

## Note technique

*Travaux financés par le ministère chargé de l'environnement*

### **Usage et les performances de ces outils (Vigilance et Prev'air Urgences)**

#### REX sur les outils Vigilance et PREV'AIR-Urgence

Jean-Yves Chatelier (INERIS), Frédéric Meleux (INERIS),  
Anthony Ung (INERIS), Laurence Rouil (INERIS)

#### SYNTHESE

---

Afin de répondre aux exigences de l'arrêté du 26 mars 2014 concernant le déclenchement des procédures d'information et d'alerte, les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air doivent être en mesure d'estimer sur leur territoire de compétence les surfaces et populations potentiellement touchées par des dépassements de seuil.

Pour les accompagner dans cette tâche, le LCSQA a mis en place les outils Vigilance (initialement nommé Alerte) et PREV'Air-urgence.

Ce dernier concerne des développements spécifiques ont été réalisés à partir de la chaîne de modélisation nationale PREV'AIR. La chaîne de calcul dédiée aux épisodes a été mise en place, dédiée à la prévision des dépassements des valeurs limite de qualité de l'air et PREV'AIR-Urgence est désormais opérationnel. La présente note en décrit le fonctionnement et les performances obtenues en 2015.

En parallèle, les travaux de développement d'un nouvel outil VIGILANCE ont été lancés fin 2014. Il a été présenté aux acteurs concernés (MEEM, DREAL, AASQA) en mars 2015, et déployé officiellement le 15/04/2015 sur le site web du LCSQA. Une notice utilisateur rédigée par le LCSQA est également disponible sur le site. Dans le présent document, les grands principes de l'outil sont rappelés, ainsi qu'un premier retour d'expérience suite à sa mise en œuvre depuis mi-2015.

### 1.1 Contexte et introduction

L'arrêté du 26 mars 2014 dit « arrêté Mesures d'urgence » puis l'arrêté du 7 avril 2016, relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant prévoient que le déclenchement des procédures préfectorales se fasse non pas seulement sur constat de dépassement aux stations mais également sur prévision de dépassement de la valeur seuil. Des critères sur la surface concernée, le nombre d'habitants exposés au dépassement et la persistance des dépassements définissent les épisodes de pollution et son intensité qui détermine la procédure à mettre en œuvre et son déclenchement.

Le tableau ci-dessous décrit les seuils réglementaires pour lesquels les critères sont évalués :

Polluant	Seuil d'information et de recommandations	Seuil d'alerte
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière
O <sub>3</sub>	180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire

**Tableau 1 : Polluants et seuils réglementaires pour lesquels PREV'AIR-AMU évalue les critères de l'arrêté mesure d'urgence.**

Le critère surfacique est validé dès que la surface régionale avec des concentrations au-dessus du seuil réglementaire est supérieure à 100 km<sup>2</sup>. Le critère population est validé lorsque le nombre d'habitants exposés à des concentrations supérieures au seuil réglementaire est de plus de 10% de la population totale du département dans les départements de plus de 50000 habitants ou dans le cas contraire, de plus de 50000 habitants. Ces critères sont évalués pour tous les seuils réglementaires définis dans le tableau 1.

Dans ce contexte, il est demandé aux AASQA de développer leur expertise de façon à assister les autorités locales dans le déclenchement de ces procédures. Un certain nombre d'AASQAs disposent de systèmes de modélisation qui leur permettent de répondre à cette attente mais toutes ne sont pas dans ce cas. En conséquence, des travaux ont été engagés dans PREV'AIR afin de fournir aux AASQA les informations cartographiques et numériques nécessaires pour évaluer les critères de l'arrêté.

Cette chaîne repose sur les modèles et méthodologies développés dans PREV'AIR. Mais pour répondre rigoureusement aux exigences des arrêtés, des développements ont été réalisés afin d'adapter les calculs, évaluer les critères et en fournir une estimation la plus précise possible. Le format des produits de sortie tient compte des propositions des AASQA qui ont participé à une phase de test en 2013 et 2014. De nouvelles évolutions ont été mises en œuvre en 2015 afin notamment d'homogénéiser les sorties diffusées sur le site web PREV'AIR et celles utilisées pour les besoins des calculs PREV'AIR-Urgence liés à l'arrêté mesure d'urgence.

Cette note comprend également une partie analyse des performances du système lors des épisodes de l'année 2015.

## 1.2 Déroulement des calculs

Les évaluations fournies par PREV’AIR-Urgence concernent l’ozone et les PM<sub>10</sub>. Elles reposent sur l’analyse des simulations pour la veille (J-1) et l’adaptation statistique pour les prévisions J+0, J+1 et J+2 issues de la filière principale de PREV’AIR. Bien qu’elles exploitent les mêmes données d’entrée et utilisent les mêmes méthodes que la filière principale, ces opérations ont été refaites et adaptées spécifiquement pour PREV’AIR Urgence (cf. 1.3).

L’organisation des calculs est présentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 2. Déroulement des calculs. En bleu : tâches effectuées spécifiquement pour PREV’AIR Urgence.**

Date de lancement	Heure de lancement (TU)	Calculs réalisés
J-1	16h35	CHIMERE AFM 0.1° x 0.15° J-1 J+0, J+1, J+2
J	2h30	Récupération des observations France + Europe (base nationale et base européenne)
J	4h30	Adaptation statistique J+0, J+1 et J+2 et évaluation des dépassements du seuil d’information Dépôt sur les comptes AASQA
J	5h00	Analyse J-1 et évaluation des dépassements du seuil d’information Dépôt sur les comptes AASQA
J	6h00	Analyse J-1 et évaluation des dépassements du seuil d’alerte Dépôt sur les comptes AASQA
J	6h30	Adaptation statistique J+0, J+1 et J+2 et évaluation des dépassements du seuil d’alerte Dépôt sur les comptes AASQA

Les résultats de PREV’AIR-Urgence sont déposés sur les comptes des AASQA sur le site PREV’AIR, dans les répertoires AMU (évaluation des dépassements des seuils d’information) et AMU2 (évaluation des dépassements des seuils d’alerte).

Dans chaque région française, pour chaque polluant, chaque seuil (voir tableau 1) et chaque échéance (J-1, J+0 et J+1, un fichier est fourni avec la nomenclature suivante :

{O3 ;PM10}\_{Analyse ;AS}\_AFMH\_{date}\_{DAVE ;PMAP}\_{D-1,D+0,D+1}\_R{code région}.dat

L’extension « DAVE », désigne la moyenne journalière et est liée aux particules PM<sub>10</sub> alors que « PMAP », pic journalier est lié à l’ozone.

Ce fichier (exemple en Figure 1) se décompose en plusieurs parties. En en-tête, se trouve une synthèse des informations pour la région et l'évaluation des critères à la fois de surface et de population. La surface en dépassement est fournie en m<sup>2</sup> et la population exposée à ces mêmes dépassements en nombre d'habitants.

Les deux dernières lignes de cet en-tête indiquent la vérification ou non des critères de surface et de population sur deux lignes distinctes. Un critère est dit vérifié si sa valeur est strictement supérieure au seuil minimal établi dans l'arrêté.

Ensuite sous cette première partie, l'information est décomposée par département (ceux qui constituent la région concernée) en fournissant pour chacun l'évaluation du critère de population ainsi que la surface en dépassement à titre d'information. Des données complémentaires sur les concentrations estimées sur chaque département (valeur maximale et moyenne) sont aussi incluses.

```

S0 Produit : Adaptation statistique
S0 Resultat pour la region : NORD-PAS-DE-CALAIS

S0 Code de la region : 31
S0 Polluant : PM10
S0 Seuil de depassement : 50
S0 Date D+0 : 20140917
S0 Nombre de mailles : 1352
S0 Nb habitants dans la region : 4042818
S0 Nb habitants concernees : 398812
S0 Nb habitants concernees en % : 9.9
S0 Surface en m2 couverte par la region : 12633638559
S0 Surface en m2 concernee : 1279423652
S0 Surface concernee en % : 10.1
S0 Maximum sur la region : 55.6
S0 Moyenne sur la region : 36.4
S0 Critere sur popu : non_vérifié
S0 Critere sur surf : vérifié
S0
-----
S-1
S00 Resultat pour le departement : NORD
L01 Date D+0 : 20140917
L02 Produit : Adaptation statistique
L03 Polluant : PM10
L04 Seuil de depassement : 50
S05 Code departement : d59
L06 D+0 : Nombre de mailles en depassement : 937
L07 D+0 : Nb habitants dans le depart. : 2577092
L08 D+0 : Nb habitants concernees : 265084
L09 D+0 : Nb habitants concernees en % : 10.3
L10 D+0 : Surface du departement en m2 : 5751079907
L11 D+0 : Surface concernee en m2 : 871471556
L12 D+0 : Surface concernee en % : 15.2
L13 D+0 : Maximum sur le departement : 55.6
L14 D+0 : Moyenne sur le departement : 34.9
S06 D+0 : Critere sur popu : vérifié

```

**Figure 1 : Exemple de fichier PREV'AIR-urgence transmis à l'AASQA Nord Pas de calais pour la journée du 17/09/2014 pour le polluant PM10 et le seuil de 50 µg/m3.**

La disponibilité de ces fichiers d'évaluation des critères de l'arrêté mesure d'urgence est renforcée par la supervision de la production des sorties PREV'AIR réalisée en 24/7 par une équipe d'astreinte.

