



Règles et recommandations

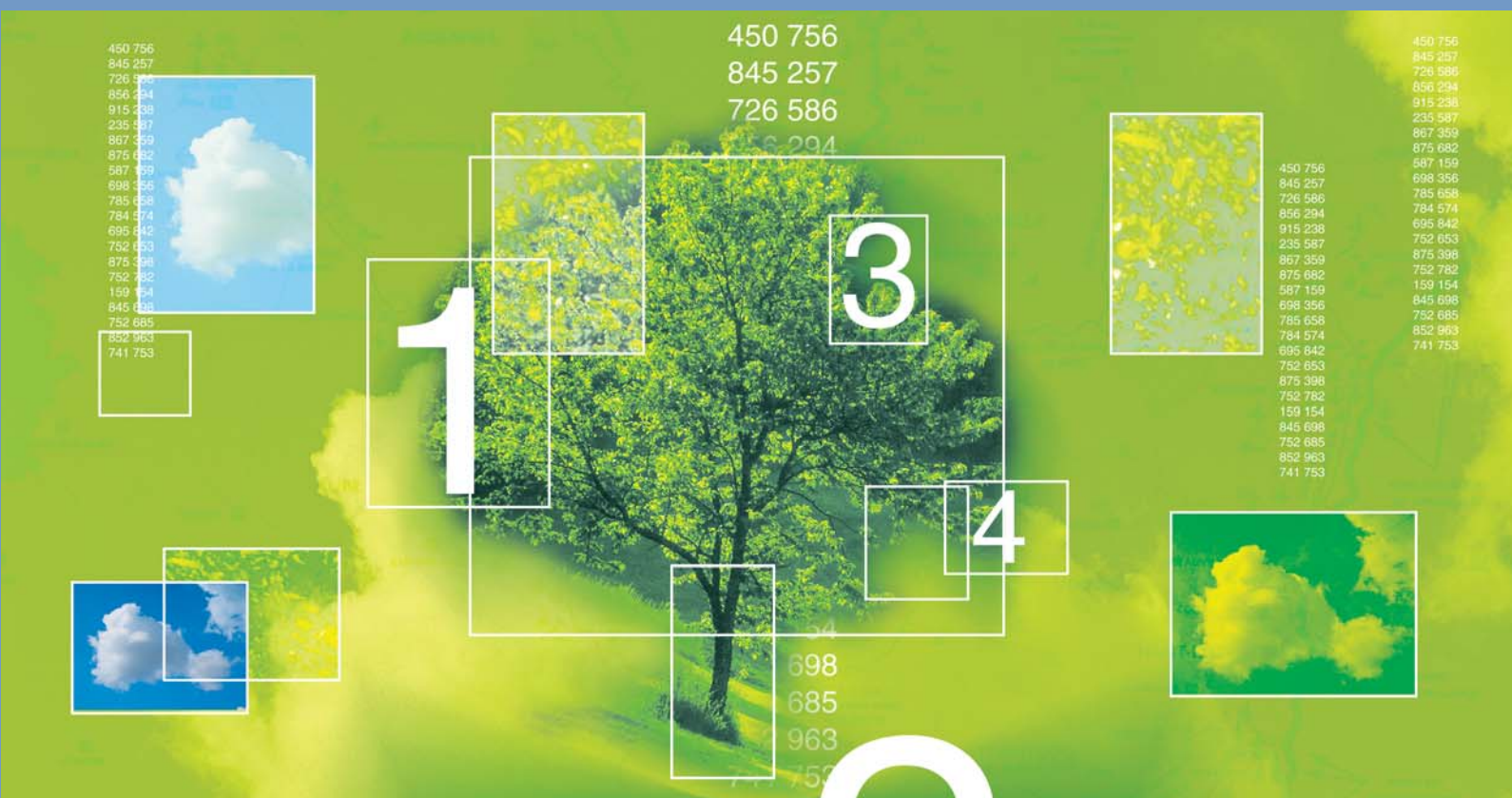
en matière de :

Validation des données - Critères d'agrégation - Paramètres statistiques

Rules and Recommendations

concerning:

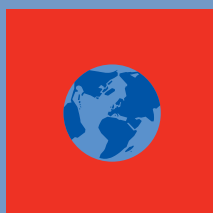
Data validation - Aggregation criteria - Statistical parameters



Coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air

Technical Coordination of Air Quality Monitoring

ADEME



Règles et recommandations

en matière de :

Validation des données

Critères d'agrégation

Paramètres statistiques

Rules and recommendations

concerning:

Data validation

Aggregation criteria

Statistical parameters

ADEME



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

Direction de l'Air et des Transports

Département Air

27, rue Louis-Vicat - 75015 Paris

Tél. : 01 47 65 20 00 - Fax : 01 47 65 20 35

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Groupe de travail / Working group

L'ADEME assure la coordination technique du dispositif de surveillance de la qualité de l'air et contribue à son financement en liaison avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable (MEDD).

La rédaction de ce document a été pilotée par le MEDD (A. Guivarc'h puis O. Veyret) et par l'ADEME (J. Colosio).

ADEME ensures the technical coordination of air quality monitoring system and contributes to its financing in connection with the ministry for Ecology and the sustainable Development (MEDD).

The drafting of this document was animated by the MEDD (A. Guivarc'h then O. Veyret) and by the ADEME (J. Colosio).

Ont participé à l'élaboration de ce document :

Have contributed to this study:

- ASPA J. Kleinpeter, E. Rivière
- COPARLY F. Bouvier
- AIRPARIF C. Renaudot, H. Marfaing
- ASCOPARG S. Socquet-Juglard
- LOIRESTU'AIR Y. Gillon, L. Lavrilleux
- AIRLOR S. Rapenne
- AIRMARAIX S. Rios, F. Levaudel
- AREMARTOIS L. Cotinaut
- ESPAC J.-P. Goguet
- LNE M. Montamat



La mise en œuvre de la surveillance de la qualité de l'air est confiée au niveau local à des associations agréées (AASQA). Ces organismes gèrent ainsi plus de 2 000 appareils automatiques répartis sur l'ensemble du territoire. Les données délivrées par ces appareils sont ensuite validées par les AASQA, puis agréées afin de délivrer des paramètres statistiques comparables.

Ce guide définit des recommandations en matière de validation des données et des règles d'agrégations de données dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air. Il répond aux objectifs fixés par le ministère chargé de l'Environnement sur :

- la définition de recommandations pour la validation des données de qualité de l'air, en prenant en compte l'exigence d'une information rapide du public,
- la définition de recommandations sur les règles de calcul de données agréées.

L'organisation des travaux du groupe de travail s'est articulée autour des différentes compétences de ses membres. La première partie de ce document concernant « les règles et recommandations sur la validation des données » a été rédigée par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (ASPA - COPARLY - AIRPARIF - ASCOPARG) puis validée par l'ensemble du groupe de travail ainsi que par le comité de pilotage de l'informatique des AASQA (CPIA). La seconde partie du document consacrée aux « règles d'agrégation des données de qualité de l'air » a été rédigée par l'ADEME puis validée par l'ensemble du groupe de travail.

Les règles d'agrégation des données de qualité de l'air définies dans ce document (chapitre 2) sont applicables au plus tard au 1^{er} janvier 2002.

Ce document est téléchargeable sur le site : <http://www.atmonet.org>



The implementation of air quality monitoring is given to approved bodies (AASQA) on a local level. These bodies manage over 2,000 monitoring stations nation-wide. The data gathered by these devices are validated by air monitoring bodies, and then aggregated to deliver comparable statistical parameters.

This guidance gives rules and recommendations concerning data validations and aggregation criteria in the field of air quality monitoring. This guidance meets the goals set by the Ministry in charge of Environment:

- Definition of recommendations for validating air quality data, taking into account the requirement for rapid information for public consumption,
- Definition of rules for calculating aggregate data.

The organization of work of the working group was articulated around various competences of its members. The first section related to “rules and recommendations on data validation” was written by a group composed with air quality monitoring bodies (ASPA - COPARLY - AIRPARIF - ASCOPARG). This part was then validated by the working group as well as by the AASQA's computer steering committee (CPIA). The second section of this guidance, related on rules for calculating aggregate data was written by ADEME. This part was also validated by the working group.

Rules for calculating aggregate data contained in this guidance (chapter 2) were applicable by the January 1st, 2002 at latest.

This document may be downloaded from the website: <http://www.atmonet.org>



| | |
|---|-----------|
| 1. Règles et recommandations relatives à la validation des données | 13 |
| Préambule | 14 |
| 1.1 Introduction | 16 |
| 1.2 Définitions | 17 |
| 1.2.1 Appareil de mesure | 17 |
| 1.2.2 Étalonnage | 17 |
| 1.2.3 Ligne de base ou zéro | 17 |
| 1.2.4 Offset | 17 |
| 1.2.5 Historique d'un appareil de mesure | 17 |
| 1.2.6 Personne qualifiée - habileté | 17 |
| 1.2.7 Code de qualité | 18 |
| 1.2.8 Indicateur de validation | 18 |
| 1.2.9 Donnée élémentaire | 19 |
| 1.2.10 Donnée validée | 20 |
| 1.2.11 Donnée élaborée | 20 |
| 1.2.12 Prévalidation | 20 |
| 1.2.13 Intervention sur une donnée | 20 |
| 1.2.14 Pertinence des données | 20 |
| 1.2.15 Cohérence des données | 21 |
| 1.2.16 Seuil d'invalidation | 21 |
| 1.2.17 Seuil maxi / seuil mini | 21 |
| 1.2.18 Validité de la donnée | 21 |
| 1.3 Validation des données brutes | 22 |
| 1.3.1 Prérequis pour la validation | 22 |
| 1.3.1.1 Connaissances générales de la personne qualifiée | 22 |
| 1.3.1.2 Outils d'analyse généraux et techniques | 22 |
| 1.3.1.3 Paramètres complémentaires | 24 |
| 1.3.2 Étapes de la validation | 24 |
| 1.3.2.1 Prévalidation automatique : processus système | 25 |
| 1.3.2.2 Validation par la personne qualifiée : processus expert | 26 |
| 1.3.3 Organisation de la validation | 26 |
| 1.3.3.1 Mode rapide / provisoire | 28 |
| 1.3.3.2 Mode normal / définitif | 28 |
| 1.3.3.3 Périodicité de la validation | 28 |
| 1.3.4 Règles de validation | 29 |
| 1.3.4.1 Quelques règles de validation communes à tous les polluants | 29 |
| 1.3.4.2 Dioxyde de soufre (SO ₂) | 30 |
| 1.3.4.3 Ozone (O ₃) | 30 |



| | |
|--|-----------|
| 1. Rules and recommendations concerning data validation | 13 |
| Preamble | 15 |
| 1.1 Introduction | 16 |
| 1.2 Definitions | 17 |
| 1.2.1 Measuring device | 17 |
| 1.2.2 Calibration | 17 |
| 1.2.3 Baseline or zero line | 17 |
| 1.2.4 Offset | 17 |
| 1.2.5 Background of a measuring device | 17 |
| 1.2.6 Qualified person - Authorised | 17 |
| 1.2.7 Quality code | 18 |
| 1.2.8 Validation indicator | 18 |
| 1.2.9 Raw data | 19 |
| 1.2.10 Validated data | 20 |
| 1.2.11 Processed data | 20 |
| 1.2.12 Prevalidation | 20 |
| 1.2.13 Data action | 20 |
| 1.2.14 Data relevance | 20 |
| 1.2.15 Data consistency | 21 |
| 1.2.16 The invalidation threshold | 21 |
| 1.2.17 Maxi threshold / mini threshold | 21 |
| 1.2.18 Data validity | 21 |
| 1.3 Validation of raw data | 22 |
| 1.3.1 Prerequisites for validation | 22 |
| 1.3.1.1 The qualified person's general knowledge | 22 |
| 1.3.1.2 General and technical analysis instruments | 22 |
| 1.3.1.3 Additional parameters | 24 |
| 1.3.2 Validation stages | 24 |
| 1.3.2.1 Automatic prevalidation: the system process | 25 |
| 1.3.2.2 Validation by the qualified person: the expert process | 26 |
| 1.3.3 Organising validation | 26 |
| 1.3.3.1 Fast/temporary mode | 28 |
| 1.3.3.2 Normal/definitive mode | 28 |
| 1.3.3.3 Validation periodicity | 28 |
| 1.3.4 Validation rules | 29 |
| 1.3.4.1 A few validation rules common to all pollutants | 29 |
| 1.3.4.2 Sulphur dioxide (SO ₂) | 30 |
| 1.3.4.3 Ozone (O ₃) | 30 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.3.4.4 | Oxydes d'azote (NO et NO ₂) | 31 |
| 1.3.4.5 | Poussières (PM13 ; PM10 ; PM2,5) | 32 |
| 1.3.4.6 | Oxyde de carbone (CO) | 32 |
| 1.3.4.7 | BTX (appareil automatique) | 33 |
| 1.3.4.8 | Direction de vent | 33 |
| 1.3.4.9 | Vitesse de vent | 33 |
| 1.3.4.10 | Température | 33 |
| 1.3.4.11 | Humidité relative | 33 |
| 1.3.4.12 | Rayonnement solaire | 34 |
| 1.3.4.13 | Pression | 34 |
| 1.3.5 | Traçabilité de la validation | 34 |
| 1.4 | Validation des données élaborées | 35 |
| 1.4.1 | Traitement des données | 35 |
| 1.4.2 | Interprétation des données | 40 |
| 1.4.3 | Étapes de la validation des données élaborées | 40 |
| 2. | Règles et recommandations relatives aux critères d'agrégation de données et de calcul de paramètres statistiques | 37 |
| 2.1 | Introduction | 38 |
| 2.2 | Définition des concepts | 39 |
| 2.2.1 | Année | 39 |
| 2.2.1.1 | Année tropique | 39 |
| 2.2.1.2 | Période estivale | 39 |
| 2.2.1.3 | Période hivernale | 39 |
| 2.2.2 | Heure | 39 |
| 2.2.2.1 | Heure d'été, heure d'hiver | 39 |
| 2.2.2.2 | Heure de mesure | 40 |
| 2.2.3 | Taux de représentativité (T_r) statistique | 40 |
| 2.3 | Définitions des modes de calcul des données agrégées | 40 |
| 2.3.1 | Mode de calcul des moyennes arithmétiques | 40 |
| 2.3.2 | Mode de calcul des moyennes vectorielles | 41 |
| 2.3.2.1 | Moyenne vectorielle direction du vent | 41 |
| 2.3.2.2 | Moyenne vectorielle vitesse du vent | 41 |
| 2.3.3 | Mode de calcul des percentiles | 41 |
| 2.3.3.1 | Percentile 50 ou médiane | 41 |
| 2.3.3.2 | Percentile 98 | 42 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1.3.4.4 | Nitrogen oxides (NO-NO ₂) | 31 |
| 1.3.4.5 | Particulates (PM13, PM10, PM2.5) | 32 |
| 1.3.4.6 | Carbon oxide (CO) | 32 |
| 1.3.4.7 | BTX (automatic device) | 33 |
| 1.3.4.8 | Wind direction | 33 |
| 1.3.4.9 | Wind speed | 33 |
| 1.3.4.10 | Temperature | 33 |
| 1.3.4.11 | Relative humidity | 33 |
| 1.3.4.12 | Sunshine | 34 |
| 1.3.4.13 | Pressure | 34 |
| 1.3.5 | Traceability of the validation | 34 |
| 1.4 | Validation of the processed data | 35 |
| 1.4.1 | Data processing | 35 |
| 1.4.2 | Data interpretation | 36 |
| 1.4.3 | Validation stages of the processed data | 36 |
| 2. | Rules and recommendations relating to data aggregation criteria and the calculation of statistical parameters | 37 |
| 2.1 | Introduction | 38 |
| 2.2 | Definition of concepts | 39 |
| 2.2.1 | Year | 39 |
| 2.2.1.1 | Tropical or pollution year | 39 |
| 2.2.1.2 | Summer season | 39 |
| 2.2.1.3 | Winter season | 39 |
| 2.2.2 | Time | 39 |
| 2.2.2.1 | Summer time, winter time | 39 |
| 2.2.2.2 | Measurement time | 40 |
| 2.2.3 | Rate of statistical representivity (R_r) | 40 |
| 2.3 | Definitions of methods of calculating of the aggregate data | 40 |
| 2.3.1 | Method of calculating of the arithmetical means | 40 |
| 2.3.2 | Method of calculating of the vectorial means | 41 |
| 2.3.2.1 | Wind direction vectorial mean | 41 |
| 2.3.2.2 | Wind speed vectorial mean | 41 |
| 2.3.3 | Method of calculating of the percentiles | 41 |
| 2.3.3.1 | 50 or median percentile | 41 |
| 2.3.3.2 | 98 percentile | 42 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.3.4 | Mode de calcul de l'écart type | 42 |
| 2.3.5 | Mode de calcul de la moyenne | 42 |
| 2.4 | Règles de calcul des données agrégées | 43 |
| 2.4.1 | Agrégations temporelles | 43 |
| 2.4.1.1 | Moyenne 1/4-horaire | 43 |
| 2.4.1.2 | Moyenne horaire | 43 |
| 2.4.1.3 | Moyennes journalières | 44 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données <i>n</i>-horaires | |
| 2.4.1.4 | Moyennes mensuelles | 44 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données <i>n</i>-horaires • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données journalières | |
| 2.4.1.5 | Moyennes annuelles | 45 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données <i>n</i>-horaires • Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données journalières | |
| 2.4.1.6 | AOT 40 (Accumulated Exposure Over Threshold 40) | 45 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • AOT 40 - Protection de la végétation • AOT 40 - Protection de la végétation à court terme • AOT 40 - Protection de la forêt • AOT 60 - Protection de la santé | |
| 2.4.1.7 | Moyenne NO _x | 47 |
| 2.4.2 | Agrégations spatiales | 47 |
| 2.4.3 | Règle de calcul de l'indice ATMO | 48 |
| 2.4.4 | Règle de dépassement de seuil de concentration | 48 |
| 2.5 | Règles de conversion ppb - µg/m³ | 48 |
| ■ | Annexes | 49 |
| | Annexe 1. Liste des offsets* préconisés | 51 |
| | Annexe 2. Seuils minimums préconisés (par polluant) | 51 |
| | Annexe 3. Critères minimaux de validation commun à tous les polluants | 52 |
| ■ | Adresses et sites internet utiles | 56 |
| ■ | Implantations de l'ADEME | 60 |

Les mots suivis d'un astérisque (*) renvoient à une définition précise du terme employé qui est présentée au chapitre 1.2.

