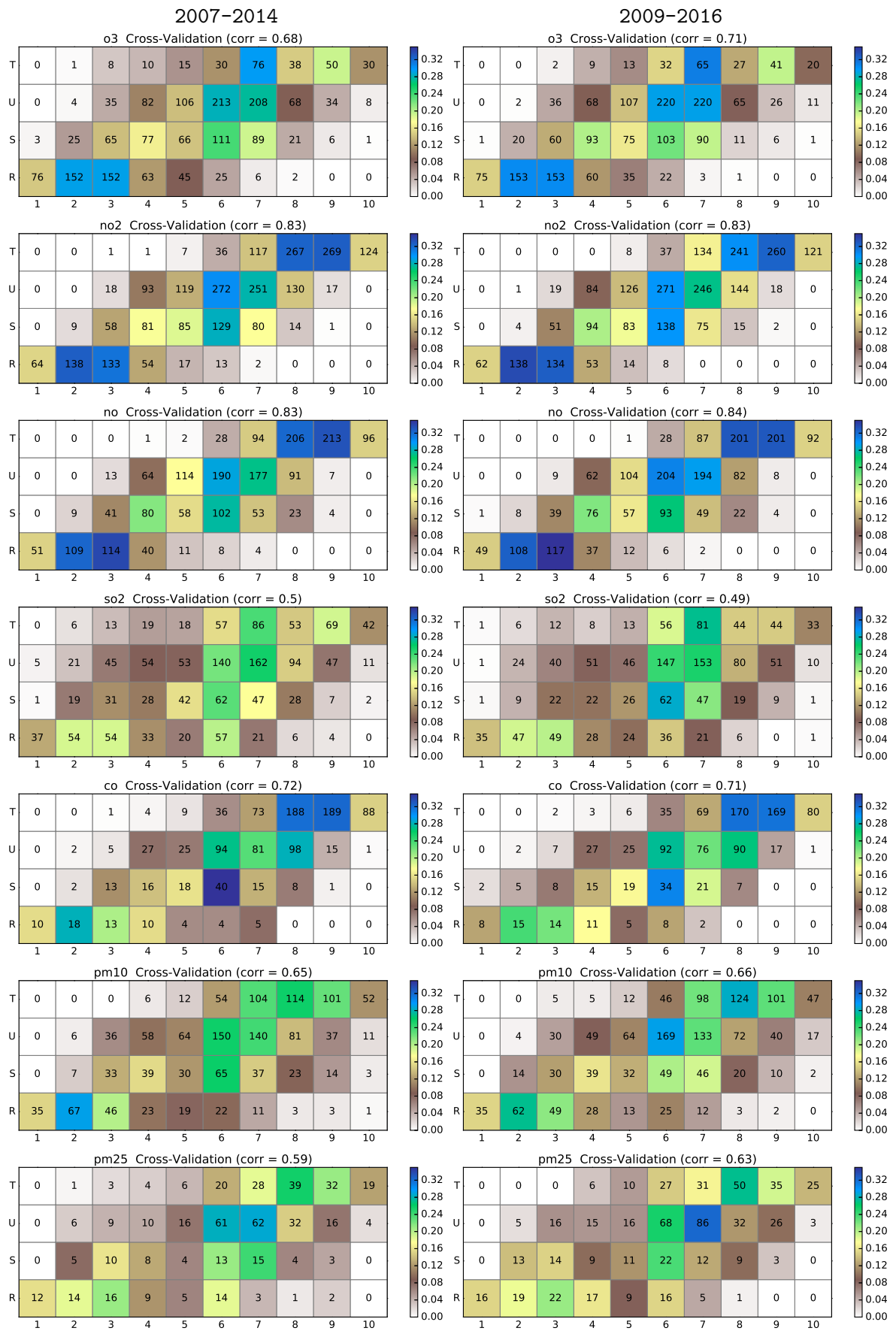


Figure 3 – Validation croisée : nombre et pourcentage (en couleur) dans chaque classe pour chaque type de station. À gauche, pour la précédente classification ; et à droite, pour la nouvelle version.