Actuellement le calcul est opéré quotidiennement pour les 22 régions de métropole (Figure 2).

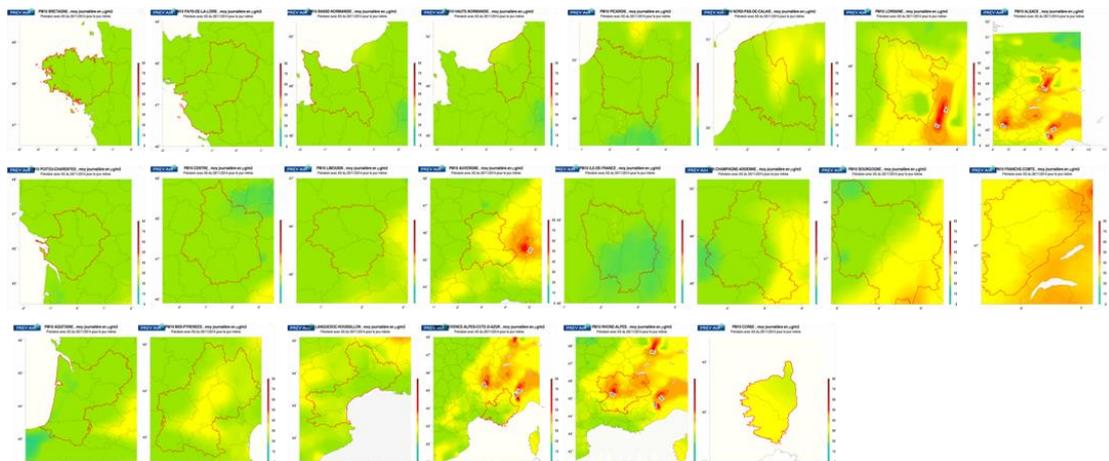


Figure 2 : Les 22 régions françaises concernées par la production de PREV'AIR-Urgence

### 1.3 Méthodologie

Quotidiennement PREV'AIR fournit un résultat de simulation à 17H TU concernant le jour-même et les 3 journées à suivre. A partir de ces éléments, et de la récupération des observations en cours de nuit vers 3h TU, des calculs additionnels, dénommés analyse et adaptation statistique, viennent améliorer la qualité des sorties brutes de modèle pour établir les produits de référence de PREV'AIR et PREV'AIR-Urgence. Ces produits seront utilisés comme meilleure représentation de la répartition de la pollution en surface pour la veille dans le cas de l'analyse et comme meilleure prévision de cette répartition pour les 3 jours à venir dans le cas de l'adaptation statistique. Les méthodologies employées sont décrites brièvement en annexe.

Ces deux traitements, analyse (J-1) et adaptation statistique (J+0 à J+2), reposent en partie sur les observations et sont donc très dépendants de la qualité des observations à disposition pour ces calculs mais également de la densité de ces observations. Plus nombreuses elles seront, meilleur sera le traitement correctif.

Par rapport à PREV'AIR, les sorties de ces traitements sont réalisées à une échelle plus fine de 1 km<sup>2</sup> sur la France, ce qui permet de mieux incorporer la variabilité spatiale fournie par les observations dans les zones urbaines où la densité des stations est plus importante. L'utilisation d'un maillage de 1km de résolution facilite en outre le croisement avec les données de population ainsi qu'il est mentionné ci-après.

A partir de ces sorties, l'évaluation des surfaces en dépassement est réalisée en sommant les mailles à 1 km de résolution horizontale dont la valeur de concentration excède le seuil réglementaire concerné par le calcul. Pour les mailles chevauchant plusieurs régions ou départements le calcul prend en compte le pourcentage de la surface compris dans la région ou le département ciblé par le calcul.

Cette étape permet d'ores et déjà d'évaluer le critère surfacique de l'arrêté mesure d'urgence au niveau régional.

En complément, une information qualitative sur la précision de l'estimation spatiale est fournie sous la forme d'une carte qui qualifie le territoire selon trois catégories : absence de dépassement, dépassement, situation indéterminée. Le principe d'élaboration de cette carte est présenté en annexe. Ce résultat n'intervient pas dans la vérification du critère mais peut aider les AASQAs à affiner leur diagnostic.

Les surfaces en dépassement sont ensuite croisées avec la base de données de population établie selon les travaux de [Létinois ; 2013<sup>1</sup>] et fournie sur le même maillage (Figure 3) que les sorties à 1 km de résolution des traitements d'adaptation statistique et d'analyse.



**Figure 3 : Population spatialisée sur la France selon une maille de 1 km x 1 km (données carroyées INSEE, ajustées en fonction de la population recensée par IRIS<sup>2</sup>)**

Cette nouvelle étape permet d'estimer le nombre d'habitants exposés à des concentrations supérieures aux seuils réglementaires dans chacun des départements composant la région concernée par les calculs. En comparant ensuite avec les exigences fixées par l'arrêté, le critère de population est validé ou non pour chaque département.

## 1.4 Analyse des résultats de PREV'AIR-Urgence

Comme pour toute nouvelle filière, des réglages peuvent être effectués afin d'améliorer la qualité des calculs. Pour identifier ces points d'amélioration ainsi que pour fournir une évaluation des estimations de PREV'AIR aux utilisateurs en région, des calculs de scores et d'indicateurs de suivi ont été mis en place.

L'évaluation des sorties de PREV'AIR–Urgence bénéficie des filières de calcul de scores de PREV'AIR permettant d'évaluer la capacité des modèles de prévision à détecter des dépassements de seuils réglementaires (pour toutes informations complémentaires se référer au rapport LCSQA annuel décrivant les performances de PREV'AIR). Ces évaluations s'appuient sur des séries temporelles ou des tables de contingence permettant de représenter les dépassements des seuils réglementaires identifiés par les prévisions PREV'AIR sur les 3 jours de prévision par rapport aux dépassements effectivement observés.

Dans le cadre de PREV'AIR-Urgence, ce type d'évaluation est fait à la suite de tout épisode d'ampleur nationale sur une période restreinte à cet épisode.

En plus de ces évaluations, de nouveaux indicateurs ont été spécialement construits afin d'analyser la capacité des prévisions à détecter les critères définis dans l'arrêté mesure

---

<sup>1</sup> Létinois L., 2013. Méthodologie de répartition spatiale de la population. Rapport LCSQA, [www.lcsqa.org](http://www.lcsqa.org).

<sup>2</sup> En 2015, ces données seront remplacées par les données de population spatialisées selon la méthodologie MAJIC (Létinois, 2014, rapport à paraître) et agrégées par maille.

d'urgence. Pour cela, nous considérons que l'analyse (résultant de la combinaison des sorties de modèles et de la mesure) fournit la meilleure représentation possible des champs de pollution (PM<sub>10</sub> et O<sub>3</sub>) et donc la meilleure estimation de la vérification ou non des critères à partir de laquelle les critères prévus (J+0 à J+1) sont évalués. Associés à cela, une analyse comparative est également effectuée entre l'estimation des critères en région faite par PREV'AIR et les déclarations d'épisodes des AASQA faites sur le module vigilance.