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.3.4 | Method of calculating of the standard deviation | 42 |
| 2.3.5 | Method of calculating of the mean | 42 |
| 2.4 | Rules for calculating aggregate data | 43 |
| 2.4.1 | Time aggregates | 43 |
| 2.4.1.1 | Mean 1/4 hour | 43 |
| 2.4.1.2 | Hourly mean | 43 |
| 2.4.1.3 | Daily means | 44 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Of data derived from automatic analysers delivering 1/4 hourly data • Of data derived from automatic analysers delivering <i>n</i>-hourly data | |
| 2.4.1.4 | Monthly means | 44 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Of data derived from automatic analysers delivering 1/4 hourly data • Of data derived from automatic analysers delivering <i>n</i>-hourly data • Of data derived from automatic analysers delivering daily data | |
| 2.4.1.5 | Annual means | 45 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Of data derived from automatic analysers delivering 1/4 hourly data • Of data derived from automatic analysers delivering <i>n</i>-hourly data • Of data derived from automatic analysers delivering daily data | |
| 2.4.1.6 | Accumulated exposure Over Threshold 40 (AOT 40) | 45 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • AOT 40 - Protection of vegetation • AOT 40 - Short-term protection of vegetation • AOT 40 - Protecting the forest • AOT 60 - Health protection | |
| 2.4.1.7 | NO _x mean | 47 |
| 2.4.2 | Spatial aggregates | 47 |
| 2.4.3 | Calculating rule for the ATMO index | 48 |
| 2.4.4 | Concentration threshold exceedence rule | 48 |
| 2.5 | ppb - µg/m³ conversion rules | 48 |
| ■ | Annexes | 49 |
| | Annexe 1. List of the recommended Offsets* | 51 |
| | Annexe 2. Recommended mini thresholds (per pollutant) | 51 |
| | Annexe 3. Table of minimum validation criteria common to all pollutants | 53 |
| ■ | Addresses and useful Internet sites | 56 |
| ■ | ADEME'S central services | 60 |

The words followed by an asterisk (*) refer to a precise definition of the term used which is given in chapter 1.2.



**Règles et
recommandations
relatives à la
validation
des données**

**Rules and
recommendations
concerning
data validation**



PRÉAMBULE

La validation des données est au centre des activités des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Au fur et à mesure des expériences acquises par chacune, des méthodes de validation plus ou moins formalisées ont été élaborées et utilisées. Un groupe d'experts dans ce domaine a travaillé sur l'harmonisation de ces méthodes.

Les expériences et pratiques des AASQA, recueillies par l'intermédiaire d'un questionnaire, ont été mises en commun, analysées et synthétisées, puis complétées de manière à élaborer des recommandations générales et des règles de validation de référence. Ce chapitre traite principalement de la validation des données brutes et aborde la validation des données élaborées* (traitées et/ou interprétées).

Dans l'optique d'apporter des éléments concrets de mise en œuvre de la validation des données aux AASQA, des fiches complémentaires détaillent certaines parties (préconisations de valeurs d'offset*, propositions de seuils minimaux par polluant).

Le postulat de base ayant servi de ligne directrice à la rédaction de ce chapitre est le suivant : « La validation des données de qualité de l'air est composée d'une série d'actions réalisées par des personnes ayant une expérience dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air et qui ont la possibilité d'affiner leur expertise lors de certaines de ces actions en utilisant des outils d'aides à la décision. »

Ce chapitre de recommandations distingue les systèmes de prévalidation automatique du processus expert de validation des données. Il fait également apparaître deux types de situation de validation inscrite dans une méthodologie générale nécessitant d'une part, la mise en place de deux niveaux d'habilitation de personnes qualifiées pour la validation et, d'autre part, un codage des données en valeurs et états.

Le groupe de travail a souhaité rédiger un document pour une application à terme, ce qui met en évidence la nécessité de réaliser des modifications informatiques sur les postes centraux (cas des indicateurs de validation).

PREAMBLE

Data validation is at the heart of the activities carried out by the Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air (AASQA-Certified Associations for Air Quality Monitoring). As experience was acquired by each association, more or less formalised validation methods have been worked out and used. A group of experts in this field worked on harmonising these methods.

The AASQAs’ experiences and practices, gathered in a questionnaire, were pooled, analysed and synthesised, then added to, so as to work out general recommendations and validation rules in order to constitute a reference chapter. This final document mainly deals with the validation of raw data and takes on the validation of processed* data (processed and/or interpreted).

With a view to providing the AASQAs with real elements for implementing data validation, complementary surveys give details of certain parts (recommendations of offset values, proposals of mini thresholds per pollutant).

The basic premise serving as the guiding principle in writing this chapter was: “the validation of air quality data is composed of a set of actions carried out by experienced persons in the field of air quality monitoring and who have the possibility of refining their expertise during certain of these actions by using instruments helpful in decision-making.”

The recommendations chapter distinguishes the automatic prevalidation systems from the expert process of data validation. It also highlights two kinds of validation situations as part of a general methodology requiring the implementation of two levels for accrediting qualified people for the validation on the one hand and on the other, an encoding of data as values and conditions.

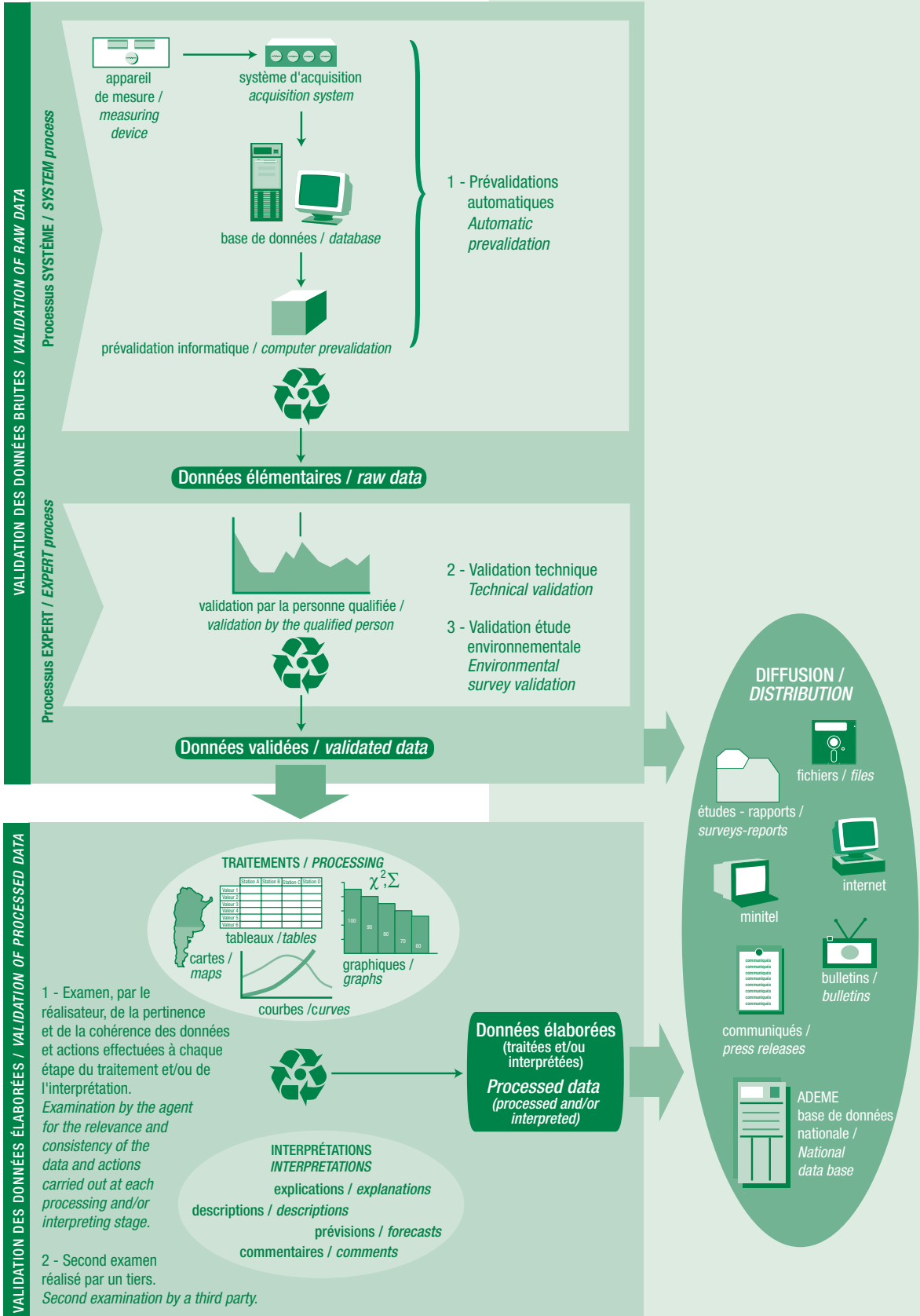
The working group wanted to draw up a document ultimately for an application, which points up the need to carry out computer modifications on central stations (the case of the validation indicators).

Introduction

L'objectif premier de la validation des données est de garantir un certain niveau de **qualité** des informations diffusées par les AASQA.

Introduction

The first goal of data validation is to guarantee a certain quality level for the information distributed by the AASQAs.



Raw data validation makes it possible to give useable validated* data for all subsequent use (e.g. processing, interpretation) while improving the technical follow-up of the measuring device (e.g. maintenance, data action, equipment management).

The validation of processed data*, after obtaining validated data*, makes it possible to give processed, even interpreted, data for subsequent distribution (general public, the media, the authorities, informational relays, etc.). It can also sometimes lead to the revalidation of the raw data*.

The words followed by an asterisk (*) refer to a precise definition of the term used which is given below.

Definitions

1.2.1 Measuring device

This term includes automatic gas or particulate analysers as well as meteorological sensors.

1.2.2 Calibration

The term 'calibration' used in the present document encompasses all action on the analysers exposed to the test gases.

1.2.3 Baseline or zero line

The baseline is the response of the measuring device* in the absence of data.

1.2.4 Offset

The offset is the baseline* discrepancy making it possible to visualise a negative drift by the measuring device*.

1.2.5 Background of a measuring device

It gives the complementary information attached to the use, the operation and the verification of the operating of a measuring device* (baseline*, offset*, calibration control*, etc.).

1.2.6 Qualified person - Authorised

What is meant by 'qualified person' is an experienced person possessing specific know-how and general knowledge required for carrying out validation operations. The qualified person may be authorised to carry out validation

La validation des données brutes permet de fournir des données validées*, exploitables pour toute utilisation ultérieure (traitement, interprétation...), tout en améliorant le suivi technique du dispositif de mesure (maintenance, intervention, gestion du matériel...).

La validation des données élaborées*, postérieure à l'obtention de données validées*, permet de fournir des données traitées, voire interprétées, pour diffusion ultérieure (grand public, médias, autorités, relais d'information...). Elle peut parfois aboutir à une revalidation des données élémentaires*.

Les mots suivis d'un astérisque (*) renvoient à une définition précise du terme employé qui est présentée ci-après.

Définitions



1.2

1.2.1 Appareil de mesure

Ce terme regroupe les analyseurs automatiques de gaz ou de particules ainsi que les capteurs météorologiques.

1.2.2 Étalonnage

Dans le présent document, ce terme englobe toute action sur les analyseurs soumis aux gaz d'essais.

1.2.3 Ligne de base ou zéro

Il s'agit de la réponse de l'appareil de mesure* en l'absence de mesures.

1.2.4 Offset

Ce terme désigne le décalage de la ligne de base* permettant de visualiser une dérive négative de l'appareil de mesure*.

1.2.5 Historique d'un appareil de mesure

Il fournit les informations complémentaires liées à l'utilisation, au fonctionnement et à la vérification du fonctionnement d'un appareil de mesure* (ligne de base*, offset*, contrôle étalonnage*...).

1.2.6 Personne qualifiée – habilitée

Ce vocable désigne la personne expérimentée disposant de compétences spécifiques et des connaissances générales requises pour effectuer les opérations de validation. La personne qualifiée peut être habilitée pour réaliser des opéra-

tions de validation, dans l'un ou les deux domaines suivants : technique et étude environnementale.

Cette habilitation fait suite à une formation, un accompagnement et/ou une évaluation qui attestent de ses compétences.

- **Habilitation technique** : il s'agit le plus généralement, mais non exclusivement, du personnel du service technique.
- **Habilitation étude environnementale** : il s'agit le plus généralement, mais non exclusivement, du personnel du service études.

1.2.7 Code de qualité

Cette appellation est affectée à une donnée donnant des compléments d'information sur la donnée (appareil en défaut, maintenance de l'appareil de mesure*...).

| Code de qualité | Indication |
|-----------------|----------------------|
| A | exploitable |
| C | calibrage étalon |
| Z | calibrage zéro |
| M | en maintenance |
| D | défectueuse |
| N | absente |
| P | dérive d'étalonnage* |
| O | corrigée |
| R | reconstituée |
| I | invalidée |
| B | warning |

La terminologie employée dans ce tableau correspond au vocabulaire défini par l'ADEME dans l'*Analyse informatique de la norme internationale ISO 7168 (version 1.7)*. Elle peut être sujette à modification et évolution. Le code W est ajouté pour attirer l'attention de la personne habilitée, sur des paramètres annexes à analyser, pouvant avoir une influence sur la mesure.

1.2.8 Indicateur de validation

Cet indicateur informatique est affecté à une donnée donnant des compléments d'information sur les étapes de validation réalisées sur cette donnée.

operations in one or both of the following fields: technical, environmental survey.

This authorisation follows a training program, an accompaniment and/or an assessment attesting to his/her skills.

- **Technical authorisation**: usually but not exclusively this means the staff of the technical department.
- **Environmental survey authorisation**: usually but not exclusively this means the staff of the survey department.

1.2.7 Quality code

A code value assigned to a datum, giving additional information about the datum (a faulty device, maintenance of the measuring device*, etc.).

| Quality code | Indication |
|--------------|----------------------|
| A | useable |
| C | standard calibration |
| Z | zero calibration |
| M | in maintenance |
| D | faulty |
| N | absent |
| P | calibration drift* |
| O | corrected |
| R | reconstituted |
| I | invalidated |
| B | warning |

The terms used in this table correspond to the vocabulary defined by Ademe in l'*Analyse informatique de la norme internationale ISO 7168 (version 1.7)*. It is subject to changes and development. Code value W has been added and is used to draw the attention of the authorised person to annexed parameters to be analysed that might have an influence on the measurement.

1.2.8. Validation indicator

A computer indicator assigned to a datum, giving additional information on the validation stages carried out on this datum.

| ÉVOLUTION DE LA DONNÉE / DATA EVOLUTION | État de l'indicateur <i>The indicator code</i> | Opération correspondante <i>Corresponding operation</i> |
|---|---|--|
| | S0 | Transfert au poste central de données issues du système d'acquisition <i>Transfer to central station of data gathered by the acquisition system</i> |
| | S1 | Prévalidation* automatique (filtrage de données au poste central) <i>Automatic prevalidation* (sifting data at the central station)</i> |
| | E2 | Examen technique limité, effectué en mode rapide / provisoire, par une personne habilitée au niveau technique <i>Limited technical examination, carried out in a rapid/temporary mode by an authorised person on the technical level</i> |
| | E3 | Examen étude environnementale limité, effectué en mode rapide / provisoire, par une personne habilitée au niveau étude environnementale <i>A limited environmental-survey exam, carried out in rapid/temporary mode by an authorised person on the environmental-study level</i> |
| | V2 | Validation technique complète, effectuée en mode normal / définitif, par une personne habilitée au niveau technique <i>Full technical validation, carried out in a normal/definitive mode by an authorised person on the technical level</i> |
| | V3 | Validation étude environnementale complète, effectuée en mode normal / définitif, par une personne habilitée au niveau étude environnementale <i>A full environmental-survey validation, carried out in a normal/definitive mode by an authorised person on the environmental-study level</i> |

E2, E3 Étape intermédiaire à réaliser si nécessaire. / *An intermediate stage to be done if necessary.*

To be able to be used, particularly concerning the data leading to triggering off information or warning thresholds, information must possess a validation* indicator equal to E3 or V3. Moreover modifications to the information and/or its validation* indicator go with the registration of comments making it possible to archive the different stages carried out.

Remarks:

Information distributed in real time (via Minitel, the Internet and Wap) - except those data that lead to triggering off information thresholds or warnings - can have a validation indicator equal to S1. In any case, the Working Group recommends supplying simple information on the state of validating the distributed information.

Pour pouvoir être exploitée, notamment en ce qui concerne les données qui conduisent au déclenchement d'informations ou d'alerte suite au dépassement de seuils, une donnée doit posséder un indicateur de validation* égal à E3 ou V3. Par ailleurs, les modifications de la donnée et/ou de son indicateur de validation* s'accompagnent de l'enregistrement de commentaires permettant un archivage des différentes étapes réalisées.

Remarques :

Les données diffusées en temps réel (via minitel, Internet, Wap...) sauf celles qui conduisent au déclenchement d'informations ou d'alerte, peuvent posséder un indicateur de validation égal à S1. Le groupe de travail préconise de fournir dans tous les cas une information simple sur l'état de validation des données diffusées.

1.2.9 Raw data

Raw data* are composed of four fields: the aggregate value of instantaneous measurements (generally the mean),

1.2.9 Donnée élémentaire

Une donnée élémentaire est composée de quatre champs : la valeur agrégée des mesures instantanées (la moyenne



généralement), l'incertitude associée, le code de qualité* et un indicateur de validation*.

Son indicateur de validation, égal à S1, indique le passage de la donnée dans la chaîne de mesure : appareil de mesure* - système d'acquisition - poste central informatique - prévalidations automatiques.

1.2.10 Donnée validée

Une donnée validée est une donnée élémentaire* contrôlée et éventuellement modifiée par l'intervention de personnes qualifiées* lors du processus expert de validation.

Elle a suivi l'ensemble des étapes de la validation et est considérée comme diffusable.

1.2.11 Donnée élaborée

Une donnée élaborée est une donnée obtenue après traitement et/ou interprétation de données validées*.

1.2.12 Prévalidation

Ce terme regroupe les actions de contrôle des données selon des critères prédéfinis (taux de fonctionnement, code de qualité*, valeur négative...). Ces actions peuvent être réalisées aux différents niveaux de la chaîne de mesure (appareil de mesure*, système d'acquisition et/ou poste central) et entraîner une intervention* sur la valeur et/ou le code de qualité de la donnée.

1.2.13 Intervention sur une donnée

Cette action consiste à invalider ou corriger une donnée.

- **Invalidation** : on déduit qu'une donnée ou une série de données est erronée, et on lui affecte le code qualité correspondant.
- **Correction** : on modifie la valeur d'une donnée ou son code qualité (compte tenu des connaissances actuelles, il convient d'être prudent quant à la modification de la valeur d'une donnée).

Ces actions d'invalidation et de correction sont limitées par les interventions autorisées dans le document *Analyse informatique de la norme internationale ISO 7168* géré par l'ADEME.

1.2.14 Pertinence des données

La pertinence des données élémentaires ou élaborées est la concordance entre les données effectives (élémentaires* ou élaborées*) et celles attendues en fonction :

- du type de polluant ou de paramètre météorologique (exemple de discordance : des valeurs de pollution

the associated uncertainty, the quality code* and a validation indicator*.

Its validation indicator, equal to S1, indicates the passage of the data through the measurement system: measurement device* - acquisition system* - central computer station - automatic prevalidations.

1.2.10 Validated data

Validated data* is a raw item* that is checked and possibly modified by qualified people* during the expert process of validation.

It has followed all the validation stages and is considered distributable.

1.2.11 Processed data

Processed data are data obtained after processing and/or the interpretation of validated data*.

1.2.12 Prevalidation

Data checking according to predefined criteria (operating rates, quality code*, negative values). These acts can be carried out at the different levels of the measurement chain (measuring device*, acquisition system and/or central station) and lead to an action* on the data's value and/or the quality code.

1.2.13 Data action

An act that consists in invalidating or correcting data.

- **Invalidation**: it consists in deducing that a datum or a set of data are erroneous and in assigning it (them) the corresponding quality code.
- **Correction**: it consists in modifying the value of data or their quality code (given present-day knowledge, it is wise to be careful in modifying the value of a datum).

These acts of invalidation and correction are limited by the actions that are authorised in the document, *Analyse informatique de la norme internationale ISO 7168* administered by Ademe.