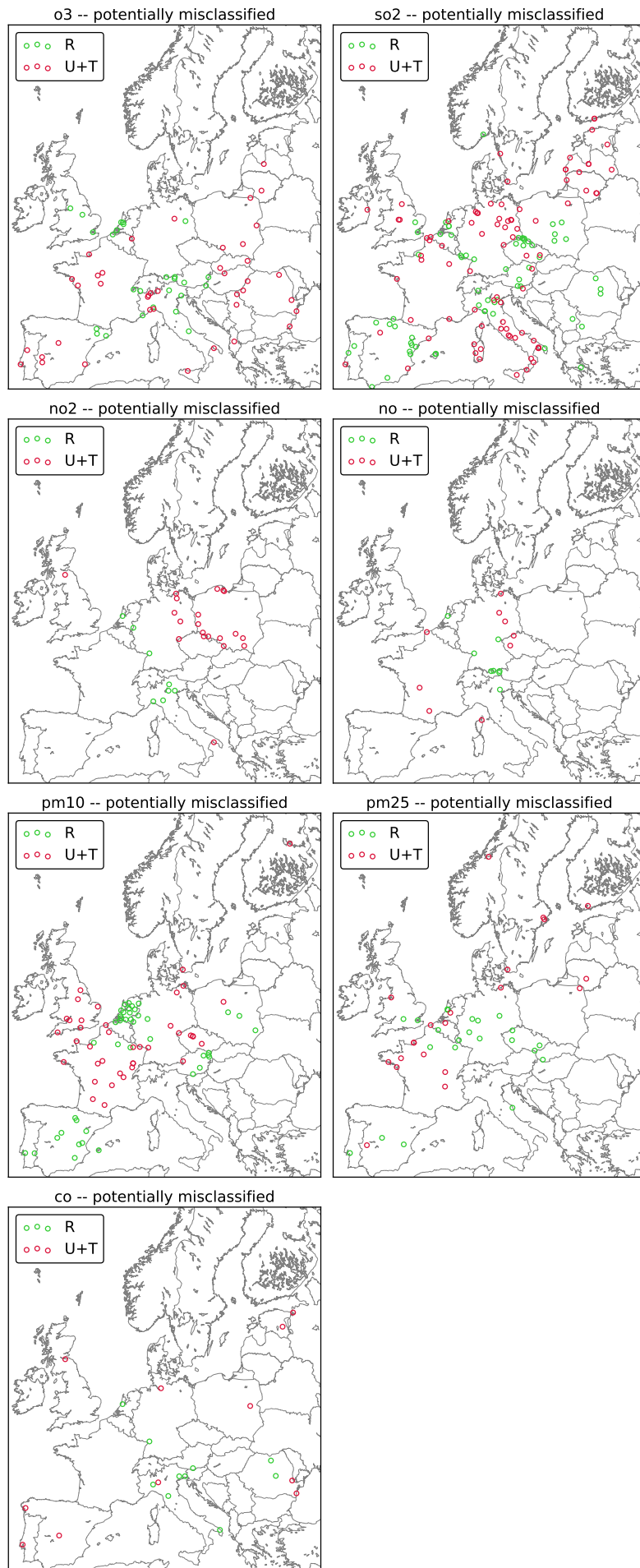


Figure 4 – Stations R qui se retrouvent dans les classes 6-10, et stations U et T qui se retrouvent dans les classes 1-3.