A noter que ces déclarations sont faites soit en prévision soit en constat et que pour l'heure il n'était pas possible de dissocier les deux, ce qui peut engendrer un biais dans l'évaluation. Ces 2 types d'évaluation ont permis d'estimer la qualité des sorties de PREV'AIR-AMU restreintes ici au J+0 sur plusieurs épisodes de PM<sub>10</sub> et d'ozone.

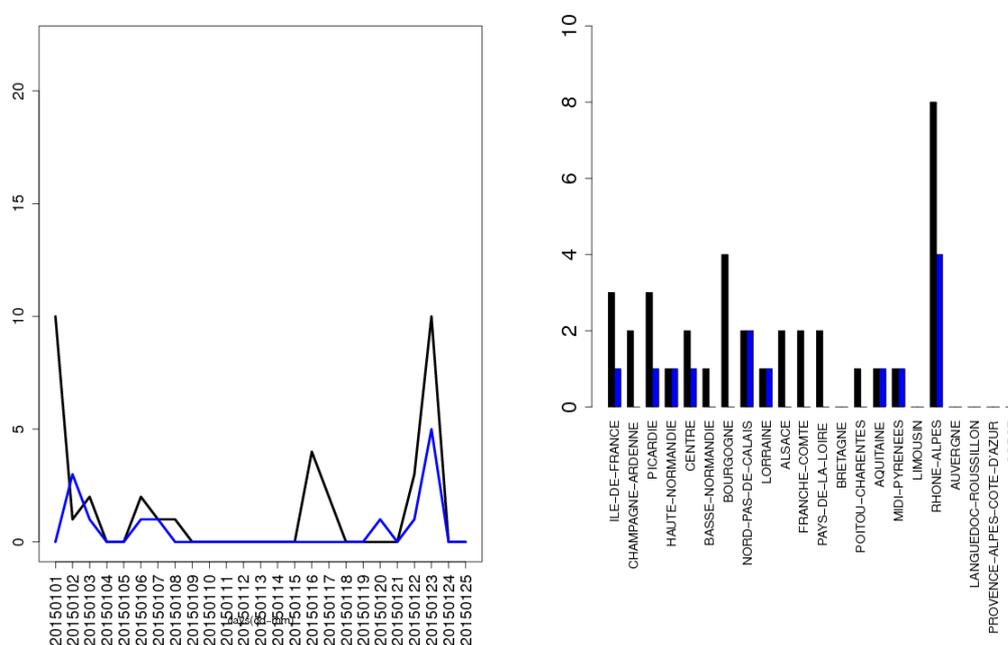
Les résultats présentés ci-dessous sont relatifs à l'évaluation de la prévision J+0 par rapport au SIR uniquement (pas d'estimation fait dans cadre pour le SA bien que les critères soient quotidiennement évalués et transmis aux utilisateurs pour ce seuil). L'analyse se restreint aussi à la région avec l'évaluation du critère surfacique.

### 1.4.1 Analyse des PM<sub>10</sub>

Trois périodes ont été sélectionnées couvrant plusieurs semaines des mois de janvier, février et mars. Le seuil ciblé concerne le valeur journalière moyenne de PM<sub>10</sub> de 50 µg/m<sup>3</sup>.

#### 1.4.1.1 Période de janvier

Le mois de janvier a été marqué par un épisode important dès le premier janvier mal prévu par les modèles de prévision. Un nouvel évènement d'ampleur nationale a sévi autour du 23 janvier pendant 3 jours.



**Figure 4 : A gauche, série temporelle du nombre de validation (région) sur la France du critère régional surfacique (100 km<sup>2</sup> au-dessus du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup>) lors de l'épisode de particules du mois de janvier 2015. A droite, le nombre cumulé par région de validation du critère régional surfacique sur la période du 1<sup>er</sup> au 25 janvier 2015. En noir l'analyse (meilleur estimateur possible de la validation des critères) et en couleur la prévision (bleu J+0).**

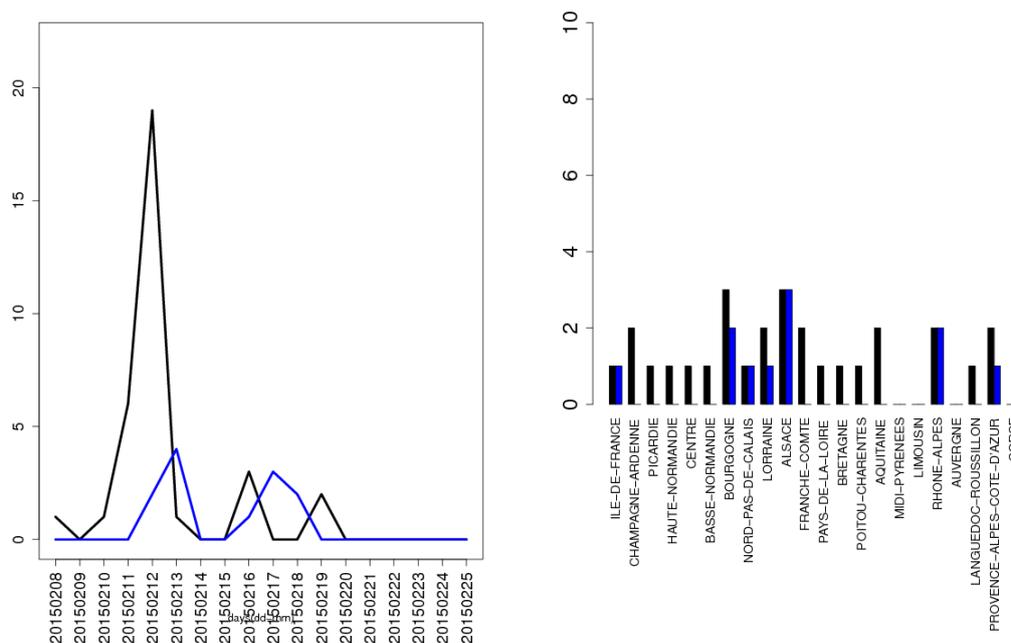
Le système a dans l'ensemble eu tendance à sous-estimer l'importance des épisodes de PM<sub>10</sub> sur ce mois de janvier 2015, notamment lors du premier janvier et du 16 et 17 janvier. Plusieurs régions ont validé durant ce mois le critère surfacique sans que PREV'AIR-AMU n'identifie d'épisode notamment sur la partie Est du pays en Alsace, Bourgogne, Franche-Comté. 50% et plus de prévision de validité du critère surfacique en Rhône-Alpes, Centre, Nord-Pas de calais, Lorraine, Aquitaine et Midi-Pyrénées. 30 % en Ile de France et Picardie. Il faut cependant noter que dans certain cas la validation du critère par les AASQA s'est avérée inappropriée (voir situation en Bretagne du 23 au 26 janvier qui était manifestement une erreur de l'AASQA). La présente analyse est donc une comparaison entre le diagnostic AASQA et le diagnostic PREV'air -AMU mais ne peut constituer une évaluation de cet outil.

DATE	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1	7/1	8/1	9/1	10/1	11/1	12/1	13/1	14/1	15/1	16/1	17/1	18/1	19/1	20/1	21/1	22/1	23/1	24/1	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	30/1	31/1
<b>ALSACE</b>																															
AASQA	SA	SA	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AQUITAINE</b>																															
AASQA	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PREVAIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AUVERGNE</b>																															
AASQA	X	X	SIR	SIR	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BASSE-NORMANDIE</b>																															
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BOURGOGNE</b>																															
AASQA	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BRETAGNE</b>																															
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SA	SA	SA	SA	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CENTRE</b>																															
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>HAMPAGNE-ARDENNE</b>																															
AASQA	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FRANCHE-COMTE</b>																															
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>HAUTE-NORMANDIE</b>																															
AASQA	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>ILE-DE-FRANCE</b>																															
AASQA	SA	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LIMOUSIN</b>																															
AASQA	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LORRAINE</b>																															
AASQA	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MIDI-PYRENEES</b>																															
AASQA	X	SIR	SIR	SIR	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>NORD-PAS-DE-CALAIS</b>																															
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>PAYS-DE-LA-LOIRE</b>																															
AASQA	SA	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PICARDIE</b>																															
AASQA	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>POITOU-CHARENTES</b>																															
AASQA	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>RHONE-ALPES</b>																															
AASQA	SA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SA	X	X	X	X	X	X	X	X								
PREVAIR	X	SIR	SIR	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figure 5 : comparaison entre les informations remontées dans le module alerte par les AASQA (avec au moins 2 déclarations de SIR) sur l'état de l'épisode de pollution (vert : pas d'épisode, rouge claire : seuil d'information et recommandations et rouge foncé : seuil d'alerte) et l'état prévu à J+0 d'après l'évaluation des critères de l'arrêté « mesures d'urgence » fournie par PREV'AIR-Urgence.