1.2.14 Data relevance

The relevance of raw or processed data is the agreement between the effective data (raw* or processed*) and forecasted data as a function of:

- the pollutant type or the type of meteorological parameter (e.g. of discordance: negative pollution

values or indoor temperature values higher than 60°C;

- the type of site (cf. the 'site characterisation' working group), its environment and meteorological conditions (e.g. of discordance: in very stable meteorological situations, the absence of a raised level of nitrogen monoxide at rush-hour traffic for a station near traffic).

1.2.15 Data consistency

The consistency of raw or processed data is the agreement between the effective data (raw* or processed*) and forecasted data as a function of:

- data obtained simultaneously for the other pollutants and meteorological parameters at the same monitoring station (e.g. of discordance: the absence of anti-correlation between nitrogen dioxide and ozone for a mountain station);
- data obtained simultaneously for the pollutants and meteorological parameters at neighbouring stations (e.g. of discordance: opposite wind directions in well established meteorological situations).

1.2.16 Invalidation threshold

The invalidation threshold is the calibration deviation (zero and scaling point) beyond which a datum and the associated data set must be invalidated.

1.2.17 Maxi threshold / mini threshold

These terms indicate the upper and lower limit of data validity.

- **Mini threshold:** the minimum value below which the datum is considered uncertain (see annexe 2).
- **Maxi threshold:** the maximum value above which the measuring device* cannot detect (it is attached to the measuring range).

1.2.18 Data validity

A datum is considered valid if at least 75 per cent of its constituent elements are valid.

Example :

Presently the standard time period is a quarter of an hour (mean of the measurements over fifteen minutes), the data acquisition system considers that the quarter-hourly datum is valid if 75% of the measurements are valid. It is the same reasoning for going from a quarter hour to an hour, then for all calculations based on the hourly data.

négatives ou des valeurs de températures extérieures supérieures à 60 °C) ;

- de la typologie de site (cf. groupe de travail « caractérisation des sites »), de son environnement et des conditions météorologiques (exemple de discordance : en situation météorologique très stable, absence d'élévation du niveau de monoxyde d'azote à une heure de pointe de trafic pour une station proche de la circulation automobile).

1.2.15 Cohérence des données

La cohérence des données élémentaires ou élaborées est la concordance entre les données effectives (élémentaires* ou élaborées*) et celles attendues en fonction des données obtenues simultanément :

- pour les autres polluants et paramètres météorologiques sur la même station de mesure (exemple de discordance : absence d'anticorrélation entre le dioxyde d'azote et l'ozone pour une station de montagne) ;
- pour les mêmes polluants et paramètres météorologiques sur des stations voisines (exemple de discordance : directions de vent opposées en situation météorologique bien établie).

1.2.16 Seuil d'invalidation

Ce terme indique l'écart d'étalonnage (zéro et point d'échelle) au-delà duquel une donnée et la série de données associées doivent être invalidées.

1.2.17 Seuil maxi / seuil mini

Il s'agit des limites supérieure et inférieure de validité d'une donnée.

- **Seuil mini :** valeur minimale en dessous de laquelle la donnée est considérée comme incertaine (voir annexe 2).
- **Seuil maxi :** valeur maximale au-dessus de laquelle l'appareil de mesure* ne peut pas détecter (elle est liée à la gamme de mesure).

1.2.18 Validité de la donnée

Une donnée est considérée comme valide si au moins 75 % de ses éléments constitutifs le sont.

Exemple :

Actuellement le pas de temps standard est le quart d'heure (moyenne des mesures sur quinze minutes), le système d'acquisition de données considérera que la donnée quart horaire est valide si 75 % des mesures sont valides. Le raisonnement est le même pour le passage de quart horaire vers horaire puis pour tous les calculs basés sur les données horaires.

Validation des données brutes

1.3.1 Prérequis pour la validation

La validation des données élémentaires* ne peut être réalisée que par une personne qualifiée*. Pour faciliter cette validation, il convient d'une part de mettre en place des outils préalables et, d'autre part, de disposer de certains paramètres complémentaires lors des différentes étapes de la validation.

1.3.1.1 Connaissances générales de la personne qualifiée

- Connaissance de la métrologie de la qualité de l'air (exemple : la validation du NO₂ après le NO).
- Connaissance de la typologie des sites et de la classification des stations (*cf.* les préconisations définies par le groupe de travail « caractérisation des sites »).
- Climatologie : certains phénomènes climatiques spécifiques d'une région peuvent influencer l'évolution des polluants (exemples : les brises thermiques, les vents dominants, l'effet de föhn, l'accélération des vents par effet venturi, les inversions de température...).
- Conditions géographiques : la présence de relief, la présence de la mer, l'altitude et la configuration géographique d'une manière générale peuvent expliquer certaines évolutions des profils de concentration.
- Connaissance de la chimie de l'atmosphère (cinétique, réactions, émissions...).
- Connaissance des émetteurs potentiels.
- Historique des données : la connaissance de l'historique (et notamment les records historiques) permet d'apporter une information supplémentaire pour apprécier les situations.

1.3.1.2 Outils d'analyse généraux et techniques

- **Programmation de valeurs statistiques significatives** : taux de fonctionnement, moyennes journalières, écart types, maxima horaires, minima horaires, maxima quarts horaires, minima quarts horaires... Ces valeurs statistiques caractéristiques de la période à valider peuvent se présenter indistinctement sur support papier ou électronique.
- **Paramétrage d'offset* / mise en évidence de valeurs négatives** : pour les appareils de mesure ne pouvant

Validation of raw data

1.3.1 Prerequisites for validation

Raw data* can only be validated by a qualified person*. To facilitate this validation, it is advisable on the one hand to implement instruments beforehand and on the other to have certain complementary parameters during the different stages of the validation.

1.3.1.1 The qualified person's general knowledge

- Knowledge of air quality metrology (e.g., the validation of NO₂ after NO).
- Knowledge of site typology and station classification (*cf.* recommendations defined by the 'site characterisation' working group).
- Climatology: certain climatic phenomena specific to a region might influence the development of pollutants (e.g., thermal breezes, predominant winds, the Föhn effect, the acceleration of wind by the venturi effect, temperature inversions and so forth).
- Geographical conditions: physical relief, the proximity of the sea, altitude and geographic configuration in a general way can explain certain developments in concentration profiles.
- Knowledge of atmospheric chemistry (kinetics, reactions, emissions and so forth).
- Knowledge of potential emitters.
- Data background: background knowledge (especially past records) makes it possible to provide additional information for assessing situations.

1.3.1.2 General and technical analysis instruments

- **Programming significant statistical values**: operating rates, daily means, standard deviations, hourly maxima, hourly minima, quarter-hourly maxima, quarter-hourly minima, etc. These characteristic statistical values for the period to validate can be presented indifferently as either hard copy or computer-based.
- **Parametering Offset* / highlighting negative values**: the implementation of Offset* is vital for ensuring the data

quality for measuring devices not able to supply negative values. It makes it possible to observe measurement drifts by 'artificially' visualising negative values. A list of recommended offset* values is available in annexe 1.

• **Threshold parametering:** threshold configuration makes it possible to draw the validation operator's attention to certain data. The thresholds that can especially be configured are:

- the guide and limit values, warning levels of national, local and European regulations for each type of pollutant;
- the mini and maxi thresholds* defined per pollutant (a list of recommended mini thresholds* is available in annexe 2);
- the invalidation thresholds* (attached to calibrating deviations*);
- the minimal and maximal values tabulated as a function of the site and the pollutant (possibly linked with historical values).

• **Programming an automatic prevalidation*:** it can be done on the measuring device, the acquisition system or by a computer system (an automatic data filtering software).

• **Graphic validation software:** this instrument makes it possible to assess the development of concentration curves in more detail in relation to table analysis. This in particular makes it possible to:

- compare the pollutants of different monitoring stations on the same graph;
- compare the evolution of the pollutants at the same station;
- compare pollutants with meteorological parameters (wind speed, wind direction, temperature, etc.).

This software can also ensure:

- the highlighting of the values exceeding the calibrating deviations*;
- the highlighting of values exceeding the regulatory thresholds or the historic values.

• **Computer Assisted Maintenance Management or technical recordings, life-expectancy cards for the measuring devices:** makes it possible to know the nature of the maintenance operations and to determine if an operation might have an incidence on the data.

• **Validation aid software:** several software programmes are being researched and developed at present. They will eventually serve as aids in decision-making for the validation operator.

fournir de valeurs négatives, la mise en place de l'offset* est indispensable pour assurer la qualité des données. Il permet d'observer les dérives de mesures en visualisant « artificiellement » des valeurs négatives. Une liste des valeurs d'offset* préconisées est disponible en annexe 1.

• **Paramétrage de seuils :** la configuration de seuils permet d'attirer l'attention de l'opérateur de validation sur certaines données. Les seuils pouvant notamment être configurés sont :

- les valeurs guides et limites, seuils d'alerte des réglementations nationales, locales ou européennes pour chaque type de polluant ;
- les seuils mini et maxi* définis par polluant (une liste des seuils mini* préconisés est disponible en annexe 2) ;
- les seuils d'invalidation* (liés aux écarts d'étalonnage*) ;
- les valeurs minimales et maximales établies en fonction du site et du polluant (en lien éventuellement avec les valeurs historiques).

• **Programmation d'une prévalidation* automatique :** elle peut se faire sur l'appareil de mesure, le système d'acquisition ou par un système informatique (un logiciel de filtrage automatique des données).

• **Logiciel graphique de validation :** cet outil permet d'apprécier plus finement les évolutions des courbes de concentrations par rapport à l'analyse de tableaux. Cela permet notamment de comparer :

- les polluants de différentes stations de mesure sur le même graphe ;
- l'évolution des polluants d'une même station ;
- les polluants selon les paramètres météorologiques (vitesse du vent, direction du vent, température, ...).

Ce logiciel peut également assurer :

- la mise en évidence des valeurs dépassant les écarts d'étalonnage* ;
- la mise en évidence des valeurs dépassant les seuils réglementaires ou les valeurs historiques.

• **Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) ou enregistrements techniques, fiche de vie des appareils de mesure :** permet de connaître la nature des opérations de maintenance et de déterminer si une opération a pu avoir une incidence sur les données.

• **Logiciel d'aide à la validation :** plusieurs logiciels sont en phase de recherche et développement à l'heure actuelle. Ils serviront à terme d'aide à la décision pour l'opérateur de validation.



1.3.1.3. Paramètres complémentaires

- **Paramètres météorologiques** (données du réseau et/ou bulletins type Météo-France) : la pression, l'ensoleillement, la température, la pluviométrie, l'hygrométrie, la couverture nuageuse, ..., autant d'informations pouvant servir à expliquer les profils d'évolution des polluants.
- **Paramètres temporels et événements** : sont également à prendre en compte dans le processus de validation, le jour de la semaine, le week-end, les vacances, les saisons, les différents événements susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations de polluants.
- **Précédents rapports de validation** : dans le but de vérifier les mesures qui ont posé des problèmes précédemment.

1.3.1.3. Additional parameters

- **Meteorological parameters** (data from the network and/or bulletins of the Météo-France type): pressure, sunshine-time, temperature, rainfall, hygrometry, cloud cover, ..., information used to explain pollutant evolution profiles.
- **Time and event parameters**: are also to be considered in the validation process: day of the week, the weekend, holidays, seasons, the different events likely to influence the evolution of pollutant concentrations.
- **Previous validation reports**: with a view to checking the measurements that have previously posed problems.

1.3.2 Étapes de la validation

1.3.2 Validation stages

Tableaux synoptiques de la validation des données de qualité de l'air

Processus SYSTÈME de prévalidation des données

| Processus physique | Effecteur physique | Opérations | Codage des données | | | |
|-----------------------------------|--|---|--------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | | Valeur | Incertitude | Code qualité | Indicateur de validation |
| mesure | ligne d'échantillonnage - appareil de mesure | valeurs instantanées | X_i | ΔX_i | A, C, D, Z | – |
| acquisition | système d'acquisition | agrégation (1/4 h*) | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I | – |
| enregistrement en base de données | poste central | transfert et stockage de données | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, B | S0 |
| | | prévalidation automatique / filtrage de données | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R, B | S1 |

* Cas général.

Processus EXPERT de validation des données

| Mode | Personne qualifiée | Opérations | Codage des données | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------|------------------------------|--------------------------|
| | | | Valeur | Incertitude | Code qualité | Indicateur de validation |
| rapide / provisoire | technique | examen limité | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | E2 |
| | étude environnement | | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | E3 |
| normal / définitif | technique | validation complète | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | V2 |
| | étude environnement | | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | V3 |

rapide

Étape intermédiaire à réaliser si nécessaire.

Synopsis sheet of the air quality data validation

SYSTEM process of data prevalidation

| | | | Data coding | | | |
|-----------------------|----------------------------------|---|-------------|--------------|---------------------------------|----------------------|
| Physical process | Physical effector | Operations | Value | Uncertainty | Quality Code | Validation indicator |
| Measurement | Sampling line - Measuring device | Instantaneous values | X_i | ΔX_i | A, C, D, Z | – |
| Acquisition | Acquisition system | Aggregation (1/4 h*) | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I | – |
| Recording in database | Central station | Data transfer and storage | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, B | S0 |
| | | Automatic prevalidation/ data filtering | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R, B | S1 |

* General case.

EXPERT process of data validation

| | | | Data coding | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|-------------|------------------------------|----------------------|
| Mode | Qualified person | Operations | Value | Uncertainty | Quality Code | Validation indicator |
| Fast/ Temporary | Technical | Limited exam | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | E2 |
| | Environment-survey | | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | E3 |
| Normal/ Definitive | Technical | Full validation | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | V2 |
| | Environment-survey | | X | ΔX | A, C, D, M, N, P, Z, I, O, R | V3 |

Fast Intermediate stage to be carried out if necessary.

1.3.2.1 Automatic prevalidation: the system process

After obtaining data, the automatic prevalidations* of data can intervene at the different levels of the measurement chain: the measuring device*, the acquisition system or the central station.

- **On the measuring device* level:** the value transmitted to the acquisition system is accompanied by a characterisation of its condition (valid, faulty and so forth). This characterisation is a prevalidation* of the value that will be considered by the acquisition system for aggregating the data.
- **On the acquisition system level:** the construction of the data goes with marking the value by a quality code* that is characteristic of its condition. The assignment of a quality code to the measured value ensures this prevalidation's* traceability.

1.3.2.1 Prévalidation automatique : processus système

Après obtention des données, les prévalidations automatiques des données peuvent intervenir aux différents niveaux de la chaîne de mesure : appareil de mesure*, système d'acquisition ou poste central.

- **Au niveau de l'appareil de mesure* :** la valeur transmise au système d'acquisition est accompagnée d'une caractérisation de son état (valide, défaut, ...). Cette caractérisation constitue une prévalidation* de la valeur qui sera prise en compte par le système d'acquisition pour l'agrégation des données.
- **Au niveau du système d'acquisition :** la construction de la donnée s'accompagne du marquage de la valeur par un code qualité * caractéristique de son état. L'affectation d'un code qualité à la valeur mesurée assure la traçabilité de cette prévalidation.



Suite aux deux étapes précédentes, la donnée est transmise et enregistrée au poste central informatique avec création d'un indicateur de validation* qui prend la valeur S0.

- **Au niveau du poste central** : la mise en place de logiciels de prévalidation* (filtrage de données) doit permettre d'intervenir* automatiquement sur certaines données.

Le passage de la donnée à travers ces prévalidations* informatiques fait passer l'indicateur de validation* à S1. L'enregistrement informatique de la nature des éventuelles modifications réalisées ainsi que la modification associée du code qualité* permettent de savoir que des interventions* sur la donnée ont été effectuées.

Les principales interventions* sont :

- invalidation des données franchissant les seuils mini et maxi* ;
- invalidation des données dont les écarts d'étalonnage* sont supérieurs aux seuils d'invalidation* ;
- correction des valeurs inférieures aux seuils mini* par une mise à zéro des valeurs négatives concernées (cf. annexe 2).

1.3.2.2 Validation par la personne qualifiée : processus expert

Le processus de validation par la personne qualifiée* comporte deux étapes obligatoires :

- une validation technique (de niveau 2) ;
- une validation étude environnementale (de niveau 3).

La **validation technique** consiste principalement en un examen de la conformité de la réponse du processus système de mesure, d'acquisition et de constitution de donnée en base de donnée : historique des événements intervenus (défauts, dépassement de seuils...), informations d'étalonnage*, informations sur les opérations de maintenance physique...

La **validation étude environnementale** consiste en des investigations transversales sur les données obtenues : examen de la pertinence* et de la cohérence* des données (temporelle, spatiale, physico-chimique, adéquation aux conditions météorologiques),...

Durant ces deux étapes, il convient de s'appuyer sur les outils définis dans les paragraphes 1.3.1 « Prérequis pour la validation » et 1.3.4 « Étapes de validation ».

1.3.3 Organisation de la validation

Il est préconisé de distinguer, dans le processus expert de validation, deux modes de validation :

- le mode rapide / provisoire ;
- le mode normal / définitif.

Following the two previous stages, the data are transmitted and recorded in the central computer station with the creation of a validation* indicator that takes the value S0.

- **At the central station level**: the implementation of prevalidation* software (data filtering) should make it possible to intervene automatically on certain data.

With the data passing through these computer prevalidations* the validation indicator shifts into S1. The computer recording of the nature of the possible modifications carried out as well as the quality code's* associated modification make it possible to know that the actions* on the data have been carried out.

The main actions* are:

- the invalidation of data exceeding the mini and maxi thresholds*;
- the invalidation of data whose calibrating deviations are greater than the invalidation thresholds*;
- the correction of the values under the mini thresholds* by a resetting to zero of the negative values concerned (cf. annexe 2).

1.3.2.2 Validation by the qualified person: the expert process

The validation process by a qualified person* has two mandatory stages:

- **technical validation** (of level 2);
- **environmental-survey validation** (of level 3).

The **technical validation** mainly consists of examining the conformity of the answer of the measurement system process, acquisition and the constitution of data into a database: the background of the intervening events (flaws, threshold exceedance and so forth), calibration* information and information on the physical maintenance operations and so on...

Environmental-survey validation consists of cross-sectional analyses on the data obtained, i.e. the examination of the relevance* and consistency* of the data (time, spatial, physical-chemical, the suitability to the meteorological conditions and so on).