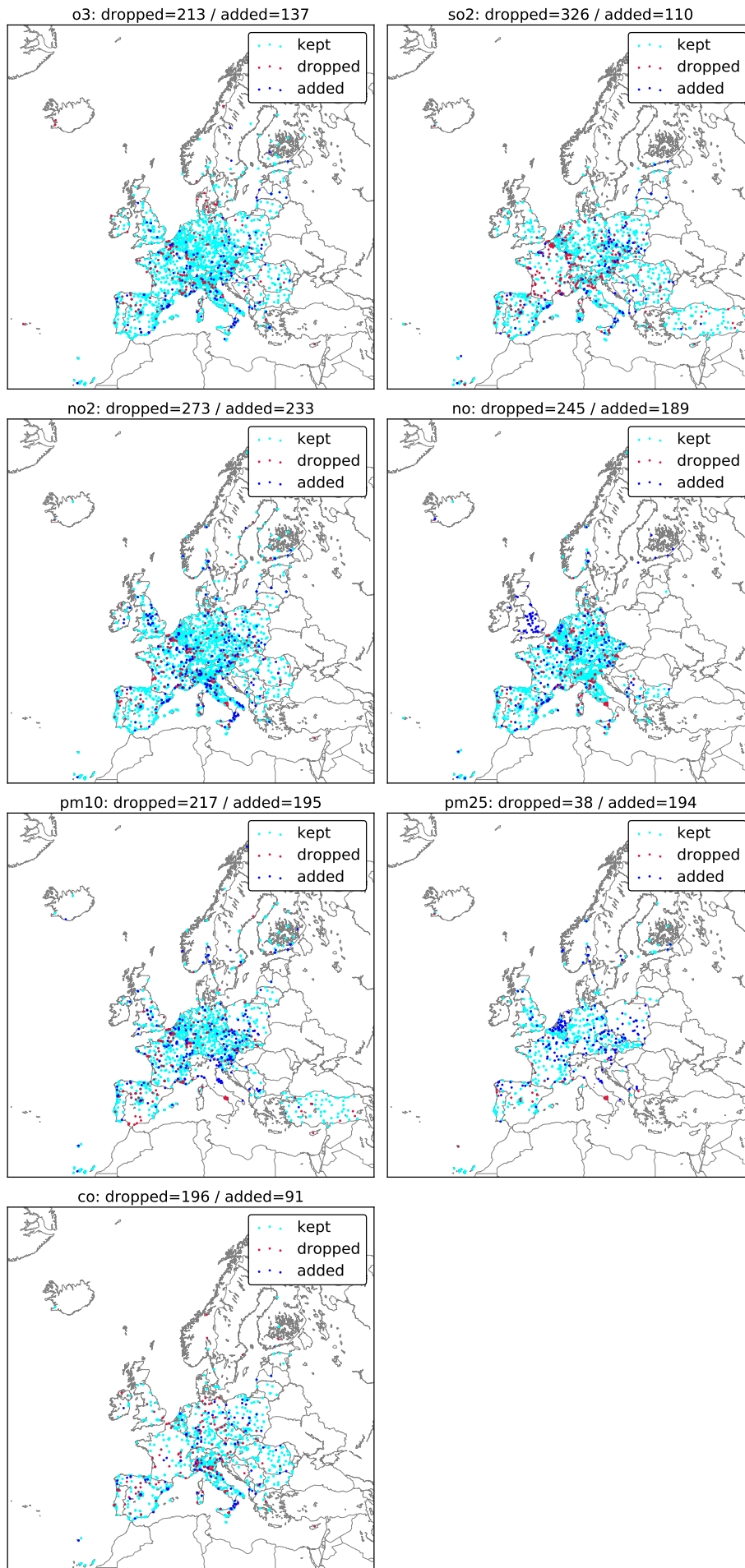


Figure 5 – Stations qui disparaissent (rouge), ou qui apparaissent (bleu) dans la nouvelle version.