### 1.4.1.2 Période de février

Le mois de février se caractérise par plusieurs journées avec des concentrations assez élevées en PM<sub>10</sub> avec un événement intense la journée du 12 février lors de laquelle 18 régions ont eu une surface à plus de 100 km<sup>2</sup> au-dessus du SIR pour les PM<sub>10</sub>. Cette journée a été mal appréhendée par PREV’AIR-Urgence qui n’a pas estimé de validation du critère surfacique.



**Figure 6 : A gauche, série temporelle du nombre de validation (région) sur la France du critère régional surfacique (100 km<sup>2</sup> au-dessus du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup>) lors de l'épisode de particules du mois de février 2015. A droite, le nombre cumulé par région de validation du critère régional surfacique sur la période du 8 au 25 février 2015. En noir l'analyse (meilleur estimateur possible de la validation des critères et en couleur la prévision (bleu J+0).**

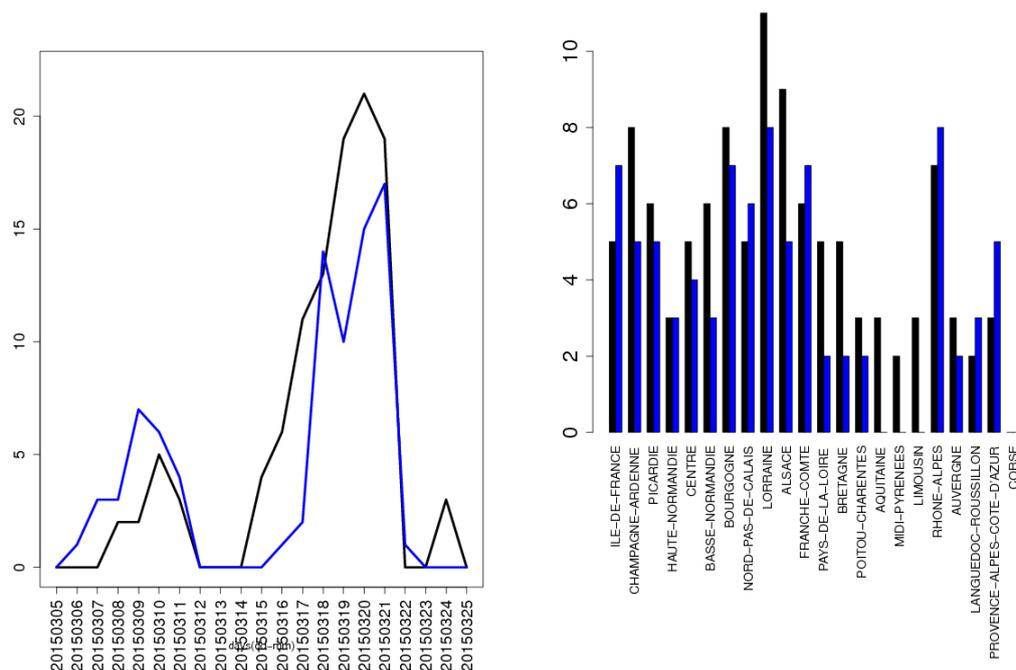
Ce mois de février souligne la difficulté d'anticiper par la prévision des épisodes rendus complexe par leur intensité et leur durée comme le montrent les 2 autres épisodes intervenus en février pour lesquels PREV’AIR-urgence a également affiché une sous-estimation de la validation des critères de l'arrêté mesure d'urgence.

Au final, PREV’AIR-AMU a validé pour 7 régions le critère surfacique sur ce mois. Chacune de ces validations est en phase avec la déclaration d'épisodes des AASQA remontée du module vigilance.

DATE	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	11/2	12/2	13/2	14/2	15/2	16/2	17/2	18/2	19/2	20/2	21/2	22/2
<b>ALSACE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X
<b>AQUITAINE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AUVERGNE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BASSE-NORMANDIE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BOURGOGNE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BRETAGNE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CENTRE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CHAMPAGNE-ARDENNE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SA	SA	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CORSE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FRANCHE-COMTE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	X	SIR	SIR	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X
<b>HAUTE-NORMANDIE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ILE-DE-FRANCE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SA	SA	SIR	X	X	X	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LANGUEDOC-ROUSSILLON</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LIMOUSIN</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LORRAINE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X
<b>MIDI-PYRENEES</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>NORD-PAS-DE-CALAIS</b>																						
AASQA	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	SIR	X	SIR	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X
<b>PAYS-DE-LA-LOIRE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PICARDIE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>POITOU-CHARENTES</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PROVENCE-ALPES-COTE-D-AZUR</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>RHONE-ALPES</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SA	SA	SIR	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figure 7 : comparaison entre les informations remontées dans le module alerte par les AASQA (avec au moins 2 déclarations de SIR) sur l'état de l'épisode de pollution (vert : pas d'épisode, rouge claire : seuil d'information et recommandations et rouge foncé : seuil d'alerte) et l'état prévu à J+0 d'après l'évaluation des critères de l'arrêté « mesures d'urgence » fournie par PREV'Air-Urgence.

### 1.4.1.3 Période de Mars 2015



**Figure 8 : A gauche, série temporelle du nombre de validation (région) sur la France du critère régional surfacique (100 km<sup>2</sup> au-dessus du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup>) lors de l'épisode de particules du mois de mars 2015. A droite, le nombre cumulé par région de validation du critère régional surfacique sur la période du 5 au 25 mars 2015. En noir l'analyse (meilleur estimateur possible de la validation des critères et en couleur la prévision (bleu J+0)).**

L'épisode de ce mois de mars a été remarquable en termes d'intensité. Il se compose de 2 phases la première à dominance émissions locales puis la seconde plus intense due à la conjoncture d'apports continentaux et de contributions locales.

PREV'AIR-AMU a plutôt bien vu cet épisode avec une tendance à légèrement surestimer l'intensité de l'épisode initial. Lors de la seconde phase, la détection du nombre élevé de validations du critère surfacique a été sous-estimée notamment lors des premiers jours et lors du pic où toutes les régions de métropole à l'exception de la Corse ont validé ce critère.

Cette sous-estimation a notamment affecté les régions du centre-sud-ouest, Midi-Pyrénées, Aquitaine et Limousin.

Néanmoins les performances de PREV'AIR-AMU sur cet épisode sont très satisfaisantes, les estimations de validation du critère surfacique de PREV'AIR étant à chaque fois en accord avec les déclarations effectuées par les AASQA dans le module vigilance.

Au vu des déclarations d'épisode des régions, il faut souligner quelques incohérences entre le nombre de jours d'épisode déclaré et le nombre fois ou le critère validé par l'analyse. C'est notamment le cas de la Bretagne qui a déclaré plus des 4 journées vues par l'analyse de PREV'AIR-AMU. Ceux-ci peut s'expliquer par une déclaration faite sur la base du critère population, ou encore par une erreur d'appréciation. Il est donc important de rappeler que cette comparaison ne peut constituer une validation des performances de PREV'air-AMU.