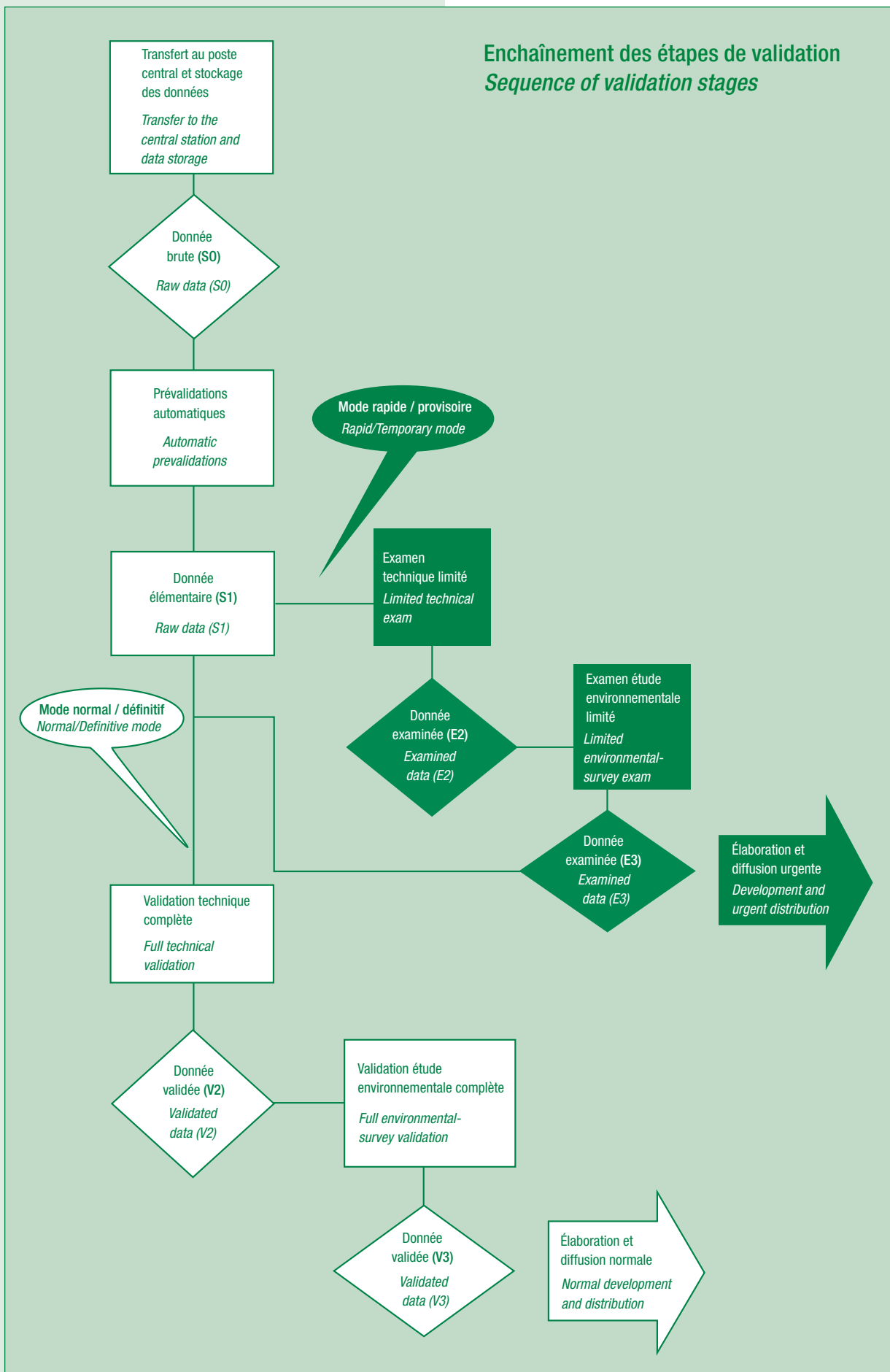
During these two stages, it is recommended to rely on the instruments defined in paragraphs 1.3.1, 'The prerequisites for validation' and 1.3.4, 'The rules of validation'.

1.3.3 Organising validation

In the expert process of validation, it is recommended to distinguish between two validation modes:

- the fast/temporary mode;
- the normal/definitive mode.

Enchaînement des étapes de validation Sequence of validation stages





1.3.3.1 Mode rapide / provisoire

En cas de mode rapide / provisoire, le processus de validation nécessite une exécution prompte. Dans ce cas, un processus d'**examen limité** des données est engagé suivant les deux étapes précédemment définies :

- examen **technique** (amenant la donnée à un niveau E2) ;
- examen **étude environnementale** (amenant la donnée à un niveau E3).

À l'issue de cet examen limité, les données possèdent un indicateur de validation **E3** indiquant qu'elles ont été **examinées** et sont **diffusables**. Un commentaire peut accompagner les données en précisant qu'elles sont publiées à titre provisoire et donc susceptibles de recevoir des modifications ultérieures.

Le mode rapide / provisoire couvre les situations pour lesquelles les délais ou les moyens en personnes qualifiées* imposent une prise en compte plus limitée des critères de validation (période d'alerte, astreinte « légère » de week-end, diffusion sur serveur minitel ou site internet...). Le tableau des critères de validation tous polluants (*cf.* annexe 3) pointe les critères minimaux à respecter lors de cet examen limité.

À noter que le mode rapide / provisoire est transitoire. À ce titre, les mêmes données subissent ultérieurement et obligatoirement un processus complet de validation.

1.3.3.2 Mode normal / définitif

En cas de mode normal / définitif, le **processus complet de validation** des données est réalisé conformément aux deux étapes précédemment définies :

- validation **technique** (amenant la donnée à un niveau V2) ;
- validation **étude environnementale** (amenant la donnée à un niveau V3).

À l'issue de cette validation complète, les données possèdent un indicateur de validation **V3** indiquant qu'elles ont été **validées** et sont **diffusables**.

Le mode normal / définitif correspond aux situations où les délais et les moyens en personnes qualifiées* permettent une prise en compte complète des critères de validation.

Le tableau des critères de validation de tous les polluants (*cf.* annexe 3) pointe les critères minimaux à respecter lors de cette validation complète.

1.3.3.3 Périodicité de la validation

Afin d'assurer un suivi régulier des données de la qualité de l'air, il est recommandé d'effectuer au minimum une **validation rapide / provisoire** quotidienne des données,

1.3.3.1 The fast/temporary mode

For the fast/temporary mode the validation process requires prompt execution. In this case a process of **limited examination** of the data is undertaken according to the two previously defined stages:

- a **technical** examination (taking the data to level E2);
- an **environmental-survey** examination (taking the data to level E3).

At the end of this limited examination, the data possess a validation indicator **E3** indicating that they have been **examined** and are **distributable**. Comments can accompany the data, specifying that they are being published on a temporary basis and are thus apt to be modified later.

The fast/temporary mode covers situations where the time-frame or the availability of qualified persons* requires a more limited consideration of the validation criteria (e.g., a warning period, a 'light' weekend constraint, distribution on a Minitel server or a website). The validation criteria table for all pollutants (*cf.* annexe 3) points up the minimum criteria to be adhered to for this limited examination.

Note that the fast/temporary mode is transitory. As such, the same data later and mandatorily undergo a full validation process.

1.3.3.2 The normal/definitive mode

For the normal/definitive mode, the **full data validation process** is carried out in accordance with the two stages defined above:

- the **technical** validation (taking the data to level V2);
- the **environmental-survey** validation (taking the data to level V3).

After this full validation, the data have a validation indicator equal to **V3** indicating that they have been **validated** and are **distributable**.

The normal/definitive mode corresponds to situations where the time-frames and the qualified persons* allow for a full consideration of the validation criteria.

The validation criteria table for all pollutants (*cf.* annexe 3) points up the minimum criteria to be adhered to for this full validation.

1.3.3.3 The validation periodicity

To ensure a regular follow-up of the air quality data, it is recommended to carry out a minimum of one **fast/temporary data validation every day**; the goal of the full

validation would be to do it a maximum of 7 days after acquiring the data.

For regular, daily follow-up it is necessary to do a **weekly** and/or **monthly** check so as to have a broader view of the data and to take possible periodical phenomena into account.

Each of the validation stages can lead, for any datum, to doing again all or part of the full validation process.

1.3.4 Validation rules

The following rules give the main criteria to be considered for validating raw data*. They are given here as a list without hierarchical criteria, and they are used like a 'tool box' that can be used during validation (the list of validation criteria for all pollutants is not exhaustive and is likely to be added to).

A summary table of the minimum criteria to adhere to according to the validation level (E2, V2, E3 or V3) is given in annex 3.

1.3.4.1 A few validation rules common to all pollutants

- **Accounting for the present state of the network:**
 - check data acquisition;
 - visualisation of the alarms of the measuring devices*.
- **Examination of the assessment of the foregoing maintenance operations:**
 - accounting for the maintenance planning;
 - accounting for the dysfunctions;
 - accounting for the specific technical criteria for each measuring device*.
- **Examination of the responses of the measuring devices to automatic checking operations of calibration*:**
 - the study of exceedences of fixed tolerances.
- **Examination of exceedences of programmed values:**
 - mini* and maxi* thresholds;
 - guide values, limits and warning thresholds.
- **Examination of previous validation reports.**
- **Study of the relevance of the data*:**
 - the detection of outliers;
 - standard profiles research.
- **Study of the data's spatial consistency:**
 - the comparison of evolution profiles between geographically close stations and of the same type.
- **Study of the data's temporal consistency:**
 - the examination of typical profiles (e.g. day, week, weekend, season, etc.);

la validation complète aurait pour objectif d'être réalisée au maximum 7 jours après l'acquisition des données.

Dans le cas d'un suivi régulier et quotidien, une **vérification hebdomadaire** et/ou **mensuelle** est nécessaire afin d'avoir une vision plus large des données et de prendre en compte d'éventuels phénomènes périodiques.

Chacune des étapes de validation peut amener à reprendre, pour toute donnée, tout ou partie du processus de validation complet.

1.3.4 Règles de validation

Les règles suivantes présentent les principaux critères à prendre en compte lors de la validation des données élémentaires*. Elles sont présentées ici sous forme de liste sans critère hiérarchique. Cette liste s'utilise telle une « boîte à outils » dans laquelle on puise lors de la validation (la liste des critères de validation tous polluants est non exhaustive et susceptible d'être complétée).

Par ailleurs, un tableau récapitulatif des critères minimaux à respecter selon le niveau de validation (E2, V2, E3 ou V3) est présenté en annexe 3.

1.3.4.1 Quelques règles de validation communes à tous les polluants

- **Prise en compte de l'état actuel du réseau :**
 - contrôle de l'acquisition des données... ;
 - visualisation des alarmes des appareils de mesure*.
- **Examen du bilan des opérations antérieures de maintenance :**
 - prise en compte du planning maintenance ;
 - prise en compte des dysfonctionnements ;
 - prise en compte des critères techniques spécifiques à chaque appareil de mesure*.
- **Examen des réponses des appareils de mesure aux opérations de contrôle automatique d'étalonnage* :**
 - étude des dépassements de tolérances fixées.
- **Examen des dépassements de valeurs programmées :**
 - seuils mini* et maxi* ;
 - valeurs guides, limites, seuils d'alerte.
- **Examen des précédents rapports de validation.**
- **Étude de la pertinence des données*:**
 - détection de valeurs aberrantes ;
 - recherche de profils types.
- **Étude de la cohérence spatiale des données :**
 - comparaison de profils d'évolution entre stations géographiquement proches et de même typologie.
- **Étude de la cohérence temporelle des données :**
 - examen de profils types (journalier, hebdomadaire, week-ends, saisonnier, etc.) ;



- prise en compte de paramètres événementiels (manifestations, ...).

- **Étude de la cohérence physico-chimique des données :**
 - vérification de la corrélation ou de la non corrélation entre polluants ;
 - appréciation des niveaux de concentration enregistrés.
- **Adéquation aux conditions météorologiques :** vent, température, ensoleillement, inversions de température, pluviométrie, ...
- **Utilisation des connaissances et de l'expérience acquises :** comportements habituels, phénomènes locaux lors de difficultés de jugement face à un événement particulier.

Pour affiner les règles de validation communes à tous les polluants, il est possible de s'appuyer sur les règles spécifiques suivantes établies polluant par polluant.

1.3.4.2. Dioxyde de soufre (SO₂)

- Groupement des stations industrielles situées dans une même zone géographique.
- Comparaison dans certains cas (panaches industriels) au NO.
- Étude de la vitesse et du secteur du vent pour identification de l'origine d'une retombée de panache en provenance d'une source fixe connue ou éventuellement prise en compte d'un phénomène d'entrée dans la région d'une masse d'air déjà polluée en amont.

1.3.4.3 Ozone (O₃)

- Plusieurs groupes de stations peuvent être définis principalement en fonction du type de station (stations d'observation rurales, urbaines). Étude des statistiques (écart type, minimum, maximum, moyenne...) par groupes de stations de fond géographiquement proches.

Si une station présente un maximum horaire sensiblement supérieur à d'autres stations du secteur (par exemple facteur 2), vérification de la journée précédente ou plus. Si l'écart est persistant et qu'un doute existe sur le bon fonctionnement de l'appareil, invalidation des données (au moins le temps de pousser les vérifications plus loin).

- Comparaison quasi systématique des valeurs quarts horaires d'O₃ avec NO et NO₂ pour les sites qui les mesurent. Vérification de l'anticorrélation NO/NO₂ - O₃.
- Analyse des conditions météorologiques, essentiellement température maximale et ensoleillement. Affinement sur la vitesse du vent, pouvant « diluer » un phénomène photochimique par forte température.

- accounting for event-like parameters (e.g. demonstrations).

- **Physical-chemical consistency of the data:**
 - checking the correlation or the anti-correlation between pollutants;
 - assessment of the recorded concentration levels.
- **Suitability of the meteorological conditions:** wind, temperature, sunshine, temperature inversions, rainfall.
- **Use of knowledge and accumulated experience:** habitual behaviour, local phenomena when faced with difficulties of judgement for one-off events.

To refine the validation rules that are common to all pollutants, the following specific rules, established pollutant by pollutant, can be used.

1.3.4.2. Sulphur dioxide (SO₂)

- The grouping of industrial stations located in a same geographic area.
- Comparison in certain cases (industrial smoke plumes) with NO.
- Survey of the wind speed and quarter for identifying the source of a fallout of plume originating from a known fixed source or possibly the taking into account of the entry into the region by an air mass already polluted upstream.

1.3.4.3 Ozone (O₃)

- Several station groups can be defined mainly as a function of the station type (observation, rural or urban stations). Statistical survey (minimum, maximum and mean standard deviation) by geographically near groups of background stations.

If a station gives an hourly maximum noticeably higher than other stations in the sector (e.g. factor 2), check against the previous day or beyond. If the deviation is persistent and there is a doubt about the device's proper operation, invalidation of the data (at least as long as it takes to do further checking).

- Nearly systematic comparison of quarter-hourly values of O₃ with NO and NO₂ for the stations that measure them. Checking of the NO/NO₂ - O₃ anti-correlation.
- Analysis of meteorological conditions, basically maximum temperature and hours of sunshine. Refinement on the wind speed that might 'dilute' a photochemical phenomenon by high temperature.

- In urban areas, a survey of the drop in the curve at night in search of a possible zero problem (for high simultaneous quantities of NO et O₃).
- For rural stations, case by case survey by geographical area as a function of the wind conditions (a risk of an urban plume effect downwind from an urban area), possibly the taking into account of the entry into the region by an air mass already polluted upstream.

1.3.4.4 Nitrogen oxides (NO and NO₂)

- **Systematic rule for chemiluminescence measuring devices:** tall quarter-hourly data invalidated for NO is also for NO₂ whatever the reason (the metrological principle).

The NO₂ can be not operating while the NO remains valid (a NO_x path problem, a converter oven problem).

- A check of the NO/NO₂ - O₃ anti-correlation.
- Surveys of meteorological conditions, the large influence of two meteorological factors: wind speed and temperature inversions.
- Compared evolution of NO/NO₂.
- Awareness of the values of vehicle counting loops if they exist.

Nitrogen monoxide (NO)

- Statistical survey (minimum, maximum and mean standard deviation) by geographically close background station groups.
- If a station gives an hourly maximum noticeably higher than other stations in the sector (e.g. factor 2), check against the previous day or beyond. If the deviation is persistent and there is doubt about the device's proper operation, invalidation of the data (at least as long as it takes to do further checking).
- Survey of the dynamics, check on the simultaneity of the rise in levels.
- Criterion of return to the minimum threshold when the dispersion conditions are satisfactory and the emissions are low (night-time levels).
- With NO being highly dynamic (a primary pollutant very sensitive to the dispersion state of the atmosphere), maximum value comparisons are not easy. For each station, judgement of the exceptional values as a function of the usual maxima and historical values.

- En zone urbaine, étude de la décroissance des courbes la nuit pour rechercher un éventuel problème de zéro (lors de forte présence simultanée de NO et O₃).
- Pour les stations rurales, étude par zone géographique au cas par cas, en fonction du régime de vent (risque d'effet de panache urbain sous le vent d'une agglomération), éventuellement prise en compte d'un phénomène d'arrivée dans la région d'une masse d'air déjà polluée en amont.

1.3.4.4 Oxydes d'azote (NO et NO₂)

- **Règle systématique pour les appareils de mesure par chimiluminescence :** toute donnée quart horaire invalidée pour le NO l'est pour le NO₂, quelle qu'en soit la raison (principe métrologique).

Le NO₂ peut être hors service et le NO rester valide (problème sur voie NO_x, problème four convertisseur).

- Vérification de l'anticorrélation NO/NO₂ - O₃.
- Études des conditions météorologiques, grande influence de deux facteurs météorologiques : vitesse du vent et inversions de température.
- Évolution comparée NO/NO₂.
- Prise de connaissance des valeurs de boucles de comptage de véhicules si elles existent.

Monoxyde d'azote (NO)

- Étude des statistiques (écart type, minimum, maximum, moyenne, ...) par groupes de stations de fond géographiquement proches.
- Si une station présente un maximum horaire sensiblement supérieur à d'autres stations du secteur (par exemple facteur 2), vérification de la journée précédente ou plus. Si l'écart est persistant et qu'un doute existe sur le bon fonctionnement de l'appareil, invalidation des données (au moins le temps de pousser les vérifications plus loin).
- Étude de la dynamique, vérification de la simultanéité de la montée des niveaux.
- Critère de redescente au seuil minimum lorsque les conditions de dispersion sont satisfaisantes et que les émissions sont faibles (niveaux nocturnes).
- Le NO ayant une grande dynamique (polluant primaire très sensible à l'état dispersif de l'atmosphère), les comparaisons de valeurs maximales ne sont pas faciles. Pour chaque station, jugement des valeurs exceptionnelles en fonction des maxima habituels et des valeurs historiques.



- En situation de proximité au trafic, corrélation avec le CO. Tenir compte de la spécificité du site (vitesse des véhicules jouant sur le taux d'émission de NO_x), du débit journalier et de la répartition journalière des véhicules.
- Les niveaux de NO doivent rester supérieurs en proximité par rapport au fond, même si les écarts se réduisent sensiblement en cas de pointe de pollution.

Dioxyde d'azote (NO₂)

- La dynamique est beaucoup plus faible que pour le NO, compte tenu de la nature du NO₂ (polluant secondaire) et de sa plus grande homogénéité spatiale.
- Étude des statistiques (écart type, minimum, maximum, moyenne, ...) par groupes de stations de fond géographiquement proches.
- Si une station présente un maximum horaire sensiblement supérieur à d'autres stations du secteur (par exemple facteur 2), vérification de la journée précédente ou plus. Si l'écart est persistant et qu'un doute existe sur le bon fonctionnement de l'appareil, invalidation des données (au moins le temps de pousser les vérifications plus loin).
- Connaissance du site et de son comportement habituel, connaissance de phénomènes locaux particuliers, cohérence* NO_x par rapport à O₃.
- Dans les grandes agglomérations, la moyenne NO₂ de proximité trafic est, en situation de bonne dispersion, en général supérieure à la moyenne NO₂ de fond. En période de pollution, les niveaux de NO₂ en fond se rapprochent de ceux du NO₂ de proximité, les valeurs horaires maximales de fond pouvant même dépasser celles de proximité.

1.3.4.5 Poussières (PM13 ; PM10 ; PM2,5)

- Vérification de la bonne homogénéité spatiale en situation de fond.
- Profil assez lissé, davantage que pour le NO qui présente une dynamique plus forte.
- Vérification que la concentration de PM10 est supérieure à la concentration de PM2,5 sur un même site mesurant ces deux paramètres.

1.3.4.6 Oxyde de carbone (CO)

- Comparaison avec d'autres analyseurs de CO sur des sites ayant les mêmes caractéristiques.
- Corrélation avec le NO du même site (principalement en proximité trafic).
- Prise de connaissance des valeurs de boucles de comptage de véhicules si elles existent.