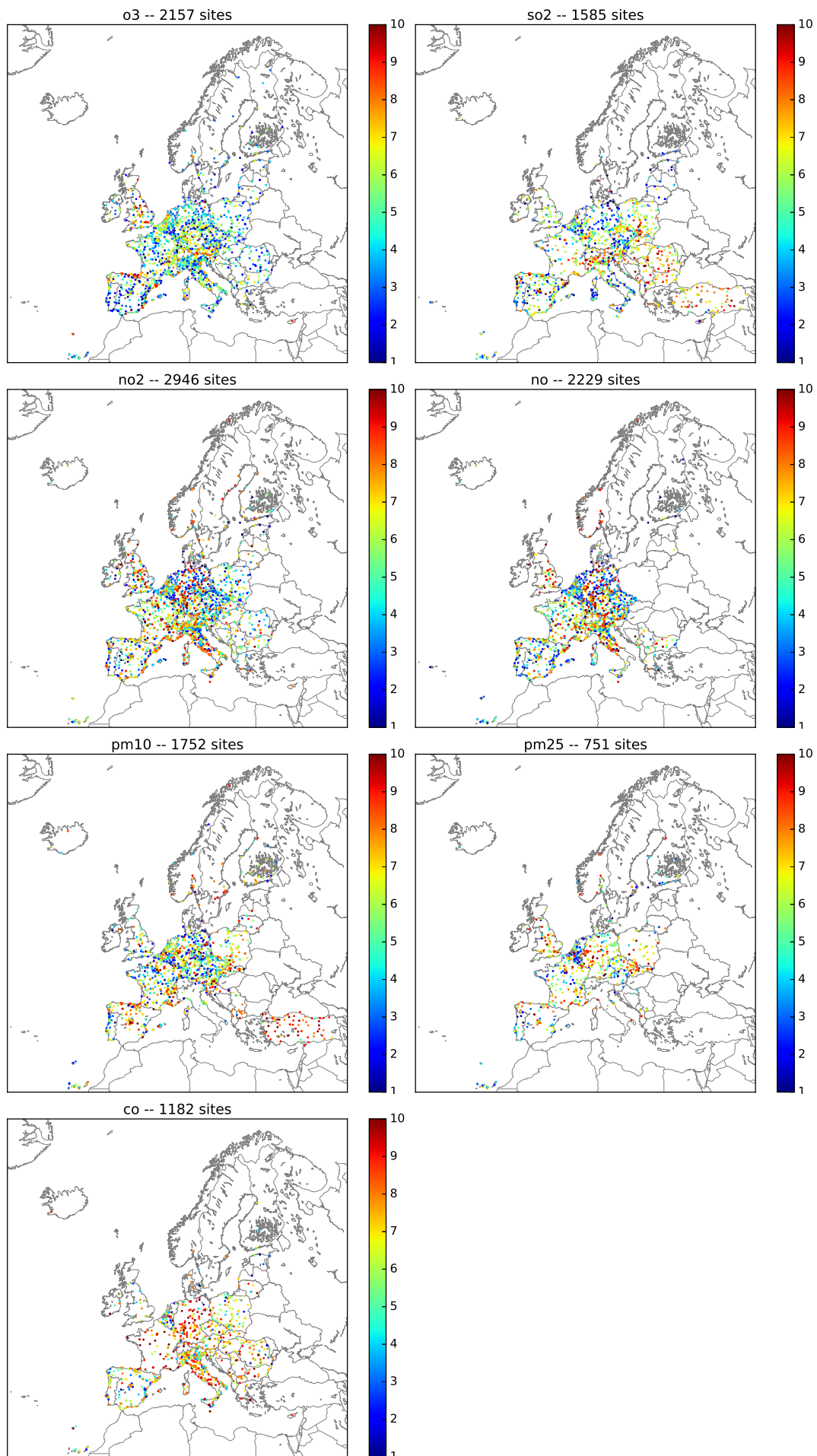


Figure 6 – Cartographie de la classification obtenue.

6 Conclusion

Les 8 années 2009-2016 considérées pour cette mise à jour de 2018 comprennent pour moitié de données AirBase V8 et pour moitié de données AQeR.

Le décalage de deux ans de la période d'étude fait évoluer substantiellement la classification :

- En dehors des $PM_{2,5}$, dont le nombre de stations augmente, certains polluants (en particulier le SO_2) connaissent une diminution significative du nombre de sites répertoriés.
- C'est pour le SO_2 que la méthode semble le moins robuste (nombreuses différences pour les sites en commun dans l'ancienne et la nouvelle classification).
- La cohérence entre les métadonnées et la classification objective s'accroît pour tous les polluants, sauf le CO et le SO_2 .
- Les anomalies régressent pour la plupart des polluants, excepté le CO et les PM_{10} . Cette amélioration est nette pour les stations rurales du SO_2 et des $PM_{2,5}$.

Cela confirme les précautions nécessaires lors de l'utilisation de la classification objective pour le SO_2 , ainsi que pour le CO et les $PM_{2,5}$ pour lesquels le réseau de mesure européen est actuellement insuffisant en zones rurales et péri-urbaines.

Références

Joly, M. and V.-H. Peuch (2012). Objective classification of air quality monitoring sites over Europe. *Atmospheric Environment*, 47, 111–123.