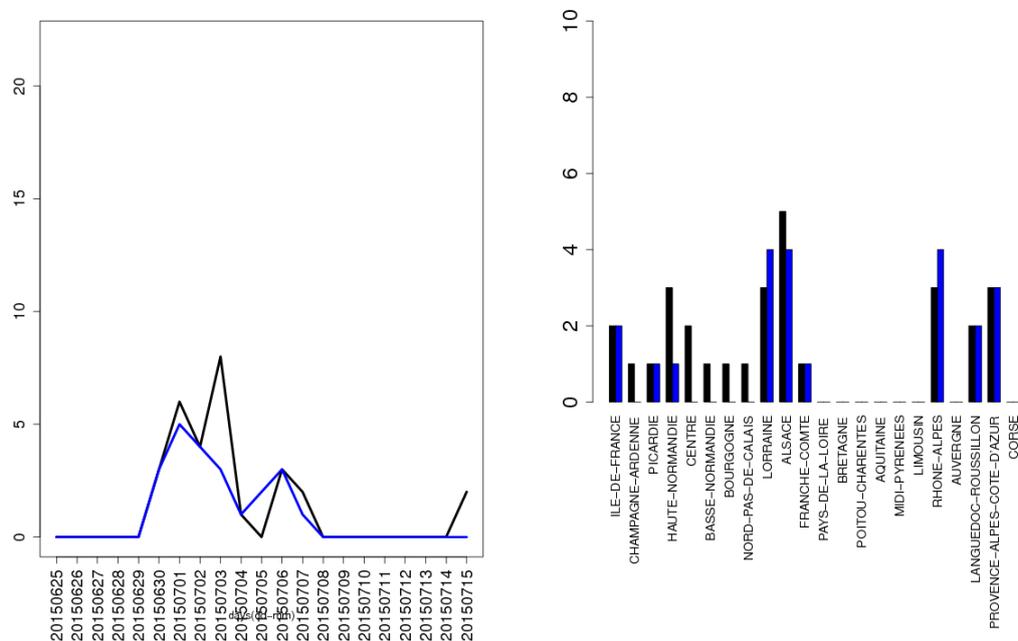
DATE	6/3	7/3	8/3	9/3	10/3	11/3	12/3	13/3	14/3	15/3	16/3	17/3	18/3	19/3	20/3	21/3	22/3	23/3	24/3	25/3	26/3	
<b>ALSACE</b>																						
AASQA	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	SIR	SIR											
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AQUITAINE</b>																						
AASQA	X	SIR	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AUVERGNE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SA	SA	SA	SA	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BASSE-NORMANDIE</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SA	X	X	X	X	X							
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>BOURGOGNE</b>																						
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SA	SA	SA	SA	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>BRETAGNE</b>																						
AASQA	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	SIR	SIR	SA	X	X	X	X	X								
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>CENTRE</b>																						
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	SA	SA	SA	SA	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X
<b>CHAMPAGNE-ARDENNE</b>																						
AASQA	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SA	SA	SA	SA	X	SIR	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>FRANCHE-COMTE</b>																						
AASQA	X	SIR	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SA	SA	SA	SA	SA	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X
<b>HAUTE-NORMANDIE</b>																						
AASQA	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X
<b>ILE-DE-FRANCE</b>																						
AASQA	SIR	SIR	X	X	SIR	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SA	SIR	SA	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>LANGUEDOC-ROUSSILLON</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>LIMOUSIN</b>																						
AASQA	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LORRAINE</b>																						
AASQA	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SA	SA	SA	SA	X	SIR	SIR	SIR	SIR
PREVAIR	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X
<b>MIDI-PYRENEES</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>NORD-PAS-DE-CALAIS</b>																						
AASQA	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SA	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>PAYS-DE-LA-LOIRE</b>																						
AASQA	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	SIR	SA	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>PICARDIE</b>																						
AASQA	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>POITOU-CHARENTES</b>																						
AASQA	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	SA	SA	SIR	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>PROVENCE-ALPES-COTE-D-AZUR</b>																						
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X
<b>RHONE-ALPES</b>																						
AASQA	X	X	SIR	SIR	SIR	SA	SA	X	X	SIR	SIR	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SIR	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	SIR	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X

Figure 9 : comparaison entre les informations remontées dans le module alerte par les AASQA (avec au moins 2 déclarations de SIR) sur l'état de l'épisode de pollution (vert : pas d'épisode, rouge claire : seuil d'information et recommandations et rouge foncé : seuil d'alerte) et l'état prévu à J+0 d'après l'évaluation des critères de l'arrêté « mesures d'urgence » fournie par PREV'AIR-Urgence.

### 1.4.2 Episodes d'ozone

L'année 2015 a été marquée par des journées avec des concentrations élevées d'ozone couvrant plusieurs régions. Deux périodes d'une dizaine de jours ont été identifiées, la première autour de début juillet et la seconde moins intense intervenue première quinzaine d'août.

### 1.4.2.1 Période de juin-juillet 2015



**Figure 10 : A gauche, série temporelle du nombre de validation (région) sur la France du critère régional surfacique (100 km<sup>2</sup> au-dessus du seuil de 180 µg/m<sup>3</sup>) lors de l'épisode de particules du mois de juin-juillet 2015. A droite, le nombre cumulé par région de validation du critère régional surfacique sur la période du 25/06 au 15/07 2015. En noir l'analyse (meilleur estimateur possible de la validation des critères et en couleur la prévision (bleu J+0)).**

Les épisodes du mois de juin-juillet ont été correctement détectés par PREV'AIR-AMU avec plus de 5 régions en validation du critère surfacique pour le seuil de 180 µg/m<sup>3</sup>. La reprise d'intensité de l'épisode lors de la journée du 3/07 a quant à elle été sous-estimée.

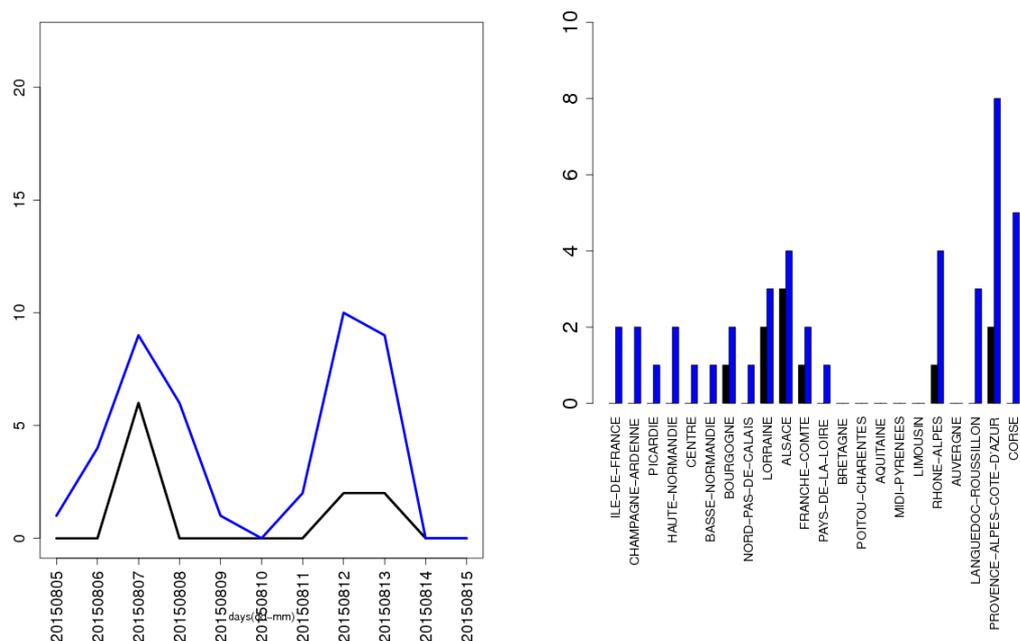
Les principales régions touchées ont été identifiées comme PACA, Rhône-Alpes, Ile de France, Lorraine et Alsace.

La plupart de ces détections de la prévision J+0 correspondent à une déclaration des AASQA dans le module vigilance.

DATE	25/6	26/6	27/6	28/6	29/6	30/6	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	8/7	9/7	10/7	11/7	12/7	13/7	14/7	15/7	16/7	17/7	18/7	19/7	
<b>ALSACE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AQUITAINE</b>																										
AASQA	X	SIR	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>BASSE-NORMANDIE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BOURGOGNE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR
<b>CENTRE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>CHAMPAGNE-ARDENNE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FRANCHE-COMTE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>HAUTE-NORMANDIE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ILE-DE-FRANCE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LANGUEDOC-ROUSSILLON</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X
<b>LORRAINE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MIDI-PYRENEES</b>																										
AASQA	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X
<b>NORD-PAS-DE-CALAIS</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PAYS-DE-LA-LOIRE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PICARDIE</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>POITOU-CHARENTES</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>PROVENCE-ALPES-COTE-D-AZUR</b>																										
AASQA	X	X	X	X	SIR	SIR	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR
PREVAIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X	SIR	X	X	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X
<b>RHONE-ALPES</b>																										
AASQA	X	X	X	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SA	SA	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X	SIR	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	SIR	X

Figure 2 : comparaison entre les informations remontées dans le module alerte par les AASQA (avec au moins 1 déclaration de SIR) sur l'état de l'épisode de pollution (vert : pas d'épisode, rouge claire : seuil d'information et recommandations et rouge foncé : seuil d'alerte) et l'état prévu à J+0 d'après l'évaluation des critères de l'arrêté « mesures d'urgence » fournie par PREV'AIR-Urgence.