- In traffic proximity situations, correlation with CO. Take the specificity of the site into account (vehicle speed affecting the NO_x emission rate), the daily flux and the daily distribution of vehicles.
- The NO levels must remain higher in proximity than in background, even if the deviations are noticeably reduced in case of pollution peaks.

Nitrogen dioxide (NO₂)

- The dynamics are much weaker than for NO, given the nature of NO₂ (a secondary pollutant) and its greater spatial homogeneity.
- Statistical survey (minimum, maximum and mean standard deviation) by geographically close background station groups.
- If a station gives an hourly maximum noticeably higher than other stations in the sector (e.g. factor 2), check against the previous day or beyond. If the deviation is persistent and there is doubt about the device's proper operation, invalidation of the data (at least as long as it takes to do further checking).
- Knowledge of the site and its usual behaviour, knowledge of particular local phenomena, NO_x/O₃ consistency*.
- In large urban areas, the NO₂ mean of proximity traffic is, in periods of good dispersion, generally higher than the NO₂ background mean. In polluted periods, the levels of background NO₂ draw nearer to those of proximity NO₂, the maximum hourly values even possibly exceeding those of proximity.

1.3.4.5 Particulates (PM13, PM10, PM2.5)

- Check for good spatial homogeneity in background situations.
- Check for fairly smooth profile, more than for the NO which presents stronger dynamics.
- Check that the concentration of PM10 is higher than the concentration of PM2.5 on a same site measuring these two parameters.

1.3.4.6 Carbon oxide (CO)

- Comparison with other CO analysers on sites with the same characteristics.
- Correlation with the NO of the same site (mainly in automobile proximity).
- Awareness of the values of vehicle counting loops if they exist.

1.3.4.7 BTX (automatic device)

- Dynamics survey, check for the simultaneity of the rise in the levels of benzene and toluene.
- Comparison between benzene, toluene and xylene (on an automobile proximity station, the ratio usually encountered is 1-3-1 between benzene, toluene and xylene, yet given this ratio's considerable fluctuation, it is given here only as an illustration).
- Correlation with the dynamics of CO and NO_x.

1.3.4.8 Wind direction

- Survey of the dynamics (no excessive change of direction by established wind).
- For the synoptic stations, check for the simultaneousness of directions by comparison with other stations.
- Take the wind speed (no wind) into account.
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo France).

1.3.4.9 Wind speed

- Survey of the dynamics, check for speed homogeneity by comparing with other synoptic sites.
- Comparison of arithmetic and vectorial wind speeds (highlighting dysfunctions).
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo France).
- For arithmetic wind speeds automatically invalidated when they are less than a predefined threshold (e.g. 0.5 m/s), it is necessary to revalidate all speeds under this threshold so as to avoid greatly over-estimating the annual mean.

1.3.4.10 Temperature

- Survey of the dynamics, check for the simultaneousness of the rise in levels.
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo France).
- Possible survey of temperature gradients.

1.3.4.11 Relative humidity

- Survey of the dynamics, check for the homogeneity of the relative humidities in comparison to analogous sites (e.g. inter-urban, inter-rural).

1.3.4.7 BTX (appareil automatique)

- Étude de la dynamique, vérification de la simultanéité de la montée des niveaux de benzène et de toluène.
- Comparaison entre benzène, toluène et xylène (sur une station de proximité trafic, le rapport habituellement rencontré est 1-3-1 entre le benzène, le toluène et le xylène).
- Corrélation avec la dynamique des CO et NO_x.

1.3.4.8 Direction de vent

- Étude de la dynamique (pas de changement de direction intempestif par vent établi).
- Pour les stations synoptiques, vérification de la simultanéité des directions par comparaison avec d'autres sites.
- Prise en compte de la vitesse du vent (ou vent nul).
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France...).

1.3.4.9 Vitesse de vent

- Étude de la dynamique, vérification de l'homogénéité des vitesses par comparaison avec d'autres sites synoptiques.
- Comparaison des vitesses de vents arithmétiques et vectorielles (mise en évidence de dysfonctionnements).
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France...).
- Pour les vitesses de vents arithmétiques invalidées automatiquement lorsqu'elles sont inférieures à un seuil prédéfini (par exemple 0,5 m/s), il est nécessaire de revalider toutes les vitesses inférieures à ce seuil afin d'éviter que la moyenne annuelle ne soit largement surestimée.

1.3.4.10 Température

- Étude de la dynamique, vérification de la simultanéité de la montée des niveaux.
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France,...)
- Étude éventuelle de gradients de température.

1.3.4.11 Humidité relative

- Étude de la dynamique, vérification de l'homogénéité des humidités relatives par comparaison avec des sites analogues (urbains entre eux, ruraux entre eux...).



- Vérification de l'anticorrélation humidité relative et température (en dehors des plages de saturation de la sonde).
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France...)
- Vérification lors d'épisodes de pluie (de durée supérieure à 30 minutes) que l'humidité relative atteint 100 %.

1.3.4.12 Rayonnement solaire

- Par journée à ciel clair dégagé, vérifier l'allure « en cloche » des courbes de rayonnement global et de rayonnement UV.
- Comparaison du rayonnement global avec le rayonnement UV (même allure de courbe).
- Contrôle du rayonnement IR en fonction du type de couverture nuageuse.
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France...).

1.3.4.13 Pression

- Profil assez lissé.
- Comparaison des données avec d'autres sources (Météo-France...).
- Prendre en compte les corrections dues à l'altitude.

1.3.5 Traçabilité de la validation

La traçabilité de la validation des données permet à une AASQA d'avoir un suivi complet des différentes étapes suivies par les données jusqu'à l'obtention de données validées*. Les principaux points à mettre en œuvre sont les suivants :

■ Habilitation

Une liste des personnes habilitées à la validation des données élémentaires* doit être tenue et mise à jour.

■ Le compte-rendu de validation

L'opérateur de validation doit conserver la trace de toutes les interventions* effectuées lors des étapes de validation.

Le compte rendu de validation doit comporter au minimum :

- le nom de l'opérateur de validation ;
- la date et l'heure de la validation ;
- la station et le capteur concerné ;
- la nature et la raison de l'intervention* sur la donnée ;

- Check for the relative anti-correlation humidity and temperature (excluding the probe's saturation areas).
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo-France).
- Check in a rainy period (over 30 minutes) that the relative humidity reaches 100 per cent.

1.3.4.12 Sunshine

- On a clear day, check the "bell" shape of the overall sunshine curves and UV radiation.
- Comparison of the overall sunshine with UV radiation (same curve course).
- Check for infra-red radiation as a function of the type of cloud cover.
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo-France).

1.3.4.13 Pressure

- Fairly smooth profile.
- Comparison of data with other sources (e.g. Météo-France).
- Take into account corrections due to the altitude.

1.3.5 Traceability of the validation

The traceability of data validation allows an AASQA to have a full follow-up of the different stages followed by data until validated data* are obtained. The following are the main points to implement:

■ Authorisation

A list of the persons authorised to validate raw data* should be kept and updated.

■ The validation report

The validation operator should keep a record of all actions* carried out in the validation stages.

The validation report should contain at least:

- the name of the validation operator;
- the date and time of the validation;
- the station and the sensor in question;
- the nature and reason for the action* on the data;

- the date and time of the start and finish of the action* on the data;
- the proof in case of a problem that the problem has been taken into account by the proper services.

The validation report can either be in hard-copy or computerised.

■ The validation report with statistics

At the end of the validation, a report can be published with the summary of the statistical values of the validated measures.

■ Computer applications

For the computer applications used for automatic prevalidations* and assisted validation, it is necessary to have the following information:

- identification of the application with a follow-up of the different versions (and modifications);
- operating tests (initial and periodical).

Validation of the processed data

After validation, validated data* are stored in the AASQAs' databases.

These validated data* will be processed, even interpreted, afterwards. The validation of processed data* (processed and/or interpreted) should make it possible to ensure a certain level of **quality** for this information distributed by the AASQAs.

1.4.1 Data processing

For validated data* and for a given period, data processing consists in:

- establishing useful quantities for the interpretation or other processing, i.e. mean, median, percentile, maximum value, minimum value, air quality index and so forth;
- associating the quantities obtained by successive sequences (temporal evolutions of values), by class of values (distributions, threshold exceedences, pollution roses, etc.) or by site (spatial aggregation, data mapping, etc.);

- les date et heure du début et de la fin de l'intervention* sur la donnée ;
- la preuve qu'en cas de problème, celui-ci a été pris en compte par les services compétents.

Le support du compte rendu de validation peut être papier ou informatique.

■ Le rapport de validation

En fin de validation, un rapport peut être édité avec le résumé des valeurs statistiques des mesures validées.

■ Applications informatiques

Pour les applications informatiques utilisées pour les prévalidations* automatiques et la validation assistée, il est nécessaire de disposer des informations suivantes :

- identification de l'application avec suivi des différentes versions (et modifications) ;
- tests de fonctionnement (initiaux et périodiques).

Validation des données élaborées

À l'issue de la validation, les données validées* sont stockées dans les bases de données des AASQA.

Ces données validées* seront ultérieurement traitées voire interprétées. La validation des données élaborées* (traitées et/ou interprétées) doit permettre d'assurer un certain niveau de **qualité** de ces informations diffusées par les AASQA.

1.4.1 Traitement des données

Le traitement des données consiste, à partir de données validées* et pour une période donnée :

- à établir des grandeurs utiles pour l'interprétation ou d'autres traitements : moyenne, médiane, percentile, valeur maximale, valeur minimale, indice de qualité de l'air... ;
- à associer les grandeurs obtenues par séquences successives (évolution temporelle des valeurs), par classe de valeurs (distributions, dépassements de seuils, roses de pollution...) ou par site (agrégation spatiale, cartographie des données...);



1.4



- à opérer des traitements statistiques sur des séries de données (régression, analyse factorielle...);
- à effectuer des travaux de modélisation.

Les traitements des données sont réalisés selon les principes définis dans le document relatif aux recommandations pour le traitement des données de surveillance de qualité de l'air.

1.4.2 Interprétation des données

L'interprétation consiste, de façon argumentée et circonstanciée, à décrire, expliquer, commenter et/ou prévoir la qualité de l'air à partir des données obtenues après traitement :

- en tenant compte de l'objectif défini (information de la population, réduction d'émissions, études d'impact...);
- en regard des normes de qualité de l'air, de références d'impact, des niveaux mesurés sur d'autres sites et d'autres données comparatives ou indicatives ;
- en fonction des sources d'émissions, des situations géographiques, des conditions météorologiques ou de tout autre facteur influant ;
- en tenant compte des limites liées aux données élaborées* et aux traitements utilisés.

1.4.3 Étapes de la validation des données élaborées

Il est préconisé que la validation des données élaborées* comporte les éléments suivants :

- examen, par le réalisateur, de la pertinence et de la cohérence des résultats et des actions effectuées à chaque étape du traitement ou de l'interprétation ;
- second examen réalisé par un tiers.

Ces examens portent sur la pertinence* et la cohérence* aussi bien des données que des traitements utilisés et des interprétations effectuées en regard de l'objectif recherché.

Pour les diffusions d'alerte, cette procédure doit être au minimum réalisée, sans préjuger d'autres moyens qui pourraient venir en complément.

Dans certains cas (diffusion périodique, communication urgente, ...), la validation peut se limiter à une **validation de diffusion** réalisée sans double examen.

À chaque étape de la validation des données élaborées*, un retour à la validation des données élémentaires* peut intervenir en cas de doute sur la validité des données validées*.

- processing statistics on data sets (regression, factor analysis, etc.);
- carrying out modelling.

Data processing is done according to the principles defined in the document about the recommendations for air quality monitoring data processing.

1.4.2 Data interpretation

In a well argued, detailed way, the interpretation consists in describing, explaining, commenting on and/or forecasting the air quality from the data obtained after processing:

- by taking the defined objective into account (e.g. information about the population, emission reductions, impact studies);
- regarding air quality standards, impact references, levels measured at other sites and other comparative or indicative data;
- as a function of the emission sources, geographical locations, meteorological conditions or any other influencing factor;
- by taking the limits associated with the processed data* and the processing used into account.

1.4.3 Validation stages of the processed data

It is recommended that the validation of processed data* contain the following elements:

- examination by the operator of the relevance and consistency of the results and the actions taken at each processing or interpreting stage;
- a second examination done by another party.

These examinations are about relevance* and consistency* as well as the data that the processing used and interpretations carried out compared with the sought-after goal.

For warning broadcasts, this process should be done at least without biasing other means that might stand as complementary.

In certain cases (e.g. periodic broadcasts, urgent communications) the validation might be limited to a **broadcast validation** carried out without double examination.

At each stage of the validation of the processed data* there can be a return to the validation of the raw data* where there is doubt about the validity of the validated data*.



**Règles et recommandations
relatives aux critères
d'agrégation de données
et de calcul de paramètres
statistiques**

**Rules and recommendations
relating to data aggregation
criteria and the calculation
of statistical parameters**

Introduction

Les règles de traitement des données utilisées à ce jour par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) sont décrites dans le document : *Validation des données dans les réseaux de mesure de la pollution atmosphérique* rédigé en 1984 par le Ministère de l'environnement, auxquelles s'ajoutent des pratiques individuelles issues de la propre expérience de chaque association agréée de surveillance.

Dans un objectif d'harmonisation de ces règles et pratiques ainsi que dans un souci d'amélioration de la chaîne de qualité, le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE), les associations agréées de surveillance et l'ADEME ont souhaité réviser le document datant de 1984 afin de préciser certaines définitions, méthodes et de confirmer certaines pratiques.

Conditions d'application et délais

Les règles et principes qui y sont définis sont applicables au 1^{er} janvier 1999.

Traitement des données dans la Banque nationale des données de la qualité de l'air (BDQA)

Les données transmises à la BDQA sont au pas de temps minimum de production (1/4 h dans la majorité des cas). Elle doivent être mises à disposition de la BDQA le plus rapidement possible, et dès l'étape de validation V2. Si le délai de validation V3 reste inférieur à 10 jours, alors l'étape de validation retenue pour l'envoi à la BDQA est l'étape V3.

Les données transmises à la BDQA sont au format *ISO 7168*. En complément des fichiers *ISO 7168*, qui contiennent les données physico-chimiques, les AASQA doivent renseigner les fichiers de métadonnées chaque fois qu'une nouvelle station est créée ou modifiée. Pour renseigner les fichiers de métadonnées, les AASQA utilisent l'application BDQA mise à leur disposition sur : <http://atmonet.org>

À partir de ces données, les logiciels d'exploitation de la BDQA calculent des données élaborées. Ces traitements sont conformes aux préconisations de ce présent document. Toutefois, il peut s'avérer que des décalages temporaires existent entre les données traitées dans la BDQA et les traitements réalisés par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), notamment en cas de revalidation des données par les AASQA.

Introduction

The rules for data processing presently used by the official associations for air quality monitoring are described in the document: *Validation des données dans les réseaux de mesure de la pollution atmosphérique* (Data Validation in the Networks for Measuring Atmospheric Pollution) written in 1984 by France's Ministry of the Environment. Added to this are the individual practices derived from the experience of each official monitoring association.

With a view to harmonising these rules and practices as well as a desire to improve the quality chain, the French Ministry of National Planning and the Environment (MATE), the official monitoring associations and Ademe wanted to revise the document dating from 1984 so as to hone certain definitions and methods and to confirm certain practices.

Application conditions and time-frames

The rules and principles therein defined were applicable on January 1st, 1999.

Processing the data in the French National Database for Air Quality (BDQA)

The data sent to the BDQA are at the minimum production time period (1/4 h in most cases). They should be placed at the BDQA's disposal as quickly as possible, from the V2 validation stage. If the V3 validation time-frame remains less than 10 days, the validation stage retained for sending to the BDQA is stage V3.

The data sent to the BDQA are in the *ISO 7168* format. As a complement to *ISO standard 7168*, which contains physical-chemical data, the AASQAs should inform the meta-data files each time a new station is created or modified. To inform the meta-data files the AASQAs use the BDQA application put at their disposal at: <http://atmonet.org>

Based on these data, the BDQA's operating software calculates the processed data. This processing is in accordance with the recommendations of the present document. Nonetheless it might happen that temporary deviations exist between the data processed in the BDQA and the processing done by the official air quality monitoring associations, especially in cases of revalidating the data by AASQA.

Definition of concepts

2.2.1 Year

The year is the calendar year. It begins on January 1st and ends on December 31st each year.

2.2.1.1 Tropical or pollution year

The tropical or pollution year n begins on April 1st of calendar year n and ends on March 31st of calendar year $n+1$.

2.2.1.2 Summer season

The summer season begins on April 1st of calendar year n and ends on September 30th of calendar year n .

2.2.1.3 Winter season

The winter season of year n begins on October 1st of calendar year n and ends on March 31st of calendar year $n+1$.

2.2.2 Time

By definition time is GMT time (Greenwich Mean Time).

- number of hours in a normal calendar year or normal tropical year: $365 \times 24 = 8760$
- number of hours in a leap year calendar year or leap year tropical year: $366 \times 24 = 8784$
- number of hours in a summer season regardless if a leap year or not: $183 \times 24 = 4392$
- number of hours in a normal winter season: $182 \times 24 = 4368$
- number of hours in a leap year winter season: $183 \times 24 = 4392$
- fixed time = the hour starting at 00h 00mins. 01secs. and ending at 24h 00mins. 00secs.

2.2.2.1 Summer time, winter time

In France metropolitan the legal winter time (WT) corresponds to GMT + 1 hour; legal summer time (ST) corresponds to GMT + 2 hours:

$$WT = GMT + 1h \text{ and } ST = GMT + 2h$$

NB: 3615 BDL (on the French Minitel system) manages the background of the dates for changing from winter time to summer time.

Définition des concepts



2.2

2.2.1 Année

L'année est l'année civile. Elle commence le 1^{er} janvier pour se terminer le 31 décembre de la même année.

2.2.1.1 Année tropique

L'année tropique n commence le 1^{er} avril de l'année civile n et se termine le 31 mars de l'année civile $n+1$.

2.2.1.2 Période estivale

La période estivale commence au 1^{er} avril d'une année civile n pour se terminer le 30 septembre de l'année civile n .

2.2.1.3 Période hivernale

La période hivernale de l'année n commence au 1^{er} octobre d'une année civile n pour se terminer le 31 mars de l'année civile $n+1$.

2.2.2 Heure

Par définition l'heure est l'heure U.T.C. (Temps Universel Coordonné).

- nombre d'heures dans une année civile normale ou tropique normale : $365 \times 24 = 8760$
- nombre d'heures dans une année civile bissextile ou tropique bissextile : $366 \times 24 = 8784$
- nombre d'heures dans une période estivale bissextile ou non : $183 \times 24 = 4392$
- nombre d'heures dans une période hivernale normale : $182 \times 24 = 4368$
- nombre d'heures dans une période hivernale bissextile : $183 \times 24 = 4392$
- heure fixe = heure démarrant à 00 h 00mn 01s et finissant à 24 h 00 mn 00 s

2.2.2.1 Heure d'été, heure d'hiver

En France métropolitaine, l'heure légale d'hiver (HH) correspond à l'heure UTC + 1 heure, l'heure légale d'été (HE) correspond à l'heure UTC + 2 heures :

$$HH = UTC + 1 h \text{ et } HE = UTC + 2 h$$

nota : 3615 BDL gère l'historique des dates de passages heure hiver / heure été.