### 1.4.2.2 Période d'août 2015



**Figure 3 : A gauche, série temporelle du nombre de validation (région) sur la France du critère régional surfacique (100 km<sup>2</sup> au-dessus du seuil de 180 µg/m<sup>3</sup>) lors de l'épisode de particules du mois de juin-juillet 2015. A droite, le nombre cumulé par région de validation du critère régional surfacique sur la période du 25/06 au 15/07 2015. En noir l'analyse (meilleur estimateur possible de la validation des critères et en couleur la prévision (bleu J+0).**

Ce second épisode d'ozone a été bien anticipé par la prévision PREV'AIR-AMU mais avec une surestimation de sa couverture spatiale (comportement identifié dans les rapports LCSQA d'évaluation de PREV'AIR) notamment sur le sud-est. Ce qui a entraîné la validation à tort du critère surfacique dans plusieurs régions notamment en PACA et Corse. Par contre l'estimation de l'épisode correspond bien sur plusieurs autres régions comme l'Alsace et la Lorraine. Sur ces deux régions d'ailleurs, la validation d'épisode réalisée dans le module vigilance suit l'estimation PREV'AIR-AMU.

A l'exception de quelques dates souvent isolées et des régions du sud-est, PREV'AIR-AMU est souvent en accord avec la déclaration d'épisode des AASQA réalisée dans le module vigilance.

DATE	3/6	4/6	5/6	6/6	7/6	8/6	9/6	10/6	11/6	12/6	13/6	14/6	15/6
<b>ALSACE</b>													
AASQA	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	SIR	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	SIR	SIR	X	X
<b>AQUITAINE</b>													
AASQA	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BASSE-NORMANDIE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>BOURGOGNE</b>													
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>CENTRE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>CHAMPAGNE-ARDENNE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	X	X	X	X	X	SIR	X	X
<b>CORSE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	SIR	X	SIR	X	X
<b>FRANCHE-COMTE</b>													
AASQA	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X
<b>HAUTE-NORMANDIE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X
<b>ILE-DE-FRANCE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X
<b>LANGUEDOC-ROUSSILLON</b>													
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	SIR	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>LIMOUSIN</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>LORRAINE</b>													
AASQA	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	SIR	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	SIR	X	X
<b>NORD-PAS-DE-CALAIS</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X
<b>PAYS-DE-LA-LOIRE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X	X
<b>PICARDIE</b>													
AASQA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X
PREVAIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SIR	X	X
<b>PROVENCE-ALPES-COTE-D-AZUR</b>													
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	SIR	X	X	X
PREVAIR	X	X	SIR	SIR	SIR	SIR	SIR	X	SIR	SIR	SIR	X	X
<b>RHONE-ALPES</b>													
AASQA	X	X	X	SIR	SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
PREVAIR	X	X	X	SIR	SIR	SIR	X	X	X	SIR	X	X	X

Figure 4 : comparaison entre les informations remontées dans le module alerte par les AASQA (avec au moins 1 déclaration de SIR) sur l'état de l'épisode de pollution (vert : pas d'épisode, rouge claire : seuil d'information et recommandations et rouge foncé : seuil d'alerte) et l'état prévu à J+0 d'après l'évaluation des critères de l'arrêté « mesures d'urgence » fournie par PREV'Air-Urgence.

## 1.5 Incertitudes et limitations de l'analyse comparative

Cette étude d'évaluation repose sur la production d'analyse très dépendante de la qualité et de la densité des observations remontées en temps réel dans la base de données nationale.

Elle s'appuie également sur les informations issues du module vigilance dont en 2015 il n'était pas possible sur le premier trimestre de différencier les déclarations sur constat des déclarations sur prévision. Il est également impossible d'identifier si la déclaration d'AASQA découle de la prévision de PREV'AIR-AMU. Il apparaît parfois également de forte différence entre le nombre de jours déclarés en épisode par l'AASQA et ceux identifiés par l'analyse de PREV'AIR-AMU. Ceux-ci peuvent s'expliquer par la prise en compte uniquement du critère surfacique dans notre étude et pas du critère population.

Enfin l'estimation du critère surfacique s'est limitée au dépassement du seuil d'information et recommandation, ne permettant pas de juger la détection de validation du seuil d'alerte.

## 1.6 CONCLUSIONS

Les services de PREV'AIR-Urgence sont en place depuis le début de l'année 2014. Ces services mettent à disposition des AASQA une évaluation quotidienne des critères définis dans cet arrêté pour la définition des épisodes de pollution. Ils s'appuient sur des méthodologies éprouvées depuis de nombreuses années dans PREV'AIR et dont les produits ont été raffinés et complétés pour les besoins de l'arrêté puisque toutes les données sont fournies sur un maillage national à 1 km de résolution et assorties d'une information relative à la précision de l'estimation spatiale.

Les évaluations des critères sont calculées chaque nuit pour être à disposition via des documents transmis sur les comptes utilisateurs du site PREV'AIR ([www.prevoir.org](http://www.prevoir.org)) au plus tard à 8 heures TU. Pour garantir ce service, une équipe d'astreinte PREV'AIR est active annuellement en 24/7 depuis cette année, ce qui renforce la qualité du service et l'assurance de la fourniture des informations. A ce jour, 17 AASQA sont abonnées à ce service.

Comme pour tout système de prévision, des indicateurs de performances ont été établis spécifiquement afin de réaliser un suivi des performances des évaluations des critères. Ces informations sont déclinées au niveau régional.

Sur l'année 2015, plusieurs épisodes significatifs de PM<sub>10</sub> et d'ozone ont été évalués. La performance d'ensemble de PREV'AIR-AMU est relativement bonne en termes de détection des épisodes et des régions en validation des critères de l'arrêté mesure d'urgence. Néanmoins des difficultés ont été rencontrées sur quelques épisodes singuliers notamment durant les mois de janvier et février qui montrent que le système est perfectible sur des périodes caractérisées par une vague de froid.

Ce service n'est pas figé et évolue au gré des échanges entre utilisateurs et développeurs du système. Des améliorations notoires sont d'ores et déjà prévues pour l'année 2016 avec la mise en service d'une prévision à plus haute résolution comme support de l'évaluation des critères. Cette version est notamment attendue pour améliorer les performances du système en période froide.

L'indicateur de suivi mettant en face à face les sorties PREV'AIR-AMU et les informations du module alerte est actuellement focalisé sur la prévision. Il sera renforcé par l'ajout de l'évaluation des critères issue de l'analyse qui fournit l'information la plus réaliste.

La communication sera également renforcée au travers du nouveau site web PREV'AIR qui hébergera un espace dédié à l'évaluation des critères de l'arrêté mesure d'urgence ainsi que des produits complémentaires comme des résultats de scénario ou encore le détail de la composition de l'aérosol.

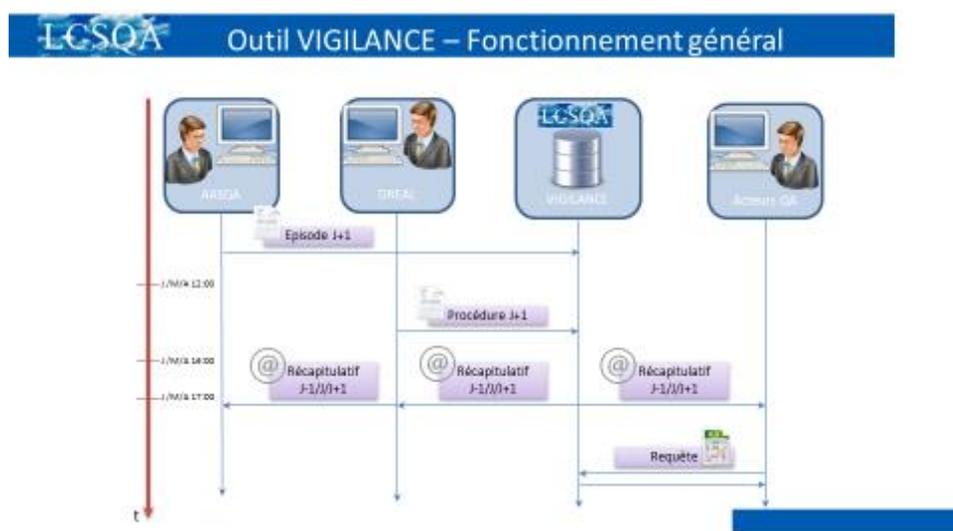
## 2. OUTIL VIGILANCE

### 2.1 Principes de gestion de l'outil

Dans la logique de l'outil ALERTE, l'outil VIGILANCE a été conçu pour permettre d'une part la saisie des alertes à la pollution sur les polluants visés par l'arrêté (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> et SO<sub>2</sub>) et d'autre part la saisie des procédures préfectorales déclenchées en réponse à ces épisodes.

Cet outil se présente sous la forme de formulaires web ouverts à des utilisateurs possédant des droits suffisants pour le déclenchement d'épisodes de pollution (généralement des représentants des AASQA) ou de procédures préfectorales (généralement des représentants des DREAL ou par délégation des représentants d'AASQA).

Le schéma suivant illustre le scénario de saisie répondant à cet objectif :



La saisie des épisodes (resp. des procédures préfectorales) est réalisée prioritairement chaque jour pour le lendemain. En fin de d'après-midi, lorsque des épisodes (resp. des procédures préfectorales) ont été déclenchés pour la veille, le jour même ou lendemain, un récapitulatif des épisodes (resp. des procédures préfectorales) est adressé par mail à l'ensemble des abonnés. Des liens hypertexte permettent d'accéder directement au détail des informations saisies comme le montre l'image suivante :

Un outil de recherche est accessible aux utilisateurs ; il permet d'accéder aux informations saisies et de les exporter au format CSV.

Des cartographies sont disponibles en accès libre par date. Elles présentent l'état du dispositif à une date donnée au regard des informations saisies pour cette date.



## 2.2 Utilisation de l'outil

### 2.2.1 Comptes utilisateur

Chaque AASQA et DREAL s'est vu ouvrir un compte utilisateur disposant de droits pour la saisie des épisodes de pollution et/ou des procédures préfectorales. La fonction de mandataire<sup>3</sup> sur un compte n'a été attribuée qu'à un seul compte de déclenchement sur la région Alsace.

Habituellement, les comptes ne concernent qu'une seule région administrative mais avec la mise en place des grandes régions, deux demandes (Normandie, Grand Est) ont été faites pour élargir leurs droits aux régions voisines par des régions où la fusion était engagée.

Sur l'ensemble des comptes utilisateur bénéficiant de droits de saisie, seuls 4 comptes « déclencheurs de procédures » ne se sont jamais connectés.

Actuellement, aucun compte n'est créé sur Mayotte ni pour le déclenchement d'épisodes ni pour le déclenchement de procédures préfectorales.

#### 2.2.1.1 Saisie de données

A la date du 17/06/2016, nous disposons des indicateurs suivants :

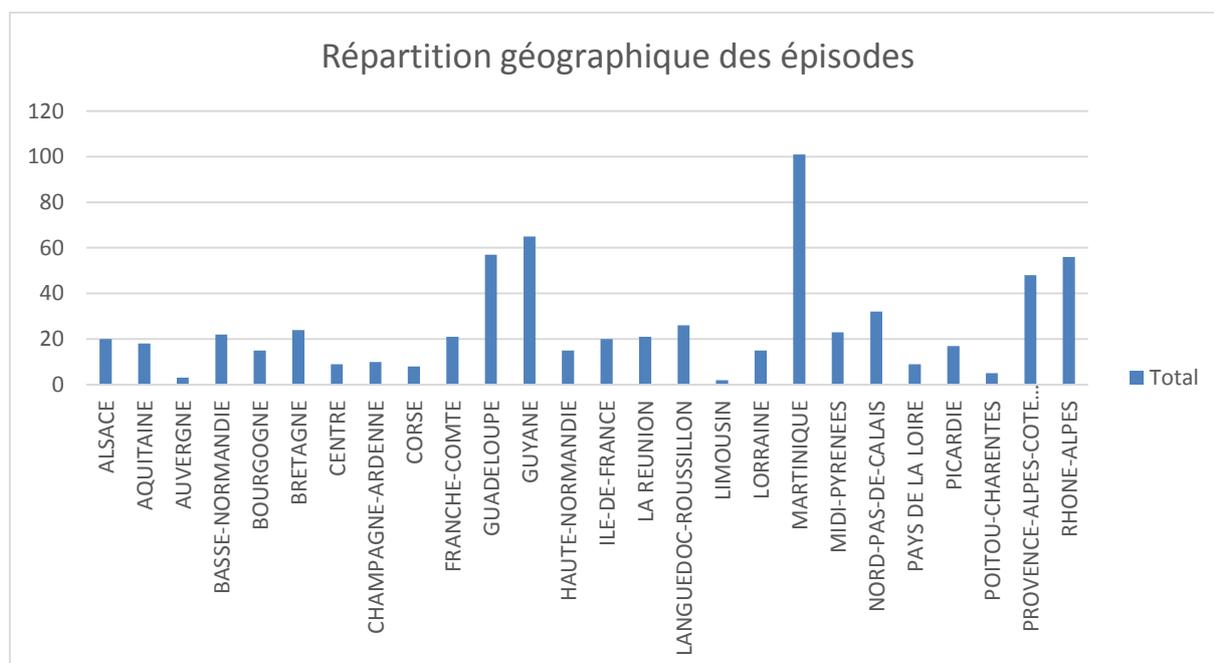
---

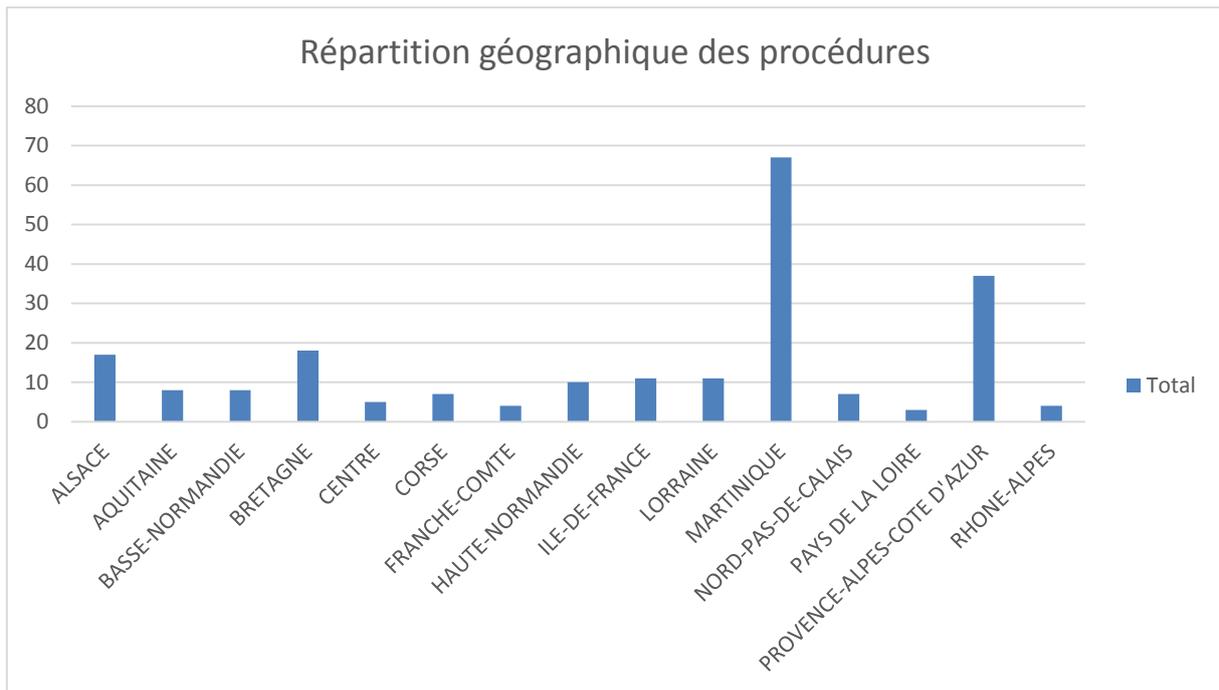
<sup>3</sup> Possibilité de se faire passer pour un utilisateur sans en connaître les identifiants.