2.2.2.2 Heure de mesure

La journée commence à 0 h 00 UTC. La première mesure horaire de la journée est l'heure 1 et correspond aux mesures effectuées entre 0 h UTC et 1 h UTC.
D'où :

- La donnée horaire à l'heure 2 est la donnée issue des mesures effectuées entre 1 h UTC et 2 h UTC.
- La donnée horaire à l'heure 23 est la donnée issue des mesures effectuées entre 22 h UTC et 23 h UTC .
- La donnée horaire à l'heure 24 est la donnée issue des mesures effectuées entre 23 h UTC et 24 h UTC.
- Les quatre 1/4 horaires qui forment l'heure h sont : (h-1) 15 min ; (h-1) 30 min ; (h-1) 45 min ; h ;

Pour les appareils délivrant des données cumulées sur des pas de temps supérieurs au 1/4 horaire (appareils de type : jauge β), les données affectées aux mesures peuvent être décalées. Par exemple, pour une mesure effectuée entre 0 h et 2 h, la donnée correspondante est stockée en base de données entre 2 h et 4 h.

2.2.3 Taux de représentativité (T_r) statistique

Il s'agit du pourcentage de données valides (codes A, P, O, R en 1/4 h) d'un appareil de mesure, sur une période statistique définie (l'année civile, l'été, l'année tropique, etc.) :

$$T_r = \frac{\text{nombre données valides sur la période statistique définie}}{\text{nombre théorique d'éléments de la même période}} \times 100$$

exemples :

$$T_{r \text{ mois}} = \frac{\text{nombre données horaire valides sur le mois}}{\text{nombre d'heures du mois}} \times 100$$

$$T_{r \text{ annuel}} = \frac{\text{nombre données horaire valides sur l'année civile}}{\text{nombre d'heures de l'année civile}} \times 100$$

Définitions des modes de calcul des données agrégées

2.3.1 Mode de calcul des moyennes arithmétiques

Il s'agit de moyennes arithmétiques 1/4 horaires, horaires, journalières, mensuelles, ou annuelles :

$$\text{moyenne} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N}$$

2.2.2.2 Measurement time

The day begins at 0:00 GMT. The first hourly measurement of the day is at hour 1 and corresponds to the measurements carried out between 0:00 GMT and 1 o'clock GMT.
Whence:

- The hourly data at 2 o'clock is the data derived from the measurements carried out between 1 o'clock GMT and 2 o'clock GMT.
- The hourly data at 23 o'clock is the data derived from the measurements carried out between 22 o'clock GMT and 23 o'clock GMT.
- The hourly data at 24 o'clock is the data derived from the measurements carried out between 23 o'clock GMT and 24 o'clock GMT.
- The four quarter-hours that form an hour h are: (h-1) 15 mins.; (h-1) 30 mins.; (h-1) 45 mins; h;

For devices giving accumulated data on periods of time greater than the 1/4 hour (devices of the gauge β type), the data assigned to the measurements can be staggered. E.g. for a measurement carried out between 0 and 2 o'clock, the corresponding datum is stored in databases between 2 and 4 o'clock.

2.2.3 Rate of statistical representivity (R_r)

This is the percentage of valid data (codes A, P, O, R in 1/4 h) of a measuring device over a defined statistical period (the calendar year, summer, the tropical year, etc.):

$$R_r = \frac{\text{number of valid data over the defined statistical period}}{\text{theoretical number of elements of the same period}} \times 100$$

exemples :

$$R_{r \text{ month}} = \frac{\text{number of hourly data valid over the month}}{\text{number of hours in the month}} \times 100$$

$$R_{r \text{ annual}} = \frac{\text{number of valid hourly data over the calendar year}}{\text{number of hours in the calendar year}} \times 100$$

Definitions of methods of calculating of the aggregate data

2.3.1 Method of calculating of the arithmetical means

These are of 1/4 hourly, hourly, daily, monthly or annually arithmetical means:

$$\text{mean} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N}$$

C_i : concentration (valid data A, P, O R in 1/4 h) at instant i (e.g. 1/4 hour, hour, day)
 N : the number of C_i in the 1/4 hour, hour, day, etc.

2.3.2 Method of calculating of the vectorial means

2.3.2.1 Wind direction vectorial mean

$$\text{mean}_{\text{wd}} = \arctan \left(\frac{\text{sum} [\text{speed}^* \times \cos (\text{direction})]}{\text{sum} [\text{speed}^* \times \sin (\text{direction})]} \right)$$

- If $\text{sum} [\text{speed} \times \sin (\text{direction})] > 0$, then the $\text{mean}_{\text{wd}} = 90 - \text{the mean}$
- If $\text{sum} [\text{speed} \times \sin (\text{direction})] < 0$, then the $\text{mean}_{\text{wd}} = 270 - \text{the mean}$

2.3.2.2 Wind speed vectorial mean

$$\text{mean}_{\text{ws}} = \frac{\sqrt{(\text{sum speed}^* \times \sin (\text{dir}))^2 + (\text{sum speed}^* \times \cos (\text{dir}))^2}}{\text{number of measurements}}$$

2.3.3 Method of calculating of the percentiles

The percentiles are calculated from effectively measured values and not from interpolated or extrapolated values. All values measured are entered to a list established by increasing order for each site:

$$X_1 < X_2 < X_3 < \dots < X_k < \dots < X_{n-1} < X_n$$

The Z percentile $[P_{(Z)}]$ is the k rank element, for which k is calculated according to the following equation:

$$k = \frac{Z \times n}{100} \quad P_{(Z)} = X_k$$

k is rounded off to the nearest whole number (example 3.5 \rightarrow 4)
 n is the number of values effectively measured.
 Z is included between 0 and 100.

2.3.3.1 50 or median percentile

The 50 percentile or median corresponds to the value exceeded by 50 per cent of the measured data. This is the value of the k rank element for which;

$k = 0,5 n$ (rounded off to the nearest whole number, example 3.5 \rightarrow 4)

C_i : concentration (données valides A, P, O R en 1/4 h) à l'instant i (1/4 heure, heure, jour...)
 N : nombre de mesures de C_i dans le 1/4 heure, l'heure, le jour, etc.

2.3.2 Mode de calcul des moyennes vectorielles

2.3.2.1 Moyenne vectorielle direction du vent

$$\text{moyenne}_{\text{vd}} = \arctan \left(\frac{\text{somme} [\text{vitesse} \times \cos (\text{direction})]}{\text{somme} [\text{vitesse} \times \sin (\text{direction})]} \right)$$

- si $\text{somme} [\text{vitesse} \times \sin (\text{direction})] > 0$, alors $\text{moyenne}_{\text{vd}} = 90 - \text{moyenne}$
- si $\text{somme} [\text{vitesse} \times \sin (\text{direction})] < 0$, alors $\text{moyenne}_{\text{vd}} = 270 - \text{moyenne}$

2.3.2.2 Moyenne vectorielle vitesse du vent

$$\text{moyenne}_{\text{vv}} = \frac{\sqrt{(\text{somme vitesse} \times \sin (\text{dir}))^2 + (\text{somme vitesse} \times \cos (\text{dir}))^2}}{\text{nombre de mesures}}$$

2.3.3 Mode de calcul des percentiles

Les percentiles sont calculés à partir de valeurs effectivement mesurées et non de valeurs interpolées ou extrapolées. Toutes les valeurs mesurées sont portées dans une liste établie par ordre croissant pour chaque site :

$$X_1 < X_2 < X_3 < \dots < X_k < \dots < X_{n-1} < X_n$$

Le percentile $Z [P_{(Z)}]$ est l'élément de rang k , pour lequel k est calculé suivant la formule :

$$k = \frac{Z \times n}{100} \quad \text{et} \quad P_{(Z)} = X_k$$

k est arrondi au nombre entier le plus proche (exemple : 3,5 \rightarrow 4)
 n est le nombre de valeurs effectivement mesurées.
 Z est compris entre 0 et 100.

2.3.3.1 Percentile 50 ou médiane

Le percentile 50 ou médiane correspond à la valeur dépassée par 50 % des données mesurées. Il s'agit de la valeur de l'élément de rang k pour lequel :

$k = 0,5 n$ (arrondi au nombre entier le plus proche, exemple : 3,5 \rightarrow 4)

d'où $P_{50} = x_{0,5n}$

n étant le nombre de valeurs effectivement mesurées et validées.

2.3.3.2 Percentile 98

Le percentile 98 correspond à la valeur dépassée par 2 % des données mesurées. Il s'agit de la valeur de l'élément de rang k pour lequel :

$$k = 0,98 n \text{ (arrondi au nombre entier le plus proche)}$$

d'où $P_{98} = x_{0,98n}$

n étant le nombre de valeurs effectivement mesurées et validées.

2.3.4 Mode de calcul de l'écart type

Écart type :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

x_i est le résultat du i -ième rang

\bar{x} est la moyenne arithmétique de n résultats considérés

2.3.5 Mode de calcul de la moyenne

Une moyenne est définie à partir d'un pas de glissement et d'un intervalle de calcul.

$$\text{moyenne horaire fixe} = \begin{cases} \text{pas} = 1 \text{ h} \\ \text{intervalle} = \text{fixe} \\ \text{valeur de l'intervalle} = 1 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{moyenne horaire glissante} = \begin{cases} \text{pas} = 1/4 \text{ h} \\ \text{intervalle} = \text{glissant} \\ \text{valeur de l'intervalle} = 1 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{moyenne 8 h fixe} = \begin{cases} \text{pas} = 8 \text{ h} \\ \text{intervalle} = \text{fixe} \\ \text{valeur de l'intervalle} = 8 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{moyenne 8 h glissante} = \begin{cases} \text{pas} = 1 \text{ h} \\ \text{intervalle} = \text{glissant} \\ \text{valeur de l'intervalle} = 8 \text{ h} \end{cases}$$

whence $P_{50} = x_{0,5n}$

n being the number of values effectively measured and validated.

2.3.3.2 98 percentile

The 98 percentile corresponds to the value exceeded by 2 per cent of the measured data. This is the value of the rank k element for which:

$$k = 0,98 n \text{ (rounded off to the nearest whole number)}$$

whence $P_{98} = x_{0,98n}$

n being the number of values effectively measured and validated.

2.3.4 Method of calculating of the standard deviation

Standard deviation:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

x_i is the result of the i^{st} rank

\bar{x} is the arithmetical mean of n results considered

2.3.5 Method of calculating of the mean

An mean is defined from a duration and an averaging mean.

$$\text{fixed hourly mean} = \begin{cases} \text{period} = 1 \text{ h} \\ \text{interval} = \text{fixed} \\ \text{interval value} = 1 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{sliding hourly mean} = \begin{cases} \text{period} = 1/4 \text{ h} \\ \text{interval} = \text{sliding} \\ \text{interval value} = 1 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{fixed 8 h mean} = \begin{cases} \text{period} = 8 \text{ h} \\ \text{interval} = \text{fixed} \\ \text{interval value} = 8 \text{ h} \end{cases}$$

$$\text{sliding 8 h mean} = \begin{cases} \text{period} = 1 \text{ h} \\ \text{interval} = \text{sliding} \\ \text{interval value} = 8 \text{ h} \end{cases}$$



Rules for calculating aggregate data

Operating statistical processing is done from valid data (i.e. on the 1/4 h data, whose value codes are A, O, R, P).

The basic rule for both temporal and spatial calculations is the following:

It is recommended to have at least 75% valid values whatever the calculation done (e.g. hourly mean, urban area, hourly daily profile).

2.4.1 Time aggregates

2.4.1.1 Mean 1/4 hour

The mean 1/4 hour is valid (calculated) when a device has operated at least 75% (\geq) in the quarter hour.

2.4.1.2 Hourly mean

The hourly mean is calculated from 1/4 hourly means.

An hourly mean is calculable when there is at least 75% (\geq) 1/4 hourly valid data, consecutive or not to the hour.

Example:

1/4 = moyenne 1/4 horaire valide / *valid 1/4 hourly mean*

1/4 = moyenne 1/4 horaire non valide ou absente / *invalid or absent 1/4 hourly mean*

si / if **1/4** **1/4** **1/4** **1/4** → alors calcul de la moyenne 1 h / *then calculation of the 1 h mean*

si / if **1/4** **1/4** **1/4** **1/4** → alors calcul de la moyenne 1 h / *then calculation of the 1 h mean*

si / if **1/4** **1/4** **1/4** **1/4** → alors calcul de la moyenne 1 h / *then calculation of the 1 h mean*

Règles de calcul des données agrégées

Les traitements statistiques d'exploitation sont effectués à partir des données valides (i.e. sur les données 1/4 h dont les états sont A,O,R,P).

La règle de base des calculs tant temporels que spatiaux est la suivante :

Il convient de disposer d'au moins 75 % de valeurs valides quel que soit le calcul effectué (moyenne horaire, moyenne d'agglomération, profil horaire journalier...)

2.4.1 Agrégations temporelles

2.4.1.1 Moyenne 1/4 horaire

La moyenne 1/4 horaire est valide (calculée) lorsqu'un appareil a fonctionné au moins 75 % (\geq) du temps sur le quart d'heure.

2.4.1.2 Moyenne horaire

La moyenne horaire est calculée à partir des moyennes 1/4 horaires.

Une moyenne horaire est calculable, lorsqu'on dispose d'au moins 75 % (\geq) de données 1/4 horaires valides, consécutives ou non sur l'heure.

Exemple :

2.4.1.3 Moyennes journalières

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires

Les moyennes journalières sont calculées à partir des moyennes horaires.

Pour qu'une moyenne journalière soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données horaires dans la journée considérée.

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données n -horaires

Les moyennes journalières sont calculées à partir des moyennes n -horaires.

Pour qu'une moyenne journalière soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données n -horaires dans la journée considérée.

2.4.1.4 Moyennes mensuelles

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires

Les moyennes mensuelles sont calculées à partir des moyennes horaires.

Pour qu'une moyenne mensuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des moyennes horaires, dans le mois considéré.

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données n -horaires

Les moyennes mensuelles sont calculées à partir des moyennes n -horaires.

Pour qu'une moyenne mensuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des moyennes n -horaires, dans le mois considéré.

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données journalières

Les moyennes mensuelles sont calculées à partir des données journalières.

Pour qu'une moyenne mensuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données journalières dans le mois considéré.

2.4.1.3 Daily means

■ Of data derived from automatic analysers delivering 1/4-hourly data

Daily means are calculated from hourly means.

For a daily mean to be considered valid, at least 75% (\geq) of the hourly data in the day must be considered.

■ Of data derived from automatic analysers delivering n -hourly data

The daily means are calculated from n -hourly means.

For a daily mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the n -hourly data available in the day considered.

2.4.1.4 Monthly means

■ Of data derived from automatic analysers delivering 1/4-hourly data

Monthly means are calculated from hourly means.

For a monthly mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the hourly means in the month considered.

■ Of data derived from automatic analysers delivering n -hourly data

Monthly means are calculated from n -hourly means.

For a monthly mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the n -hourly means available in the month considered.

■ Of data derived from automatic analysers delivering daily data

Monthly means are calculated from daily means.

For a monthly mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the daily data available in the month considered.

2.4.1.5 Annual means

■ Of data derived from automatic analysers delivering 1/4-hourly data

Annual means are calculated from hourly means.

For a monthly mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the hourly data available in the year considered and there should be no data-less period of more than 720 consecutive hours in the year considered.

■ Of data derived from automatic analysers delivering n -hourly data

Yearly means are calculated from n -hourly means.

For a monthly mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the n -hourly data available in the year considered and there should be no data-less period of more than 720 consecutive hours in the year considered.

■ Of data derived from automatic analysers delivering daily data

Yearly means are calculated from daily means.

For an annual mean to be considered valid, there must be at least 75% (\geq) of the daily data available in the year considered and there should be no data-less period of more than 30 consecutive days in the year considered.

2.4.1.6 Accumulated Exposure Over Threshold 40 (AOT 40)

See the O3 directives

■ AOT 40 - Protection of vegetation

Calculating the AOT 40 is carried out on the valid hourly data of ozone.

2.4.1.5 Moyennes annuelles

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données 1/4-horaires

Les moyennes annuelles sont calculées à partir des moyennes horaires.

Pour qu'une moyenne annuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données horaires dans l'année considérée et qu'il n'y ait aucune période sans donnée de plus de 720 heures consécutives dans l'année considérée.

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données n -horaires

Les moyennes annuelles sont calculées à partir des moyennes n -horaires.

Pour qu'une moyenne annuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données n -horaires dans l'année considérée et qu'il n'y ait aucune période sans donnée de plus de 720 heures consécutives dans l'année considérée.

■ Des données issues d'analyseurs automatiques délivrant des données journalières

Les moyennes annuelles sont calculées à partir des données journalières.

Pour qu'une moyenne annuelle soit considérée comme valide, il faut disposer d'au moins 75 % (\geq) des données journalières dans l'année considérée et qu'il n'y ait aucune période sans donnée de plus de 30 jours consécutifs dans l'année considérée.

2.4.1.6 AOT 40 (Accumulated Exposure Over Threshold 40)

Voir directives O3

■ AOT 40 - Protection de la végétation

Le calcul de l'AOT 40 s'effectue sur les données horaires valides d'ozone.

Pour chaque appareil de mesure, on somme la différence entre les niveaux horaires d'ozone supérieurs à 80 µg/m³ (mesurés entre 8 h et 20 h légales) et la valeur 80 µg/m³ pour la période du 1^{er} mai au 31 juillet de l'année *N*.

For each measuring device, the difference between the hourly levels of ozone over 80 µg/m³ (measured between 8 a.m. and 8 p.m. standard time) is added to the 80µg/m³ value for the period from May 1st to July 31st of the year *N*.

$$AOT\ 40\ \text{végétation} = \sum_{\substack{j=31/07 \\ i=20 \\ j=01/05}}^{i=8} (\text{mesure } H_{i,j} - 80)$$

Mesure $H_{i,j}$ est la mesure horaire valide d'ozone supérieure à 80 µg/m³, de l'heure *i* et du jour *j*.
Le taux de données horaires valides pour le calcul de l'AOT 40 doit être au minimum de 75 %.

Measurement $H_{i,j}$ is the valid hourly measurement of ozone greater than 80 µg/m³, at time *i* and day *j*.
The rate of valid hourly data for calculating the AOT 40 must be a minimum of 75%.

■ AOT 40 - Protection de la végétation à court terme

Le calcul de l'AOT 40 s'effectue sur les données horaires valides d'ozone.
Pour chaque site de mesure, on somme la différence entre les niveaux horaires d'ozone supérieurs à 80 µg/m³ (mesurés entre 8 h et 20 h légales) et la valeur 80 µg/m³ pour une période consécutive de 5 jours, entre le 1^{er} mai et le 31 juillet de l'année *N*. Puis on retient le maximum.

■ AOT 40 - Short-term protection of vegetation

Calculating the AOT 40 is carried out on the valid hourly data of ozone.
For each measuring device, the difference between the hourly levels of ozone over 80 µg/m³ (measured between 8 a.m. and 8 p.m. standard time) is added to the 80 µg/m³ value for a period of 5 consecutive days between May 1st and July 31st of year *N*. Then the maximum is retained.

$$AOT\ 40\ \text{végétation court terme} = \underset{\text{short-term vegetation}}{\text{MAX}} \sum_{\substack{j=j+5 \\ i=20 \\ j=01/05}}^{i=8} (\text{mesure } H_{i,j} - 80)$$

Mesure $H_{i,j}$ est la mesure horaire valide d'ozone supérieure à 80 µg/m³, de l'heure *i* et du jour *j*.
Le taux de données horaires valides pour le calcul de l'AOT 40 doit être au minimum de 75 %.

Measurement $H_{i,j}$ is the valid hourly measurement of ozone greater than 80 µg/m³ at time *i* and day *j*.
The rate of valid hourly data for calculating the AOT 40 should be a minimum 75 per cent.

■ AOT 40 - Protection de la forêt

Le calcul de l'AOT 40 s'effectue sur les données horaires valides d'ozone.
Pour chaque appareil de mesure, on somme la différence entre les niveaux horaires d'ozone supérieurs à 80 µg/m³ (mesurés entre 8 h et 20 h légales) et la valeur 80µg/m³ pour la période du 1^{er} avril au 30 septembre de l'année *N*.

■ AOT 40 - Protecting the forest

Calculating the AOT 40 is carried out on the valid hourly data of ozone.
For each monitoring station, the difference between the hourly levels of ozone over 80 µg/m³ (measured between 8 a.m. and 8 p.m. standard time) is added to the 80µg/m³ value for a period of 5 consecutive days between May 1st and July 31st of year *N*. Then the maximum is retained.

$$AOT\ 40\ \text{forêt} = \sum_{\substack{j=30/09 \\ i=20 \\ j=01/04}}^{i=8} (\text{mesure } H_{i,j} - 80)$$

Measurement H_{ij} is the valid hourly measurement of ozone greater than $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at time i and day j .

The rate of valid hourly data for calculating the AOT 40 should be a minimum 75 per cent.

■ AOT 60 - Health protection

Calculating the AOT 60 is carried out on the valid hourly data of ozone.

For each monitoring station, the difference between the hourly levels of ozone over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (measured between 8 a.m. and 8 p.m. standard time) is added to the 120 value for the period between April 1st and September 30th of year N .

$$\text{AOT 60}_{\text{health}} = \sum_{\substack{j=30/09 \\ i=20 \\ i=8 \\ i=01/04}} (\text{mesure } H_{i,j} - 120)$$

Measurement H_{ij} is the valid hourly measurement of ozone greater than $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at time i and day j .

The rate of valid hourly data for calculating the AOT 60 should be a minimum 75 per cent.

2.4.1.7 NO_x mean

The NO_x mean is calculated as equivalent to NO₂ and expressed in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

$$\text{NO}_x \text{ (ppb)} = \text{NO}_2 \text{ (ppb)} + \text{NO} \text{ (ppb)}$$

$$\text{NO}_x \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ as equivalent to NO}_2\text{)} = \text{NO}_2 \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)} + \frac{\text{NO} \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)}}{1.248} \times 1.913$$

2.4.2 Spatial aggregates

To calculate mean background pollution for an urban area, only the urban and suburban sites should be taken into account.

For other homogenous pollution areas (e.g. industrial parks), it is recommended not to use different type sites.

The number of valid analysers for doing an mean on a homogenous pollution zone:

- if 1 analyser 1 valid analyser
- if 2 or 3 analysers 2 valid analysers
- if 4 or more 75% of the valid analysers

Mesure $H_{i,j}$ est la mesure horaire valide d'ozone supérieure à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de l'heure i et du jour j .

Le taux de données horaires valides pour le calcul de l'AOT 40 doit être au minimum de 75 %.

■ AOT 60 - Protection de la santé

Le calcul de l'AOT 60 s'effectue sur les données horaires valides d'ozone.

Pour chaque site de mesure, on somme la différence entre les niveaux horaires d'ozone supérieurs à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mesurés entre 8 h et 20 h légales) et la valeur 120 pour la période du 1^{er} avril au 30 septembre de l'année N .

Mesure $H_{i,j}$ est la mesure horaire valide d'ozone supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de l'heure i et du jour j .

Le taux de données horaires valides pour le calcul de l'AOT 60 doit être au minimum de 75 %.

2.4.1.7 Moyenne NO_x

La moyenne NO_x est calculée en équivalent NO₂ et exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

$$\text{NO}_x \text{ (ppb)} = \text{NO}_2 \text{ (ppb)} + \text{NO} \text{ (ppb)}$$

$$\text{NO}_x \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ en équivalent NO}_2\text{)} = \text{NO}_2 \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)} + \frac{\text{NO} \text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)}}{1.248} \times 1.913$$

2.4.2 Agrégations spatiales

Pour calculer la pollution de fond moyenne sur une agglomération, seuls les sites urbains et péri-urbains doivent être pris en compte.

Pour d'autres zones homogènes de pollution (exemple : complexes industriels), il convient de ne pas utiliser des sites de typologies différentes.

Nombre d'analyseurs valides pour effectuer une moyenne sur une zone homogène de pollution :

- si 1 analyseur 1 analyseur valide
- si 2 ou 3 analyseurs 2 analyseurs valides
- si 4 analyseurs et plus 75 % des analyseurs valides



2.4.3 Règle de calcul de l'indice ATMO

Les règles de calcul de l'indice ATMO sont fixées dans l'arrêté du MATE relatif à l'indice ATMO du 20 janvier 2001 et dans le document de calcul qui s'y réfère et, si nécessaire, les arrêtés modificatifs postérieurs.

2.4.4 Règle de dépassement de seuil de concentration

À la lumière de l'article 12 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie inscrite dans le code de l'environnement, « lorsque les seuils d'alerte sont atteints ou risquent de l'être, un seuil est considéré comme dépassé dès qu'il est atteint (mesure = seuil). »

Exemple : Dans le cas de l'ozone, la réglementation fixe le seuil de recommandation et d'information horaire de la population à 180 µg/m³. Un dépassement de ce seuil est enregistré dès que la valeur 180 µg/m³ sur une heure est atteinte.

2.4.3 Calculating rule for the ATMO index

The rules for calculating the ATMO index are found in the MATE decree relating to the ATMO index of January 20th, 2001 and in the calculation document that refers to it and if necessary in the modifying decrees after that date.

2.4.4 The concentration threshold exceedence rule

In the light of article 12 of the French law on air and the rational use of energy included in the environmental code, "when warning thresholds are reached or are in danger of being reached, a threshold is considered as being exceeded as soon as it is reached (measurement = threshold)."

Example: in the case of ozone, the regulation sets the threshold for recommendations and hourly information of the population at 180 µg/m³. An exceedence of this threshold is recorded as soon as the 180 µg/m³ value for an hour is reached.

2.5



Règles de conversion ppb - µg/m³

Le facteur de conversion varie avec la température, la pression et le facteur de compressibilité des gaz considérés.

Par convention et conformément à ce qui est préconisé dans les directives européennes, les gaz sont considérés comme parfaits, la température égale à 20°C et la pression normale (1 013,2 hPa).

ppb - µg/m³ conversion rules

The conversion factor varies with the temperature, pressure and the compressibility factor of the gases in question.

By convention and in accordance with what is prescribed in the European directives, gases are considered as perfect, the temperature equal to 20°C and the pressure normal (1,013.2 hPa).

| Conversion ppb volume (mm ³ /m ³) en µg/m ³ / ppb volume conversion (mm ³ /m ³) into (g/m ³) | | |
|---|-------|-------------------------|
| NO | 1 ppb | 1,247 µg/m ³ |
| NO ₂ | 1 ppb | 1,913 µg/m ³ |
| NH ₃ | 1 ppb | 0,707 µg/m ³ |
| CH ₄ | 1 ppb | 0,665 µg/m ³ |
| O ₃ | 1 ppb | 1,995 µg/m ³ |
| SO ₂ | 1 ppb | 2,661 µg/m ³ |
| benzène | 1 ppb | 3,243 µg/m ³ |
| toluène | 1 ppb | 3,825 µg/m ³ |

| Conversion ppb volume (cm ³ /m ³) en mg/m ³ / ppm volume conversion (cm ³ /m ³) into mg/m ³ | | |
|---|-------|-------------------------|
| CO | 1 ppb | 1,164 µg/m ³ |



Annexes

Annexes



Annexe 1

List of the recommended Offsets*

| Polluant / Pollutant | Offset* / Offset* |
|----------------------|-------------------|
| SO ₂ | 10 ppb |
| NO/NO ₂ | 10 ppb |
| O ₃ | 10 ppb |
| CO | 1 000 ppb |

Annexe 1

Liste des offsets* préconisés



Annexe 2

Recommended mini thresholds

(per pollutant) (this annex was validated by the LNE)

| Polluant / Pollutant | Seuil mini* / Mini* threshold |
|-----------------------------|-------------------------------|
| SO ₂ | 5 µg / m ³ |
| NO | 3 µg / m ³ |
| NO ₂ | 4 µg / m ³ |
| O ₃ | 4 µg / m ³ |
| CO | 200 µg / m ³ |
| PM13 (jauges β) / (β gauge) | 5 µg / m ³ |
| PM10 | 5 µg / m ³ |

Annexe 2

Seuils mini préconisés (par polluant)

(cette annexe a fait l'objet d'une validation par le LNE)

Mini threshold is defined as: net minimum concentration detectable according to ISO Standard 11843-1 (1997).

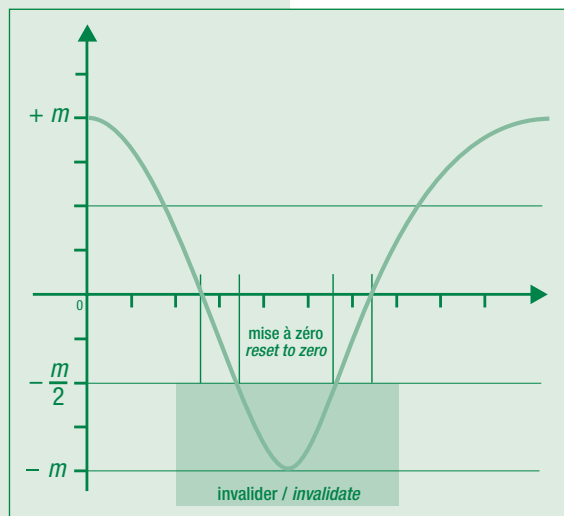
The definition of the mini thresholds is used for the automatic prevalidation* systems (cf. § 1.3.2.1). Given present knowledge the following system is recommended:

- data strictly less than $-\frac{m}{2}$ are invalidated;
- data between 0 and $-\frac{m}{2}$ are reset to zero;
- data between 0 and $+m$ remain unchanged.

On entend par seuil mini : la concentration nette minimale détectable selon la norme ISO 11843-1 (1997).

La définition des seuils mini est utilisée pour les systèmes de prévalidations* automatiques (cf. § 1.3.2.1). Compte tenu des connaissances actuelles le système suivant est préconisé :

- les données strictement inférieures à $-\frac{m}{2}$ sont invalidées ;
- les données comprises entre 0 et $-\frac{m}{2}$ sont mises à zéro ;
- les données comprises entre 0 et $+m$ restent inchangées.



NB: As far as public posting is concerned, it is recommended to reset all values less than $+m$ to zero so as not to post negative values.

Nota : au niveau de l'affichage vers le public, il est recommandé de ramener à zéro toutes les valeurs inférieures à $+m$, ceci afin de ne pas afficher des valeurs négatives.



Annexe 3

Tableau des critères minimaux de validation communs à tous les polluants

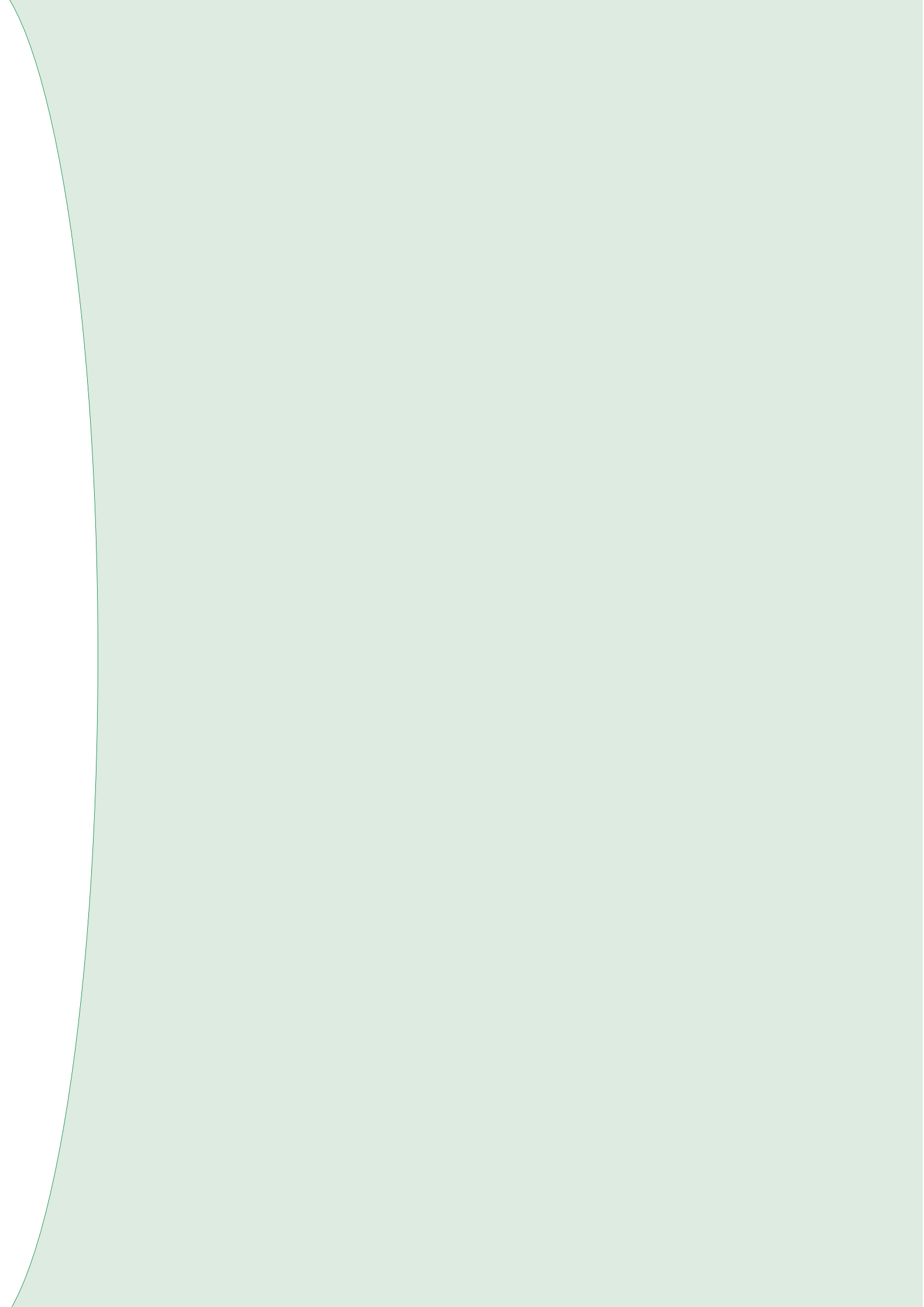
Les niveaux 2 (technique) et 3 (étude environnementale) ne se rapportent pas spécifiquement à des personnes ou des services (l'organisation de la validation étant propre à chaque AASQA). Ils caractérisent la nature des opérations de validation à réaliser.

| | E2 | V2 | E3 | V3 |
|--|--------|-------------|--------|--------|
| <ul style="list-style-type: none"> Prise en compte de l'état actuel du réseau : <ul style="list-style-type: none"> - contrôle de l'acquisition des données - visualisation des alarmes des appareils de mesure | X X | X X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examen du bilan des opérations antérieures de maintenance : <ul style="list-style-type: none"> - prise en compte du planning maintenance - prise en compte des dysfonctionnements - prise en compte des critères techniques spécifiques à chaque appareil de mesure | | X X X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examen des réponses des appareils de mesure aux opérations de contrôle automatique d'étalonnage : <ul style="list-style-type: none"> - étude des dépassements de tolérances fixées (invalidation, pouvant être systématique, des données concernées par un tel événement) - étude des dépassements de tolérances fixées (recherche de cause - dérive appareil ou dysfonctionnement système d'étalonnage...) | X | X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examen des dépassements de valeurs programmées : <ul style="list-style-type: none"> - seuils mini et maxi - valeurs guides, limites, seuils d'alerte | X | X | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Examen des précédents rapports de validation | | X | | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Étude de la pertinence des données : <ul style="list-style-type: none"> - détection de valeurs aberrantes - recherche de profils types, pertinence de typologie de site | X | X | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Étude de la cohérence spatiale des données : <ul style="list-style-type: none"> - comparaison de profils d'évolution entre stations géographiquement proches et de même typologie de site | | | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Étude de la cohérence temporelle des données : <ul style="list-style-type: none"> - examen de profils types (journalier, hebdomadaire, week-ends, saisonnier...) - prise en compte de paramètres événementiels (manifestations...) | | | X X | X X |
| <ul style="list-style-type: none"> Étude de la cohérence physico-chimique des données : <ul style="list-style-type: none"> - vérification de la corrélation ou de l'anticorrélation entre polluants - appréciation des niveaux de concentration enregistrés | | | X X | X X |
| <ul style="list-style-type: none"> Adéquation aux conditions météorologiques (vent, température, ensoleillement, inversions de température, pluviométrie...) | | | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des connaissances et de l'expérience acquise (comportements habituels, phénomènes locaux lors de difficultés de jugement face à un événement particulier) | X | X | X | X |

Table of minimum validation criteria common to all pollutants

Levels 2 (technical) and 3 (environmental-survey) do not specifically refer to persons or departments (the organisation of the validation being proper to each AASQA). They characterise the nature of the validation operations to be carried out.

| | E2 | V2 | E3 | V3 |
|---|--------|-------------|--------|--------|
| <ul style="list-style-type: none"> The present state of the network taken into account: <ul style="list-style-type: none"> - checking the data acquisition - visualisation of the alarms of the measuring devices | X X | X X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examination of the assessment of the preceding maintenance operations: <ul style="list-style-type: none"> - maintenance planning taken into account - dysfunctions taken into account - technical criteria specific to each measuring device taken into account | | X X X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examination of the measuring device responses to the automatic calibration checking operations: <ul style="list-style-type: none"> - survey of fixed tolerance exceedences (invalidation, may be systematic, of the data concerned by such an event) - survey of fixed tolerance exceedences (e.g. search for cause - device drift or calibration system* dysfunction) | X | X | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Examination of programmed value exceedences: <ul style="list-style-type: none"> - mini and maxi thresholds - guide values, limits, warning thresholds | X | X | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Examination of the previous validation reports | | X | | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Survey of the data relevance: <ul style="list-style-type: none"> - detection of outliers - search for typical profiles, relevance of site type | X | X | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Survey of the spatial consistency of data: <ul style="list-style-type: none"> - comparison of evolution profiles between geographically close stations and with the same site type | | | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Survey of the temporal consistency of the data: <ul style="list-style-type: none"> - examination of typical profiles (e.g. day, week, weekend, season) - event parameters taken into account (e.g. demonstrations) | | | X X | X X |
| <ul style="list-style-type: none"> Survey of the physical-chemical consistency of the data: <ul style="list-style-type: none"> - verification of the correlation or the anti-correlation between pollutants - assessment of the recorded concentration levels | | | X X | X X |
| <ul style="list-style-type: none"> Suitability of the meteorological conditions (e.g. wind, temperature, sunshine, temperature inversions, rainfall) | | | X | X |
| <ul style="list-style-type: none"> Use of knowledge and acquired experience (usual behaviour, local phenomena with difficult judgements due to a specific event) | X | X | X | X |





Adresses



Adresses et sites Internet utiles

AASQA :

Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air

ALSACE / **ASPA**

Espace européen de l'Entreprise de Strasbourg
5, rue de Madrid - BP 220 - 67309 Schiltigheim Cedex
Tél. : 03 88 19 26 66
Fax : 03 88 19 26 67
www.atmo-alsace.net
aspa@atmo-alsace.net