Indicateur	Valeur	Commentaire
<b>Nombre d'épisodes saisis</b>	662	Ces épisodes concernent un ou plusieurs départements d'une région donnée pour un niveau de seuil donné et un type donné (Constat ou Prévission)
<b>Avec commentaire</b>	247	
<b>Avec pièce jointe</b>	386	
<b>Episode le plus ancien</b>	15/04/2015	
<b>Episode le plus récent</b>	10/06/2016	
<b>Nombre de procédures préfectorales saisies</b>	217	
<b>Avec commentaire</b>	78	

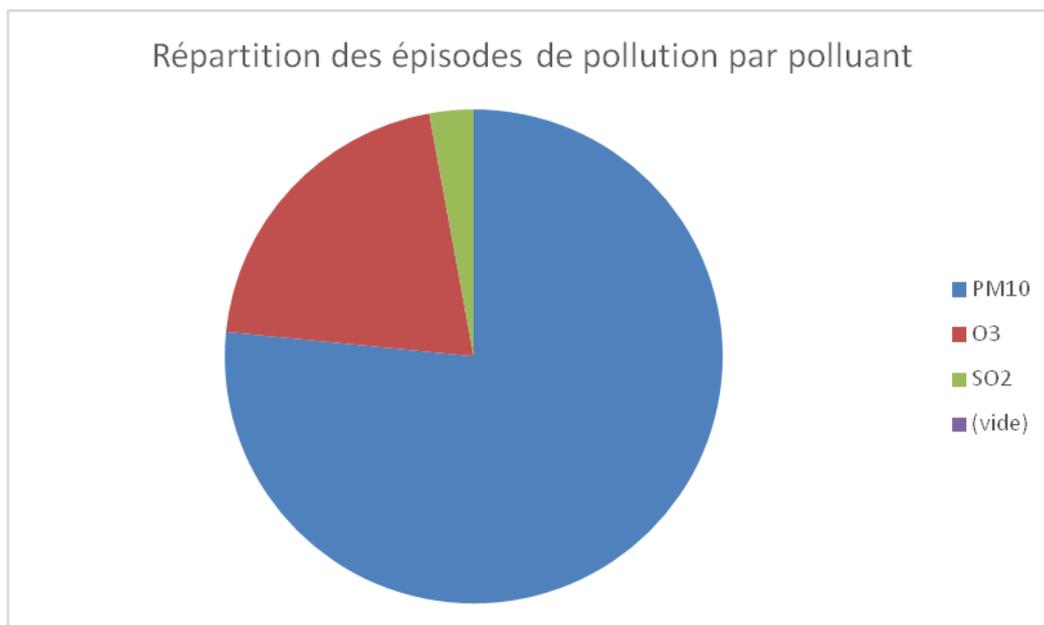
A la lecture de ces chiffres, on constate que des commentaires sont associés à la déclaration dans 37% des épisodes déclarés et dans plus de la moitié des cas, on trouve une pièce jointe associée à la déclaration.

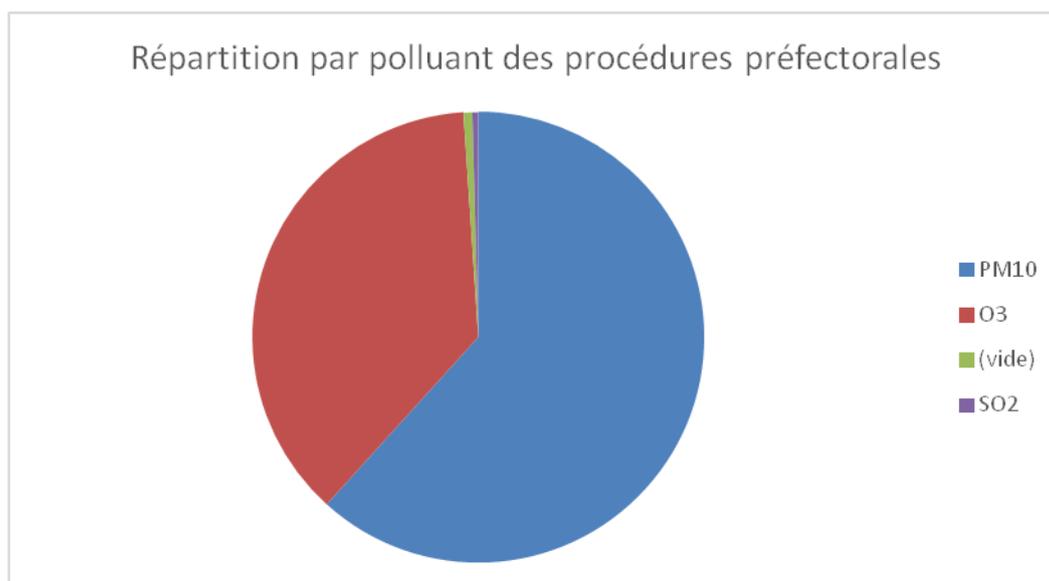
La répartition des déclenchements d'épisodes ou de procédures est fournie sur les deux graphes suivants :





Les graphiques suivants présentent respectivement la proportion par polluant des épisodes et des procédures déclarées :





### 2.2.2 Fréquentation du site

La mesure de la fréquentation de l'outil vigilance est établie sur la partie cartographie de façon à ne comptabiliser que les accès aux informations et non les accès aux écrans de saisie.

Pour l'année 2015, la page de cartographie a été vue plus de 14000 fois et plus de 19000 fois sur le 1<sup>er</sup> semestre 2016.

## 2.3 Constats & Perspectives

### 2.3.1 Adaptation à la nouvelle régionalisation

L'outil actuel permet déjà de disposer de droits à la saisie d'épisodes (resp. de procédures préfectorales) sur plusieurs régions. Néanmoins, avant toute saisie de l'un ou l'autre des éléments, l'utilisateur doit sélectionner la région pour laquelle il souhaite engager cette saisie. Une évolution consisterait à refondre l'ensemble des régions qui fusionnent dans une grande région. Au-delà des saisies, les exports devraient alors faire référence à cette nouvelle région et non à l'ancienne y compris éventuellement pour les données historiques.

### 2.3.2 Echanges de mails

A plusieurs reprises, le serveur de mails mobilisé sur le site LCSQA a connu des dysfonctionnements. Lors de son redémarrage, des mails bloqués dans l'intervalle ont été envoyés en masse aux abonnés. Ce point devra faire l'objet d'une attention particulière compte tenu du mode d'échange utilisé pour notifier le déclenchement d'un nouvel événement dans le système.

### 2.3.3 Comptage des données

Afin de permettre de suivre l'évolution du nombre d'épisodes (resp. de procédures préfectorales) saisis au cours d'une année civile, un tableau de suivi devrait être mis en place afin de fournir ce comptage à l'utilisateur final. Cette évolution pourrait être envisagée pour l'année 2017.

## **2.4 Gestion des incohérences entre épisodes & procédures**

Comme nous l'avons constaté à plusieurs reprises, des épisodes de pollution peuvent être déclarés sans qu'une procédure préfectorale associée soit déclarée. L'inverse se produit aussi. Cette situation provoque alors une incohérence de couleur au niveau des cartes publiées. Afin de réduire ces risques d'incohérence, les pistes d'évolution suivantes sont envisagées :

1. Si une incohérence pour le jour J ou pour le jour J+1 est constatée avant 17H le jour J, un mail est adressé aux déclencheurs d'épisodes ou de procédures préfectorales en cause,
2. Tant qu'aucune information n'est saisie sur le site, la région concernée sera coloriée en gris indiquant une absence de saisie.
3. Pour modifier la couleur de la région correspondante, l'utilisateur déclencheur pourra se rendre sur l'espace de saisie afin de déclarer l'absence d'élément à déclarer ou réaliser un déclenchement d'un épisode ou d'une procédure préfectorale.

## **2.5 Ouverture des données saisies au public**

Après avoir ouvert les cartographies au public le 24/09/2015, l'ouverture des données est envisagée. Il s'agit d'ouvrir les deux outils de recherche permettant d'accéder à l'ensemble des données saisies et de fournir un export au format CSV de ces données.

Ces données seront référencées sur le site [Date.gouv.fr](http://Date.gouv.fr) et sur le géo catalogue d'ici la fin de l'année 2016.