AQUITAINE / **AIRAQ**

42, avenue du Général-de-Larminat
BP 55 - 33035 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 56 24 35 30
Fax : 05 56 96 68 06
www.airaq.asso.fr
airaq@airaq.asso.fr

AUVERGNE / **Atmo Auvergne**

43, rue de Wailly - 63000 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 34 76 34
Fax : 04 73 34 33 56
www.atmoauvergne.asso.fr
atmoauvergne@wanadoo.fr

BASSE-NORMANDIE / **AIR COM**

Citis Immeuble « Le Pentacle » avenue de Tsukuba
14209 Hérouville-Saint-Clair Cedex
Tél. : 02 31 53 10 10
Fax : 02 31 53 10 11
www.air-com.asso.fr
aircom@wanadoo.fr

BOURGOGNE / **ATMOS'air Bourgogne Sud**

5, rue du Docteur-Mauchamp - 71100 Châlon-sur-Saône
Tél. : 03 85 90 01 40
Fax : 03 85 90 01 41
www.atmosfair-bourgogne.asso.fr
atmosfair@wanadoo.fr

Addresses and useful Internet sites

AASQA:

The Air Quality Monitoring Associations

BOURGOGNE / **ATMOS'air Bourgogne Centre Nord**

5, rue Pasteur - 21000 Dijon
Tél. : 03 80 38 92 31
Fax : 03 80 36 22 17
www.atmosfair-bourgogne.asso.fr
atmosfair@wanadoo.fr

BRETAGNE / **AIR BREIZH**

Le Thulium - 7, square du chêne Germain
35510 Cesson-Sévigné
Tél. : 02 23 20 90 90
Fax : 02 23 20 90 95
www.airbreizh.asso.fr
air.breizh@wanadoo.fr

CENTRE / **LIG'AIR**

135, rue du faubourg Bannier - 45000 Orléans
Tél. : 02 38 78 09 49
Fax : 02 38 78 09 45
www.ligair.fr
ligair@ligair.fr

CHAMPAGNE-ARDENNE / **ATMO Champagne Ardenne**

2, esplanade Rolland-Garros - BP 236
51686 Reims Cedex 2
Tél. : 03 26 77 36 25
Fax : 03 26 77 36 26
www.atmo-ca.asso.fr
contact@atmo-ca.asso.fr

FRANCHE-COMTÉ / **ARPAM**

60, rue F. Japy - Site de la Roche
25420 Bart
Tél. : 03 81 31 28 60
Fax : 03 81 31 28 75
www.arpam.asso.fr
arpam@arpam.asso.fr

FRANCHE-COMTÉ / ASQAB

15, rue Mégévand - 25000 Besançon

Tél. : 03 81 25 06 60

Fax : 03 81 25 06 61

www.asqab.asso.fr

asqab@asqab.asso.fr

HAUTE-NORMANDIE / ALPA (AIR NORMAND)

142, boulevard de Strasbourg - 76600 Le Havre

Tél. : 02 35 07 94 30

Fax : 02 35 07 94 40

www.airnormand.asso.fr

contact@airnormand.asso.fr

HAUTE-NORMANDIE / REMAPPA (AIR NORMAND)

21, avenue de la porte des Champs

76000 Rouen

Tél. : 02 35 07 94 30

Fax : 02 35 07 94 40

www.airnormand.asso.fr

remappa@wanadoo.fr

ILE-DE-FRANCE / AIRPARIF

10, rue Crillon - 75004 Paris

Tél. : 01 44 59 47 64

Fax : 01 44 59 47 67

www.airparif.asso.fr

airparif@airparif.asso.fr

LANGUEDOC-ROUSSILLON / AIR Languedoc-Roussillon

Les Échelles de la ville

3, place Paul-Bec

34000 Montpellier

Tél. : 04 67 15 96 60

Fax : 04 67 15 96 69

www.air-lr.asso.fr

info@air-lr.asso.fr

LIMOUSIN / LIMAIR

15, place Jourdan - 87038 Limoges Cedex

Tél. : 05 55 33 19 69

Fax : 05 55 33 37 11

www.limair.asso.fr

limair@limair.asso.fr

LORRAINE / AERFOM

9, rue Édouard-Belin

Technopôle 2000 - 57070 Metz

Tél. : 03 87 74 56 04

Fax : 03 87 74 41 99

www.atmolor.org

aerfom@aerfom.org

LORRAINE / AIRLOR

1, rue de Longchamp, Parc Club de Nancy-Brabois

54500 Vandœuvre-Les-Nancy

Tél. : 03 83 44 38 89

Fax : 03 83 44 38 90

www.atmolor.org

airlor@airlor.org

LORRAINE / ESPOL

59 A, rue de la Gare - 57490 L'Hôpital

Tél. : 03 87 00 21 21

Fax : 03 87 00 21 20

www.atmolor.org

espol@espol.org

MIDI-PYRÉNÉES / ORAMIP

Zone Industrielle Est - 19, avenue Clément Ader

31770 Colomiers

Tél. : 05 61 15 42 46

Fax : 05 61 15 49 03

www.oramip.org

contact@oramip.org

NORD-PAS-DE-CALAIS / AREMA LM

5, boulevard de la liberté - BP 479

59021 Lille Cedex

Tél. : 03 20 15 84 15

Fax : 03 20 54 26 90

www.airdesbeffrois.org

aremal@airdesbeffrois.org

NORD-PAS-DE-CALAIS / AREMARTOIS

Centre Jean Monnet, avenue de Paris - Entrée des Asturies

62400 Béthune

Tél. : 03 21 63 69 01

Fax : 03 21 01 57 26

www.airdesbeffrois.org

aremartois@airdesbeffrois.org

NORD-PAS-DE-CALAIS / AREMASSE

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - BP 800

59309 Valenciennes Cedex

Tél. : 03 27 21 31 81

Fax : 03 27 45 15 46

www.airdesbeffrois.org

aremasse@airdesbeffrois.org

NORD-PAS-DE-CALAIS / OPAL'AIR

Rue du pont de pierre - BP 479

59800 Gravelines Cedex

Tél. : 03 28 51 34 00

Fax : 03 28 51 34 01

www.airdesbeffrois.org

opalair@airdesbeffrois.org

PACA / AIRFOBEP

Route de la Vierge - 13500 Martigues

Tél. : 04 42 13 01 20

Fax : 04 42 13 01 29

www.airfobep.org

airfobep@airfobep.org

PACA / AIRMARAIX

Les jardins du Prado

67 / 69, avenue du Prado - 13286 Marseille

Tél. : 04 91 32 38 00

Fax : 04 91 32 38 29

www.airmaraix.com

airmaraix@airmaraix.com

PACA / QUALITAIR

Nice Leader - bât. Hermès

64, route de Grenoble - 06200 Nice

Tél. : 04 93 72 70 16

Fax : 04 93 72 70 20

www.atmo-qualitair.net

qualitair.site@wanadoo.fr

PAYS-DE-LA-LOIRE / Air Pays de la Loire

2, rue Alfred-Kastler - Atlanpôle, La Chantrerie

BP 30723 - 44070 Nantes Cedex 03

Tél. : 02 51 85 80 80

Fax : 02 40 18 02 18

www.airpl.org

contact@airpl.org

PICARDIE / ATMO Picardie

44, rue Alexandre-Dumas - 80094 Amiens Cedex 3

Tél. : 03 22 33 66 13

Fax : 03 22 33 66 96

www.atmo-picardie.com

mail@atmo-picardie.com

POITOU-CHARENTES / ATMO Poitou-Charentes

ZI Périgny/La Rochelle

rue Augustin-Fresnel - 17184 Périgny Cedex

Tél. : 05 46 44 83 88

Fax : 05 46 41 22 71

www.atmo-poitou-charentes.org

arequa@arequa.asso.fr

RHÔNE-ALPES / COPARLY

Rue des frères Lumière
parc d'affaires Roosevelt
69120 Vaulx-en-Velin
Tél. : 04 72 14 54 33
Fax : 04 72 14 54 21
www.atmo-rhonealpes.org
coparly@atmo-rhonealpes.org

RHÔNE-ALPES / AMPASEL

2, rue du Chanoine-Ploton - 42000 Saint-Etienne
Tél. : 04 77 91 18 80
Fax : 04 77 91 18 84
www.atmo-rhonealpes.org
ampasel@atmo-rhonealpes.org

RHÔNE-ALPES / ASCOPARG

44, avenue Marcellin-Berthelot - BP 2737
38037 Grenoble Cedex 2
Tél. : 04 38 49 92 20
Fax : 04 38 49 08 80
www.atmo-rhonealpes.org
ascoparg@atmo-rhonealpes.org

RHÔNE-ALPES / ASQUADRA

1, place Louis-Le-Cardonnel - 26000 Valence
Tél. : 04 75 79 22 95
Fax : 04 75 79 22 19
www.atmo-rhonealpes.org
asquadra@wanadoo.fr

RHÔNE-ALPES / L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie

430, rue de la belle eau - ZI Landiers Nord
73000 Chambéry
Tél. : 04 79 69 05 43
Fax : 04 79 62 64 59
www.atmo-rhonealpes.org
air2savoie@atmo-rhonealpes.org

RHÔNE-ALPES / SUPAIRE

22, rue Avit Nicolas - BP 345
38150 Salaise-sur-Sanne
Tél. : 04 74 86 67 80
Fax : 04 76 33 19 43
www.atmo-rhonealpes.org
supaire@atmo-rhonealpes.org

MARTINIQUE / MADININAIR

31, route de Didier
97200 Fort-de-France
Tél. : 05 96 60 08 48
Fax : 05 96 71 32 02
www.madininair.asso.fr
madininair@wanadoo.fr

RÉUNION / ORA

5, rue Henri-Cornus
97490 Sainte-Clotilde
Tél. : 02 62 28 39 40
Fax : 02 62 28 97 08
www.atmo-reunion.net
ora.atmo@wanadoo.fr

GUYANE / ORA de Guyane

Pointe Buzaré - BP 7001
97307 Cayenne Cedex
Tél. : 05 94 28 22 70
Fax : 05 94 30 32 58
ora.973guyane@wanadoo.fr

GUADELOUPE / GWAD'AIR

20, rue de la Chapelle
ZI de Jarry
97122 Baie-Mahault
Tél. : 05 90 38 03 57
Fax : 05 90 38 03 50
gwadairgp@wanadoo.fr



Les implantations de l'ADEME / ADEME'S central services

Centre d'Angers (siège social) :

2, square Lafayette, BP 406
49004 Angers Cedex
Tél. : 02 41 20 41 20 - Fax : 02 41 87 23 50

Centre de Valbonne :

500, route des Lucioles
06560 Valbonne
Tél. : 04 93 95 79 00 - Fax : 04 93 65 31 96

Centre de Paris-Vanves :

27, rue Louis-Vicat
75737 Paris Cedex 15
Tél. : 01 47 65 20 00 - Fax : 01 46 45 52 36

Bureau de Bruxelles :

53, avenue des arts
1000 Bruxelles
Tél. : 322 545 11 41 - Fax : 322 545 11 44

Délégations régionales / Régional branch offices

ALSACE :

8, rue Adolphe-Seyboth
67000 Strasbourg
Tél. : 03 88 15 46 46 - Fax : 03 88 15 46 47

AQUITAINE :

6, quai de Paludate
33080 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 56 33 80 00 - Fax : 05 56 33 80 01

AUVERGNE :

63, boulevard Berthelot
63000 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 31 52 80 - Fax : 04 73 31 52 85

BASSE-NORMANDIE :

Le Pentacle, avenue de Tsukuba
14209 Hérouville-Saint-Clair Cedex
Tél. : 02 31 46 81 00 - Fax : 02 31 46 81 01

BOURGOGNE :

Le Mazarin - 10, avenue Foch - BP 1042
21025 Dijon Cedex
Tél. : 03 80 76 89 76 - Fax : 03 80 76 89 70

BRETAGNE :

33, boulevard Solférino - CS 41 217
35012 Rennes Cedex
Tél. : 02 99 85 87 00 - Fax : 02 99 31 44 06

CENTRE :

22, rue d'Alsace-Lorraine
45058 Orléans Cedex 1
Tél. : 02 38 24 00 00 - Fax : 02 38 53 74 76

CHAMPAGNE-ARDENNE :

116, avenue de Paris
51038 Châlons-en-Champagne Cedex
Tél. : 03 26 69 20 96 - Fax : 03 26 65 07 63

CORSE :

Parc Sainte-Lucie - immeuble Le Laetitia - BP 159
20178 Ajaccio Cedex 1
Tél. : 04 95 10 58 58 - Fax : 04 95 22 03 91

FRANCHE-COMTÉ :

25, rue Gambetta - BP 26367
25018 Besançon Cedex 6
Tél. : 03 81 25 50 00 - Fax : 03 81 81 87 90

HAUTE-NORMANDIE :

Les Galées du roi - 30, rue Gadeau-de-Kerville
76000 Rouen
Tél. : 02 35 62 24 42 - Fax : 02 35 63 38 69

ÎLE-DE-FRANCE :

6-8, rue Jean-Jaurès
92807 Puteaux Cedex
Tél. : 01 49 01 45 47 - Fax : 01 49 00 06 84

LANGUEDOC-ROUSSILLON :

Résidence Antalya - 119, rue Jacques Cartier
34965 Montpellier Cedex 2
Tél. : 04 67 99 89 79 - Fax : 04 67 64 30 89

LIMOUSIN :

38 ter, avenue de la Libération
87000 Limoges
Tél. : 05 55 79 39 34 - Fax : 05 55 77 13 62

LORRAINE :

34, avenue André-Malraux
57000 Metz
Tél. : 03 87 20 02 90 - Fax : 03 87 50 26 48

MIDI-PYRÉNÉES :

Technoparc Bât.9 - rue Jean Bart - BP 672
31319 Labège Cedex
Tél. : 05 62 24 35 36 - Fax : 05 62 24 34 61

NORD-PAS-DE-CALAIS :

Centre tertiaire de l'Arsenal - 20, rue du prieuré
59500 Douai
Tél. : 03 27 95 89 70 - Fax : 03 27 95 89 71

PAYS DE LA LOIRE :

5, boulevard Vincent-Gâche - BP 16202
44262 Nantes Cedex 02
Tél. : 02 40 35 68 00 - Fax : 02 40 35 27 21

PICARDIE :

2, rue Delpech
80000 Amiens
Tél. : 03 22 45 18 90 - Fax : 03 22 45 19 47

POITOU-CHARENTES :

6, rue de l'Ancienne-Comédie - BP 452
86011 Poitiers Cedex
Tél. : 05 49 50 12 12 - Fax : 05 49 41 61 11

P A C A :

2, boulevard de Gabès
13008 Marseille
Tél. : 04 91 32 84 44 - Fax : 04 91 32 84 66

RHÔNE-ALPES :

10, rue des émeraudes
69006 Lyon
Tél. : 04 72 83 46 00 - Fax : 04 72 83 46 26

GUADELOUPE :

Café Center - rue Ferdinand-Forest
97122 Baie-Mahault
Tél. : 05 90 26 78 05 - Fax : 05 90 26 87 15

GUYANE :

28, avenue Léopold-Heder
97300 Cayenne
Tél. : 05 94 29 73 60 - Fax : 05 94 30 76 69

MARTINIQUE :

42, rue Garnier-Pagès
97200 Fort-de-France
Tél. : 05 96 63 51 42 - Fax : 05 96 70 60 76

RÉUNION :

Parc 2000 - 3, avenue Théodore-Drouhet - BP 380
97829 Le Port Cedex
Tél. : 02 62 71 11 30 - Fax : 02 62 71 11 31

Représentations territoriales / Overseas branches**NOUVELLE-CALÉDONIE :**

56, rue Bataille - BP C5
98844 Nouméa Cedex
Tél. : 00 (687) 24 35 18 - Fax : 00 (687) 24 35 15

POLYNÉSIE FRANÇAISE :

DAT - BP 115
98713 Papeete
Tél. : 00 (689) 46 84 55 - Fax : 00 (689) 46 84 49

SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON :

DAF - 3, rue Aristide-Briand - BP 4244
97500 Saint-Pierre-et-Miquelon
Tél. : 00 (508) 41 19 80 - Fax : 00 (508) 41 19 85

Site internet : www.ademe.fr



Pour connaître...

... la réglementation française en matière de qualité de l'air :

Consultez le site Internet du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable :
<http://www.environnement.gouv.fr>

... la qualité de l'air dans votre ville :

Consultez les sites Internet des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air de votre région (cf. pages 137 à 139 du présent document).

... l'ensemble des indices ATMO du jour et les prévisions pour le lendemain :

Consultez le site Internet de l'ADEME, <http://www.ademe.fr> (rubrique Buld'air)

... les techniques de mesure des polluants atmosphériques :

Consultez le site Internet du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
<http://www.lcsqa.org>

Pour en savoir plus :

- *Le savoir-faire français en matière de surveillance de la qualité de l'air ambiant*
128 pages, réf. 4063 (gratuit).
- *La qualité de l'air dans les agglomérations françaises - Bilan 2000 de l'indice ATMO*
20 pages, réf. 4308 (gratuit).
- *La qualité de l'air dans les agglomérations françaises - Bilan 2001 de l'indice ATMO*
20 pages, réf. 4558 (gratuit).
- *L'Atlas de la surveillance de la qualité de l'air au 31 mars 2000*
36 pages, réf. 3610 (gratuit).
- *Retombées atmosphériques de métaux en France : estimation par dosage dans des mousses*
284 pages, réf. 3196 (23 €).
- *Retombées atmosphériques humides en France entre 1993 et 1998*
124 pages, réf. 3940 (30 €).
- *Échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote (document bilingue français-anglais)*
144 pages, réf. 4414 (gratuit).

Ces publications sont disponibles sur demande à
ADEME Éditions - 2, square La Fayette - 49004 Angers Cedex 01

- *La qualité de l'air en France 1996-2000 - Bilan et perspectives*
Édité par le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement et le Conseil national de l'air, disponible sur demande au MEDD, Bureau de la pollution atmosphérique
20, avenue de Ségur - 75007 Paris SP
- *Les indices de la qualité de l'air - élaboration, usages et comparaisons internationales*
118 pages (22,87 €)
Édité par les Presses de l'École des Mines de Paris
60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06
- Revue « *Pollution atmosphérique* » - Périodique édité par l'APPA
10, rue Pierre Brossolette - 94270 Le Kremlin-Bicêtre - Tél. : 01 42 11 15 00

Règles et recommandations

en matière de :

Validation des données - Critères d'agrégation - Paramètres statistiques

Rules and Recommendations

concerning:

Data validation - Aggregation criteria - Statistical parameters

Ce guide définit des recommandations en matière de validation des données et des règles d'agrégations de données dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air. Il répond aux objectifs fixés par le ministère chargé de l'Environnement sur :

- la définition de recommandations pour la validation des données de qualité de l'air, en prenant en compte l'exigence d'une information rapide du public,
- la définition de recommandations sur les règles de calcul de données agrégées.

This guidance gives rules and recommendations concerning data validations and aggregation criteria in the field of air quality monitoring. This guidance meets the goals set by the Ministry in charge of Environment:

- *Definition of recommendations for validating air quality data, taking into account the requirement for rapid information for public consumption,*
- *Definition of rules for calculating aggregate data.*

© ADEME Éditions, Paris, 2003.

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Direction de l'Air et des Transports
Département Air

27, rue Louis-Vicat - 75015 Paris - Téléphone : 01 47 65 20 00 - Télécopie : 01 47 65 20 35